



EVROPSKÁ UNIE  
Evropský fond pro regionální rozvoj  
Operační program Podnikání  
a inovace pro konkurenceschopnost



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

TECHNOLOGICKÁ PLATFORMA



SILNIČNÍ DOPRAVA

# **AKTUALIZACE IMPLEMENTAČNÍHO AKČÍHO PLÁNU OBORU SILNIČNÍ DOPRAVY**

**Technologická platforma silniční doprava**

**prosinec 2014**

## OBSAH

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Postup zpracování aktualizace implementačního akčního plánu.....                                                                        | 5  |
| SILNIČNÍ A MĚSTSKÉ DOPRAVNÍ INŽENÝRSTVÍ.....                                                                                            | 6  |
| 1. Úvod do obsahu kapitoly.....                                                                                                         | 6  |
| 2. Dlouhodobé cíle v tématu dle návrhu strategické výzkumné agendy, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU ..... | 7  |
| 2.1 Dlouhodobé cíle v tématu dle strategické výzkumné agendy .....                                                                      | 7  |
| 2.2. Dlouhodobé cíle dle dokumentů evropských technologických platforem .....                                                           | 8  |
| 2.3 Dlouhodobé cíle v tématu dle dokumentů EU.....                                                                                      | 9  |
| 3. Současný stav vědy a výzkumu v oblasti Silničního a městského dopravního inženýrství. 11                                             |    |
| 3.1 Národní úroveň .....                                                                                                                | 12 |
| 3.2 Mezinárodní úroveň.....                                                                                                             | 17 |
| 4. Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni .....                        | 22 |
| 5. Návrhy projektů.....                                                                                                                 | 24 |
| 5.1 Projekt národní dopravní informační banky .....                                                                                     | 25 |
| 5.2 Inovace služeb silniční veřejné dopravy.....                                                                                        | 29 |
| 5.3 Silniční nákladní doprava a citylogistika XXI. století.....                                                                         | 35 |
| 5.4 Vývoj ekonomických nástrojů pro udržitelný rozvoj dopravy .....                                                                     | 39 |
| 6. Shrnutí .....                                                                                                                        | 43 |
| MĚSTSKÁ MOBILITA.....                                                                                                                   | 44 |
| 1. Úvod do obsahu kapitoly .....                                                                                                        | 44 |
| 2. Dlouhodobé cíle dle návrhu strategické výzkumné agendy, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU .....          | 45 |
| 3. Současný stav VaV .....                                                                                                              | 47 |
| 4. Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni .....                        | 50 |
| 5. Návrhy projektů .....                                                                                                                | 53 |
| 5.1 Projekt číslo 1: Realizace, implementace a evaluace plánů městské mobility včetně sběru dat.....                                    | 53 |
| 5.2 Projekt číslo 2: Interakce mezi územním plánováním a dopravou.....                                                                  | 57 |

|     |                                                                                                                            |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3 | Projekt číslo 3 – Výzkum nástrojů podpory a trendů v plánování infrastruktury pro nemotorovou dopravu.....                 | 60 |
|     | SILNIČNÍ INFRASTRUKTURA.....                                                                                               | 65 |
| 1.  | Úvod do obsahu kapitoly .....                                                                                              | 65 |
| 2.  | Současný stav VaV .....                                                                                                    | 66 |
| 2.1 | Národní úroveň.....                                                                                                        | 66 |
| 2.2 | Mezinárodní úroveň.....                                                                                                    | 68 |
| 3.  | Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni .....              | 69 |
| 4.  | Návrhy projektů .....                                                                                                      | 70 |
| 4.1 | Specifikace systému hospodaření s vozovkou pro regionální a místní síť komunikací .....                                    | 70 |
| 4.2 | Vývoj automatizovaných metod kategorizace pozemních komunikací podle míry porušení na základě dat z 3D modelu .....        | 72 |
| 4.3 | Vývoj degradačních modelů vozovek pozemních komunikací v podmínkách ČR... ..                                               | 74 |
| 4.4 | Integrovaný systém správy silniční infrastruktury .....                                                                    | 77 |
| 5.  | Shrnutí.....                                                                                                               | 79 |
|     | INTELIGENTNÍ DOPRAVNÍ SYSTÉMY .....                                                                                        | 80 |
| 1.  | Úvod do obsahu kapitoly .....                                                                                              | 80 |
| 2.  | Dlouhodobé cíle dle návrhu strategické výzkumné agendy, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU..... | 81 |
| 3.  | Současný stav VaV .....                                                                                                    | 82 |
| 4.  | Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni .....              | 83 |
| 5.  | Návrhy projektů .....                                                                                                      | 84 |
| 5.1 | Metodika pro budování strategického detekčního systému městské dopravní sítě... ..                                         | 84 |
| 5.2 | Metodika jednotné úpravy provozu SSZ v období mimo špičku .....                                                            | 87 |
| 5.3 | Vytvoření datového modelu pro dopravní centra s využitím Datex 2.....                                                      | 89 |
| 5.4 | Sledování podpory C2X ve vozidlech v ČR pokrytím úseku D1 infrastrukturou s podporou kooperativních systémů (CVIS) .....   | 91 |
| 5.5 | Inteligentní bezpečnostní osvětlení okružních křižovatek.....                                                              | 94 |
|     | BEZPEČNOST SILNIČNÍHO PROVOZU .....                                                                                        | 98 |
| 1.  | Úvod do obsahu kapitoly .....                                                                                              | 98 |

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2. Dlouhodobé cíle dle návrhu strategické výzkumné agendy, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU .....    | 99  |
| 3. Současný stav ve vědě a výzkumu .....                                                                                          | 101 |
| 4. Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni .....                  | 105 |
| 5. Návrhy projektů .....                                                                                                          | 106 |
| 5.1 Projekt číslo 1 – Vozidlové simulátory .....                                                                                  | 107 |
| 5.2 Projekt číslo 2 – Nevěnování se řízení motorového vozidla .....                                                               | 109 |
| 5.3 Projekt číslo 3 – Zvyšování bezpečnosti jednostopé motorové dopravy.....                                                      | 111 |
| 5.4. Projekt číslo 4 – Adaptace vozidla pro použití osobami hendikepovanými či osobami se sníženými schopnostmi vlivem věku ..... | 113 |
| 5.5 Projekt číslo 5 – Výzkum vlivu alkoholu, návykových látek a léků na kvalitu řízení s využitím vozidlových simulátorů.....     | 115 |
| 6. Shrnutí.....                                                                                                                   | 117 |
| NOVÉ POHONNÉ HMOTY PRO SILNIČNÍ DOPRAVU.....                                                                                      | 119 |
| 1. Úvod.....                                                                                                                      | 119 |
| 2. Dlouhodobé cíle dle návrhu strategické výzkumné agendy, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU .....    | 120 |
| 2.1 Společná politika zemí EU k zajištění uvedených cílů.....                                                                     | 121 |
| 2.2 Subjekty řešící uvedené cíle v EU .....                                                                                       | 122 |
| 3. Současný stav výzkumu a vývoje .....                                                                                           | 122 |
| 3.1 Národní úroveň .....                                                                                                          | 123 |
| 3.2 Mezinárodní úroveň.....                                                                                                       | 127 |
| 3.3 Nové projekty .....                                                                                                           | 131 |
| 4. Názory na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu a vývoje inovací na národní a evropské úrovni .....                   | 133 |
| 4.1 Aktuální situace .....                                                                                                        | 133 |
| 4.2 Charakteristika výzkumných pracovišť v ČR.....                                                                                | 133 |
| 4.3 Návrh obecného řešení .....                                                                                                   | 134 |
| 5. Návrhy projektů .....                                                                                                          | 135 |
| 5.1 PROJEKT 1 - Paliva pro zážehové motory. Nové automobilové benziny s obsahem bio-ethyltercbutyletheru.....                     | 135 |



EVROPSKÁ UNIE  
Evropský fond pro regionální rozvoj  
Operační program Podnikání  
a inovace pro konkurenceschopnost



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

TECHNOLOGICKÁ PLATFORMA



SILNIČNÍ DOPRAVA

|     |                                                                                                              |     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2 | PROJEKT 2 - Paliva pro vznětové motory. Nové motorové nafty s obsahem hydrogenovaných rostlinných olejů..... | 141 |
| 6.  | Shrnutí.....                                                                                                 | 146 |

## Postup zpracování aktualizace implementačního akčního plánu

Aktualizace implementačního akčního plánu oboru silniční dopravy navázala na předchozí činnosti zájmového sdružení právnických osob Technologická platforma silniční doprava. Činnost sdružení byla podpořena dvěma projekty v rámci operačního programu Podnikání a inovace v části spolupráce – technologické platformy.

Řešení prvního projektu bylo ukončeno v únoru 2013 vypracováním jednoho ze dvou závazných ukazatelů a to implementačního akčního plánu oboru silniční dopravy. Na ukončený projekt navázalo řešení projektu následujícího, jehož důležitými výstupy byla aktualizace strategických dokumentů pro obor silniční dopravy.

Aktualizace implementačního akčního plánu byla ukončena v prosinci roku 2014 a na jejím zpracování se podíleli členové sdružení Technologická platforma silniční doprava. Zpracování bylo rozděleno do šesti kapitol v souladu se zpracovanou aktualizací strategické výzkumné agendy oboru silniční dopravy.

Celý dokument se dělí do šesti kapitol, které zpracovávalo šest pracovního skupin:  
silniční a městské dopravní inženýrství,  
městská mobilita,  
silniční infrastruktura,  
inteligentní dopravní systémy,  
bezpečnosti silničního provozu,  
nové pohonné hmoty pro silniční dopravu.

Každá kapitola se nejdříve soustředí na dlouhodobé cíle definované ve strategické výzkumné agendě a v dokumentech na evropské a národní úrovni. Dále byl v každé kapitole zpracován podrobný přehled současného stavu výzkumu a vývoje v tématu, na které je kapitola zaměřena. Důležitou součástí implementačního akčního plánu je posouzení současného stavu podmínek na podporu výzkumu, vývoje a inovací v České republice včetně návrhů na jejich případnou změnu. Vzhledem k širokému spektru zpracovatelů (vysoké školy, výzkumné organizace, malé a střední podniky, asociace) jsou tak v této kapitole shromážděny zajímavé poznatky, které ke zlepšení těchto podmínek mohou výrazně přispět. Vlastním jádrem aktualizace implementačního akčního plánu jsou návrhy projektů, které jsou podrobně zpracovány.

Oba dokumenty, strategická výzkumná agenda a implementační akční plán, se vzájemně doplňují a měly by najít své uplatnění při koncipování rozvoje oboru silniční dopravy, zejména programů výzkumu, vývoje a inovací v silniční dopravě. Své uplatnění mohou najít i při koncipování programů na evropské úrovni, zejména programu HORIZONT 2020.

# SILNIČNÍ A MĚSTSKÉ DOPRAVNÍ INŽENÝRSTVÍ

## 1. Úvod do obsahu kapitoly

Studie Konečný návrh implementačního akčního plánu Technologické platformy silniční doprava, část Silniční a městské dopravní inženýrství navazuje na dříve zpracované a oponované studie, které byly v rámci činnosti Technologické platformy silniční doprava zpracovány v části Mobilita a silniční doprava v letech 2010 – 2013:

- Vize silniční dopravy v roce 2030
- Strategická výzkumná agenda
- Návrh implementačního plánu,
- Portfolio projektů
- Aktualizace strategické výzkumné agendy
- Konečný návrh implementačního plánu

Tyto studie, které byly prezentovány a oponovány v rámci Technologické platformy silniční doprava, jsou tematicky provázané a jsou nedílnou součástí dřívějších souhrnných výstupů platformy. Ve studiích je zachycen vývoj ve vnímání jednotlivých prvků a složek udržitelné mobility osob i zboží nejenom v České republice i širším evropském kontextu. Vzhledem k neustále většímu významu problematiky mobility managementu, plánů mobility a metodikám jejich vyhodnocování byla tato témata separována v předchozí etapě Aktualizace strategické výzkumné agendy (2014) do samostatného dokumentu a následující kapitoly jsou prioritně věnovány problematikám dopravního inženýrství, veřejné hromadné dopravy a nákladní silniční dopravy.

Studie Konečný návrh strategické výzkumné agendy a implementačního akčního plánu zahrnuje nově získané poznatky k řešeným tématům a prohlubuje koordinaci jednotlivých navrhovaných projektů s jinými skupinami Technologické platformy silniční doprava, s dalšími technologickými platformami, které se zabývají související tematikou i potenciálními uživateli budoucích výsledků.

Studie Aktualizace strategické výzkumné agendy rozpracovala řešenou problematiku s ohledem na aktuálně platné stěžejní národní i celoevropské dokumenty a existující i potencionální bariéry dlouhodobého zajištění narůstající poptávky po mobilitě společnosti. Jak již bylo uvedeno výše, je zřejmé, že především v prvním tématu musí nutně dojít k úzké návaznosti na pracovní skupinu Mobilita, v které je zpracovávána dílčí problematika, a to Výzkum dopravního chování české populace včetně metodiky sběru relevantních dat o dopravním chování české populace a jejich následných analýz, archivace a širokého zpřístupnění. Z hlediska silničního a městského dopravního inženýrství je však tato

problematika sběru dat mnohem širší a data o dopravním chování obyvatel jsou pouze dílčím, i když nesmírně významným zdrojem dat.

Podrobný popis projektů pro obě témata je uveden v příslušné části této kapitoly.

## **2. Dlouhodobé cíle v tématu dle návrhu strategické výzkumné agentury, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU**

### **2.1 Dlouhodobé cíle v tématu dle strategické výzkumné agentury**

V návrhu strategické výzkumné agentury, který byl předmětem předchozí studie Technologické platformy silniční doprava, byly pro oblast Silniční a městské dopravní inženýrství definovány následující strategické cíle:

- Vytvoření národní datové centrály pro data o dopravě
- Snížení emisí VHD o 60% v kontextu jejího rostoucího podílu na dělbě dopravní práce
- Zajištění vnitřní i vnější bezpečnosti přepravního systému
- Zajištění bezpečnosti práce řidičů nákladní dopravy cestou vytvoření sítě velkokapacitních parkovišť nákladních vozidel ve vazbě na síť veřejných logistických center (VLC)

Všechny tyto cíle se dále dělí na řadu podcílů, které se mnohdy navzájem prolínají, především pak:

- Sjednocení metodiky sběru dat, a to jak konvenčními způsoby, tak i s využitím nových technologií
- Vyřešení otázky depersonalizace dat
- Vytvoření národní datovou centrálu pro dopravně inženýrská data
- Stanovení pravidel pro archivaci, analýzu a zajištění přístupnosti dat pro širokou odbornou veřejnost
- Vytvoření metodiky a zavedení systému vhodného přenášení aktuálních informací o možnostech VHD, včetně přenášení těchto informací osobám s omezenou schopností, nebo možností efektivně využívat moderní technologie přenosu informací (internet, mobilní telefon apod.)
- Zpracování metodiky optimalizace využití logistických řetězců v místech s nízkou poptávkou
- Vývoj technologií, které minimalizují časové ztráty s odbavováním nákladů, ale zároveň minimalizují riziko ztrát přepravce z důvodů poškození nákladu
- Zpracování metodiky pro dosažení snížení produkce CO<sub>2</sub> v provozu Citylogistiky včetně řešení otázky posledního kilometru (např. bikedelivery, e-bikedelivery).



## 2.2. Dlouhodobé cíle dle dokumentů evropských technologických platforem

Nejvýznamnější evropskou platformou z hlediska směřování dalšího výzkumu v silniční dopravě je ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council – Evropský poradní sbor pro otázky silniční dopravy), který byl založen v roce 2002 reprezentanty nejvýznamnějších zástupců nejdůležitějších profesních sdružení v dané oblasti. Členové ERTRAC reprezentují zákazníky, výrobce vozidel, dodavatele komponentů, firmy, které se zabývají projektováním a výstavbou silnic, provozovatele silniční sítě, dodavatele energií, výzkumné organizace, města a regiony, stejně tak jako zástupce národních i evropské administrativy. Výzkumný rámec ERTRAC prezentovaný v roce 2006 byl zpracován na základě intenzivní spolupráce všech relevantních partnerů. Je založen na dokumentu Vize 2020 a příležitosti, a také na Strategické výzkumné agendě ERTRAC, která byla publikována v roce 2004. Po roce 2010 byla strategická výzkumná agenda ERTRAC revidována ve smyslu posílení systémového přístupu a zohlednění významných socioekonomických změn společnosti.

- Hlavním cílem bylo stanovení celkové zlepšení efektivity dopravního systému do roku 2030 o polovinu oproti výchozímu roku 2010. Dílčí cíle byly stanoveny pro oblasti:
- Snížení emisí CO<sub>2</sub>
- Spolehlivost
- Bezpečnost

Strategická výzkumná agenda ERTRAC zahrnuje všechny tři klíčové prvky dopravního systému:

- Městskou mobilitu
- Dopravu zboží na dlouhé vzdálenosti
- Vzájemné vztahy mezi jednotlivými módy dopravy

Výzkumný rámec ERTRAC je členěn do 4 hlavních tematických oblastí:

- Vozidlo,
- Infrastrukturu,
- Logistické služby a mobilita
- Energie a zdroje

Víceletý implementační plán ERTRAC obsahuje 11 výzkumných priorit, které by měl napomoci dosáhnout cílů stanovených v Bílé knize EC. Problematika silničního a městského dopravního inženýrství je nejvíce zastoupena v následujících pilířích:

- Vyvíjení chytrých (SMART) zařízení, infrastruktury a služeb
- Zlepšení dopravy a mobility v městských oblastech
- Podstatné snížení dopravních kongescí
- Podstatné zlepšení mobility osob i zboží
- Vyvíjení a aplikace nových konceptů nákladní dopravy a logistiky

## 2.3 Dlouhodobé cíle v tématu dle dokumentů EU

### 2.3.1 Bílá kniha – Plán jednotného dopravního prostoru

Pro aktuální období základním dokumentem Evropské komise pro definování potřeb vědy, výzkumu a inovací je Bílá kniha Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje (KOM (2011) 144 z 28. 3. 2011). Tento dokument definuje vizi Konkurenceschopného a udržitelného dopravního systému a zároveň stanovuje jako hlavní cíl, kterého je potřeba dosáhnout:

„Snížení emisí CO<sub>2</sub> z dopravy k roku 2050 o 60%“.

Bílá kniha stanovuje, že je třeba vytvořit nové způsoby využití dopravy, které by co nejúčinněji, případně i v kombinacích několika druhů dopravy, přepravovaly vyšší objem nákladu i vyšší počet cestujících do jejich destinací. Zároveň doporučuje, aby uživatelé dopravy hradili plné cestovní náklady výměnou za menší přetíženost, více informací, lepší služby a větší bezpečnost. Všechna tato doporučení jsou plně akceptována navrženým implementačním akčním plánem, respektive bez jeho plnění a související nezbytné politické podpory je téměř nemožné, aby se Česká republika adekvátním způsobem na plnění tohoto hlavního cíle podílela.

Nezastupitelnou úlohu v dosažení cílů Bílé knihy má městská doprava a dojíždění. Jednotlivá doporučení v této oblasti jsou předmětem výstupu pracovní skupiny Mobilita.

V Bílé knize je rovněž vyjmenováno 10 cílů, které mají napomoci dosažení konkurenceschopného dopravního systému, který účinně využívá zdroje a zároveň oproti stávajícímu stavu znamená snížení emisí skleníkových plynů o 60 %. Zaměření pracovní skupiny Dopravní inženýrství a silniční doprava jsou podstatné především následující dílčí cíle:

- Snížit používání „konvenčně poháněných“ automobilů v městské dopravě do roku 2030 na polovinu;

- Postupně vyřadit „konvenčně poháněné automobily“ z provozu ve městech do roku 2050;
- Do roku 2030 dosáhnout ve velkých městech zavedení městské logistiky v podstatě bez obsahu CO<sub>2</sub>
- Do roku 2030 převést 30 % silniční přepravy nákladu nad 300 km na jiné druhy dopravy (železniční, vodní)
- Do roku 2020 vytvořit rámec pro informační, řídicí a platební systém evropské multimodální dopravy.

Je zřejmé, že těchto dílčích cílů není možno dosáhnout bez dostatečně kvalitních, průběžně aktualizovaných a analyzovaných dat o dopravě, která jsou jedním ze základních oblastí navrhovaných k dalšímu rozvoji v implementačním akčním plánu. Dostatečně kvalitní data jsou nezbytným předpokladem i pro plnění dalších doporučení Bílé knihy.

Bílá kniha zmiňuje růst významu kvality, přístupnosti a spolehlivosti dopravních služeb, mj. v důsledku stárnutí obyvatelstva. Mezi základními rysy kvality služeb ve veřejné osobní i nákladní dopravě jsou zdůrazněny četnost, komfort, snadný přístup, spolehlivost služeb a intermodální integrace. Velmi důležitá pro cestující i pro náklad je dostupnost informací o době strávené na cestě a traťových alternativách.

Pokud se týká přepravy nákladu je zapotřebí dosáhnout lepšího elektronického plánování trasy s využitím různých druhů dopravy, uzpůsobeného právního prostředí (intermodální nákladová dokumentace, pojištění, odpovědnost) a informací o dodání v reálném čase i pro malé zásilky.

Klíčovou roli v mnoha rozhodnutích, která mají dlouhodobé účinky na dopravní systém, hrají finanční náklady. Poplatky a daně z dopravy je třeba upravit tak, aby se více uplatňovala **zásada „znečišťovatel platí“ a „uživatel platí“**. Finanční náklady by měly více podpořit úlohu dopravy při propagaci cílů evropské konkurenceschopnosti a soudržnosti. Celková zátěž pro odvětví by zároveň měla odrazit celkové náklady dopravy, včetně infrastruktury a vnějších nákladů. Širší socioekonomické výhody a kladné externality do určité míry opodstatňují veřejné financování, avšak v budoucnosti je pravděpodobné, že uživatelé dopravy budou hradit větší díl nákladů, než je tomu doposud.

Nedílnou součástí Bílé knihy je **Příloha I, Seznam iniciativ**. Tento seznam uvádí nejdůležitější aktivity, které by měly přispět k naplnění cílů Bílé knihy. Z hlediska problematiky Dopravního inženýrství a silniční dopravy se jedná především o následující aktivity:

- Přezkoumat situaci na trhu týkající se silniční nákladní dopravy, jakož i stupně konvergence, mimo jiné pokud jde o silniční poplatky, právní předpisy v sociální a

bezpečnostní oblasti, provádění a prosazování právních předpisů v členských státech za účelem dalšího otevírání trhů silniční dopravy.

- Přizpůsobit právní předpisy týkající se hmotnosti a rozměrů novým okolnostem, technologiím a potřebám (např. hmotnost baterií, lepší aerodynamický výkon) a zajistit, aby usnadňovaly intermodální dopravu a snižování celkové spotřeby energie a emisí.
- Vypracovat platný rámec pro režimy vybírání poplatků za používání městských silnic a omezení vstupu na tyto silnice a jejich uplatňování, včetně právního a platného operačního a technického rámce pro aplikace určené pro vozidla a infrastrukturu.
- Vypracovat pokyny založené na osvědčených metodách za účelem lepšího sledování a řízení toků nákladní dopravy ve městech (např. konsolidační centra, velikost vozidel v historických centrech, regulační omezení, časy vyhrazené pro dodávky)
- Definovat strategii pro posun směrem k „městské logistice s nulovými emisemi“ spojující hlediska územního plánování, přístupu k železnicím a k řekám, obchodní postupy a informace, zpoplatňování a technické normy pro vozidla.
- Podporovat společné zadávání veřejných zakázek na vozidla s nízkými hodnotami emisí v komerčních vozových parcích (dodávky, taxíky, autobusy...).

### **3. Současný stav vědy a výzkumu v oblasti Silničního a městského dopravního inženýrství**

V rámci činnosti Technologické platformy silniční doprava byly v části Mobilita a osobní silniční doprava v letech 2010 – 2013 zpracovány následující studie:

- Vize silniční dopravy v roce 2030, část Mobilita a osobní silniční doprava
- Strategická výzkumná agenda, část Mobilita a osobní silniční doprava
- Návrh implementačního plánu, část Mobilita a osobní silniční doprava
- Portfolio projektů, část Mobilita a osobní silniční doprava
- Aktualizace strategické výzkumné agendy, část Mobilita a osobní silniční doprava
- Konečný návrh implementačního plánu, část Mobilita a osobní silniční doprava

Tyto studie byly prezentovány a oponovány v rámci Technologické platformy silniční doprava, jsou tematicky provázané a jsou nedílnou součástí souhrnných výstupů Technologické platformy silniční doprava. Ve studiích je zachycen vývoj ve vnímání jednotlivých prvků a složek Managementu Mobility, případně udržitelné mobility v České republice i širším evropském kontextu. Vzhledem k neustále většímu významu problematiky mobility managementu, plánů mobility a metodikám jejich vyhodnocování byla tato témata separována v předchozí etapě Aktualizace strategické výzkumné agendy (2014) do

samostatného dokumentu a následující kapitoly jsou prioritně věnovány problematikám dopravního inženýrství, veřejné hromadné dopravy a nákladní silniční dopravy.

V roce 2014 byla již zpracována samostatně studie  
Aktualizace strategické výzkumné agendy, část Silniční a městské dopravní inženýrství

Jak již bylo konstatováno v úvodu této studie, témata silničního a městského dopravního inženýrství s problematikou mobility managementu natolik souvisejí, že je zřejmé, že se není možné vyhnout některým dílčím překryvům obou kapitol. I přes podceňování této problematiky na lokální, regionální i národní úrovni, je situace oproti výzkumu Mobility přece jenom trochu odlišná. Jak vyplývá i z následujícího výčtu výzkumných aktivit, existuje celá řada projektů, které alespoň dílčím způsobem souvisejí s problematikou dopravního inženýrství. I přes řadu kvalitních výstupů je jejich zásadním nedostatkem velká nekompatibilita jednotlivých výstupů, které se zabývají sice mnohdy důležitými, nicméně pouze dílčími problémy bez vzájemné návaznosti a harmonizace.

### 3.1 Národní úroveň

#### 3.1.1 Projekty dořešené a v řešení

Na základě dat v databázích CEP a RIV byly identifikovány následující projekty související s řešenou problematikou.

#### **Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy (MSMT) Program ME KONTAKT (1996 – 2012)**

##### **ME10042 Řízení dopravního proudu v hrdlech na D a R pomocí ITS**

Řešitel: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Doba řešení: 2010 – 2012

Cílem projektu bylo hlubší poznání dynamiky chování dopravních proudů v místech s omezenou průjezdní kapacitou vozovek a vytvoření mikrosimulačních modelů na základě kterých bude realizován automatizovaný expertní systém.

#### **Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) Program 2A Trvalá prosperita (2006 – 2011)**

##### **2A-1TP1/047 - Rozvoj spádových intermodálních terminálů (veřejných zbožíových center) v ČR v návaznosti na spádová zbožíová centra v SRN a prostoru CADSES a evropské intermodální dopravní koridory**

Řešitel: AF-CITYPLAN s r.o.

Doba řešení: 2009 – 2011

Cílem projektu byl návrh a optimální lokalizace veřejných spádových intermodálních terminálů v ČR v návaznosti na spádová zboží centra v SRN s možností dalších návazností na existující nebo budoucí centra v zemích CADSES a na intermodálních evropských koridorech Sever-Jih a Sever-Jihovýchod, tedy v Středoevropském, Jadranském, Podunajském a Balkánském prostoru.

### **Grantová agentura České republiky (GAČR)**

#### **GA103/09/1158 – Výzkum tvorby hodnoty pro uživatele dopravy**

Řešitel: Univerzita Pardubice / Dopravní fakulta Jana Pernera

Doba řešení: 2009 – 2011

Cílem projektu bylo rozpracování nového komplexního přístupu k poznání, tvorbě a realizaci hodnoty služby osobní i nákladní dopravy z pohledu uživatele dopravy.

### **Technologická agentura České republiky (TAČR)**

#### **Program Alfa (2011 - 2019)**

#### **TA01030582 - Jednotný systém dat ve veřejné dopravě s ohledem na aplikaci standardního formátu s možností propojení stávajících systému do jednotné SW platformy**

Řešitel: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Doba řešení: 2010 – 2012

Cílem projektu byl návrh možnosti převedení existujících informačních systémů v reálném čase do jednotného systému dat ve veřejné dopravě a vybudovat tak základní platformu pro shromažďování a poskytování informací cestujícím v reálném čase s možností podávání alternativních spojů v rámci různých druhů dopravy ve vztahu k aktuálním podmínkám. V rámci projektu bude nastaven standard pro poskytování těchto informací pro nově budované systémy a tvorby národního centra informací v reálném čase ve veřejné osobní dopravě. Pro tyto účely bude vytvořena metodika jak koncepčně budovat kompatibilní systémy.

#### **TA01031193 - Aplikace mikroskopických simulačních nástrojů k evaluaci a optimalizaci dopravně-inženýrských řešení silniční infrastruktury – validace nástrojů a stanovení standardů**

Řešitel: AF-CITYPLAN s r.o.

Doba řešení: 2011 – 2013

Primárním cílem projektu je přispět k rozvoji mikroskopického modelování prostřednictvím zavedení kvantitativních a kvalitativních standardů pro tvorbu mikroskopických modelů, jejich hodnocení a interpretaci výsledků. Sekundárním cílem je (prostřednictvím validační studie) stanovení míry aproximace k realitě pomocí komparace výsledků tří nejpoužívanějších

simulačních softwarů s empirickými daty o dopravním proudu a vytvoření informační báze pro strategické rozhodování o nasazování simulačních nástrojů v České republice.

### **TA01031686 – Výzkum využití dynamického modelování pro zvýšení kvality poskytování dopravních informací**

Řešitel: TELEMATIX SERVICES a.s.

Doba řešení: 2011 – 2013

Cílem navrhovaného projektu je navrhnout a vyvinout systém dynamického dopravního modelování v reálném čase, jenž by umožnil rozšířit a zpřesnit současné možnosti výpočtu a stanovení dojezdových dob na vybrané silniční infrastruktuře a ve svém důsledku by zvýšil kvalitu poskytovaných dopravních informací. Celý tento proces by bylo možné automatizovat a nahradit logikou pracující s výstupy dynamického dopravního modelu

### **TA01031697 – Výzkum možností využití principu přidělování Time Slotů v silniční dopravě**

Řešitel: TELEMATIX SERVICES a.s.

Doba řešení: 2011 – 2013

Cílem projektu je v rámci jeho řešení vytvořit návrh systému, který by poptávku po přístupu na dopravní infrastrukturu řešil na základě dynamického přidělování časových oken (Time Slotů), jak je běžné například v letecké dopravě. Nedílnou součástí náplně bylo hodnocení navrhovaného telematického nástroje prostřednictvím provedeného socio-ekonomického průzkumu, ale také z pohledu dopravně-ekonomického posouzení. V rámci něho by měl být ukázán potenciál navrhovaného způsobu regulace.

### **TA03030046 - Optimalizace provozní doby SSZ v závislosti na intenzitách v obdobích mimo dopravní špičky**

Řešitel: AF-CITYPLAN s r.o.

Doba řešení: 2013 – 2015

Cílem projektu je přispět ke zvýšení bezpečnosti a plynulosti silničního provozu především v prostoru intravilánu měst a obcí. Hlavním výstupem projektu je metodika pro návrh řídicí strategie světelné signalizace v období mimo dopravní špičky. Aplikace metodiky má určit zda-li má být světelné signalizace v tomto období využito, k čemuž bude v rámci projektu navržen a odzkoušen příslušný rozhodovací algoritmus, závislý na aktuální intenzitě dopravy a případně dalších vstupních veličinách. Zohledněny budou faktory bezpečnosti, plynulosti, ale i ekonomiky provozu SSZ.



### **TA03030333 - Výzkum, návrh a pilotní ověření funkce integrovaného systému inteligentního parkování**

Řešitel: CAMEA spol. s r.o.

Doba řešení: 2013 – 2015

Cílem projektu je realizovat výzkum, návrh a pilotní ověření funkce integrovaného systému inteligentního parkování (ISIP). ISIP umožní díky využití nástrojů a technologií dopravní telematiky komplexním způsobem implementovat strategie dopravy v klidu městských aglomerací. Budou zcela automatizovány procesy související s managementem parkování ve městech zahrnující např. vyhrazené rezidentní zóny, parkovací domy, odstavná parkoviště atd.

### **Výzkumné záměry**

#### **MSM 6840770043 Rozvoj metod návrhu a provozu dopravních sítí z hlediska jejich optimalizace**

Řešitel: ČVUT FD (prof. Ing. Josef Jíra, CSc.)

Doba řešení: 2007 – 2013

Dopravní síť v interakci s prostředím. Prostorové a konstrukční uspořádání dopravních cest v území. Zkvalitnění dopravy ve městech. Metodika vedení dopravních cest s ohledem na optimální dopravní obsluhu území, ekologii a zvýšení bezpečnosti provozu. Optimalizace struktury sítí dopravní a logistické obsluhy v území. Řízení dopravních procesů v území. Optimalizace systémových vazeb mezi druhy dopravy, logistika a multimodalita. Rozvoj národní dopravní infrastruktury v návaznosti na dlouhodobou koncepci EU. Bezpečnost dopravních cest a prostředků. Komplexní analýza dopravních nehod a prevence. Vliv lidského faktoru v dopravě, úrazová biomechanika, zdokonalení ochranných pomůcek a bezpečnostních předpisů. Zvýšení aktivní a pasivní bezpečnosti vozidel. Systémové řešení mobility handicapovaných občanů. Tvorba expertního metaznalostního systému pro podporu rozhodování v dopravě. Optimalizace obslužných dopravních sítí.

#### **MD04499457501 Udržitelná doprava - šance pro budoucnost**

Řešitel: CDV (doc. Karel Pospíšil)

Doba řešení: 2004 - 2010

Základní filosofií tohoto výzkumného záměru byla podpora udržitelného rozvoje dopravy a integrace dopravního systému ČR do evropského kontextu ve vazbě na jeho současný stav a potřeby jeho rozvoje. Zaměření výzkumné činnosti v jednotlivých projektech proto zohledňovalo Bílou knihu EU, jako výchozí dokument pro českou dopravní politiku. V rámci VZ byly řešeny i mezinárodní projekty 6. rámcového programu EU, které měly přímou věcnou vazbu na jednotlivé části výzkumného záměru.



### 3.1.2 Projekty členů platformy

Jak je zřejmé z výčtu jednotlivých projektů uvedených v kapitole 3.1.1 jednotliví členové TPSD, případně jejich klíčoví řešitelé se v minulém období podíleli na významné většině národních projektů souvisejících s problematikou Silničního a městského dopravního inženýrství. Také v současném období řeší několik souvisejících projektů, z nich je třeba zmínit alespoň následující:

#### **VG20102014008 Operativní řízení dopravní poptávky při evakuaci obyvatel a mimořádných událostech na dopravní síti**

Řešitel: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Doba řešení: 2010 - 2014

Cílem projektu je návrh a implementace operativního nástroje pro predikci a řízení poptávky po dopravě generované a ovlivňované mimořádnými událostmi.

#### **TA02031411 – Zvýšení využití parkovací kapacity na dálnicích za pomoci predikčních modelů**

Řešitel: ČVUT Praha Fakulta dopravní

Doba řešení: 2012 – 2014

Cílem projektu byl návrh řešení problematiky nedostatku parkovacích míst pro těžkou nákladní dopravu, především na dálniční síti, jež plyne z dlouhodobého trendu nárůstu objemu dopravy. Na základě analýzy situace a řady výzkumných projektů okolních států Evropy bylo cílem projektu navrhnout systém, který bude na základě vstupních dat z mýtného systému modelovat predikci obsazenosti jednotlivých parkovacích míst tak, aby optimalizoval jejich využití.

#### **TE01020155 - Centrum pro rozvoj dopravních systémů**

Řešitel: Vysoká škola báňská

Doba řešení: 2012 - 2019

Do konsorcia jsou zapojeny kromě Vysoké školy báňské, Vysoké učení technické v Brně a České vysoké učení technické v Praze, člen TPSD CDV v.v.i a řada soukromých subjektů, vesměs výrobců, nebo provozovatelů systémů pro sběr dopravních dat.

Centrum pro ROzvoj DOpravních Systémů vytváří strategické partnerství spolupracujících výzkumných institucí a podniků určujících směr rozvoje inteligentní mobility v České republice. Z dostupných informací však nevyplývá, zda cílem řešení je i vytvoření celonárodní jednotné databáze automaticky zjišťovaných dopravních dat.

## 3.2 Mezinárodní úroveň

### 3.2.1 Projekty dořešené a v řešení

Podobně jako v problematice Mobility je klíčovým programem především pro oblast městského dopravního inženýrství na mezinárodní úrovni program CIVITAS (CItY-VITAlity-Sustainability, Město – vitalita - udržitelnost), který je financovaný Evropskou unií a koordinovaný Evropskou komisí, Generálním ředitelstvím pro energii a dopravu (DG TREN). Iniciativa CIVITAS je významným příspěvkem k dopravním, energetickým a environmentálním agendám Evropské komise a rovněž k diskusi o změně klimatu. Program CIVITAS byl podrobněji popsán ve studii 3. etapy Technologické platformy silniční doprava, v Návrhu implementačního plánu v rámci podkapitoly Mobilita.

