

TECHNOLOGICKÁ PLATFORMA



SILNIČNÍ DOPRAVA



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

STRATEGICKÁ VÝZKUMNÁ AGENDA OBORU SILNIČNÍ DOPRAVY

Technologická platforma silniční doprava

únor 2011

Obsah

Shrnutí	3
1. Úvod	6
1.1 Vznik a poslání technologických platforem	6
1.2 Postup zpracování strategické výzkumné agendy a její využití	7
2. Mobilita, silniční doprava, silniční infrastruktura	9
2.1 Mobilita a osobní silniční doprava	9
2.1.1 Popis současného stavu	9
2.1.2 Popis cílového stavu	12
2.1.3 Výzkumné téma mobility management	14
2.1.4 Výzkumné téma rozvoj mobility ve vztahu k sociálním a demografickým změnám společnosti	16
2.1.5 Výzkumné téma veřejná hromadná doprava	18
2.1.6 Výzkumné téma ekonomické nástroje pro snížení podílu IAD na dělbě dopravní práce	20
2.2. Silniční nákladní doprava	22
2.2.1 Popis současného stavu	22
2.2.2. Popis cílového stavu	23
2.2.3 Výzkumné téma nové trendy a technologie v silniční dopravě a možnosti jejich využití při řešení dopravy ve městech tzv. „poslední míle“	25
2.2.4 Výzkumné téma implementace souprav European Modular System do logistických přepravních systémů	26
2.2.5 Výzkumné téma koncepce parkovacích míst a odstavných stání s možností jejich využití pro provádění kontrolní činnosti	27
2.2.6 Výzkumné téma požadavky na řidiče silniční nákladní dopravy	28
2.3 Inteligentní dopravní systémy	30
2.3.1 Popis současného stavu	30
2.3.2 Popis cílového stavu	31
2.3.3 Výzkumné téma výzkum interakce řidičů se systémy, které vyžadují vizuální pozornost řidiče (HMI)	32
2.3.4 Výzkumné téma limity shromažďování informací o pozemních komunikacích	33
2.3.5 Výzkumné téma shromažďování dat o pozemních komunikacích běžnými osobními vozidly	33
2.3.6 Výzkumné téma shromažďování a využití dat o úsekových veličinách dopravního proudu	34
2.4. Udržitelná silniční infrastruktura	35
2.4.1 Popis současného stavu	35
2.4.2. Popis cílového stavu	36
2.4.3. Výzkumné téma projektování pozemních komunikací	36
2.4.4 Výzkumné téma optimalizace výstavby silniční infrastruktury	38



2.4.5 Výzkumné téma optimalizace údržby a oprav	40
2.4.6 Výzkumné téma nové technologie údržby a oprav	42
2.4.7 Výzkumné téma optimalizace stavby, údržby a oprav mostů	44
3. Bezpečnost silničního provozu	46
3.1 Popis současného stavu	46
3.2 Popis cílového stavu	50
3.3 Výzkumné téma bezpečná pozemní komunikace	53
3.4 Výzkumné téma bezpečné dopravní prostředky	55
3.5 Výzkumné téma bezpečné chování	55
3.6 Výzkumné téma hloubková analýza nehod	57
4. Energie a alternativní zdroje	58
4.1. Popis současného stavu	58
4.2 Popis cílového stavu	61
4.3. Výzkumné téma výzkum zpracování rostlinných a živočišných olejů a tuků a optimalizace získaných uhlovodíkových produktů pro výrobu motorových paliv	65
4.4. Výzkumné téma vývoj nových motorových paliv na bázi biomasy a biopaliv druhé generace včetně vyzkoušení mísících receptur nových paliv s ropnými polotovary	66
5. Snižování negativních vlivů silniční dopravy na životní prostředí	68
5.1 Popis současného stavu	68
5.2. Popis cílového stavu	70
5.3 Výzkumné téma zachování kvality ovzduší jako jedné z nejdůležitějších složek životního prostředí na udržitelné úrovni	71
5.4. Výzkumné téma hluková zátěž produkovaná silniční dopravou a možnosti její redukce	73
5.5 Výzkumné téma snižování znečištění vod, půd a horninového prostředí vlivem provozu na pozemních komunikacích	74
5.5 Výzkumné téma snižování spotřeby energie v sektoru dopravy s ohledem na udržitelnost zdrojů	76
5.5 Výzkumné téma fragmentace krajiny a zábor půdy dopravní infrastrukturou	77
Seznam použité literatury	79

Shrnutí

Rok 2030 není tak vzdálený, jak se při prvním pohledu na toto datum zdá. Z větší části budeme bydlet ve stejných domech, v jakých bydlíme dnes a budeme se pohybovat po komunikacích, které jsou v současné době vybudovány nebo jsou dnes připravovány do výstavby. Vozidla zajišťující pohyb osob i zboží se svou velikostí nebudou zásadně lišit od těch dnešních, nejistota panuje v tom, jaké zdroje energie budou tato vozidla používat pro svůj pohon. Neobnovitelné zdroje energie se budou blížit svému vyčerpání a buď bude nalezen alternativní obnovitelný zdroj, nebo v roce 2030 budeme muset své vysoké nároky na mobilitu omezit. Za předpokladu nalezení alternativního zdroje pohonu pro motory vozidel, který bude snižovat naši závislost na neobnovitelných zdrojích a neomezovaných nároků na mobilitu, bude však situace v roce 2030 přesto odlišná.

V roce 2030 se společnost přiblíží k dosažení cílů, kterých si v oblasti rozvoje dopravy a dopravních systémů vytkla již před mnoha lety a patří mezi ně minimalizace počtu dopravních nehod, minimalizace kongescí a zdržení, maximální informovanost všech účastníků dopravy a minimalizace negativních dopadů na životní prostředí.

Výrazně se zlepší kvalita hromadné dopravy, což je bezpodmínečně nutné pro zvýšení její atraktivity a konkurenceschopnosti. Cestující budou dokonale informováni o všech možných variantách přepravy včetně jejich ceny a dopadu na životní prostředí a mohou si tak vybírat takový způsob přepravy, který nejlépe vyhovuje jejich potřebám. V omezeném rozsahu budou využívány systémy, které umožní na vyhrazených jízdních pružích jízdu v prostředcích hromadné dopravy bez řidiče. Systémy na zavolání budou v určitých oblastech vhodně doplňovat nabídku prostředků na uspokojování potřeb mobility.

Zranitelní účastníci budou chráněni ve větším rozsahu než je tomu dnes. Ve městech k tomu přispějí vyhrazené jízdní pruhy pro cyklisty a preference zranitelných účastníků na světelně řízených křižovatkách.

Před vjezdy do měst budou ve větším počtu k dispozici parkoviště typu zaparkuj a jed'. Zájemce si zajistí rezervaci parkovacího stání a zjistí nejvhodnější spojení prostředkem hromadné dopravy k dosažení svého cíle ve městě.

Ve městech se začínají prosazovat nové koncepce městských vozidel, zejména malé elektromobily pro jednoho až dva cestující.

Nároky na nákladní dopravu ve městech vzrostou. Přispěje k tomu nejen ekonomický růst, nýbrž i nárůst internetového obchodování, který bude zahrnovat i zboží denní potřeby. Tyto dodávky budou zajišťovány malými dodávkovými elektromobily. Ostatní zboží do obchodů bude dodáváno především v noci, což v určité míře přispěje ke snížení dopravního zatížení ve špičkách.

Vozidla, která se budou v roce 2030 pohybovat po síti pozemních komunikací, se od těch dnešních budou lišit především svým vybavením, které bude mnohem dokonalejší než dnes.

Nová vozidla budou vybavena asistenčními systémy, které budou podporovat řidiče při řízení vozidla a dále varovnými systémy, které budou monitorovat jeho chování. Tyto monitorovací systémy řidiče nejen upozorní na nebezpečné chování, nýbrž po ukončení jízdy navrhnou způsoby, jak nebezpečnému chování předejít. Vozidla budou dále vybavena asistenčními systémy, které budou přizpůsobovat jízdní rychlost tak, aby byla v souladu s dovolenou rychlostí a umožní kontrolovat dodržování bezpečné vzdálenosti mezi vozidly.

Úkol správce zajistit dokonalou informovanost řidičů o všech mimořádných událostech v silniční síti bude usnadněn tím, že značná část silniční infrastruktury bude vybavena systémy, které umožní infrastruktuře detekci a komunikaci s vozidly. Díky tomu budou dynamické informace o dopravním proudu snadno dostupné a vždy přesně určené místem i časem.

Na vybraných koridorech budou vyhrazeny jízdní pruhy, které umožní jízdu bez aktivní účasti řidiče a v těchto jízdních pruzích bude možné sdružovat vozidla do konvojů.

Používání systémů výkonové zpoplatnění k řízení mobility ve městech bude běžné. Sofistikované systémy umožní zpoplatnění všech kategorií cestujících, které bude brát v úvahu čas jízdy, dopady na životní prostředí a další aspekty.

Údaje o silniční a dálniční síti budou podrobně digitalizovány a uloženy v bance dat. Budou zahrnovat údaje o geometrickém vedení, vybavení komunikace, rychlostních omezeních atd. Technický stav silniční a dálniční síť pravidelně monitorován výkonnými diagnostickými přístroji a analýza shromážděných dat umožní optimální využití disponibilních prostředků na údržbu a opravy. Na výstavbu komunikací a na jejich údržbu budou v co největším rozsahu používány materiály méně náročné na energii potřebné při jejich výrobě a šetrné k životnímu prostředí.

Bezpečnost hromadné i individuální dopravy se výrazně zvýší. Vozidla se v dopravní síti budou pohybovat bezpečněji než dnes, takže vize 0, tedy silniční provoz bez dopravních nehod, bude téměř dosažen. Přispějí k tomu v rozhodující míře prostředky dopravní telematiky, které budou běžně používány. Výrazný podíl bude však mít i prosazení stanoviska, že řidič, který pojedí po pozemní komunikaci s vozidlem v dobrém technickém stavu v souladu s maximální dovolenou rychlostí a přesto bude mít nehodu, nebude a priori viníkem nehody, nýbrž to bude správce komunikace, pokud ta svými nedostatečnými technickými parametry nehodu zavíní.

Díky uplatnění zařízení pro kontrolu stavu řidiče před usednutím za volant bude téměř nemožná jízda pod vlivem alkoholu či návykových látek.

V hledání alternativních zdrojů přichází v horizontu 10 – 25 let v úvahu řada materiálů jako stlačený a zkapalněný zemní plyn, vodík, biopaliva I. a II. generace, bioplyn, nová syntetická paliva na bázi zpracování zemního plynu a biomasy a elektrický proud. Který z těchto materiálů najde v budoucnu největší rozšíření je obtížné předvídat. Prognózy odhadují, že v roce 2030 asi 30% nových vozidel budou elektromobily nebo hybridní vozidla.



V roce 2030 výrazně poklesly emise skleníkových plynů a dalších škodlivin v důsledku efektivnějšího spalování pohonných hmot a používáním alternativních a upravených současných paliv, které mají nízký vliv na skleníkový efekt.

Hluková zátěž způsobená silniční dopravou poklesla zásluhou zavádění řady opatření přímo u zdroje hluku i na dráze jeho šíření.

Zásluhou nových technologií čištění a ochrany jsou minimalizovány dopady na kvalitu vody a současně se výrazně snížilo znečištění půd v okolí silniční komunikací.

Spotřeba energie a přírodních zdrojů silniční dopravou se přiblížila k úrovni udržitelnosti. Odpady z dopravy jsou využívány pro produkci paliva a pro přípravu směsí pro asfaltové povrchy a pojiva.

1. Úvod

1.1 Vznik a poslání technologických platforem

Silniční doprava tvoří jednu ze základních součástí ekonomiky České republiky. Objemy přepravované silniční dopravou neustále rostou, takže bez silniční dopravy není další rozvoj společnosti představitelný. Vysoká současná mobilita se stala neoddelitelnou součástí životního stylu a její udržení standardem, kterého se nikdo nechce vzdát. Silniční doprava přes své nesporné přínosy však celou společnost současně i ohrožuje. Vysoké počty dopravních nehod, negativní dopady na životní prostředí a téměř 100% závislost na neobnovitelných zdrojích jsou hrozby, kterým musíme čelit a společně se zajištěním rozvoje silniční dopravy minimalizovat.

Evropská i naše společnost se v nejbližším období bude rozvíjet pod vlivem změn, jejichž kořeny spočívají již v současnosti. Jsou to zejména změny demografické a to rostoucí podíl starší populace, nárůst migrace ze zemí mimo Evropskou unii, stále rostoucí snaha o zachování kvalitního životního prostředí a snižování globálního oteplování, nevyhnutelné snižování zásob neobnovitelných zdrojů energie a zvyšování podílu obyvatel žijících ve městech.

Důležitým podkladem pro všechna opatření směřující k zajištění vysoké mobility osob i zboží při zohlednění výše uvedených trendů jsou výsledky výzkumu, vývoje a inovací. Na evropské úrovni existuje celá řada výzkumných programů, jejichž náplň je formulována na základě konsensu všech klíčových hráčů v odvětví. Pro usnadnění komunikace mezi těmito klíčovými hráči jsou od počátku nového století jako součást evropského výzkumného prostoru zakládány technologické platformy. Jejich úkolem je nastítnit vývoj ve svém oboru v horizontu příštích cca dvaceti let, pojmenovat předpokládané problémy, které tento vývoj přináší a definovat výzkumnou agendu, která svými výsledky uvedeným problémům bude předcházet nebo je bude alespoň eliminovat.

Zpracování výzkumné agendy v odvětví dopravy se zabývají technologické platformy ERTARC (European Road Transport Research Advisory Council), ERRAC (European Rail Research Advisory Council), ACARE (Advisory Council for Aeronautics Research in Europe) a WATERBORNE (European Technology Platform WATERBORNE). Výsledky jejich činnosti byly neobyčejně cenné a přispěly značnou měrou k přiblížení výzkumu a vývoje potřebám udržitelného rozvoje dopravy a k vyššímu uplatnění výsledků výzkumu a vývoje v praxi.

Podněteny příkladem evropských technologických platforem začaly vznikat národní technologické platformy, jejich úkolem bylo ve výstupech evropských technologických platforem prosadit vlastní národní zájmy a připravit národní výzkumnou agendu, ve které budou zohledněny národní specifika a problémy. V České republice našly tyto snahy výraznou podporu v operačních programech, v rámci kterých byl vznik národních technologických platforem podpořen samostatným programem.

V odvětví dopravy zahájila svou činnost řada národních technologických platform, mezi kterými je třeba uvést platformu interoperabilita železniční dopravy, platformu pro letectví a kosmonautiku, platformu pro udržitelnou mobilitu, vodíkovou technologickou platformu, platformu pro využití biosložek v dopravě a chemickém průmyslu a platformu NGV. Otázkami dopravy se v rámci svého zaměření zabývají i platforma strojírenství a platforma bezpečnosti průmyslu.

Technologická platforma silniční doprava byla založena 17.9.2009 a svou činnost zahájila 1.3.2010 řešením aktivit, které byly navrženy ve schválené studii proveditelnosti. Prvním důležitým úkolem platformy bylo vypracovat strategickou výzkumnou agendu oboru silniční dopravy.

1.2. Postup zpracování strategické výzkumné agendy a její využití

Zpracování strategické výzkumné agendy vycházela z návrhu strategické výzkumné agendy uvedené ve studii proveditelnosti. Návrh věcně členil strategickou výzkumnou agendu do několika tematických okruhů, které byly zahrnuty do tří pracovních skupin: mobilita, silniční doprava a silniční infrastruktura, bezpečnost a zabezpečení, energie, alternativní zdroje a životní prostředí.

V průběhu zpracování strategické výzkumné agendy se ukázalo jako účelné rozčlenit strategickou výzkumnou agendu podle témat takto:

mobilita a osobní silniční doprava,
silniční nákladní doprava,
udržitelná silniční infrastruktura,
inteligentní dopravní systémy,
bezpečnost silničního provozu,
energie a alternativní zdroje,
snižování negativních vlivů silniční dopravy na životní prostředí.

Při zpracování strategické výzkumné agendy silniční dopravy bylo nutno zohlednit strategické výzkumné agendy zpracované technologickými platformami, jejichž náplň se silniční dopravy rovněž dotýká. Zejména to mělo vliv na zpracování tématu energie a alternativní zdroje, kde značná část původně předpokládané náplně (vodík, biopaliva, stlačený vzduch) byla zahrnuta do strategických výzkumných agend příslušných technologických platform. Proto se zpracování tohoto tématu soustředilo na otázku využití biopaliva 1. generace. Velmi aktuální téma zabezpečení bylo zahrnuto do náplně technologické platformy bezpečnosti v průmyslu a proto se zpracování zaměřilo na problémy bezpečnosti silničního provozu.

Každé téma obsahuje stručný popis současného stavu a jeho hlavních problémů. Na tento popis navazuje popis vize v horizontu cca 20 let, ve které je popsán předpokládaný „ideální“

stav. Jedním z nástrojů, jak tohoto stavu dosáhnout, je výzkumná agenda, její řešení a zavedení výsledků do praxe.

Při zpracování strategické výzkumné agendy byly využity všechny dostupné materiály, které se výhledem vývoje silniční dopravy zabývají. Na evropské úrovni to jsou materiály evropské technologické platformy ERTRAC, dokumenty Evropské komise a příslušných ředitelství, zejména ředitelství pro výzkum vývoj a inovace, ředitelství pro dopravu a energie a výstupů z výzkumných projektů v rámcových programech EU, dále v programech COST, EUREKA aj. Z domácích materiálů je třeba uvést výsledky výzkumných programů ministerstva dopravy, výsledky výzkumných záměrů řešených v Centru dopravního výzkumu, v.v.i, na Dopravní fakultě Jana Pernera Univerzity Pardubice a na Dopravní fakultě ČVUT Praha. Důležitým pokladním materiálem byl dokument Dopravní politika České republiky pro léta 2005 – 2013, který byl schválen vládou České republiky v roce 2005.

Při zpracování návrhu strategické výzkumné agendy oboru silniční dopravy byl rovněž využit dokument s názvem Vize silniční dopravy v roce 2030, který zpracovala Technologická platforma silniční doprava v srpnu roku 2010.

Strategická výzkumná agenda bude dále rozpracována v dokumentu implementační akční plán, který navržená výzkumná témata bude podrobněji definovat formou návrhu výzkumných projektů. Oba dokumenty najdou své uplatnění v činnosti poskytovatelů prostředků na výzkum, vývoj a inovace a to zejména Technologické agentury České republiky a Grantové agentury České republiky. Rovněž příslušná ministerstva budou z obsahů dokumentů čerpat náměty pro své výzkumné programy, které budou buď samy, nebo s pomocí Technologické agentury České republiky připravovat. Významnou roli budou dokumenty hrát při definování stanovisek České republiky k návrhům rámcových programů EU, v první řadě k návrhu náplně 8. rámcového programu. V neposlední řadě úzká spolupráce mezi členy technologických platforem při zpracování uvedených dokumentů přispěje k jejich bližšímu vzájemnému poznání, což se příznivě projeví při společném řešení projektů vycházejících z návrhu strategické výzkumné agendy.

2. Mobilita, silniční doprava, silniční infrastruktura

2.1 Mobilita a osobní silniční doprava

2.1.1 Popis současného stavu

Základním materiálem pro hodnocení současného stavu mobility v České republice jsou zásady Evropské dopravní politiky, které byly stanoveny v Bílé knize EU „Evropská dopravní politika do roku 2010 čas rozhodnout“. V případě mobility a jejího udržitelného rozvoje patřily mezi strategické cíle pro období 2001 – 2010 následující oblasti:

- zlepšení procesu městského a územního plánování k eliminaci narůstajících potřeb mobility, souvisejících s rostoucí vzdáleností bydliště a pracoviště,
- aktualizaci sociálních a vzdělávacích politik se zaměřením na lepší rozložení pracovních hodin u zaměstnavatelů a vyučovacích hodin ve školách s cílem rozložení špičkových dopravních intenzit do delšího časového období,
- v oblasti dopravní politiky ve městech a městských aglomeracích a v reakci na všeobecné zhoršení životních podmínek evropských občanů vytvořit bilanci mezi modernizací služeb veřejné dopravy a racionálním využitím IAD.

Navazující Dopravní politika České republiky se zaměřila z hlediska mobility především na zlepšení podmínek pro kvalitní dopravní obslužnost regionů a celého území ČR, tak aby bylo dosaženo rovnováhy mezi kvalitou veřejných dopravních služeb a racionálnějším využitím osobních automobilů a tím ovlivněna dělba přepravní práce. Základními tématy, kterými se Dopravní politika v rámci dosažení svých cílů pro oblast udržitelné mobility z hlediska silniční dopravy zabývá především, jsou:

- zlepšení kvality silniční dopravy,
- omezení vlivů dopravy na životní prostředí a veřejné zdraví,
- podpora multimodálních přepravních systémů,
- rozvoj městské, příměstské a regionální hromadné dopravy v rámci IDS
- zkvalitnění přepravních služeb pro uživatele
- podpora budování struktur souvisejících s hromadnou a nemotorou dopravou
- zaměření výzkumu na bezpečnou, provozně spolehlivou a environmentálně šetrnou dopravu.

Stěžejní otázkou dopravní politiky je zajištění důsledného uplatňování dopravního plánování, jako nástroje k vytvoření hierarchicky propojeného systému veřejné dopravy, zaměřeného na potřeby konečných uživatelů. I přes velkou tradici v územním plánování v České republice, jehož nedílnou součástí byla a je i doprava, je dopravní plánování mnohdy omezeno pouze na definování nejdůležitějších tras a ploch. Mnoho obcí a územních celků nemá nezbytné dopravní generely, případně nejsou dostatečně často aktualizovány. Plány mobility

managementu jsou velkou výjimkou, a pokud existují, tak spíše jako pilotní projekty některých událostí. I když řada subjektů pracujících v dané oblasti, např. provozovatelé IDS, má zpracovány různé strategické plány, tyto nejsou vesměs řešeny systémově s přesahem do souvisejících oblastí dopravního plánování, včetně navazujících druhů doprav, územního plánování, sociální politiky, nezaměstnanosti, krizového plánování a dalších.

Při běžném zhodnocení obou výše uvedených dokumentů je zřejmé, že zdaleka ne všechna navrhovaná opatření se daří naplňovat, případně naplňovat v potřebné kvalitě a rozsahu. Jak vyplývá z tab. 2.1, i v posledním desetiletí neustále roste poptávka po mobilitě obyvatel, a to jak co se týče počtu přepravených osob, tak i délky průměrné cesty. Z ročenek dopravy ČR vyplývá, že v letech 2000 – 2009 stoupl počet cestujících o 2,96% a délka průměrné cesty dokonce o 10,7% na 22,8km v roce 2009, současně je si však nutno uvědomit, že významný podíl na nárůstu průměrné délky jednotlivé cesty má strmý nárůst letecké dopravy.

Tab. 2.1 Vývoj postavení veřejné dopravy při dělbě přepravní práce v osobní dopravě

Ukazatel	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Vývoj HDP	2 150	2 414	2 750	2 984	3 222	3 535	3 689	3 628	bil. Kč
Přepravní výkon veřejné železniční dopravy	7 300	6 597	6 590	6 667	6 922	6 900	6 803	6 503	mil. oskm
Přepravní výkon městské hromadné dopravy celkem	14 697	15 170	15 427	14 935	14 312	14 353	15 880	15 552	mil. oskm
Přepravní výkon regionální a dálkové veřejné autobusové dopravy	9 351	9 668	8 516	8 607	9 501	9 518	9 369	9 494	mil. oskm
Přepravní výkon IAD	63 920	65 190	68 370	68 640	69 630	71 540	72 380	72 290	mil. oskm
Přepravní výkon pozemní osobní dopravy celkem	95 268	96 624	98 904	98 849	100 365	102 311	104 432	103 839	mil. oskm
Podíl IAD na celk. výkonu	67,09	67,47	69,13	69,44	69,38	69,92	69,31	69,62	%

Zdroj: Ročenka dopravy České republiky (2005, 2009)

I když se podařilo počátkem minulého desetiletí zastavit nárůst podílu IAD na celkovém přepravním výkonu osobní pozemní dopravy těsně pod hranicí 70%, je zřejmé, že, při předpokládaném růstu požadavku na mobilitu, bude potřeba mnoha opatření k udržení tohoto podílu veřejné hromadné dopravy.

Doposud jsou mnohdy podceňovány základní parametry, které ovlivňují volbu dopravního prostředku, a tedy úspěšnost systému veřejné dopravy, kterými jsou kromě cestovní doby a ceny pro uživatele rovněž některé další, ne tak zřetelné:

- Pohodlí, kvalita vozového parku a rozsah doplňkových služeb v dopravních prostředcích a přestupních uzlech
- Spolehlivost realizace cesty v daném čase
- Přístupnost, využitelnost veřejné dopravy i cestujícími s omezenou schopností pohybu a orientace
- Informovanost cestujících,

V uplynulém desetiletí se na úrovni mnoha velkých měst, případně krajů rozvinuly integrované dopravní systémy (IDS). Vesměs se však jedná pouze o systémy integrující jednotlivé prostředky veřejné hromadné dopravy s omezenou pozorností věnovanou možnost kombinace hromadné dopravy s nemotorovou dopravou, ale také např. s dopravou TAXI i s dopravou IAD. Propojení systémů městské, příměstské a regionální dopravy není na dostatečné úrovni.

Nedostatečná pozornost je věnována budování nových, ale i modernizaci již existujících přestupních uzlů tak, aby se zvýšila atraktivita jejich použití. V mnoha přestupních uzlech schází dostatek parkovacích míst pro auta, ale i pro ostatní dopravní prostředky včetně kol. Nedaří se dostatečně rychle zajistit tak základní věc jako je bezbariérový přístup ke všem přestupům a vazbám. Tam kde je tento přístup zajištěn, je mnohdy velmi komplikovaný a významně prodlužuje vzdálenost a tedy i čas potřebný k přestupu.

Přestupní uzly svojí atraktivitou i vybavením jen velmi zřídka lákají uživatele IAD ke kombinované cestě s použitím prostředků veřejné hromadné dopravy. I přes několik desetiletí jejich používání schází, s výjimkou několika málo výjimek, kvalitní a dostatečně kapacitní přestupní uzly Park + Ride, případně odvozené (Park + Bike, Park + GO), které by motivovaly jednotlivé uživatele k použití šetrnějších způsobů dopravy, alespoň v centrálních oblastech měst. V České republice doposud nebyly zpracovány a ověřeny metody a postupy, kterými lze komplexně charakterizovat a vyhodnotit kvalitu dopravy z hlediska cestujících. To je dáno především chybějícím zpracováním této problematiky na teoretické úrovni.

Nemotorová doprava má zejména ve městech nezastupitelnou úlohu, avšak podmínky pro pěší a cyklistickou dopravu v ČR jsou zatím nedostatečné. I když se rozvoji cyklistiky, v posledních letech, díky implementaci Cyklostrategie, věnuje velká pozornost, většinou se jedná o cyklistiku rekreační na perifériích měst, nebo ve volné krajině. Ve většině měst

cyklistické stezky chybí, nebo je jejich rozsah, případně lokalizace zcela nedostatečná. Existující vyznačené cyklistické trasy jsou mnohdy nevyhovující z bezpečnostního hlediska i z hlediska takové nabídky tras, která by kolo posunula jako rovnocennou alternativu ostatních dopravních módů pro dennodenní dojížděku do práce, nebo do školy. Zcela nedostatečné jsou kapacity pro bezpečné odstavení kol, ať již v cílové destinaci, nebo v přestupním uzlu.

Jen velmi pozvolna se do územního plánování a především realizace dostávají principy nepřímého snižování komfortu používání IAD cestou většího rozšíření Zón 30, sdílených prostor, nebo i zón zpoplatněného parkování, případně zón se zpoplatněným vjezdem.