Problematika městského dopravního inženýrství byla jedním z velmi významných témat **6. rámcového programu Evropské unie** (2002 – 2006) s více než 77 různě zaměřenými projekty a různě velikými projekty pouze v tomto časovém období pod DG TREN. Dílčí problémy dopravního inženýrství řešily následující projekty:

|                  |                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| CIVITAS CATALIST | Transfer aktivit pro inovaci a udržitelnost dopravy                   |
| CITYMOBIL        | Vstříc pokročilé silniční dopravě ve městech                          |
| HOST             | Udržitelný dopravní prostředek orientovaný na obyvatele               |
| FIDEUS           | Inovativní způsoby doručování v evropských městech                    |
| CONNECT          | Koordinace konceptů pro hromadnou dopravu budoucnosti                 |
| PTACCESS         | Přístupnost systémů veřejné dopravy pro osoby s omezenou pohyblivostí |
| TRANSPower       | Implementace konceptů udržitelné dopravy ve městech                   |
| NICHES           | Nové a inovativní koncepty na pomoc udržitelnosti dopravy v Evropě    |
| SPUTNIC          | Strategie pro veřejnou dopravu ve městech                             |

Významným příspěvkem ke koordinaci národních výzkumných témat jsou **programy ERANET**. Programy ERA – NET nejsou určeny pro vědecké a výzkumné pracovníky, ale pro organizace, které jsou zodpovědné za definování, financování, řízení a koordinaci výzkumu (např. ministerstva nebo grantové agentury). Je kladen důraz na dlouhodobou spolupráci.

V rámci 6. rámcového programu bylo v programu ERA – NET podpořeno celkem 103 projektů, z nichž 4 – 5 mají určitou souvislost s otázkami silničního a městského dopravního inženýrství. Česká republika se neúčastnila žádného z nich.

## 7. rámcový program 2007 – 2013

Sedmý rámcový program v tematické oblasti „doprava“ zahrnuje oblast činnosti „zajištění udržitelné městské mobility“. Ta se vztahuje na technický výzkum, demonstrace a podporu politiky v oblasti nových konceptů dopravy a mobility, inovativní systémy řízení poptávky, vysoce kvalitní veřejnou dopravu a inovativní strategie pro čistou městskou dopravu. Další

opatření se soustředí na vypracování vysoce inovativních, neznečišťujících, inteligentních konceptů dopravy a mobility, včetně jejich uplatnění. Sedmý rámcový program obsahuje několik podprogramů, které nabízejí možnosti řešit otázky silničního a městského dopravního inženýrství, nebo problémy velmi úzce související. Mezi významné projekty v oblasti dopravního inženýrství patří:

**SMARTFUSION** - [Smart Urban Freight SolutIOns](#) (Chytré řešení nákladní dopravy ve městech)

Doba trvání: 4/12 – 9/15

Partnerství veřejného a soukromého sektoru v rámci projektu SMARTFUSION rozvíjí strategie chytré nákladní dopravy ve městech na základě tří demonstračních projektů (Newcastle GB, Como I, Berlín D) s cílem prokázat možnosti spolupráce v meziměstském a vnitroměstském přepravním řetězci. Mezi hlavními cíly jsou:

Zavést koncept zeleného auta pro dodávky v posledním kilometru

Zavést inovativní technologie v oblasti plánování meziměstské a vnitroměstské nákladní dopravy, včetně systému překládky. (bez české účasti)

**CITY-HUB** - [City-Hub](#) (Městský přestupní uzel)

Doba trvání: 9/12 – 2/15

Projekt City-Hub si klade za cíl přispět k návrhu a provozu bezbariérového, inteligentního, čistého a bezpečného intermodálního systému veřejné dopravy se speciálním zaměřením na klíčové přestupní uzly. Cílem řešení je zároveň navrhnout základní parametry těchto přestupních uzlů tak, aby se zajistilo, že zvláště "zranitelné" cílové skupiny, tedy děti, starší obyvatelé a osoby s různými typy zdravotního postižení mohou plnohodnotně využívat tyto uzly. (na projektu se podílí partner TPSD CDV v.v.i.)

**STRAIGHTSOL** - [STRAtegies and measures for smarter urban freIGHT SOLutions](#) (Strategie a opatření pro chytřejší řešení nákladní dopravy ve městech)

Doba trvání: 9/11 – 8/14

Cílem projektu STRAIGHTSOL je vyvinout nové metody posuzování různých metod překládky zboží mezi meziměstskou a vnitroměstskou dopravou, tak jak je v praxi využívána v některých městech, případně významnými přepravci. Zároveň je cílem ukázat na sadě demonstračních projektů (NL, GB, N, B, ESP, P) nové postupy, které jsou využívány s cílem snížit objemy nákladní dopravy ve městech, ale také produkci CO<sub>2</sub> v přepravním řetězci, provést objektivní vyhodnocení jednotlivých postupů a doporučit vhodné postupy pro další rozhodovací proces v oblasti zásobování měst. (bez české účasti)

**2MOVE2** - [New forms of sustainable urban transport and mobility](#)

(Nové formy udržitelné městské dopravy a mobility)

Doba trvání: 12/12 – 11/16

Hlavním cílem projektu 2MOVE2 je zlepšit městskou mobilitu cestou zlepšení, případně vytvoření efektivního, energeticky úsporného systému městské veřejné dopravy za účelem prospěchu všech obyvatel partnerských měst, zlepšení sociálních podmínek a životního prostředí s respektováním přírodních zdrojů. (na projektu se podílí město Brno a Dopravní podnik města Brna)

### **FREIGHTVISION - [Vision and Action Plans for European Freight Transport until 2050](#)**

(Vize a akční plány pro evropskou nákladní dopravu do roku 2050)

Doba trvání: 08/08 – 02/13

Cílem projektu FREIGHTVISION vyvinout dlouhodobou vizi, a adaptovatelný akční plán pro dopravu a technologie související s udržitelným rozvojem dálkové nákladní dopravy.

### **3IBS - [The Intelligent, Innovative, Integrated Bus Systems](#)**

(Inteligentní, inovativní a integrovaný systém autobusové dopravy)

Doba trvání: 10/12 – 03/15

3IBS je projekt zaměřený na další zvýšení využívání autobusové dopravy, zvýšení její dostupnosti a efektivity se speciálním zaměřením na plnění jednoho z cílů Evropské komise „vyvinout vysoce kvalitní veřejnou hromadnou dopravu“ a to především v městském prostředí. (na projektu se podílí Dopravní podnik hlavního města Prahy)

### **CITYLOG - [Sustainability and efficiency of city logistics](#)**

(Udržitelnost a efektivita městské logistiky)

Doba trvání: 01/10 – 12/12

Projekt CITYLOG byl zaměřen na zajištění udržitelného rozvoje a zvýšení efektivity dodávky zboží v městském prostředí cestou adaptivní integrované správy zbožových toků a s využitím inovativních vozidel a způsobů přepravy. (bez české účasti)

### **SMARTFREIGHT - [Smart freight transport in urban areas](#)** (Chytrá řešení nákladní dopravy ve městech)

Doba trvání: 01/08 – 04/11

Cílem projektu SMARTFREIGHT je zefektivnit městskou nákladní dopravu, snížit její dopady do životního prostředí a bezpečnosti cestou lepšího managementu dopravy a managementu distribuce zboží. Hlavním cílem projektu SMART FREIGHT je specifikovat, implementovat a vyhodnotit opatření, která integrují management dopravy ve městech a management distribuce zboží a logistikou v daném území s podporou komunikace vozidlo – infrastruktura. (bez české účasti)

**IFM Project** - [Interoperable Fare Management Project](#) (Interoperabilní management jízdného)

Doba trvání: 01/08 – 04/11

Cílem projektu bylo zatraktivnit veřejnou hromadnou dopravu cestou sjednocení jízdních dokladů pro různé druhy veřejné hromadné dopravy v mezinárodním měřítku. (bez české účasti)

**SMARTIE** - [Secure and sMArter ciTies data management](#) (Bezpečnější management dat v chytrějších městech)

Doba trvání: 09/13 – 08/16

Cílem projektu SMARTIE je vytvořit rámec pro sdílení velkých objemů rozdílných dat a informací, která mohou být využita v „chytrých“ městech. Cílem je nastavit procesy, které zajistí dostatečnou věrohodnost veškerých získaných dat, tak aby mohly být využita ve všech systémech řízení dopravy a zároveň, aby byla dostatečně zajištěna veškerá osobní práva poskytovatelů dat (obyvatelů a návštěvníků) měst. (bez české účasti)

**PETRA** - Personal Transport Advisor: an integrated platform of mobility patterns for Smart Cities to enable demand-adaptive transportation systems (Osobní dopravní poradce: integrovaná platforma modelů mobility umožňující řízení dopravy založené na aktuální poptávce)

Doba trvání: 02/14 – 01/17

Cílem projektu je vytvořit platformu, které propojí poskytovatele a dispečery dopravy ve městech s cestujícími tak, aby byl optimalizovaný tok informací s respektováním a podporou ochrany osobních údajů a bezpečnosti jednotlivých cestujících. Výsledkem projektu bude pro města integrovaná platforma, která umožní zřízení celoměstského adaptabilního systému veřejné hromadné dopravy zaměřené na zákazníka (cestujícího). Cestující obdrží mobilní aplikaci, která jim umožní dělat libovolná rozhodnutí o volbě dalšího dopravního prostředku v závislosti na aktuálním stavu dopravy. (bez české účasti)

**ELMO`S** - [Electromobility solutions for cities and regions](#) (Elektromobilita pro města a regiony)

Doba trvání: 02/14 – 01/17

Hlavním cílem projektu je podpořit udržitelný rozvoj dopravy skrze vývoj jednotlivých opatření pro města a regiony. Projekt, který je zaměřen na porovnání zkušeností a znalostí 7 vzájemně sousedících regionů by měl přispět k významnému rozšíření znalostní základny o možnostech elektromobility v regionálním i celoevropském měřítku. (bez české účasti)

**Co Cities** - [Cooperative Cities extend and validate mobility services](#)

Doba trvání: 01/11 – 04/14

Projekt CO Cities byl pilotním projektem, který měl zavést a ověřit služby pro zlepšení mobility ve městech a městských oblastech. Projekt vyvinul systém dynamické zpětné vazby od uživatelů mobilních zařízení a cestujících k městským centrům řízení dopravy a umožnil tím přidání prvků sdílené mobility do dopravních informačních služeb. Výstupy projektu byly testovány mimo jiné i v Praze. Výsledkem testování je zvýšená výměna informací mezi jednotlivými vývojovými centry podobných systémů ve všech zúčastněných zemích a rychlejší předávání nejlepších zkušeností. (projektu se za Českou republiku účastnil jako partner Telematix Software, a.s.)

**In-Time** - [Intelligent and Efficient Travel Management for European Cities](#) (Intelligentní a efektivní management dopravy pro evropská města)

Doba trvání: 04/09 – 03/12

Projekt In – Time je zaměřený na multimodální dopravní informace v reálném čase a souvisejícími službami s cílem drastické redukce spotřeby energie v městských regionech napříč jednotlivými dopravními módy s cílem změny dělby dopravní práce jednotlivých cestujících.

Projekt In-Time v 6 evropských pilotních regionech otestuje modul jednoduchého přístupu ke všem relevantním dopravním datům v daném regionu a jejich distribuce uživatelům skrze několik různých informačních kanálů. (projektu se za Českou republiku účastní jako partneři Telematix Software, a.s. a Brněnské komunikace a.s.)

**MEDIATE** (Methodology for describing the accessibility of transport in Europe – Metodika dostupnosti dopravy v Evropě).

Doba trvání: 12/08 – 11/10

Cílem projektu bylo vytvořit jednotnou evropskou metodiku pro hodnocení přístupnosti veřejné hromadné dopravy; na řešení projektu spolupracovalo v rámci uživatelské skupiny CDV.

V rámci 7. rámcového programu EU byla a je zpracovávána ještě celá řada dalších projektů, které úzce souvisí s problematikou silničního a městského dopravního inženýrství, bohužel v drtivé většině bez jakékoliv české účasti. Tyto projekty většinou řeší otázky nadstavbových problémů nad dopravními daty sbíranými na městské nebo regionální úrovni.

Kromě výše uvedených projektů, které jsou nejvýznamnější z hlediska poznání v oblasti silničního a městského dopravního inženýrství, existuje i celá řada dalších programových rámců, které však již nejsou přímo orientovány na získání nových poznatků vědy a výzkumu, například program COST. COST je evropská spolupráce ve vědeckém a technickém výzkumu (The European Co-operation in Scientific and Technical Research). COST zajišťuje koordinaci výzkumu formou tzv. sladěných evropských Akcí - ACTION.

V programu COST - doméně Transport and Urban Development bylo v období 7. rámcového programu realizováno doposud 47 akcí, z nich se přibližně polovina věnuje problematice dopravy. Projektů COST se jako partner za Českou republiku zúčastňuje člen Technologické platformy pro silniční dopravu Centrum dopravního výzkumu v.v.i.

Z hlediska zaměření a cílů Technologické platformy pro silniční dopravu lze jmenovat účast CDV v akcích:

COST 358 Kvalitativní požadavky chodců,  
TU0603 Autobusy s vysokou úrovní služeb,  
TU0804 Harmonizace průzkumů a jejich zlepšení pomocí nových technologií,  
TU1001 Partnerství veřejného a soukromého sektoru v dopravě (trendy a teorie),  
TU1103 Bezpečný provoz tramvajové dopravy v městském prostředí,

### 3.2.2 Projekty členů platformy

Jak již vyplývá z přehledu projektů uvedených v kapitole 3.2.1 a z informací poskytnutých partnery TPSD, členové TPSD se podílejí na projektech v oblasti silničního a městského dopravního inženýrství pouze výjimečně.

Zástupci CDV v.v.i. se podílejí na projektech COST a dále na projektech CITY – HUB a MEDIANE. Podrobnější popis těchto projektů je v kapitole 3.2.1.

## 4. Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni

Zásadní potřebnou změnou prostředí pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní úrovni je zakotvení problematiky pravidelného celostátního sběru dat o osobní i nákladní dopravě v podrobnosti definování zdrojů a cílů každé dílčí cesty a dopravním chování české populace formou sociologických průzkumů, včetně zajištění následných analýz, publikace a archivace těchto dat pro další výzkumné aktivity. Tento sběr dat a jejich další zpracování je nezbytným předpokladem nejenom pro jakékoliv další navazující služby v rámci udržitelného rozvoje dopravy, ale především pro umožnění vzniku skutečného Managementu Mobility,



kteřý je předmětem jiné kapitoly této zprávy. Nedílnou součástí tohoto kroku musí být i alokace nezbytných finančních prostředků na všech příslušných úrovních státní správy.

Návrhy na potřebnou změnu prostředí je možno rozdělit do více oblastí:

### **Změna z hlediska celospolečenské a politické podpory**

I přes rostoucí zájem společnosti a postupně rostoucí zájem některých obcí a měst o realizaci opatření k podpoře udržitelné mobility a k Managementu Mobility schází pro tyto, ale i další iniciativy zastřešující dokument na národní úrovni. Tímto dokumentem by měla být pro oblast mobilita a osobní silniční doprava Národní plán pro udržitelnou mobilitu, případně Národní strategie udržitelné mobility, založené na dříve odsouhlasených Dopravních politikách a relevantních dokumentech EU. Tento Národní plán bude pak nutné aktualizovat v návaznosti na další rozpracování Dopravní politiky EU do roku 2050 a souvisejících dokumentů na evropské i národní úrovni. Nezbytným podkladem pro tento národní plán je vytvoření celonárodní databáze o dopravě s podrobností zdroje a cíle každé dílčí cesty v osobní i nákladní dopravě, a to je úkol, který musí být řešen odborníky z oblasti silničního a městského dopravního inženýrství.

Projednávání a komunikování tohoto národního plánu (strategie) mezi odborníky i širokou veřejností by mělo významně přispět k odstranění bariér v myšlení a přesvědčení lidí, které bude velmi obtížné a pravděpodobně i zdlouhavé. U mnoha obyvatel byla v minulosti otázka udržitelného rozvoje společnosti a s tím spojeného udržitelného rozvoje dopravy, ke kterému je sběr dat o dopravě naprosto nezbytným předpokladem, zdiskreditována některými okrajovými avšak velmi intenzivně sdělovanými názory. Státem, regionem či městem cíleně šířené informace s cílem ovlivnit dělbou dopravní práce, a to ať již co se týče propagace proaktivních opatření (nové zastávky, nové přestupní uzly, komfortnější vozidla) nebo restriktivních (rozšíření zón placeného parkování, zavedení emisních zón) byly a jsou zcela minimální a pro zajištění udržitelné dopravy ve městech i regionech nedostatečné. Je bezpodmínečně nutné stanovit pravidla pro diskusi o zajištění osobní i nákladní dopravy tak, aby do ní bylo zapojeno co nejširší spektrum budoucích uživatelů systému, ale i relevantních složek státní, krajské, či městské správy.

### **Změna z hlediska legislativy**

Souběžně je třeba přijmout i příslušnou národní legislativu zahrnující jasná pravidla i povinnosti pro rozvoj mobility české společnosti při současném snižování negativních dopadů této zvýšené mobility, včetně zavedení povinnosti tvořit plány mobility pro určité typy státních i soukromých subjektů.

Legislativa by měla kromě základního rámce rovněž stanovit mantinely pro podporu postupného omezení růstu IAD na dělbě dopravní práce. Jediným zákonem, který se této oblasti okrajově dotýká, je zákon 194/2010 Sb. ze dne 20. května 2010 o veřejných službách



v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů. Tento zákon upravuje v návaznosti na přímo použitelný předpis Evropských společenství postup státu, krajů a obcí při zajišťování dopravní obslužnosti veřejnými službami v přepravě cestujících veřejnou drážní osobní dopravou a veřejnou linkovou dopravou.

Je třeba, aby tento zákon při následné aktualizaci řešil i otázku minimální dopravní obslužnosti, která je nesmírně důležitá právě s ohledem na podporu udržitelné dělby dopravní práce.

### **Změna z hlediska disponibilních prostředků pro sběr dat o dopravě na státní, regionální i městské úrovni.**

Limitované státní, regionální i městské (obecní) rozpočty neumožňují dostatečně financovat sběr dostatečně reprezentativních dat, který je předpokladem pro jakákoliv další opatření pro udržitelný rozvoj osobní i nákladní dopravy a tím i udržitelný rozvoj společnosti. V celé problematice dochází k zajímavé disproporci, protože na jedné straně jsou mnohá města a regiony ČR poměrně úspěšně zapojena do čerpání prostředků na rozvoj a modernizaci dopravní infrastruktury a obnovu vozového parku veřejné dopravy z prostředků Strukturálních fondů EU a zároveň, až na výjimky neumí dostatečně čerpat prostředky, které jsou a budou vyhrazeny v programech Evropské Unie právě pro sběr dat o dopravě, včetně navazujícího procesu zpracování dat, vč. výzkumu této problematiky. Případně nastavení státních, krajských, městských a obecních rozpočtů, které je věcí prioritizace opatření a souvisejících vazeb se státní politikou, jim toto čerpání neumožňuje.

### **Změna ve státní, regionální a místní administrativě**

Pro znovuoobnovení pozice silničního a městského dopravního inženýrství v České republice je kromě výše uvedených legislativních změn nutno promítnout principy a cíle národní politiky (strategie) udržitelné mobility do metodických pokynů pro integraci jednotlivých sektorových politik a opatření, včetně otázek kompetencí jednotlivých odborů úřadů, které vychází z legislativních bariér.

## **5. Návrhy projektů**

Dosažení udržitelného rozvoje mobility a osobní silniční dopravy pro období do roku 2030 s výhledem do roku 2050 znamená řešení čtyř významných projektů. Jedná se o:

- Projekt národní dopravní informační banky;
- Inovace služeb silniční veřejné hromadné dopravy;
- Silniční nákladní doprava a citylogistika XXI. století;

- Vývoj ekonomických nástrojů pro udržitelný rozvoj dopravy.

Všechna tato témata jsou ve všech vyspělých zemích v Evropě i mimo ni dlouhodobě rozvíjena jako alternativa k omezení nekontrolovaného růstu automobilové dopravy. Vedle zajištění prioritního cíle, tedy udržitelného rozvoje mobility, umožní jejich rozvoj splnit České republice i řadu souvisejících závazků např. závazek na snižování emisí skleníkových plynů ze spalování motorových paliv ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/30/ES.

## 5.1 Projekt národní dopravní informační banky

### 5.1.1 Stručný popis projektu

Projekt stanoví metodiku sběru dat o osobní i nákladní dopravě na všech úrovních státní správy. Sjednotí jednotlivé používané postupy, a to jak doposud užívané, tak i s využitím nových technologií, harmonizuje požadavky na jednotlivé typy dat tak, aby byly následně vzájemně kompatibilní a využitelné pro všechny související otázky silničního a městského dopravního inženýrství, ale také mobility, plánů mobility a ve výsledku udržitelného rozvoje dopravy.

Projekt stanoví postupy nutné pro depersonalizaci dat, pravidla pro jejich archivaci a analýzy a v neposlední řadě také formy zpřístupnění dat jak pro orgány veřejné státní správy a samosprávy, tak i pro soukromé subjekty.

### 5.1.2 Účel projektu

Účelem projektu je umožnění cíleného dopravního plánování a následně i územního plánování s ohledem na udržitelný rozvoj společnosti a tím zvýšení kvality života obyvatel České republiky. Mimo jiné je účelem projektu i zamezení pokračování nekontrolovaného rozvoje obytné zástavby, obchodních i výrobních kapacit bez dostatečného zajištění příslušné doporučené dělby dopravní práce.

Vedlejším účelem projektu je navrácení pozice České republiky jako země s vysokou kvalitou územního a dopravního plánování a využití potenciálu tradičně vysoce kvalifikovaných dopravních inženýrů v České republice.

### 5.1.3 Cíl projektu

Cílem projektu je vytvoření zásadních a nezbytných podkladů (návrhů na legislativní úpravy, metodiky) pro vznik celonárodní databáze dopravy založené na pravidelném, harmonizovaném sběru dat v osobní i nákladní dopravě.

#### 5.1.4 Přínosy projektu

Základním přínosem projektu je vytvoření celonárodní databáze dopravy a přepravy a tím umožnění veškerých navazujících kroků pro management udržitelné mobility jak na celostátní, tak i regionální a městské úrovni. Zároveň bude využita a zúročena kapacita dopravně inženýrských organizací a jejich zkušeností a bude navázáno na tradici a vysokou úroveň dopravního a územního plánování v České republice.

Existence kvalitních dat o aktivitách generujících poptávku po dopravě v osobní i nákladní dopravě je nutnou podmínkou mnoha dalších souvisejících výzkumných aktivit v oblasti udržitelného rozvoje dopravy a následného využití poznatků v praxi, které by mělo přispět ke zvýšení kvality života obyvatel České republiky.

#### 5.1.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Po celé 20. století Česká republika patřila v oboru silničního a městského dopravního inženýrství a dopravního urbanismu k vyspělým zemím Evropy i světa. Řada měst, ale i okresů, případně krajů měla jako součást své územně plánovací dokumentace, případně samostatného Generálního dopravního plánu, matici základních vztahů individuální dopravy, MHD, pěší, cyklistické dopravy, případně poptávky po parkování v jednotlivých územních okrscích. Tyto matrice potom byly úspěšně používány pro mnohé úkoly dopravního plánování. Většina těchto průzkumů je extrémně náročná na pracnost sběru dat, mají-li být dostatečně věrohodná. Souběžně s růstem ceny práce po roce 1990 byly rozsahy těchto průzkumů postupně omezovány, doby potřebných aktualizací jednotlivých databází prodlužovány, případně byl omezován rozsah těchto průzkumů na menší území.

V evropském kontextu jde vývoj přesně opačným směrem. S dramatickým růstem požadavků na mobilitu, který exponoval v 60. letech minulého století, se prokázala bezpodmínečná potřeba periodického co nejčastějšího sběru všech nezbytných dat o dopravě, včetně zjišťování dopravního chování různých sociálních skupin obyvatel pro možnost lepšího řízení požadavků na přepravu.

Existence dostatečně věrohodných, průběžně aktualizovaných a obecně přístupných dat o dopravním chování jednotlivých skupin společnosti je základním předpokladem pro jakákoliv opatření.

Aktuálně jsou v běžících projektech technologické agentury České republiky řešeny dva projekty, které řeší dílčí podprojekty, oba s významnou účastí členů TPSD. Jedná se o projekty:

LD11059 Metody průzkumu dopravního chování (hlavní řešitel Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.) Cílem projektu je zohlednění potřeb a specifík České republiky při navrhování jednotné metodiky aktivitně-cestovního průzkumu.

Projekt programu Centra kompetence **TE01020155 - Centrum pro rozvoj dopravních systémů** (hlavní řešitel a koordinátor Vysoká škola báňská), řeší díl důležité problematiky v oblasti dat o dopravě zaměřený především na využívání moderních technologií automatického sběru dat a rozvoje příslušných technologií. Do konsorcia jsou zapojeny kromě Vysoké školy báňské, Vysokého učení technického v Brně a Českého vysokého učení technického v Praze, CDV v.v.i a řada soukromých subjektů, vesměs výrobců nebo provozovatelů systémů pro sběr dopravních dat.

#### 5.1.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Projekt je vrcholně potřebný pro udržení a zlepšení kvality života občanů České republiky. Bez dostatečné databáze relevantních údajů o dopravních a přepravních tocích a o dopravním chování české populace, a to jak z hlediska obyvatel v jednotlivých regionech i sociálních skupinách, tak i významných zaměstnavatelů, nemohou být přijímána relevantní opatření pro ovlivnění dělby dopravní práce, případně tato opatření nemohou být podložena a zdůvodněna dostatečnými analýzami, ale ani následně vyhodnocena z hlediska jejich skutečného celospolečenského přínosu.

Právě z hlediska možnosti vyhodnocení přínosu jednotlivých opatření v Dopravní politice, dopravním plánování i územním plánování je potřeba projektu nejaktuálnější. Vyhodnocení efektu jednotlivých v minulosti přijatých opatření je stále ve větší míře nedílným požadavkem různých celoevropských orgánů poskytujících případnou podporu na zavedení opatření, případně dosažení definovaných cílů v oblasti udržitelného rozvoje společnosti.

Harmonizace příslušných dat, celostátně i mezinárodně srovnatelné trendy jejich vývoje jsou i významným předpokladem pro zefektivnění veškerých procesů v dopravním a následně i územním plánování.

#### 5.1.7 Rizika dosažení cíle projektu

Dílčí projekty, které se budou zabývat metodikou jednotlivých forem sběru dat, formáty dat, jejich archivací, uložením a analýzami, mají jen zcela minimální rizika. Jak již bylo uvedeno

výše, Česká republika disponuje širokým zázemím vysoce kvalifikovaných dopravních inženýrů, sociologů a relevantních specialistů, z nichž mnozí jsou pracovníky organizací sdružených v Technologické platformě silniční doprava a kteří bez pochyby dosáhnou požadovaného cíle.

Rizika mohou nastat pouze v komunikaci mezi jednotlivými subjekty, které se již dnes zabývají sběrem některých dat o dopravě, případně v jejich vzájemné ochotě tato data sdílet a společně využívat. Těmto rizikům je však do značné míry možno předejít při získání dostatečné podpory promítnuté i do případných rezortních dokumentů, a to především v rezortech dopravy a územního rozvoje. Problematika se však velmi úzce dotýká i dalších rezortů průmyslu a obchodu, práce a sociálních věcí a v neposlední řadě rezortu vnitra.

Významnější rizika existují v oblasti následného praktického provozu této databáze, kdy bude potřeba kromě rutinního zajištění jejího provozu, včetně základních analýz, finančně zajistit i pravidelné sběr dat včetně provádění celonárodního dopravního šetření na relevantním vzorku populace, případně dílčí šetření pro specifické účely. I když využívání dat může být následně zpoplatněno, je třeba si uvědomit, že většina uživatelů bude z řad veřejné správy, takže případné poplatky nemohou být vysoké a zcela jistě nebudou stačit ani na zajištění rutinního provozu.

#### **5.1.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků**

Již i dílčí výsledky budou mít velmi široké, v podstatě republikově celoplošné, uplatnění za předpokladu jejich zpřístupnění široké uživatelské veřejnosti, především však jednotlivým orgánům státní, regionální i lokální správy i všem organizacím pracujícím v dopravním a územním plánování.

Přímé komerční uplatnění výsledků, tedy existence celonárodní databáze dopravy, lze jen velmi stěží předpokládat, protože dominantní skupinou uživatelů budou instituce placené z veřejných zdrojů. Pokud se týká projektových a konsultačních společností, případné zpoplatnění jejich přístupu by musely nutně promítnout do ceny svých služeb, které směřují především k zadavatelům veřejných zakázek.

#### **5.1.9 Výsledky projektu**

Výsledkem projektu v současné době jsou výsledky výše uvedených projektů LD11059 Metody průzkumu dopravního chování a projektu Centra pro rozvoj dopravních systémů TE01020155.

Projekt bude na výše uvedené projekty navazovat a vzájemně podporovat. Přími výsledky by v první fázi řešení měly být:

- Metodika celonárodního sběru dopravních dat v osobní i nákladní dopravě
- Metodika harmonizace všech dat o dopravě
- Metodika archivace a analýz dat
- Návrhy na změny příslušné legislativy a souvisejících technických předpisů

### 5.1.10 Doba řešení projektu

Vzhledem k počáteční fázi řešení vzniku Národní databáze dopravy je doba řešení celé problematiky velmi obtížně odhadnutelná. Vzhledem k předpokládaným problémům při projednávání všech etap vzniku Národní databáze dopravy je zřejmé, že se jedná o dlouhodobý úkol pravděpodobně na více desetiletí. Zkušenosti z Nizozemska, které je v otázkách sdílení dat mnohem otevřenější, hovoří o potřebě cca 20 let výzkumné a vývojové činnosti podpořené související činností legislativní k dosažení tohoto cíle. Zároveň však tento cíl v sobě obsahuje řadu dílčích podprojektů, které lze řešit velmi rychle v horizontu 24 – 36 měsíců.

## 5.2 Inovace služeb silniční veřejné dopravy

### 5.2.1 Stručný popis projektu

Činnost TPSD by se i v oblasti veřejné dopravy měla zaměřit na naplňování cílů, vytýčených dopravní politikou EU v Bílé knize 2011 „Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje.“ V ní jsou jako zásadní cíle v oborech veřejné dopravy a dopravy ve městech uvedeny zejména:

Snižování emisí o 60% v kontextu rostoucí dopravy a podpory mobility

Čistá městská doprava a dojíždění

Projekt Inovace služeb veřejné hromadné dopravy může být řešen v celém komplexu, ale i v menších projektech, které budou samostatně řešit dílčí problematiky.

Projekt stanoví postupy pro hodnocení kvality veřejné dopravy, včetně standardizace tohoto hodnocení napříč jednotlivými módy silniční dopravy (autobusy, trolejbusy, dualbusy, minibusy, taxíky apod.) Projekt bude řešit problematiku dostatečného informování potenciálních zákazníků o možnostech veřejné hromadné dopravy obecně i v konkrétním přepravním vztahu, případně o možnostech kombinované dopravy, a to včetně problematiky udržování znalostí specifických skupin obyvatel ohledně všech možností, které jim přinášejí opatření pro usnadnění jejich mobility a zároveň snížení rizika v dopravě a přepravě.

Nedílnou součástí projektu bude stanovení metod průběžné aktualizace poznání specifických potřeb skupin osob s omezenými možnostmi pohybu nebo orientace z hlediska jejich měnících se nároků na mobilitu a navržení postupů pro zajištění optimální dostupnosti veřejné hromadné dopravy v místech s nízkou poptávkou, tedy i vyřešení otázky „posledního

kilometru“ v osobní dopravě i nákladní dopravě, především pro osoby se sníženou pohyblivostí.

Dalším významným tématem, které bude projekt řešit je stanovení standardů vnitřní (safety) i vnější (security) bezpečnosti dopravy a přepravy, a to především pro odstranění pocitu ohrožení a nejistoty seniorů a osob s různými handicapy v dopravních prostředcích, na zastávkách a v přestupních uzlech.

Vzhledem ke stanoveným cílům EU v oblasti poklesu produkce CO<sub>2</sub> je důležitou součástí projektu otázka využití carsharingu včetně případné kombinace s e- carsharingem, ale také další rozvoj trolejbusové dopravy v České republice, včetně otázky případného beztrolejového vedení v koncových úsecích tras.

### 5.2.2 Účel projektu

Účelem projektu je zajištění spolehlivé, bezpečné a kvalitní hromadná silniční doprava osob ve městech i regionech. Dopravy, která bude dostatečně atraktivní a zároveň dostupná pro všechny sociální skupiny obyvatel.

### 5.2.3 Cíl projektu

Cílem projektu je:

- Zpracovat metodiku hodnocení kvality veřejné hromadné dopravy
- Vytvořit metodiku informování potenciálních zákazníků o možnostech veřejné hromadné dopravy obecně i v konkrétním přepravním vztahu, případně možnosti kombinované dopravy, a to včetně problematiky udržování znalostí specifických skupin obyvatel ohledně všech možností, které jim přinášejí opatření pro usnadnění jejich mobility a zároveň snížení rizika v dopravě a přepravě
- Zpracovat metodiku optimalizace dostupnosti veřejné hromadné dopravy v místech s nízkou poptávkou
- Stanovit metody průběžné aktualizace poznání specifických potřeb skupin osob s omezenými možnostmi pohybu nebo orientace z hlediska měnících se nároků na mobilitu.
- Stanovit standardy vnitřní (safety) i vnější (security) bezpečnosti dopravy a přepravy, pro odstranění pocitu ohrožení a nejistoty seniorů a osob s různými handicapy
- Vyřešit otázku „posledního kilometru“ v osobní dopravě i nákladní dopravě, především pro osoby se sníženou pohyblivostí



- Stanovit a zajistit metody ekonomické kompenzace pro udržitelnou mobilitu těchto skupin společnosti při rostoucích cenách individuální i veřejné hromadné dopravy a jejich harmonizace v evropském prostoru
- Zpracovat metodiku využití carsharingu pro řešení otázky posledního kilometru včetně případné kombinace s e- carsharingem
- Zpracovat metodiku dalšího rozvoje trolejbusové dopravy v České republice, včetně otázky případného beztrolejového vedení v koncových úsecích tras.

#### 5.2.4 Přínosy projektu

Základním přínosem projektu je vytvoření předpokladů k posílení podílu veřejné hromadné dopravy na dělbě dopravní práce a tím i předpokladu postupného snižování produkce CO<sub>2</sub> v dopravě.

#### 5.2.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Silniční a městská veřejná hromadná doprava jsou oblasti, které v posledních desetiletích prošly velmi razantním vývojem. V současné době (červen 2014) je již téměř celá republika pokryta jednotlivými regionálními integrovanými dopravními systémy a postupně dochází i k jejich lepší koordinaci v oblastech s rozptýlenou dopravní poptávkou na hranicích jednotlivých koordinovaných území.

V dálkové dopravě osob došlo k velmi razantní kvalitativní změně s otevřením tohoto segmentu trhu pro soukromý sektor a vzájemné konkurenci jednotlivých přepraveců. S nástupem nových technologií se těmto přepravecům rovněž otevřely možnosti mnohem lepšího sledování jednotlivých spojů na trase i možného ovlivnění doby jízdy narušením dopravního proudu na dalším úseku cesty a včasnou informací řidičům k minimalizaci ztrát cestovního času jednotlivých spojů. S nástupem nových technologií jsou čím dál tím více dostupné nejenom všechny informace pro aktuální či potenciální uživatele dálkové osobní dopravy ale také možnosti objednání místa a placení jízdenky.

Souběžně s nástupem nových přepraveců došlo k razantní obměně vozového parku a vzhledem k důrazu na efektivitu jednotlivých linek i spojů také na diverzifikaci vozového parku s hlediska obsaditelnosti jednotlivých vozidel. Postupně se rozvíjejí pilotní aplikace alternativních linek mikrobuseů v rámci některých subregionů (Např. projekt „Zajištění dopravní obslužnosti v mikroregionu Milevsko). S obměnou vozového parku se postupně rozšiřuje i dostupnost jednotlivých vozidel lidmi s různými typy handicapů. Nedílnou součástí obměny vozového parku je u mnohých provozovatelů přechod části vozového parku na alternativní paliva, především zemní plyn.



S výjimkou Brna česká města zcela nedostatečně využívají možnosti, které jim v nabídce pilotních projektů na modernizaci veřejné hromadné dopravy a jejich nabízených služeb nabízí projekty programu CIVITAS a navazujících programů. Přesto jsou v mnohých městech postupně zkoušeny různé typy minibusů a mini a midibusů s elektrickým pohonem.

I přes tyto dílčí pozitivní kroky jsou doposud 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 mnoha státech západní a severní Evropy jsou k omezení využívání IAD vytvořeny pobídkové fondy, které druhotně umožňují financovat, případně spolufinancovat zaměstnancům veřejnou hromadnou dopravu za předpokladu, že ji skutečně používají pro jízdu do/z práce. Veřejná doprava je stále méně a méně vnímána jako sociální služba, a je naopak mnohem více vnímána jako nezbytný prvek zajištění narůstajících požadavků na mobilitu, zajištění srovnatelné mobility pro všechny sociální i příjmové skupiny obyvatel a zároveň i dosažení stavu udržitelného rozvoje mobility v budoucnu.

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.

Dalším specifickým problémem, který stojí doposud poněkud stranou zájmu, je problematika dopravy ve vztahu k sociálním a demografickým změnám společnosti. Ve vyspělých zemích světa je této problematice dlouhodobě věnovaná velká pozornost, která je generována jednak snahou o eliminaci dalších nároků individuální dopravy, ale také rostoucí tendencí umožnit všem jednotlivcům společnosti ve všech směrech rovné příležitosti.