2.1.2 Popis cílového stavu

I přes pochybnosti z počátku XXI. století mobilita v uplynulých třiceti letech s mírnými výkyvy plynule rostla, a to především v souvislosti s hospodářským rozvojem společnosti, prodlužováním ekonomicky aktivního věku obyvatel i průměrné délky dožití. Podíl obyvatel ve městech neustále stoupá a blíží se 80% celkové populace. Současně však spolupůsobí tendence obyvatel měst k bydlení na hranicích, případně těsně za hranicemi měst, což zvyšuje nároky na příměstskou dopravu.

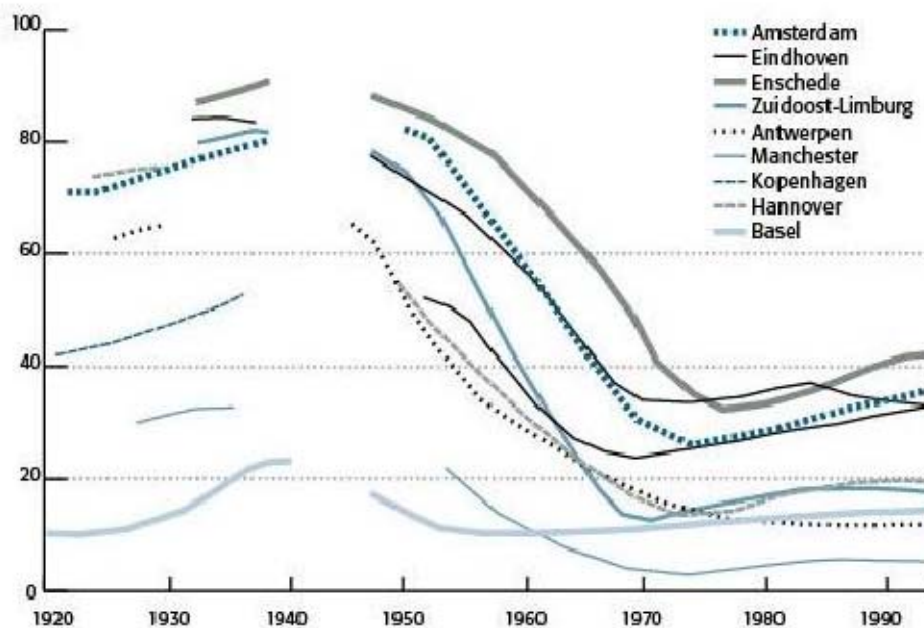
Strategie rozvoje města včetně územního a dopravního plánování jsou vzájemně efektivně propojeny. Postupně bylo dosaženo velmi vysoké a efektivní zapojení nejen profesionálů v daných oblastech, ale rovněž všech občanů, uživatelů a politiků do těchto plánovacích procesů. V řadě měst jsou plány rozvoje města včetně dopravních generelů pravidelně aktualizovány každých pět let. Tento přístup umožňuje různým druhům dopravy vzájemný koordinovaný a plánovaný rozvoj tak, že se navzájem doplňují a přispívají k ucelenému, na uživatele zaměřenému systému. V řízení dopravy je striktně dodržována preference veřejné hromadné dopravy, podporována je i doprava cyklistická a pěší. V širokém měřítku je uplatněn systém vyhrazených jízdnic pruhů nejenom pro veřejnou hromadnou dopravu, ale i taxi a cyklisty. Tyto pruhy mohou používat také auta s obsazeností vyšší než dvě osoby.

Nové části měst (například na místě brownfields) jsou budovány s ohledem na optimalizaci a diversifikaci funkcí v území. Je uplatňováno takové rozmístění základních i doplňkových funkcí v území, které minimalizuje mobilitu a zároveň zajišťuje bezproblémové využívání řešeného území všemi druhy dopravy. V rozvojových plochách i ve stávajících sídelních strukturách je striktně uplatňována preference pěší, cyklistické a veřejné hromadné dopravy tak, aby byl minimalizován dopad nezbytné mobility na životní prostředí. Nedílnou součástí rozvoje územních celků je existence a naplňování plánů mobility na úrovních největších zdrojů a cílů dopravy, které slouží k udržitelnému rozvoji mobility nejen pro bezprostřední obsluhu daného cíle (zaměstnavatelé, universitní areály, obchodní centra apod.), ale také v daném území a jemu nadřazených územních celcích.

Běžnou součástí realizace plánů mobility je existence center mobility sloužících nejenom k prodeji jízdenek a informování uživatel systému veřejné hromadné dopravy, ale také k informování potenciálních zákazníků o alternativních možnostech dopravy, k propagaci použití hromadné dopravy, případně k propagaci kombinace hromadné dopravy s dalšími šetrnými módy dopravy pro nejrůznější. Tato centra se významně podílí na průběžném sběru dat o dopravním chování obyvatel, ale také vzdělávání jednotlivých potenciálních skupin uživatel hromadné dopravy o výhodách použití šetrných druhů dopravy jak pro ně samé, tak i pro udržitelný rozvoj celé společnosti.

Účinným nástrojem podpory měkké udržitelné mobility je koncipování komunikací, městských prostorů a náměstí s ohledem na co nejkomfortnější pohyb pěších a cyklistů a s preferencí MHD. V prvních třech desetiletích XXI. století došlo i v České republice, přes počáteční pochybnosti, k širokému uplatnění různých typů zklidněných oblastí měst, hlavně sdílených prostor a zón 30. Na základě zkušeností mnoha evropských měst z konce 20. století (graf 2.1) se podařilo významně zvýšit podíl cyklistické a pěší dopravy na celkové dělbě dopravní práce.

Graf 2.1: Historický vývoj podílu cyklistiky na dělbě dopravní práce ve vybraných evropských městech



Jednotlivé systémy IDS neustále rozšiřují služby pro uspokojení specifických nároků osob ve věkové skupině nad 65 let, která se za posledních 20 let rozrostla téměř o 50% ze 1,6 mil. osob v roce 2010 na 2,39 mil. osob. S pomocí ITS se významně rozvinuly především služby Call-bus a Taxi-bus, které umožňují minimalizovat docházkovou vzdálenost osob s omezenou pohyblivostí případně jinými handicapy z jejich bydliště na některou ze zastávek páteřních linek veřejné hromadné dopravy osob.

S cílem získání co největšího podílu cestujících z celkového objemu přepravovaných osob, jednotliví provozovatelé IDS, ale nezávisle na nich i objednatelé jejich služeb, pravidelně provádějí standardizované průzkumy kvality jednotlivých prvků i celého dopravního systému. Podobně provádějí i průzkumy spokojenosti uživatel s aktuálním stavem obsluhy území veřejnou silniční dopravou především za účelem jeho kontinuálního zlepšování.

Internalizace externích nákladů všech druhů dopravy usnadnila zavedení spravedlivých cen za mobilitu, jak pokud se týče cen za použití cesty v místě a čase, ale také ceny za případné parkování v cílové destinaci, nebo přestupním uzlu. Tato skutečnost umožňuje cestujícím, kteří jsou o cenách dobře informováni, efektivně užívat dopravní systém ve městě i mimo města. Dynamické zpoplatnění parkování vozidel, ale také zpoplatnění používání vybraných úseků komunikací v prostoru i čase je vnímáno jako plně oprávněný nástroj pro odstranění kongescí a snížení negativních vlivů dopravy na prostředí a podporu měkkých druhů mobility.

2.1.3 Výzkumné téma mobility management

2.1.3.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Minimalizace rostoucích nároků na mobilitu a zvýšení podílu veřejné hromadné dopravy, cyklistiky a chůze na celkové mobilitě.

2.1.3.2 Popis výzkumného tématu

Městská a sídelní infrastruktura vyžadují promyšlený návrh tak, aby byly navrženy z hlediska kvality života obyvatel a jejich potřeb a pohodlí, tedy i vzhledem k dopravě. Dosavadní výsledky výzkumů ukazují, že formy této infrastruktury hrají rozhodující roli při výběru dopravních módů a dopravním chování vůbec. Nejdůležitějším faktorem, který je uváděn, jako rozhodující při úvahách o použitém dopravním prostředku je časová potřeba, vzdálenost, finanční náklady i délka přechodu k cíli.

Neustále se zvyšující podíl individuální automobilové dopravy na celkové mobilitě obyvatel s sebou přináší rostoucí negativní vlivy jak z hlediska bezpečnosti silničního provozu tak i dopadů do životního prostředí. Druhotně se rostoucí podíl IAD nepříznivě projevuje i na zdravotním stavu všech obyvatel a při setrvalém vývoji je dlouhodobě neudržitelný. K zvrácení tohoto vývoje a zajištění udržitelné mobility je nutné přistoupit k řízení mobility



(mobility managementu). Jeho cílem je podpora změny chování uživatel pozemní dopravy s cílem používání k životnímu prostředí šetrnějších dopravních módů. Mobility management zahrnuje celou řadu nástrojů, které obvykle zahrnují informace, komunikační aktivity, motivaci cílových skupin, organizaci, koordinaci a vyžadují propagaci všech výše uvedených prvků.

První předpokladem pro možnost reálného zavedení mobility managementu je zajištění takového funkčního řešení struktury dané územní oblasti, které umožní její dostupnost všemi dostupnými druhy dopravy, při současném zajištění preference nejrozumnějších druhů veřejné hromadné dopravy, dopravy cyklistické a pěší. Optimální víceúčelové rozmístění aktivit a funkcí v území zároveň omezuje obecný nárok na mobilitu, protože řada cest má zdroj i cíl v relativně malém území. Do budoucna je proto nutné najít a implementovat účinné metody spolupráce územního a dopravního plánování. Spoluprací územního a dopravního plánování při současném zohledňování vývoje celé společnosti lze optimalizovat jak celkovou potřebu mobility daného území, tak také volbu dopravního prostředku a tím omezit negativní dopady dopravy do zdraví i životního prostředí. Správný návrh funkčního řešení struktury zlepšuje charakteristiky prostředí a může posílit užití ekologičtějších módů dopravy bez ohrožení bezpečnosti a pohodlí a tedy přispět k udržitelnému rozvoji mobility.

Důležitou součástí dopravního i územního plánování je široké aktivní zapojení uživatel daného území do tohoto procesu a to již v počátečních fázích procesu. Zapojování veřejnosti do rozhodování je v demokratických společnostech důležitým aspektem ve všech oblastech dopravního i územního plánování. Po formální stránce je i v České republice dán veřejnosti dostatečný prostor pro aktivní zapojení, ve skutečnosti však většinou dochází k zapojení pouze omezeného množství zájmových skupin, které mohou výsledné rozhodnutí významně ovlivnit. S využitím nejnovějších informačních technologií je třeba vyvinout metody, které zajistí dostatečnou informovanost a skutečné zapojení pokud možno všech skupin širokého spektra budoucích uživatel. Zároveň je třeba, aby součástí těchto metod byly postupy vedoucí k racionalizaci tohoto zapojení a získávání důležitých výsledků.

Významnou úlohu v dosažení udržitelné mobility a cílů mobility managementu mají ze zákona povinné plány mobility pro města od určité velikosti, ale také pro významné zaměstnavatele, včetně poskytovatelů veřejných služeb jako je např., zdravotnictví a školství od určitého počtu jejich zaměstnanců, případně návštěvníků. Podobné plány jsou součástí zákonné úpravy mnoha evropských zemí již od počátku tohoto století. V České republice vznikají zatím pouze omezeně, spíše na základě náhodně vybraných zahraničních vzorů. Je proto třeba zpracovat metodiku plánů mobility a jejich vhodné implementace, a to jak pro města, tak pro významné zaměstnavatele, poskytovatele služeb.

Dostatečné a vhodně podané informace jsou klíčovým prvkem mobility managementu. Ze zkušeností různých evropských měst a regionů je zřejmé, že nezbytnou součástí implementace mobility managementu jsou informační centra mobility managementu, které v první řadě poskytují veškeré informace pro používání šetrných módů dopravy pro existující i potenciální uživatele. Nejde však jenom o informace o veřejné hromadné dopravě, ale také o možnostech

pěší a cyklistické dopravy, systémech car - poolingu a car – sharingu případně použití taxi a kombinace všech výše uvedených systémů. Úkolem informačních center by měla být také průběžná analýza vývoje dělby dopravní práce, posuzování alternativ dalšího vývoje a hledání doporučení pro pozitivní ovlivnění dělby dopravní práce s cílem snížení podílu IAD na celkové mobilitě a vzdělávání stávajících i potenciálních uživatel. Přestože první obdobné centrum vzniklo v Praze již téměř před deseti lety v rámci projektu MOST (Mobility Strategies for the Next Decades) pro jejich širší uplatnění je třeba zpracovat jak metodiku jejich činnosti, která bude obsahovat jak standardizovaný sběr dat o dopravním chování obyvatel dané oblasti, zpracování a analýzy těchto dat, tak i formy předávání informací stávajícím i potenciálním uživatelům měkkých druhů mobility s využitím nejnovějších dostupných technologií a cílem postupného navyšování podílu veřejné hromadné dopravy, cyklistiky a dopravy pěší.

Tohoto cíle může být dosaženo jak změnou dopravního prostředku pro danou cestu, tak i kombinací více dopravních prostředků na jedné cestě se zkrácením podílu IAD. Pro tuto možnost je nezbytný nejenom rozvoj moderních přístupných uzlů systému P+R, ale musí být podpořen i souvisejícími opatřeními především v dostatečně kvalitní a spolehlivé navazující hromadné dopravě osob, ale také efektivními zpoplatněním parkování v cílové destinaci, případně zpoplatněním vjezdu do měst, nebo jejich částí. Stejně tak, ale může být dosaženo významně většího podílu kombinací cest na kole s použitím hromadné dopravy.

2.1.4 Výzkumné téma rozvoj mobility ve vztahu k sociálním a demografickým změnám společnosti

2.1.4.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Umožnění rovného přístupu k mobilitě pro všechny sociální i demografické skupiny společnosti

2.1.4.2 Popis výzkumného tématu

Celá dopravní infrastruktura včetně silniční sítě tvoří pouze základ a nezbytnou podmínku přístupu k mobilitě. Nelze totiž předpokládat, že každý občan může disponovat svým vlastním dopravním prostředkem a zejména děti, staří lidé a handicapovaní jsou často odkázáni na veřejnou dopravu. Z této skupiny tvoří největší část senioři.

Senioři jsou ve vyspělých zemích Evropy nejrychleji rostoucí skupina obyvatel. V mnoha těchto zemích bude v roce 2030 každý čtvrtý občan mít přes 65 let. Stárne především skupina obyvatel narozená těsně po válce, tedy v letech 1946 a 1964. Pro ně je charakteristické, že se dožijí vyššího věku, a právě za jejich života nastal pokles v množství nově narozených, což znamená zhoršování struktury populace v následujících třiceti letech.

Zároveň tato generace obyvatel přivykla aktivnímu trávení volného času a větší mobilitě v produktivním věku. Aby bylo možné zajistit tuto vysokou mobilitu i v budoucnosti, je potřebné aktivní plánování, tzn. je nutno vymyslet strategie a koncepty mířící k vysoké



mobilitě podporované nezbytnými službami, které vyjdou ze změny zdravotního stavu a finančního zajištění této generace. Řidiči a řidičky budou chtít do co nejvyššího věku řídit osobní automobil, ale zároveň očekávají i zajištění odpovídající mobility pro případ, že jim jakékoliv zdravotní omezení řízení automobilu neumožní. Očekávají, že jim bude umožněn přístup k mobilitě a dopravním prostředkům tak, aby odpovídal jejich individuálním potřebám. Dopravním systémům a s nimi spojeným službám se dostane v budoucnosti důležité role podporováním samostatnosti, eventuálně podporování pracovního zařazení stárnoucího segmentu populace.

Kromě stárnoucí populace je zde i početná skupina tělesně postižených, kteří představují asi třináct procent populace Evropy, což je přibližně 63 miliónů lidí. Ovšem i další lidé mohou být příležitostně omezeni v pohybu a přitom užívají hromadnou dopravu a její infrastrukturu. Když sečteme s těmito lidmi i jejich doprovázející osoby a lidi s příležitostným omezením pohybu, jako jsou rodiče s kočárky, tak počet lidí, kteří mají vyšší nároky na kvalitu mobility, dosáhne 35 – 40% populace.

V posledních dvou desetiletích byl zaznamenán pokrok ve společenské akceptaci lidí s omezením pohybu a jsou slyšeny jejich požadavky na cestování jak v Evropě, tak v ostatních částech světa. Tento nový zájem vedl k pokroku v poskytování podmínek pro tělesně postižené na základě sociální pomoci tak, aby se jim umožnil stejný přístup do všech zařízení, což je součástí jejich základních lidských práv.

V mnoha evropských zemích výzkumy ukazují, že jeden z nejdůležitějších způsobů pohybu pro lidi nad 65 let je chůze. Naneštěstí staří chodci díky své zranitelnosti a faktorům, které ovlivňují jejich vnímání nebezpečí v dopravě (zhoršené vidění, snížená citlivost sluchu, reakční čas a podobně.) mají zvýšenou náchylnost k dopravním nehodám a zraněním zvláště v urbanizovaných oblastech. Proto se dělají mnohé úpravy a změny chodníků a nejdůležitějších cest s cílem zvětšit bezpečnost chodců na straně jedné a poskytnutí větší dosažitelnosti lidem s omezením pohybu na straně druhé.

Je proto potřeba vyvíjet alternativní způsoby individuální i veřejné dopravy, které zohledňují potřeby seniorů. Nízkopodlažní autobusy (i další prostředky veřejné hromadné dopravy) a upravené zastávky jsou jedním ze způsobů vhodných pro usnadnění mobility osob s omezenou pohyblivostí. Toto však neřeší všechny problémy, které staří lidé při užívání dopravy mají. Docházková vzdálenost, nedostatek pozornosti personálu a pocit ohrožení a nejistoty jsou další – těžko odstranitelné bariéry mobility seniorů a lidí se zdravotními handicapami. Speciální dopravní služby, které jsou užívány handicapovanými lidmi, mají určitá kritéria pro pasažéry, takže určité procento starých lidí se na této dopravě nemůže podílet. Je tedy potřeba zpracovat metodiku obsluhy území malými autobusy, minibusy a speciálními taxi, které by koexistovaly vedle normální veřejné dopravy, a minimalizovaly docházkové vzdálenosti lidí s omezenou hybností na základní linky hromadné dopravy. Zároveň je třeba vyvíjet metody zkoumající specifické potřeby těchto skupin, jejich měnící se nároky na mobilitu a z nich rovněž prognózy mobility různých sociálních skupin s ohledem na vývoj demografických, sociálních a ekonomických charakteristik.

2.1.5 Výzkumné téma veřejná hromadná doprava

2.1.5.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Spolehlivá, bezpečná a kvalitní hromadná silniční doprava osob ve městech i regionech, dostatečně atraktivní a dostupná pro všechny sociální skupiny obyvatel.

2.1.5.2 Popis výzkumného tématu

Úkolem hromadné dopravy osob je zabezpečení přepravních požadavků na území města, aglomerace nebo jinak vymezené oblasti na požadované kvalitativní úrovni. Kvalita hromadné dopravy osob sehrává významnou roli především ve vztahu k využívání individuální automobilové dopravy. Individuální automobilová doprava především ve městech v současnosti způsobuje problémy záboru ploch, zvyšování negativních vlivů na zdraví a životní prostředí a poklesu rychlosti dopravního proudu, což se promítá také do cestovní rychlosti prostředků hromadné dopravy.

Ačkoli musí mít i do budoucna veřejná hromadná doprava silný sociální rozměr, je třeba překonat vnímání veřejné dopravy pouze jako sociální služby, neboť veřejný zájem je vyjádřením priority všech horizontálních zásad složek veřejné dopravy pro společnost. Aby mohly být tyto zásady naplněny, je třeba se zaměřit na co možná nejširší portfolio klientů ve společnosti. Podmínkou pro to je zohlednění všech, tedy i kvalitativních složek rozhodování o dopravním prostředku a správné zaměření jednotlivých složek veřejné dopravy na rozvojové segmenty.

Jediným východiskem, umožňujícím nenásilně omezit rozsah využívání osobních automobilů je nabídka kvalitní přepravy osob. Problematika hodnocení a měření kvality služeb se v posledních letech začíná promítat do mnoha oblastí, přičemž ani doprava netvoří výjimku. Pojem kvalita se velmi dlouho vztahoval pouze na hmotné produkty, jeho užívání v oblasti služeb je relativně novou záležitostí. Otázky spojené s kvalitou se začaly v dopravě uplatňovat později než v jiných odvětvích služeb. Důvodem je skutečnost, že kvalita, která je vždy spojena s orientací na zákazníka, nebyla v době monopolních státních dopravců v popředí zájmu. Na tomto místě je vhodné upozornit na skutečnost, že tento fakt se netýká jen států střední a východní Evropy, nýbrž i ostatních členských zemí Evropského společenství.

Zajištění kvalitních přepravních služeb pro cestující ve všech typech hromadné dopravy osob se také stalo jedním z cílů evropské i české národní dopravní politiky v oblasti osobní dopravy. Podrobně je tento cíl vyjádřen i v odstavci 4 preambule Nařízení č. 1370/2007, který cituje Bílou knihu Evropské komise z roku 2001 „Evropská dopravní politika do roku 2010: čas rozhodnout“. Tento dokument stanoví, že cílem evropské dopravní politiky je zaručit bezpečné, účinné a vysoce kvalitní služby v přepravě cestujících.

Pouze kvalitní služby v přepravě cestujících jsou schopny efektivně konkurovat osobní automobilové dopravě. Mezi základní složky kvalitních služeb v přepravě cestujících byly zařazeny následující:

- dostupnost,
- přístupnost (a to zejména pro osoby se zdravotním postižením, osoby se sníženou schopností pohybu a orientace, senioři, matky s dětmi atp.),
- technický stav vozidel a jejich konstrukce,
- přesnost a spolehlivost,
- poskytování informací,
- ekologické a environmentální parametry vozidel,
- parametry související s odbavováním cestujících, prodejem jízdenek apod.,
- pohodlí a komfort přepravy pro cestující.

Četná a pravidelná nabídka pravidelného spojení, linek hromadné dopravy, musí být ekvivalentem časové dostupnosti individuální automobilové dopravy. Síťový charakter systému veřejné dopravy, vyžadující přímé linky nebo spoje s přestupem bez dlouhých čekacích dob, je ekvivalentem prostorové dostupnosti. Proto je nezbytné pro naplnění těchto požadavků nabídnout četnou a pravidelnou veřejnou dopravu pokrývající celé území v přiměřené kvalitě a za přijatelnou cenu. V případě nevyhovující časové polohy části přepravního požadavku nebo špatné dostupnosti určitého území veřejnou hromadnou dopravou je realizována celá cesta jinou formou, zpravidla prostřednictvím individuální automobilové dopravy, popřípadě není realizována vůbec. Kromě zajištění dostatečné obslužnosti daného území je třeba průběžně vyvíjet dostatečně uživatelsky příznivé technologie pro poskytování informací o možnostech a podmínkách využití systému veřejné hromadné dopravy a jejím aktuálním stavu prostřednictvím telematických, informačních systémů.

Jednou z klíčových složek kvalitní přepravy osob je co nejkomfortnější způsob odbavování cestujících. Je třeba vyvíjet technologie, které minimalizují časové ztráty z odbavováním cestujících, ale zároveň minimalizují riziko ztrát přepravce z důvodů nezaplacení správného jízdného a budou splňovat náročná kritéria na co nejnižší operační náklady.

Nedílnou součástí bezpečnosti a spolehlivosti veřejné hromadné dopravy je kvalitní a spolehlivý řidič. Povolání řidiče silniční hromadné dopravy osob je z hlediska řízení dopravního prostředku nejnáročnějším úkolem vlivem neustálé změny těžiště vlastního dopravního prostředku, průběžným rušením soustředění ze strany cestujících (mobily, hlasitý hovor) a v neposlední řadě v městském a příměstském prostředí i několikanásobně častějším výskytem konfliktních situací v provozu. Je proto potřeba vyvíjet technologie, které umožní dostatečný výcvik řidičů veřejné hromadné dopravy a také technologie, které umožní rozpoznat potenciálně nevhodné uchazeče o toto náročné povolání.

2.1.6 Výzkumné téma ekonomické nástroje pro snížení podílu IAD na dělbě dopravní práce

2.1.6.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Funkční, efektivní systém silniční dopravy s minimalizací kongescí a dopadů do životního prostředí.

2.1.6.2 Popis výzkumného tématu

Nedostatečně kapacitní silniční infrastruktura je významným limitujícím faktorem rozvoje mnoha regionů, měst i jednotlivých obcí. Její skokové zkapacitnění, ať již zásadní přestavbou stávajících komunikací, budováním obchvatů, nebo ucelených tahů ve zcela nové poloze je v širokém měřítku nereálná v potřebném časovém období. Je tedy třeba pomocí místně i časově diverzifikovaného zpoplatnění použití dostupné infrastruktury optimalizovat její využití. Dosavadní technologie výběru výkonové mýtného jsou finančně náročné na vlastní výstavbu i provoz. Je třeba vyvíjet technologie, které umožní mnohem operativnější změny poplatků za použití jednotlivých úseků silniční sítě, budou kompatibilní s evropským systémem Galileo a jejichž zprovoznění i operační náklady budou nižší, než v současném stavu.

Souběžně je třeba vyvíjet technologie dostatečně spolehlivého přenosu informací do řídicích center příslušného segmentu silniční sítě, případně sítě městských komunikací.

Principálně podobným problémem, ale mnohem komplikovanějším, je řešení zpoplatnění vjezdu do center měst, případně vybrané části sítě pozemních komunikací. I když technologicky se jedná o problém podobný, celkovým rozsahem je mnohem komplikovanější, především ve městech nad 50 000 obyvatel. S regulací vjezdu je třeba zároveň řešit i aktuálně dostupné kapacity parkovišť v přestupních uzlech za hranicemi oblasti s omezeným vjezdem a také kapacity hromadné dopravy osob z těchto přestupních uzlů a případné možnosti jejího posílení. I když většina technologií pro zjištění aktuálních intenzit dopravy na sledovaných komunikacích, volných kapacit parkovišť, dostupných kapacit veřejné hromadné dopravy, rychlosti dopravního proudu i veškerých potřebných charakteristik aktuálního stavu životního prostředí je již k dispozici, je třeba jejich další výzkum a vývoj, především s ohledem na jejich spolehlivost, přesnost, vzájemnou komptabilitu a možnost komunikace s řídicím centrem pro dopravu, případně řídicím centrem mobility managementu.

Významným nástrojem pro ovlivnění dělby dopravní práce je razantní plošné zpoplatnění veškerých disponibilních míst pro parkování a odstavování vozidel, všude tam, kde existuje přesah poptávky nad nabídkou a zároveň i zajištění dostatečných nástrojů pro efektivní výběr správné ceny za parkování, tedy plné doby, a to i při parkování mimo plochy vymezené závorou na vjezdu i výjezdu. Pokud se týče správné ceny je nutno odmítnout veškeré myšlenky, že placení za parkování by mělo umožnit lepší financování jiných druhů dopravy. Správná cena je taková, která plně zajistí financování celého systému parkování, od jeho



zřízení přes údržbu, provoz až po dohled nad bezpečností a správným průběhem plateb. Správná cena by měla odpovídat velikosti zabrané plochy daným typem vozidla a zároveň by měla zajistit, aby případný zájemce pro parkování v dané lokalitě v ní našel vždy alespoň jedno volné místo.

V souvislosti se „správnou“ cenou je třeba u všech systémů parkování vyvíjet technologie, které umožní zkracování jednotlivých minimálních intervalů parkování a mnohem progresivnější metody zpoplatnění celkové délky parkování tak, aby se pokud možno eliminovalo vícehodinové stání vozidel v centrech měst. Je třeba vyvíjet technologie, které minimalizují nároky na provozní náklady obdobných systémů, především manipulaci s mincemi, ale také zajištěním bezpečnosti daných prostor.