Jedním ze směrů omezení negativních vlivů dopravy ve městech na životní prostředí je využití vozidel s elektrickým pohonem. Elektromobilita se stala jednou z nejvyšších priorit dopravní politiky EU v oblasti městské mobility a logistiky. Elektromobilitě je poskytována podpora ve velmi širokém rozsahu, konkrétní opatření se však liší podle jednotlivých členských států EU.

I přes mnohé počáteční problémy jsou elektrobusesy v mnoha městech zaváděny, resp. je jejich zavedení posuzováno, jako doplňková síť MHD, pokrývající např. historická centra měst (obtížně obsluhovatelná autobusy standardní délky) nebo spojení mezi parkovišti P+R a centry měst, kde vyhovují jak svojí obsaditelností, tak dojezdem.

V této souvislosti je třeba připomenout, že v ČR má velkou tradici trolejbusová doprava. Česká republika je jedním z největších producentů trolejbusových vozidel na světě a současně jednou ze zemí s největším počtem provozovaných sítí i vozidel (v rámci EU/EEA dokonce v absolutních hodnotách) a zapojení TPSD do podpory a rozvoje tohoto druhu dopravy by bylo rovněž vhodné.

Městská hromadná doprava, respektive míra jejího využívání, úzce souvisí s řešením problematiky přestupních uzlů a také problematiky parkování.

**Přestupní uzly** svojí atraktivitou i vybavením jen velmi zřídka lákají uživatele IAD ke kombinované cestě s použitím prostředků veřejné hromadné dopravy. Přestupní uzly jsou klíčovým prvkem celého systému využívání hromadné dopravy. Vzhledem k jejich historickému vývoji často nevyhovují aktuálním požadavkům na kvalitu dopravy, a to jak z hlediska jednotlivých přestupních vzdáleností a vazeb, tak také přidávanými službami, které přestupní uzel zatraktivňují (krytý čekací prostor, WC, drobný prodej tisku a potravin, WI-FI). Jen zcela výjimečně jsou přestupní uzly nedílnou součástí provozovaného systému. To, co platí pro přestupní uzly mezi jednotlivými linkami MHD, platí dvojnásob pro přestupní uzly mezi IAD a MHD tedy systémy P+R. I přes několik desetiletí jejich používání schází 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. Z tohoto úhlu pohledu doposud neexistuje v České republice uspokojivě řešené parkoviště P+R. Jedinou výjimku tvoří P+R v obchodní galerii Chodov na zaústění dálnice D1 do Prahy.

## 5.2.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Projekt je naprosto nezbytným z hlediska plnění cílů EU i národních, a to především cílů stanovených pro snížení emisí CO<sub>2</sub>. Řešeným dílčím problematikám je věnována zcela okrajová pozornost, případně jsou jednotlivé dílčí problémy řešeny izolovaně bez jednotící zastřešující vize a bez jakéhokoli objektivního vyhodnocování jednotlivých přijatých opatření. Doposud nejsou v dostatečném rozsahu a pravidelnosti sledována data o spokojenosti uživatel s městskou a veřejnou dopravou, nejsou sledovány potřeby potenciálních uživatel pro zlepšení nabídky a druhotně dělby dopravní práce. Obecně lze konstatovat, že 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.

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.

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

### 5.2.7 Rizika dosažení cíle projektu

Dílčí projekty, které se budou zabývat metodikou jednotlivých forem sběru dat, formáty dat, jejich archivací, uložením a analýzami, problematikou vnitřní i vnější bezpečnosti veřejné hromadné dopravy mají jen zcela minimální rizika. Jak již bylo uvedeno výše, Česká republika disponuje širokým zázemím vysoce kvalifikovaných dopravních inženýrů, sociologů a relevantních specialistů, z nichž mnozí jsou pracovníky organizací sdružených v Technologické platformě silniční doprava a kteří bez pochyby dosáhnou požadovaného cíle.

Rizika mohou nastat především v komunikaci jednotlivých opatření na podporu veřejné hromadné dopravy, případně kombinované dopravy mezi státní, regionální, lokální administrativou a obyvateli jednotlivých územních celků, především pak dominantními uživateli IAD. Těmto rizikům je však do značné míry možno předejít při získání dostatečné podpory promítnuté i do případných rezortních dokumentů, a to především v rezortech dopravy a územního rozvoje, ale také dostatečnou a včasnou komunikací všech opatření se všemi potenciálními uživateli.

### 5.2.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Již i dílčí výsledky budou mít velmi široké, v podstatě republikově celoplošné, uplatnění za předpokladu jejich zpřístupnění široké uživatelské veřejnosti, především však jednotlivým orgánům státní, regionální i lokální správy i všem organizacím pracujícím v dopravním a územním plánování.

Přímé komerční uplatnění výsledků lze jen velmi stěží předpokládat, protože dominantní skupinou uživatelů budou instituce, případně dopravní a přepravní společnosti placené z veřejných zdrojů.

### 5.2.9 Výsledky projektu

Projekt bude dílčím způsobem navazovat na některé projekty řešené v současné době především v rámci 7. rámcového programu.

- Metodika hodnocení kvality veřejné hromadné dopravy
- Metodika informování potenciálních uživatelů o možnostech veřejné hromadné dopravy, včetně dopravy kombinované
- Metodika využití car-sharingu pro řešení otázky posledního kilometru v osobní i nákladní dopravě
- Metodika dalšího rozvoje trolejbusové dopravy v České republice
- Inovace standardů vnitřní a vnější bezpečnosti ve veřejné dopravě
- Metodika budování a rekonstrukcí přestupních uzlů

### 5. 2. 10 Doba řešení projektu

Vzhledem k velkému časové mezeře, která nastala v České republice v komplexním řešení této problematiky v posledních desetiletích je doba řešení celé problematiky velmi obtížně odhadnutelná, ale neměla by přesáhnout horizont roku 2025, pokud mají být dosaženy stanovené cíle. Jak však je uvedeno výše, projekt může být též řešen v sadě dílčích podprojektů, které lze řešit velmi rychle v horizontu 24 – 36 měsíců.

## 5.3 Silniční nákladní doprava a citylogistika XXI. století

### 5.3.1 Stručný popis projektu

Projekt bude řešit několik dílčích, vzájemně úzce souvisejících problémů. Jak již bylo konstatováno výše je klíčovým aspektem silniční dopravy její spolehlivost v čase. S růstem intenzit silniční dopravy je tato spolehlivost stále více ohrožena, případně je ohrožena bezpečnost silničního provozu vlivem nedostatečných parkovacích kapacit pro dodržování řádných bezpečnostních přestávek řidičů. Z hlediska silniční dopravy je právě tento problém vnímán jako jeden z nejvýznamnějších. V rámci těchto velkokapacitních parkovišť je potřeba řešit nejenom otázku bezpečnosti posádky i nákladu, ale také ekonomiku celého zařízení, které by mělo přepravcům poskytovat co nejkompletnější služby.

Druhým dílčím problémem z hlediska přepravců je spotřeba PHM v celém procesu jízdy. Mimo používání nových alternativních motorů budou v rámci projektu hledány všechny ztráty PHM, ke kterým může z nejrůznějších důvodů dojít (např. z titulu nevhodného nahuštění pneumatik apod.)

Nedílnou součástí řešení problematiky nákladní dopravy je i řešení otázek souvisejících se zásobováním obcí a měst, včetně otázky řešení posledního kilometru.

### 5.3.2 Účel projektu

Účelem projektu je zajistit plnění úkolů vyplývajících z Bílé knihy Evropské komise, Plánu jednotného dopravního prostoru, a to především v souvislosti s požadavkem na razantní pokles produkce CO<sub>2</sub>. V této souvislosti je třeba ve výzkumu a vývoji potřeba věnovat pozornost většímu využití kombinované dopravy, dopravním procesům směřujícím ke snížení emisí CO<sub>2</sub> a problémům city logistiky.

### 5.3.3 Cíl projektu

Cílem projektu je zpracovat metodiku optimální sítě velkokapacitních parkovišť s ohledem na síť VLC a zároveň vytvořit model jejich ekonomického fungování. Druhým dílčím cílem je vytvořit metodiku minimalizace ztrát PHM v celém přepravním řetězci a minimalizaci produkce CO<sub>2</sub> v celém přepravním řetězci a zvláště pak v Citylogistice. Mezi cíle projektu patří také řešení problematiky optimalizace využití logistických řetězců v místech s nízkou poptávkou a řešení otázky posledního kilometru včetně využití možností carsharingu a systémů bikedelivery, případně e-bike delivery.

### 5.3.4 Přínosy projektu

Přínosy projektu je možno definovat v několika dílčích podoblastech. V první řadě je to bezpečnost a spolehlivost nákladní dopravy, která souvisí s rozvojem ekonomicky soběstačných velkokapacitních parkovišť.

Přínosy pocítí i přepravci prostřednictvím implementace poznatků zjištěných v rámci řešení dílčí problematiky optimalizace spotřeby PHM v celém přepravním řetězci.

Klíčovým přínosem projektu v případě plné a široce podporované implementace jeho výsledků bude významné snížení produkce CO<sub>2</sub> v celém logistickém řetězci přepravy zboží.

### 5.3.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Z hlediska emisí CO<sub>2</sub>, které jsou klíčovým tématem aktuální Bílé knihy, Plánu jednotného dopravního prostoru je zřejmé, že musí dojít vcelku k razantní obměně vozového parku na vozidla využívající významně efektivnější metody využití pohonných směsí, tak i na vozidla s alternativními pohony. Podobně jako v mnoha zemích a městech vyspělého světa je zřejmé, že by tato změna měla být přímo i nepřímo podporována především objednávkami přepravy ve veřejném zájmu, kde by vozidla s nižší spotřebou, nebo alternativními pohony měly být předpokladem pro možnost plnění veřejné služby.

Klíčovým aspektem silniční dopravy její spolehlivost v čase. S růstem intenzit silniční dopravy je tato spolehlivost stále více ohrožena, případně je ohrožena bezpečnost silničního provozu vlivem nedostatečných parkovacích kapacit pro dodržování řádných bezpečnostních přestávek řidičů. Z hlediska silniční dopravy je právě tento problém vnímán jako jeden z nejvýznamnějších. V rámci těchto velkokapacitních parkovišť je potřeba řešit nejenom otázku bezpečnosti posádky i nákladu, ale také ekonomiku celého zařízení, které by mělo přepravníkům poskytovat co nejkompletnější služby.

Významným problémem přepravy z hlediska přepravníků je spotřeba PHM v celém procesu jízdy. Mimo používání nových alternativních motorů je třeba hledat všechny ztráty PHM, ke kterým může z nejrůznějších důvodů dojít (např. z titulu nevhodného nahuštění pneumatik apod.) při současném snížení emisí CO<sub>2</sub>.

### 5.3.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

V souvislosti s úkoly Bílé knihy je třeba ve výzkumu a vývoji potřeba věnovat pozornost většímu využití kombinované dopravy, především v dopravě mezinárodní, dopravním procesům směřujícím ke snížení emisí CO<sub>2</sub> a problémům city logistiky.

Podobně jako v jiných tématikách této pracovní skupiny i zde je nutno konstatovat, že problematice je věnována zcela minimální pozornost, případně jsou řešeny pouze jednotlivé dílčí problémy mnohdy na lokální úrovni bez vzájemné provázanosti.

### 5.3.7 Rizika dosažení cíle projektu

Z hlediska řešení dílčích problémů i projektu jako celku nejsou rizika předpokládána. Česká republika disponuje širokým zázemím vysoce kvalifikovaných dopravních inženýrů, sociologů a relevantních specialistů, z nichž mnozí jsou pracovníky organizací sdružených v Technologické platformě silniční doprava a kteří bez pochyby mohou dosáhnout požadovaných výsledků projektu.

Významnější rizika existují především v oblasti následného uplatnění výsledků v praxi, které bude v některých typech výsledků významně ovlivněno prioritami jednotlivých rozhodujících orgánů. Jde především o rizika spojená s požadavkem na zajištění přeprav v rámci veřejné služby vozidly s nízkou produkcí CO<sub>2</sub>.

### 5.3.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Již i dílčí výsledky budou mít velmi široké, v podstatě republikově celoplošné, uplatnění za předpokladu jejich „politické“ podpory ze všech úrovní státní správy.

Přímé komerční uplatnění výsledků, bude omezeno pouze na některé výsledky, které mohou sloužit přepravním firmám pro optimalizaci jejich nákladů.

Z hlediska emisí CO<sub>2</sub> je zřejmé, že musí dojít vcelku k razantní obměně vozového parku na vozidla využívající významně efektivnější metody využití pohonných směsí, tak i na vozidla s alternativními pohony. Podobně jako v mnoha zemích a městech vyspělého světa je zřejmé, že by tato změna měla být přímo i nepřímo podporována především objednávkami přepravy ve veřejném zájmu, kde by vozidla s nižší spotřebou, nebo alternativními pohony měly být základním požadavkem pro možnost plnění veřejné služby.

### 5.3.9 Výsledky projektu

Projekt bude navazovat na některé dřívější národní projekty, především v problematice VLC (veřejných logistických center) a mezinárodní projekty řešené hlavně v rámci 7. Rámcového programu EK. Jednotlivé výsledky by měly na sebe navazovat a vzájemně se podporovat.

Přímými výsledky by v první fázi řešení měly být:

- Metodika optimální sítě velkokapacitních parkovišť nákladních vozidel s ohledem na síť VLC
- Model ekonomické efektivnosti fungování velkokapacitních parkovišť pro nákladní vozidla
- Metodika pro optimalizaci spotřeby PHM a minimalizaci ztrát z provozu silniční nákladní dopravy
- Metodika optimalizace využití logistických řetězců v místech s nízkou poptávkou
- Metodika snížení produkce CO<sub>2</sub> v provozu Citylogistiky včetně řešení otázky posledního kilometru (např. bikedelivery, e-bikedelivery)
- Metodika využití carsharingu pro řešení otázky posledního kilometru v rámci veřejné hromadné dopravy včetně případné kombinace s e- carsharingem



### 5.3.10 Doba řešení projektu

Na rozdíl od předchozích dvou projektů je předpokládaná doba řešení tohoto projektu významně kratší a neměla by přesáhnout 5 let.

## 5.4 Vývoj ekonomických nástrojů pro udržitelný rozvoj dopravy

### 5.4.1 Stručný popis projektu

V rámci projektu bude řešena problematika aktualizace postupů a algoritmů pro lepší přizpůsobení modelu HDM4 podmínkám území v České republice, bude zpracována metodika ekonomického ovlivňování používání IAD včetně analýzy akceptovatelnosti ekonomických nástrojů pro vyhodnocení potenciálního dopadu na udržitelnou dělbu dopravní práce v podmínkách České republiky a metodika optimalizace výběru mýta za vjezd na definovaný úsek komunikace, případně do vymezených oblastí. Součástí projektu bude řešena problematika významně progresivnějšího parkovného při zachování ekonomické i urbanistické přitažlivosti dané oblasti v závislosti na velikosti města a atraktivitě zpoplatněné oblasti a vývoj technologií pro sledování volných kapacit na volně přístupných parkovištích „bez závor“. Pro možnost zavedení placení „správné“ ceny budou vyvíjeny technologie a procesy, které umožní zkrátit minimální interval parkování s využitím nejlepších zahraničních zkušeností v této oblasti. Rovněž budou vyvíjeny metody a systémy spolufinancování podpůrných opatření pro eliminaci IAD v centrech měst v rámci partnerství veřejného a soukromého sektoru.

### 5.4.2 Účel projektu

Účelem projektu je zajištění principu uživatel platí a znečišťovatel platí, ale zároveň i zajištění placení správné/férové ceny.

### 5.4.3 Cíl projektu

Cílem projektu je zpřesnění ekonomických nástrojů pro rozhodování o prioritách výstavby nové infrastruktury. Nalezení ekonomicky akceptovatelných nástrojů pro ovlivňování používání IAD a druhotně dělby dopravní práce, včetně metodiky výběru mýta za vjezd do vymezených oblastí a progresivního parkovného při zachování přitažlivosti dané oblasti (především historických center měst). Relativně samostatným cílem projektu je vývoj technologií a procesů, které umožní zkrátit minimální interval parkování a vývoj technologií minimalizujících nároky na provozní náklady různých systémů výběru mýta, případně parkovného.

#### 5.4.4 Přínosy projektu

Základním přínos projektu v případě jeho realizace a implementace výsledků bude spočívat ve větší objektivitě posuzování potřeby jednotlivých investic do rozvoje silniční infrastruktury na úrovni státu i regionů. Na úrovni měst bude přínosem jednotná metodika umožňující objektivní zhodnocení možnosti zavedení mýta v určitých oblastech, a to včetně posouzení možných ekonomických souvislostí. Významným přínosem projektu bude také spravedlivější nastavení poplatku za parkování v závislosti na délce parkování i přesné lokalitě parkování. Z hlediska operátorů mýtných systémů, případně parkovacích systémů bude přínosem snížení nákladů spojených s manipulací s mincemi a se zabezpečením této manipulace.

#### 5.4.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Současný stav poznání je dílčím způsobem rozdílný v jednotlivých vzájemně souvisejících problematikách.

Z hlediska dobudování základní komunikační sítě je nutno konstatovat, že schází nejenom dokončit základní síť dálnic, ale také dobudovat celou řadu obchvatů sídel nejrůznější velikosti. V současné době je jediným kritériem pro rozhodování o přidělení prostředků na konkrétní investici ekonomická návratnost vložených investičních prostředků spočítaná modelem HDM4. Tento model však byl původně vytvořen pro velké projekty v rozvojových zemích a i když je podmíněně využitelný i v podmínkách České republiky, není doposud dostatečně přizpůsoben potřebám vedení komunikací v hustě osídlených oblastech včetně všech možných nuancí uspořádání sítě komunikací ve městech. Specifická problematika měst je řešena konsorciem řešitelů pod vedením člena TPSD (HBH Projekt spol. s r.o.) v rámci aktuálně probíhajícího projektu CITYEKOTRA, přesto zůstává celá řada dalších dílčích otázek, které bude třeba v českém prostředí HDM4 postupně aktualizovat.

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 mýtné jsou finančně náročné na vlastní výstavbu i provoz. Je důležité vyvíjet technologie, které umožní mnohem operativnější změny poplatků za použití jednotlivých úseků silniční sítě, budou kompatibilní s evropským systémem Galileo a jejichž investiční i provozní náklady budou nižší, než v současném stavu. Souběžně je potřebné 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 IAD je nutné 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 žádoucí 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.

#### 5.4.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Spravedlivější zpoplatnění jednotlivých druhů dopravy a jednotlivých jejich uživatel je jedním ze základních principů, kterými se řídí Bílá kniha EU Jednotný dopravní prostor. Míra potřeby projektu je různá dle jednotlivých dílčích problematik. Z hlediska posuzování ekonomické návratnosti investic a stanovení priorit při přípravě nových investic na celostátní i regionální úrovni je základní systém nastaven a funkční a v rámci našeho projektu bude řešeno jeho další upřesňování a optimalizace.

Ostatní témata jsou řešena pouze velmi okrajově, případně vůbec a jejich řešení je tedy vrcholně aktuální.

#### 5.4.7 Rizika dosažení cíle projektu

Z hlediska odborného řešení jednotlivých projektů jsou rizika zcela minimální. Česká republika disponuje nejenom mezi stávajícími členy Technologické platformy silniční doprava celou řadu odborníků, a to jak mezi inženýry, tak i ekonomy a technologi, kteří jsou bezesporu schopni na adekvátní odborné úrovni vyřešit všechny klíčové problémy projektu.

Pokud se týče implementace výsledků prvního z navržených témat, tedy upřesnění modelu HDM4 pro české prostředí, lze předpokládat, že při dostatečném odborném zdůvodnění bude tato implementace bezproblémová. Rizika mohou nastat především v implementaci doporučení a postupů pro zavedení významně rozsáhlejšího zpoplatnění parkování, případně zavedení placení mýta do vymezených zón. Z hlediska parkování však tato rizika mohou být významným způsobem eliminována, pokud dojde k souběžnému zavedení placení parkovného za skutečně strávený čas na místě s významným zkrácením jednotlivých parkovacích intervalů až na úroveň parkování obdobného telefonickým hovorům.

#### 5.4.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výstupy prvního dílčího projektu, tedy zpřesnění výpočtu ekonomické návratnosti investic budou využity především GŘ ŘSD, případně jednotlivými správci krajských komunikací a jejich ekonomický přínos je zprostředkováný skrze efektivnější vynakládání veřejných prostředků na dostavbu potřebné infrastruktury.

Metodika ekonomického ovlivňování IAD bude využívána především městy v České republice a její přínosy budou v rovině ovlivnění dělby dopravní práce a ve snížení negativních vlivů IAD na životní prostředí a tím zkvalitnění života v předmětných městech. Podobně i technologie sledující volné parkovací kapacity na neuzavřených parkovištích budou opět využívány především městy a jejich dopad bude obdobný.

Jediný komerční efekt je možno očekávat v případě vývoje technologií pro minimalizaci nákladů spojených s operací s mincemi při placení parkovného, nebo mýta. Zde je však nutno poznamenat, že této tématice je celosvětově věnována velká pozornost a komerční využití českých výsledků výzkumu lze očekávat pouze v případě, že tento dílčí projekt bude vyřešen v extrémně krátkém časovém období, max. do konce roku 2015.

#### 5.4.9 Výsledky projektu

Přímými výsledky projektu by v první fázi řešení měly být:

- Aktualizace vstupních hodnot HDM4 pro podmínky České republiky
- Metodika ekonomického ovlivňování používání IAD
- Metodika optimalizace výběru mýta za vjezd do vymezené oblasti
- Návrh systému pro sledování volných kapacit parkovišť bez závor, spojený s naváděním řidičů (prototyp/software)
- Technologie minimalizace placeného intervalu parkování (prototyp/software)

#### 5. 4. 10 Doba řešení projektu

Všechny dílčí problémy tohoto projektu jsou nesmírně aktuální, pro řešení mnoha z nich je možno vycházet z již ověřených postupů i technologií, které je potřeba přizpůsobit využití v českém prostředí s ohledem na platnou legislativu. Celková doba řešení projektu by neměla přesáhnout 48 měsíců. Zároveň je však nutno konstatovat, že jde o problematiku s nesmírně rychlým vývojem a je možno předpokládat, že se v průběhu řešení objeví další související otázky, jejichž řešení tento horizont přesáhne.

## 6. Shrnutí

Studie Konečný návrh implementačního akčního plánu v části Silniční a městské dopravní inženýrství v sobě zahrnuje čtyři klíčová výzkumná témata, jejichž řešení by mělo významně přispět k zajištění udržitelné mobility v České republice. Souběžně nebo v návaznosti bude třeba řešit celou řadu dalších problémů, protože problematika silničního a městského dopravního inženýrství a navazující problematika managementu (cíleného řízení) mobility je nesmírně široká a v České republice po roce 1990 povšechně opomíjená.

Cílem navržených témat je zajištění plnění dokumentů Evropské unie v oblasti rovných podmínek přístupu k mobilitě, rovné hospodářské soutěže, ale rovněž souvisejících dokumentů z oblasti ochrany životního prostředí, snižování negativních dopadů dopravy apod.

Základní podmínkou pro aplikaci jednotlivých výsledků na celonárodní úrovni je úprava tuzemské legislativy ve smyslu tématu 1, tedy podmínek pro vytvoření a existenci celonárodní databáze o dopravě a zahájení pravidelných celonárodních průzkumů pro plnění této databáze.

### Seznam zkratk

COST Program evropské spolupráce ve vědě a technologii

ČVUT České vysoké učení technické Praha

EK Evropská komise

IAD Individuální automobilová doprava

IDS Integrovaný dopravní systém

JSDI Jednotný systém dopravních informací

K+R Kiss and Ride Vymezená místa u významných terminálů hromadné dopravy pro krátkodobé zastavení a přestoupení části posádky osobního automobilu na prostředek hromadné dopravy

MHD Městská hromadná doprava

P+R Park and Ride Přestupní terminál mezi osobní automobilovou a navazující regionální, případně městskou hromadnou dopravou

TPSD Technologická platforma silniční doprava

VHD Veřejná hromadná doprava

VLC Veřejné logistické centrum

VUT Vysoké učení technické v Brně

ZDO Základní dopravní obslužnost

## MĚSTSKÁ MOBILITA

### 1. Úvod do obsahu kapitoly

Města vytvářejí zhruba 85 % HDP Evropské unie, a tím nepochybně hrají hlavní roli v ekonomickém růstu a rozvoji. Navíc jsou místem, kde jsou soustředěny služby, obchod, kultura, inovace, kreativita a konektivita. Rozvoj měst nicméně přináší velké množství územních problémů na různých úrovních, zejména ve vztahu mezi městy a jejich periferiemi nebo mezi městy a územním rozvojem vyšších celků, včetně celé EU.

Doprava a mobilita odrážejí tuto dualitu výhod a nevýhod městských oblastí. Nárůst počtu obyvatel klade vyšší nároky na zásobování a dopravní nabídku, která je silně rozvinuta v lokalitách, kde je hustota obyvatel nejvyšší. To vše má vliv na zábor městského prostoru pro dopravní infrastrukturu, na poptávku po dopravě a mj. na dopravní chování obyvatel.

Evropská města čelí problémům zapříčiněným narůstající mobilitou a zahušťováním dopravní infrastrukturou. Otázku, jak uspokojit poptávku po mobilitě a zároveň snižovat kongesce, nehodovost a znečištění životního prostředí si kladou všechna větší města. Ke kongescím v rámci EU dochází často v těsné blízkosti městských oblastí a ročně stojí zhruba 100 mld. Euro nebo 1 % HDP Evropské unie. Města sama jsou obvykle v nejlepší pozici odpovědět na tyto výzvy - vzhledem ke specifickým místním podmínkám.

Řešení těchto problémů je o to komplikovanější, že musí být řešen v omezeném prostoru, s limitovanými finančními zdroji a s přáním plně uspokojit poptávku po dopravě. Splnění tohoto úkolu není jednoduché, zvláště v situaci, kdy v plánování dopravní politiky chybí komplexní nástroje, které vedle využití tvrdých opatření ve formě dopravní infrastruktury nabízejí také sadu měkkých (organizačních a propagačních) nástrojů, založených na podrobné analýze negativních dopadů dopravy, variantních návrzích udržitelného plánování dopravy a zejména na práci se všemi aktéry v dopravě, především s jejími poskytovateli a uživateli.

Základním východiskem pro možnost zajištění kvalitní a udržitelné mobility obyvatel jsou:

- kvalitní infrastruktura (pozemní komunikace, prostředky veřejné hromadné dopravy, bezpečné parkování kol apod.)
- kvalitní, pokud možno integrované, intermodální dopravní systémy, které minimalizují časové ztráty v případě potřeby přestupů mezi jednotlivými spoji, nebo mezi jednotlivými druhy dopravy
- dostatečná informovanost všech potenciálních uživatelů o možnostech a výhodách použití jiné než individuální automobilové dopravy

- metody řízení a regulace dopravního provozu
- paleta řešení, která přinášejí plány udržitelné městské mobility a potažmo management dopravy,
- existence kvalitních dat a výzkumů dopravního chování včetně výzkumu citlivosti poptávky na jednotlivá opatření a komplexní analýza dopadů opatření na společnost a životní prostředí.

## **2. Dlouhodobé cíle dle návrhu strategické výzkumné agenty, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU**

Dlouhodobé cíle v oblasti udržitelné mobility dle strategické výzkumné agenty

V návrhu strategické výzkumné agenty byly pro oblast mobility a silniční dopravy definovány následující strategické cíle:

- zpomalení růstu nároků na mobilitu a zvýšení podílu veřejné hromadné dopravy, cyklistiky a chůze na celkové mobilitě,
- zajištění rovného přístupu k mobilitě pro všechny sociální i demografické skupiny společnosti,
- zajištění funkčního a efektivního systému silniční dopravy s minimalizací kongescí a dopadů do životního prostředí.

Všechny tyto cíle se dále dělí na řadu podcílů, které se mnohdy navzájem prolínají, především pak:

- zajištění rovnocenné mobility všech skupin obyvatel včetně zranitelných případně nízkopříjmových, a to včetně nalezení ekonomické kompenzace pro udržitelnou mobilitu těchto skupin při rostoucích cenách individuální i veřejné hromadné dopravy a jejich postupné harmonizace v evropském prostoru,
- vytvoření metodiky a zavedení systému vhodného přenášení aktuálních informací o možnostech mobility, včetně přenášení těchto informací osobám s omezenou schopností, nebo možností efektivně využívat moderní technologie přenosu informací (internet, mobilní telefon apod.),
- zajištění takové vnitřní i vnější bezpečnosti přepravního systému, ale i takové informovanosti o těchto standardech, i veškerých souvisejících službách, včetně otázek tzv. posledního kilometru.

Dlouhodobé cíle v oblasti udržitelné mobility dle dokumentů evropských technologických platforem



Nejvýznamnější evropskou platformou z hlediska směřování dalšího výzkumu v silniční dopravě a tedy i v mobilitě je ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council – Evropský poradní sbor pro otázky silniční dopravy). Výzkumný rámec ERTRAC byl popsán v předchozí kapitole.

Významným podpůrným materiálem především z hlediska plánů mobility měst je platforma SUMP (Sustainable Urban Mobility Plans). Výstupy platformy SUMP jsou především univerzální evropská metodika na zpracování plánů udržitelné městské mobility a sdílení a přenos zkušeností s městským plánováním mobility v rámci členských států EU i v mezinárodním měřítku. Podmínky a metody jejich široké implementace v České republice (vč. dopadů jejich případného povinného zavedení pro česká města) musí nutně být předmětem výzkumu a vývoje v dalším období.

Dlouhodobé cíle v oblasti udržitelné mobility dle dokumentů EU

Základním dopravně strategickým dokumentem EU je dokument Evropské komise Bílá kniha - Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje (2011), zkráceně Bílá kniha o dopravě, která pracuje s výhledovým obdobím do roku 2050.

Hlavním cílem Bílé knihy v oblasti bezpečnosti, který přejímají i členské státy EU, je snížit do roku 2050 počet úmrtí v silniční dopravě téměř na nulu. V souladu s tímto cílem usiluje EU o snížení dopravních nehod do roku 2020 na polovinu (ve srovnání s rokem 2010).

Cíl v oblasti emisí:

Snížit emise skleníkových plynů do roku 2050 alespoň o 60 % v porovnání s rokem 1990 a to tím, že se do roku 2050 dosáhne následujících cílů:

- žádná vozidla s konvenčním palivem ve městech;
- 50% přesun cest na střední vzdálenosti v meziměstské osobní a nákladní dopravě ze silniční dopravy na železniční a vodní dopravu.

Akční plán pro městskou mobilitu - Usnesení Evropského parlamentu z 23. 4. 2009 - doporučuje zavedení a uplatňování plánů udržitelné integrované městské dopravy v aglomeracích nad 100 000 obyvatel, které by obsahovaly:

- diagnostické metody, ukazatele a cíle mobility včetně jejich hospodářských, sociálních a environmentálních dopadů,
- plán rozvoje a vzájemného propojení dopravních sítí koordinovaný s plánem pro regionální dopravu a městské plánování,
- plán rozvoje ekologicky šetrných způsobů dopravy (cyklistické stezky, pěší zóny atd.), které by byly plně začleněny do městské hromadné dopravy,
- celkové schéma parkování a platforem kombinované dopravy,
- program pro přizpůsobení správy sítí městské mobility a jejich propojení uživatelům s omezenou pohyblivostí,

- celkové schéma logistiky v městské dopravě, včetně možnosti využít veřejnou infrastrukturu pro přepravu nákladu,
- postup přímého zapojení občanů.

V současnosti vzniká česká metodika pro přípravu a realizaci plánů udržitelné mobility v českých městech, jejím zpracovatelem je Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., za podpory Technologické agentury ČR, metodika bude k dispozici koncem roku 2015.

V podmínkách ČR ze státní úrovně zatím neexistuje specifický právní, regulační nebo podpůrný rámec pro městskou mobilitu. Tato problematika se do určité míry objevuje v Dopravní politice ČR, která je vrcholovým politickým dokumentem, na který navazují sektorové dokumenty, jejichž úkolem je rozpracovat opatření z dokumentu Dopravní politiky a navrhnout strategii k jejich naplnění včetně finančního zajištění. I z tohoto důvodu je důležité, aby se městská mobilita jako významný zdroj emisí a hluku objevovala v cílech státní dopravní politiky.

### 3. Současný stav VaV

Hlavní výzkumné projekty k tématu udržitelné dopravy ve městech:

TD020164 Integrace plánování k udržitelnosti na městské úrovni (TA ČR Omega, 2014-2015) - cílem projektu je vytvoření metodiky pro přípravu plánů udržitelné městské mobility a jejich zavádění do praxe v České republice. Účelem projektu je připravit pro česká města konkrétní návod, jak uplatňovat tento typ plánů v místních podmínkách a jak se vyvarovat ne zcela koncepčního a izolovaného dopravního plánování, které má za následek komplikace v řízení celoměstského dopravního systému a znemožňuje uplatňování principů mobility managementu. Součástí projektových aktivit jsou také periodické konzultace s vybranou skupinou českých měst, a to k získání zpětné vazby na obsah a i budoucí dopad metodiky. Zpracovatelem metodiky je Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., které se tomuto tématu dlouhodoběji věnuje.

CAPITAL (7.RP, 2013-2016) je podpůrnou akcí pro program Civitas. Náplní projektu je asistence evropským městům Civitas a zájemcům o realizaci opatření Civitas v mnohých aktivitách. Hlavním cílem je zúročit předchozí zkušenosti a dobrou praxi demonstrovanou projekty Civitas a vytvořit zásobník know-how i pro další města, která ještě nejsou součástí rodiny Civitas. Projekt pomáhá (i finančně) realizovat aktivity menšího charakteru ve městech (spojené s šířením osmi tematických kategorií opatření Civitas). Průběžnou aktivitou projektu je také zabezpečení chodu stávajících sítí Civinet a založení a aktivace nových sítí Civinet, mezi nimiž je také vznikající Civinet Česká a Slovenská republika. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. je partnerem v projektovém konsorciu a zároveň odborným a výkonným sekretariátem českého a slovenského Civinetu (aktivity pro česká a slovenská města).

ENDURANCE (IEE 2013-2016) se věnuje propagaci vzdělávání v oblasti plánů udržitelné městské mobility. Specifickým cílem projektu je iniciovat 25 národních sítí (včetně Norska) a evropskou síť k udržitelným plánům městské mobility. Hlavními cílovými skupinami pro zapojení do těchto sítí jsou dopravní odborníci, města a státní správa. Takto aktivované sítě budou postupně nabízet vzdělávací aktivity a program na výměnu dobré praxe s mnoha setkáváními na národní i mezinárodní úrovni s relevantními aktéry, kteří prosazují nebo přímo realizují plány udržitelné městské mobility. Za ČR je v projektu partnerem Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., které koordinuje zakládání těchto sítí a komunikaci mezi 25 partnery, kontaktními body z jednotlivých zemí. Zároveň je CDV koordinátorem české sítě ENDURANCE. Cílem projektu je motivovat 250 měst k přípravě a realizaci plánů udržitelné městské mobility a poradenství k těmto plánům.

QUEST (IEE 2011-2013) – ukončený projekt v oblasti městské dopravní politiky a plánování udržitelné mobility, jehož cílem je zavést systém řízení kvality a auditů, díky kterým bude snadné určit, jaké kroky dané město vyvíjí pro zlepšení udržitelné městské dopravy a jakým směrem by se mělo ubírat v budoucnu. V mnoha politických oblastech jsou již podobné systémy řízení kvality zavedeny (např. EMAS pro ekologické řízení pro místní úřady). V oblasti udržitelné dopravy jsou tyto systémy řízení kvality vytvořeny pro cyklistickou (BYPAD) a veřejnou dopravu (QUATTRO, MEDIATE). Metoda QUEST se zaměřuje na všechny druhy dopravy a vhodné strategické nástroje k podpoře udržitelné dopravy. Celým procesem město provádí auditor a výstupem je vedle vlastního auditu také akční plán zpracovaný pro každé auditované město. Akční plán navrhuje opatření, která by v konkrétních městech měla být realizována pro systémové zlepšení dopravní situace. Národním auditorem a členem Akademie QUEST je Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., jehož tým v projektu koordinoval realizaci auditů QUEST ve 46 městech EU a prováděl audity v českých městech. V budoucnosti může být dle záměru Evropské komise certifikát QUEST základem pro investiční programy EU na podporu místních partnerů při realizaci systému udržitelné městské mobility.

Hlavní výzkumné projekty tématu Sběr dat a analýzy mobility:

LD11059 Metody průzkumu dopravního chování

Řešitel: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Doba řešení: 2011 - 2013

Cílem projektu je zohlednění potřeb a specifík České republiky při navrhování jednotné metodiky aktivitně-cestovního průzkumu. Vypracované podklady budou předloženy partnerům akce COST SHANTI (TU0804) k projednání a zapracování do jednotné metodiky.

TA02030038 - Zvýšení efektivity a přesnosti dopravních průzkumů pomocí informačních a komunikačních technologií

Řešitel: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Doba řešení: 2012 - 2014

Cílem projektu DOPIKOT je zvýšit efektivitu a kvalitu aktivně-cestovního průzkumu – základního zdroje dat pro analýzu dopravního chování, návrh čtyřstupňových dopravně-plánovacích modelů a výzkum v oblasti mikrosimulačních agentních modelů dopravní poptávky. V rámci projektu navrhujeme technické řešení průzkumu s využitím GPS/GSM technologií a zpracujeme metodiku reflektující specifika ČR. Snížení nákladů na získání kvalitních dat přispěje ke zvýšení efektivity procesu dopravního plánování.

EE2.3.20.0227 - Nové metody modelování v dopravě

Řešitel: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Doba řešení: 2012 - 2014

Projekt MODO vytváří prostor pro mezioborovou spolupráci mezi vědeckými pracovníky, pedagogy a studenty z CDV a VUT v Brně, kteří se zabývají problematikou dopravního plánování a modelování dopravy. Po odborné stránce je klíčovým tématem spolupráce studium interakcí mezi dopravními systémy, dopravním chováním, životním stylem obyvatel, využitím území a ochranou životního prostředí. V rámci dílčích témat je projekt zaměřen na výchovu a další odborný růst specialistů na dopravně-sociologické průzkumy, simulace dopravního proudu, modelování využití území, modelování emisí a hluku a analýzu dopravního chování. Projekt přispívá ke spolupráci s klíčovými zahraničními výzkumnými pracovišti, poskytuje mladým výzkumným pracovníkům příležitost k aktivní účasti na zahraničních konferencích a workshopech, a podporuje pracovníky VaV při přípravě mezinárodních projektů.

Hlavní výzkumné projekty v oblasti cyklistické a pěší dopravy:

ŠANCE – Udržitelná doprava: Šance pro budoucnost (část Cyklistika). Projekt byl realizován Centrem dopravního výzkumu v rámci výzkumného záměru Ministerstva dopravy České republiky (č. MDO 4499457501). Cílem projektu bylo stanovit základní nástroje pro zlepšení podpory cyklistické dopravy.

CYCLE21 – Analýza potřeb budování cyklistické infrastruktury v ČR. Projekt byl realizován v rámci Národního programu výzkumu 2004–2009 Ministerstva dopravy České republiky (č. 1F43E/045/210). Na jeho realizaci se podílelo Centrum dopravního výzkumu, ČVUT v Praze (Fakulta dopravní) a Universita Karlova v Praze (Centrum pro otázky životního prostředí). Cílem projektu bylo vypracovat komplexně pojatou analýzu hodnotící infrastrukturní podmínky cyklistické dopravy s návrhem opatření k jejímu zatraktivnění, s posouzením její využitelnosti a s důrazem na maximální informovanost.

SONDA – Stanovení principů a metod rozvoje cyklistické dopravy a infrastruktury. Projekt byl realizován v rámci Národního programu výzkumu 2007–2011 Ministerstva dopravy České republiky (č. CG723-071-120). Na jeho realizaci se podílelo Centrum dopravního výzkumu, ČVUT v Praze (Fakulta dopravní) a Nadace Partnerství.

ROCY – Bezpečnost návrhových prvků pro cyklistickou dopravu. Projekt se zabýval analýzou bezpečnosti vybraných návrhových prvků cyklistické infrastruktury. Byl řešen Centrem dopravního výzkumu, v. v. i., společně s Českým vysokým učením technickým v Praze, Fakultou dopravní a financován Ministerstvem dopravy v rámci programu „Podpora realizace trvale udržitelného rozvoje dopravy“ pod číslem CG911-079-120.

#### **4. Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni**

Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací můžeme rozdělit na čtyři hlavní okruhy.

Okruh 1: Větší provázanost využití výstupů a implementace v praxi především v programech aplikovaného výzkumu (TAČR)

Udržitelná mobilita je téma, které se úzce dotýká fungování státní správy na městské, krajské a národní úrovni. Tyto instituce bývají obvykle hlavními partnery a uživateli výstupů tohoto výzkumu. Pro uplatnění výzkumných výstupů v oblasti udržitelné mobility je proto klíčová komunikace a kooperace se státní správou. Bohužel nejasné priority a personální nestabilita ve státní správě ohrožují uplatnění výsledků. Může se pak lehce stát, že pokud podpořený výzkumný projekt získá předem doporučení od politického představitele města či ministerstva, ale tento představitel na své pozici nezůstane až do doby ukončení projektu, aby mohl svůj závazek realizovat, nová osoba v této pozici se může lehce z tohoto závazku vyvázat. Snahou by proto mělo být, aby byl výstup projektu využíván, i když se změní politická reprezentace. Vždyť podpora udržitelné mobility by měla být pro státní správu dlouhodobě sledovaným cílem bez ohledu na politickou rivalitu.

S tímto by mělo být spojeno i zvýšení odbornosti v otázkách udržitelné mobility na všech relevantních úřadech státní správy s cílem usnadnění přijímání koncepčních dlouhodobých řešení místo dnes často preferovaných individuálních pohledů a zájmů. Koncepční dlouhodobá řešení by měla využívat možnosti a výstupy výzkumníků. Sami zástupci státní správy se mohou podílet na formulaci výzkumných otázek a výzkumných problémů, které jim usnadní přijímání koncepčních řešení.

Obecně můžeme říci, že i přes rostoucí zájem společnosti a postupně rostoucí zájem některých obcí a měst o realizaci opatření k podpoře udržitelné mobility (mimo jiné nástrojů managementu mobility jako plány udržitelné mobility, které jsou předmětem výzkumu

prvního z předkládaných projektů) schází pro tyto, ale i další iniciativy, zastřešující dokument na národní úrovni. Tímto dokumentem by měl být pro oblast mobilita a osobní silniční doprava Národní plán pro udržitelnou mobilitu, případně Národní strategie udržitelné mobility, založený na dříve odsouhlasených Dopravních politikách ČR a relevantních dokumentech EU. Tento Národní plán bude pak nutné aktualizovat v návaznosti na další rozpracování Dopravní politiky EU do roku 2050 a souvisejících dokumentů na evropské i národní úrovni.

Projednávání a komunikování tohoto národního plánu (strategie) mezi odborníky i širokou veřejností by mělo významně přispět k odstranění bariér v myšlení a přesvědčení lidí, které bude velmi obtížné a pravděpodobně i zdlouhavé. Státem, regionem či městem cíleně šířené informace s cílem ovlivnit dělbou dopravní práce, a to ať již co se týče propagace proaktivních opatření (nové zastávky, nové přestupní uzly, komfortnější vozidla) nebo restriktivních (rozšíření zón placeného parkování, zavedení emisních zón) byly a jsou zcela minimální a pro zajištění udržitelné mobility nedostatečné. Je proto bezpodmínečně nutné stanovit pravidla pro komunikaci tak, aby do ní bylo zapojeno co nejširší spektrum budoucích uživatelů systému, ale i relevantních složek státní, krajské, či městské správy.

## Okruh 2: Více finančních prostředků na výzkum problematiky udržitelné mobility

Limitované státní, regionální i městské (obecní) rozpočty neumožňují dostatečně financovat nejenom různá opatření pro udržitelný rozvoj mobility, včetně prostředků do výzkumu této problematiky a do pilotních projektů, ale především sběr dostatečně reprezentativních dat, který je předpokladem pro koncepční opatření.

Více prostředků by mělo být věnováno na výzkum v oblasti udržitelné mobility, s tím, že větší prostor by měl být poskytnut společenským vědám. Jmenujme mimo jiné dopravní ekonomii (témata jako ekonomické nástroje regulace dopravy a jejich dopady na ekonomiku a společnost, kvantifikace dopadů dopravy na společnost a životní prostředí, společenské rozhodování o veřejných projektech, míra liberalizace / regulace systému veřejné dopravy a možnosti podpory nových dopravních služeb jako car-sharing, bike-sharing atd., náklady a přínosy zajištění minimální dopravní obslužnosti atd.), dopravní sociologie (výzkum faktorů ovlivňujících volbu dopravního prostředku, dopravního chování různých skupin obyvatel vč. vlivu životního cyklu na volbu dopravního prostředku, společenské bariéry pro zavádění a větší využívání environmentálně příznivých druhů dopravy apod.) či dopravní psychologie (dopravní chování různých skupin obyvatel s důrazem na děti, bezpečnost a chování různých skupin obyvatel, rizikové chování v dopravě, efekt měkkých opatření v dopravě na individuální chování atd.). Důležitými tématy jsou dále efektivnost měkkých nástrojů v dopravě (mobility managementu), vztah mezi jednotlivými dopravními módy a bezpečností (chodci x cyklisté, motoristé x pěší a cyklisté atd.) a jaké nástroje pro zvýšení bezpečnosti je možné implementovat.

Větší zapojení společenských věd prosazuje i Evropská komise, která chce zvýšit význam společenských věd ve výzkumu chování obyvatel v programu Horizont 2020 zvl. v období 2016-2017 (viz zpráva „Research Europe“ ze dne 6. 11. 2014). Zpráva uvádí, že



netechnickým řešením problémů by měla být věnována větší pozornost. Řada společenských změn je totiž významně ovlivněna lidským chováním, které je stále nedostatečně probádáno. Bohužel společenskovědní výzkumy jsou často finančně nákladné (vyžadují nákladné sběry dat, které by měly být ideálně koordinované tak, aby byly vzájemně srovnatelné). Vázané finanční prostředky na pravidelné výzkumy dopravního chování obyvatel s využitím jednotné metodiky, aby výstupy byly srovnatelné mezi jednotlivými městy/regiony i v čase, by výrazně pomohly kvalitě dopravně společenského výzkumu. Pro tyto sběry dat je možné využít metodiku CDV k výzkumu dopravního chování, která stanovuje národní rámec pro sběr dat. V současné době se tato metodika dokončuje. Navrhovaný projekt číslo jedna předestřený v tomto dokumentu by měl vytvořit certifikovanou metodiku pro sběry dat na úrovni měst, která zajistí vzájemnou srovnatelnost dat. V současné době není zaručeno, že sledované indikátory na úrovni měst (jako třeba dělba přepravní práce) jsou vzájemně srovnatelné. Jednotná metodika tak významně přispěje ke zlepšení těchto problémů.

**Okruh 3: Přizpůsobit možné výstupy v programech TAČR možnostem společenských věd**  
Výstupy v programech TA ČR, které jsou oficiálně uznávané, příliš nekorrespondují s hlavními výstupy společenských věd. Prakticky jediným možným výstupem z těch, uvedených v pravidlech GA ČR, je u vědních oborů jako ekonomie, sociologie, psychologie či další společenské vědy certifikovaná metodika. Uvedené vědní obory staví na výstupech, jako jsou odborná kniha, výzkumná zpráva, článek v impaktovaném časopise apod. Navrhujeme proto, aby tyto typy výstupů byly daleko více uznávány jak u základního, tak i aplikovaného výzkumu (tj. uznávané nejen GA ČR, ale i TA ČR). Jejich kvalita by byla samozřejmě zaručena recenzním řízením v případě článků v impaktovaných časopisech či odbornými posudky od uznávaných domácích i zahraničních odborníků v případě ostatních výzkumných výstupů.

**Okruh 4: Dostupnost výstupů a hodnocení společenské efektivity podpořených projektů**  
Posledním z formulovaných okruhů návrhů na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu je otázka dostupnosti výstupů z podpořených projektů. Výstupy bývají často hůře dohledatelné, webové stránky projektu s popsány kompletními výzkumy jsou již po ukončení projektu zrušeny apod. Větší dostupnost a transparentnost výstupů, které by byly ideálně dohledatelné na webu z jednoho místa a to dle řešených výzkumných okruhů, by přispěla k vyšší kvalitě dalšího výzkumu v ČR. Dostupné by měly být nejen jednotlivé výstupy, ale i jejich posudky / hodnocení nezávislými hodnotiteli.  
Důležitá je i otázka kvality výstupů a jejich další využitelnost, společenské dopady a příspěvek k dalšímu výzkumu i do praxe. Vítili bychom proto pravidelné ex-post evaluace dopadů výstupů a především analýzy efektivity vynakládaných veřejných prostředků v programu TA ČR (srovnání společenských přínosů podpořených projektů a vynaložených finančních prostředků).



## 5. Návrhy projektů

### 5.1 Projekt číslo 1: Realizace, implementace a evaluace plánů městské mobility včetně sběru dat

#### 5.1.1 Stručný popis projektu

Výzkumný projekt bude řešit celou řadu dílčích výzkumných otázek týkajících se tvorby, implementace a evaluace plánů udržitelné mobility. Plány udržitelné městské mobility (Sustainable Urban Mobility Plans – SUMPs) umožňují efektivně řešit problémy spojené s dopravou v městských oblastech. S vizí města jako dynamického i příjemného místa pro četné aktivity se tyto plány snaží najít konsenzus pro harmonizaci koncepčních materiálů města v oblasti dopravy i souvisejících politik s cílem dosažení lepší životní úrovně prostřednictvím kvalitní dopravní nabídky a koordinace dopravních opatření ve prospěch všech uživatelů dopravy.

Jedním z kroků projektu je připravit podrobnou analýzu legislativních, administrativních, ekonomických i technických podmínek s cílem identifikovat ty, které mohou obecně podpořit udržitelnou mobilitu v našich městech. Výstupem bude návrh na doplnění legislativy a doporučení pro úpravy administrativních, ekonomických a technických podmínek na národní a krajské úrovni.

Jednou z klíčových otázek přijetí a realizace plánů udržitelné mobility pro jakékoliv území je dostatečně kvalitní informovanost a následné projednávání plánů udržitelné mobility se všemi potenciálně dotčenými partnery státní správy různých stupňů a se zástupci veřejnosti. Další část výzkumu bude proto zaměřena na práci s cílovými skupinami uživatelů a připraví řešení pro každou ze specifikovaných kategorií dotčených skupin zainteresovaných subjektů.

Nezbytnou součástí plánů mobility je hodnocení procesu jejich implementace (proces evaluation) a především jejich dopadů na dopravní chování, společnost a životní prostředí (impact evaluation). Budou tedy navrženy postupy pro tuto evaluaci včetně balíku indikátorů a postupu pro sběr relevantních dat. Bude navržena metodika sběru dat o dopravním chování na úrovni měst, která bude vycházet z nově vytvořené metodiky řešení a realizace rozsáhlých dopravně-sociologických průzkumů na národní úrovni (tu v současné době dokončuje CDV, v.v.i.) a bude se zasazovat o pravidelný sběr těchto dat formou sociologického šetření.

Plány udržitelné mobility mohou být zpracovány pro města / městské aglomerace, ale i pro daleko menší celky, jako jsou velké firmy nebo veřejné instituce. Projekt se proto zaměří na výzkum možností připravovat tento plán také pro tyto instituce a analýzu legislativních, ekonomických a institucionálních bariér pro jejich implementaci.

V neposlední řadě bude věnována pozornost možnostem získávání finančních prostředků na tvorbu, implementaci a evaluaci plánů udržitelné mobility.

### 5.1.2 Účel projektu

Hlavním účelem projektu je vytvořit metodickou a odbornou základnu pro snadnou implementaci plánů udržitelné mobility na úrovni měst a městských aglomerací a dále na úrovni firem a veřejných institucí. Vznikne metodika sběru dat včetně vzorového dotazníku s baterií otázek pro různé výzkumné okruhy; tato metodika umožní harmonizaci sběru dat mezi městy, a tím i vzájemné srovnání dat mezi sebou i v čase).

### 5.1.3 Cíle projektu

Cíle projektu jsou následující:

- Analyzovat legislativu s ohledem na chybějící právní úpravy a legislativní dokumenty a možnosti přijetí povinné tvorby plánů udržitelné městské mobility pro města velikosti nad 100 tis. obyvatel.
- Analyzovat možnosti financování realizace, implementace a evaluace plánů udržitelné mobility.
- Analyzovat možnosti tvorby plánů udržitelné mobility pro velké podniky a veřejné instituce včetně tvorby metodiky pro tyto subjekty.
- Výzkum nástrojů a možností zapojování veřejnosti při tvorbě a implementaci plánů udržitelné mobility.
- Vytvoření metodiky pro monitorování a vyhodnocování dopadů (evaluaci) plánů mobility na dopravní chování, společnost a životní prostředí.
- Vytvoření metodiky na sběr dat o dopravním chování obyvatel pro městské oblasti včetně nastavení podmínek pro pravidelné sběry koordinované na národní úrovni s podporou relevantních národních institucí.

### 5.1.4 Přínosy projektu

Projekt vytvoří rámec pro efektivní realizaci a implementaci plánů mobility a jejich průběžné vyhodnocování a aktualizaci, a tím přispěje k zefektivnění i všech souvisejících plánovacích a realizačních postupů na úrovni měst ČR, se zřetelem na spolupráci mezi správními úrovněmi (kraje, stát).

Projekt bude mít přínos zvláště pro naplňování státních politik v oblasti dopravy (udržitelnost dopravy obecně), životního prostředí, územního plánování, částečně i zdravotnictví (cíle Národního programu v oblasti zlepšování veřejného zdraví) a školství (vzdělávací opatření k udržitelné mobilitě, výchova dětí ke zdravějšímu životnímu stylu, tedy i zodpovědnému výběru dopravního prostředku).

Další přínosy lze odvodit ze zkušeností zahraničních měst, které již mají tyto dokumenty zpracované a řídí se jimi. Mezi obecné přínosy uvádí:

Pro město:

- zvýšení kvality života ve městě,
- efektivnější řešení dopravy a vyšší využívání hromadné a nemotorové dopravy,
- snížení podílu cest osobními automobily,
- řešení parkovací politiky a zatraktivnění veřejného prostoru.

Pro firmy a instituce:

- zavedení koordinovaných služeb a opatření pro dojíždění zaměstnanců / zákazníků,
- řešení problémů s parkováním v sídle firmy/instituce,
- lepší dopravní dostupnost pro klienty,
- snížení nákladů na služební cesty,
- zvýšení image u zákazníků,
- zapojení do logistických řetězců (organizovaná přeprava nákladu ekologičtějším způsobem) v lokalitách, kde má dotčená firma významné provozovny.

### 5.1.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Problematika plánů udržitelné městské mobility (SUMP) se v České republice dostává stále více do povědomí měst díky iniciativám Evropské komise podporujícím jejich širší zavádění. Výzkum v oblasti SUMP se v ČR soustředí především na Centru dopravního výzkumu, v.v.i., které v současné době zpracovává metodiku pro tvorbu SUMP pro města. Metodika by měla být k dispozici na konci roku 2015.

Také z hlediska státní správy se problematice SUMP a managementu mobility v České republice nikdo kontinuálně nevěnuje a není ani nijak specificky podporována.

Ve spolupráci s mezinárodními partnery a tematickými platformami, jakou je např. EPOMM (Evropská platforma managementu mobility) nebo Cities for Mobility (města pro mobilitu), rozvíjí partneři TPSD, především pak Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., a HBH projekt, spol. s r.o., otázky udržitelné mobility. V současnosti ze strany měst existuje zvýšený zájem o praktická řešení v otázkách usměrnění IAD, podpory veřejné a nemotorové dopravy, s využitím koordinovaných plánů mobility. Jak vyplývá z relevantních dokumentů EU, plány mobility by se v blízké budoucnosti měly stát klíčovým nástrojem v dopravním a územním plánování ve všech městských aglomeracích po celé EU. Vytvoření potřebné výzkumné podpory pro souběžné přebírání této praxe do českých podmínek umožní českým městům a regionům na tomto procesu významně participovat a čerpat i významnou finanční podporu z programů navazujících na iniciativu CIVITAS.

### 5.1.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Po roce 1990 výrazně klesá pozice koncepčního plánování dopravy v našich městech s cílem dosažení udržitelného rozvoje obsluhy daného území. Koncepční dopravní plánování je často

nahrazováno pouhým důrazem na vybavení dopravního systému infrastrukturou pro majoritní druhy dopravy a není věnována dostatečná pozornost minoritním druhům dopravy (cyklistická, kombinovaná nákladní, intermodální osobní doprava apod.). Opomíjenou oblastí je prevence nárůstu IAD, který je v posledních dekádách zjevný, stejně tak preference veřejné dopravy není uskutečňována na potřebné úrovni.

### 5.1.7 Rizika dosažení cíle projektu

Z hlediska dosažení cílů projektu se problémy neočekávají. Mnohem významnější rizika lze očekávat v úrovni implementace jednotlivých doporučení na změny v oblasti legislativy, ekonomických i technických podmínek a následně také v oblasti ochoty zpracovávat plány mobility pro jednotlivá významná města, případně městské oblasti. Toto riziko je potřeba vnímat jako dočasné, protože potřeba řízení poptávky po dopravě je zcela zřejmá a skutečnost limitovaných zdrojů, včetně disponibilního prostoru pro dopravní komunikace ve městech, také. Zrychlení procesu tvorby městských plánů mobility v České republice je nanejvýš žádoucí vzhledem ke skutečnosti, že mnohé dotační zdroje pro další rozvoj městských oblastí jsou soustředěny právě do opatření naplňujících jednotlivé plány mobility.

### 5.1.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky projektu budou uplatněny na úrovni všech velkých měst České republiky, druhotně také na úrovni krajů a v obecné rovině i ve všech lokalitách či institucích/firmách generujících velké objemy dopravy. Pravidelné sběry dat týkajících se dopravního chování, dopravy, životního prostředí a zdraví obyvatel budou využity pro tvorbu (nejen dopravních) politik, budou sloužit k hodnocení již zavedených opatření a přípravě opatření nových. Vzniklá kvalitní databáze bude dále využita pro výzkumné účely a analýzy, které mohou být využity dále při formulaci a hodnocení politik.

Projekt je nezbytný z hlediska udržitelného rozvoje naší společnosti a udržení všestranné atraktivity našich měst v evropské konkurenci. Lze důvodně předpokládat, že existence plánů mobility bude jedním z významných předpokladů pro možnost čerpání dotačních titulů, které jsou již dnes potvrzeny jako velmi významné i pro další plánovací období.

### 5.1.9 Výsledky projektu

Hlavními výsledky projektu budou:

- Návrhy na doplnění legislativy v oblasti dopravního a územního plánování.
- Návrhy na doplnění souvisejících ekonomických a technických podmínek.
- Metodika projednávání plánů mobility a jejich aktualizace.

- Metodika pro monitorování a vyhodnocování dopadů plánů mobility na společnost a životní prostředí včetně indikátorů a sběru dat.
- Příručka pro státní správu a samosprávu k monitoringu a vyhodnocování dopadů.
- Metodika pro tvorbu plánů udržitelné mobility pro velké podniky a veřejné instituce.
- Metodika pro tvorbu plánů udržitelné mobility pro malá města a obce (do 30 tis. obyvatel).
- Kvalitní datová základna týkající se dopravy a dopravního chování obyvatel, data budou vzájemně srovnatelná mezi městy (sbíraná s využitím stejné metodiky) a veřejně dostupná pro neziskové (výzkumné) účely.

#### 5.1.10 Doba řešení projektu

Doba řešení projektu bude záviset na rychlosti projednávání všech návrhů na úpravu legislativy, ale i změn ekonomických a technických podmínek. Pro naplnění všech cílů projektu bude třeba několik let.

## 5.2 Projekt číslo 2: Interakce mezi územním plánováním a dopravou

### 5.2.1 Stručný popis projektu

Harmonizace územního a dopravního plánování ve smyslu udržitelného rozvoje měst je stěžejním předpokladem pro udržitelný rozvoj měst. Struktura města má obrovský vliv na vzdálenosti, které musí obyvatelé města denně překonávat. Správný návrh funkčního řešení jednotlivých městských zón zlepšuje charakteristiky prostředí a může posílit užití ekologičtějších druhů dopravy bez ohrožení bezpečnosti a pohodlí, a tedy přispět k udržitelnému rozvoji mobility.

Další oblastí, kam je nutné zaměřit výzkum, je sledování potřeb a priorit obyvatel měst ve vztahu k volbě místa bydlení v rámci města nebo jeho okolí. Je nutné identifikovat vlivy na rozhodování obyvatel o místě bydliště, ale také faktory ovlivňující firmy při volbě jejich sídla či hlavních ekonomických aktivit. Navazujícím výzkumným tématem je analýza vývoje struktury sídel a faktorů, které tento vývoj ovlivňují včetně efektu urban sprawlu.

### 5.2.2 Účel projektu

Analýza interakcí mezi územním uspořádáním a mobilitou prokazuje jasnou souvislost mezi volbou dopravního prostředku a rozmístěním dopravní infrastruktury a funkcionalit městských zón. Účelem projektu je prostřednictvím detailního poznání vztahu mezi územním

plánováním (v širším smyslu) a dopravou zajistit trvale udržitelný a regulovaný rozvoj měst, který nebude vyžadovat vzrůstající nároky na dopravní infrastrukturu. Dalším účelem projektu je detailní pochopení potřeb obyvatel v oblasti nároků na bydlení (soulad, vzdálenost občanské vybavenosti, dopravní dostupnost) s cílem optimalizovat územní rozvoj měst, který na jednu stranu respektuje potřeby obyvatel a na druhé straně předchází vzniku nové individuální automobilové dopravy generované novou zástavbou určenou pro bydlení. Pozornost by měla být věnována i ekonomickým aktivitám – firemnímu sektoru – a možnostem ovlivnit strukturu ekonomických aktivit a městskou logistiku směrem k udržitelnému rozvoji měst.

### 5.2.3 Cíl projektu

Obecným cílem projektu je poznání vztahu mezi dopravou a územním plánováním, tj. jak doprava ovlivňuje územní plánování (resp. do jaké míry se územní plánování přizpůsobuje dopravním nárokům) a na druhou stranu jak územní plánování a jednotlivé urbanistické struktury ovlivňují stávající dopravu a generují dopravu novou. K naplnění tohoto cíle je potřeba se zaměřit i na dílčí cíl, kterým je definování kritérií, na základě kterých se lidé rozhodují při výběru svého bydliště. Co vytváří kvalitu místa z pohledu obyvatel, proč jsou jimi některé lokality preferované více než jiné. Je nutné zjistit, jakou váhu má v tomto rozhodování soukromí, blízkost přírody, možnosti rekreace a občanské vybavenosti, dopravní dostupnost, fáze životního cyklu atd. Obdobně se projekt zaměří na faktory ovlivňující rozhodování firem a podniků o umístění svých ekonomických aktivit.

Dalším cílem projektu je nabídnout metody zpětného vyhodnocení dopadů realizovaných řešení, až již významných dopravních staveb na možnosti územního rozvoje (rozvoje bydlení) v jejich okolí a kvalitu přilehlých ploch, nebo naopak dopadů realizace nových lokalit staveb pro bydlení nebo významné občanské vybavenosti na dopravní zátěž lokality.

### 5.2.4 Přínosy projektu

Naplnění projektu přinese zkvalitnění dopravní politiky měst a snazší cestu k zajištění udržitelného rozvoje měst. V konečném důsledku budou přínosem i efektivněji vynaložené prostředky za dopravní infrastrukturu realizovanou v optimální míře - naplnění „města krátkých cest“ by mělo klást menší nároky na dopravní infrastrukturu, stejně tak dopravní obsluha veřejnou dopravou by měla být snazší, efektivnější a tedy z hlediska provozních nákladů méně ztrátová. Dalším přínosem projektu je sběr nové kategorie dat, která bude zaměřena na sídelně-dopravní potřeby obyvatel a ekonomických subjektů. Tato data mohou být využita v různých oblastech výzkumu – dopravním a územním plánování, společenských vědách, městské logistice a zásobování.

Projekt přinese i plnění vyšších cílů evropských a národních strategií v oblasti městské mobility.

### 5.2.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Důležitost vztahu dopravy a územního plánování je v teoretické rovině známa, ale chybí praktický návod (detailní metodika) pro místní samosprávy, která by jim poskytovala informace a doporučovala postupy při praktickém řešení problémů, ve kterých se setkává územní plánování s dopravou.

### 5.2.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Vytváření satelitních sídlišť a nové zástavby mimo dosah nebo možnosti kvalitního obslužení hromadnou dopravou generuje individuální automobilovou dopravu s mnoha nežádoucími dopady do území. Podchycení tohoto problému je důležitým krokem k udržitelnému rozvoji měst a je zásadní pro úspěšné naplňování strategických dokumentů EU, zejména doporučení pro přípravu integrovaných plánů udržitelné městské mobility pro aglomerace nad 100.000 obyvatel, které se v budoucnosti stanou povinnými.

Dále není stále věnována dostatečná pozornost městské logistice.

### 5.2.7 Rizika dosažení cíle projektu

Rizikem dosažení cíle a naplnění projektu může být stávající legislativní úprava. Stavební zákon ukládá samosprávám pořídit a naplňovat územní plán na svém území. Problémem, který územní plán spádové obce nepodchytí, jsou však satelitní sídliště v katastru menších obcí, které leží mimo administrativní hranice spádového města. Tato doprava, která v ranních špičkách do města přijíždí a v odpoledních z města odjíždí, má významný vliv na celkovou dopravní zátěž měst a příjezdových komunikací. Z pozice nadřazených celků (krajů) je třeba zajistit koordinaci územního plánování mezi samosprávami a prevenci (minimalizaci) negativních dopadů rozptýlené zástavby v okolí měst.

### 5.2.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky předkládaného projektu budou uplatněny především při územní a dopravním plánování měst a obcí pracovníky státní správy a samosprávy, územními a dopravními projektanty. Měly by sloužit jako podklady pro budování „měst krátkých vzdáleností“, optimalizaci městské logistiky a zásobování a udržitelnému rozvoji měst. Znalost faktorů ovlivňujících urban sprawl a rozhodování domácností a firem o volbě místa bydliště, resp. místa svých ekonomických aktivit, přispěje k tvorbě takových městských politik, jejich cílů a opatření, která budou akcentovat udržitelný územní rozvoj. Výzkumné výstupy tohoto projektu budou využity pro další analýzy a výzkumné aktivity v oblasti územního rozvoje, dopravního chování obyvatel a městské logistiky.



### 5.2.9 Výsledky projektu

Certifikovaná metodika pro města a obce a krajské úřady pro tvorbu „měst krátkých vzdáleností“.

Databáze týkající se sídelně-dopravního chování obyvatel a firem.

Doporučení k legislativním úpravám.

### 5.2.10 Doba řešení projektu

Předpokládaná doba řešení projektu je 2 – 3 roky.

## 5.3 Projekt číslo 3 – Výzkum nástrojů podpory a trendů v plánování infrastruktury pro nemotorovou dopravu

### 5.3.1 Stručný popis projektu

Výzkum v oblasti nemotorové dopravy je v ČR stále opomíjenou záležitostí. V zahraničí však nemotorová doprava přitahuje pozornost narůstajícího počtu výzkumníků v různých oblastech (dopravním plánování, sociologii a psychologii dopravy, dopravní ekonomii atd.). Snahou tohoto projektu je alespoň částečně chybějící prostor vyplnit. Hlavním tématem projektu je výzkum nástrojů podpory nemotorové dopravy, především zkoumání dopravního chování cyklistů a pěších, a to ve vazbě k dopravnímu plánování a implementaci dopravních opatření a legislativy.

Analýzy se zaměří na výzkum dopravního chování řidičů, chodců a cyklistů jak v oblastech, kde je připravena legislativní změna (zkoumány budou podmínky a situace zavedení navržené legislativní změny), tak i v oblastech, kde díky nejednoznačnému výkladu zákona je opatření už zrealizováno (zde bude sledován dopad tohoto opatření na různé aspekty dopravy i dopravního chování). Bude detailně zkoumáno, nakolik se daná opatření osvědčují v praxi. Dále se výzkum zaměří na chování a bezpečnosti cyklistů na různém typu cyklistické infrastruktury (cyklopruhy x cyklostezky x nezačleněné cesty) v profilu i v křižovatkách a na faktory, které ovlivňují rozhodování o volbě trasy cyklisty a dopravního prostředku. Samostatnou výzkumnou oblastí je problematika bezpečnosti cyklistů a pěších. Tyto výstupy budou dále využity při hodnocení projektů na podporu nemotorové dopravy (např. za účelem přidělování finančních příspěvků) a při zpracovávání metodiky pro výpočet přínosů cyklistické a pěší dopravy.

V oblasti cyklistické dopravy se výzkum dále zaměří na aktualizaci databáze cyklistické infrastruktury ve vztahu k městům a krajům, bude proveden monitoring využití Strukturálních fondů EU a SFDI k výstavbě cyklostezek. Zároveň bude vypracován postup pro hodnocení využívání realizované infrastruktury cyklisty a chodci (zpětné vyhodnocení toho, jaký dopad

mělo dané opatření na intenzity pěší a cyklistické dopravy a zda bylo dosaženo očekávaných nárůstů intenzit).

Dále budou zhodnoceny možnosti rozvoje cyklistické dopravy a cyklistické infrastruktury v širším kontextu. Jedná se o využití protipovodňových opatření a místních účelových komunikací, které svým charakterem jsou velmi vhodné i pro cyklistickou dopravu. Rovněž budou monitorovány a vyhodnocovány pozemkové úpravy či možnosti využití opuštěných železnic. Výstupem bude metodika koncepce liniových koridorů a vytváření propojené sítě míst v urbanizovaných aglomeracích.

Poslední oblastí, která bude řešena v rámci navrhovaného projektu, je analýza možného pokroku v řešení intermodality veřejné hromadné dopravy a cyklistiky (Bike and Ride) a v systému parkování a úschovy kol ve městech (Bike and Walk).

### 5.3.2 Účel projektu

V regionální, dopravní i ekologické politice Evropské unie se v dokumentech na všech úrovních objevuje priorita „udržitelné mobility“, na kterou navazují programy podpory v oblasti vědy a výzkumu i na úrovni implementace v rovině rozhodovacích procesů. Rovněž politika evropských regionů a měst akceptuje nezbytnost rozhodování ve prospěch udržitelné mobility a řadou praktických ekonomických nástrojů a osvětových kampaní míří na zvyky a standard života lidí. Jednou z oblastí je samozřejmě i podpora cyklistické a pěší dopravy. Česká republika v této oblasti udělala v posledních letech obrovský krok dopředu, nicméně za většinou států západní části Evropy stále ještě zaostává. Projevuje se to např. i v tom, že cyklistická doprava je stále vytlačována do pozice marginální dopravní sféry, pouze jako doplněk k motorové dopravě, a to i přes to, že se o ní hovoří jako o rovnocenné součásti dopravního systému.

Plánování cyklistické i pěší dopravy bylo dlouhou dobu podceňováno a řešeno ve stínu plánování dopravy motorové. Důsledkem tohoto deficitu jsou legislativně neřešené situace i chybějící znalosti a data nutná k objektivnímu rozhodování o vhodném způsobu infrastruktury pro nemotorovou dopravu. Smyslem projektu je tyto mezery doplnit.

Vyšším smyslem projektu je získání objektivních informací o infrastruktuře pro nemotorovou dopravu a dopravním chování pěších a cyklistů, které mohou při správné aplikaci posílit pozici zejména cyklistické dopravy ve společnosti, což bude mít za následek efektivnější investice do cyklistických stezek a zvýšení podílu cyklistiky jako dopravního způsobu. Projekt může této vizi napomoci právě definováním dosud neznámých vztahů a vytvořením metod a možností rozvoje cyklistické dopravy a infrastruktury a shromažďováním a šířením relevantních dat o cyklistické dopravě. Účelem projektu je tak podpora nemotorové dopravy jako takové, která má potenciál převzít významný podíl dopravní práce na určitý typ cest.

### 5.3.3 Cíl projektu

Vypracovat komplexně orientovanou metodiku stanovující principy a metody rozvoje cyklistické dopravy a infrastruktury se silným důrazem na 12 připravovaných legislativních změn. Cílem projektu je:

- A. Analýza výstavby cyklistické infrastruktury ze Strukturálních fondů EU a dalších dotačních zdrojů v období 2007 - 2014 ve vztahu k bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích a využívání této infrastruktury.
- B. Aktualizace a rozšíření databáze cyklistické infrastruktury ve vztahu k městům a krajům. Stanovení metod pro hodnocení kvality infrastruktury a prognózy jejího využívání. Cílem této části je mj. předejít nedostatečně posouzeným realizacím, které nejsou uživateli (dostatečně) využívané, nebo jsou pro ně dopravně a/nebo sociálně nebezpečné.
- C. Zpracování koncepce liniových koridorů a vytváření propojené sítě míst v urbanizovaných aglomeracích a ve volné krajině.
- D. Analýza nových trendů v oblasti cyklistické doprovodné infrastruktury formulující její specifické aspekty – „Bike and Ride“ and „Bike and Walk“.
- E. Zpracování metodiky pro výpočet společenských přínosů pěší a cyklistické dopravy. Metodika bude vycházet z modelu Světové zdravotnické organizace (WHO) „HEAT“, bude však aplikována specificky do podmínek ČR a umožní lépe a kvalifikovaněji vyhodnotit společenské přínosy a náklady pěší a cyklistické infrastruktury.

### 5.3.4 Přínosy projektu

Výsledky projektu přinesou kvalitní analýzy a další podklady pro účelný rozvoj cyklistické i pěší infrastruktury a budou zdrojem pro přípravu legislativních změn pro zavádění nových prvků cyklistické infrastruktury. Konkrétní přínosy jsou následující:

(1) Zlepšení plánování, zefektivnění investic státní správy a samosprávy do cyklistické a pěší infrastruktury a cyklistické dopravy, a to zejména:

- o vytvoření podkladů k odstranění legislativních mezer a legalizaci (příp. převzetí ze zahraničí) nových prvků cyklistické infrastruktury,
- o optimalizace plánování cyklistické a pěší infrastruktury,
- o optimalizace využívání dotačních prostředků cyklistické dopravy.

(2) Dlouhodobým přínosem je snížení počtu dopravních nehod a jejich následků prostřednictvím vhodných prvků cyklistické infrastruktury, jejichž bezpečnost je prověřena. Postupný a cílený rozvoj nemotorové dopravy v městských a příměstských oblastech je předpokladem pro zlepšení průjezdnosti silničních komunikací, měst a regionů, a tím bude docházet i ke snížení poškozování životního prostředí a zvýšení dopravní bezpečnosti.