2.2. Silniční nákladní doprava

2.2.1 Popis současného stavu

Sektor silniční nákladní dopravy představuje v rámci České republiky cca 587 tis. nákladních vozidel a 14,7 tis. tahačů. Stav vozového parku silniční nákladní dopravy charakterizuje stáří vozového parku, podle kterého cca 45% vozového parku je mladší 5 let. Počet přepravených tun představuje 325 052 tis. tun v rámci vnitrostátní dopravy a 45 062 tis. tun v rámci mezinárodní silniční nákladní dopravy. Průměrná přepravní vzdálenost činí 121,5 km a do 50 km se přepraví 76 % přepravených tun. *

Současný stav silniční nákladní dopravy ovlivňovaly zásady Evropské dopravní politiky, které byly stanoveny v Bílé knize „Evropská dopravní politika do roku 2010-čas rozhodnout“. V silniční nákladní dopravě patřily mezi strategické cíle: oddělení růstu dopravy od růstu hrubého domácího produktu (dále jen HDP), vzájemné propojení různých druhů dopravy a podpora rozšiřování intermodální dopravy, vytvoření příznivých technických podmínek, například vznik integračních subjektů v oblasti nákladní dopravy a ustavení integrátora nákladní dopravy, standardizace kontejnerů a výměnných skříní, včetně technologie nakládky a vykládky v nákladní dopravě, zvýšení energetické účinnosti dopravy a snížení celkové potřeby pohonných hmot, posílení sociálních rozměrů dopravní politiky. Samostatnou kapitolou je ochrana životního prostředí a snížení dopravních nehod způsobených řidiči nákladní dopravy.

Při hodnocení stanovených cílů v „Bílé knize“ konstatovala Komise Evropského společenství ve svém sdělení „Udržitelná budoucnost pro dopravu: vytváření integrovaného dopravního systému řízeného technologiemi a vstřícného k uživatelům“, že mnohé stanovené cíle byly z větší části dosaženy a přispěly k rozvoji evropského hospodářství. Nepodařilo se však dosáhnout cíle v oblasti strategie udržitelného rozvoje Evropské unie (dále jen EU) na úseku evropských dopravních systémů. Analýzou vývoje dopravy je prokázáno, že došlo k růstu výkonových ukazatelů dopravy, aniž by došlo k odpovídajícímu pokroku v oblasti snižování energetické náročnosti a množství skleníkových plynů. Nepodařilo se také oddělit růst výkonových parametrů dopravy od růstu HDP. Poptávka po nákladní dopravě v EU rostla rychleji než HDP.

„Bílá kniha EU“ byla základem pro zpracování Dopravní politiky České republiky pro léta 2005-2013, která v silniční dopravě předpokládala: zavedení systému výkonového zpoplatnění užití silniční dopravní infrastruktury, přehodnocení a zpřísnění podmínek přístupu na trh silniční dopravy, pravidel pro výcvik nových řidičů, povinného odborného výcviku řidičů z povolání a důslednou kontrolu zákonem stanovené doby řízení a doby odpočinků řidičů nákladních vozidel, důslednou kontrolu dodržování předpisů pro silniční přepravu

* údaje jsou použity z Ročenky dopravy 2009 ministerstva dopravy



nebezpečných věcí, vytvoření právních a institucionálních předpokladů pro zavedení digitálního tachografu, orientaci silniční nákladní přepravy na přepravu na kratší vzdálenosti, snižování znečišťujících látek, nejvýznamnějších skleníkových plynů a hluku, podporu rozvoje kombinované přepravy a optimalizace distribučních procesů podporou vzniku veřejných logistických center, zavádění mechanismů elektronizace výkonu státní správy.

Z hodnocení dosažených stanovených cílů k datu 31.12.2010 vyplývá, že systém výkonového zpoplatnění v silniční dopravě je postupně realizován zavedením mýta na vybrané silniční síti. Požadavky na řidiče nákladní dopravy byly v roce 2009 upraveny zákonem o silničním provozu. Česká republika z hlediska vytvoření předpokladů pro zavedení digitálních tachografů a karet (výdej digitálních karet, centrální registr těchto karet, legislativní předpoklady atd.) zcela bez problémů zajistila povinné zavedení digitálních tachografů od 1. května 2006. V souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2006/22/ES harmonizovala podmínky kontroly přepravy nebezpečných věcí po silnici a zvyšovala procento prováděných kontrol pracovních dnů řidičů z hlediska dodržování doby řízení, bezpečnostních přestávek a doby odpočinku až na současná 3 % z celkového počtu dnů řidičů podléhajících nařízení 561/2006.

Zavedení emisní normy EURO 5 v roce 2009 vytvořilo předpoklady pro snížení emisí (CO, HC, NO_x, HC+NO_x) a pevných částic, ale zpomalení obnovy vozového parku v důsledku hospodářské krize nepříznivě ovlivnilo přínos zavedení této emisní normy.

V případě rozvoje kombinované dopravy vyplývá ze statistiky, že roste počet přepravených kontejnerů po železnici, ale dochází k poklesu přepravených výměnných nadstavb a nedoprovázená přeprava silničních návěsů a přívěsů po železnici se rozbíhá jen postupně.

Ve státní správě stále ještě dochází k předávání větší části vyžadované agendy mezi jednotlivými úřady přímo žadateli, což je způsobeno zejména roztržitostí a nekompatibilitou jednotlivých rezortních systémů.

Hospodářská krize se projevila nejen na realizaci výše stanovených záměrů, ale také nárůstem nekalé konkurence, dumpingovými cenami a prohloubením problémů s platební morálkou přepravců a to zejména v letech 2009 a 2010. Vliv hospodářské krize lze také dokumentovat na následujících ukazatelích meziročního poklesu v 2009 proti roku 2008: počet nákladních vozidel poklesl o 0,5 %, tahačů 17,4%, u přepravených tun ve vnitrostátní dopravě o 15% a v mezinárodní dopravě o 8,9%.

2.2.2. Popis cílového stavu

V rámci usměrňování evropské dopravní politiky a tím i národních dopravních politik připravuje Evropská komise novou „Bílou knihu“ dopravní politiky do roku 2020. Tato Bílá kniha doposud nebyla vydána, přesto však existují strategické materiály, v kterých Evropské společenství vytýčilo záměry v jednotlivých oblastech pro zajištění udržitelného rozvoje

dopravy. Jsou navržena nosná témata a měřitelné cíle do roku 2020, které můžeme následně extrapolovat a odhadnout cílový stav v roce 2030.

Zdrojem informací pro určení strategických cílů v silniční nákladní dopravě v dvacetiletém časovém horizontu bylo usnesení Evropského parlamentu ze dne 6. července 2010 o udržitelné budoucnosti pro dopravu a sdělení Komise: Udržitelná budoucnost pro dopravu: vytváření integrovaného dopravního systému řízeného technologiemi a vstřícného k uživatelům. Tyto strategické vizionářské dokumenty Evropského společenství byly doplněny koncepčními závěry z mezinárodní deklarace Mezinárodní unie silniční dopravy IRU (International Road Transport Union) „Efektivní, bezpečná a udržitelná silniční doprava v budoucnu“ a koncepční materiál ministerstva dopravy „Strategie podpory logistiky z veřejných zdrojů“.

Popis cílového stavu silniční nákladní dopravy v roce 2030 bude vždy spojen s určitou mírou nepřesnosti způsobenou nemožností předvídat v budoucnu některé vnější faktory. Na základě vývoje dosavadních časových řad sociologicko-technologických trendů však můžeme rozlišit základní vývojové tendence, které dopravu do určité míry bezpochyby ovlivní.

Těmito trendy jsou zejména:

- migrace obyvatel a urbanizace,
- demografický vývoj,
- globalizace a dokončení vnitřního trhu Evropské unie,
- rozšíření inteligentních dopravních systémů (ITS nástrojů),
- vývoj bezpečnostních aspektů,
- zpříšňování environmentálních požadavků.

V současné době žije v Evropě v městských oblastech přibližně 72 % obyvatel a existuje odůvodněný předpoklad, že do roku 2030 stoupne tento podíl na 78 %. Urbanizace je v posledních desetiletích nezvratným trendem a očekává se, že tomu tak bude i nadále v dlouhodobějším časovém horizontu. Na tento vývoj bude muset reagovat městská mobilita obdobně jako na změny vzniklé v souvislosti s imigrací.

Dalším nezvratným trendem je zvyšování průměrné délky dožití obyvatel zemí Evropského společenství. V České republice se během příštích dvaceti let očekává nárůst obyvatel nad 65 let ze současného 1,6 milionu na odhadovaných 2,4 milionu. Specifické nároky na mobilitu, potřeby a zásobování této skupiny obyvatel také změní požadavky na nákladní dopravu v budoucnu.

I navzdory současné částečné krizi států Evropského společenství způsobenou diskrepancí v makroekonomickém pohledu jednotlivých zemí na svoji dluhovou politiku se dá očekávat, že se bude evropská integrace prohlubovat. To ovlivní společný dopravní trh a aplikuje zvýšené požadavky na harmonizaci postupů.

S neustálým rozvojem technologií lze očekávat vehementní rozvoj penetrace ITS nástrojů pro řízení a regulaci dopravy. Tento trend bude podpořen očekávaným zlevňováním technologií v budoucnu.

Bezpečnostní aspekt dopravy bude v budoucnu nadále akcentován. Se vzrůstající hodnotou dopravních prostředků i přepravovaného nákladu bude kladen důraz na nové bezpečnostní technologie. Budou pokračovat snahy klást absolutní prioritu na bezpečnost osádky i ostatních účastníků silničního provozu.

V oblasti environmentální legislativy budou neustále zpřísňovány požadavky na technické vlastnosti vozidel s cílem snižovat produkci skleníkových plynů. Tohoto bude dosahováno taktéž lepší organizací dopravy ve městech a novými možnostmi dálkové přepravy zboží.

V dlouhodobém časovém horizontu lze předpokládat, že budou kladeny na dopravu následující požadavky:

- zjednodušení tržního prostředí, nediskriminace dopravních módů a odstranění legislativních překážek rozvoje dopravy,
- součinnost dopravních módů, podpora kooperace a intermodality,
- zefektivnění silniční dopravy, zvýšení vytěživání vozidel,
- aplikace jednotných kontrolních postupů a vynucování práva v silniční dopravě,
- zajištění bezpečnosti nákladu a řidičů během přepravy a parkování,
- zajištění dostatečného počtu odstavných ploch pro vozidla a jejich vybavenost,
- zabezpečení efektivního zásobování měst nákladní dopravou,
- podpora technologií a postupů snižujících negativní environmentální dopad.

Vzhledem k nastíněným vývojovým trendům a v konsensu s prioritami evropského dopravního výzkumu je vhodné zaměřit dopravní výzkum na následující problematiky:

- snižování environmentálního dopadu dopravy zaváděním nových technologií,
- zlepšení transparentnosti dodavatelského řetězce,
- zvýšení bezpečnosti provozované dopravy a snížení nehodovosti,
- zlepšení řízení dopravy,
- snížení administrativní zátěže.

2.2.3 Výzkumné téma nové trendy a technologie v silniční dopravě a možnosti jejich využití při řešení dopravy ve městech tzv. „poslední míle“.

2.2.3.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Řešení dopravy ve městech tzv. „poslední míle“ s využitím nových trendů a technologií v silniční dopravě.

2.2.3.2 Popis výzkumného tématu

V evropských městech došlo za uplynulých deset let k razantnímu rozvoji dopravy tzv. „poslední míle“. V dnešním světě, kde jsou veškeré služby a zboží dostupné mnohem snadněji než tomu bylo v minulosti, je rozvázková doprava jednou z nejvýznamnější částí celého řetězce od výroby zboží až po jeho doručení odběrateli. Globální trendy, mezi které patří rostoucí počet velkoměst, hladových po zboží a službách, vyžadují nové koncepty přepravy vně i uvnitř městských aglomerací.

Předmětem výzkumu bude:

- možnost individualizace dopravy poslední míle s využitím mobilních vozíků a osobních dodávek,
- využití stávající infrastruktury dopravní sítě (MHD) v době její nečinnosti,
- využití nových trendů v dopravě snižující negativní dopady na životní prostředí,
- uplatnění technologických řešení pro plánování a řízení dopravy v reálném čase a místě,
- vypracování požadavků na legislativní předpisy pro vytvoření předpokladů realizace navržených řešení.

Úkoly pro rozvázkovou dopravu budou v příštích letech stále náročnější. Důvody spočívají mimo jiné v měnících se požadavcích spotřebitelů, takže se očekává nárůst počtu internetových zákazníků a rozšiřování nabídky (větší počet zásilek) a zvýšené nároky na dodávky čerstvého zboží a tím i na rychlost přepravy (častější frekvenci doručovacích služeb).

Cílem je zvýšení efektivity dopravy „poslední míle“ ve městech v kombinaci s omezováním dosavadního způsobu dodávek (nákladní auta v centrech), hledání alternativních způsobů (technologie, nové způsoby distribuce) a omezování nežádoucích dopadů dopravy (kongesce, parkovací problémy, dopravní omezení).

2.2.4 Výzkumné téma implementace souprav European Modular System do logistických přepravních systémů

2.2.4.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Implementace souprav European Modular System do logistických přepravních systémů s vazbou na přímou silniční dopravu a kombinovanou dopravu.

2.2.4.2 Popis výzkumného tématu

Silniční nákladní doprava má v přepravě věcí velmi důležitou roli. Její nezastupitelnost je jak v přepravách na krátké vzdálenosti (city-logistika, regionální přepravy do 50 km), tak na dlouhé vzdálenosti (přepravy nad 50 km – vnitrostátní i mezinárodní).

Prakticky od roku 1990 do roku 2008 včetně, docházelo každoročně k nárůstu přepravních výkonů silniční nákladní dopravy. Tento růst byl v roce 2009 přerušen globální hospodářskou krizí, která zasáhla průmyslová odvětví a návazně i odvětví dopravy.

Vysoká poptávka po silniční nákladní dopravě byla, a v budoucnu, až nastane hospodářská konjunktura, opět bude vyvolána zejména tím, že zákazníci vyžadují levnou a rychlou přepravu „od dveří ke dveřím“ a ve stanoveném čase, kterou je silniční nákladní doprava, i přes zákazy jízdy či mýtné, schopna poskytnout. V současné době je v České republice cca 75 % všeho zboží přepravováno po silnici, 24 % po železnici a 1 % po vnitrozemských vodních cestách. Podobnou bilanci mají i jiné evropské státy, s tím, že podíl železniční dopravy, či vnitrozemské vodní dopravy je v některých z nich, ve srovnání s ČR, vyšší. Průměrná bilance nákladní dopravy v Evropské unii vychází následovně: 73 % silniční doprava, 17 % železniční doprava, 5 % vnitrozemská vodní doprava. Zbýlých 5 % připadá na potrubní dopravu.

Podle různých prognóz se v příštích cca 20-30 letech předpokládá nárůst silniční nákladní dopravy v řádu desítek procent. Vzhledem k tomuto výhledu je třeba hledat cesty, jak tento očekávaný nárůst objemů přepravovaného zboží zvládnout. Jednou z cest je implementace delších a těžších silničních souprav European Modular System (dále jen EMS). Zvýšená poptávka po silniční nákladní dopravě nepůjde zvládnout prostým zvyšováním počtu silničních nákladních vozidel a souprav v (již nyní často zahlceném) silničním provozu. Jak dokládají zkušenosti například z Nizozemska, mají EMS vysoký potenciál jak v přímé silniční nákladní dopravě, tak v dopravě kombinované – především při přepravách kontejnerů ISO (International Organization for Standardization) a výměnných nástaveb, ale i při přepravě vertikálně-manipulovatelných sedlových návěsů.

Předmětem výzkumu bude analýza a návrh využití delších a těžších vozidel z hlediska možností

- silniční infrastruktury,
- druhu přepravovaného zboží,
- dopravních prostředků,
- kombinované dopravy a logistických řetězců.

2.2.5 Výzkumné téma koncepce parkovacích míst a odstavných stání s možností jejich využití pro provádění kontrolní činnosti

2.2.5.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Řešení nedostatku parkovacích míst a odstavných stání pro silniční vozidla a soupravy nad 3,5 tuny celkové hmotnosti s vazbou na adekvátní zázemí pro řidiče.

2.2.5.2 Popis výzkumného tématu

Vysoká poptávka po silniční nákladní dopravě neustále roste, lze očekávat, že po ekonomické recesi opět bude růst, i když se nemusí dostat na úroveň do roku 2009. Její význam spočívá v nabídce rychlosti, flexibility, přeprav „z domu do domu“, just-in-time apod.

V současné době je v České republice (ČR) cca 75 % zboží přepravováno silniční dopravou. Vlastní provoz silniční nákladní dopravy je ovlivňován a regulován prvky, jako jsou sociální



předpisy (povinné bezpečnostní přestávky a odpočinek) a zákazy jízd. To vyžaduje následně vytvoření vhodných míst pro odstavení vozidel a vytvoření zázemí pro jejich řidiče.

V silniční nákladní dopravě je problém s přetěžováním vozidel a v důsledku toho dochází k poškozování silniční infrastruktury, v některých případech je problém i s přípustnou rohovou výškou vozidel. Z těchto důvodů je nutné zvýšit účinnost kontrolních mechanismů ve vlastním silničním provozu. To se projeví potřebou vytvoření zázemí pro kontrolní pracoviště.

Na silniční síti nejen v ČR je třeba vybudovat záchytná parkoviště, která nabídnou jednak možnost odpočinku pro řidiče (dodržení sociálních předpisů) a jednak nabídnou zázemí pro logistickou činnost (kontrolní činnost jako je zjišťování hmotnosti a upevnění nákladu, případné umožnění složení části nákladu v případě přetížení vozidla, kontrolu technického stavu vozidel, sociálních předpisů apod.).

Předmětem výzkumu bude navržení metodiky pro stanovení odpovídajícího počtu odstavných stanišť, včetně vybavení sociálního zázemí pro osádky vozidel a zajištění proti odcizení zejména „citlivého zboží“. Současně bude předmětem výzkumu stanovení algoritmů potřeby odstavných stání sloužících při regulaci dopravy v období nepříznivých klimatických podmínek a možnost využití těchto stání pro provádění silničních kontrol.

2.2.6 Výzkumné téma požadavky na řidiče silniční nákladní dopravy

2.2.6.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Zlepšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích zkvalitněním výchozí kvalifikace a pravidelným školením řidičů.

2.2.6.2 Popis výzkumného tématu

V současné době stanoví požadavky na získání řidičského oprávnění a způsob další výuky řidičů zákon č.247/2000 Sb. o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů. Tento zákon stanoví způsob provádění výuky a výcviku žadatelů o získání odborné způsobilosti k řízení motorového vozidla a práva a povinnosti žadatelů o získání řidičského oprávnění. Dále stanoví způsob provádění výuky a výcviku profesionálních řidičů v rámci zdokonalování odborné způsobilosti řidičů.

Některé střední školy reagují na aktuální požadavky trhu práce a zavádějí v rámci školních vzdělávacích programů obor automechanik-řidič.

Cílem výzkumu bude specifikovat na základě vývoje souvisejících oborů požadavky na řidiče nákladní dopravy tak, aby byly stávající nejnovější technické a technologické poznatky plně využity při práci řidiče s výsledným efektem projevujícím se zvýšenou bezpečností a ekonomičností silničního provozu. Tyto požadavky pak následně zařadit do vzdělávacích programů.



Na začátku řešení vytýčeného problému je potřeba jednotlivé skupiny řidičů nákladních vozidel rozčlenit a následně jim přiřadit předpokládané základní odborné požadavky pro výkon jejich profese. V horizontu roku 2030 je nutné specifikovat předpokládaný vývoj jednotlivých prvků ať už technických, nebo organizačních a posoudit jejich vliv na různé kategorie řidičů. Strategickým cílem je vytvoření předpokladů pro vybavení řidiče praktickými a teoretickými znalostmi pro zabezpečení jeho úlohy v přepravním procesu. Sladit tyto požadavky nejen s vlastní přípravou, ale i inovací právních předpisů tak, aby tyto vytvořily předpoklad, že po řidiči bude požadováno to, k čemu byl připravován a co také přímo ovlivňuje.

2.3 Inteligentní dopravní systémy

2.3.1 Popis současného stavu

Inteligentní dopravní systémy se již staly nedílnou součástí fungující dopravní infrastruktury. Jejich rozvoj je v posledních několika letech velmi intenzivní, ale také velmi spontánní, a to zejména v kontextu normalizace a předpokladů ze strany provozovatelů dopravní infrastruktury versus rozvoj mobilních osobních zařízení.

Například pro oblast osobních navigací je v současnosti vývoj určován nejen výrobci navigačních systémů apod., ale také dodavateli navigačního softwaru pro mobilní telefony. Současná situace je tedy na straně koncových zařízení charakterizována rostoucím počtem online připojených „klasických“ automobilových navigací a dále strmě stoupajícím počtem aplikací v mobilních telefonech. Lze předpokládat, že tento trend bude pokračovat.

Dále v našich podmínkách existuje několik sofistikovaných a relativně samostatně působících telematických systémů (např. JSDI, EFC), které v případě synergického spojení a pouhého rozšíření stávajících možností by mohly velmi výrazně vylepšit celkovou využitelnost existující infrastruktury a na jimi získávaných a poskytovaných dat.

V oblasti telematických systémů lze jako centrum sběru informací uvést jednotný systém sběru dopravních informací (JSDI). Tento systém má následující hlavní úkoly:

- V důsledku své činnosti maximalizovat průjezdnost sítě pozemních komunikací a přispívat ke zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu optimálního pro bezpečnou dopravu a minimální zátěž životního prostředí.
- Zajišťovat nepřetržitý sběr dopravních informací o aktuálním stavu, tedy všech jevech a souvisejících událostech, které by dopravu na pozemních komunikacích obecně mohly ovlivňovat.
- Tyto informace koordinovaně postupovat dalším složkám dopravního řízení a telematickým aplikacím a poskytovat tyto informace pro použití při informování veřejnosti o dopravním stavu na pozemních komunikacích v ČR.
- Z hlediska off-line aplikací jsou to pak analýzy a návrhy opatření pro omezení příčin vzniku omezujících událostí. Nedílnou součástí je také budovaná centrální evidence pozemních komunikací.

Z pohledu přímého vlivu na řízení dopravy v reálném čase je důležité napojení JSDI na následující informační centra, která mají charakter TIC (Traffic Information Centre), a to jsou:

- Národní dopravní informační centrum (NDIC),
- dopravní informační centra Prahy (DIC Praha) a Brna (DIC Brno),
- hlavní dopravní řídicí ústředna Hlavního města Prahy (HDŘÚ Praha),



- řídicí centrum Silničního okruhu kolem Prahy na R1 (ŘC SOKP Rudná),
- řídicí centra tunelů Valík na D5 (ŘCT Valík), Klimkovice na D1 (ŘCT Klimkovice), Libouchec a Panenská na D8 (ŘCT Libouchec a Panenská),
- řídicí centrum tunelu vnitřního okruhu Prahy SAT (Strahov).

Z pohledu koncových zařízení je pro aktuální stav v ČR charakteristické především využíváním navigačních systémů, kde je hlavním zdrojem informací pro řidiče použití rozhlasu a zpráv RDS-TMC.

Poměrně nepokrytou oblastí je v současnosti implementace sofistikovanějších navigačních systémů ve vozidlech správců komunikací a ostatních zainteresovaných složek:

- Policie ČR
- HZS ČR
- Zdravotnická záchranná služba
- Správci komunikací
- Obecní policie
- Silniční správní úřady
- ČHMÚ
- Účastníci a správci inženýrských sítí
- Celní správa
- Převzatci nadměrných nákladů
- Provozovatelé P+R
- IS veřejné správy
- Krizové řízení a plánování
- RDS-TMC
- Datové distribuční rozhraní
- Dopravní portál
- Telematika a ZPI

2.3.2 Popis cílového stavu

Implementace telematických systémů v ČR by měla být v souladu s existující dlouhodobou strategií v této oblasti, která musí být nedílnou součástí dopravní politiky ČR. Jedná se o jeden z imperativů rozvoje telematických systémů. Protože tato strategie dosud neexistuje, jedná se o jeden z důležitých bodů, které je potřeba naplnit. Důsledkem neexistence této strategie je pak ne zcela koncepční zavádění jednotlivých prvků telematických systémů v rámci dopravních staveb v celé ČR. Pozitivním momentem nicméně je, že přestože tato strategie v globální formě neexistuje, nezávisle na sobě jsou budovány aplikace, které jsou nezbytné pro moderní a efektivní ITS, a to co se jeví jako v tomto kontextu jako důležité, je především propojení všech těchto existujících datových zdrojů a základů ke kterým postupně dojde. I v případě, že by v ČR byly důsledně propojeny všechny již existující informační

systemy a byla přes centrální datové rozhraní k dispozici související data ze všech zmíněných organizací, velmi výrazně by to zvýšilo úroveň využití existujících dat. Důležitým kompozitním prvkem by také bylo vyčlenění všech technologií z dodávek stavebních prací, protože tato anomálie má velmi negativní vliv na technologické části všech dopravních staveb v ČR. Je také dobré zdůraznit, že tento stav připravuje stát o stovky milionů korun ročně, které nejsou investovány správným způsobem, tedy v oblasti technologií telematických dopravních systémů. Cílovým stavem v ČR pak bude dramaticky vyšší podíl vzájemně interagujících telematických systémů na straně infrastruktury i vozidel. Pozemní komunikace budou vybaveny velkým množstvím autonomních senzorických systémů. V oblasti komunikace infrastruktura-řidič pak dojde k výraznému zlepšení toku informací směrem k řidiči, i když nelze nyní odhadovat, jaký komunikační kanál bude v tomto směru použit. Pravděpodobně se bude jednat o některou z nových mobilních služeb. Protože hlavním aspektem dopravy zůstane bezpečnost, bude velmi důležité hromadné automatické zpracování obrovského množství dat a to dat, která budou validní.

2.3.3 Výzkumné téma výzkum interakce řidičů se systémy, které vyžadují vizuální pozornost řidiče (HMI)

2.3.3.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Hlavním cílem je definovat specifika použití HMI v automobilech v ČR a jejich rizika pro oblast řízení vozidel

2.3.3.2 Popis výzkumného tématu

Protože se HMI stává integrální součástí vybavení vozidel a zařízení, která jsou ve vozidlech instalována, měl by existovat jejich seriózní interdisciplinární vědecký výzkum a to v kontextu ČR. Na rozdíl od běžné představy totiž HMI nelze navrhnout univerzálně a v různých zemích a to i včetně EU se ergonomické požadavky mírně liší. Tento výzkum by tedy umožnil taková specifika definovat, popsat a umožnit plně využít dalších možností, které pro zvýšení bezpečnosti provozu a zlepšení mobility v tomto ohledu existují. Vliv lidského činitele na nehodovost je stále rozhodující – ze získaných dat vyplývá, že nepozornost je primární příčinou nejméně čtvrtiny všech nehod.

Možnost rozptýlení řidiče lze snížit jednotným řešením HMI integrujícího ADAS a IVIS. Je zřejmé, že nelze nezávisle na sobě zavádět různé systémy interagující s řidičem. Navíc protichůdné informace z různých systémů mohou rozptylovat pozornost, přetěžovat, mást a rozčilovat řidiče, tedy vyvolávat problémy, které v případě izolovaného systému neexistují. Je tedy nutné z psychologického hlediska provést výzkum těchto aspektů v kontextu ČR.

2.3.4 Výzkumné téma limity shromažďování informací o pozemních komunikacích

2.3.4.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Výstupem výzkumného tématu by mělo být definování limitů v množství shromažďovaných informací o pozemních komunikacích a veškeré související infrastrukturu.

2.3.4.2 Popis výzkumného tématu

Protože neustále stoupá množství informací, které jsou v souvislosti s dopravní infrastrukturou shromažďovány a to informace statické i dynamické, které se s různou frekvencí obnovují a historizují, bylo by velmi užitečné, aby stát měl k dispozici model, který by sloužil pro odhady kapacitních náročností na ukládací kapacity celkově při různých variantách historizace. Kromě kapacitní náročnosti by na tomto dynamickém modelu bylo možné demonstrovat např. nárůsty kapacit při zvyšování počtu kamerových a jiných systémů a dále také odhadovat finanční náklady na systému ukládání dat a jejich zpracování.

2.3.5 Výzkumné téma shromažďování dat o pozemních komunikacích běžnými osobními vozidly

2.3.5.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Cílem výzkumného tématu by mělo být definování možností sběru informací o pozemních komunikacích pomocí zpracování dat, která jsou již řídicími systémy vozidel shromažďována, nebo která budou v blízké budoucnosti k dispozici.

Dalším cílem by mělo být simulačně na modelu ověřit funkcionalitu takového řetězce sběru a zpracování dat a navrhnout úplně nový přístup využití těchto dat.

2.3.5.2 Popis výzkumného tématu

Již v současnosti jsou vozidly, resp. jejich řídicími systémy zpracovávána data, která lze využít pro vyhodnocování kvality pozemních komunikací. Množství takto získávaných dat se v budoucnosti rozšíří např. o kamerové systémy a další senzorické členy. Všechna tato data by bylo možné automaticky odesílat ke zpracování a vyhodnocování bez interakce řidiče. Výzkum by měl definovat obecné teoretické limity takto sbíraných dat (např. senzorická informace versus přesnost polohové informace), definovat možnosti jejich matematického zpracování (vlivy neurčitosti shromažďovaných dat). Nedílnou součástí tématu by pak byly minimálně simulační demonstrace některých možných postupů na virtuálním modelu, dále pak základní výpočty nutné pro posuzování náročnosti takto prováděných operací. Výsledkem by mělo být navržení zcela nových postupů v této oblasti.

2.3.6 Výzkumné téma shromažďování a využití dat o úsekových veličinách dopravního proudu

2.3.6.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Výstupem výzkumného tématu by mělo být definování metodiky sběru, zpracování a využití informací o dopravním proudu se zaměřením na jeho úsekové veličiny.

2.3.6.2 Popis výzkumného tématu

Současná úroveň rozvoje technologií již umožňuje efektivní sběr údajů o dopravním proudu a to i dříve obtížně měřitelných úsekových veličin. Dnešní společnost je společností informací a i v dopravě je patrný trend napomáhat plynulosti dopravy prostřednictvím lepší informovanosti účastníků provozu o aktuální situaci. Česká silniční a dálniční síť je dnes vybavena množstvím detektorů, které měří celou řadu parametrů dopravního proudu. Ve velké většině se ovšem jedná o měření bodových parametrů, které mají své nezastupitelné místo při dimenzování komunikací a plánování jejich údržby. Parametry, které zajímají řidiče, však nemají bodový charakter. Například dopravní nehoda je sice bodovou událostí ovšem ovlivňuje fungování celého úseku komunikace. Řidiče tedy nezajímá rychlost vozidel v měřicím profilu, ale zajímá jej, za jak dlouho dojde z bodu A do bodu B, kudy vede nejlepší trasa a jaké jsou podmínky na této trase. Bodové měření v takovém případě slouží pouze jako podklad pro více, či méně přesný model situace mezi měřenými místy. Pouze přímé měření úsekových veličin dopravního proudu může zlepšit kvalitu těchto informací. Technologie pro měření existují, prezentační vrstva pro řidiče taktéž. Aby však mohlo dojít k efektivnímu využití těchto nástrojů, musí být zpracována komplexní metodika, která řeší v jakém rozsahu je vhodné a efektivní tento typ dat shromažďovat, jaké technologie je vhodné využít, jakým způsobem tato data zpracovávat a jak tato data využívat pro zlepšení podmínek provozu. Součástí výzkumného tématu by tedy bylo zpracování metodiky pro zavádění a využívání technologií pro sběr úsekových veličin dopravního proudu včetně ověření při nasazení v rámci pilotních projektů.

2.4. Udržitelná silniční infrastruktura

Udržitelný rozvoj silniční infrastruktury je založen na nalezení cest její výstavby, údržby a oprav způsoby, které snižují dopady na ekonomiku, společnost a životní prostředí.

2.4.1 Popis současného stavu

Nejvýznamnější vnější vlivy na silniční infrastrukturu dané rozvojem společnosti v posledních 20 letech jsou:

- výrazné zvýšení intenzit dopravy, několikanásobné zvýšení objemu přeprav zboží a materiálů, několikanásobný nárůst intenzit osobních vozidel,
- požadavky obyvatelstva na zvýšení bezpečnosti silničního provozu a snížení dopadů silničního provozu na životní prostředí,
- zvýšené požadavky dopravy a životního prostředí vedly k neharmonickému rozvoji výstavby, údržby a oprav silniční infrastruktury.

Zanedbaný rozvoj silniční infrastruktury v poválečných letech a snaha o urychlenou výstavbu kapacitních pozemních komunikací v posledních 15 letech vedly k těmto důsledkům:

- vysoký nárůst finančních prostředků do výstavby,
- zvýšená poptávka zvýšila rozsahy staveb (velkorysé navrhování tras, křižovatek, ochrana životního prostředí, doprovodné stavby, úpravy přilehlých komunikací apod.),
- zvýšená poptávka po pracích vedla ke zvýšení cen materiálů a prací,
- energetická krize vedla ke zvýšení cen zejména pohonných hmot, asfaltů a všech energeticky náročných materiálů,
- snižování finančních prostředků na údržbu a opravy,
- odklon od posuzování stavu vozovek, zanedbávání údržby a oprav a přechod na náročné opravy.

V těchto způsobech výstavby, údržby a opravy nebylo možno dále pokračovat. Výstavba silniční infrastruktury nebyla přizpůsobována evropské integraci, možnostem inteligentních dopravních systémů (ITS), dopadům na životní prostředí a neprosazovaly se nové technologie řízení a stavby silniční infrastruktury včetně údržby a oprav. Nejjednodušší zásáhnutí do tohoto plýtvajícího systému bylo skokové snížení financování silniční infrastruktury.

Problémy k řešení funkční a udržitelné silniční infrastruktury lze shrnout do těchto důležitých okruhů, které jsou zejména vyvolány nedostatečnými finančními zdroji:

- Silniční infrastruktura není a do roku 2025 nebude řádně dobudována tak, aby mohla být prostředkem k udržitelnému rozvoji všech regionů ČR, a nebudou také vybudovány některé části globální evropské dopravní infrastruktury.
- Stávající silniční síť byla dlouhé roky podfinancována a je udržována na nízké úrovni kapacit pro stávající silniční provoz, s nízkou a stále se výrazně zhoršující provozní

způsobilostí a únosností konstrukcí silniční infrastruktury. Silniční infrastruktura je zdrojem ztrát konkurenceschopnosti národního hospodářství.

- Stav silniční infrastruktury neumožňuje snížit nehodovost a snížit dopady na životní prostředí, zejména omezit hlukovou zátěž obyvatelstva.

2.4.2. Popis cílového stavu

Do zmírnění dopadů na bezpečnost silničního provozu, pro zlepšení životního prostředí a snižování dopadů na zhoršování konkurenceschopnosti národního hospodářství lze zapojit některé nástroje a pobídky, které umožní:

- rozvinout inženýrský přístup s využitím moderních technologií, iniciování inovací při stavbě, údržbě a opravách silniční infrastruktury,
- uplatnit systémový management správy, plánování, údržby a oprav silniční infrastruktury,
- zajistit návaznost na inteligentní dopravní systémy (ITS).

Celkovým cílem je zvýšit efektivitu financování silniční infrastruktury.

Efektivita je založena na snížení nákladů na výstavbu silniční infrastruktury a snížení ztrát v silniční dopravě, zvýšení bezpečnosti dopravy a omezování dopadů na životní prostředí a zdraví obyvatelstva. Cíle lze rozdělit na :

- vyšší realizaci výstavby silniční infrastruktury při dostupných zdrojích financování,
- systémové řízení údržby a oprav silniční infrastruktury podle dosažených přínosů na daných úsecích sítě,
- vývoj nových technologií pro výstavbu, údržbu a opravy pro zvýšení bezpečnosti a snížení hlučnosti silničního provozu.

Tato opatření ve funkci a vývoji silniční infrastruktury lze rozdělit do témat:

- projektování pozemních komunikací,
- optimalizace výstavby silniční infrastruktury,
- optimalizaci údržby a oprav,
- nové technologie údržby a oprav,
- optimalizace výstavby, údržby a oprav mostů.

V každém tématu jsou uvedeny konkrétní problémy, které mohou sloužit jako samostatné náměty pro konkrétně cílená opatření a výzkumné projekty.

2.4.3. Výzkumné téma projektování pozemních komunikací

V prvopočátcích výstavby dálnic a rychlostních silnic se řešila doprava v rámci Československa na úkor obslužnosti regionů, následně se koncepce upravovala ve prospěch dopravy v rámci regionů, přitom se ponechala velkorysost návrhových prvků (šířky, stoupání, návrhové rychlosti, křižovatky, velikost a originalnost mostů) a význam pro Evropu se nedocenil (více jízdnic pruhů, snížení počtu křižovatek, nejkratší spojení a napojení na

sousední státy). Superstrategie – green paper na tyto skutečnosti reaguje, přitom vliv na globální (celoevropskou) síť dálnic nepříliš specifikuje, ponechává ji na EU.

POZNÁMKA: Oddálení výstavby některých důležitých rychlostních silnic (jako příklad je možno uvést regiony kolem R35 a R43) může natolik ovlivnit konkurenceschopnost hospodářství v těchto územích, že pozdní výstavba už nedokáže tyto oblasti revitalizovat. Naopak EU si může povšimnout (nebo jí lze předložit), že spojení severu (Polsko, Pobaltské státy) s jihem Evropy (Rakousko, Itálie, Maďarsko, Balkánské státy) bude energeticky a technicky méně náročné v trase přes D1 a R55 (tah Katovice – Břeclav je stará kontinentální cesta o 30 km kratší než přes Brno).

2.4.3.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Snížení nákladů na výstavbu silniční infrastruktury s uvážením její postupné výstavby. Zavedení prvků ITS a bezpečnostních prvků pozemních komunikací umožní úpravu navrhování směrového a výškového vedení, šířkového uspořádání, návrhové rychlosti, počtu a velikosti křižovatek, v návaznosti na druhy dopravy (globální, regionální, místní).

2.4.3.2 Popis výzkumného tématu

Výzkumné téma zaměřit na přípravu těchto podkladů:

Přízpůsobit návrhové prvky nových pozemních komunikací zavedení ITS, což umožní ve stávajících návrhových prvcích dosáhnout vyšší kapacity dopravní infrastruktury a zajištění bezpečnosti silničního provozu. V málo upraveném šířkovém uspořádání lze:

- Namísto čtyřpruhových dálnic navrhovat dálnice šestipruhé (přínejmenším s výhledem šestipruhé dálnic v době zavedení ITS),
- Namísto silnic dvoupruhových, lze realizovat silnice třípruhové se střídáním směrů v dvoupruhovém vedení silničního provozu; tato uspořádání se mohou uplatnit při postupném budování dálnic v polovičním profilu.
- Pro směrově rozdělené rychlostní silnice snížit návrhové parametry směrového a výškového vedení, šířek a případně návrhové rychlosti, podstatně zjednodušit používané mimoúrovňové křižovatky.
- Snížit šířkové uspořádání silnic (např. vyloučit silnice S 11,5).
- Uspořádat šířkový profil místních komunikací pro uplatnění nemotoristické dopravy (cyklistické a bruslařské).

Bude třeba provést studie vlivů změn projektování silniční infrastruktury na bezpečnost a provozní náklady silničního provozu a na ovlivnění životního prostředí. Některá z navržených opatření byla v minulosti provedena (např. úsporné rychlostní silnice, velmi zatížené silnice S 9,5 a připravuje se šestipruhá dálnice D1 apod.), zavedení dalších opatření není náročné a je možno získat zkušenosti v okolních státech (zejména v Rakousku). Tyto práce povedou k zvýšení tempa realizace silniční infrastruktury v rámci možných finančních prostředků.

Příklady změn v projektování jsou reakcí na změny v dopravních významech silniční infrastruktury státu uprostřed Evropy, na potřeby pro zvýšení bezpečnosti silniční dopravy a

ochrany životního prostředí. Opatření z různých hledisek nejsou protichůdná a projektováním s multifunkčním plněním požadavků lze podstatně zracionalizovat výstavbu dopravní infrastruktury s tím, že návrhové prvky budou odpovídat druhu dopravy.

2.4.4 Výzkumné téma optimalizace výstavby silniční infrastruktury

Výstavba silniční infrastruktury se vyznačovala překotným rozvojem, který byl dán dostatkem finančních prostředků s následným omezením konkurence, což vedlo k vysokým nákladům na technologie, neprosazování nových technologií a k poklesu kvality prací.

2.4.4.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Při vlastní výstavbě je třeba zajistit tyto cíle při provádění konstrukcí:

- snižující celkové náklady v době užívání (Whole Life Costing - WLC) včetně provozních nákladů uživatelů a nákladů na nehodovost,
- zvyšující bezpečnost silničního provozu,
- snižující hlukovou zátěž od silničního provozu,
- soustředit se na konstrukční prvky silniční infrastruktury přinášející multifunkční efekty (zrychlení provádění, snížení tloušťek vrstev vozovek, zvýšení doby životnosti, zvýšení bezpečnosti a snížení hlučnosti silničního provozu apod.).

Uvedené cíle je možné dosáhnout zadáváním výstavby pomocí funkčních požadavků, tzn. nepředepisovat projektem a podmínkami výstavby požadavky na materiály, jejich složení a provedení, ale předepisovat požadavky dané budoucím užíváním:

- intenzitou a očekávaným nárůstem intenzity vozidel a zastoupení jednotlivých typů vozidel,
- požadovanými charakteristikami rovnosti, protismykových a protihlukových vlastností včetně stanovení vývoje zhoršování těchto charakteristik v době provozu,
- systémem sankcí nebo požadavkem údržby nebo opravy v případě nedodržení požadavků při užívání konstrukcí.

Tyto požadavky podnítí výzkum jak technologický na straně zhotovitelů, tak s posuzováním konstrukcí a vrstev na straně správců. Dojde k hledání výhodných řešení k naplnění cílů při výstavbě.

Podobný systém se v minulosti už doporučoval (parametrické zadávání konstrukcí), částečně jej mohl umožnit návrh alternativních návrhů konstrukcí. Parametrické zadávání se neujalo, alternativní konstrukce jsou využívány jen ojediněle. Tato definování charakteristik konstrukcí jsou také podmínkou pro výstavbu silniční infrastruktury financováním PPP.

2.4.4.2 Popis výzkumného tématu

Z hlediska strategie výzkumu je třeba podnitit zaměření na tyto technologie a jejich využití:

1. Nové konstrukce vozovek a jejich zkoušení.

Soustředěná výstavba pozemních komunikací do krátkého časového úseku si vyžádala přechod na technologie, které nejsou příliš závislé na počasí, zejména na střídání mokrých a suchých období. Tyto technologie poskytují nejen vyšší zpracovatelnost materiálů zejména do zemních prací, ale zvyšují také kvalitativní parametry budovaných zemních těles i při použití druhotných a recyklovaných materiálů, což vede ke zdokonalení chování vozovky v průběhu jejího provozování. Uvážením tohoto zlepšení zemních těles lze dosáhnout prodloužení doby životnosti vozovek, čímž se uvolní prostor pro použití kvalitnějších vrstev se sníženou tloušťkou. Tato opatření vyvolají potřebu zrychlených zkoušek vozovek reálným zatěžováním, měření všech charakteristik zemního tělesa a vrstev vozovek. Tímto ověřováním konstrukcí se zavedou nové poznatky z únavy silničních stavebních materiálů, doby životnosti vrstev vozovek a snížení potřeby oprav vozovek.

2. Nové asfaltové obrusné vrstvy

Současná trvanlivost obrusných vrstev je z hlediska parametrů provozní způsobilosti nízká. Je třeba hledat optimální charakteristiky k minimalizaci provozních nákladů vozidel, následků dopravní nehodovosti a hlučnosti s výrazným prodloužením trvanlivosti všech parametrů. Např. obrusné vrstvy se zrnitostí kameniva do 8 mm s negativní texturou mají vhodné protismykové a protihlukové vlastnosti a nejnižší valivý odpor, mohou dosáhnout vysokou trvanlivost a odolnost proti trvalým deformacím. Při používání obrusných vrstev pak používat kamenivo s nízkou odladitelností (droby, pískovce) přinejmenším v nejhrubší použité frakci kameniva. Pro snížení hlučnosti zvládnout a používat drenážní koberce včetně způsobu obnovy propustnosti vrstev. Těmito úpravami lze podstatně snížit vznikající valivý hluk oproti stávajícím obrusným vrstvám typu asfaltový koberec mastixový o 3 dB(A) až 6 dB(A), což umožní při stejném plnění limitů hlukové zátěže zvýšit bez dalších opatření intenzitu vozidel na nejméně dvojnásobek a oproti cementobetonovým krytům s příčnou striáží budovaným v 70tých až 90tých letech o 10 dB(A) až 13 dB(A), což se rovná účinku nejlepších protihlukových zdí.

3. Nové úpravy povrchů cementobetonových krytů vozovek

Z hlediska protismykových vlastností vyvinout a používat v obrusných vrstvách vrstvy s výraznou makrotexturou (vymývaný beton, negativní makrotextura příčným drážkováním apod.) a používat kamenivo s nízkou ohladitelností (droby, pískovce) přinejmenším v nejhrubší použité frakci kameniva.

Pro posuzování směsí a obrusných vrstev jsou v zavedených evropských normách k dispozici funkční zkoušky, které modelují podmínky užívání vrstev ve vozovce, mají stanoveny kategorie svých vlastností a tyto vlastnosti lze použít v navrhování vozovek. Pro zvýšení trvanlivosti krytů je ovšem třeba odstranit změkčení požadavků oproti evropským normám v

doplňkových českých předpisech hodnotících výrobky a jejich použití v konstrukci vozovky (např. statistická kontrola kvality a požadavky mezerovitosti asfaltových obrusných vrstev). K trvanlivosti obrusných vrstev z různých hledisek provozní způsobilosti se přiřadí vhodný systém údržby a oprav a při výběru vrstev pro realizaci se stanoví WLC pro dlouhou dobu životnosti pozemní komunikace (např. 40 let), z čehož se odvodí výhodnost různých technologií.

Do vývoje a posuzování se zapojí vznikající výzkumná centra a výzkumné univerzity. Inovace v dopravní infrastruktuře podníká inovace v celém národním hospodářství.

2.4.5 Výzkumné téma optimalizace údržby a oprav

V současnosti je plánování a řízení údržby a oprav provozované silniční infrastruktury nekoncepční. Zanedbává se zejména pravidelné sledování stavu a postupu degradace silniční sítě jako celku i jejích dílčích úseků, čímž správce nedisponuje dostatečnými podklady ke správnému výběru úseků pro včasnou a optimální údržbu nebo opravu. Zanedbává se tak řádná údržba a tím se degradace konstrukcí nezastavuje nebo neomezuje v jejich počátcích. Rozvoj poruch se řeší následně, až když je omezen silniční provoz. Tímto postupem se každoročně iniciují zimní nářky nad silnicemi plnými výtluků.

2.4.5.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Cílem je zavést technickou optimalizaci údržby a oprav prostřednictvím systémů pro evidenci stavu pozemních komunikací, plánování, řízení a evidenci prací údržby a oprav v těchto krocích na všech úrovních spravovaných sítí silniční infrastruktury:

1. Zajistit pravidelnou kontrolu stavu povrchů, konstrukcí a majetku, provádět a evidovat charakteristiky provozní způsobilosti nebo poruch v pravidelně obnovovaných databázích správců.
2. Na základě pravidelných kontrol provádět běžnou údržbu povrchů a konstrukcí pro zajištění bezpečnosti silničního provozu a zabránění zhoršování stavu konstrukcí.
3. Vyhodnocovat evidované charakteristiky provozní způsobilosti a poruch vozovek a konstrukcí, plánovat údržbu a opravu vozovek a konstrukcí.
4. Provádět optimalizaci výběru údržby a oprav vozovek úseků pozemních komunikací nebo mostů s prioritami pro snížení nehodovosti, snížení celkových ztrát v silniční dopravě a snížení následků neprovedení údržby nebo opravy pro konstrukce (Cost/Benefit analýzy).
5. Na úsecích pozemních komunikací a mostech vybraných na základě výše uvedených podkladů provést diagnostický průzkum konstrukcí vozovek nebo mostů zaměřených na návrh technologií opravy případně údržby pro zadání prací.

Takto specifikovaný postup je obsahem Pavement Management System nebo Bridge Management System (systémů pro hospodaření s vozovkami nebo mosty), jejichž budování bylo v ČR započato už v 70tých letech minulého století, ale nikdy nebyly vytvořeny podmínky pro jejich řádné užívání. Systémy jsou založeny na datech spravovaných Silniční databankou (sekce ŘSD ČR) a u ostatních správců pozemních komunikací a mostů a data

by měla být pravidelně obnovována a zpracovávána s přípravou podkladů pro systémové řízení údržby a opravy.

Prvními výše uvedenými čtyřmi kroky se naplňuje síťová úroveň systémů pro hospodaření se silniční infrastrukturou, které následně iniciují projekční úroveň systémů sledující konkrétní návrhy oprav a optimalizaci provedených prací, viz TP 87 Návrh údržby a oprav netuhých vozovek, 2010.

Obě fáze opatřování podkladů pro síťovou a projekční úroveň by neměly být směřovány. Podrobné posouzení vozovky diagnostickým průzkumem vede k nalezení lokálních extrémů a ke zjištění příčin poškození a poruch. Opravou těchto míst bude vozovka homogenizována z hlediska jejího dalšího dlouhodobého užívání, takže lokální poškození a porušování bude omezeno a na zbývajících podúsecích nemusí být aplikována oprava nebo údržba vozovky odpovídající statistickému hodnocení stavu úseku.

Zjednodušeně lze říci:

- optimalizací na úrovni sítí se vyberou úseky pozemních komunikací daného vlastníka k údržbě a opravě s nejvyšším přínosem (omezením ztrát v silniční dopravě),
- řádně provedenou diagnostikou se dosáhne optimalizace údržby nebo opravy vybraných úseků a dosáhne se mnohonásobně vyšších úspor při provedení a následné údržbě a opravách při dlouhodobém užívání, než činí zvýšené náklady na vlastní diagnostiku,
- důsledným investorským dozorem a následnou kontrolou realizace opravy nezávislou organizací se zabezpečí zvýšení kvality realizovaných oprav, resp. dodržení požadavků v záruční době nebo ve stanovených dobách provozování PK.

Přístroje na měření všech parametrů provozní způsobilosti jsou v ČR k dispozici. Jsou ve vlastnictví soukromých firem nebo výzkumných organizací či vysokých škol, které se zabývají měřením, sběrem poruch, diagnostikou, návrhem údržby a oprav vozovek. Je třeba vytvořit systém pro potřebu sběru a ukládání dat a pomocí běžných postupů zadávat tyto práce. Tyto organizace zajistí obnovu svých zařízení, zvyšování kvality a výkonu zařízení a mohou zvýšit i nabídku sbíraných dat (využití georadarů pro měření tloušťek vrstev vozovek, prostorové skenování vozovek a jejich okolí apod.).

2.4.5.2 Popis výzkumného tématu

Důležitý je výzkum týkající se využití a zpracování dat. Je třeba v jednom systému shromáždit data o neproměnných a proměnných parametrech sítě jednotlivých správců, data o dopravním zatížení, dopravních nehodách, nebezpečných látkách ve vozovkách, data o měření hluku na vozovkách, o všech provedených opatřeních údržby a oprav včetně jejich navrhovatelů a zhotovitelů, o celkových nákladech na opatření a jednotkových cenách provedených prací.

Tato uvedená data charakterizující všechny skutečnosti spojené s pozemními komunikacemi a mosty je třeba dokázat propojovat, provádět analýzy vývoje charakteristik provozní způsobilosti a poruch, vybírat úseky k diagnostice a návrhu údržby nebo opravy.

Analýza dat umožňuje:

- nezávislé, objektivní hodnocení jednotlivých technologií výstavby, údržby a oprav a hodnocení nově vyvíjených technologií,
- hodnocení kvality a cen zhotovitelů diagnostiky, zhotovitelů staveb a prováděné údržby a oprav, včetně nezávislého zpracování referencí jednotlivých zhotovitelů,
- předpovědi vývoje charakteristik konstrukcí pozemních komunikací s upřesňováním plánování údržby a oprav.

Uvedené nástroje pomohou vlastníku pozemní komunikace i při výstavbě formou PPP projektů.

Jednotlivé subsystémy dat jsou zpracovány nebo se zpracovávají, ale celkové řešení systému a jeho využití nebylo nikdy zadáno. Uplatní se zde sofistikované metody analýz a optimalizací.

2.4.6 Výzkumné téma nové technologie údržby a oprav

V současnosti je největší problémem:

- Trvanlivost obrusných vrstev vozovek (pozemních komunikací i na mostech). Je to způsobeno upřednostňováním návrhu asfaltových směsí z hlediska odolnosti proti trvaným deformacím a tím se uplatňují směsi s obtížnou zhutnitelností a také s úsporami v dávkování asfaltu. Výsledkem jsou směsi s vyšší mezerovitostí a s rychlým vývojem degradačních procesů, které vedou ke korozi obrusné vrstvy a vývoji trhlin, což obojí vede k výtlukům s nebezpečím pro silniční provoz.
- Běžná údržba výtluků z důvodu zajištění bezpečnosti silničního provozu se provádí technologicky nevhodně materiály s krátkou dobou životnosti.
- Plánování oprav, které je v současnosti založeno jen na základě dostupných finančních prostředků, není začleněno do systému plánování a řízení těchto prací, výběr úseků se nečiní hodnocením přínosů.
- Návrh provedení oprav není založen na podrobné diagnostice konstrukcí a oprava se přizpůsobuje jednoduché technologické realizaci. Často tak není provedená technologie hospodárná nebo naopak se opravou neodstraní příčiny poruch a ty se v krátké době po opravě a recyklaci vozovek opětovně projeví. Je to zejména dáno nezpracováním projektové dokumentace nebo zadáním zpracování dokumentace opravy projektantu, který bez odborné způsobilosti k návrhu údržby oprav a bez použití požadované diagnostiky zpracuje nevhodnou dokumentaci.
- Recyklace vozovek trpí těmito nedostatky:
 - a) nejsou navrženy detaily provedení recyklace (zesílení okrajů vozovky, rozšíření vozovky, vyrovnání podélných a příčných sklonů), což vede následně k porušení okrajů vozovek a porušení míst se sníženou tloušťkou recyklovaných vrstev nebo nekvalitní recyklovanou směsí,
 - b) není zpracován diagnostický průzkum s posouzením materiálů určených k recyklaci, návrh recyklace (pojiv a jejich množství, úprava zrnitosti recyklovaných materiálů) se neprovede a stanoví se maximální možné dávkování pojiv,

c) neprovádí se nezávislé dlouhodobé posuzování recyklovaných vozovek s cílem zlepšování návrhu a provádění technologie recyklací.

2.4.6.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Je třeba dosáhnout:

- plánování a řízení údržby a oprav v rámci systémů hospodaření s vozovkami (viz téma optimalizace údržby a oprav),
- obnovu povrchu vozovky používáním regeneračních postřiků k omlazení asfaltu stárnoucího fyzikálními, chemickými a biologickými procesy,
- využívání technologií údržby tenkými úpravami (nátěry, emulzní kalové vrstvy a tenké koberce),
- zvýšit trvanlivost všech obrusných vrstev vozovky,
- při opravách a recyklaci vozovek zajistit řádnou diagnostiku vozovek a spolupráci zpracovatele dokumentace pro zadání stavby se zpracovatelem diagnostiky,
- rozšíření nabídky technologií recyklace s novými postupy a pojivy,
- dosáhnout znovupoužití všech materiálů z vozovek.