### 5.3.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Rozvinutá zahraniční města disponují poměrně dobrými znalostmi ve smyslu existence inovativních prvků rozvoje cyklistické a pěší infrastruktury. V českém kontextu však tyto prvky nejsou zakotveny v legislativě a nadto není dostatečně znám dopad jejich aplikace do podmínek ČR. Co se týče stávající cyklistické i pěší infrastruktury (legalizované) a skutečných realizací, není v současné době koncepčně posuzován dopad těchto realizací na dopravu i dopravní intenzity. Realizované prvky nejsou zpětně monitorovány a vyhodnocovány s výjimkou automatického sčítání na vybraných úsecích nově budovaných stezek, u kterých však převládá rekreační funkce.

Projekt bude navazovat na předchozí výzkumné projekty, které jsou popsány v kapitole 3 tohoto dokumentu, a dále bude navazovat na současné poznatky, které jsou definované v aktualizované Cyklostrategii z roku 2013. Ta vychází ze zkušeností dvou mezinárodních projektů – Central MeetBike a Mobile2020, které podporovaly výměnu zkušeností z cyklisticky rozvinutých západoevropských měst, zejména z Německa. Aktualizovaná Cyklostrategie je připravovaná také v souběhu s novou slovenskou a německou cyklostrategií pro léta 2012–2020.

### 5.3.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Evropská dopravní politika (Bílá kniha), ale i národní dopravní politiky či politiky mezinárodních organizací (např. Světové zdravotnické organizace) zdůrazňují význam pěší a cyklistické dopravy pro řešení společenských problémů způsobených motorovou dopravou v městských oblastech. Proto jsou v řadě rozvinutých zemích tyto nemotorové dopravní módy systematicky podporované a jejich efektivita kvalifikovaně hodnocena. Toto však stále neplatí v podmínkách ČR. Předkládaný projekt se na tuto mezeru zaměřuje a snaží se ji zaplnit. Příkladem popsaného stavu v ČR je stav plánování cyklistické infrastruktury.

V současné době jsou hlavním schváleným pokladem pro plánování cyklistické infrastruktury technické podmínky TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty. Tyto TP vyšly v roce 2006 a vzhledem k dynamickému rozvoji cyklistické dopravy vyžadují aktualizaci, protože mnoho prvků cyklistické infrastruktury, která se již běžně realizuje, není v těchto TP řešena. Aktualizace technických podmínek již několik let probíhá, ale proces schválení aktualizovaných TP je přerušen ve fázi projednávání konceptu dokumentu. Právě pro proces projednání dokumentu s příslušnými orgány je nezbytné získat objektivní argumenty pro zavedení nových prvků cyklistické infrastruktury. Tyto argumenty chybí a předkládaný projekt je má doplnit.

### 5.3.7 Rizika dosažení cíle projektu

Naplnění vyššího smyslu projektu se neobejde bez koordinace s dalšími projekty, které jsou realizovány prostřednictvím Cyklostrategie a zvláště se neobejde bez angažovanosti krajů a měst jakožto hlavními orgány zodpovědnými za realizaci infrastruktury pro pěší a cyklisty. Dalším rizikem může být zdlouhavá realizace posouzených a doporučených opatření. K naplnění cílů projektu je nutná osvěta orgánů činných ve schvalovacím procesu v oblasti základních principů fungování pěší i cyklistické dopravy.

### **5.3.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků**

Výsledek bude sloužit místním samosprávám i dopravním projektantům pro efektivní plánování cyklistické a pěší infrastruktury a posouzení účinnosti té stávající. Dále bude výsledek projektu sloužit k optimalizaci dotačních programů (zpřesnění hodnotících kritérií, vyhodnocení dopadů realizovaných podpořených žádostí). Posledním okruhem výsledku je podklad pro legalizaci nových (ze zahraničí převzatých) prvků cyklistické a pěší infrastruktury a vytvoření nástroje, který umožní jednoduše vyhodnotit přínosy pěší a cyklistické dopravy dle zadaných parametrů.

### **5.3.9 Výsledky projektu**

Certifikovaná metodika pro místní samosprávy a dopravní projektanty pro efektivní plánování pěší a cyklistické infrastruktury a inovativních prvků na této infrastruktuře.

Doporučení ke změně legislativy.

Software – modely pro výpočet přínosů cyklistické a pěší dopravy v uživatelsky příznivém prostředí využívající nejnovějších výsledků epidemiologického výzkumu z ČR i ze zahraničí.

### **5.3.10 Doba řešení projektu**

Předpokládaná doba řešení projektu je 3 roky.

## SILNIČNÍ INFRASTRUKTURA

### 1. Úvod do obsahu kapitoly

Návrhy projektů jsou určeny převážně pro správu pozemních komunikací. Projekty cílí na mezery v dosud nenastartovaném systému hospodaření s vozovkou a napomáhají k prohloubení znalosti celé problematiky. Jejich účelem je zvýšit efektivitu vynakládání finančních prostředků na údržbu a celou správu silniční infrastruktury a přiblížit Českou republiku na úroveň evropských států, které již využívají výhody nastavených mechanismů pro správu pozemních komunikací. Ne všechny procesy, které jsou již v ostatních evropských státech nastavené, jsou snadno aplikovatelné na zdejší podmínky a předpisy. Proto následující návrhy vychází z obecných znalostí pro jejich snadnější implementaci na české podmínky.

Jedním z hlavních společných cílů navrhovaných projektů je správně a účelně zpracovávat a využívat data o pozemních komunikacích a efektivně reflektovat potřeby pro konkrétní síť pozemních komunikací. Každá síť má svá specifika, a aby bylo možno co nejefektivněji kontrolovat a spravovat celou silniční infrastrukturu, je potřeba využívat relevantních informací. Sběr dat je věc jedna, ale jejich interpretace a aplikace není doposud dobře uplatňována.

Jednotlivé projekty na sebe vzájemně navazují, každý má však svůj specifický účel. Konečným výstupem bude závěrečný projekt, který spojí všechny předešlé a jehož realizace završí celkový pohled na silniční infrastrukturu. Některé potřebné výstupy již byly docíleny v rámci jiných projektů a tyto navrhované projekty vyplní mezery, které se zatím nepodařilo vyřešit v rámci jiných projektů.

Záměrem této kapitoly je obsáhnout všechny důležité informace a data a pomoci tak odborné veřejnosti a správcům ke správnému využívání dat a ke zvýšení celkové efektivity práce s daty. Důležitým hlediskem je také informovanost uživatelů pozemních komunikací, kteří by měli mít možnost nahlížet a v některých případech se i spolupodílet na rozvoji systému. Výstavba, údržba a správa pozemních komunikací je především služba pro občany a komerční subjekty, které se bez dobře fungující infrastruktury neobejdou. Správně fungující infrastruktura napomáhá k růstu ekonomiky celé země a navrhované projekty se snaží tento růst podpořit.

Dalším důležitým předpokladem je pokračující výzkum a vývoj v této oblasti. Všechny navrhované projekty napomohou k vytvoření komplexního systému, který se stane podkladem pro další rozvoj v dopravní problematice. Od rozvoje bezpečnosti na pozemních komunikacích poskytováním potřebných dat, přes vývoj nových technologií pro opravy a výstavbu pozemních komunikací až po výzkumy dalšího efektivního rozvoje infrastruktury.

Evropské předpisy a dokumenty uvedené v této publikaci se převážně vztahují k tématům, které jsou podstatou navrhovaných projektů. Jedná se tedy hlavně o systém hospodaření s vozovkou a silniční infrastrukturou. Týkají se možnosti využívání moderních technologií pro monitorování stavu vozovek a jejich parametrizaci. Jeden z uváděných předpisů stanovuje možnosti využívání prediktivních a degračních modelů pozemních komunikací.

## 2. Současný stav VaV

### 2.1 Národní úroveň

Součástí této kapitoly je přehled projektů i s jejich popisem, z jejichž výstupů budou navrhované projekty vycházet.

CE803120119 - Systém hospodaření s pozemními komunikacemi (2001-2003, MD0/CE)  
Stanovení optimálního způsobu řešení využití finančních prostředků na rozvoj a modernizaci vybrané části sítě pozemních komunikací a to na základě hodnocení jejího stavu, růstu zatížení, dopravní nehodovosti s ohledem na možnosti stavebních a organizačních opatření, vlivu na území a na životní prostředí při zajištění požadované ekonomické efektivity.

CE803120113 - Systém hospodaření s mosty (2001-2003, MD0/CE)  
Komplexní systém zahrnující všechny činnosti související se zajištěním spolehlivosti a bezpečnosti mostních objektů. Systém sjednocuje metodiky hodnocení stavu a systému hospodaření s mostními objekty pro správce všech mostů v ČR. Jednotný systém hodnocení má umožnit podávat objektivní informace o celkovém stavu mostních objektů na silniční síti a kvalitněji navrhovat možnosti finančního plánování pro provádění údržby a oprav mostních objektů. Bude se jednat o otevřený systém přístupný všem správcům a ostatním právnickým a fyzickým osobám (úroveň přístupu bude dána přístupovými kódy pro různé úrovně). Systém nebude závislý na stávajícím či budoucím územním uspořádání a přístup může být libovolně měněn (podle požadavku správce), vlastní data mohou být spravována na centrálním serveru u jednoho správce.

CG723-061-120 - Systém pro podporu rozhodovacích procesů při strategickém plánování souvislé údržby a investic do silniční sítě (2007-2009, MD0/CG)  
Cílem projektu je zpracování uceleného systému metodik a nástrojů pro podporu rozhodování managementu majetkových správců komunikací při strategickém plánování investic do údržby a rozvoje silniční sítě a jejich ověření v praxi.

CG742-064-120 - Definice standardů pro využití centrální evidence komunikací (CEK) organizacemi územní samosprávy využívající GIS (2007-2011, MD0/CG)  
Cílem je sjednocení procesů organizací územní samosprávy při komunikaci s CEK, účelná automatizace vybraných procesů sjednocení datových struktur a způsobu komunikace organizací územní samosprávy s CEK.



CG911-080-120 - Expertní systém pro podporu rozhodování státní správy na základě informací z oblasti dopravní nehodovosti, bezpečnostní inspekce, pasportu a plánování údržby pozemních komunikací (2009-2010, MD0/CG)

Sjednocení managementu bezpečnosti silniční sítě na pozemních komunikacích celého území ČR včetně jeho metodického a praktického provádění. Zajištění bezbariérového přístupu k informacím o bezpečnosti PK pomocí www aplikace - expertního systému.

TA01030968 - Univerzální digitální model pozemních komunikací (2011-2013, TA0/TA)

Hlavním cílem projektu je zanalyzovat stávající situaci v ČR a v zahraničí a navrhnout způsob realizace univerzálně využitelného modelu pozemních komunikací, který by se stal referenčním datovým podkladem v oblasti dopravy v rámci ČR s vazbou na datové podklady stejného typu okolních států a data dalších typů dopravy s důrazem na harmonizaci s legislativou na národní a celoevropské úrovni (např. INSPIRE). Zároveň bude provedeno ověření metodiky aktualizace dat a vytvořen a ověřen softwarový nástroj pro správu a aktualizaci dat.

TA02030833 - Datový sklad projektové dokumentace pozemních komunikací a jeho užití při posuzování bezpečnosti staveb TEN-T (2012-2014, TA0/TA)

Pro zlepšení procesů přípravy staveb se vytvoří digitální datový sklad projektové dokumentace a webový portál pro její poskytování včetně dalších informací podporujících zvýšení bezpečnosti silniční infrastruktury.

TA02031239 - Systém sledování a analýzy nových a zavedených technologií v oblasti údržby a oprav vozovek PK z technickoekonomického hlediska (2012-2014, TA0/TA)

Vytvoření systému - webového portálu údržby a oprav pozemních komunikací. Portál bude obsahovat: katalog technologií údržby a oprav vozovek pozemních komunikací s asfaltobetonovým a cementobetonovým krytem, vzorové příklady řešení uplatnění jednotlivých technologií, dlouhodobé sledování vybraných úseků a metodické pokyny pro používání systému.

1F55A/016/120 - Systém hospodaření s mosty - finanční modul (2005-2007, MD0/1F)

Vytvoření funkčního finančního modulu, který umožní zlepšit rozhodování o provádění údržby a oprav mostních objektů na základě porovnání finančních nákladů jednotlivých variant s ohledem na zbytkovou životnost objektu a předpokládané doby životnosti konstrukce. - zpracování rešerší ze zahraniční literatury, - výběr vhodných metod k ekonomickému hodnocení údržby objektů a k hodnocení variant oprav a rekonstrukcí ve vztahu ke zbytkové životnosti objektu, - návrh finančního modulu a jeho zkušební provoz v systému hospodaření s mosty, - vyhodnocení zkušebního provozu, - zprovoznění modulu v systému hospodaření s mosty.

1F84C/084/120 - Expertní informační systém pro rozhodování při správě dopravní infrastruktury na základě bezpečnostní inspekce a informací o stavu pozemních komunikací (2008-2009, MD0/1F)

Sjednocení výkonů bezpečnostních inspekcí v rozsahu silniční sítě pozemních komunikací celého území České republiky. Sjednocení evidence vykonaných bezpečnostních inspekcí. Zajištění bezbariérového přístupu k informacím o bezpečnostních inspekcích.

## 2.2 Mezinárodní úroveň

Pro sledování a vyhodnocování stavu silniční infrastruktury je významný projekt projekt 7. rámcového programu TRIMM (Tomorrow's road infrastructure monitoring and management). Projekt se zaměřil na otázky správy silniční infrastruktury, přínosy nových technologií monitoringu a na správu majetku. Projekt byl rozdělen na pět základních pracovních modulů (WP -Work Package)

WP 1 – Řízení projektu

WP 2 – Správa majetku

WP 3 – Pokrokové postupy monitorování stavu mostních konstrukcí

WP 4 – Pokrokové postupy monitorování stavu pozemních komunikací

WP 5 – Publikování výsledků

z nichž byly pro odbornou veřejnost nejvýznamnější moduly 2,3 a 4.

WP2 - hlavním cílem bylo navrhnout strategie správy dopravní infrastruktury. V modulu WP2 se řešilo pět hlavních úkolů.

2.1 Ukazatelé stavu infrastruktury

2.2 Ukazatelé výkonosti

2.3 Spolehlivost infrastruktury

2.4 Příležitosti pro monitorovací systémy

2.5 Implementace monitoringu do stávajícího systému správy majetku

WP3 - hlavním cílem byl průzkum vybrané techniky pro sledování stavu mostních konstrukcí a dosažení pokroku v oblasti údržby a správy mostů. Podstatou všech úkolů ve WP3 bylo překonat překážky v zavádění inovačních metod pro sledování stavu mostních konstrukcí s cílem zvýšit efektivitu nákladů. V modulu WP3 se řešilo pět hlavních úkolů:

3.1 3D automatizovaná vizuální kontrola mostů

3.2 Dopravní zatížení a akustický monitoring

3.3 Monitoring koroze mostních konstrukcí

3.4 Monitorování závěrů a ložisek mostních konstrukcí

### 3.5 Integrace nových monitorovacích metod pro mostní konstrukce

WP4 - hlavním cílem byla identifikace nových technologií pro pokrokové metody monitorování vozovek, které by mohly být používány na evropské síti. Důraz byl kladen na nové a nově vznikající technologie, které poskytují možnosti monitorování stavu bez narušení provozu a zároveň rozšiřují data ze síťové úrovně na úroveň projektovou. Výsledky by měly umožnit lépe stanovit rozsah oprav a údržby a stanovit jejich priority. Výsledným efektem bude efektivnější vynakládání finančních prostředků při údržbě infrastruktury. V modulu WP4 se řešilo pět hlavních úkolů:

- 4.1 Identifikace hloubky vody v kolejích
- 4.2 Monitorování majetku na pozemních komunikacích
- 4.3 Monitorování stavu vozovek
- 4.4 Monitorování technického stavu vozovek
- 4.5 Monitorování funkčnosti vozovky

Pro systém hospodaření s vozovkou a silniční infrastrukturou jsou důležité projekty, které byly řešeny v rámci evropského programu COST (European Cooperation in Science and Technology).

#### COST 354: Performance Indicators for Road Pavements

Projekt se zabýval možností jednotného hodnocení vozovek v celé Evropě. Určuje čtyři základní parametry hodnocení, hodnocení bezpečnosti, funkčnosti, technického stavu a vlivu na životní prostředí. Pro potřeby hodnocení kategorizuje zjišťovaná data o vozovce, stanovuje jejich váhu a navrhuje postupy pro vzájemné srovnání.

#### COST 324: Long term Performance of Road Pavements

Projekt se zabýval řešením evropských předpisů pro hodnocení stavu pozemních komunikací a zaměřil se především na degradační modely technického stavu vozovek. Popisuje možnosti průběžného sledování technického stavu vozovek a využití těchto dat v degradačních modelech.

## 3. Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni

Jedním z významných problémů, se kterým se setkáváme v průběhu vytváření výzkumných projektů, je stanovení a zařazení projektu do národních priorit. V roce 2014 byl vypsán program Epsilon stanovující základní národní priority, ve kterých se doprava vlastně

nevyskytovala. Jedinou možností bylo hledat souvislosti mezi obecnými prioritami a jim přizpůsobovat projekty.

Pozitivem byl zásah ministerstva dopravy, které stanovilo své vlastní priority v odvětví dopravy, podle kterých se dalo projekty jednoduše charakterizovat a roztřídit, avšak při samotném zadávání projektů bylo nemožné se na tyto priority odkazovat. Často samotná návaznost mezi prioritami MD a prioritami TAČR byla těžko pochopitelná, protože priority TAČR nebyly vypisovány pro odvětví dopravy. Stanovil-li uchazeč prioritu MD a poté podával projekt na TAČR, nebylo zřejmé, jakou má projekt souvislost s prioritami TAČR.

Možným východiskem z této situace je zaměření TAČR více na dopravní problematiku nebo zapojit MD více do procesů, které jsou VaV vypisovány.

## **4. Návrhy projektů**

### **4.1 Specifikace systému hospodaření s vozovkou pro regionální a místní síť komunikací**

#### **4.1.1 Stručný popis projektu**

V rámci projektu budou stanoveny potřeby a specifikace jednotlivých správců pozemních komunikací. Systém hospodaření s vozovkou bude nastaven pro jednotlivé úrovně správy na reprezentativních vzorcích státních, krajských a místních komunikacích. Bude stanoven odlišný způsob sběru parametrů vozovek podle podmínek kategorií silnic a nastaveny procesy a hodnocení pro všechny úrovně komunikací. Součástí projektu bude i návrh systému prioritizace pozemních komunikací. V rámci projektu budou pořízena data z reprezentativních úseků komunikací, na kterých bude probíhat vyhodnocování a nastavení systému hospodaření a bude vytvořena webová aplikace pro stanovení priority úseků pro jednotlivé správní celky.

#### **4.1.2 Účel projektu**

Systémem hospodaření s vozovkou se zabývají TP 82 a TP 87. Postupy, které technologické předpisy předepisují, jsou však obecné a nepostihují odlišné potřeby jednotlivých úrovní infrastruktury. Stav místních komunikací, silnic II a III třídy a silnic I třídy, dálnic a rychlostních komunikací musí být posuzován odlišně. Princip síťové úrovně předpokládá práci na celé, správcem zadané síti. Rozdělení komunikací podle správy a vlastnictví je mimo jiné realizováno i z důvodu specifických účelů využití komunikací, tím i například jiných vzdáleností křižovatek, jiného příčného uspořádání (přítomnost chodníků, odvodnění), jiných možností uzavření komunikace v rámci údržby. Z těchto důvodů by měl být systém hospodaření rozdělen podle úrovně, na které se pohybujeme a měl by mít své vlastní specifikace, postupy a procesy, kterými je potřeba se řídit

#### **4.1.3 Cíl projektu**

Hlavním cílem projektu je vytvoření certifikované metodiky, která bude předepisovat systém hospodaření s vozovkou pro jednotlivé úrovně infrastruktury s předepsanými parametry sběru

dat z pozemních komunikací, sledované jevy a způsob vyhodnocení a klasifikace pozemních komunikací spolu s popisem možných variant řešení a návrhů oprav.

Dalším z cílů bude navržení aplikace, která umožní správcům charakterizovat svou spravovanou síť pro potřeby hospodaření s vozovkou. Pomocí importu základních dat o síti bude možné nechat vygenerovat stav sítě podle dat, která jsou pro danou úroveň infrastruktury typická. Aplikace zároveň stanoví prioritu jednotlivých úseků sítě pro práce se systémem hospodaření s vozovkou.

#### 4.1.4 Přínosy projektu

Certifikovaná metodika pomůže správcům k přesnému zadání pro zhotovitele plánů údržby a oprav komunikací. Momentálně se mohou zadavatelé řídit pouze předpisy TP 82 a TP 87, které jsou pro některé správce a některé situace na infrastruktuře nevyhovující a zadavatelé pokaždé zpracovávají jiná data. Tento projekt by měl dopomoci k jednotnému systému a umožnit návaznost zhotovitelů a kontinuální užívání systému hospodaření s vozovkou. Aplikace by měla umožnit správcům stanovit stav své spravované sítě a tím pomoci manažerskému rozhodování při plánování údržby a oprav komunikací a snižovat tak náklady na údržbu infrastruktury a udržování její kvality.

#### 4.1.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Současný navrhovaný postup využívání systému hospodaření s vozovkou je popsán v technologických předpisech TP 87. Popis SHV je však velice obecný a není specifikován pro konkrétní varianty využívání SHV. TP 87 popisuje využití zjednodušeného registru technologií oprav a údržby, ale nespecifikuje, jaký zjednodušený balík technologií je vhodné používat na které síti. Například na síti místních komunikací není možné využívat technologie, které zvyšují niveletu komunikací. TP 87 dále předepisuje sběr proměnných parametrů, ale nepředepisuje, které proměnné parametry jsou důležité pro tu kterou síť komunikací. Vzhledem k různorodosti využívání pozemních komunikací je třeba rozlišovat, který proměnný parametr je pro danou síť důležitý a který podružný vzhledem k potřebám uživatelů silniční infrastruktury. Momentální zkušenosti jsou takové, že se využívá pouze vytěžování poruch podle katalogu poruch TP 82 a tato neúplná data jsou pak využívána pro návrh plánů údržby a oprav.

#### 4.1.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Systém hospodaření s vozovkou se v podmínkách České republiky začal stabilizovat na půli cesty a správci komunikací si začali na tento neúplný systém zvykat, protože jim není předkládána jiná varianta a alternativy využívání systému hospodaření s vozovkou. V nejbližší době je proto důležité změnit kurz uvažování o SHV a nastavit podrobnější parametry pro přesné užívání SHV, protože zadavatelé mají v současnosti možnost odkazovat se pouze na 3 strany předpisů, podle kterých by se mělo SHV uplatňovat v praxi.

#### 4.1.7 Rizika dosažení cíle projektu

Mezi rizika dosažení cílů projektu patří možný problém zobecněné parametrizace prioritních úseků sítě pozemních komunikací, protože struktura měst bývá různorodá a stanovení přesných parametrů pro automatické nastavení důležitosti úseků pro konkrétní města může být problematické. Stejný problém se může vyskytnout i při určování důležitosti úseků na sítích komunikací krajských a státních. Tomuto riziku bude předcházeno správným výběrem reprezentativních částí sítě pozemních komunikací.

#### 4.1.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky by měly sloužit převážně pro užívání správci pozemních komunikací v České republice, pro správné využívání systému hospodaření s vozovkou, pro přesné určení požadovaných prací při zadávání veřejných zakázek, aby bylo zajištěno správné a přesné uplatňování zásad hospodaření s vozovkou na úrovni místní, krajské i státní infrastruktury.

#### 4.1.9 Výsledky projektu (dle platné metodiky hodnocení výsledků a rejstříku informací o výsledcích - RIV)

V rámci projektu bude docíleno dvou výsledků dle platné metodiky hodnocení výsledků. Prvním výsledkem bude certifikovaná metodika pro správné nastavení potřebných parametrů pro hodnocení stavu komunikací na jednotlivých úrovních sítě komunikací v České republice spolu s nastavením základních, obecných technologických opatření pro návrhy systému hospodaření s vozovkou.

Dalším výsledkem bude webová aplikace pro prioritní nastavení sítě, aby bylo možno efektivněji plánovat návrhy oprav a údržby. Aplikace bude podle zadaných charakteristik posuzovat prioritu jednotlivých úseků sítě komunikací a bude nastavena na tři úrovně posuzování - pro místní, krajské síť a síť komunikací spravovanou státem.

#### 4.1.10 Doba řešení projektu

Doba řešení, návrhu a realizace jednotlivých částí projektu je odhadována na tři roky.

### 4.2 Vývoj automatizovaných metod kategorizace pozemních komunikací podle míry porušení na základě dat z 3D modelu

#### 4.2.1 Stručný popis projektu

V projektu bude vyvinut algoritmus pro zjišťování poruch na komunikacích nižších tříd z dat pořízených moderní metodou laserového skenování, který je využíván pro vyhodnocování vozovek. Laserový 3D model povrchu vozovky z tohoto systému poskytuje možnost rozpoznání defektů vozovky od 2 mm. Tím poskytuje realističtější pohled na stav vozovky než většina dosud používaných systémů sběru poruch. Algoritmus pro zjišťování poruch bude nastaven na české normy a technologické předpisy pro nižší třídy komunikací. Dále bude v rámci projektu vytvořena metodika pro posuzování poruch vozovek vyšších tříd. Moderní systémy laserového skenování určené pro snímání vozovky umožňují kategorizaci



základních vad vozovek a automatizovaný sběr poruch. Součástí bude také návaznost na evropské předpisy a normy a jejich aplikace na podmínky v českém prostředí.

#### 4.2.2 Účel projektu

Poruchy patří mezi základní parametry při posouzení stavu vozovky. Mezi momentální způsoby sběru poruch patří různé způsoby vizuální prohlídky, která je ovlivněna zobrazovacími možnostmi a schopnostmi pracovníků rozpoznat poruchy při určité rychlosti najíždění či při různých kvalitách videozáznamu. Automatizace zjišťování poruch pomocí software nástrojů z dat pořízených laserovým skenováním je moderním způsobem vyhodnocování stavu vozovek. Vývoj algoritmů pro rozpoznání poruch postupuje podle potřeb a trendů v evropských státech, ale není vyvíjen pro podmínky České republiky. Na silnicích nižších tříd je problém ve využívání základních zobecněných výstupů ze software a algoritmy určené pro český katalog poruch by dopomohly k přesnějšímu a kvalitnějšímu sběru dat.

#### 4.2.3 Cíl projektu

Cílem projektu je navrhnout algoritmy pro základní poruchy uvedené v katalogu poruch TP 82. Pomocí navržených algoritmů bude možné využívat data z laserového skenování povrchu vozovek pro přesné a detailní rozpoznání, kategorizaci a vyhodnocení poruch vozovek. Cílem je postihnout co největší množství poruch z TP 82 se zaměřením na základní poruchy.

#### 4.2.4 Přínosy projektu

Pomocí automatizovaného zjišťování poruch bude možné přesněji a rychleji dosáhnout ohodnocení poruchovosti vozovky a tím obsáhnout všechny proměnné parametry, které jsou sledovány na pozemních komunikacích. Pomocí jednoho multifunkčního měřicího vozidla bude možné získat veškeré proměnné parametry na jedno najetí bez dalšího rozsáhlého sledování a vyhodnocování, protože zjišťování poruch se řadí mezi časově nejnáročnější proces při vyhodnocování stavu vozovek. Zjištěné poruchy budou navíc přesně lokalizované a jejich procentuální zastoupení na ploše vozovky bude přesnější.

#### 4.2.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Momentálně se nejvíce využívá dvou základních vizuálních prohlídek. Jeden ze způsobů je vizuální prohlídka se záznamem poruch do počítače, která probíhá při pojezdu vozidla. To však musí jet velice nízkou rychlostí, díky které je znemožněn sběr ostatních proměnných parametrů. Navíc dochází vlivem nízké rychlosti ke zkreslování dat, jelikož má operátor možnost zaznamenávat poruchy značně zjednodušeně, aby stihl postihnout všechny poruchy na vozovce. Dalším způsobem je zjišťování poruch z videozáznamů pořízených při pojezdu vozidla. Rychlost pojezdu není omezena, proto je možné využívat snímkování i ke sběru ostatních parametrů. Videozáznam má výhodu v možnosti zastavování prohlídky a detailnějšího prozkoumání vozovky, avšak omezení je v kvalitě videozáznamu, kvůli které jsou některé nepatrnější poruchy nerozpoznatelné.



#### 4.2.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Spousta správců silničních sítí se snaží využívat sběru poruch k vyhodnocování celkového stavu silniční sítě, přestože je to jen jeden z parametrů, který je potřeba doplnit o další proměnné parametry, aby validita dat byla co největší. Nicméně momentálně je praxe taková, že zjišťování poruch je považováno za hlavní způsob hodnocení silnic a proto je potřeba, aby alespoň bylo co nejhodnotnější a výstupní data relevantní. Zároveň s urychlením a automatizací je možné docílit nižších nákladů na pořizování dat a spolu s možností pojezdu jedním multifukčním vozidlem pro pořízení všech proměnných parametrů je možno dosáhnout komplexního posouzení stavu vozovek.

#### 4.2.7 Rizika dosažení cíle projektu

Mezi rizika patří komplikovanost a náročnost vývoje sofistikované aplikace a návrhu algoritmů pro přesné vyhledávání poruch. Tomuto riziku bude zabráněno velkým množstvím testovacích dat pro získání co největší přesnosti zjišťování poruch.

#### 4.2.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky projektu by měly sloužit ke kvalitnějšímu zjišťování stavu komunikací, pro přesnější návrhy plánu oprav a údržby. Výstupy z projektu budou využívány převážně komerčními subjekty, které se zapojují do projektů týkajících se návrhů plánů údržby a oprav. Zároveň budou výsledky prospěšné pro správce komunikací, kteří si objednávají sběr poruch pro hodnocení komunikací.

#### 4.2.9 Výsledky projektu

V rámci projektu bude docíleno dvou výsledků dle platné metodiky hodnocení výsledků. Prvním výsledkem bude certifikovaná metodika, která bude určovat způsob využívání algoritmů pro automatické zjišťování poruch z dat získaných laserovým skenováním povrchu vozovky.

Dalším výsledkem bude software pro aplikaci algoritmických rovnic na data laserového skenování, který bude automaticky vyhodnocovat importovaná data.

#### 4.2.10 Doba řešení projektu

Vývoj software a správné nastavení algoritmů si vyžádá náročné zkoumání a testování. Odhadovaná doba pro řešení projektu je tři roky.

### 4.3 Vývoj degradačních modelů vozovek pozemních komunikací v podmínkách ČR

#### 4.3.1 Stručný popis projektu

V rámci projektu budou vytipovány reprezentativní úseky komunikací pro jednotlivé kategorie pozemních komunikací, které mají specifický způsob zatěžování, porušování, specifickou skladbu, jsou v různých fázích porušení a slouží k různým účelům v rámci infrastruktury České republiky. Na takovýchto vybraných úsecích budou zjištěny neproměnné

parametry a v průběhu celého projektu budou získávány parametry proměnné. Součástí projektu bude dále rešerše degradačních modelů užívaných v zahraničí a aplikace na parametry sledované v České republice. Jednotlivé degradační modely pro různé typy poruch a parametrů způsobilosti pozemních komunikací budou porovnávány se zjišťovanými daty. Součástí bude vytvoření metodiky pro využívání degradačních modelů.

#### 4.3.2 Účel projektu

Pro určení výhledu stavu komunikací je potřeba stanovit degradační modely vývoje poruch a parametrů provozní způsobilosti pozemních komunikací. Existuje spousta zahraničních přístupů k vývoji jednotlivých parametrů, ale ty se liší stát od státu. Každá země vychází z materiálů, které má k dispozici na svém území a od toho se i odvíjí technologické postupy výstavby. Degradační modely mají podobnou strukturu, ale je potřeba je pro každý stát prokládat reálnými hodnotami, které zpřesňují vývoj křivky. V projektu budou zkoumány právě tyto charakteristické hodnoty a budou stanoveny rovnice degradačních modelů pro podmínky českých norem a předpisů.

#### 4.3.3 Cíl projektu

Cílem projektu je stanovit degradační modely pro všechny proměnné parametry, které jsou zjišťovány na českých komunikacích. Řada proměnných parametrů je totožná se zahraničními, ale jejich degradace je vlivem specifických podmínek odlišná. Nejvýraznější odchylky jsou pozorovány ve vývoji poruch. Proto je cílem vyvinout degradační modely pro co nejvíce možných typů poruch, které jsou zjišťovány na území České republiky.

#### 4.3.4 Přínosy projektu

Přínos projektu bude v lepší predikci technického vývoje stavu komunikací. Mimo jiné bude možné pomocí degradačních modelů posuzovat, které moderní technologie výstavby a údržby a oprav jsou kvalitní a u kterých dochází v delším časovém horizontu k nezvratným degradačním změnám. Výsledné poznatky pomohou k úsporám ve výstavbě a správě pozemních komunikací, protože delší časový horizont výhledu může prozradit dlouhodobý finanční účinek využívaných technologií. Vývoj degradačních modelů dále přispěje dalším výzkumným projektům, kdy bude možno pomocí jejich aplikace prokazovat užitečnost moderních technologií v dopravním stavitelství. Jejich využíváním bude také možné dokládat výhodnost variantních návrhů výstavby silniční infrastruktury, podle umístění a využití stavebních materiálů. Hlavním přínosem je však přesnější využívání systému hospodaření s vozovkou, který se bez přesných degradačních modelů neobejde.

#### 4.3.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Existují evropské studie zabývající se přehledem národních předpisů, které se týkají degradačních a prediktivních modelů. V České republice se využívají některé degradační modely, které jsou nastaveny v zahraničních software. Ty ovšem nejsou aktualizovány a přizpůsobeny českým předpisům a normám.

#### 4.3.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Jako v jedné z mála zemí v Evropě u nás neexistuje předepsaný postup stanovení výhledového stavu vozovky, přestože se u nás stále operuje se systémem hospodaření s vozovkou. Potřeba vytvoření národních předpisů a postupů, které by byly shrnuty v jedné použitelné metodice, je tak již zcela nezbytná, pokud chceme docílit opravdu užitečného vynakládání peněz na údržbu celé infrastruktury.

#### 4.3.7 Rizika dosažení cíle projektu

Veškeré prediktivní studie jsou vždy ovlivněny možností výskytu chyb. Zjištění vývoje chování tak nehomogenních celků, jako jsou konstrukce vozovky, je touto chybovostí ovlivněno také. Toto riziko bude potlačeno výběrem několika zástupců silniční sítě s výskytem celé škály proměnných parametrů v různém stádiu vývoje i výběrem zcela nově vystavěných a nově zrekonstruovaných a udržovaných úseků.

#### 4.3.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

S uplatněním výsledků se počítá v komerční sféře, u společností, které se zabývají systémem hospodaření s vozovkou a vytváří výhledové studie pro správce komunikací. Jelikož budou degradační modely vyvíjeny na všech úrovních silničních sítí, budou sloužit správcům místních, krajských i státních silnic. Další oblastí, pro kterou budou výsledky užitečné, je výzkumná oblast. Degradační modely poskytnou možnost výzkumníkům prověřovat nové technologie a technologické postupy.

#### 4.3.9 Výsledky projektu

V rámci projektu bude docíleno dvou výsledků dle platné metodiky hodnocení výsledků. Prvním výsledkem bude certifikovaná metodika, která bude předepisovat využívání degradačních modelů na jednotlivé kategorie pozemních komunikací, jednotlivé poruchy a parametry pozemních komunikací při zohlednění konstrukce vozovky.

Dalším výsledkem bude webová aplikace, která bude poskytovat výzkumným organizacím možnost prověřit své výsledky a předpoklady vývoje nově navržených technologií výstavby vozovek při zadání potřebných parametrů jednotlivých materiálů a intenzit dopravy. Stejně tak bude aplikace sloužit správcům silniční infrastruktury jako možnost ověření plánů, které jim zpracovávají externí firmy.

#### 4.3.10 Doba řešení projektu

Relevantnost výsledků je odvislá od délky zkoumání úseků, které poskytují informace pro prokládání degradačních modelů. Proto je pro projekt odhadována délka 5 let. První výsledky budou již dříve právě díky výběru úseku v různém stádiu rozvoje poruch a parametrů provozní způsobilosti.

## 4.4 Integrovaný systém správy silniční infrastruktury

### 4.4.1 Stručný popis projektu

V rámci projektu bude vypracován komplexní systém správy silniční infrastruktury. Bude vytvořena aplikace, která bude spojovat většinu činností a procesů, které probíhají při správě silniční sítě. Pomocí aplikace budou propojeny systémy pasportu pozemních komunikací, majetkové evidence, průběžně sbírané evidence závad na vozovce a majetku, databáze neproměnných parametrů, datový sklad projektové dokumentace a investiční plány. V aplikaci bude probíhat průběžná aktualizace dat sledovaných úseků pro výzkumné účely. Součástí systému je i propojení všech databází se systémem hospodaření s vozovkou pro přesnější a ucelenější informace pro běžnou a souvislou údržbu a návrhy oprav. Aplikace bude umožňovat více náhledů na silniční síť podle potřeby uživatelů aplikace, jak z pohledu bezpečnosti, investičních záměrů, výstavby, správy infrastruktury, tak pro výzkumné a statistické účely. Napojením informačních systémů ITS, bude umožněno využívat některých modulů nejen pro správu, ale i dopravce, přepravce nadměrných nákladů, výzkumné pracovníky i pro běžné uživatele.

### 4.4.2 Účel projektu

Problémem současného stavu správy infrastruktury České republiky je nejednotnost a neopakovatelnost využití sbíraných dat o infrastruktuře a nedůsledné propojování informací o majetku, plánech výstavby a propojenosti všech správních celků. Mnoho informací se využívá jednorázově a účel jejich sběru má pouze momentální účinek a neplánuje se další využívání dat pro podrobnější a ucelenější rozbor. Pro většinu výzkumných účelů se musí všechna data sbírat opakovaně nebo složitě dohledávat. Dalším problémem je nekomunikace mezi jednotlivými správci a nesdílení informací.

### 4.4.3 Cíl projektu

Cílem projektu je dosáhnout komplexního systému správy silniční infrastruktury sdružující různorodé moduly, které jsou využívány v rámci správy pozemních komunikací. Stěžejními moduly, které budou součástí celého systému, jsou moduly pasportní, investiční, stavební, údržbový a bezpečnostní, které budou doplňovány dalšími moduly. V konečném důsledku budou propojeny v jeden systém, který bude umožňovat přehledné zobrazení veškerých informací o procesech, činnostech a stavu celé silniční infrastruktury v České republice. Součástí systému bude ucelená struktura databázového uložení, která bude sloužit jako komunikační kanál mezi jednotlivými správci pozemních komunikací. Plněním databází jednotlivých modulů bude uveden do provozu statistický modul, který bude vyhodnocovat užitečnost a finanční výhodnost všech procesů na jednotlivých úrovních správy. Webový portál bude dále umožňovat čerpání výzkumných dat pro jednotlivé výzkumné instituce a v neposlední řadě zvyšovat informovanost nejen odborné veřejnosti.

#### 4.4.4 Přínosy projektu

Přínosem projektu je zvýšení celkové kompatibility všech dat a procesů, které se sbírají a odehrávají na silniční infrastruktuře, zvýšení informovanosti vědecké obce, běžných uživatelů silniční sítě a zjednodušení práce správců pozemních komunikací. Velkou výhodou bude sjednocení datových struktur, které budou moci být propojovány a práce s nimi bude jednodušší a účinnější. Veškeré informace budou na jednom místě a vzájemně se můžou na sebe odkazovat a poskytovat ucelenější pohled na konkrétní situaci.

#### 4.4.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

V současné době jsou informace o pozemních komunikacích roztrženy a nesourodě ukládány. Plno informací chybí nebo jsou ztraceny. Příkladem může být skladba vozovek. Evidence o skladbách vozovek v podstatě neexistuje, přestože jádrové vývrty jsou běžnou součástí každé stavební akce. Pomocí datového skladu projektové dokumentace je možné ukládat data o průzkumech a vytvářet další vrstvu evidence neproměnných parametrů, která doposud chybí. Dalších příkladů neefektivního užívání informací a dat je celá řada.

#### 4.4.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Moderní technologie poskytují řadu možností, které pomáhají ukládat a sdílet informace. Problém je vždy s jejich užíváním a přehledným reportováním. V současnosti jsou již informační technologie daleko za potřebami správy pozemních komunikací, přesto stále neexistuje ucelený přístup k této problematice, přestože poptávka po datech a informacích je velká. Každý další sběr dat, který je nevyužitelný opakovaně, je ztráta budoucích financí spotřebovaných na opakovaný sběr bez možné časové návaznosti. Další potřebou je provázání informací o dopravní infrastruktuře. Potenciál všech sbíraných dat a informací je omezen na jednostranné využití, přitom všechna data mají větší možnost využití, ale jejich využitelnost je ovlivněna propojením s dalšími daty. Například při ukládání projektové dokumentace je možné z dokumentace skutečného provedení stavby nastavit propojení zjišťování stavu vozovek s informacemi o skutečné skladbě vozovky, která dá tak vyhodnocení technického stavu vozovky větší relevanci, vyhodnocení stavu dá větší relevanci datům pro zkoumání využití nových materiálů a technologií. Pasport dopravního značení může přispět k bezpečnostním studiím spolu s vyhodnocování protismykových vlastností a výsledky můžou ovlivňovat parametry návrhových prvků pozemních komunikací. Takovýto propojení je možno najít mnoho. Nový portál tyto věci bude propojovat a sjednocovat.

#### 4.4.7 Rizika dosažení cíle projektu

Rizika úspěšného ukončení projektu jsou v problematickém propojení existujících modulů, které nemají jednotné výstupy, problematický import stávajících dat, či jejich aktualizace. Těmto rizikům je možno předejít dobře nastaveným převodním systémem a správně nastavenou jednotnou datovou strukturou, která zabrání dalším odchylkám při budoucí správě dat a poskytne variabilitu pro budoucí řešení.

#### 4.4.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Celý portál bude navržen tak, že bude sloužit všem uživatelům a správcům silniční dopravní infrastruktury a komerčním a výzkumným subjektům, které budou moci využívat data a informace pro další projekty a komerční výstupy. Potenciálními dalšími uživateli systému jsou další správci a uživatelé v jiných odvětvích dopravy na území České republiky, protože systém bude navržen jako otevřený pro vkládání alternativních dat, například z dopravy železniční, silniční, popřípadě vodní, kde je třeba klást důraz na udržitelnou přepravní a dopravní schopnost celého infrastrukturního systému.

#### 4.4.9 Výsledky projektu

Výsledkem projektu je software, který bude sloužit jako komplexní systém pro správu celé silniční infrastruktury s možností dalšího rozvoje. Software bude vytvořen jako webový portál, který bude poskytovat možnost správy, ukládání a sdílení dat všem uživatelům, kteří jsou zainteresováni v silničním odvětví, od výzkumníků, přes správce, stavitele, odbornou veřejnost, až po uživatele pozemních komunikací, kterým bude umožněno nahlížet do globálních reportů.

#### 4.4.10 Doba řešení projektu

Příprava a realizace takového komplexního systému si vyžádá celou řadu procesů nezbytných k nastavení databází a k jejich celkovému propojení. Zároveň bude potřebné co nejvíce využít stávající data, aby nebyl portál budován od začátku, proto velkou část času zabere konverze existujících dat a modulů. Celková předpokládaná časová náročnost je odhadnuta na 3 roky.

## 5. Shrnutí

Navrhované projekty jsou zaměřeny na správu pozemních komunikací v České republice, pro lepší možnost efektivnějšího vynakládání finančních prostředků z veřejných zdrojů. Návrhy projektů se pokouší zaplnit mezery v systému hospodaření s vozovkou a zefektivnit celý proces.

První projekt pro specifikaci potřeb pro jednotlivé úrovně sítí má jako hlavní cíl stanovit potřebné procesy a podstatná potřebná data pro každý druh silniční sítě v České republice a zároveň tím sjednotit nahlížení na správu těchto silničních sítí, které mají své specifické potřeby.

Druhý projekt se snaží zacílit na zjednodušení a automatizaci zjišťování poruch na silnicích nižších tříd pro potřeby efektivnějšího a rychlejšího sběru dat. Sběr dat bude moci být prováděn což umožní získat přesnější obrázek o aktuálním stavu silniční sítě.

Třetí projekt se zaměřuje na konkrétní modul systému hospodaření s vozovkou. Projekt se zaměřuje na výzkum a vývoj degradačních a prediktivních modelů, které se v českých podmínkách nikdy důsledně nerozvíjely. Pomocí realizace projektu bude možné předvídat vývoj stavu vozovek.

Poslední projekt pak komplexně mapuje veškeré procesy při správě pozemních komunikací a celé dopravní infrastruktury. Webový portál bude sjednocovat všechny výstupy z jednotlivých



modulů a propojovat výstupy pro zpracovávání dalších úkolů. Webový portál bude sloužit celé společnosti, od odborné veřejnosti k uživatelům infrastruktury, komerčních subjektů, po veřejnou správu komunikací a v neposlední řadě bude sloužit i výzkumným týmům v rámci poskytování informací pro další bádání.

## INTELIGENTNÍ DOPRAVNÍ SYSTÉMY

### 1. Úvod do obsahu kapitoly

Překotný rozmach technologií ve všech oblastech a lidská lenost a vynalézavost umožňují, aby inteligentní byly i věci, u kterých by to ještě před několika lety nikdo nečekal. Komunikační schopnosti přístrojů se zlepšují stejně rychle, jako se snižují ceny senzorů, které jsou v nich použity. To se neodmyslitelně promítá do návyků uživatelů a způsobu, jakým uvažují a plánují, a tedy i do toho, co od používaných technologií a přístrojů očekávají. Dopravní systémy považujeme za inteligentní již řadu let. Přesto data a služby, které tyto systémy svým uživatelům a správcům poskytují, nedosahují možností komunikačních technologií dneška. Ve většině případů jde spíše o opatrnost a delší vývojový cyklus, kterému z bezpečnostních a nákladových důvodů dopravní systémy podléhají. Na druhou stranu i dopravní technologie místy svými možnostmi předbíhají kapacitu využitelnosti provozovatelů a uživatelů. V následujícím textu se budeme zabývat tím, jak se postavit k rozvoji možností



technologií a jak efektivně sdružovat data generované a sbírané dopravní telematikou a budovat nad nimi služby pro provozovatele i širokou veřejnost.

## **2. Dlouhodobé cíle dle návrhu strategické výzkumné agendy, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU**

Do roku 2030 by mělo být plně v provozu jádro evropské dopravní sítě TEN-T. V rámci této sítě by měla být třetina nákladní dopravy do vzdálenosti nad 300 km převedena na železnici a stejně tak letecká osobní doprava do 1000 km. Délka vysokorychlostní železniční sítě by měla být kvůli tomuto využití ztrojnásobena. Poměrem transportu by se tedy mělo silniční dopravě značně ulevit. Jestli se tato úleva projeví i v absolutních dopravních intenzitách na pozemních komunikacích, je v takto dlouhodobém horizontu těžké předpovědět.

Na celé síti by měl fungovat jednotný systém výběru mýtného, který zjednoduší užití zpoplatněných úseků osobními automobily i nákladní dopravou. Otevřené konkurenční prostředí provozovatelů systémů by mělo zapříčinit značnou úsporu v provozních nákladech na výběr mýtného. Díky využití satelitní navigační technologie půjde pomocí stejného systému jednoduše zpoplatnit i vjezd do městských zón nebo vybírat poplatky za parkování. Jednoznačným provázáním s typem vozidla navíc mohou být stanoveny tarify, které odpovídají emisní třídě vozidla, denní době nebo dalším relevantním faktorům. Přestože sjednocení technologie a způsobu výběru mýtného na evropských silnicích je již několik let jednou z priorit evropských projektů, není zatím známo, že by se dočkal praktických implementací. Detaily lze nalézt v dokumentu European electronic toll service (2011).

Informovanost účastníků dopravy během jízdy bude pokračovat s rozvojem a zvyšováním dostupnosti mobilních datových sítí. Datové připojení bude dostupné ve všech státech Evropské unie díky zrušení roamingových poplatků a celkovému sjednocení mobilní sítě. Vlivem jednotného trhu a technologického pokroku také nejspíš dojde k významnému zlevnění datových přenosů a zvýšení datové propustnosti i snížení latence sítě.

Vysoká dostupnost kvalitního mobilního datového připojení zvýší schopnosti mobilních navigačních systémů, které budou schopny mnohem pružněji reagovat na dopravní komplikace a vyhledávat alternativní trasy nebo upozorňovat na možné blížící se nebezpečí. Také se mohou aktivně podílet na sběru dopravních dat, sledovat dlouhodobé trendy vývoje dopravy v evropské síti a pomoci ji dále rozvíjet nebo stimulovat zavedením ekvivalentních spojení hromadnou dopravou.

Dobrá úroveň informačních a navigačních služeb popisovaných v předchozích odstavcích, dostupných před jízdou i během jízdy, je závislá na existenci a dostupnosti dopravních dat v jednotném formátu. Evropská unie pro tento účel vybrala a zpřístupnila specifikaci Datex 2, která umožňuje jednotným způsobem definovat strukturu dat a zajistit jejich výměnu mezi jednotlivými stranami jejich sběru a využití. Služby pro koncové uživatele tak nemusí být omezeny na konkrétní zdroje dopravních dat, ale mohou využívat zdroje z celé evropské sítě. Zvláště na páteřních komunikacích dopravní sítě TEN-T lze předpokládat zavedení infrastruktury s podporou kooperativních technologií a postupně se zvyšující podíl vozidel

vybavených stejnou technologií. S jejich zvyšujícím se zastoupením a s pokračujícím rozvojem aktivních bezpečnostních prvků ve vozidlech by měla klesat úmrtnost i počet nehod na pozemních komunikacích. Bude se také zvyšovat rychlost reakce záchranných složek na nehody díky zvýšení podílu vozidel vybavených systémem eCall, který umožní rychlé nahlášení i přesnou lokalizaci nehody a zároveň díky propojení na varovné systémy upozorní ostatní řidiče na výskyt možné překážky ve směru jízdy.

### 3. Současný stav VaV

Jak již bylo zmíněno v úvodu, technologický vývoj na straně dopravní telematiky i uživatelských prostředků je značný. Bohužel většina pokroku probíhá bez návaznosti na ostatní prvky a většinou i bez normativních orgánů, které by zajišťovaly součinnost a kompatibilitu jednotlivých řešení. Mnohá data jsou tedy dostupná, ale jejich formáty a datové modely jsou roztrženy a každý zdroj dat musí být do jednotlivých služeb implementován zvlášť. Evropská unie proto vyžaduje využívání specifikace Datex 2, která umožňuje sjednotit formát vyměňovaných dat tak, aby integrace a zpracování dat z více zdrojů mohlo probíhat co nejjednodušeji.

Tato iniciativa ze strany Evropské unie je velmi vhodným krokem k vytvoření podmínek pro vývoj služeb, které budou pracovat s mezinárodními daty, ale v podobě, jazyce nebo vzhledu očekávaném daným uživatelem. Uživatel takové služby pak bude moci vyhledávat například dopravní informace či jízdní řády ve všech zemích EU, stejně nebo velmi podobně jako by hledal tyto informace ve svém městě.

Nasazování Datexu do stávajících technologií a datových skladů a implementace rozhraní pro výměnu dat pomocí tohoto formátu jsou teprve v počátku. Přesto již několik měst a institucí v EU zpřístupňuje data pomocí Datexu. Lze očekávat, že pokud nenastane nějaký nepředvídatelný technologický zvrat, bude se tempo nasazení Datexu postupem času zrychlovat. Technologická platforma silniční dopravy i další subjekty v minulosti předkládaly návrhy na zavádění Datexu do různých technologií, ale tyto projekty nebyly podpořeny. Podle našeho názoru je třeba poskytnout těmto iniciativám státní finanční podporu a zahrnout snahy o zpřístupnění a poskytování dat mezi priority technologického vývoje. Ačkoliv lze obecně říci, že poskytování dat pomocí standardizovaných rozhraní není v rozporu se zájmy dodavatelských subjektů, jsou tyto snahy závislé na jejich vzájemné komunikaci s ostatními dodavateli a aktivní poptávce a spolupráci s odběratelským segmentem.

V současné době mohou jednotlivé typy dopravních technologií spolupracovat jen omezeně. Vyšší úroveň integrace je většinou dosahováno nasazením řešení jednoho výrobce, ale tato řešení jsou často provázena tzv. „vendor lock-in“ jevem, tedy uvázáním se na technologii konkrétního výrobce. Společný model pro alespoň základní data je tedy prvním krokem k vytvoření širšího pole pro integraci některých funkcí a vyšší míru spolupráce jednotlivých typů technologií dopravní telematiky.

V horizontu několika příštích let lze předpokládat pokračování současného trendu zhušťování detekční sítě a pokrytí inteligentní telematikou. Poskytnutí těchto dat širokému využití je jedním ze základních předpokladů efektivního využití těchto technologií.

#### **4. Návrhy na změnu prostředí a podmínky pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni**

Zpracovatelé této kapitoly posuzují prostředí podpory výzkumu a vývoje z pohledu malého a středního podniku, který se věnuje především zakázkovému vývoji a systémové integraci. Podle našich zkušeností malé firmy během své činnosti často narážejí na potenciální mezery na trhu, které by bylo možné vyplnit, ale ne vždy disponují dostatkem prostředků a času se takovým projektům věnovat. Státní podpora může být v takovém případě pomocí, která tyto chybějící prostředky dodá, ale pouze za předpokladu, že uchazeč zvládne první krok – úspěšně o podporu požádat.

Orientace v prostředí podpory vědy a výzkumu a celkový vstup uchazeče do programu podpory není jednoduchý a nezkušené žadatele může odrážet. Programů podpory je velké množství jak na národní, tak evropské úrovni. Každý program je zaměřený trochu jinak a stejně tak se liší i podmínky čerpání podpory i kritéria posuzování projektu. Podle zkušenosti zpracovatelů je výhodou, pokud může ve svém prvním projektu řešitel spolupracovat s další organizací, která již má s využíváním podpory předchozí zkušenosti. Komunikace a spolupráce zkušených uchazečů s „nováčky“ by tedy měla být nadále podporována a vyhledávána.

Velmi rozpačitý je stav dostupnosti výsledků projektů zpracovávaných se státní podporou. Na webu [www.isvav.cz](http://www.isvav.cz) lze dohledat seznam zpracovávaných projektů, jejich řešitelů i seznam výsledků, ale vlastní výsledky bohužel dostupné nejsou. Některé výsledky, například prototypy zařízení, ze své podstaty není možné elektronicky publikovat. Na druhou stranu například metodiky, studie či vědecké články by měly být přímo dostupné a využitelné pro další práci. Každý projekt by také měl obsahovat závěrečnou zprávu, která by shrnula průběh řešení projektu, zhodnotila dosažené výsledky a jejich skutečné přínosy.

V současné praxi záleží na tom, jakým způsobem tyto publikační činnosti zajistí řešitelé projektů. Někteří přímo publikují výsledné dokumenty na svých webových stránkách, jiní je poskytují pouze na vyžádání. Některé webové stránky projektů jsou dostupné pouze krátkou dobu po ukončení projektu, pak na vypracované dokumenty vedou jen nefunkční odkazy. Studie publikované v odborných časopisech a sbornících většinou nejsou dostupné z jiných zdrojů.

Zastáváme názor, že v projektech s veřejnou podporou by měly být vytvořeny veřejně využitelné výsledky. Alespoň elektronicky publikovatelné výstupy by měly být přímo dostupné především z důvodu sledování aktuálních trendů a současného stavu vědeckého poznání i technických možností. Dalším přínosem bude lepší představa o fungování podporovaných projektů pro budoucí uchazeče.

Ke zveřejňování dokumentů bychom také rádi podotkli, že by měla být zajištěna přímá a dlouhodobá dostupnost. Pouze přímo dostupné dokumenty totiž mohou být indexovány internetovými vyhledávači a relevance k vyhledávacímu dotazu tak může být posuzována vzhledem k celému obsahu dokumentu a nikoliv jen k jeho názvu. Stejně tak by mělo být zajištěno, že dokumenty budou dostupné ještě několik let po ukončení projektu.

Z výše uvedeného vyvozujeme následující návrhy na změny:

- Průběžné a závěrečné zprávy by měly být závaznou součástí řešení projektu.
- Elektronicky publikovatelné výsledky projektů by měly být přímo veřejně dostupné. To se týká především výše zmíněných zpráv o řešení, metodik, studií, vědeckých článků atd. I u článků zveřejňovaných v odborných časopisech a sbornících by si měl autor vyhradit právo publikovat je veřejně mimo tento primární kanál.
- Plné verze zveřejňovaných dokumentů by měly být udržovány a zpřístupňovány přímo v rámci ISV tak, aby byla zajištěna dlouhodobá dostupnost a jednotný přístup k nim.

## 5. Návrhy projektů

### 5.1 Metodika pro budování strategického detekčního systému městské dopravní sítě

#### 5.1.1 Stručný popis projektu

Projekt se zaměří na definici zásad budování detekčního systému v městských sítích, způsob jejich ukládání a poskytování dalším organizacím i veřejnosti. Pomůže správcům městských dopravních sítí navrhovat efektivní detekční systém poskytující dostatek informací o aktuální podobě provozu i jeho dlouhodobých trendech jako podklad pro optimalizaci a rozvoj dopravy v dané oblasti.

#### 5.1.2 Účel projektu

Účelem projektu je sjednotit budování městských strategických detekčních systémů a zavést standardní formát ukládání a poskytování dopravních dat shromažďovaných provozovateli. Ta pak budou za určitých podmínek přístupná odborné i široké veřejnosti a díky jednotnému formátu mohou být dále zpracovávána do nejrůznějších statistik a analýz nezávislých na zdrojové technologii. Účelem projektu je také rozlišit, které dopravní veličiny sledovat trvale a které pouze v potřebných periodických intervalech. Projekt by měl také zvýšit informovanost veřejnosti o povaze a způsobu sbíraných dat a jejich následném zpracování.

#### 5.1.3 Cíl projektu

Cílem projektu je vytvoření metodiky, ve které budou popsány typy detektorů, způsob jejich rozmisťování ve městech a typy dat, která z nich budou sbírána.

Především by mělo jít o:

- Sčítací detektory poskytující informace o počtu projetých vozidel daným úsekem.
- Kategorizační detektory schopné klasifikovat vozidlo do předdefinovaných tříd. Skladba dopravního proudu je pro dopravního inženýra cennou informací, která

dále může být využita při návrhu vozovky pozemní komunikace, při územním plánování nebo při zpracování nejrůznějších hlukových či emisních statistik. Umístění těchto detektorů by mělo být u vjezdu do města a dále na páteřních komunikacích.

- Detektory vážící projíždějící vozidla. Jejich umístění má smysl hlavně na městských rychlostních komunikacích nebo v průmyslových oblastech.
- Detektory založené na rozpoznávání registračních značek vozidel. Umístění se předpokládá především na vjezdech/výjezdech z měst a na dalších stěžejních místech, jako jsou třeba důležité křižovatky, parkoviště, obchodní centra. Slouží k přesnému určení pohybu vozidel po městě, k určení procenta tranzitní dopravy a ke změření doby potřebné k průjezdu daného úseku.
- Detektory obsazenosti detekční zóny. Aplikují se v místech častých dopravních kongescí či nehod a informují o možných komplikacích či zdrženích v dopravě.
- Detektory schopné měřit aktuální rychlost vozidel. Jejich umístění by mělo být na místech, kde se nepředpokládá výrazná změna rychlosti. Data z těchto detektorů by mimo jiné mohla sloužit pro určení hustoty provozu a plynulosti dopravního proudu.
- Detektory komunikující s řadičem světelně řízené křižovatky. Nejčastěji jsou to indukční smyčky, které jsou důležité pro dynamické řízení provozu.
- Detektory upozorňující na případné nebezpečí, jako je jízda v protisměru či nehoda v tunelu.
- Detektory zachycující meteorologické informace, jako je například teplota, množství dešťových či sněhových srážek, rychlost a směr větru.

Dále metodika definuje základní strukturu pro zpřístupnění dat s využitím specifikace Datex 2 a možné politiky zpřístupňování dalším subjektům.

Zahrnuty by měly být zásady nakládání s daty z hlediska Zákona o ochraně osobních údajů a způsoby, jakými informovat veřejnost o způsobu sběru a zpracování dopravních dat.

#### 5.1.4 Přínosy projektu

Existence metodiky s jasně definovanými prioritami a závislostmi pomůže městům budovat efektivní detekční systém generující využitelná data ověřitelné kvality. Standardní formát umožní tvorbu znovupoužitelných analytických postupů a nástrojů pro vyhodnocení dat, optimalizaci provozu a tvorbu podkladů pro další rozvoj silniční infrastruktury. Politika zpřístupňování a zveřejňování dat vytvoří možnosti vzniku služeb pro informování veřejnosti o aktuálním provozu a umožní sdílení dat do národního informačního centra.

#### 5.1.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

V současnosti se detekční systém buduje nahodile podle aktuálních potřeb jednotlivých měst. V rámci různých městských systémů se liší formáty sbíraných dat, jejich kvalita, podrobnost, rychlost aktualizace atd. Kvůli odlišnosti formátu dat poskytovaných různými systémy dochází pouze k oddělenému zpracování dat a v případě potřeby komplexní analýzy je třeba data složitě převádět pro každý účel zpracování zvlášť. Ze stejného důvodu je obtížné i

porovnávání dat stejného charakteru z různých zdrojů nebo poskytování dat dalším subjektům.

### 5.1.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Projekt je vrcholně potřebný pro udržení a zlepšení kvality života občanů České republiky v jednotlivých městech. Bez dostatečně kvalitního detekčního systému a odpovídající databáze potřebných údajů nelze vybudovat zcela funkční městskou dopravní síť. Nekvalitní detekční systém neumožňuje okamžitě reagovat na změnu intenzit dopravního proudu či na nenadálé události v dopravě. Chybějící vyhodnocení sbíraných dat zas neumožňuje dlouhodobější zpracování a jejich širší využití, tím spíše online aktuální informace o dění v dopravě.

### 5.1.7 Rizika dosažení cíle projektu

Dílčí projekty, které se budou zabývat metodikou jednotlivých forem sběru dat, formáty dat, jejich archivací, uložením a analýzami, mají jen zcela minimální rizika. Rizika mohou nastat pouze v komunikaci mezi jednotlivými subjekty, které se již dnes zabývají sběrem některých dat o dopravě, případně v jejich vzájemné ochotě tato data sdílet a společně využívat. Těmto rizikům je však do značné míry možno předejít při získání dostatečné podpory promítnuté i do případných rezortních dokumentů, a to především v rezortech dopravy a územního rozvoje.

### 5.1.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Standardní způsob budování detekčních systémů přinese ucelené informace o využití dopravního systému, zvýší efektivitu sběru dopravních informací a sníží náklady na jejich výstavbu.

Již dílčí výsledky standardizace datových formátů budou mít velmi významné uplatnění za předpokladu jejich zpřístupnění široké uživatelské veřejnosti, především však jednotlivým orgánům státní, regionální i lokální správy i všem organizacím pracujícím v dopravním a územním plánování.

### 5.1.9 Výsledky projektu

- Metodika budování strategického detekčního systému městské dopravní sítě a poskytování detekčních dat dalším subjektům.
- Návrhy na změny příslušné legislativy a souvisejících technických předpisů.

### 5.1.10 Doba řešení projektu

Vlastní zásady budování detekčního systému jsou otázkou mapování současné praxe využívání strategické detekce v městských dopravních systémech, jejich konsolidace a doplnění o nové poznatky dopravně inženýrské a urbanistické teorie. Časovou náročnost těchto úkolů lze odhadnout na přibližně 1 rok. Náročnější částí bude standardizace datové struktury, protože bude třeba komunikovat s širokým množstvím dodavatelů i odběratelů, a navržení standardu tak, aby neomezoval další využití dat v dalších analýzách a zpracováních. Celkový čas na zpracování tedy můžeme odhadnout na 1 až 2 roky v závislosti na aktivitě ostatních účastníků.



## 5.2 Metodika jednotné úpravy provozu SSZ v období mimo špičku

### 5.2.1 Stručný popis projektu

Všeobecně platí, že křižovatky řízené světelným signalizačním zařízením (SSZ) jsou bezpečnější a kapacitnější než neřízené křižovatky a zajišťují plynulejší pohyb vozidel. To však platí pouze ve špičkových hodinách, případně v hodinách s vyššími intenzitami vozidel. V období mimo špičky, kdy křižovatkou projíždí relativně malé množství vozidel, tato definice nemusí platit a efekt řízení může být opačný, je-li na křižovatce provozováno řízení pevnými signálními plány nebo málo efektivní dopravně závislé řízení. Plynulost dopravy je pak narušena, neboť řidiči stojí na signál „Stůj!“, přičemž signál „Volno“ v kolizním směru z důvodu okamžité nulové intenzity není využit. Tento fakt také vede ke snižování autority světelné signalizace a nezřídka se stane, že řidiči dojde trpělivost a projede křižovatkou „na červenou“, čímž poruší zákon a vystavuje sebe i své okolí nebezpečí. Ještě menší respekt ze světelně řízené křižovatky s nízkými intenzitami vozidel mají chodci, kteří jen málokdy čekají na signál „Volno“ na příslušném chodeckém návěstidle.

Možným řešením je světelně řízenou křižovátku v nočních hodinách nebo v období s nízkými intenzitami vozidel vypínat do režimu kmitavé žluté. V tomto stavu není SSZ aktivní a účastníci provozu se řídí svislým či vodorovným dopravním značením. Toto opatření vede k vyšší plynulosti dopravy a k nižšímu procentu zastavených vozidel, což s sebou nese úsporu pohonných hmot, snížení hluku i emisí. Navíc se sníží náklady na provoz a údržbu SSZ.

V hodinách s velmi nízkou intenzitou provozu lze využít tři variant provozních režimů a to kmitavá žlutá, noční celočervená nebo nepřetržitý provoz.

### 5.2.2 Účel projektu

Hlavním účelem projektu je zvýšení plynulosti dopravy v nočních hodinách a při nízkých intenzitách projíždějících vozidel na světelně řízených křižovatkách. Toho by se dalo dosáhnout úpravou světelně řízených křižovatek do režimu kmitavé žluté, řízení křižovatky v režimu celočervené nebo zkrácením délky signálních plánů. Zvýšení plynulosti vede k nižšímu počtu zastavených vozidel a zkrácení čekacích dob na křižovatce, což pozitivně ovlivňuje spotřebu pohonných hmot, míru hluku a znečištění vzduchu emisemi.

### 5.2.3 Cíl projektu

Hlavním cílem projektu je vytvořit metodiku jednotné úpravy křižovatek řízených SSZ v obdobích mimo dopravní špičky pro celou ČR. V současné době totiž neexistuje ucelený návod na úpravu SSZ, což vede k tomu, že velké množství světelně řízených křižovatek je v provozu i při nízkých intenzitách vozidel. Metodika by se měla kromě způsobu úpravy SSZ zabývat i metodou stanovení (nebo doporučení) časových úseků, ve kterých by k úpravám došlo.

Vypnutí křižovatek do režimu kmitavé žluté v obdobích nízkých intenzit vozidel znamená zvýšení plynulosti dopravy, úsporu pohonných hmot a energií na provoz SSZ, snížení hluku a emisí, zkrácení cestovních časů.



#### 5.2.4 Přínosy projektu

Tento projekt sjednotí přístup k řešení nočního provozu světelně řízených křižovatek v rámci celé České republiky. Jednotná kritéria pro posouzení vhodnosti režimu řízení mimo špičku přispějí ke zkvalitnění provozu a výběru nejvýhodnějšího řešení.

#### 5.2.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Navrhování křižovatek řízených světelným signalizačním zařízením se řídí podle technických podmínek TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích. V kapitole 1.6 Doba provozu SSZ se píše: „Světelná signalizační zařízení nemusí být v provozu v době, kdy důvod, který vedl ke zřízení SSZ, odpadá. Provoz SSZ tedy může být vždy diferencovaně omezen na dobu nezbytně nutnou podle časového průběhu intenzity provozu a podle místních podmínek. Mezi tyto podmínky je zapotřebí zahrnout pohyb slabozrakých a nevidomých osob. Při poklesu intenzit provozu (večer, v noci, o víkendu) je na mnoha místech výhodnější a plynulejší než řízený provoz.“ V praxi se však toto doporučení technických podmínek využívá jen na některých křižovatkách a stále velké množství jich je bezdůvodně řízeno SSZ i při nízkých intenzitách.

#### 5.2.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Aktuálnost projektu vychází z neustálých dotazů a stížností samotných řidičů, kterým vadí zbytečné omezování provozu zejména v nočních hodinách. Neefektivita řízení mimo špičku bývá často přehlížena, protože důsledky nejsou tak patrné, jako kolony vznikající při neefektivním řízení v provozu s vysokou intenzitou dopravy. Skrytým důsledkem takové neefektivity řízení ale může být snižování autority světelného zařízení a porušování zákona jízdou či přecházením „na červenou“.

#### 5.2.7 Rizika dosažení cíle projektu

Vliv na úpravu SSZ má jeho vlastník, což je ve většině případů příslušné město – Magistrát hlavního města Prahy, Magistrát města Brna, Magistrát města Olomouce apod. Riziko úspěšnosti projektu tkví v těchto institucích, které by se musely touto problematikou začít zabývat a následně na její úpravu vyčlenit peníze ze svého rozpočtu.

#### 5.2.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledkem tohoto projektu by měla být odborná metodika, která bude obecně použitelná pro všechna města využívající řízení křižovatek pomocí SSZ. Tato metodika však v žádném případě nenahradí práci dopravního inženýra, který každou křižovatku musí individuálně posoudit. Pouze zástupcům měst poradí, jak a kdy je vhodné danou křižovatku upravit, aby došlo k efektivnější dopravě na městských komunikacích. Města by navíc díky této metodice mohla ušetřit na provozu SSZ, snížit hluk a emise a zrychlit dopravu.

Výhodou navržené metodiky bude jednotný přístup k posouzení vhodnosti provozního režimu světelně řízených křižovatek mimo špičku společný pro celou Českou republiku.

#### 5.2.9 Výsledky projektu

- Výzkum efektivity řízení světelných křižovatek mimo špičku.

- Certifikovaná metodika pro posouzení režimu řízení mimo špičku na světelně řízených křižovatkách.
- Aktualizace TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích.

#### 5.2.10 Doba řešení projektu

Tento projekt vyžaduje zkušený řešitelský tým, který bude detailně znát problematiku křižovatek řízených světelným signalizačním zařízením. Jedině v tomto případě je možné dosáhnout správného výsledku, který bude ku prospěchu dopravním inženýrům i odborné veřejnosti.

Doba dostatečná ke zpracování metodiky je jeden rok.

### 5.3 Vytvoření datového modelu pro dopravní centra s využitím Datex 2

#### 5.3.1 Stručný popis projektu

Projekt navrhne datový model a rozhraní pro výměnu dat generovaných dopravní telematikou. Výstupy projektu definují požadavky na základní informace poskytované používanými systémy a poskytnou strukturu pro rozšíření o další údaje, které mohou být v budoucnu doplněny. V rámci zpracování vzniknou podklady pro sběr, skladování a využívání dat generovaných městskými dopravními systémy. Práce na projektu bude sloužit jako modelový příklad standardizace datového rozhraní pro dopravní, ale i další technologie používané v rámci městské infrastruktury a poskytne zdroj informací pro další implementace postavené na specifikaci Datex 2.

#### 5.3.2 Účel projektu

Projekt vytvoří rámec pro sdružení dat shromažďovaných a generovaných dopravním systémem města, případně kraje. Datový model umožní obecně popsat výskyt událostí a veličin měřených v dopravním systému. Díky tomu bude možné sledovat dlouhodobé trendy vývoje a vzájemné vlivy výskytu událostí. V rámci společného vyhodnocování mohou být sledovány vzájemné vazby systémů, jejichž data by jinak byla vyhodnocována samostatně.

#### 5.3.3 Cíl projektu

Cílem projektu je konsolidace různých typů dat a zpřístupnění možností dalšího zpracování, vyhodnocení a sdílení dat napříč různými systémy, subjekty a uživateli. Tím se přímo otevírá cesta k pokročilému zpracování dat z telematických systémů a jejich integrace do dalších technologií a k dalšímu využití.

#### 5.3.4 Přínosy projektu

Jednotný formát usnadní zpracování, vyhodnocení, uchovávání i využití dat. Data v jednotném formátu a odpovídající společnému datovému modelu otevírají možnost pokročilé analýzy v kontextu celého systému. Provozovatelé jednotlivých technologií tak mohou

vyhodnocovat vztahy, závislosti událostí a způsoby využívání dopravního systému. Na výsledcích z těchto analýz mohou založit další rozvoj a optimalizaci.

Jednotné rozhraní usnadní předávání dat do národního datového skladu a jejich další přebírání do služeb pro koncové uživatele. Využití formátu Datex 2 přímo naplňuje požadavky iniciativy Evropské unie zaměřené na budování celoevropských informačních systémů a služeb využívajících mezinárodní data.

### 5.3.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

V současné době neexistuje specifikace popisující strukturu dat poskytovaných dopravními technologiemi, ani informace, které by měly být v datech obsaženy. Evropská unie poskytuje specifikaci Datex 2 a vyžaduje její využívání pro zpřístupnění dat určených pro veřejnost a další instituce tak, aby mohla každá služba využívat data nezávisle na typu jejich původního zdroje. Takto je možné budovat služby, které poskytují informace podle národních zvyklostí, ale nejsou závislé pouze na národních datech. Jako příklad takových služeb jsou nejčastěji uváděny informační systémy pro navigaci automobilové dopravy, informování o uzavírkách a překážkách v dopravě a vyhledávání spojů hromadné dopravy.

V České republice zatím neexistují žádná reálná řešení postavená na Datexu a existence této specifikace se teprve dostává do povědomí provozovatelů a dodavatelů technologií. V některých zemích, respektive některých větších evropských městech již fungují datové sklady, které integrují a poskytují data pocházející z různých zdrojů jednotným způsobem právě s využitím Datexu.

V budoucnu lze předpokládat zvyšování míry využití Datexu napříč technologickými i správními zdroji dat.