2.4.6.2 Popis výzkumného tématu

Výzkum a vývoj v oblasti údržby a oprav je třeba zaměřit na:

- technologie pro opravu výtluků s delší trvanlivostí a proveditelností v zimním období,
- regenerační postřiky zejména ve formě emulze obsahující chybějící složky zestárnutých asfaltů pro jejich omlazení,
- prodloužení doby životnosti technologie nátěrů a emulzních kalových vrstev zlepšující nejen trvanlivost obrusných vrstev, ale také protismykové vlastnosti povrchů vozovek,
- vývoj nových technologií tenkých úprav s prodlouženou trvanlivostí, zvýšenými protismykovými vlastnostmi a snížením hlučnosti silničního provozu,
- vývoj nových technologií recyklací pro rozšíření nabídky a to jak recyklací na místě za horka, za snížené teploty a za studena, tak v centrálních obalovnách s dosažením vysokého obsahu recyklovatelných asfaltových směsí nebo v míchacích centrech při recyklaci za studena,
- vývoj nových pojiv a jejich kombinací (přísady pro omlazení asfaltů zestárnutých asfaltových vrstev, nová pojiva pro studené recyklace podkladních vrstev a technologií recyklací za horka v obalovnách),
- nové recyklace posuzovat zrychleným způsobem pomocí funkčních zkoušek a na budovaných zkušebních vozovkách zatěžovaných pro posouzení jejich odolnosti proti opakovanému zatěžování v podmínkách, jimž budou vrstvy vystaveny.

2.4.7 Výzkumné téma optimalizace stavby, údržby a oprav mostů

Mosty na silniční infrastruktuře ve správě státu a krajů jsou v neutěšeném stavu, 47 % mostů je v klasifikačním stupni stavu IV až VII (podmínečně použitelných až havarijních) a jejich počet stále narůstá. Za poslední dva roky se počet mostů v klasifikačním stupni V zvýšil o 17%, ve stupni VI - velmi špatný o 23% a ve stupni VII - havarijní o 38%.

Stávající Bridge Management System (BMS) plní svoji úlohu hlavně v oblasti vedení správních údajů, pouze částečně při provádění systému mostních prohlídek, kdy jsou do něho zanášeny údaje o nově provedených prohlídkách. Systém je převážně statický a neumožňuje provádění plošné kontroly provádění a kvality údržby ze strany MD a krajů. Vnesení dynamických prvků do systému prostřednictvím senzorů (zabudovaných senzorů, optických senzorů, video – dat) by umožnilo jak efektivní kontrolu ze strany správců a MD, tak výrazně vyšší úroveň řízení údržbových prací a zásahů.

Samostatný problém činí stav a oprava dilatačních závěrů mostů všech typů a zejména elastických mostních závěrů jako součásti celého procesu periodické údržby.

Příčiny stavu a stálého zhoršování stavu jsou:

- vady v provedení staveb,
- neprováděná stavební a nestavební údržba mostů,
- chemické změny ovzduší a pokračující údržba silnic chloridy,
- neustálý nárůst silniční dopravy zejména nákladní.

2.4.7.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Především je třeba dosáhnout optimalizace návrhu údržby a oprav jak je uvedeno v tématu pod tímto názvem (pravidelné prohlídky pro včasnou údržbu prvků, které odstraní lokální nedostatky s vlivem na zhoršování stavu celé konstrukce apod.).

Dále je třeba vytvořit podmínky pro včasné provedení údržby, drobnými, nenáročnými opatřeními zastavit rychlé zhoršování stavu mostů.

K tomu by bylo možné dospět převedením statického BMS na dynamický systém vnesením dynamických prvků do systému stávajícího, případně rozšířením stávajícího BMS o dynamické moduly.

Strategické cíle, kterých by mohlo být pak dosaženo, jsou:

- efektivní kontrola ze strany správců a MD prováděných údržbových prací,
- výrazně vyšší úroveň řízení údržbových prací a zásahů,
- modelování ekonomických dopadů směřování údržbových financí na budoucí stav upřednostněných nebo naopak potlačených silničních úseků a mostů.

Pokud se týče výstavby mostů, je třeba navrhovat variantní řešení mostů a posuzovat náklady z hlediska celkových nákladů na výstavbu, údržbu a opravy včetně jednoduchosti řešení všech činností včetně protikorozní ochrany. Zavádět a testovat nové systémy vybavení mostů včetně posuzování bezpečnosti a trvanlivosti.

Pravidelné používání a doplnění funkcí systémů s hospodařením v mosty podobně jako je popsáno v tématu pro pozemní komunikace dosáhnout dlouhodobého hodnocení kvality konstrukcí, zhotovitelů a vybavení mostů.

2.4.7.2 Popis výzkumného tématu

V oblasti mostů se navrhuje vyvinout následující:

- V oblasti rozvinutí BMS vyvinou dynamické moduly zajišťující automatické nebo v některých částech poloautomatické přenášení údajů o stavu mostů z terénu.
- V oblasti práce s daty v systému BMS vyvinout expertní ekonomické a kontrolní systémy (moduly), které umožní vyhodnocení efektivity vnášených prostředků a zvýšení efektivity řízení směřovaných investic.
- V oblasti snímání dat výjimečných konstrukcí vyvinout standardní dlouhodobě funkční systémy pro snímání stavu konstrukce, dálkového automatizovaného přenosu dat s hodnotícími a varovnými expertními moduly, které umožní získat varovné signály o stavu těchto investičně náročných konstrukcí daleko dříve, než je možné zjistit zavedenými systémy vizuálních prohlídek.
- V oblasti sledování běžných mostních konstrukcí vyvinout systém pro průběžný sběr dat a následně jej technicky a ekonomicky zhodnotit s cílem získat odpověď na smysluplnost jeho plošného zavedení.
- V oblasti mostních závěrů vyvinout systémy modulárních závěrů se snadno vyměnitelnými pohyblivými celky bez nároků na stavební údržbu a vyvinout nové typy a hmoty pro elastické mostní závěry.

3. Bezpečnost silničního provozu

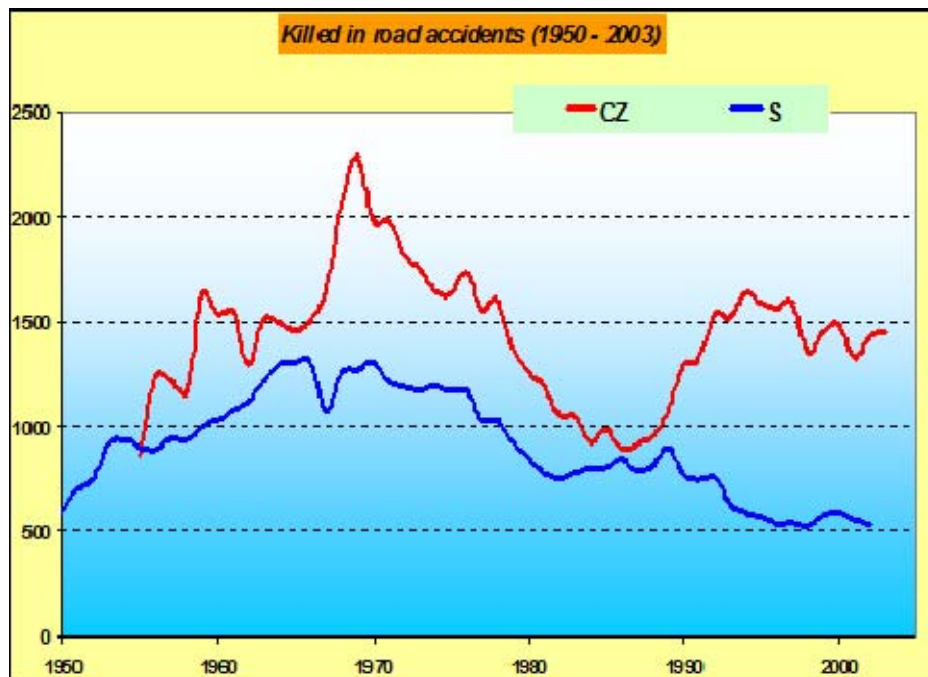
3.1 Popis současného stavu

Zdravotní a bezpečnostní rizika při běžných denních činnostech byla v posledních desetiletích razantně redukována, což je v protikladu se stále velmi vysokým rizikem spojeným s účastí v silničním provozu, které v sobě nese nebezpečí mnohonásobně vyšší než jakákoliv jiná každodenní činnost. Na pozemních komunikacích také častěji než na jiných veřejných místech dochází k porušování zákonů a páčání trestné činnosti, a to nejen v souvislosti s dopravou.

Dopravní nehoda je stochastický děj, který je důsledkem nepříznivého spolupůsobení několika faktorů (člověk, vozidlo, komunikace, její okolí a dopravní podmínky), přičemž rozhodující roli hraje lidský faktor. Uspořádání komunikace a dopravní podmínky na ní však výrazně ovlivňují chování uživatelů a tím i bezpečnost provozu

Od roku 2001 bylo na českých silnicích usmrceno téměř 12.000 lidí a čtyřikrát tolik bylo poznamenáno zraněními zásadně ovlivňujícími běžný život.

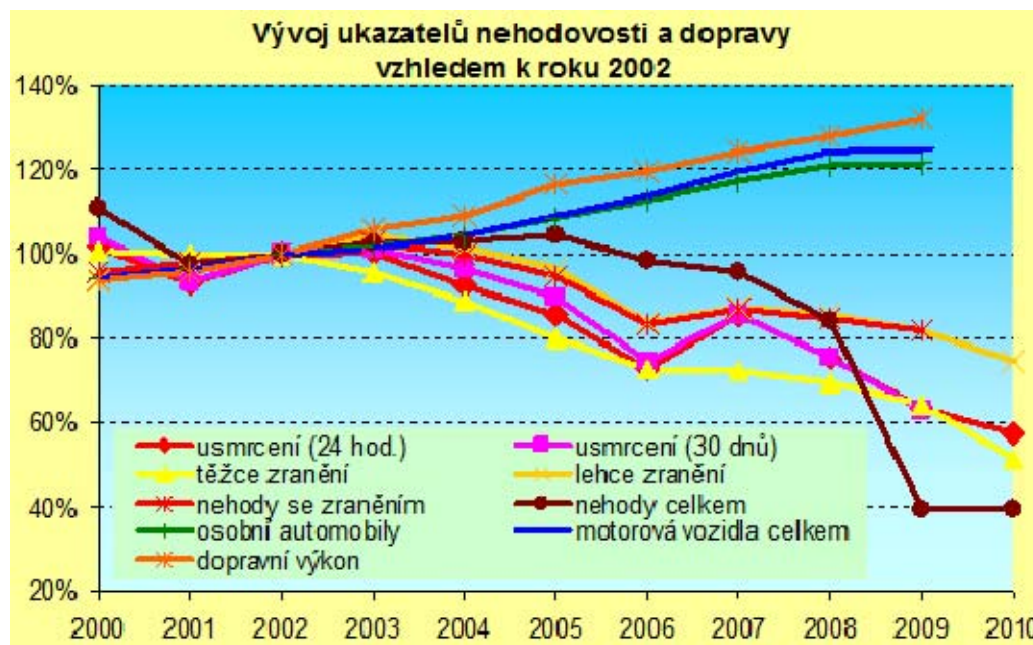
V polovině 80. let byl počet obětí dopravních nehod v ČR srovnatelný se Švédskem. Od roku 1987 se nehodovost začala razantně zhoršovat a svého vrcholu dosáhla v polovině 90.let, kdy počet např. počet usmrcených byl v porovnání se Švédskem více než trojnásobný! Přitom zdůvodnění nelze redukovat pouze na to, že tento jev je způsoben nárůstem intenzit provozu. Ve vyspělých demokratických státech motorizace a jízdní výkony taktéž trvale rostou a přesto následky nehod dlouhodobě a přesvědčivě klesají.



Zdroj: IRTAD

Graf 3.1: Počet usmrcených v silničním provozu – srovnání Švédsko a ČR

Po téměř desetiletém období stagnace vysoké úrovně nehodovosti došlo od roku 2004 k obratu, který byl výsledkem změny přístupu k problému dopravní nehodovosti. Po důkladné přípravě přijala vláda České republiky v roce 2004 první Národní strategii bezpečnosti silničního provozu. Tímto krokem se připojila k celoevropskému úsilí a shodně s cílem EU vytýčila ambiciózní cíl snížit počet usmrcených v silničním provozu do roku 2010 na 50 % úrovně z roku 2002, tj. na 650 osob.



Zdroj: ŘSDP PP ČR. CDV

Graf 3.2: Vývoj základních ukazatelů nehodovosti a dopravy ve srovnání s rokem 2002

I přes velmi pozitivní vývoj a stálý pokles následků nehod docílený po roce 2004 (s výjimkou roku 2007) nebylo stanoveného cíle dosaženo.

Průběžně roste vážnost zejména následujících bezpečnostních témat:

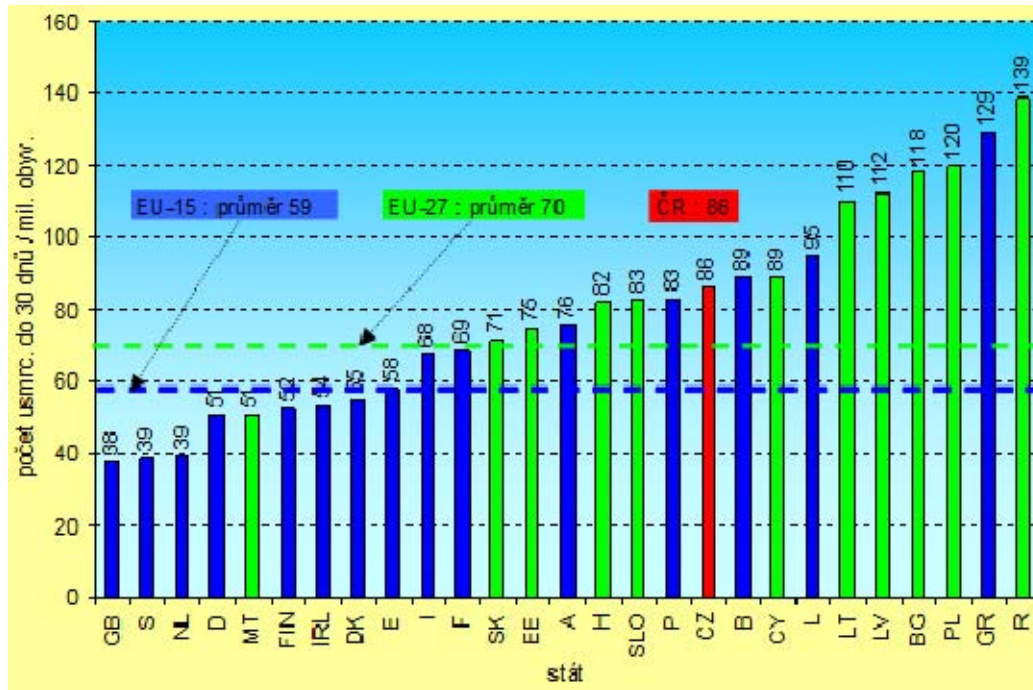
- vysoká nehodovost dětí
- vysoká nehodovost řidičů s krátkou délkou praxe
- stárnutí populace řidičů i ostatních účastníků silničního provozu
- rostoucí počet motocyklistů a jejich rizikové chování
- zvyšující se agresivita řidičů (předjíždění, rychlost)
- řízení pod vlivem alkoholu a jiných návykových látek
- nízké vědomí odpovědnost účastníka silničního provozu za své chování
- únava
- informační přetížení
- zvyšující se riziko zranitelných účastníků silničního provozu (chodců, cyklistů)
- nedostatečný rozvoj silniční infrastruktury
- nedostatečná implementace nástrojů pro řízení bezpečnosti silniční infrastruktury
- zhoršující se adhezní vlastnosti povrchů pozemních komunikací (zanedbanost údržby, nevhodné údržbové technologie, enormní namáhání těžkou dopravou)
- nedostatečný soulad nejvyšší dovolené rychlosti se stavebně technickým uspořádáním
- rostoucí diverzifikace vozového parku, a to především u osobních automobilů (stáří, celková hmotnost, vybavení ADAS).



Tyto problémy jsou umocněny zvyšující se poptávkou po přepravě osobní i nákladní a zároveň i zvyšováním průměrného věku uživatelů pozemních komunikací. S výjimkou velmi krátkého období po roce 2004 dlouhodobě dynamika výstavby páteřní silniční sítě zaostává za dříve přijatými plány i za potřebami. Podobná situace je i ve většině měst, kde navíc nastává i významný problém s nedostatečnou kapacitou parkovacích ploch. Se zvyšujícím se průměrným stářím silniční infrastruktury a nedostatečným financováním její údržby a obnovy se geometrickou řadou zvyšují nároky i náklady na její údržbu.

Přestože systém vzdělávání řidičů v ČR patřil především v 70. letech minulého století k nejpropracovanějším na světě, postupně byl zjednodušován a v důsledku přehnané liberalizace velmi silně utrpěla jeho úroveň. Stárnutí populace představuje pro bezpečnost silničního provozu poměrně značné riziko. V oblasti dozoru a dohledu nad silničním provozem došlo k významné změně především zavedením bodového systému hodnocení řidičů od 1. 7. 2006. Zároveň bylo v minulých deseti letech v mnoha městech započato s automatickou detekcí přestupků, především v oblasti překračování nejvyšší dovolené rychlosti a jízdy na signál Stůj. Plnému využití nejenom těchto ale i dalších metod dohledu nad dodržováním pravidel silničního provozu však zatím brání nedostatečná kapacita administrativních procesů a nízká efektivita vymáhání sankcí za přestupky. Chybí i politická vůle pro razantnější nasazení technických prostředků pro plošný automatizovaný dozor nad silničním provozem po vzoru velmi úspěšných zahraničních modelů.

Skutečná závažnost výše zmíněných nedostatků obzvláště vynikne ve srovnání s ostatními členskými zeměmi EU. Z následného porovnání vyplývá, že úroveň nehodovosti, měřená objektivním ukazatelem počtu smrtelných obětí dopravních nehod na počet obyvatel, zaostává za průměrem EU a Česká republika zaujímá až 18. místo. Přitom je třeba připomenout, že pozice naší země se dokonce v porovnání s rokem 2001, kdy jsme byli na 15. pozici, zhoršila a přes veškeré pozitivní kroky v posledním období se postupně propadáme mezi nejhorší země EU.



Zdroj: CARE

Graf 3.3: Relativní úmrtnost v silničním provozu v zemích EU (2009)

3.2 Popis cílového stavu

Do roku 2030 bude bezpečnost silničního provozu i nadále významným společenským problémem. Bez přijetí účinných a systematických opatření se dále se budou silně zvyšovat bezpečnostní rizika, zvláště pro zranitelné účastníky silničního provozu. Specifickým problémem, nejen českým ale i celoevropským, je rostoucí podíl starších lidí a s tím související rizika jejich účasti na silničním provozu.

V celé společnosti nadále poroste poptávka po dopravě, zvláště pak na komunikacích, které již dnes mají největší podíl na přenosu dopravních zátěží. Tento stav je podporovaný i nesouladem mezi možnostmi budování nové infrastruktury a průběžnými disponibilními prostředky. Tento nesoulad se odrazí i v oblasti správy a údržby komunikací nižších tříd, které hrají klíčovou roli při zajišťování místní a regionální dopravy. Bude potřeba nalézt metody, postupy a nástroje včetně ekonomických, které pomohou eliminovat rozsah tohoto problému. V této souvislosti porostou nároky na vyspělé systémy managementu provozu a jejich používání v každodenní praxi, a to jak ve městech, tak i na nejvýznamnějších celorepublikových komunikacích.

Pomocí nástrojů dopravní politiky se EU snaží co nejvíce harmonizovat jednotlivé segmenty bezpečnosti silničního provozu, které ovlivňují následky nehodovosti. Zatímco v oblasti technologií a bezpečnostních standardů ve vývoji a výrobě vozidel bylo dosaženo významného pokroku a úspěšně zavedeno jednotné číslo tísňového volání, v mnoha jiných oblastech (vzdělávání řidičů, rychlostní limity, povolená hladina alkoholu) nebyl dosud žádoucí pokrok zaznamenán. Jedním z názorných příkladů snah EU o harmonizaci nástrojů pro zvýšení bezpečnosti z hlediska pozemních komunikací je v roce 2008 přijatá směrnice č. 2008/96/ES o řízení bezpečnosti silniční infrastruktury. Tato směrnice i přes oficiální vydání na úrovni EU zatím naráží na bariéry v mnoha členských státech při své implementaci.

Předpokládáme, že do roku 2030 se evropské členské státy se dohodnou na společné dopravní politice na podporu bezpečnější silniční dopravy. Jasným signálem potvrzujícím tento záměr je dokument Evropské komise k politice bezpečnosti silničního provozu COM (2010) 389 final – Towards a European road safety area: policy orientations on road safety „Politika zaměřená na bezpečnost silničního provozu 2011-2020“.

ERTRAC ve své strategické výzkumné agendě (Towards a 50 % more efficient road transport systém by 2030) přijaté v říjnu 2010 stanovil cíl snížit počet usmrcených a těžce zraněných osob o 60 %.

V současné době je v ČR zpracovávána nová koncepce národní strategie BESIP, vycházející z Vize 0, která v dlouhodobém horizontu předpokládá bezpečný dopravní systém, v němž nedojde ke smrtelnému úrazu nebo těžkému zranění. Tuto vizi chápeme jako dlouhodobý cíl a princip dopravně bezpečnostní politiky, ke kterému se budou postupně přibližovat všechny členské země EU.

Vize 0 není v dopravě ve skutečnosti nic utopistického, je praktickým přístupem, který je samozřejmý v letecké a železniční dopravě. Celý systém letecké i železniční dopravy je postaven a funguje tak, aby k nehodám nedocházelo. Ke každé nehodě je přistupováno jako k mimořádné události, obzvláště pokud při ní dojde k lidským ztrátám. Uplatnění Vize 0 v silniční dopravě je tedy aplikací přístupu, který je již realizován v jiných oborech dopravy.

Naplňování Vize 0 prakticky znamená:

- dlouhodobé a postupné vytváření bezpečného dopravního prostředí, které respektuje limity lidského organismu a minimalizuje dopady chybného chování,
- zapojení všech subjektů zodpovědných za bezpečnost, včetně občanů, do procesu kontinuálního zvyšování bezpečnosti silničního provozu a jejich vzájemnou spolupráci.

Aplikaci tohoto přístupu je nutno zajistit v celé společnosti a to nejen u subjektů, do jejichž kompetence spadá zodpovědnost za zvyšování bezpečnosti silničního provozu. Jde o to, vytvořit podmínky pro přijetí tohoto přístupu pro všechny subjekty i občany, kteří se

jakýmkoliv způsobem podílejí na jednotlivých složkách fungování silničního provozu a kteří se v něm pohybují. Bezpečnost není jen právem, ale zároveň zodpovědností každého jednotlivce.

Je přirozené, že dosažení stavu, ve kterém všichni účastníci silničního provozu respektují vymezené hranice, nelze realizovat ani ve střednědobém časovém horizontu pokrývajícím období SVA. Na druhou stranu je ale možné nastavit realistické strategické a operační cíle umožňující postupné naplňování této dlouhodobé vize a přesně je kvantifikovat formou přímých a nepřímých ukazatelů bezpečnosti. Tím se umožní cíleně orientovaný přístup a výběr efektivních opatření zaměřený i na konkrétní problémy v těchto oblastech. Rovněž bude možno mnohem výstižněji posoudit dílčí pokrok a citlivěji přizpůsobit použité nástroje, iniciovat jejich případnou změnu nebo i uplatnění nových prostředků.

„Strategický cíl do roku 2030 je snížení závažných následků nehod v silničním provozu, na úroveň vyspělých evropských zemí, tj. dosažení průměru úrovně členských zemí EU15 (usmrcených/1 mil. obyvatel) a snížení počtu těžce zraněných o 40%“.

Praktické kroky k naplnění této ambiciózního cíle musí směřovat k postupnému budování bezpečné pozemní komunikace, na které jsou provozovány bezpečné dopravní prostředky a v provozu se pohybují účastníci, kteří se bezpečně chovají.

Zlepšení bezpečné funkce těchto základních složek musí být věnována vyvážená pozornost, poněvadž jsou vzájemně provázány a vzájemně se ovlivňují. Jednostranné soustředění se na některou z nich nemusí nezbytně vést ke zvýšení bezpečnosti nebo ji může jen méně ovlivnit. Jistě si dovedeme představit, že vysoce bezpečná auta vybavená nejvyššími prvky pasivní i aktivní bezpečnosti i novými high-tech zařízeními mohou snad lépe ochránit jejich řidiče a spolujezdce, ale řízená bezohlednými řidiči nerespektujícími pravidla silničního provozu a pohybujícími se na nebezpečných silnicích budou naopak vážnou hrozbou pro ostatní účastníky silničního provozu.

Proto je třeba se systematicky zaměřit na opatření ve všech složkách dopravního systému a při uplatňování dílčích nápravných opatření v některém z nich brát v úvahu i případné negativní dopady na ostatní složky. Účinnou cestou je dokonalé poznání všech souvislostí vedoucích ke vzniku dopravní nehody a následného mechanismu jejího průběhu metodou hloubkové analýzy dopravních nehod.

Zásadní pro dosažení bezpečného dopravního systému je však přijetí základního faktu, že bezpečné lidské chování může selhat (záměrně, z nedbalosti nebo i kvůli nedostatku zkušeností a znalostí) a že také lidské tělo má své limity. Důležité je také si uvědomit, že např. řidič, který chybně zareagoval, neohrožuje jen své zdraví a svůj život, ale je vážným nebezpečím i pro ostatní účastníky silničního provozu. Z analýzy následků nehod a jejich příčin vyplývá, že následky nehod jsou postiženy více než dvě třetiny osob, které nehodu vůbec nezpříčinily.

Znamená to, že v oblasti lidského činitele je třeba realizovat taková opatření, které vedou k odstranění chybného a nebezpečného chování nebo je alespoň minimalizují. Naopak technické složky systému – pozemní komunikace a dopravní prostředky by měly být upraveny tak, aby vytvářely podmínky pro bezpečné chování a také je vytvářely svými parametry a vybavením. Současně by měly být upraveny tak, aby při selhání lidského činitele a při jeho chybném chování, které povede ke vzniku nehody, nebyl ohrožen lidský život nebo nedošlo k vážným následkům na zdraví.

Účinné řešení při zvyšování bezpečnosti silničního provozu je podmíněno komplexním pohledem na všechny vlivy, které vedou ke vzniku rizikových situací v silničním provozu a k dopravním nehodám. Z toho vyplývá i nezbytnost vzájemné provázanosti jednotlivých nápravných opatření, které by měly zahrnovat prostředky ze všech oblastí a cíleně je kombinovat. Celkovým zvýšením bezpečnosti celého dopravního systému dojde ve svém důsledku i ke snížení nehodovosti v identifikovaných specifických skupinách. Přesto je potřebné ve všech opatřeních důsledně posuzovat, zda mají očekávaný pozitivní dopad i na tyto specifické skupiny. Možnosti řešení každého specifického problému jsou hledány ve všech oblastech nápravných opatření a důraz je kladen na jejich vzájemné spolupůsobení.

Klíčovým iniciátorem k pochopení příčin a souvislostí dopravních nehod a jejich specifických okolností by se měla stát i systematicky založená hloubková analýza dopravních nehod.

3.3 Výzkumné téma bezpečná pozemní komunikace

3.3.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Postupně by se měly vytvářet a přetvářet pozemní komunikace tak, aby respektovaly možnosti a omezení lidského činitele i jeho fyziologické danosti. Silnice by měla být samovysvětlující, tj. taková, která dává řidiči jasnou informaci o jeho chování a očekávaných situacích a odpouštějící, tj. taková, na které v případě selhání lidského činitele a vzniku nehody nedojde k závažným následkům na zdraví nebo dokonce k usmrcení.