### 5.3.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Různé technologie dopravní infrastruktury poskytují data v odlišných formátech, která se vyhodnocují většinou odděleně. Technologie různých výrobců poskytují podobná data v odlišných formátech, což komplikuje celkovou analýzu. Takto sbíraná data se v současnosti buďto nevyhodnocují vůbec, vyhodnocují pouze izolovaně bez vazeb na ostatní technologie a širší kontext, nebo se společně s ostatními daty převádějí podle aktuální potřeby konkrétního typu zpracování. V současné době neexistuje standard, který by popisoval základní strukturu a informační obsah dat z jednotlivých technologií.

Dokumenty TP 182 Dopravní telematika na PK a TP 172 Dopravní informační centra – požadavky na výměnu, zpracování a distribuci dat a informací, které by měly tato témata řešit, jsou technologicky zastaralé a neodpovídají dnešním technickým možnostem, požadavkům Evropské unie na poskytování dat v jednotném formátu, ani požadavkům uživatelů a služeb, které jsou zvyklí využívat. Tyto dokumenty je nutné přepracovat s ohledem na pokrok v komunikačních technologiích, požadavcích na datovou i funkční spolupráci a očekávání uživatelů a služeb poskytovaných moderními palubními jednotkami vozidel, navigačními technologiemi a osobními mobilními přístroji. Výstupy tohoto projektu by se mohly stát přímo součástí těchto dokumentů.

### 5.3.7 Rizika dosažení cíle projektu

U tohoto typu projektu se nelze obávat, že by nebyl dokončen. Určitou míru rizika představuje praktická využitelnost výstupů projektu.

### 5.3.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky projektu se mohou stát přímou součástí požadavků na technologie pro městské dopravní systémy v rámci výběrových řízení. Všichni provozovatelé dopravní telematiky mohou profitovat z přínosů projektu přímo. Sjednocení datového modelu a rozhraní pro poskytování dat otevírá celý nový trh analýzy a optimalizace funkce systému. Stejně tak mohou z výsledků nepřímo profitovat uživatelé individuálních i hromadných dopravních prostředků prostřednictvím informačních služeb a zvýšení efektivity a komfortu obsluhy plynoucího z optimalizací provedených na základě analýz dat zpracovávaných v širokém kontextu.

Využívání výsledků projektu také pomůže ukázat, jaké typy dat mají význam pro sledování výkonu dopravního systému a pomohou tak lépe navrhovat, jakým způsobem rozšiřovat sběr dat o systému, tedy pozorovat, jaká data se vyplatí sbírat a která naopak nejsou pro provozovatele nezbytná a jejich přínos neodpovídá nákladům na jejich získávání.

### 5.3.9 Výsledky projektu

- Přehledová studie způsobu využívání a vyhodnocení dat z dopravní telematiky.
- Popis datového modelu založený na Datex 2 – popis dopravního systému, událostí, měřených veličin a pohybu plovoucích vozidel.
- Návrhy na změny dokumentů TP 182 Dopravní telematika na PK a TP 172 Dopravní informační centra – požadavky na výměnu, zpracování a distribuci dat a informací.

### 5.3.10 Doba řešení projektu

V prvním roce běhu projektu předpokládáme mapování způsobů využívání telematických systémů a způsobů zpracování jimi generovaných dat. Během tohoto období bude docházet k oslovování zúčastněných subjektů z řad dodavatelů i uživatelů technologií s nabídkou spolupráce při tvorbě datových standardů.

Na základě jejich podnětů a ve spolupráci s nimi pak bude během dalšího roku vytvořen standard popisující datový model a prostředky pro výměnu dat.

Celková doba na řešení projektu je tedy odhadována na 2 roky.

## 5.4 Sledování podpory C2X ve vozidlech v ČR pokrytím úseku D1 infrastrukturou s podporou kooperativních systémů (CVIS)

### 5.4.1 Stručný popis projektu

Projekt se zaměří na vybavení vhodného úseku D1 kooperativní infrastrukturou, která umožní soustavně monitorovat úroveň penetrace technologií CVIS (Cooperative Vehicle and Infrastructure Systems) ve vozidlech pohybujících se na českých silnicích. Projekt umožní

sledovat podíl vozidel schopných komunikovat na krátkou vzdálenost pomocí standardu 802.11p a typů dopravních dat, která taková vozidla poskytují. V rámci projektu bude vybudována skupina informačních bodů, které budou schopny získávat základní provozní informace projíždějících vozidel s podporou C2X a zároveň poskytovat základní údaje o provozu jejich řidičům prostřednictvím palubních jednotek. Projekt zjistí dostupnost dopravních dat, která mohou být palubním jednotkám takových vozidel poskytována, a navrhne technologická a legislativní řešení pro jejich zpřístupnění.

#### 5.4.2 Účel projektu

Primárním účelem projektu je soustavně sledovat podíl vozidel s podporou kooperativních technologií pohybujících se na českých silnicích a pozorovat a předvídat vývoj penetrace. Díky praktickému nasazení technologie na našich silnicích se odborná veřejnost bezprostředně dostane ke zkušenostem s provozem technologie. Díky tomu budou moci odborníci získat představu o možnostech využití takto získaných dat.

#### 5.4.3 Cíl projektu

- Vytipovat vhodný úsek D1 s adekvátní konektivitou.
- Vybudovat základní infrastrukturu s podporou CVIS.
- Sledovat trend podílu vozidel schopných komunikace.
- Zajistit existenci zdrojů dat poskytovaných silniční infrastrukturou.
- Poskytovat základní údaje o provozu na pozemních komunikacích řidičům technologií vybavených vozidel.
- Poskytnout data pro návrh rámce budování další infrastruktury s podporou CVIS.
- Zpracovat podrobný dokument o průběhu projektu a zkušenostech s technologií pro využití technologickými subjekty České republiky.

#### 5.4.4 Přínosy projektu

Díky brzkému nasazení kooperativní infrastruktury získáme znalost o době nástupu a tempu penetrace těchto technologií do vozidel pohybujících se na silnicích v České republice. Instalace zařízení, které má poskytovat základní informace o provozu (například informace o venkovní teplotě, překážce v provozu nebo koloně), prověří dostupnost těchto dat a jejich využitelnost v praxi. Na základě zkušeností s jejich přístupností pak projekt poskytne návrhy na technologické a legislativní změny, které přispějí k budoucímu rozvoji a integraci dopravní telematiky a dalších systémů.

#### 5.4.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

V rámci pilotních projektů jako je například C-ITS corridor dochází k prvnímu reálnému nasazení infrastruktury schopné aktivní komunikace s projíždějícími vozidly. Tato infrastruktura je však využívána pouze testovacími zařízeními, protože v současné době nejsou vozidla výrobci vybavována palubními jednotkami schopnými takové komunikace a spotřebitelům nejsou dostupná ani jiná zařízení, která by komunikaci umožňovala. Proto

kromě pilotních projektů zatím nedochází k širšímu nasazování a budování kooperativní infrastruktury.

První vozidla vybavená potřebnou elektronikou by měla být vyráběna v letech 2015, případně 2016. V současné době jsou již vyvinuta komerční integrovaná elektronická řešení pro palubní jednotky vozidel, infrastrukturu a další zařízení. Jejich zabudování do nově vyráběných vozidel tedy technicky nic nebrání.

C2C (car to car), tedy komunikace jednotlivých vozidel mezi sebou, je schopna přinést alespoň základní funkčnost v momentě, kdy podíl takto vybavených vozidel stoupne k 10 %. Pokročilejší využití a zvýšená míra komfortu a bezpečnosti však vyžaduje alespoň třetinový podíl. Na druhou stranu C2I (car to infrastructure) je využitelná téměř okamžitě. Také proto je vyvíjen tlak na budování kooperativní infrastruktury, která by motivovala spotřebitele investovat do vybavení vozidla touto technologií.

#### 5.4.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Projekt bude sloužit jako základ pro další rozvoj a budování kooperativní infrastruktury. Bude sloužit jako sonda vývoje a připravenosti spotřebitelů – potenciálních uživatelů a umožní sledovat jejich zájem o dostupnost takové infrastruktury na našich pozemních komunikacích. Projekt zvýší informovanost odborné veřejnosti o možnostech kooperativních technologií a prakticky ukáže jejich možnosti. Může tak přispět k rozptýlení některých předsudků nebo přehnaných očekávání, která se k CVIS technologiím vztahují.

#### 5.4.7 Rizika dosažení cíle projektu

Realizace projektu závisí na značné míře spolupráce s provozovateli dopravních systémů. Projekt bude totiž částečně využívat jejich infrastrukturu a případně i konektivitu. Úspěch projektů závisí také na dostupnosti technologie, kterou by bylo možné dlouhodobě nasadit a provozovat v terénu.

#### 5.4.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Přístupnost závěrů projektu poskytne praktickou zkušenost a návod pro ostatní provozovatele technologií, kteří v budoucnu plánují zavedení tohoto typu infrastruktury. Na základě výsledků projektu může být vybudována strategie zavádění kooperativních systémů do technologie pozemních komunikací České republiky, která by motivovala další zvyšování podílu vozidel vybavených potřebnými komunikačními jednotkami.

#### 5.4.9 Výsledky projektu

- Skupina zařízení instalovaných na úseku D1 – informačních bodů s podporou technologie CVIS.
- Zpráva o dostupnosti dopravních dat využitelných kooperativními systémy.
- Návrhy na změnu legislativy a technologického zajištění sběru, vyhodnocení a poskytování dopravních dat.
- Dlouhodobé sledování podílu vozidel schopných komunikovat s kooperativní infrastrukturou a dalšími vozidly na českých silnicích.



- Publikace dokumentující průběh nasazení a provozu technologií a zprostředkující praktické zkušenosti využitelné dalšími subjekty.

#### 5.4.10 Doba řešení projektu

Předpokládaná doba návrhu, přípravy a realizace je 2 roky. V dalších letech by měla být technologie udržována a její výstupy monitorovány.

### 5.5 Inteligentní bezpečnostní osvětlení okružních křižovatek

#### 5.5.1 Stručný popis projektu

Projekt se týká oblasti zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, konkrétně zvýšení kvality infrastruktury a naplnění pojmu samovysvětlující komunikace.

Osvětlení je koncipováno tak, že způsobem obvyklým v dopravním provozu, i když v jiné oblasti, z dostatečné vzdálenosti upozorní řidiče na to, že se blíží k okružní křižovatce – místu, kde je třeba zvýšit pozornost. Tento způsob osvětlení je účinný i za běžného denního světla a mlhy.

Dalším prvkem je složka osvětlení, která psychologicky řidiče usměrní k průjezdu po okruhu plynule a optimální rychlostí. V případě, že aktivní části systému zaznamenají rizikový stav v blízkosti okružní křižovatky nebo přímo v ní, upozorní řidiče na potřebu zvýšené opatrnosti, což zmírní nebezpečí a případně odvrátí dopravní nehodu.

Další složka osvětlení aktivním způsobem varuje řidiče v místě kolizních bodů na potenciální nebezpečí. V době minimálních intenzit provozu je systém pouze v pohotovostním režimu, a oproti současným způsobům osvětlení šetří významně elektrickou energií.

#### 5.5.2 Účel projektu

Okružním křižovatkám (OK), zejména v extravilánu, se vytýká, že jsou nedostatečně postřehnutelné za snížené, ale i nesnížené viditelnosti. U chybně navržených okružních křižovatek, kdy dochází k přehlédnutí této křižovatky a najetí do středového ostrova, je bohužel tato skutečnost potvrzena. Jedná se zejména o křižovatky s takovým uspořádáním vjezdových větví, kdy vlivem nepřiměřené velikosti vlastní kruhové části křižovatky jsou dělící ostrůvky větví ve směru staničení komunikace krátké a zasahují prakticky pouze do směrových oblouků v napojení na okružní pás.

Pro informaci řidičů a k vyloučení dopravních nehod nestačí zajištění viditelnosti křižovatek osazením dodatečných výstražných značek a zvýšením nivelety středového ostrova. Zvýšení viditelnosti je možné provést stavební úpravou geometrie křižovatky, což je investičně nákladné. S výhodou však lze využít inteligentního bezpečnostního osvětlení okružní křižovatky.

#### 5.5.3 Cíl projektu

Projekt si klade za úkol vyvinout zařízení dle technických podmínek popsanych v patentových přihláškách:



- 2012-920 Okružní křižovatka se světelným naváděcím prvkem,
- 2012-923 Okružní křižovatka s výstražným světelným zařízením,
- 2012-927 Inteligentní okružní křižovatka se světelným naváděcím a výstražným systémem,
- 2012-928 Okružní křižovatka s detekcí příjezdějících vozidel,
- 2012-953 Sřetový okruh kruhového objezdu okružní křižovatky.

Toto zařízení pak v rámci pilotního projektu bude aplikováno na vybraných okružních křižovatkách na silniční síti a vyhodnotit přínosy provozu.

### 5.5.4 Přínosy projektu

Nově navržené osvětlení má následující výhody:

- Je navrženo pro okružní křižovatky.
- Upozorňuje řidiče na velkou vzdálenost (až 500 m), že se blíží k okružní křižovatce.
- Používá osvětlení se speciální charakteristikou, které neemituje zbytečně vysokou záři, ale osvětluje přesně definovatelným způsobem potenciálně kritická místa na OK.
- Osvětlení svým působením řidiče vede křižovatkou optimální rychlostí, podporuje její snížení na vjezdu.
- V případě hrozící kolizní situace (rychle se blížícího vozidla, kolize v křižovatce) osvětlení v předstihu řidiče vozidla varuje.
- Osvětlení nevyžaduje tolik osvětlovacích kódů jako klasické veřejné osvětlení (VO); mělo by v základních verzích vystačit s autonomním zdrojem energie (solární dobíjení).
- Svojí signalizační funkcí může reagovat na intenzity provozu a v době nízké intenzity provozu v úsporném režimu pouze s funkcí orientační (nikoliv naváděcí a výstražnou).
- Investičně méně náročné než osvětlení pomocí VO.
- Toto osvětlení může být ztvárněno výtvarně a architektonicky tak, aby vytvářelo krajinnotvorný prvek a přispívalo k zlepšení životního prostředí.

### 5.5.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

V současné době se k osvětlení křižovatek i ve volné krajině používá k jejich osvětlení klasického veřejného osvětlení, které má následující nevýhody:

- Není optimálně určené pro nasvětlení okružních křižovatek.
- Nereaguje na dopravní situaci v okolí křižovatky.
- V době nízkých intenzit svítí zbytečně.
- Nedává řidiči jasnou informaci, že se blíží k okružní křižovatce.
- Nenavádí řidiče ke správnému způsobu projetí OK.
- Nepomáhá k optimalizaci průjezdních rychlostí.
- Zbytečně zvyšuje zátěž životního prostředí světelným smogem.
- Vybudování přípojky napájení je nákladné.

- Provozní náklady jsou zbytečně vysoké.

### 5.5.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Oproti stávajícím způsobům osvětlení křižovatky přináší nové řešení úspory provozních nákladů a zvýšení účinnosti osvětlení.

### 5.5.7 Rizika dosažení cíle projektu

Kritickým předpokladem splnění cílů projektu je rozsah implementace do právního rámce bezpečnostních standardů pro vstup výrobku na trh v ČR a v členských zemích EU. K efektivní implementaci může pomoci podpora orgánů státní správy a státních organizací – Ministerstvo dopravy, Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD) nebo Policie ČR.

Vzhledem k tomu, že předpokládanými klienty jsou např. správci komunikací (ŘSD, SÚS a obce), bude klíčová otázka marketingu. Riziko v této oblasti bude minimalizováno průběžnou diseminací výsledků projektu všemi dostupnými informačními kanály (odborné semináře, konference, atd.).

### 5.5.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Po vyhodnocení pilotního projektu a implementaci do právních a technických norem je řešení možné aplikovat na všech vhodných místech při novostavbách a rekonstrukcích křižovatek na komunikacích I., II. a III. třídy. Řešení se může rozšířit na pozemní komunikace s neomezeným přístupem po celém světě.

Výroba a aplikace je obchodně zajímavá pro všechny firmy, které se zabývají výrobou dopravně inteligentních systémů. V okamžiku, kdy se běžným standardem stane automatická aktivní komunikace mezi vozidly a mezi vozidly a infrastrukturou, bude možné zvýšit účinnost systému obousměrnou komunikací.

### 5.5.9 Výsledky projektu

- Funkční stavba/rekonstrukce křižovatky s instalovaným bezpečnostním osvětlením – výsledkem projektu je vyřešení technického provedení osvětlení a vzájemné propojení s čidly a regulačními prvky a zdroji energie.
- Výroba testovacího vzorku pro pilotní projekt.
- Finální technická dokumentace výrobku.
- Návrhy na změnu technické normy a Zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích.

Výstupem z projektu bude návrh na změnu technické normy ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích a Zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, který bude základním dokumentem pro další iniciativy při změně technické normy a zákona.

### 5.5.10 Doba řešení projektu

Projekt je rozdělen na tři období.

1. období – 6 měsíců

Vývoj osvětlovacích prvků

Vývoj řídicích a detekčních prvků

Realizace prototypů osvětlovacích prvků

Realizace řídicích a detekčních prvků

2. období – 18 měsíců

Pilotní část a její vyhodnocení:

3. období – 12 měsíců

Certifikace výrobků a postupů, implementace do právního rámce a bezpečnostních standardů pro vstup výrobku na trh v ČR.

Zpracování dokumentace pro implementaci výstupů projektu do všech relevantních normativních i legislativních materiálů – technické podmínky (TP), příslušné normy (ČSN), zákony (především Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích).

K usnadnění implementace budou vytvořeny příslušné vzorové listy, které budou začleněny do již existujících vzorových listů staveb pozemních komunikací (VL), příp. dalších metodických materiálů.

## BEZPEČNOST SILNIČNÍHO PROVOZU

### 1. Úvod do obsahu kapitoly

V České republice se díky geografické poloze vnitrozemského státu uprostřed kontinentu více než polovina přepravního výkonu nákladu i osob vykonává po silniční síti. Tento fakt s sebou přináší řadu komplikací, od nutnosti stálého rozšiřování a nákladné údržby silniční sítě, s tím související problematiku životního prostředí, zábor půdy, až po dopravní nehody a jejich následky.

Hlavními předpoklady bezpečné a moderní silniční dopravy – vedle kvalitní a dobře fungující infrastruktury – jsou jednak dobře vycvičení řidiči, kteří jsou schopni spolehlivě vykonávat úkoly řízení za běžných i nestandardních podmínek, stejně jako vozidla svým vybavením, konstrukcí a možnostmi odpovídající moderním trendům bezpečnosti a spolehlivosti. V České republice je průměrné stáří motorového vozidla 17 let (informace dle Sdružení automobilového průmyslu k 30. 11. 2014), u osobních automobilů pak 14 let, což je více, než průměr EU. Z těchto čísel je zjevné, že bude trvat poměrně dlouho dobu, než se technické inovace, objevující se u nových vozidel, dostanou k majoritě řidičů a projeví se ve statistice nehodovosti.

To samé platí pro ekologické hledisko silniční dopravy. Vozidla ve věku 15 let jsou postavena podle méně přísných emisních norem a zpravidla uvolňují násobně více emisí, než vozidla nová. Nové spalovací motory mají i mírně větší energetickou účinnost a tím pádem nižší spotřebu paliva. Toho je dosaženo zejména lepším řízením motoru, variabilním časováním ventilů, přeplňováním motorů a snižováním jejich objemu. Tyto motory mají také vyšší výkon a tím přispívají k vyšší konstrukční, ale zejména cestovní rychlosti.

Kromě spalovacích motorů se v posledních letech začínají na trhu prosazovat elektrické pohonné systémy, ať samostatně, nebo v kombinaci se spalovacím motorem – hybridní pohon. Důsledkem je nižší spotřeba fosilních paliv, možnost v exponovaných místech – ve městech – produkovat méně nebo žádné emise a dále zvýšit účinnost pohonu vozidla.

Nutností pro efektivní dopravu je kvalitní infrastruktura, která se stále zlepšuje, nicméně tempo výstavby obchvatů, dálnic a dalších komunikací na mnoha místech nestačí nárůstu dopravy. Budování infrastruktury s sebou nese další problémy, jako je zábor území, vytváření překážek v krajině, ale také nutnost nákladné údržby.

Nedostatky ve starších vozidlech s sebou spolu s problematickou kvalitou komunikací nesou vyšší nehodovost, vyšší škody při nehodě, ale zejména vyšší riziko zranění až smrti účastníků nehody. Nejdůležitějším elementem z hlediska bezpečné dopravy zůstává lidský faktor, schopnost řidiče za podpory vozidla a komunikace bezpečně dojet do cíle.

Z výše zmíněného je zjevné, proč se různé instituce, ať nevládní či státní, zabývají zvýšením bezpečnosti silniční dopravy prostřednictvím různých programů a projektů, mezi kterými mají důležité místo projekty EU, zejména dlouhodobý program snížení nehodovosti na silnicích,

přijatý v březnu 2011. Silniční doprava je nezastupitelná a nese s sebou mnoho různých řešitelných problémů.

To vše vede ke třem hlavním bodům zájmu, které budou zřejmě v rozmezí následujícího jednoho až několika desetiletí klíčové. Je to jednak eliminace možných problémů lidského faktoru, který bude mít v různých oblastech stále velký vliv na bezpečnost dopravního systému jako takového, a to i poté, co bude řízení vozidel automatizováno. Dále pak na rozvoj bezpečných vozidel šetrných k prostředí i vynaloženým prostředkům, což bude realizováno moderními systémy pro optimalizaci jízdy, systémy integrované bezpečnosti a maximálním využitím systémů asistence řidiči. Třetím bodem je pak návaznost na infrastrukturu dovolující celý tento dopravní systém pojmout a optimálně a bezpečně využít jako celek (tzn. komplexní pojetí inteligentních dopravních systémů ITS).

## **2. Dlouhodobé cíle dle návrhu strategické výzkumné agendy, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU**

Národní strategie a opatření Evropské unie – vývoj vozidel

Základem opatření navrhovaných EU z hlediska bezpečnosti silničního provozu je tzv. Bílá kniha – Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje. Tento dokument popisuje jednotlivé kroky a filosofii optimalizace silničního provozu v Evropě, ať skrze jednotlivá opatření v daných oblastech, tak přes např. podporované změny modality (podpora cyklistické dopravy a MHD, případně sdílené dopravy, na úkor individuální automobilové dopravy v evropských městech). Hlavním cílem Evropské komise v letech 2011–2020 je snížení počtu usmrcených na silnicích do roku 2020 na polovinu a do roku 2050 na nejnižší možnou hodnotu blížící se nule.

Na národní úrovni z Bílé knihy vychází Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011-2020, která má za cíl zrealizovat taková opatření, která sníží do roku 2020 počet usmrcených o 60% proti roku 2009 a tím dosáhne úrovně evropských zemí. Počet těžce raněných by měl poklesnout o 40%.

V Programu pro bezpečnost silničního provozu na období 2011 – 2020 jsou určeny oblasti, na které je třeba se při zvyšování bezpečnosti silničního provozu zaměřit. První z nich je zvyšování pasivní a aktivní bezpečnosti vozidel. Pasivní bezpečnost je u vozidel navrhována lepší, než požadují normy EHK a EHS, jedním z přínosných projektů jsou nárazové zkoušky Euro NCAP díky kterým řidič před koupí vozidla ví, jaké bezpečí může od nového vozu očekávat. Zároveň transparentní a normalizované testování vozidel zvyšuje konkurenci mezi automobilkami a tím urychluje vývoj a realizaci lepší pasivní bezpečnosti v sériových automobilech.

Aktivní bezpečnost vozidla, tedy schopnost vozidla vyhnout se srážce – dobrými jízdními vlastnostmi a asistenčními systémy, není žádným novým tématem. Prvním elektronickým

systémem výrazně zlepšujícím bezpečnost vozidla byl systém ABS (Anti-lock Brake System), který eliminuje smyk vozidla při brzdění a zvyšuje jeho ovladatelnost při brzdění. Tento systém se montuje do vozidel již od počátku 80. let, nejdříve pouze do luxusních vozů, ale většina vozidel z 90. let už systémem ABS disponuje. Od roku 2006 je povinný u všech nových prodáváných vozidel a proto se předpokládá jeho postupný vliv na snižování nehodovosti a následků nehod. Další systémem s podobným pozitivním vlivem na bezpečnost je ESP (Electronic Stability Program), který pomáhá stabilizovat automobil v momentu hrozícího smyku, například při průjezdu zatáčkou, pomocí řízeného přibrzdění jednotlivých kol. Tento systém je v EU povinný u všech nových vozidel od listopadu 2014, nicméně stejně jako u ABS většina výrobců vybavovala svoje vozy ESP ještě před zavedením této povinnosti. U nákladních vozidel a autobusů je v současné době uvažováno o zavedení povinných systémů varujících při vybočení z jízdního pruhu a automatických systémů nouzového brzdění. Oba tyto systémy by pomohly eliminovat zejména nehody z důvodu mikrospánku či nepozornosti řidiče. Lehká užitková vozidla by v budoucnu mohla být vybavena omezovači rychlosti, stejně jako už v současnosti jsou nákladní automobily. Naopak povinné nasazení systémů automatického volání záchrany, tzv. e-call, v nově vyráběných vozidlech v EU je nejasný.

#### Národní strategie a opatření Evropské unie – výchova a prosazování pravidel

Bezpečnost silničního provozu přímo závisí na všech jeho účastnících – řidičích, cyklistech i chodcích. Hlavní náplní činnosti organizací zabývajících se bezpečností je vzdělávání a osvěta, protože chování každého jednotlivého účastníka provozu určuje jeho výslednou bezpečnost. Základní strategií je zaměření na dopravní výchovu dětí, které by se měly naučit chovat bezpečně jako chodci, později bezpečně jezdit na kole po veřejných komunikacích a nakonec na žáky autoškol a mladé řidiče, protože špatně řízený automobil je potenciálně nebezpečnější pro ostatní než např. kolo. Po úspěšném složení zkoušek a nabytí řidičského průkazu by mělo být předepsáno zkušební období, ve kterém by pro řidiče-začátečníka platily přísnější podmínky a častější kontroly. V následujících letech je očekávána celá řada evropských projektů podporovaných prostřednictvím dotačních fondů zaměřených na bezpečnost na silnicích.

Vědecké projekty a publikace, které jsou jejich výstupem, se zpravidla zaměřují na zlepšení podmínek práce řidiče pomocí podpůrných systémů, ať už ve vozidlech nebo v infrastruktuře. Systémy, které můžeme čekat v blízké budoucnosti, a jsou aktuálně vyvíjeny, jsou komplexnější než ty používané dnes, protože předpokládají širší záběr než na úrovni jednotlivého vozidla. Inteligentní systémy, ve kterých vozidla komunikují s infrastrukturou a mezi sebou, a celé jsou zastřešeny počítačovými systémy pro optimální kooperaci mezi jednotlivými účastníky provozu, změní celý systém silniční dopravy. Řidič, respektive vozidlo, budou v reálném čase dostávat informace o situaci v provozu před vozidlem, na nejnižší úrovni pak bude vozidlo detekovat nebezpečí kolize s ostatními vozidly a chodci či dalšími subjekty. Cílem těchto systémů je minimalizovat rizika plynoucí z problému lidského

faktoru při řízení nebo nepředvídatelných vstupů a zároveň pozitivně ovlivňovat chování řidičů. Zajímavé projekty zaměřené na problematiku inteligentních vozidel byly v poslední době např. EuroFOT (European Field Operational Test), zkoumající vliv inteligentních systémů na bezpečnost a spotřebu paliva, ukončený v roce 2012 a německý SimTD (Sichere Intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland), specializovaný na prostředky car-to-x komunikace, uzavřený v roce 2013

### 3. Současný stav ve vědě a výzkumu

Aktuální vývoj je zaměřen na pasivní bezpečnost (pokročilé materiály a konstrukce) a na inteligentní vozidlové systémy a systémy asistence řízení (oblasti ITS a HMI). Výsledkem by mělo být vozidlo, které z hlediska konstrukce poskytuje kvalitní ochranu posádky při nárazu, ale i ostatních účastníků silničního provozu, např. chodců, cyklistů atd. Aktivní bezpečnostní systémy nových vozidel přináší zcela nové možnosti varování řidiče před hrozcím nebezpečím, mohou automaticky nouzově brzdit v případě detekce nevyhnutelné srážky a navíc v této situaci připravit vozidlo do ideální situace (pre-crash systémy). Integrované vozidlové systémy umožňují prediktivní diagnostiku řidiče, hlídají jeho stav a snaží se maximálně mu usnadnit řízení a předejít jeho chybám nebo na možné chyby včas upozornit.

Projekty řešené na mezinárodní (EU) úrovni

EASIS (Electronic Architecture and System Engineering for Integrated Safety Systems)

Cílem projektu EASIS je navrhnout a vyvinout platformu, na níž budou postaveny různé dnes nezávislé bezpečnostní aplikace. Ty potom mohou pracovat v součinnosti a zároveň sdílený jednotlivých celků zjednoduší a zlevní návrh a výrobu vozidla. Projekt má za úkol stanovit požadavky na integrované systémy a navrhnout vhodnou architekturu. Do stejné oblasti (kooperativní vozidlové systémy zajišťující bezpečnost) je cílen také např. projekt PRECIOSA.

PRAISE (Preventing Road Accidents and Injuries for the Safety of Employees)

PRAISE je projekt ETSC, který se zaměřuje na bezpečnostní aspekty dopravy v práci a do práce. Cílem je nabídnout know-how pro zaměstnavatele, kteří by jej následně aplikovali a zvýšili tím bezpečnost dopravy svých zaměstnanců. Projekt také uděluje ceny společnostem, které se v této oblasti angažují.

PIN (The Road Safety Performance Index)

Index bezpečnosti silniční dopravy je nástroj, který pomáhá členským státům EU zlepšovat bezpečnost silniční dopravy na svém území. Pomocí porovnání výsledků jednotlivých opatření v členských státech vybírá nejúčinnější postupy pro zlepšení bezpečnosti na silnicích. Projekt zahrnuje všechny oblasti související se silniční dopravou, zaměřuje se jak na chování řidičů, tak na vozidla a infrastrukturu.



## SMART (Sober Mobility Across Road Transport)

Projekt střízlivé mobility v silniční dopravě se specializuje na nejdůležitější problémy spojené s alkoholem za volantem. Pracuje na strategii EU pro snížení počtu zraněných a mrtvých při nehodách způsobených řidičem pod vlivem alkoholu.

## Safe and Sober

Kampaň Safe and Sober (bezpečně a za střízlivá) se, jak název napovídá, zaměřuje na zvýšení povědomí zákonodárců, soukromého sektoru i veřejnosti o nutnosti systémového přístupu ke kontrole alkoholu za volantem. Cílem je propagace zodpovědného přístupu k alkoholu, především ve státech EU s projevujícími se problémy s řidiči pod vlivem alkoholu.

## Bike Pal - Zlepšování bezpečnosti v cyklistické dopravě

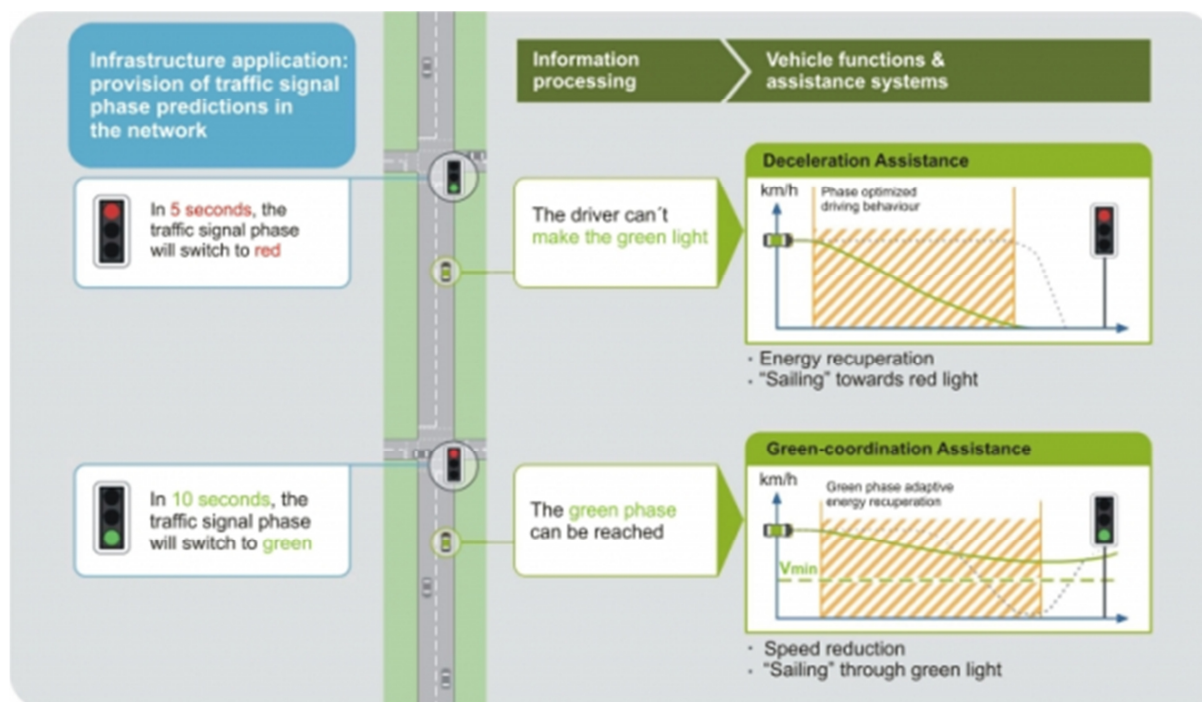
BIKE PAL je celoevropský projekt, který si klade za cíl zvýšit bezpečnost dopravy na kole. Snaží se mimo jiné zvyšovat informovanost zákonodárců o této problematice a o zapojení vysokoškolských studentů do této problematiky. V rámci tohoto projektu bylo vytvořeno hodnocení bezpečnosti cyklistické dopravy v evropských zemích, vědecká zpráva o bezpečnostních legislativách cyklistické dopravy a všeobecně přístupný manuál pro cyklisty. Jako součást projektu bylo uspořádáno vědecko-technické turné po univerzitách. Během této fáze projektu studenti dostali příručku bezpečné jízdy na kole a zúčastnili praktické ukázky. Po absolvování těchto přednášek měli studenti možnost přispět svými nápady ohledně bezpečnosti cyklistické dopravy a mohli je testovat v rámci tohoto projektu na své univerzitě. Autoři nejlepších studentských projektů byli pozváni na týdenní školení ETSC v Bruselu. Následně pak ETSC podporovala studenty v realizaci jejich vlastních projektů. Dle vydané publikace zemřelo v EU v roce 2010 zhruba 2 100 cyklistů na následky dopravních nehod, což je celkem 7,2% všech úmrtí způsobených dopravními nehodami. Mezi lety 2001 a 2010 se podařilo snížit počet těchto úmrtí o 39%, což je o méně než snížení celkové úmrtnosti na silnicích. Obecně se dá říct, že mezi lety 2009 a 2010 bylo snižování počtu úmrtí cyklistů na silnicích pomalé v porovnání se snižování celkové úmrtnosti.

## UR:BAN

Německý počin s účastí všech velkých německých automobilek a mnoha univerzit, zaměřený na tři stěžejní oblasti, mezi kterými jsou rozděleny úkoly v několika tematických okruzích. První oblast nazvali tvůrci „rozlišovací pomocníci“, týká se zejména zlepšení bezpečnosti v městském provozu a zahrnuje návrh a tvorbu asistenčních systémů, které pomáhají monitorovat a sledovat prostředí vozidla, predikují kolizní situace s ostatními uživateli infrastruktury a zároveň pomáhají řidiči v ovládání vozidla. Protože jde o projekt financovaný z rozpočtu německého ministerstva financí a energetiky, může být výstupem projektu také návrh legislativních změn pro danou oblast.

V druhé oblasti se projekt zabývá řešením dopravní infrastruktury, zejména technologického zajištění datové výměny při řízení dopravních toků, inteligentního řízení křižovatek a

budoucích standardů v dané oblasti a součinné – kooperativní - infrastruktury. Tato infrastruktura by měla sloužit dopravním centrům měst při řízení dopravy a pro tvorbu referenčních aplikací veřejného sektoru. Mimo jiné také zajistí dobrou přenositelnost výsledků výzkumu do praxe. Uživatelé mohou využít dostupná data pro plánování optimálních tras v závislosti na typu pohonu, režim zelené vlny na křižovatkách v dané oblasti a pro informování řidiče o předpokládaných změnách, které ovlivňují jeho cestu.



Obrázek 1: Asistenční systém vozidla pro řízení rekuperace a adaptivní zpomalování

Třetí oblast se věnuje problematice lidského faktoru v dopravě. V souladu s názvem projektu jde zejména o podporu řízení v městském provozu, například prostřednictvím aplikací predikujících budoucí chování na základě modulů chování (tyto moduly budou v rámci programu vytvořeny). Bezpečné prostředí pro tvorbu modulů chování poskytne sledování řidičských reakcí při simulovaném provozu, tedy další z dílčích úkolů tohoto tematického celku. Poslední z dílčích úkolů třetí oblasti se zaměřuje na udržení schopnosti rozhodovat a řídit vozidlo s podporou asistenčních systémů v kritických situacích – zejména ve městech, kde existuje v jeden okamžik velké množství zejména externích faktorů. V součinnosti s ostatními dílčími úkoly je nutno řešit optimální HMI pro zachování co nejvyšší schopnosti v dané situaci adekvátně a v dostatečně krátkém čase reagovat (Obrázek 1).