3.3.2 Popis výzkumného tématu

a) analýza jednotlivých elementů prostorového utváření pozemní komunikace a jejího bezprostředního okolí a jejich vzájemnou interakci při současné akcentaci vnímání tohoto prostoru účastníkem silničního provozu ve všech jeho kategoriích. Stejně tak by měla být zohledněna vzájemná interakce mezi komunikací a dopravním prostředkem. Tento přístup znamená úzkou provázanost s návaznými výzkumnými tématy zaměřenými specificky na lidského činitele a vozidlo. Řešení by měla vytvářet podmínky pro postupný vývoj a zdokonalování nástrojů parametrů bezpečné silniční infrastruktury v celé její komplexní funkci tak, aby ve své finální podobě mohla být samovysvětlující s jasnou informací řidiči o způsobu jeho chování v očekávaných situacích a dostatečnou možností se připravit na neočekávané situace a současně i odpouštějící, aby v případě jeho selhání ať již nezaviněného

či porušení pravidel a vzniku nehody nedošlo k závažným následkům na zdraví nebo dokonce k usmrcení.

b) systematický výzkum nehodových lokalit v rovině kauzální i sanační. Kauzální část se zaměří nejen na fundovanou analýzu rizikových elementů konkrétní lokality, ale i na systémové utřídění těchto dílčích poznatků a jejich zobecnění. Tento metodický přístup významně přispěje k preventivním intervencím na silniční síti a současně i usnadní vypracování modelových sanačních opatření. V sanační části bude dlouhodobě sledována a vyhodnocována účinnost realizovaných opatření i v časovém vývoji.

c) výzkum komplexu opatření v oblasti organizace a řízení dopravy pokrývající systémová, koncepční a principiální řešení, oblasti specifických problémů i jednotlivé konkrétní nástroje a opatření na komunikacích se smíšeným provozem motorové a nemotorové dopravy. Podstatná část bude specificky zaměřena na řešení intravilánových komunikací zahrnujících zklidňování dopravy, tvorbu sdílených prostorů, ochranu zranitelných účastníků provozu, rozvoji sítí pro nemotorovou dopravu apod. Sledování vlivu vybraných opatření na úroveň bezpečnosti silničního provozu. Podpora zavádění získaných vědomostí do praxe i formou výuky na VŠ, školení a seminářů.

d) výzkum bezpečnostních aspektů na komunikacích s nižším dopravním zatížením. Jedná se především o komunikace nižších tříd v extravilánu, které jsou ve správní působnosti krajských orgánů, které však hrají klíčovou roli pro zajištění mobility na místní a regionální úrovni. Přitom v současné ekonomické situaci nelze očekávat výraznější investice do zvyšování úrovně kvality jejich služeb. O to větší význam bude kladen na hledání účinných řešení, která budou finančně přijatelná a také dostatečně zdůvodnitelná.

e) soustavný výzkum a analýza dopravně-inženýrských charakteristik dopravního proudu se specifickou orientací na bezpečnost silničního provozu. Zde se předpokládá rozvoj nástrojů pro modelování dopravy a simulačních metod a postupů, aplikace stochastických metod i využití progresivních informačních technologií. Využívání aplikací silniční telematiky pro zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích bude významnou oblastí zájmu v tomto výzkumné tématu. Pozornost bude orientována i na zkoumání faktorů ovlivňujících bezpečnost silničního provozu v souvislosti s rozdílným chováním řidičů v dopravních proudech s odlišnými charakteristikami.

f) výzkum a hodnocení parametrů dopravního značení a vybavení komunikací, včetně utváření bezprostředního okolí komunikace je stálou výzvou pro výzkum a vývoj nových prvků a zařízení, které mohou účinně napomáhat při vytváření bezpečného dopravního prostoru. Kromě toho existuje celá řada naprosto různých specifických prvků, které jsou svým dopadem vícespektrální a vyžadují si zvláštní pozornost. Patří sem například stromy historicky umístěné přímo do silničního tělesa, reklamní zařízení, silniční objekty jako tuhé pevné překážky a celá řada dalších.

3.4 Výzkumné téma bezpečné dopravní prostředky

3.4.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Dopravní prostředky by měly svými prvky pasivní a aktivní bezpečnosti vytvářet naprosto spolehlivou ochranu pro řidiče i spolucestující ve vozidle v souladu s vizí 0 a současně svým tvarem a vybavením minimalizovat riziko vážného ohrožení zranitelných účastníků silničního provozu. Bezpečné dopravní prostředky by měly maximálně fruktifikovat svůj komerční potenciál a iniciativně přicházet s novými bezpečnostními prvky.

3.4.2 Popis výzkumného tématu

V tomto výzkumném tématu je nezbytná úzká provázanost a koordinace se strategickými dokumenty a aktivitami dalších technologických platform, v tomto případě zejména s Českou technologickou platformou strojírenství. Z tohoto pohledu se pozornost v rámci této strategické výzkumné agendy soustředí především na následující témata:

a) zkvalitnění dohledu nad technickým stavem existujícího vozidlového parku.

S ohledem na stáří vozového parku v ČR, a to platí prakticky pro všechny kategorie vozidel, je nezbytné vybudovat takový systém kontroly vozidlového parku, který bude garantovat to, že v provozu se nebudou vyskytovat vozidla, která svým technickým stavem mohou vytvářet potenciální riziko v silničním provozu. Vysoký podíl prodeje ojetých vozidel, který bude i nadále hrát významnou roli, je dalším argumentem pro důležitost rozvoje systému spolehlivé kontroly vozidel.

b) uplatňování vozidlové telematiky na bezpečnost vozidel a cestujících, kde by se měla pozornost soustředit zejména na zásadní zlepšení a rozšíření informovanosti řidičů o možnostech nových technologií a jejich dopadu na bezpečnost řízení. Současně by se mělo systémově rozvíjet uplatňování ITS komunikačních technologií pro vzájemnou interakci mezi vozidlem, silnicí a řidičem.

3.5 Výzkumné téma bezpečné chování

3.5.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Účinné výchovné a vzdělávací působení na všechny účastníky silničního provozu, tedy na celou populaci, kvalitní legislativa a důsledné návazné postihy při jejím nedodržování jsou cílovým předpokladem zvyšování kultury bezpečnosti silničního provozu.

3.5.2 Popis výzkumného tématu

Bezpečné chování lze v zásadě zajistit dvěma cestami a to výchovným a vzdělávacím působením a současně i legislativou a návaznými postihy. Přitom je třeba se zaměřit na jedné straně na společenské souvislosti nehodovosti, rizikového chování a na zcela opačné straně na konkrétní nejzranitelnější účastníky silničního provozu a současně i nejrizikovější typy chování, které nejvíce ohrožují jejich životy a zdraví.

Výzkumná témata v této oblasti se zaměří na :

a) systémový výzkum společenských souvislostí dopravní nehodovosti založený na synergii příbuzných humanitních oblastí – psychologie, pedagogiky a sociologie s inženýrskými obory v dopravě, který by měl přinést nový pohled na oblast dopravy a její vazbu na kvalitu života obyvatelstva, se specifickým důrazem na získávání poznatků o dopravním chování účastníků silničního provozu a na dopravní bezpečnost. Úzké provázání na mobilitu obyvatel nabízí nové možnosti pro preventivní zaměření aktivit ve zvyšování bezpečnosti silničního provozu. Propojení aplikovaných humanitních věd v dopravě a laboratoře pro analýzy sociologických a psychologických aspektů v dopravě umožní nejen nové poznání kauzálních souvislostí dopravních nehod, ale i výrazné zkvalitnění a vývoj nových metod výuky a výcviku řidičů v souladu s uplatněním poznatků dopravní sociologie, psychologie a pedagogiky.

b) hledání a rozvoj nových metod preventivního působení na všechny účastníky provozu na pozemních komunikacích výchovnými a vzdělávacími aktivitami je základem pro bezpečné chování účastníků silničního provozu. Zahrnuje širokou škálu aktivit od působení kampaněmi na širokou veřejnost a na snižování rizikového chování, vytváření informačních materiálů se zaměřením na rizikové skupiny účastníků silničního provozu i mediálního působení. Obzvláště role masmédií a jejich klíčový vliv na utváření postojů veřejnosti a ve svém důsledku i na chování v silničním provozu je stále nedostatečně prozkoumána a jejich potenciál ne plně využit.

c) legislativa a návazné postihy by měly vycházet ze základních principů minimalizace rizika v silničním provozu a být co nejjednodušší a nejpřehlednější. Nevymáhané či pozdě vymáhané zákony mají negativní dopad na morálku i respekt vůči zákonům i autoritám. Významnou úlohu zaujímá v této oblasti bodový systém hodnocení řidičů, který by měl důsledně plnit svou funkci. Rehabilitační programy mohou být alternativou k trestu a prostředkem ke vzdělávání a výchově řidičů. Nosná opatření v této oblasti se zaměří na zlepšení jednotnosti ve výkladu a aplikaci silničních zákonů, zvýšení vymahatelnosti práva, zvýšení úrovně přípravy žadatelů o řidičské oprávnění a důslednou aplikaci rámcových směrnic Evropského parlamentu a Rady Evropy.

Následující dvě oblasti přímo navazují na vyhodnocení Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2004-2010, porovnání přímých a nepřímých ukazatelů bezpečnosti silničního provozu s evropskými zeměmi a na očekávané trendy a změny podmínek v dopravě, které byly identifikovány jako prioritní oblasti nové strategie, zaměřující se na nejdůležitější dlouhodobé problémy v oblasti bezpečnosti silničního provozu.

d) zvýšení ochrany nejzranitelnějších účastníků provozu na pozemních komunikacích se ukazuje jako trvalá výzva k intenzivní činnosti ke zvyšování bezpečnosti silničního provozu. Jmenovitě zahrnuje děti, chodce, cyklisty, motocyklisty, mladé a začínající řidiče i stárnoucí populaci. Každá z těchto skupin má své specifické charakteristiky a tím i možnosti, jak její chování a bezpečnost ovlivnit. Důležitým momentem je fakt, že podstatná část těchto

účastníků nepatří mezi viníky nehody a jsou nevinnými oběťmi nezodpovědného chování jiných účastníků.

e) působení na nejrizikovější chování v silničním provozu je klíčovou výzvou pro budoucí období. Patří sem požití alkoholu a jiných návykových látek při řízení, nepřiměřená rychlost a agresivní způsob jízdy. Odstranění těchto jevů by vedlo k zásadnímu snížení rizika v silničním provozu, a proto je nezbytné soustředit pozornost na skupiny řidičů, kteří se těchto přestupků dopouštějí. Zpřísnění legislativních postihů za nebezpečné chování ohrožující ostatní účastníky včetně adekvátní revize bodového systému je jedno z neúčinnějších opatření, které se osvědčilo i v jiných zemích bez ohledu na jejich geografickou polohu, řídicí zvyklosti a zkušenosti.

3.6 Výzkumné téma hloubková analýza nehod

3.6.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Pochopení kauzálních souvislostí dopravních nehod a okolností jejich průběhu.

3.6.2 Popis výzkumného tématu

Hloubková analýza silničních dopravních nehod je zjištění jejich skutečných, detailních příčin za účelem jejich postupné eliminace. Slouží k objektivní identifikaci, analýze a posléze i k řešení příčin častých dopravních nehod v oblasti infrastruktury, vozidla i lidského faktoru. Podrobnější vyšetřování (hloubková úroveň v terénu a následně v laboratoři) nabízejí možnost pochopení souvislostí vedoucí k dopravním nehodám, reakce vozidla na náraz a přesný sled událostí, resp. postup, jak účastníci provozu utrpěli zranění.

Vytvoření a naplnění detailní databáze informacemi o příčinách a průběhu dopravních nehod a vyhodnocení získaných dat umožní navrhnout komplexní a účinná opatření pro zlepšení bezpečnosti silničního provozu z hlediska infrastruktury, vozidla i lidského činitele. Dalším významným momentem bude i možnost fundovaného a českým podmínkám odpovídajícího vyhodnocení vlivu dopravní infrastruktury, lidského činitele a vozidla na nehodovost. Statistika dopravní policie sleduje zcela oprávněně právní odpovědnost za zavinění dopravní nehody, což však jen v omezeném rozsahu může poskytnout informaci o skutečné příčině, která je navíc ve většině případů souhrou více okolností.

4. Energie a alternativní zdroje

4.1. Popis současného stavu

Strategickým cílem výzkumné agendy fosilních motorových paliv a biopaliv I. generace je nalezení optimální synergie těchto motorových paliv pro dopravu, využití stávajících rafinérských kapacit při poklesu spotřeby čistých fosilních motorových paliv, posouzení realizačních možností nových technologií v ČR a řešení náhrady fosilních motorových paliv z ropy.

Pro stanovení strategické výzkumné agendy energetických zdrojů pro dopravu jsou vzaty v úvahu následující výchozí kritéria:

- dostupnost a bezpečnost zdrojů ropy jako suroviny pro výrobu motorových paliv,
- dostupnost a ekologický přínos biopaliv I. generace,
- technologické vybavení a flexibilita tuzemských rafinérií,
- stav výzkumné základny a majetkové poměry petrolejářského průmyslu (zkušenost a kapacita vědeckého výzkumu),
- stav, vývoj a možnosti ekonomiky ČR,
- stav a vývoj spotřeby různých energií pro dopravu v horizontu do roku 2030.

Strategická výzkumná agenda Energie a alternativní zdroje je zaměřena na potenciál fosilních motorových paliv a biomasy pro biopaliva I. generace používaná v dopravě. Ostatní alternativní zdroje energie pro dopravu, jako jsou plynná paliva (stlačený a případně zkapalněný zemní plyn, vodík a bioplyn) a alternativní pohony (elektrická energie), jsou řešeny jinými platformami.

Hlavními motorovými palivy pro zážehové motory jsou automobilové benziny a pro vznětové motory motorová nafta (zušlechtěné střední produkty destilace ropy) a v menší míře zkapalněné ropné plyny. Od roku 2007 obsahují tato standardní motorová paliva vyjma zkapalněných ropných plynů, biopaliva (bioethanol, ETBE a methylestery mastných kyselin). Ropa jako energie pro dopravu je neobnovitelným zdrojem a dřív nebo později budou její zásoby vyčerpány nebo nedobyvatelné. Odhady její rozumné ekonomické dostupnosti se velmi liší. Ropa bude čím dál dražší a obtížněji těžitelná z důvodu geologických podmínek a nákladů na těžbu. Bude se zhoršovat její kvalita a složení. To se projeví především v poklesu energetické návratnosti instalované energie (poklesne tzv. čistý energetický zisk). Ekologické dopady budou čím dál větší a méně předvídatelné.

V listopadu 2010 zveřejnila Mezinárodní agentura pro energii klíčový dokument World Energy Outlook. Zpráva obsahuje výhled světové energetiky na nejbližších 25 let. Vývoj energetiky je zpracován ve třech scénářích: (i) pokračování současného trendu, (ii) politická intervence, což je ústřední scénář roku 2010, a (iii) klimatická stabilizace. Z uvedených scénářů vyplývá:

- zpomalení růstu spotřeby ropy z 2 % ročně, což je průměr předchozích 20 let na 1,2 % do roku 2035 jako důsledek snížení energetické náročnosti ekonomiky zemí OECD,
- při pokračování současného trendu spotřeby by cena ropy mohla dosáhnout v roce



- 2035 úrovně cca 150 USD/barel,
- předpokládá se vyšší využití nekonvenčních ropných zdrojů (ropné písky a břidlice); odhad nutných nákladů se do roku 2035 blíží 18 000 miliard USD,
- podíl paliv z obnovitelných zdrojů má v celosvětovém měřítku dosáhnout v roce 2035 8 %,
- potřeba řešit omezení spotřeby, a to jak z důvodu úbytku zdrojů, tak snížení emisí skleníkových plynů.

Organizace zemí vyvážejících ropu (OPEC) zvýšila odhad růstu poptávky po ropě ve světě v roce 2010 o jeden milion barelů denně. Výsledná spotřeba ropy bude letos představovat 87,4 milionů barelů za den. Ve střednědobém horizontu do roku 2014 se bude poptávka zvyšovat až na 89,9 milionů barelů za den. Názory na dlouhodobý vývoj spotřeby se velmi liší a jsou reprezentovány jednak Mezinárodní energetickou agenturou, která zvyšuje odhad spotřeby, a jednak organizací OPEC, která předpokládá stagnaci.

Obě organizace a s nimi odborná veřejnost se však shodují v tom, že je nezbytně nutné z důvodu zachování politické stability a ekonomického rozvoje řešit náhradu fosilních paliv alternativami a výrazně snížit spotřebu energií pro dopravu.

Důvody náhrady fosilních motorových paliv především z ropy mají tyto obecné cíle:

- snížení závislosti na neobnovitelných fosilních zdrojích,
- snížení vlivu spalování fosilních paliv na stav ovzduší,
- zmenšení závislosti na dovozu fosilních paliv,
- zvýšení využívání domácích zdrojů.

Prioritou je plně využívat potenciálních energetických úspor.

Evropská komise proto v posledních letech definovala představu omezení spotřeby ropných produktů v silniční dopravě do roku 2020 těmito dokumenty:

1. Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES. Směrnice stanoví pro členské země závazný cíl do roku 2020 nahradit minimálně 10 % energetického obsahu motorových paliv (benzinů a motorové nafty) obnovitelnými zdroji energie, tj. biopalivy a elektrickou energií z obnovitelných zdrojů.
2. Bílá kniha dopravní politiky; EU stanoví základní cíl do roku 2020 nahradit 20 % ropných produktů v dopravě jinými alternativními palivy, z čehož asi 10 % má být nahrazeno stlačeným zemním plynem, 8 % biopalivy a 2 % jinými zdroji.
3. Strategie pro udržitelnou, bezpečnou, a konkurenci schopnou energii pod názvem ENERGIE 2020. Strategie jako hlavní cíl stanoví dosažení vyšší energetické účinnosti v dopravě a nutnost náhrady za dodávky ropy. V Prioritě 3 Strategie stanoví úkol členským zemím Společenství více motivovat spotřebitele fiskálními a technickými opatřeními ke snížení spotřeby fosilních paliv a zajištění náhrad za ropu včetně ekonomických podmínek. V duchu Strategie vyhlásí EK čtyři velké projekty. Jen na projekt velkoobjemové udržitelné produkce biopaliv (Evropská iniciativa), při respektování probíhajícího přezkumu bude věnovat 9 bilionů EUR pro průmyslovou výrobu bioenergií. Zaměří se zejména na rychlé zavedení trvale udržitelných biopaliv tzv. druhé generace na trh.

Současné portfolio energií pro silniční dopravu v ČR se skládá z motorových fosilních paliv (automobilový benzin, motorová nafta, nízko- a vysokokonzentované směsi biopaliv I. generace s fosilními palivy, čistá biopaliva a zkapalněné ropné plyny), stlačeného zemního plynu a elektřiny.

Jejich spotřeba v letech 2005 až 2010 je uvedena v tabulce 4.1.

Tab. 4.1 Spotřeba jednotlivých druhů energie v dopravě ČR celkem (PJ)

Druh energie	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kapalné PHM	245,90	251,90	264,60	259,70	263,30	250,70
LPG	3,27	3,46	3,55	3,60	3,69	3,78
CNG	0	0	0,10	0,10	0,28	0,59
Elektrická energie	5,64	5,78	5,99	6,04	5,80	5,85
Celkem	254,81	261,14	274,24	269,44	273,07	260,92

Zdroj: MPO, ČAPPO

Poznámka: Ostatní energie pro dopravu mají bezvýznamnou spotřebu.

Komentář:

V roce 2008 vliv hospodářské krize. V roce 2010 u kapalných motorových paliv vliv zvýšených sazeb spotřebních daní.

Rozhodující položkou portfolia spotřeby energií pro dopravu jsou fosilní paliva z ropy (v roce 2009 97,7 % včetně zkapalněných ropných plynů) a zásadním problémem je její bezpečné zajištění v dlouhodobém horizontu.

Situaci ČR komplikuje skutečnost, že soběstačnost ve spotřebě ropy je pouze 3 % a zbytek se dováží po dlouhých a složitých přepravních trasách mnohdy i nestabilními oblastmi. To zhoršuje energetickou bezpečnost ČR a v době krize ohrožuje zejména dopravu.

Současné vědecké poznatky předpokládají, za přijatelných technických a ekonomických podmínek, v horizontu 10 až 25 let tyto alternativy k ropě: stlačený a zkapalněný zemní plyn, vodík, biopaliva I. a II. generace, bioplyn, nová syntetická paliva na bázi zpracování zemního plynu a biomasy a elektrický proud.

Tento materiál však řeší pouze problematiku fosilních motorových paliv na bázi ropy a užití biopaliv I. generace a uhlovodíků vyrobených z biomasy. Ostatní druhy alternativních paliv pro dopravu a alternativní pohony řeší profesionálně příbuzné platformy.

Předpokládáme, že problematikou energií a alternativních zdrojů pro dopravu se budou zabývat tyto technologické platformy: (i) Česká technologická platforma pro využití biosložek v dopravě a chemickém průmyslu v oblasti výroby biopaliv II. generace, (ii) Asociace elektromobilového průmyslu v oblasti alternativních pohonů, (iii) Asociace NGV o.s. v oblasti využití zemního plynu pro dopravu a (iv) Česká vodíková technologická platforma v oblasti využití vodíku pro dopravu.

4.2 Popis cílového stavu

Základní sortiment motorových paliv z ropy (benzín, motorová nafta) zůstane do roku 2030 v podstatě zachován. Dojde však k odklonu od spotřeby nízkooktanových benzinů. Zároveň poroste poptávka po prémiových vysokooktanových benzinech (s oktanovým číslem 98 a více). Do roku 2015 poroste podíl alternativních paliv na bázi biopaliv I. generace, jako je např. bioethanol, estery mastných kyselin a rostlinné a případně i živočišné oleje a tuky a jejich směsi. Motorová nafta si zachová svoje dominantní postavení, při neustálém zlepšování jejich užitných vlastností. Spotřeba zkapalněných ropných plynů bude stagnovat. Na trhu se objeví nová paliva na bázi chemického zpracování zemního plynu a biomasy.

Výzkum alternativních energetických zdrojů pro silniční dopravu bude zaměřen na vývoj inovovaných motorových paliv ropného původu a zpracování rostlinných a živočišných olejů a tuků rafinérskými technologiemi na plnohodnotná motorová paliva pro vozidla se spalovacím motorem. Dalším oborem vývoje bude výběr vhodných technologií zpracování biomasy na motorová paliva. Výzkum bude navazovat na současné zkušenosti s výrobou, distribucí a využitím nízko- a vysokokonzentrovaných směsí fosilních motorových paliv s biopalivy I. generace. V souvislosti s tím bude posouzena surovinová základna ropy a biomasy ČR a ekonomické podmínky.

V ČR se předpokládá v letech 2010 až 2030 celková spotřeba energií pro dopravu uvedená v tabulce 4.2.

Tab. 4.2 Předpokládaná spotřeba energií pro dopravu (PJ)

Rok	2010	2015	2020	2025	2030
Celková spotřeba	261,8	275,4	277,1	276,0	272,1

Zdroj: MPO, ČAPPO

Celková spotřeba energií pro dopravu do roku 2020 ve srovnání s rokem 2010 vzroste o 5,8 % jako důsledek růstu počtu vozidel pro osobní dopravu a dopravních výkonů. Po roce 2020 bude spotřeba stagnovat a k roku 2030 poklesne i při růstu dopravních výkonů o cca 1,2 % jako důsledek nasycení trhu a dominanci vozidel s nízkou spotřebou energií. Bude však významně převyšovat současný stav spotřeby energie pro dopravu.

Podíl jednotlivých druhů energií pro dopravu na celkové spotřebě v letech 2020 až 2030 je v tabulce 4.3.

Tab. 4.3 Podíl jednotlivých druhů energií pro dopravu (%)

Druh energie	2010	2015	2020	2025	2030
Motorová paliva z ropy	96,1	95,5	92,0	90,2	78,0
Plynná paliva	1,7	2,3	5,6	6,4	13,2
z toho vodík	0	0	0,1	0,2	0,8
Elektrická energie	2,2	2,2	2,4	3,4	8,8

Zdroj: MPO a ČAPPO

Poznámka:

Alternativní paliva z OZE jsou započtena do jednotlivých druhů energií podle skupenství.

V roce 2020 se odhaduje, že podíl jednotlivých druhů energie na celkové spotřebě bude: motorová paliva z ropy 92,0 %, plynná paliva 5,6 % a elektrická energie celkem 2,4 %. V roce 2030 budou tyto podíly takto: motorová paliva z ropy 78,0 %, plynná paliva 13,2 % a elektrická energie celkem 8,8 %.

Motorová paliva z ropy budou dominantním zdrojem energie pro silniční dopravu po celé období 2010 až 2030. Po roce 2013 začne růst spotřeba plyných paliv a po roce 2015 spotřeba elektrické energie pro pohon.

Předpokládaný vývoj celkové spotřeby energií pro dopravu a podíl jednotlivých druhů může silně ovlivnit ekonomická situace a daňová politika státu a napjatost (cena) ve zdrojích.

Budoucí spotřeba a postavení kapalných pohonných hmot z ropy pro dopravu jsou zpracovány ve dvou časových etapách.

Etapa I. období 2010 až 2020

Etapa I. je definovaná směrnicemi Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES a 2009/30/ES. Směrnice budou převedeny do české legislativy novelou zákona č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách, a novelou zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší. Prováděcí předpis, vyhláška č. 133/2010 Sb., je již v platnosti. Chybí velmi důležitý předpis o stanovení metodiky výpočtu a certifikace kritéria udržitelnosti používaného biopaliva a metodika sběru dat a výpočtu emisí skleníkových plynů. Omezujícím faktorem nástupu nových generací paliv bude rychlost obměny tuzemského autoparku, která bude odvislá od programů vlády a ekonomické situace obyvatelstva.

Předpokládaná spotřeba kapalných pohonných hmot je uvedena v tabulce 4.4. Spotřeba je uvedena pro klíčové roky, kdy dochází vlivem legislativy ke změnám v hodnocení ekologie užití kapalných motorových paliv (přechod na model postupného snižování emisí skleníkových plynů). V roce 2017 a 2018 jsou legislativou zvýšena kritéria používaných biopaliv pro výrobu směsných motorových paliv, jako jsou motorová paliva E5, E10 a B7, B10.

Tab. 4.4 Předpokládaná spotřeba kapalných pohonných hmot do roku 2020 (tis. tun)

Rok	2009 skut.	2010	2014	2017	2020
Spotřeba benzínu celkem	2040	1935	1955	1891	1811
Spotřeba motorové nafty celkem	4091	3923	4175	4284	4286
Spotřeba LPG	80	85	95	100	100
Spotřeba celkem	6211	5943	6225	6275	6197

Zdroj: MPO a ČAPPO

Opatření

a) vytvořit reálnou koncepci uplatňování alternativních paliv z OZE (biopaliv) na roky 2011 až 2020, vycházející ze stávajících tuzemských zdrojových podmínek, evropské legislativy a rovnocenných pravidel pro všechny dotčené podnikatelské subjekty na trhu s palivy s využitím vládou schválených opatření v rámci Národního akčního plánu pro energii z obnovitelných zdrojů;

b) realizovat ze strany státu podporu v oblasti produkce a aplikace biopaliv II. generace;

c) vytvořit ze strany státu podmínky pro uplatňování alternativních paliv z OZE srovnatelné s podmínkami využívání CNG pro dopravní účely;

d) realizovat ze strany státu podporu v oblasti urychlení obnovy vozového parku s cílem maximálního využití zejména hybridních vozidel;

e) vypracovat potřebnou legislativu, jako oporu pro realizaci navrhovaných opatření.

Zlomovým rokem užití biopaliv I. generace je rok 2017, kdy je legislativními předpisy EK stanoveno kritérium udržitelnosti 50 % a od roku 2018 60 %. Předpokládáme, že po roce 2020 EK stanoví kritérium udržitelnosti na hranici minimálně 70 %. Dnes vyráběná biopaliva I. generace proto postupně pozbydou po roce 2016 významu a pro splnění závazného cíle náhrady 10 % e/e náhrady fosilních paliv biopalivy a elektřinou z OZE k roku 2020 bude nutné nasadit biopaliva s kritériem udržitelnosti minimálně 60 %, což jsou především biopaliva II. generace a rostlinné oleje přepracované rafinérskými technologiemi nebo biopaliva I. generace vyrobená modernizovanými technologickými postupy včetně inovace zemědělské produkce produktů pro jejich výrobu. Ve vyspělých zemích jsou v tomto oboru již prováděny výzkumné a vývojové práce a je v provozu řada pilotních jednotek.