Projekty řešené na národní úrovni

V oblasti asistenčních systémů, aktivní a pasivní bezpečnosti a výcviku bylo řešeno na národní úrovni nespočet projektů, nejčerstvější mohou být zastoupeny například projektem 7E10037 - Accident avoidance by active intervention for Intelligent Vehicles, financovaným prostřednictvím 7. RP – MŠMT (2010-2013), zaměřeným na vývoj nové generace aktivních systémů pro předcházení kolizím, které dokážou využívat již existující technické vybavení vozidla a byl tak být dostupné i pro vozidla nižších tříd.

V oblasti pasivní bezpečnosti je to například projekt TA01011298 - Implementace ochranného systému pro motocyklisty před účinky nárazu do ocelových svodidel (2011–2013), který má za cíl vypracovat novou metodu ochrany motocyklisty proti podjetí svodidel a nárazu do stojen. Dalším příkladem je TA01031241 – Pasivní bezpečnost vozidel při použití nekonvenčních materiálů (2011–2013), který se zabývá velmi aktuálním problémem nahrazování tradičních materiálů ekologičtějšími a související změnou vlastností konstrukce z hlediska pasivní bezpečnosti.

V oblasti kolejových vozidel je to například tříletý projekt FR-TI1/113 – Výzkum snižování následků kolizí kolejových a silničních vozidel a reálné ověření technologií pro konstrukci kabin kolejových vozidel z netradičních materiálů, který se zabývá výzkumem, konstrukcí a zkoušením kolejových vozidel z hlediska nekompatibilního nárazu se silničním vozidlem. Nástrojem k popisu tohoto nárazu jsou experimenty a počítačové simulace, kdy je přední část kolejového vozidla konstruována z netradičních materiálů. Výstupem je metodika zkoušek a konstrukce, prototyp zkušebního zařízení a doporučení pro vývoj příslušné legislativy.

Oblast řídicího vnímání a vlivy, které na něj působí, řešil projekt ME949 – Analýza negativních vlivů na řídicí pozornost, jehož celkovým cílem bylo prohloubení poznatků o spolehlivosti interakce člověka s vozidlem a vnitřních i vnějších vlivů na ni působících, vytvoření metod pro zvýšení jeho odolnosti vůči únavě z řízení vozidla a získání poznatků, nezbytných pro vývoj vhodných vozových asistenčních varovacích systémů při poklesu pozornosti řidiče.

Dosud neukončený projekt TA03030221 – Akcelerační simulátor nárazů vozidel si klade za cíl vytvořit nové zařízení pro urychlení vozidel při nárazovém testu. Projekt bude ukončen v roce 2015.

Ze starších projektů byl velmi přínosný například projekt FT-TA/024 – Aplikace konstrukční mechaniky a biomechaniky v dopravě pro zvyšování pasivní bezpečnosti a komfortu cestujících, kde opět na základě výstupů z nárazových zkoušek vznikaly počítačové modely a podklady k simulacím nárazů.

Vývojem vozidlových simulátorů se zabývaly v posledních letech dva projekty, v obou případech za asistence ČVUT FD v Praze, TA01030574 - Výcvikové pracoviště pro řidiče kamionů vybavené pokročilým interaktivním simulátorem s možností sledování a analýzy psychofyzilogických, psychologických a výkonnostních parametrů řidiče. Cílem řešeného projektu bylo vytvořit výcvikové pracoviště vybavené simulátorem silničního kamionu pro výcvik osádek vozidla (profesionálních řidičů), včetně nácviku řešení krizových situací, a to jak z hlediska běžného provozu vozidla, tak provozu za marginálních okolností. Sledování, analýza a vyhodnocení psychofyzilogických parametrů řidičů umožní následnou modifikaci

výcvikového programu pro konkrétního řidiče, dle vyvinuté metodiky. Jako víceúčelové zařízení simulátor slouží také k výzkumným a vývojovým pracím v oblasti návrhu nových systémů vozidla a ke zkoumání vzájemných interakcí člověk-stroj.

Druhým projektem byl TA02031414 - Vývoj pokročilého simulátoru pro účely základního i následného výcviku řidičů osobních automobilů, který měl za cíl zkonstruovat výukový simulátor pro autoškoly, který disponuje takovým množstvím scénářů a takovou odezvou, aby řidič v simulátoru měl možnost adekvátní věrohodné reakce na různé situace v dopravě včetně řešení krizových situací. Tento simulátor může jednak zkvalitnit a také zlevnit výuku v autoškolách, snížit riziko, kterému jsou vystaveni řidiči vozidel autoškol. Výsledné zařízení má srovnatelnou nebo nižší pořizovací cenu než současné simulátory či výcviková vozidla.

#### **4. Návrhy na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu, vývoje a inovací na národní a evropské úrovni**

V České republice je možno získat finanční prostředky z různých zdrojů, přičemž podmínky pro získání prostředků a systém hodnocení financujících institucí je velmi různý – a to i na úrovni jediného poskytovatele podpory.

Z pohledu výzkumu a vývoje pokročilých technologií a přístupů je často podpora nezbytná, neboť výsledky, přestože jsou obecně komercializovatelné, nelze jednoduše zpeněžit. Je to často dáno tím, že jdou často proti tradičním zájmům jednotlivých komerčních subjektů, nebo je jejich hodnota charakteru celospolečenského, případně má tak dlouhou finanční návratnost, že je pro komerční subjekty nezajímavá.

Z tohoto pohledu je patrné, že musí být takové projekty podporovány z veřejných zdrojů. U řady takových projektů je víceméně nutné 100% krytí prací. Grantové agentury jako je Grantová agentura České republiky (GAČR) nebo Technologická agentura České republiky (TAČR, např. program OMEGA) mají sice tyto možnosti, jsou však zaměřené především na tzv. základní výzkum, kde právě témata bezpečnosti pozemní dopravy nejsou dobře přijímána. V podmínkách ČR je tak velmi málo možností práce na projektech, jejichž výsledky mají významný celospolečenský dopad a přitom jejich přímá komercializace je problematická.

Stalo se již běžnou praxí, že VaV činnost probíhá na vysokých školách jako jakási paralela k výuce, která pomáhá udržet stav a kvalitu odborných pracovníků, učitelů stejně tak know-how i technické a technologické zázemí pracovišť. Tento stav není zcela vyhovující a v situaci, kdy nejsou projekty těchto pracovišť plně kryty poskytovatelem (je vyžadováno dofinancování neveřejnými zdroji), je v podstatě legálně téměř neřešitelná.

Pro výzkumnou organizaci typu vysoké školy je problematické se účastnit projektů a hledat partnery v případě, že je předepsáno dofinancování z neveřejných zdrojů. Takový závazek pak musí přebírat partner, pro nějž se pak stává účast ve výzkumu ekonomicky náročnou a v mnoha případech nezajímavou.

U projektů, kde nelze jednoznačně spatřovat zájem komerčních subjektů, je vhodné podmínit vyšší míru financování sociálním a obecně prospěšným aspektem vědecké práce, nebo jeho případným komercializovatelným potenciálem. Dalším řešením takové situace může být povinnost předání práv a výstupů z projektů, které nelze jednoduše a v brzké době komercializovat, řešitelem poskytovateli, který s těmito může sám komerčně naložit, případně (většinou je pod přímou dikcí státu) je přímo nasazovat do daných oblastí, či legislativně zakotvovat, aby bylo možné vyžití onoho potenciálu pozitivního celospolečenského dopadu.

Druhým stále se opakujícím problémem je nedostatečné nebo netransparentní zveřejňování výsledků alespoň na úrovni vědecké komunity. Pokud je výstupem projektu certifikovaný nebo patentovaný výstup, tento je chráněn a jeho zveřejnění či propagace může věci prospět. Nedostatečné zveřejnění výsledků, které by umožňovalo snadno navazovat na výsledky výzkumu a vývoje, tj. neopakovat výzkum a vývoj problému již dobře vyřešených, což by v případě užití veřejných zdrojů mělo být automatickým předpokladem čerpání finanční podpory.

Další možností, jak zefektivnit práci v dané oblasti a jistým způsobem zlepšit situaci v obou výše popsanych bodech, je podpora a efektivní využití know-how technologických platform. Ty zajistí jednak lepší zázemí pro komunikaci mezi subjekty a jistou otevřenost ke sdílení výsledků, což dává možnost lépe využít již vytvořené výstupy, jednak zprostředkují efektivní komunikaci mezi výzkumem a praxí či komercializací.

Problémem však stále zůstává, že pro realizaci větších projektů s celospolečenským dopadem, nicméně bez jednoznačné a rychlé komercializace výstupů, je zapotřebí velkých a finančně silných partnerů, kteří mají ve svých rozpočtech dostatečně silné kapitoly na dlouhodobé výzkumné nebo podobné činnosti. Velké komerční subjekty (globální společnosti, automobilový průmysl apod.) ovšem do VaV projektů nevstupují příliš často. Je to dáno jednak tím, že procedurální proces žádostí a vedení grantů je u takových firem velice složitý a zdoluhavý, hlavně ale pro ně není účast za stávajících podmínek zajímavá. Zejména pak závazky a rizika vyplývající z realizace grantů, jsou pro ně často naprosto demotivující. Raději pak zadávají jednotlivé projekty formou komerčního výzkumu napřímo (pokud se např. jedná o přímo využitelnou technologii apod.), nebo hledají takové příležitosti, kde mohou k vynaloženým finančním prostředkům očekávat adekvátní benefit (propagace výrobků apod.). Pokud mají být tyto velké subjekty participanty VaV projektů výše zmíněného charakteru, bylo by třeba vytvořit účinné motivační prostředí.

## 5. Návrhy projektů

Návrhy projektů uvedených v následujících podkapitolách se zaměřují na problematiku zvyšování bezpečnosti silničního provozu a týkají se následujících oblastí:

- Vozidlové simulátory, jejich rozvoj a využití při výcviku řidičů;
- Nevěnování se řízení motorového vozidla;



- Zvyšování bezpečnosti motocyklů;
- Adaptace vozidla pro použití hendikepovanými osobami;
- Vliv alkoholu a návykových látek na chování řidičů.

Navrhované projekty by pak bylo vhodné podat například do programu Alfa Technologické agentury České republiky, který je primárně zaměřen na podporu aplikovaného vývoje a výzkumu. Dalším vhodným poskytovatelem je Ministerstvo vnitra České republiky, kde je možné projekty podat v rámci „Programu bezpečnostního výzkumu České republiky v letech 2015 – 2020“. V rámci mezinárodní spolupráce je při řešení projektu vhodné využít program Horizon 2020 ve výzvě „Societal challenges - Smart, green and integrated transport“ s oblastí výzkumu „Safe and connected automation in road transport“, kde je možné řešit problematiku HMI, vlivu alkoholu na řízení vozidla, a jiné.

## 5.1 Projekt číslo 1 – Vozidlové simulátory

Vozidlové simulátory tvoří mezi simulátory dopravních systémů poměrně významnou specifickou skupinu. Uplatnění mají nejen pro celý řetězec prací, spojených s vývojem, výrobou automobilů a zajištění jejich spolehlivého a bezpečného provozu, ale též pro výzkum spolehlivosti interakce řidičů s vozidly a zároveň i pro výcvik a trénování řidičů.

### 5.1.1 Stručný popis projektu

Simulátory mohou být důležitou pomůckou pro zvýšení bezpečnosti provozu. Jsou využitelné třemi základními způsoby:

- k validaci navrhovaných dopravních opatření
- ke zhodnocení ergonomie, návrhu ovládacích prvků vozidla
- k výcviku řidičů.

Dobře navržený simulátor je široce využitelný prostředek pro validaci návrhů dopravních opatření a dopravních staveb. Umožňuje variabilní přizpůsobení potřebám experimentu a zároveň poskytuje konzistentní a relevantní data. Například je možné vymodelovat scénu podle reálné nebo navrhované komunikace a zkoumat vhodnost umístění dopravního značení z hlediska akceptace.

Simulátor může sloužit k experimentům zabývajícím se ergonomií podpůrných systémů, například je na něm možné měřit vliv poloautomatických systémů řízení (např. „lane assist“ – zařízení pro automatické vedení vozidla v jízdním pruhu, adaptivní tempomat a další) na pozornost řidiče. Snižuje náklady na výzkum, standardizuje podmínky experimentů a zároveň eliminuje rizika pro testovací řidiče. V neposlední řadě umožňuje provádět testy, které by v běžném provozu nebyly možné z legislativních důvodů.

### 5.1.2 Účel projektu

Vývoj, stavba a ověření experimentálního simulátoru se zaměřením na možnost validace výsledků experimentů.

### 5.1.3 Cíl projektu

Vytvořit simulátor využitelný pro ověřování návrhů dopravních staveb, inteligentních dopravních systémů, HMI a další experimentální využití pro výzkum.

Vytvořit simulátor využitelný pro výcvik řidičů-začátečnicků a pro pokročilý trénink krizových situací.

### 5.1.4 Přínosy projektu

V současné době se nejkvalitnější vozidlové simulátory považují nejen za efektivní nástroj pro výcvik řidičů běžných a specializovaných vozidel, ale také za nástroj k provádění různých výzkumných činností, spojených s problémy spolehlivosti interakcí člověk – stroj (vozidlo), k řešení velkého množství problémů těchto interakcí, ale také ke zdokonalení kokpitů vozidel a v nich instalovaných asistenčních systémů.

### 5.1.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Vozidlové simulátory se využívají ve všech vyspělých státech pro nácvik situací, které mohou v reálném prostředí ohrožovat nejen vozidlo a jeho pasažéry, ale také okolní prostředí. V České republice se tato problematika řeší na vědecké úrovni zejména na Fakultě dopravní ČVUT v Praze ve spolupráci s dalšími průmyslovými partnery.

### 5.1.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Hlavním cílem Evropské komise z hlediska bezpečnosti provozu silničních vozidel (definováno v Bílé knize) pro období 2011 až 2020 je snížení počtu mrtvých do roku 2020 na polovinu a do roku 2050 téměř na nulu. Výcvik v simulátorech by pomohl snížit nehodovost řidičů-začátečnicků, umožnil jim získat více zkušeností v kritických situacích a zároveň by snížil riziko zranění a materiálních škod při samotném výcviku.

### 5.1.7 Rizika dosažení cíle projektu

Riziko plynoucí z pravděpodobné nutnosti spolupráce s dalším subjektem při vývoji a konstrukci pohyblivé platformy pro simulaci fyzické zpětné vazby pro řidiče.

### 5.1.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky z experimentálního simulátoru bude možné použít při validaci navrhovaných dopravních opatření a jiných silničních projektů.



Simulátor pro výcvik řidičů bude mít široké využití pro výcvik začátečníků i trénink kritických situací.

### 5.1.9 Výsledky projektu

patent, poloprovoz či ověřená technologie,  
technologie, užitiný/průmyslový vzor, prototyp či funkční vzorek,  
certifikované metodiky a postupy, software.

### 5.1.10 Doba řešení projektu

Plánovaná doba řešení projektu jsou 3 roky.

Vhodným cílovým programem pro tento projekt je Horizon 2020 ve výzvě „Societal challenges - Smart, green and integrated transport“ s oblastí výzkumu „Safe and connected automation in road transport“, kde je možné řešit například problematiku HMI.

## 5.2 Projekt číslo 2 – Nevěnování se řízení motorového vozidla

### 5.2.1 Stručný popis projektu

Nosným tématem projektu je problematika nevěnování se řízení, distrakce od primárních úkolů řízení, která může být způsobena různými přirozenými, vnitřními či vnějšími faktory. Tento projekt se zabývá prohloubením poznání problému, vycházejíce z vlastních dříve prováděných výzkumů, ale i problematiky nové, která vyplývá z užívání nových systémů vozidel (včetně automatizované jízdy) a změn chování řidičů a případných nebezpečí. Součástí projektu je vývoj metodik a nástrojů na objektivní evaluaci.

### 5.2.2 Účel projektu

Podle statistik dopravní nehodovosti v ČR je jednou z hlavních příčin dopravních nehod nevěnování se řízení vozidla. V roce 2013 tento faktor zapříčinil 19,6% dopravních nehod evidovaných policií ČR a stejný podíl na vzniku dopravních nehod měl také v lednu až listopadu roku 2014. Faktorů ovlivňujících pozornost řidiče během jízdy existuje celá řada a některé z nich již byly nebo jsou předmětem výzkumu na Fakultě dopravní ČVUT v Praze v rámci různých projektů. Z hlediska vnitřních (přirozených) faktorů jsou to například únava, indispozice vlivem požití alkoholu nebo agresivní sklony řidičů. Z hlediska vnějších vlivů jsou v rámci jiných projektů řešeny hlavně vlivy vizuální.

Tento projekt na již řešené problémy navazuje a rozšíří tak zkoumanou oblast o zahrnutí rušivých vlivů asistenčních a informačních systémů vozidel.

Projekt se zaměřuje na řidiče neprofesionály. Zde je situace poněkud složitější než u řidičů, kde posílení bezpečnosti řízení a zavádění různých opatření, kvalitního výcviku, nasazení

kontrolních nástrojů a případně omezení jízdy, může být poměrně jednoduše zajištěno ze strany zaměstnavatele. U řidičů neprofesionálů je nutné je do takových kroků zainteresovat, aby je dělali z vlastní vůle.

### 5.2.3 Cíl projektu

Hlavním cílem tohoto projektu je prohloubení znalostí, výzkum a návrh opatření v oblasti problematiky nevěnování se řízení motorového vozidla se zaměřením na neprofesionální řidiče.

### 5.2.4 Přínosy projektu

Hlavním přínosem projektu je snížení nehod a počtu zraněných či mrtvých účastníků dopravy. Můžeme usuzovat, že až jedna desetina nehod může být buďto zmírněna nebo eliminována, pokud jsme schopni potenciálně nebezpečné chování řidiče rozpoznat a toto účinně redukovat.

Přínosem projektu by mělo být také vytvoření mikrosimulátoru, jež by bylo možné díky nízké plánované pořizovací ceně nasadit v širokém měřítku pro objektivní posuzování různých aspektů problému pozornosti řidičů.

### 5.2.5 Potřebnost a aktuálnost projektu

Podle statistik dopravní nehodovosti v ČR je jednou z hlavních příčin dopravních nehod nevěnování se řízení vozidla. V roce 2013 tento faktor zapříčinil 19,6% dopravních nehod evidovaných policií ČR a stejný podíl na vzniku dopravních nehod měl také v lednu až listopadu roku 2014. Technologie pro prevenci a detekci ztráty pozornosti by napomohly ke snížení nehodovosti vlivem tohoto faktoru.

### 5.2.6 Rizika dosažení cíle projektu

V současné době jsou již k dispozici téměř všechny potřebné metodické a fyzické komponenty pro úspěšné řešení projektu, mimo jiné pokročilé vozidlové simulátory umožňující variabilní rozmístění ovládacích a vizuálních prvků v kabině a systém eye trackingu, schopný zaznamenávat pohyby hlavy řidiče a vektor jeho pohledu pro další vyhodnocování. Tým odborníků disponuje dlouholetými zkušenostmi s návrhem, přípravou, průběhem a vyhodnocováním experimentů s řidiči ve vozidlových simulátorech.

Řešení projektu by mohly ohrozit zejména nenadálé události.

### 5.2.7 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky projektu budou sloužit jako návrh legislativních změn. V rámci projektu bude vytvořen mikrosimulátor využitelný pro výuku ve výcvikových kurzech autoškol.

### 5.2.8 Výsledky projektu

patent, poloprovoz či ověřená technologie,  
technologie, užitný/průmyslový vzor, prototyp či funkční vzorek,  
certifikované metodiky a postupy, software.

### 5.2.9 Doba řešení projektu

Plánovaná doba řešení projektu je 3 roky.

Vhodným cílovým programem pro tento projekt je „Program bezpečnostního výzkumu České republiky v letech 2015 – 2020“, kde je poskytovatelem podpory Ministerstvo vnitra České republiky.

## 5.3 Projekt číslo 3 – Zvyšování bezpečnosti jednostopé motorové dopravy

### 5.3.1 Stručný popis projektu

Projekt se zabývá problematikou zvyšování bezpečnosti motocyklů a také samotných motocyklistů. Ačkoliv ze statistického hlediska nehody motocyklů mají jen nepatrný podíl na celkovém počtu dopravních nehod silničních vozidel, následky těchto nehod jsou z hlediska počtu zraněných a usmrčených osob mnohem vážnější a představují tak vysokou zátěž pro společnost. Zlepšení v tomto směru lze dosáhnout dvěma způsoby. Prvním je zvyšování bezpečnosti na bázi implementace nových bezpečnostních prvků pro motocykly a motocyklisty a jejich legislativní předepsání. Druhý ze způsobů zvyšování bezpečnosti zahrnuje preventivní přístup, založený prevenci a výuce bezpečné jízdy na motocyklu.

### 5.3.2 Účel projektu

Účelem tohoto projektu je zvýšit bezpečnost silničního provozu se zaměřením na bezpečnost motocyklů. Projekt tak akceptuje nutnost řešit problematiku bezpečnosti motocyklů, která již vychází z evropského programu pro bezpečnost silničního provozu na období 2011–2020: v rámci bodu „Zaměření na motocyklisty“. Dle Národní strategie bezpečnosti silničního provozu je třeba snížit počet usmrčených v silničním provozu o 60% a počet těžce zraněných o 40% do roku 2020.

### 5.3.3 Cíl projektu

Projekt si klade za cíl zvýšení bezpečnosti motocyklistů v rámci silničního provozu. Toho bude dosaženo řešením následujících dílčích úkolů:

Sestavení hodnocení již používaných ochranných prvků pasivní bezpečnosti motocyklů podle jejich účinnosti z hlediska ochrany jezdce, a to jak v rámci konstrukčních řešení na motocyklu, tak také bezpečnostních prvků, které využívá samotný jezdec v rámci své výbavy.

Ověření účinnosti ochrany vybraných bezpečnostních prvků v rámci nárazových zkoušek.  
Návrh implementace bezpečnostních prvků pro motocykly do legislativních předpisů.  
Vývoj pokročilých asistenčních systémů a návrh jejich implementace do platné legislativy, povinnosti vybavovat motocykly alespoň těmito základními systémy, jako je tomu u osobních automobilů.

#### 5.3.4 Přínosy projektu

Hlavním přínosem projektu je zvýšení bezpečnosti motocyklů a s tím související snížení počtu smrtelných a těžkých zranění jezdců při dopravních nehodách.

#### 5.3.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Problematika bezpečnosti motocyklů je jedním ze stěžejních témat řešených na Ústavu dopravních prostředků FD ČVUT. V rámci několika vědeckovýzkumných prací již byl řešen například návrh motocyklového airbagu. Jako na jednom z mála pracovišť je zde možné provádět nárazové zkoušky motocyklů, včetně následného vyhodnocení.

#### 5.3.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Potřebnost projektu vyplývá ze statistických údajů následků dopravních nehod motocyklů, z nichž jsou patrné vážné dopady těchto nehod. Zároveň projekt vychází z požadavků Národní strategie bezpečnosti silničního provozu na období 2011 – 2020, kde je jedním z cílů stanoveno snižování následků dopravních nehod.

#### 5.3.7 Rizika dosažení cíle projektu

Cíl projektu může ohrozit neochota nebo neschopnost partnerů participovat hmotně na realizaci projektu, případně ztráta této schopnosti během projektu. Výstupy projektu mohou být pro praktické uplatnění zpočátku limitovány legislativně, pokud ale vznikne nutnost upravit právní rámec provozu motocyklů, bude jedním z výstupů projektu doporučená změna legislativy.

#### 5.3.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky projektu budou sloužit jako návrh legislativních změn. V případě návrhu konstrukčních opatření bude na tyto podán patent.

#### 5.3.9 Výsledky projektu

patent, poloprovoz či ověřená technologie,  
technologie, užitný/průmyslový vzor, prototyp či funkční vzorek,

certifikované metodiky a postupy, software.

### 5.3.10 Doba řešení projektu

Plánovaná doba řešení projektu jsou 4 roky.

Vhodným cílovým programem tohoto projektu je program Technologické agentury České republiky, který je primárně zaměřen na podporu aplikovaného vývoje a výzkumu.

## 5.4. Projekt číslo 4 – Adaptace vozidla pro použití osobami hendikepovanými či osobami se sníženými schopnostmi vlivem věku

### 5.4.1 Stručný popis projektu

Lidský subjekt je vždy výrazným individuem a jakékoliv generalizace lidského chování je třeba opřít o velmi rozsáhlé, především experimentální analýzy. To samozřejmě v plné míře platí i o schopnosti řídit a orientovat se bezpečně a spolehlivě v takovém výkonném a složitém umělém systému, jakým je moderní systém silniční dopravy. Projekt se zabývá problematikou přizpůsobení osobních automobilů individuálním potřebám řidičů se sníženou schopností pohybu a orientace, bez nutnosti signifikantního zásahu do vybavení vozidla.

### 5.4.2 Účel projektu

Účelem tohoto projektu je prozkoumat problematiku potřeb a chování hendikepovaných či jinak indisponovaných osob během řízení osobního automobilu, jimž jejich indispozice ještě nezabraňuje v řízení osobního automobilu. Na základě zjištěných informací pak navrhnout opatření pro možné přizpůsobení automobilu těmto osobám. Tyto opatření ve svém důsledku mohou mít značný vliv na zvýšení bezpečnosti silničního provozu a snížení nehodovosti silničních vozidel.

Účelem projektu je také získání podrobnějších údajů o typických průbězích poklesu pozornosti u hendikepovaných řidičů – a také řidičů seniorů – a o tom, jak se s věkem mění rychlost jejich reakce a pravděpodobnost jejich správného rozhodnutí v různých typických dopravních situacích. Tato měření bude třeba provádět na vozových simulátorech a sledovat při tom též korelace mezi jednotlivými druhy indikátorů pozornosti.

### 5.4.3 Cíl projektu

V rámci řešení tohoto projektu by mělo být dosaženo několika cílů:

Prozkoumat problematiku potřeb a chování hendikepovaných či jinak indisponovaných osob během řízení osobního automobilu.

Získání podrobnějších údajů o typických průbězích poklesu pozornosti u hendikepovaných řidičů a řidičů-seniorů a o tom, jak se s věkem mění rychlost jejich reakce a pravděpodobnost jejich správného rozhodnutí v různých typických dopravních situacích.

Provedení rozboru bezpečnosti kokpitů a kabin vozidel při kolizích s ohledem na menší fyzickou odolnost hendikepovaných a starších osob.

Návrh úprav používaných a vyvíjených vozových, řídicích a asistenčních systémů s ohledem na možnosti a potřeby hendikepovaných osob a seniorů. Pokusit se o vytvoření nových druhů těchto systémů, které by byly schopny dané skupině osob alespoň do jisté míry napomáhat, usnadňovat včasné a správné rozhodnutí, případně i korigovat některé jejich nesprávná rozhodnutí.

#### 5.4.4 Přínosy projektu

Hlavním přínos tohoto projektu spočívá ve vytvoření takových podmínek pro hendikepované osoby a seniory při řízení automobilu, aby byly co nejvíce eliminovány faktory, které negativně ovlivňují jejich rozhodování a rychlost reakce při řízení automobilu. Projekt tak akceptuje nutnost řešit problematiku bezpečnosti silničního provozu, která vychází z evropského programu pro bezpečnost silničního provozu na období 2011–2020.

#### 5.4.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Velikost a složení seniorské části řidičské populace i dynamika jejího vývoje nebyla, pokud je známo, dosud zevrubněji zkoumána, zůstává zde otevřené pole pro výzkumnou činnost. Stále rostoucí hranice dožití a medicínská péče dávají předpoklad, že senioři budou řídit vozidla i v pokročilém věku. Intenzita dopravy je ale velmi negativním faktorem, vyžaduje rychlé a správné reakce, kterých často starší člověk není schopen.

#### 5.4.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Potřebnost projektu vyplývá ze statistických údajů o rostoucím trendu nehodovosti seniorů, navíc z fyziologických důvodů jsou pro ně následky nehod těžší, než pro mladšího člověka, také se s věkem prodlužuje doba rekonvalescence. Zároveň projekt vychází z požadavků Národní strategie bezpečnosti silničního provozu na období 2011 – 2020, kde je jedním z cílů stanoveny snižování následků dopravních nehod.

#### 5.4.7 Rizika dosažení cíle projektu

V současné době nevidíme žádné závažné překážky, kvůli kterým by projekt nemohl být realizován. V legislativě zatím není, s výjimkou kontrol zdravotního stavu, pro seniory určeno žádné omezení.

#### 5.4.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky projektu budou sloužit jako návrh legislativních změn. V případě návrhu konstrukčních opatření bude na tyto podán patent. Využití výsledků projektu navazuje na

komplexnější problematiku úprav vozidel pro seniory a hendikepované osoby, která je dlouhodobě strategickou prioritou.

#### **5.4.9 Výsledky projektu**

patent,  
poloprovoz či ověřená technologie,  
užitný/průmyslový vzor,  
prototyp či funkční vzorek,  
certifikované metodiky a postupy,  
software.

#### **5.4.10 Doba řešení projektu**

Plánovaná doba řešení projektu jsou 4 roky.

Vhodným cílovým programem tohoto projektu je program Alfa Technologické agentury České republiky, který je primárně zaměřen na podporu aplikovaného vývoje a výzkumu.

### **5.5 Projekt číslo 5 – Výzkum vlivu alkoholu, návykových látek a léků na kvalitu řízení s využitím vozidlových simulátorů**

#### **5.5.1 Stručný popis projektu**

V rámci tohoto projektu je snahou prohloubit znalosti v problematice ovlivnění chování řidiče silničního vozidla požitím alkoholu před jízdou a také zahrnutí vlivu jiných návykových látek na řízení vozidla. Vzhledem k nemožnosti výzkumu v reálném provozu budou pro výzkum využity vozidlové simulátory a laboratoře řešitele, kde je možné simulovat bezpečně různé dopravní situace.

#### **5.5.2 Účel projektu**

Účelem tohoto projektu je prozkoumat a prohloubit problematiku ovlivnění chování řidičů alkoholem a návykovými látkami a na základě předem definovaných kritérií stanovit míru vlivu na bezpečnost silničního provozu. Dále je účelem projektu také získání podrobnějších údajů o typických průbězích změn v chování řidičů (například pokles pozornosti, rychlost jejich reakce a pravděpodobnost jejich správného rozhodnutí v různých typických dopravních situacích). Tato měření bude třeba provádět na vozových simulátorech a sledovat při tom též korelace mezi jednotlivými druhy indikátorů.



### 5.5.3 Potřebnost a aktuálnost projektu

Potřebnost projektu vyplývá ze statistických údajů následků dopravních nehod se zahrnutím vlivu návykových látek. Tato problematika je také diskutována na mezinárodní úrovni řadou organizací zabývajících se bezpečností silničního provozu. Zároveň projekt vychází z požadavků Národní strategie bezpečnosti silničního provozu na období 2011–2020, kde je jedním z cílů stanoveno snižování následků dopravních nehod.

### 5.5.4 Cíl projektu

Hlavním cílem tohoto projektu je hlubší prozkoumání vlivu alkoholu a případně jiných látek na řízení automobilu. To bude zahrnovat následující body:

Stanovení změn v chování řidiče a jeho reakcí na různé dopravní situace pod vlivem alkoholu. Vytipování a podrobné zmapování změn v chování řidiče, které mají zhoršující vliv na bezpečnost řízení v závislosti na množství požitého alkoholu.

Návrh systému pro možnou detekci těchto stavů a vytipování již existujících systémů, které by pro tuto oblast bylo možné také využít.

### 5.5.5 Přínosy projektu

Hlavním přínos tohoto projektu spočívá v podrobnějším zmapování vlivu alkoholu a případně jiných látek na řidiče silničního vozidla a na jeho chování. Ačkoliv je v České republice zákonem předepsaná nulová hladina alkoholu v krvi při řízení vozidla, dochází někdy k jejímu porušování a tím rostoucímu riziku možné nehody. V případě lepšího popsání změn a charakteristických rysů v chování osob, které jsou pod vlivem těchto látek, bude následně možné (s použitím pokročilých asistenčních systémů vozidla) tyto stavy lépe detekovat a případně přijmout opatření, která povedou k lepší prevenci jízdy pod vlivem alkoholu. Projekt tak mimo jiné akceptuje nutnost řešit problematiku bezpečnosti silničního provozu, která vychází z evropského programu pro bezpečnost silničního provozu na období 2011–2020.

### 5.5.6 Současný stav poznání a předchozí řešení

Dle zkušeností vycházejících z dosud prováděných analýz je možno soudit, že tyto vlivy jsou příčinou asi 25% nehod způsobených řidiči. Vlivy alkoholu jsou sice do jisté míry známé, i když řada dílčích otázek zůstává stále otevřena.

Velmi závažným problémem se jeví i vliv užívání různých léků a jejich kombinací. Lze soudit, že v této oblasti bude třeba provést rozsáhlou analýzu, protože poměrně mnoho řidičů různé léky soustavně užívá a o tom, jak se to projeví na průbězích poklesů pozornosti řidičů nejsou dosud k dispozici hlubší poznatky. To platí ve zvýšené míře zejména pro kombinace dvou a více léků.

### 5.5.7 Rizika dosažení cíle projektu

Rizika dosažení cílů v tomto projektu spočívají v nutnosti dostatečného počtu reprezentativních probandů.

### 5.5.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky projektu budou sloužit jako návrh legislativních změn. V případě návrhu konstrukčních opatření, například detekčního systému ve vozidle, bude na tyto podán patent. Návrh systémů vozidla pro zvýšení bezpečnosti v případě detekce možného vlivu omamné látky na chování řidiče.

Prohloubení poznání problematiky, možnost lepší práce s řidiči a jejich lepší výuka, informovanost.

### 5.5.9 Výsledky projektu

patent,  
poloprovoz či ověřená technologie,  
užitný/průmyslový vzor,  
prototyp či funkční vzorek,  
certifikované metodiky a postupy,  
software.

### 5.5.10 Doba řešení projektu

Plánovaná doba řešení projektu jsou 4 roky.

Vhodným cílovým programem pro tento projekt je Horizon 2020 ve výzvě „Societal challenges - Smart, green and integrated transport“ s oblastí výzkumu „Safe and connected automation in road transport“, kde je možné řešit například problematiku vlivu alkoholu na řízení vozidla s využitím vozidlových simulátorů.

## 6. Shrnutí

V současné době dosáhl rozvoj automobilové dopravy, ať již osobní nebo nákladní, takové míry, že jakýkoli dopravní problém na většině klíčových komunikací vyvolává kolaps dopravy v daném místě. Společnost se také vyvíjí směrem k individualistickým modelům a dochází k snížení míry tolerance vůči ostatním účastníkům provozu. Kromě jiného se také společnost zabývá důsledněji ochranou lidského života, zejména proto, že se zlepšují technické předpoklady pro zavedení účinných řešení.

Výzkum a vývoj se proto zaměřuje na aktivní prevenci vzniku kritických situací, a to jak ve vozidle samotném, formou nejrozumnějších asistenčních systémů a systémů podpory řízení (ESP, ABS, parkovací asistent, rozpoznávání objektů v jízdním pruhu), tak i při interakci s

okolím (sledování ostatních vozidel) nebo zprostředkovaně prostřednictvím moderní infrastruktury (inteligentní řízení křižovatek, proměnlivé dopravní značení).

Všechny jmenované systémy zatím eliminují následky řídičských chyb. V dalším kroku tedy zcela logicky vývojáři a výrobci řeší otázku, jakým způsobem vznik takové chyby předvídat, a místo pouhé minimalizace následků se zabývají myšlenkou, jak tuto chybu co nejdříve spolehlivě předpovědět. Problematika HMI je velmi zajímavou výzkumnou oblastí, ze svojí podstaty multidisciplinární, a proto je nutno v tomto ohledu velmi úzce spolupracovat s dalšími specialisty a navazovat na dosud známé skutečnosti popisující fyziologii člověka. Moderní prostředky komunikace s okolím navíc umožňují v případě nutnosti předat informaci o zhoršeném stavu řidiče předat dál, což opět nejen zlepšuje pravděpodobnost včasného zásahu a eliminaci rizika, ale také zajišťuje řidiči vyšší pravděpodobnost dosažení včasné zdravotní péče.

V nejbližších desetiletích budeme stále uvažovat o člověku jako řidiči, operátorovi dopravního prostředku. Je pravda, že s rozvojem asistenčních systémů bude jeho úloha čím dál jednodušší a v jisté ne příliš vzdálené době připadne jeho role spíše jako dozoru nad automatizovaným řízením či horké zálohy schopné okamžitě řešit situaci, kdy automat selhává. Stejně tak je třeba mít na paměti, že automobil je jistou měrou spjat s pojmy osobního vlastnictví a svobody, což znamená, že zcela jistě bude i nadále poptávka po vozidlech, které lze řídit manuálně, řidičem. Je tedy nasnadě, že je třeba ještě relativně dlouho věnovat velkou pozornost výcviku řidičů a kontinuální revizi jejich schopností a znalostí bezpečného chování.

## NOVÉ POHONNÉ HMOTY PRO SILNIČNÍ DOPRAVU

### 1. Úvod

Konečný návrh Strategické výzkumné agendy a Implementačního akčního plánu, část Nové pohonné hmoty pro silniční dopravu, navazuje na dříve zpracované etapy činnosti Technologické platformy silniční doprava v období 2010 až 2014. Zahrnuje nově získané legislativní a technické poznatky k řešeným tématům, k aktuální situaci na trhu nových motorových paliv a návrhy na řešení snížení emisí skleníkových plynů ze spalování pohonných hmot. Je výsledkem spolupráce vědecko-výzkumné základny s průmyslem a koordinace témat s činností jiných platforem.

Z významu IAP pro hospodářství státu a občanskou veřejnost vyplývá, že v horizontu