V ČR se touto problematikou zabývá Česká technologická platforma pro užití biosložek v dopravě a chemickém průmyslu a Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s. v Ústí nad Labem.

Etapa II. období 2021 až 2030

V EU ani ČR není dosud legislativou a technickými normami etapa II. definována. Uvedený vývoj spotřeby motorových paliv pro dopravu a alternativních pohonů je odvozen od vize spotřeby energií do roku 2030 se zohledněním předpokládaného vývoje dostupnosti neobnovitelných a obnovitelných zdrojů a hospodářství.

Po roce 2020 začne klesat podíl fosilních motorových paliv ve prospěch růstu spotřeby CNG, elektřiny a vodíku pro dopravu. Dominance fosilních paliv však zůstane naprosto zřejmá i v roce 2030. V sortimentu očekáváme, že na trhu budou k dispozici jen benzin E10 a palivo E85 a motorová nafta B10 a B30 a bionafta. Podíl rostlinného oleje zpracovaného rafinérskými technologiemi vzroste na více jak 18 %.

Biopaliva I. generace budou postupně v celém rozsahu nahrazena biopalivy II. generace vyrobenými některou z těchto technologií:

- parciální oxidací biomasy (technologie BTL) s následující výrobou syntézního plynu a jeho zpracováním FT syntézou na syntetickou ropu a komponenty motorových paliv,
- pyrolýzou biomasy (lignocelulózy) za vzniku biooleje,
- výrobou bioethanolu hydrotermickým zpracováním biomasy (zejména tuhých a kapalných zemědělských a komunálních odpadů),
- hydrolýzou celulózy a následnou anaerobní fermentací (methanizace),
- výrobou biobutanolu.

Předpokládá se, že tato paliva se budou podílet na celkové spotřebě minimálně 20 %.

Jako dominantní jev bude působit na snížení spotřeby motorových paliv vozidla s hybridním pohonem, velmi nízkou spotřebou a elektromobily.

Portfolio používaných paliv bude závislé na zdrojích, ekologických limitech a daňové politice.

Předpokládaná spotřeba kapalných pohonných hmot je uvedena v tabulce 4.5.

Tab. 4.5 Předpokládaná spotřeba kapalných pohonných hmot od roku 2020 do roku 2030 (tis. tun)

Rok	2020	2025	2030
Spotřeba benzínu celkem	1811	1664	1514
Spotřeba motorové nafty celkem	4286	4286	4202
Spotřeba LPG	100	90	80
Spotřeba celkem	6197	6040	5796

Zdroj: ČAPPO

Opatření

V oblasti kapalných motorových paliv by měly být realizovány technologie pro výrobu biopaliv II. generace. Stát musí pro výzkum a vývoj těchto technologií podpořit program, který bude vycházet z bilance zdrojů.

Neopominutelným faktem je skutečnost, že vyřešení navržených témat SVA přispěje i ke snížení závislosti ČR na dovozu ropy a zvýšení energetické bezpečnosti. Pro podnikatelskou sféru mají výzkumná témata efekt ve využití stávajících kapacit technologických jednotek při předpokládaném snížení zpracování ropy po roce 2020.

Z toho vyplývá i potřeba zpracování nové koncepce stávajících rafinérských kapacit ČR. Zároveň by měla být provedena bilance biomasy a stanoveny závazné směry jejího využití (výroba paliv nebo energie).



4.3. Výzkumné téma výzkum zpracování rostlinných a živočišných olejů a tuků a optimalizace získaných uhlovodíkových produktů pro výrobu motorových paliv

4.3.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Cílem je zpracování rostlinných a živočišných olejů a tuků, a to i upotřebených spolu s ropnými polotovary, ale i samostatně na stávajících technologických jednotkách instalovaných a provozovaných rafinériemi ČESKÉ RAFINÉRSKÉ, a.s. na uhlovodíkové komponenty pro výrobu motorových paliv dle platných EN. Nové uhlovodíkové komponenty budou mít výhodné environmentální vlastnosti především s ohledem na emise skleníkových plynů a výborné motorářské vlastnosti.

Zavedení procesů umožní na stávajícím zařízení ČeR poměrně levně zpracovávat biooleje z domácí produkce (řepkový olej), případně dovážené biooleje (kokosový, palmový, sojový) na uhlovodíky vhodné pro výrobu motorových paliv. Jedná se o využití procesů hydrogenace a hydropyrolýzy. Přínos ze zavedení je v úspoře technologického procesu esterifikace řepkového oleje a výroba uhlovodíkové směsi lepších motorových a environmentálních vlastností, než jsou stávající.

4.3.2 Popis výzkumného tématu

Budou vyvíjeny technologie společného zpracování rostlinných a živočišných olejů a tuků s vhodnými frakcemi ze zpracování ropy na stávajících provozních jednotkách jako jsou hydrogenační jednotky, hydrokrakovací komplex a jednotka fluidního katalytického kraku.

Na jednotce fluidního katalytického kraku lze společně zpracovávat biomasu s ropnými frakcemi. Byly zkoušeny různé poměry rostlinné a ropné suroviny od 5 do 100 %. Volbou technologických podmínek lze dosáhnout buď vysokého výtěžku benzínu (i více než 45 %) nebo vysokého podílu olefinů (podíl ethylenu a propylenu může být vyšší než 30%). Proces vyvíjí firma UOP.

Na jednotce hydrogenačních rafinací středních ropných frakcí lze zpracovávat směsi rostlinných olejů s ropnými frakcemi. Je možné i zpracování 100% rostlinného oleje. Produktem jsou vysoce kvalitní komponenty motorové nafty s cetanovým číslem 70 až 90 a s výtěžkem více jak 90 %. Jednotka může v závislosti na volbě technologických parametrů produkovat 1 až 10 % benzínu, případně letecký petrolej. Výhodou procesu je, že může zpracovávat různé druhy rostlinných olejů za vzniku kvalitní motorové nafty.

Výzkum předpokládá laboratorní a poloprovozní fázi a provedení série provozních zkoušek. Vyrobené uhlovodíkové produkty budou využity k mísení standardních motorových paliv (automobilových benzinů a motorové nafty). Budou vyvinuty nové mísicí receptury pro výrobu motorových paliv. Výsledná paliva budou podrobena sérii standardních motorářských zkoušek a posouzení vlivu na složky životního prostředí a jejich přínos ke snížení emisí skleníkových plynů z výroby, distribuce a užití paliv.



Bude zpracován návrh technologických parametrů a volba katalyzátoru pro zpracování olejů na hydrogenačních rafinacích a na hydrokrakování a provedena analýza kapacit a předpokládané investiční činnosti.

Technicko ekonomické přínosy spočívají především v tom, že reakční produkty zpracování rostlinných olejů rafinérskými procesy mají vynikající motorářské vlastnosti (cetanové číslo, velmi nízký obsah síry, uhlovodíkové složení), nemají nepříznivé chemické vlastnosti jako biopaliva I. generace a nemají negativní vliv na logistiku motorových paliv přičemž jsou velmi dobře skladovatelné a přepravitelné. Ekonomický přínos (zisk) je odhadnut na cca 120 mil. Kč za rok a návratnost cca 3 roky.

4.4. Výzkumné téma vývoj nových motorových paliv na bázi biomasy a biopaliv druhé generace včetně vyzkoušení mísících receptur nových paliv s ropnými polotovary

4.4.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Cílem je vývoj nových motorových paliv na bázi uhlovodíkových produktů ze zpracování biomasy a biopaliv druhé generace petrolejářskými technologiemi a vývoj a vyzkoušení mísících receptur inovovaných motorových paliv s ropnými polotovary nebo jejich samostatné použití jako paliva pro vozidla se zážehovým nebo vznětovým motorem. Bude řešen i vývoj zcela nových motorových paliv.

4.4.2 Popis výzkumného tématu

Na základě zhodnocení nových technologií pro zpracování biopaliv a biomasy vyvinout nové komponenty pro výrobu standardních motorových paliv s cílem snížit jejich závislost na ropě jako surovině a vyvinout směsi s lepšími environmentálními a motorářskými parametry se zaměřením na emise skleníkových plynů. Tyto směsi zavést po odzkoušení do distribuce s cílem omezit dovoz ropy a ropných produktů.

Budou zhodnoceny a odzkoušeny technologie zpracování biopaliv a biomasy jako jsou BTL – FT syntéza a pyrolýza biomasy. Bude posouzena výroba dimethyleteru, methanolu a butanolu jako nových paliv na bázi biomasy. Na základě provedených zkoušek budou vybrány vhodné technologie začlenitelné do stávajících technologických jednotek zpracování ropy. V kontextu provedených zkoušek nových technologií bude zhodnocena možnost vybudování biorafinérie v ČR. Předpokládá se, že tuto strategicko výzkumnou agendu bude řešit Česká technologická platforma pro využití biosložek v dopravě a chemickém průmyslu (ČTPB).

Činnost Technologické platformy silniční doprava naváže na výsledky činnosti ČTPB a bude řešit aplikaci nových paliv pro dopravní účely.

Vývoj předpokládá laboratorní a poloproduční fázi a provedení série provozních zkoušek nových paliv. Vyrobené uhlovodíkové produkty budou využity k mísení standardních motorových paliv (automobilových benzinů a motorové nafty). Výsledná paliva budou



podrobena sérii standardních motorářských zkoušek a posouzení vlivu na složky životního prostředí a jejich přínos ke snížení emisí skleníkových plynů z výroby, distribuce a užití paliv.

Budou navržena nová mísící schémata pro výrobu motorových paliv a provedeno ekonomické zhodnocení a srovnání environmentálních vlastností se zaměřením na emise v průběhu životního cyklu. Spolu s tím bude provedeno posouzení nutných technických úprav mísících zařízení motorových paliv v rafinériích a logistika polotovarů a produktů.

Technicko ekonomické přínosy spočívají především v zavedení nových motorových paliv s nižšími emisemi skleníkových plynů. Ekonomický přínos (zisk) je odhadnut na 1,1 miliard Kč za rok a návratnost cca 4 roky.



5. Snižování negativních vlivů silniční dopravy na životní prostředí

5.1 Popis současného stavu

Doprava se stala významným faktorem v rozvoji společnosti, a to jak v pozitivním (přeprava osob, surovin, výrobků, informací), tak negativním směru (dopravní nehody, emise). Prudký nárůst přepravních výkonů a množství osobních i nákladních vozidel se odráží ve zvyšující se zátěži životního prostředí. V současné době se v této souvislosti hovoří nejčastěji ve spojitosti se znečištěním ovzduší, avšak nezanedbatelný je také podíl na znečištění dalších složek životního prostředí, jako jsou např. podzemní a povrchové vody, půda, biota. Nelze opomenout ani zábor půdy dopravní infrastrukturou a fragmentaci krajiny, které ovlivňují migraci živočichů a biodiverzitu. Zátěž životního prostředí představuje již samotná výroba vozidel a současně produkce značného množství odpadů po ukončení jejich životnosti, obsahující celou řadu nebezpečných látek. Zatímco výše uvedené důsledky jsou spojovány spíše s dlouhodobějšími negativními vlivy, se vzrůstající mobilitou stoupá i počet akutních náhodných znečištění v podobě havárií, které mohou mít pro životní prostředí dalekosáhlé následky zejména při nehodách vozidel přepravujících nebezpečné věci.

Jedním z nejzávažnějších problémů dopravy a to zejména v důsledku jejich významného rizika pro zdraví člověka je znečištění ovzduší emisemi. V posledních letech výrazně roste podíl především automobilové dopravy na tomto znečištění, což se projevuje zejména v městských aglomeracích s vysokou intenzitou dopravy. Příčinou emisí škodlivin z motorů vozidel do volného ovzduší jsou výfukové plyny vznikající při spalování pohonných hmot. Jsou to komplexní směsi obsahující stovky chemických látek v různých koncentracích přispívající k dlouhodobému oteplování atmosféry, k tzv. "skleníkovému efektu" nebo často s toxickými, mutagenními i karcinogenními vlastnostmi pro člověka.

Nejvýznamnější škodliviny znečišťující ovzduší z dopravy je možné rozdělit na látky limitované, na které se vztahují emisní limity EURO a látky nelimitované. Mezi limitované škodliviny ve výfukových plynech jsou řazeny oxid uhelnatý (CO), oxidy dusíku (NO_x), ne-metanové plynné uhlovodíky (NM VOC) a pevné částice pro diesellová vozidla (PM). U nových vozidel v důsledku přísnějších limitů daných normami EURO se produkce těchto škodlivin snižuje, ale vzhledem ke zvyšujícímu se objemu dopravy, zejména nákladní, však dochází k celkovému růstu emisí. Nelimitované škodliviny mají často závažnější dopady na zdraví člověka, ale pro v současné době nedostatek informací o látkách samotných a daleko vyšším nárokům na měřicí techniku není jejich produkce monitorována. Do této skupiny řadíme látky přispívající k dlouhodobému oteplování atmosféry, tj. oxid uhličitý (CO₂), metan (CH₄), oxid dusný (N₂O). Další škodliviny, nebezpečné pro zdraví člověka, vznikající zejména při nedokonalém spalování pohonných hmot jsou polyaromatické uhlovodíky (PAH), fenoly, ketony, dehet, 1,3 butadien a benzen, toluen, xyleny (BTX). Při spalování pohonných hmot mohou vznikat rovněž polychlorované dibenzodioxiny/furany (PCDD/F) a polychlorované difenyly (PCB) v případě přítomnosti chlóru ve spalovacím systému (Adamec a kol., 2008).



Významný vliv znečištěného ovzduší vlivem dopravy na zdraví člověka dokazuje řada odborných studií a vědeckých prací předních světových odborníků. Podle studie WHO (Dora, Phillips, 2000) zemře na následky znečištění ovzduší v Evropě ročně 102 000 – 368 000 lidí z čehož 36 000 – 129 000 úmrtí může být vnímáno jako důsledek dlouhodobé expozice vůči znečištění způsobeném dopravou v evropských městech (Kunzli et al., 2000, Krzyzanowsky, Kuna-Dibbert, Schneider, 2005). Jednou z nejvýznamnějších škodlivin jsou pevné částice (PM) na které mohou být vázány další škodliviny, které způsobují zdravotní problémy, což dokumentuje skutečnost že v roce 2000 na následky znečištění ovzduší PM zemřelo 347 900 Evropanů a byl určen statistický předpoklad zkrácení délky života o 8 měsíců (Watkins, Pye, Holland, 2005). Znečištění ovzduší je tak příčinnou úmrtí přibližně 7krát více lidí než v důsledku dopravních nehod, kdy např. v roce 2000 zemřelo při dopravních nehodách na evropských silnicích 51 179 osob (IRTAD, 2010).

Kromě výfukových a nevýfukových emisí mají významný vliv na zdraví člověka hlukové emise. Vystavení organismu hluku po určité době vyvolává poruchy vyšší nervové soustavy, které vedou k poškození nejen sluchových, ale i dalších tělesných orgánů a snižuje odolnost organismu vůči vnějším negativním vlivům, čímž podněcuje vývoj dalších nemocí (Havránek a kol., 1990). Dalším z nepřímých vlivů dopravy na zdraví je také ovlivnění životního stylu. Používání automobilů na úkor chůze nebo cyklistiky znamená omezení přirozené pohybové aktivity, která je pro zdraví nesmírně důležitá. Nadměrné využívání motorizované dopravy je tak jednou, i když ne jedinou, z příčin fyzické inaktivity současné evropské populace.

Znečištění životního prostředí z dopravy není omezené pouze na některou jeho složku. Zejména znečištění půdy a povrchových a podzemních vod je velmi obtížné popisovat odděleně, jelikož se navzájem prolínají a znečištění jedné složky je spojeno i se znečištěním dalších. Působením člověka neustále dochází ke snižování jejich kvality, přičemž jedním z negativních faktorů ovlivňujících právě jejich kvalitu jsou jednotlivé druhy dopravy. Znečištění vod silniční dopravou, a to jak povrchových, tak podzemních, může mít charakter náhodný v podobě havárií automobilů, kdy dochází k úniku pohonných hmot, motorových olejů, provozních kapalin a dalších škodlivin, ale také dlouhodobým vlivem výfukových plynů, obrusů pneumatik a svrchní konstrukce vozovky a úkapů pohonných hmot. Obdobně jako znečištění vod, tak i ohrožení kvality půd v okolí komunikací nastává v podstatě třemi způsoby: dlouhodobým znečištěním způsobeným běžným silničním provozem, zejména splachem škodlivin z povrchu vozovek a rozstříkáním splachových vod způsobeným projíždějícími automobily do okolí, sezónním znečištěním zejména vlivem posypových materiálů užívaných k zimní údržbě komunikací a haváriemi vozidel, při nichž dochází k úniku látek škodlivých pro životní prostředí.

Nepříznivě se doprava projevuje také zábořem půdního fondu. Směrové vedení významných dopravních staveb (v současnosti zejména dálnic) je výrazným způsobem podmíněno členitostí terénu. Výhodné je vést takové komunikace zejména v nížinách a v údolích významných řek, ovšem v těchto oblastech se často nachází také půdy agronomicky nejceňnější. Běžně jsou dálnice stavěny ve čtyř pruhovém provedení se středním dělicím

pásem, tzn. že jen samotná vozovka dálnice a přilehlý pás si vyžádá na 1 km délky komunikace zábor území o rozloze téměř 3 ha. Plošná ochrana půdy v Evropě dnes zahrnuje vícesměrnou snahu Evropské komise, národní administrativy, expertů, nevládních organizací a některých vlastníků či uživatelů půdy chránit půdu před nerozumným, neřízeným a neopodstatněným úbytkem nebo exploatací půdy jako neobnovitelného přírodního zdroje našeho životního prostředí. Zábory půdy, které znamenají nevratnou změnu a likvidaci půdy jsou ve vyspělých zemích považovány za jeden z klíčových problémů ochrany životního prostředí a jedné z jeho základních složek - půdy.

5.2. Popis cílového stavu

Emise skleníkových plynů a dalších škodlivin způsobené výfukovými plyny různých vozidel klesají v důsledku širokého využívání vozidel s efektivním spalováním pohonných hmot, vlivem provozu současných vozidel se zvýšenou efektivitou spalování paliv a stejně tak v důsledku aplikace alternativních a upravených současných paliv s nízkým vlivem na skleníkový efekt.

Upravená paliva s nízkým vlivem na skleníkový efekt spolu s pokročilým přenosem hnací síly přispívají ke zlepšení emisních charakteristik silničních vozidel a ke zmírnění skleníkového efektu. Emisní charakteristiky silničních motorových vozidel včetně jednostopých (zejména z pohledu CO₂) jsou na takové úrovni, že mají pouze minimální negativní dopad na kvalitu ovzduší.

Ve velkém měřítku se objevují technologie, především spojené s alternativními pohonnými systémy, které jsou v souladu se staršími technologiemi a mohou pokrýt vzrůstající požadavky, protože dostupnost a množství zdrojů fosilní energie klesají a současně dochází k významnému a neustálému růstu počtu osobních vozidel.

Klesá úroveň hlukové zátěže způsobené silniční dopravou a úrovně hluku splňují hygienické limity pro příslušné oblasti včetně „tichých míst“ na základě zavádění různých opatření jak přímo u zdroje jeho vzniku hluku, tak na dráze šíření.

V důsledku používání nových technologií čištění a ochrany jsou minimalizovány dopady na kvalitu vody, čímž se zvyšuje využitelnost povrchové vody pro další účely. Současně se tak snižuje znečištění půd a horninového prostředí v okolí silničních komunikací. Současně je omezeno využívání vozidel v citlivých oblastech k zabezpečení co nejdůkladnější ochrany těchto oblastí.

Spotřeba energie a přírodních zdrojů silniční dopravou se přibližuje k úrovni udržitelnosti. Důležitými prvky jsou uvědomělá a udržitelná manipulace s nebezpečným odpadem (baterie, vybavení k uchování energie na palubě, použité pneumatiky) zahrnující zpětné využití a recyklaci odpadů z dopravy za účelem využití pro produkci paliva a pro přípravu směsí pro

asfaltové povrchy a pojiva v nich. Součástí vize je vybudování efektivnějšího systému dopravy, čímž dojde k minimalizaci kongescí v silniční dopravě a tím se významně přispěje i k redukci spotřeby energie a zároveň se významně sníží produkce emisí dopravními prostředky.

Při plánování vedení komunikací, jejich stavbě a ošetřování je uvažována energetická náročnost těchto procesů, což se odráží ve výběru energeticky méně náročných návrhů a tím i v poklesu spotřeby energie v sektoru dopravy.

Jsou respektovány zásady udržitelného rozvoje a realizovány takové celospolečensky přijatelné postupy, které optimalizují umístování sídelní zástavby a infrastrukturních staveb v území v podobě soustavy plánovacích, legislativních a ekonomických nástrojů, která cíleně optimalizuje zástavbu vzhledem k multifunkčnímu využití půdy a minimalizuje efekt fragmentace krajiny.

5.3 Výzkumné téma zachování kvality ovzduší jako jedné z nejdůležitějších složek životního prostředí na udržitelné úrovni

5.3.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Pokles produkce skleníkových plynů a dalších škodlivin v důsledku emisí výfukových plynů.

5.3.2 Popis výzkumného tématu

Znečištění ovzduší emisemi patří mezi nejzávažnější problémy dopravy a to zejména v městských aglomeracích. Produkce limitovaných škodlivin vlivem neustále se zpřísňujících emisních limitů EURO sice u nových vozidel klesá, ale vzhledem ke zvyšujícímu se objemu dopravy však dochází k celkovému růstu emisí. Nelimitované škodliviny mají často závažnější dopady na zdraví člověka, ale pro v současné době nedostatek informací o látkách samotných a daleko vyšším nárokům na měřicí techniku není jejich produkce monitorována a to i přesto, že produkce většiny těchto škodlivin dopravou stoupá.

Východiskem k naplnění strategického cíle tématu jsou aktivity vedoucí k optimalizaci spalovacího procesu v motorech vozidel a vývoj optimálních paliv, vývoj komplexního systému pro klasifikaci a označování (štítkování) vozidel v závislosti na produkci emisí CO₂ a spotřebě paliva, vypracování finančního systému podporujícího provoz vozidel s nižší produkcí emisí CO₂ a nižší spotřebou a zahrnutí externích nákladů do vlastních provozních nákladů po silničních komunikacích. Žádoucí je také co nejpřesnější znalost současného stavu emisních charakteristik vozidel, a proto budou aktivity zaměřeny také na studium emisí vozidel v reálném provozu po pozemních komunikacích.

Požadavek na informovanost spotřebitele o spotřebě paliva a emisích CO₂ při prodeji nových osobních automobilů je zakotvena ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 1999/94/ES. Tato směrnice je implementována do české legislativy v zákoně č. 56/2001 Sb. o podmínkách



provozu na pozemních komunikacích. Údaje o spotřebě paliva a emisích CO₂ osobních automobilů jsou stanoveny na základě standardizovaných měřicích cyklů NEDC (od roku 2000). Evropský parlament ve svém usnesení ze dne 24. října 2007 o strategii Společenství na snižování emisí CO₂ z osobních automobilů a lehkých užitkových vozidel (2007/2119(INI)) poukazuje na rychlý rozvoj nových technologií a jejich aplikaci v sériové výrobě, které mají významný pozitivní i negativní vliv na spotřebu paliva. Proto mimo jiné požaduje přehodnocení současných měřicích cyklů a rozšíření o testování s aktivní klimatizací, zvýšení počtu převodových stupňů, apod. V části usnesení, věnované reklamě a označování vozidel požaduje zvětšení plochy propagačních materiálů vyhrazené údajům o spotřebě a emisích na 20 %. Výzkumné téma by mělo komplexně zahrnovat oblast klasifikace a označování vozidel od identifikace významných vlivů na spotřebu motorového vozidla, přes aktualizaci měřicího cyklu až po analýzu vhodné formy a struktury přehledné grafické prezentace informace pro spotřebitele.

Nutným předpokladem pro přijímání různých opatření za účelem snížení znečištění ovzduší je také znalost chování příslušných škodlivin a možné vlivy na zdraví člověka. budou zahrnovat Z tohoto důvodu budou aktivity v rámci tohoto tématu směřovat především ke sledování znečištění ovzduší dopravou, stanovení podílu mobilních zdrojů na celkovém znečištění ovzduší a hodnocení zdravotních rizik imisní zátěže obyvatel vystavených expozici škodlivinám produkovaných dopravou. Tyto aktivity jsou v souladu se Směrnicí Evropského parlamentu a rady o kvalitě ovzduší a čistějším vzduchu pro Evropu podpořeného stanoviskem Výboru regionů EU o nutnosti vynakládání dalšího výzkumného úsilí v oblasti hodnocení možných účinků těchto škodlivých látek.

Směrnice Evropského společenství 2009/28/ES a 2009/30/ES definovaly kritéria udržitelnost biopaliv a jejich vývoj v čase. Biopaliva 1. generace postupně přestanou být schopna plnit kritérium úspory CO₂, a budou muset být nahrazena biopalivy vyšších generací. Úkolem výzkumného tématu bude ověřit pomocí analýzy životního cyklu (LCA) dopady výroby a užití biopaliv vyšších generací na životní prostředí a schopnost plnění přísnějších kritérií udržitelnosti.

V rámci aktivit vedoucích k redukci produkce emisí škodlivin do ovzduší budou řešeny možnosti podpory udržitelné městské mobility v podobě inovativních přístupů v preferenci MHD a integrovaných dopravních systémů a posílením dotačních titulů pro financování rozvoje alternativních způsobů dopravy a pilotních projektů, zejména cyklistické dopravy a pěšího provozu. Součástí aktivit výzkumného tématu bude vytvoření návrhu měst vhodných pro zavedení mýtného při vjezdu do center a systémů řízení městského silničního provozu a místní úpravu silničního provozu. V národním a regionálním měřítku pak bude řešena vhodná podpora rozvoje systémů kombinované dopravy v různých sektorech nákladní dopravy a logistických řešeních, optimalizace konceptu zpoplatnění nákladů a služeb v dopravě v závislosti na míře, jakou daný proces a dopravní mód přispívá k ohrožení životního prostředí, pro zvýšení atraktivit alternativních dopravních řešení (zpoplatnění externích nákladů).

5.4. Výzkumné téma hluková zátěž produkovaná silniční dopravou a možnosti její redukce

5.4.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy Snížení hlukové zátěže ze silniční dopravy.

5.4.2 Popis výzkumného tématu

Podle údajů Světové zdravotnické organizace dlouhodobá expozice hlukem nad 55 decibelů znamená vážné obtěžování a může být příčinou vzniku řady onemocnění. Hluk nad 65 dB je lékaři uváděn již jako dlouhodobě nesnesitelný, který prokazatelně poškozuje zdraví lidí, kteří jsou takové hodnotě vystaveni. Po pěti letech života v hlučném prostředí je jednoznačně diagnostikovatelný vztah mezi hlukovou zátěží a nemocemi, které hluk způsobuje nebo prohlubuje. Hlukové mapování v České republice odhalilo, že zcela zásadním zdrojem nadlimitního hluku je silniční doprava a její příspěvek tvoří více jak 95 %. Současně je odhadováno, že v současnosti žije až na půl milionu obyvatel ČR v oblastech s překročenými hygienickými limity.

Velký význam řešení problematiky hlukové zátěže je proto věnován již v současné evropské legislativě, a tedy i české, kdy strategickým cílem směrnice END (Environmental Noise Directive, směrnice 2002/49/EC) je snížit v EU v roce 2020 počet obyvatel zasažených hlukem o L_{dn} (hlukový ukazatel pro celodenní obtěžování hlukem) nad 65 dB o 20 %. Z prvního kola strategického hlukového mapování vyplynulo, že dominantním zdrojem nadměrné zátěže je hluk z dopravy a to především z dopravy silniční. Cílem END je na základě stanovených priorit definovat společný přístup k vyvarování se, prevenci nebo omezení škodlivých či obtěžujících účinků hluku ve venkovním prostředí. Ze zpracovaných akčních hlukových plánů vyplývá, že těchto smělejších výsledků nepůjde dosáhnout jen pomocí budování protihlukových stěn a vytváření nejrůznějších přeložek komunikací. Přesto je vhodné věnovat pozornost i stavbě protihlukových stěn z důvodu poměrně velkého rozsahu snížení úrovně hluku od 3 do cca 20 dB, zejména v oblasti vývoje nových materiálů, technologií a postupů k optimalizaci jejich účinků i s ohledem na jejich dlouhodobou životnost. Dosažitelné snížení hladiny akustického tlaku totiž silně závisí na mnoha parametrech, přičemž k nejvýznačnějším patří zejména typ stěny (podle materiálu – odrazné, pohltivé), její výška, tvar a tuhost, vzdálenost od vozovky a samozřejmě na výšce zástavby, která se má chránit, ve vztahu ke komunikaci.

K naplnění tohoto cíle tak bude třeba realizovat zejména aktivní opatření pro snižování hlukové zátěže způsobené silniční dopravou, která hlučnost redukuje přímo u zdroje jeho vzniku. Nejvhodnějším moderním dopravně inženýrským řešením je budování vozovek ze speciálních povrchů o nízké hlučnosti, jelikož při vyšších rychlostech (nad 50 km/h) se dominantně uplatňuje především hluk styku pneumatika/vozovka a při rychlostech nad 200 km/h se stává dominantním zdrojem aerodynamický hluk vozidla, který ale pro běžný provoz není nutné řešit. Nejvhodnějším řešením je budování vozovek ze speciálních povrchů o nízké

hlučnosti s optimalizovanou porézní texturou (drenážní) nebo povrchy pružné (poreelastické). Aktivita v rámci tohoto výzkumného tématu tak budou zahrnovat výzkum a vývoj nejenom v oblasti přípravy jednotlivých směsí, ale i v možnosti hodnocení, posuzování těchto povrchů v závislosti na meteorologických podmínkách, intenzitě dopravy a jejich časové degradaci.

S tímto souvisí také realizace opatření přímo na vozidlech zejména snížením hluku vznikajícího stykem pneumatika – vozovka, tedy hluk způsobený valením pneumatik. Ten je ovlivněn parametry konstrukce pneumatik (velikost, šířka nebo typ jejího profilu), jakož i složením a druhem povrchu silnice. Dle nařízení EU od listopadu 2012 budou všechny nově prodávané pneumatiky v Evropě seřazeny a označeny podle palivové účinnosti, přilnavosti za mokra a naměřené hodnotě vnějšího hluku, který vydávají. (2009/1222/ES. Nařízení Evropského parlamentu a Rady ze dne ze dne 25. listopadu 2009, o označování pneumatik s ohledem na palivovou účinnost a jiné důležité parametry.).

Mezi další zvažované a používané dopravně-organizační protihlukové opatření, které vyvolává u řidičů velkou kontroverzi, patří snižování maximální rychlosti na předemtné komunikaci. Snižováním rychlosti lze dosáhnout snížení hlučnosti a představuje jedno z aktivních protihlukových opatření. Souborem měření bylo zjištěno, že snížením rychlosti o 20 km/h lze dosáhnout redukce hluku o 2–3 dB (závislé na skladbě dopravního proudu). Aplikace snížení rychlosti z hlediska hlukové zátěže není vhodná na rychlostních komunikacích, kde snížení nepřinese téměř žádné snížení hlukové zátěže, jelikož těžká nákladní auta nedosahují maximální povolené rychlosti komunikace, tj. snížení rychlosti pro ně nebude mít vliv a již při 10% intenzitě v dopravním proudu představují velmi významnou složku z hlediska celkové hlukové zátěže. Omezení rychlosti bude z hlediska hluku podstatně úspěšnější pokud v těchto místech nebudou opatření, která nutí vozidla ke zpomalení a následné akceleraci. Toto opatření je vhodné pro snížení hluku v obytné zástavbě s nižší intenzitou provozu bez výrazné intenzity nákladní dopravy. Vhodná místa pro tento typ opatření jsou předmětem řady dalších výzkumů, jak na národní úrovni, např. projekt VaV podporovaný Ministerstvem dopravy ČR č. CG711-081-120 „Metodika plošného zklidňování dopravy“, tak mezinárodní např. projekty Harmonoise nebo SILENCE.

5.5 Výzkumné téma snižování znečištění vod, půd a horninového prostředí vlivem provozu na pozemních komunikacích

5.5.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Minimalizace dopadů provozu na silničních komunikacích na kvalitu vod a horninového prostředí v jejich okolí.



5.5.2 Popis výzkumného tématu 3

Horninové prostředí, podpovrchové a povrchové vody jsou ohroženy především v blízkosti pozemních komunikací, kde riziko znečištění nepředstavují pouze havárie dopravních prostředků, ale i samotný provoz vozidel. Půdy, vody i biologický materiál v okolí komunikací jsou kontaminovány celou řadou chemických látek, často toxických pro různé organismy a s karcinogenními nebo genotoxickými účinky na zdraví člověka.

V povrchovém odtoku z komunikací je obsažena celá řada škodlivin, včetně kovových prvků, suspendovaných pevných látek a organických látek. Škodliviny vznikají při dopravním provozu obušováním povrchu vozovek a pneumatik, brzdového obložení, svrchní části konstrukce vozovky a vlivem úkapů provozních kapalin, pohonných hmot a úniků přepravovaných chemických látek označených jako nebezpečné věci.

Velkou měrou přispívá ke kontaminaci vod, půd a horninového prostředí také zimní údržba komunikací, kdy jsou smyvy ošetřených vozovek kontaminovány především chloridy, dále pak kovy, sulfidy, fluoridy, polyaromatickými uhlovodíky a polychlorovanými bifenyly. Každoročně se tak dostane do vodního a horninového prostředí velké množství především chloridových iontů, které jsou velmi konzervativní a bez podstatných změn putují prostředím z místa aplikace přes půdní a horninové prostředí do povrchových a podzemních vod. V půdě a horninovém prostředí je jejich přítomnost velmi riziková z hlediska ovlivnění mobility kovů, které se tak mohou snáze uvolňovat do podzemních vod.

Znečištění je vždy významně závislé zejména na množství srážek dopadajících na povrch komunikací, kde koncentrace škodlivin jsou nejvyšší v „prvním splachu“ po srážkách a s časem se snižují, přičemž znečištění se nejvíce projevuje přímo za odtokem, kde smyv není ještě dostatečně zředěn. Vlivem „chronického“, ale i „akutního“ znečištění (havárie vozidel přepravujících nebezpečné věci) dochází ke kumulaci škodlivin v prostředí a následně pak k jejich transportu v závislosti na chemických, fyzikálních a fyzikálně chemických vlastnostech prostředí.

Důležitou roli při kontaminacích okolního prostředí silniční sítě hraje forma odvodnění a případného předčištění nebo čištění smyvů. Znalost těchto parametrů současně se znalostí obsahu škodlivin ve smyvech jsou rozhodující pro tvorbu a následnou realizaci opatření vedoucích k omezení či snížení negativních vlivů provozu na pozemních komunikacích na vody, půdy a horninové prostředí. Prostředky k dosažení tohoto cíle spočívají v kvantifikaci škodlivin nacházejících se ve smyvech z komunikací pomocí jejich monitorování na jednotlivých druzích komunikací (I, II, III, RK, D) se zohledněním všech typů odvodnění v rámci silniční sítě ČR. Na základě vyhodnocení míry koncentrace znečišťujících látek je nutné provést návrh přípustných koncentrací těchto škodlivin ve smyvech společně se začleněním těchto limitů do příslušné legislativy ČR. V případech, kdy kontaminace smyvů např. vlivem intenzity provozu přesáhne stanovené limity nebo k ní dojde např. v místech se zvláštním režimem ochrany vod, je třeba věnovat pozornost také možnostem jejich předčištění nebo čištění. V této oblasti je třeba se zabývat optimálními čistícími metodami pro



příslušné třídy komunikací s ohledem na typ jejich odvodnění tak, aby umožňovaly co nepřírozeňší návrat vyčištěných vod do okolního prostředí. V návaznosti na výsledky účinnosti předčištění nebo čištění smyvů z komunikací je důležité začlenit příslušné metody čištění do legislativy tak, aby došlo k jejich implementaci v praxi. Implementace by měla být uplatňována nejen při výstavbách nových komunikací, ale také v rámci řešení problematických míst stávající silniční sítě ČR.

5.5 Výzkumné téma snižování spotřeby energie v sektoru dopravy s ohledem na udržitelnost zdrojů

5.5.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy Úspora spotřeby energie v sektoru dopravy.

5.5.2 Popis výzkumného tématu

Strategickým cílem v evropských zemích je dosáhnout do roku 2020 kromě snížení emisí CO₂ o 20 % také snížení spotřeby energií o 20 % a zvýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů o 20 % oproti stavu v roce 1990. Mezi účinná opatření na snižování spotřeby energií v silniční dopravě patří zejména dobrovolné dohody mezi výrobcí vozidel a státem o výrobě vozidel s nízkou spotřebou pohonných hmot, podpora větší hospodárnosti pokud jde o spotřebu pohonných hmot v různých odvětvích (např. v rámci silniční dálkové přepravy a autobusové přepravy), podpora kombinované přepravy zboží, propracované systémy logistiky optimalizující jízdní trasy, systémy vytěžování vozidel, systém výuky hospodárné jízdy se zahrnutím technických řešení automobilů vedoucích k hospodárné jízdě.

Zatím co energetická náročnost výroby konvenčních fosilních paliv dosahuje přibližně hodnot 1,1 – 1,2 MJ/MJ paliva, v případě biopaliv je podle zahraničních studií potřeba dodat přibližně 1,8 – 3,0 MJ na MJ energetického obsahu biopaliva (Wurster, 2002). Energetické bilance Well-to-Wheel (v překladu od studny ke kolům) analýz biopaliv druhé generace jsou ve většině případů založeny na datech z ověřovacích technologií. Úkolem výzkumného tématu je provedení energetických bilancí výroby biopaliv vyšších generací v podmínkách České republiky. V souladu s výše popsáním je tak rozšíření veřejné sítě plnicích stanic na stlačený zemní plyn (CNG), zlepšení jejich dostupnosti a efektivity používaných technologií, iniciace intenzivnějšího výzkumu na národní úrovni v oblasti fyzikálních vlastností biopaliv, jejich účinnosti a efektivity produkce a také dokončení legislativního procesu vedoucího k zavedení osvobození podílu biosložky ve směsi pro vysokoprocenní biopaliva od spotřební daně (v případě čistých biopaliv osvobození stoprocentní).

Spotřeba energie v sektoru dopravy je již ovlivněna celou řadou opatření týkajících se snižování zátěže znečištění ovzduší. Doplnujícími aktivitami neméně významnými jsou také aktualizace Programu obměny vozového parku veřejné správy a oslovení dalších subjektů s rozsáhlým parkem služebních vozidel s návrhem na zapojení se do tohoto programu (např. státních podniků a podniků s významnou majetkovou účastí státu). rozšíření stávajícího



systemu slev a osvobození od silniční daně na všechna vozidla splňující určitý limit emisí CO₂/km jízdy, rozvoj systému pro hodnocení energetické náročnosti automobilů a informování uživatelů o užitných charakteristikách vozidla ovlivňujících složky klimatu a životního prostředí obecně a také důsledné uplatňování emisních limitů pro nově vyráběná vozidla a účinná kontrola technických a emisních parametrů všech používaných vozidel (včetně mobilních kontrol technického stavu vozidel)

Energii spotřebovanou v dopravě můžeme rozdělit na energii spotřebovanou při výstavbě a údržbě komunikace a na energii spotřebovanou provozem vozidel na komunikaci. Snížení spotřeby neobnovitelných zdrojů energie v dopravě také významně souvisí nejenom se snížením spotřeby motorových vozidel, ale také se zvýšením energetické efektivity při výstavbě a provozování silničních komunikací. Energetická náročnost by měla být jedním z kritérií pro výběr optimalizovaného návrhu trasování komunikace s výhledem na dobu její životnosti. Tato optimalizace výrazně přispívá k úspoře neobnovitelných zdrojů energie, zejména ropných produktů. Evropská unie věnuje této problematice pozornost zejména ve formě podpory výzkumných projektů, jako byl např. ECRPD - Energy Conservation in Road Pavement Design, Maintenance and Utilisation) v rámci kterého byla odhadnuta úspora operační energetické náročnosti (hlavní složkou je spotřeba pohonných hmot pohybujících se po komunikaci) na vybraných silničních komunikacích ve Velké Británii až 20 %, zatímco úspora konstrukční energetické náročnosti na vybraných silničních komunikacích byla na stejných úsecích odhadnuta až 47 %. Vzhledem k morfologii krajiny ČR je žádoucí tuto problematiku rozpracovat i na národní úrovni.

5.5 Výzkumné téma fragmentace krajiny a zábor půdy dopravní infrastrukturou

5.5.1 Strategické cíle, které mají být dosaženy

Minimalizace záboru půdy a negativních dopadů fragmentace krajiny dopravní infrastrukturou.

5.5.2 Popis výzkumného tématu

Zábory půdy, které znamenají nevratnou změnu a likvidaci půdy jako neobnovitelného přírodního zdroje jsou ve vyspělých zemích považovány za jeden z klíčových problémů ochrany životního prostředí a jedné z jeho základních složek - půdy. Takto je tento problém definován v dokumentu Evropská strategie ochrany půdy (Soil Thematic Strategy), který byl Evropským parlamentem a Komisí schválen v roce 2006 a v návrhu rámcové směrnice o ochraně půdy EU. Článek 13 preambule směrnice definuje zábory jako „nepropustné překrývání povrchu půdy“ (sealing). Také v ČR jsou zábory půdy (především zemědělské) definovány mezi třemi nejzávažnějšími faktory, negativně působícími na půdu. Od roku 1996 do roku 2007 ubylo v ČR 235 tis ha zemědělské půdy. Za posledních 10 let je v ČR průměrný denní úbytek zemědělské půdy 11 ha! Při pokračování tohoto trendu bychom ještě v tomto tisíciletí přišli o veškerou zemědělskou půdu. Je zřejmé, že tento vývoj je neudržitelný!



Kvantitativní ochrana půdy představuje velkou výzvu a současně problém ve vztahu k prostorovému plánování resp. územním plánování. Na rozdíl od kvalitativní ochrany půdy, která musí pracovat se změnou chování a hospodaření vlastníka/uživatele půdy, je nutno u kvantitativní ochrany půdy uplatnit jiný přístup. Mnohem lépe se bude zdůvodňovat kvantitativní ochrana půdy, pokud se bude při odůvodnění dotýkat plnění širokého spektra celospolečenských funkcí půdy. Společnost má právo bránit části svého území z pohledu jeho vícesměrného využití. Prostorové vymezování zastavitelnosti půdy je nezbytné provádět na podkladě komplexního hodnocení celospolečenských užitků půdního fondu v posuzovaném území a případně alternativ kompenzace těchto užitků z pohledu regionu, státu a širších vazeb obecně. Hledisko komplexního přístupu k ochraně je nutné zavádět do projektování liniových dopravních staveb a dopravní infrastruktury, komplexních pozemkových úprav, vodohospodářského a lesnického plánování, soustavy protikrizových opatření obcí, krajů a státu.

Fragmentace je chápána jako rozdělení přírodních lokalit s výskytem specifických druhů rostlin a živočichů na menší a více izolované jednotky. Izolace jako následek fragmentace ohrožuje přežití citlivějších druhů. Jeden z hlavních důvodů fragmentace lokalit je kromě zemědělství a urbanizace především konstrukce a využívání lineární dopravní infrastruktury: nejen silnic, ale také železnic a vodních cest. Samotný provoz, který způsobuje usmrcování a rušení živočichů, znečištění okolí, efekt fragmentace dále zesiluje. V současnosti je věnována pozornost především důvodům, které k tomuto snižování vedou. Biodiverzita není ohrožována jen snížením velikostí ploch ekosystémů nebo vybitím ohrožených druhů živočichů ale také fragmentací lokalit. Dopravní síť rozčleňuje přírodní lokality na menší, izolované segmenty, vytváří bariéry mezi segmenty, především v rozvinutých zemích. Segmenty jsou často menší, než potřebují citlivější druhy k přežití. Je jasné, že lidé začali fragmentovat přírodu již před mnoha staletími. Dopravní síť je však v současné době tak hustá, že představuje pro faunu značné riziko. V současnosti je v Evropě uznáváno 5 primárních ekologických efektů: bariérový efekt, ztráta lokalit a jejich propojení, kolize vozidel s živočichy, biokoridory a lokality podél komunikací a vlivy spojené s rušením a znečištěním. Tyto efekty jsou vzájemně propojeny a mohou působit synergicky.

Aktivity v rámci výzkumného tématu budou zaměřeny na možnosti zdokonalení legislativních, popř. i ekonomických nástrojů plošné ochrany půdy vč. návrhů změn na objektivnější hodnocení záborů půdy na úrovni státní správy a samosprávy, návrhy obecných opatření a doporučení jak v rámci legislativy, tak jejího výkladu a praktického provádění v praxi a vývoj praktických nástrojů pro územně cílené uplatňování plošné ochrany půdy. V oblasti fragmentace krajiny je potřeba systematicky řešit všech 5 primárních ekologických efektů (bariérový efekt, ztráta lokalit a jejich propojení, kolize vozidel s živočichy, biokoridory a lokality podél komunikací, vlivy spojené s rušením a znečištěním) a dále se zaměřit na monitoring migračních cest živočichů, včetně stanovení jasných pravidel při navrhování zmírňujících opatření (výstavba ekoduktů, tunelů, podchodů atd.)

Seznam použité literatury

Použitá literatura k tématu mobilita a osobní silniční doprava

- JACOBS, Jane: The Death and Life of Great American Cities, New York: Random House. February 1993 [1961]. ISBN 0-679-60047-7
- SUROVEC, P.: Tvorba systému městské hromadné dopravy. EDIS Žilinská univerzita, 1999.
- SUROVEC, P.: Provoz a ekonomika silniční dopravy I. VŠB - TU Ostrava, 2000
- CENEK, P.: Doprava a dopravná infrastruktúra EDIS, Žilinská univerzita, 2000.
- EUROPEAN COMMISSION: White Paper, European Transport Policy for 2010, Time to Decide, KOM (2001) 370, Brusel 09, 2001
- WILHELM Astrid, POSCH, Karl – Heinz: Mobility Management Strategies for the Next Decades: Findings and Recommendations from Largest European Mobility Management Project, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, Volume 1839 / 2003, ISSN 0361 – 1981, pages 173 – 181
- SLIVONĚ, M.-BRÁZDA, T.: Tvorba oběhů v městské a příměstské dopravě s využitím počítačové podpory. Univerzita Pardubice 2003
- POLÁK, J.- MERUNKA, V.- CARDA, A.: Umění systémového návrhu, Grada Publishing, a.s. 2003
- SUROVEC, P.: Provoz a ekonomika silniční dopravy II. VŠB - TU Ostrava, 2004
- BOYCE, D.E.-LEE, D.H.: Urban and Regional Transportation Modeling. Cheltenham, Edward Elgar, 2004
- SHEPHERD, S.P.-TIMMS, P.M.-MAY, A.D.: Modeling Targets in Transport Policy. Elsevier Science Ltd., Pergamon, 2005
- VUCHIC, VUKAN, R.: Urban transit : operations, planning, and economics. Hobojem, John Wiley & Sons, 2005
- DE WITT, T. et all: Report on COST action 342, Parking Policies and their effect on Economy and Mobility, COST Technical Committee on Transport, 02.2006
- EUROPEAN COMMISSION: Keep Europe Moving — Sustainable Mobility for our Continent, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006 — 39 pp., ISBN 92-79-02312-8
- MAY, A.D.-KELLY, C.E.- SHEPHERD, S.P.: The Principles of Integration in Urban Transport Strategies Transport Policy. Elsevier Science Ltd., Pergamon, 2006
- EVROPSKÁ KOMISE: Zelená kniha, Na cestě k nové kultuře městské mobility, KOM (2007) 551, Komise evropských společenství, Brusel 09, 2007
- EVROPSKÁ KOMISE: Akční plán pro městskou mobilitu, KOM (2009)490, Sdělení komise Evropskému parlamentu, radě, evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a výboru regionů, Brusel 09.2009
- EUROPEAN COMMISSION: A Sustainable Future for Transport — Towards an Integrated, Technology-led and User-friendly System, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2009 — 26 pp, ISBN 978-92-79-13114-1

DELLE SITTE, P. et al: Thematic Research Summary Urban Transport, European Commission DG Energy and Transport, Transport Research Knowledge Centre, Brusel 09. 2009
ŠITAVANCOVÁ, Z, GOLOMBEK, V.: Thematic Research Summary Passenger Transport, European Commission DG Energy and Transport, Transport Research Knowledge Centre, Brusel 12. 2009
EDWARDS S. et all., NICHES + – New and Innovative concepts for European Transport Sustainability, D 4.3 Research Recommendations, Contract N° 218504, 09.2010
WINDER A.. et all: Thematic Research Summary Road Transport, European Commission DG Energy and Transport, Transport Research Knowledge Centre, Brusel 06.2010

Použitá literatura k tématu inteligentní dopravní systémy

Centrum pro Výzkum Informačních Systémů [online]. Dostupné z [www: <http://www.cvis.cz/>](http://www.cvis.cz/).

Sdružení pro dopravní telematiku [online]. Dostupné z [www: <http://www.sdt.cz/intro.php>](http://www.sdt.cz/intro.php)

PIARC. Světová silniční asociace [online]. Dostupné z [www: <http://old.cdv.cz/text/mezinar/piarc.htm>](http://old.cdv.cz/text/mezinar/piarc.htm).

Národní dopravní informační centrum (NDIC) [online]. Dostupné z [www: <http://portal.dopravniinfo.cz/narodni-dopravni-informacni-centrum>](http://portal.dopravniinfo.cz/narodni-dopravni-informacni-centrum).

A sustainable future for transport. [online]. European Communities, 2009 Dostupné z WWW: [<http://ec.europa.eu/transport/publications/doc/2009_future_of_transport_en.pdf >](http://ec.europa.eu/transport/publications/doc/2009_future_of_transport_en.pdf).

Carvalho, D.: Funchalive: A City Oriented Telematic System, 2001.

CityPlan spol. s r.o.: Město a doprava na prahu 3. tisíciletí, 2004.

The Fututre of Transport, a network for 2030, Department for Transport, 2004 Dostupné z WWW: [<http://www.thepep.org/ClearingHouse/docfiles/The.Future.of.Transport.pdf >](http://www.thepep.org/ClearingHouse/docfiles/The.Future.of.Transport.pdf).

ERTICO, ITS Europe: Intelligent Transport Systems and Services.

ERTRAC Research Framework - Road to Implementation, 2008 ERTRAC. Dostupné z WWW: [<http://www.ertrac.org/?m=49&mode=download&id_file=6 >](http://www.ertrac.org/?m=49&mode=download&id_file=6).

ERTRAC Road Transport Scenario 2030+, 2009 ERTRAC. Dostupné z WWW: [<www.ertrac.org/?m=49&mode=download&id_file=341 >](http://www.ertrac.org/?m=49&mode=download&id_file=341).

ERTRAC Strategic Research Agenda 2010 Executive Summary, 2010 ERTRAC. Dostupné z WWW: [<http://www.ertrac.org/index.php?m=49&mode=download&id_file=464 >](http://www.ertrac.org/index.php?m=49&mode=download&id_file=464).

ERTRAC vision 2020 and challenges, 2004 ERTRAC. Dostupné z WWW: [<http://www.ertrac.org/?m=49&mode=download&id_file=7 >](http://www.ertrac.org/?m=49&mode=download&id_file=7).

European Roadmap Electrification of Road Transport [online]. Dostupné z [www: <http://www.ertrac.org/upload/fckeditor/file/News%20items/Roadmap%20Electrification%20press.pdf >](http://www.ertrac.org/upload/fckeditor/file/News%20items/Roadmap%20Electrification%20press.pdf).

Hodges, N.: Sustainable Use of Intelligent Transport System in Leicester.

Intelligent transport systems: A smart move for Europe, 2009 Dostupné z WWW: [<http://ec.europa.eu/transport/publications/doc/2009_its_factsheet_en.pdf >](http://ec.europa.eu/transport/publications/doc/2009_its_factsheet_en.pdf).

Pavlíček, F.: Krizové stavy a doprava, ČVUT, 2001.

Příbyl, P., Mach, R.: Řídicí systémy silniční dopravy, ČVUT, 2003.

SATRA, spol. s r.o.: Studie řízení dopravy a vybavenosti tunelových staveb na síti hlavních komunikací v hlavním městě Praze, 2007.
Taniguchi, R.: City Logistic II, 2001.
Warwick, K.: I, Cyborg. University of Illinois Press, 2004.
Warwick, K.: March of the Machines: The Breakthrough in Artificial Intelligence. University of Illinois Press.
Warwick, K.: QI: The Quest for Intelligence. Piatkus Books, 2001.
Wood, K., Mackenzie, A., Morton, H.: Traffic Management Across Jurisdictional Boundaries: System Architecture and proposal.

Použitá literatura k tématu bezpečnost silničního provozu

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2008/96/EU ze dne 19. listopadu 2008 o řízení bezpečnosti silniční infrastruktury
Národní strategie bezpečnosti silničního provozu ČR (CDV, 2010)

Použitá literatura k tématu energie a alternativní zdroje

ANON. "Nexant biofuels study". Petroleum Technology Quart. 2007/12/02/135.
ANON.: "Flex Fuels Energy Inc. Receives Permission for Biodiesel Refinery". Fuel 2008/--/03/06.
CASCONI, R.; BURKE B.: "Biorenewables update: What is beyond ethanol and biodiesel?" Hydrocarbon Processing 2010/89/09/51.
GONZALES, Rene G.: "Refining biofuels". Petroleum Technology Quarterly 2007/--/Biofuels/03.
O'COONOR, Noreen: "Organic matters". Hydrocarbon Engng. 2007/12/12/29.
SOUČEK, Ivan: "Future Outlook for Biofuels in the Czech Republic". Proceedings of the 1st Alternative Fuels Technology Conference & Exhibition (AFTC). EPC, Prague, 18. 2. 2008.
SOUČEK, Ivan; KITTEL, Hugo; PRAŽÁK, Václav: "The role of biocomponents in modern refinery". Proceedings of 9th Annual European Fuels Conference. WRA, Paris, 11. - 12. 3. 2008.
ŠEBOR, Gustav, kol.: "Analýza výroby a využívání biopaliv jako náhrady fosilních pohonných hmot v dopravě ČR". VŠCHT Praha, 5. 5. 2006.

Použitá literatura k tématu životní prostředí

DORA, C., PHILLIPS, M.(Eds.) 2000. Transport, environment and health. WHO, 81 p. ISBN 92-890-1356-7.
HAVRÁNEK, J. a kol. Hluk a zdraví. Praha: Avicenum, 1990, 278 s. ISBN 80-201-0020-2.
IRTAD, 2010. Dostupné z <http://internationaltransportforum.org/irtad/datasets.html>



- KRZYŻANOWSKY, M., KUNA-DIBBERT, B., SCHNEIDER, J. (Eds.) 2005. Health effects of transport-related air pollution. WHO Europe, 190 p., ISBN 92-890-1373-7.
- KUNZLI, N., KAISER, R., MEDINA, S., STUDNICKA, M., CHANEL, O., FILLIGER, P., HERRY, M., HORAK, F., PUYBONNIEUX-TEXIER, V., QUENEL, P., SCHNEIDER, J., SEETHALER, R., VERGNAUD, J.C., SOMMER, H. 2000. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. The Lancet, vol. 356, pp. 795-801.
- OECD 2003. Overview Strategies to Reduce Greenhouse Gas Emissions from Road Transport: Analytical Methods. 10 p.
- WATKISS, P., PYE, S., HOLLAND, M. 2005. CAFE CBA: Baseline analysis 2000 to 2020. CAFE Programme, 122 p.
- WURSTER, R et al., 2002. GM Well-to-Wheel Analysis of Energy Use and Greenhouse Gas Emissions of Advanced Fuel/Vehicle Systems – A European Study, 138 p.

TECHNOLOGICKÁ PLATFORMA



SILNIČNÍ DOPRAVA



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI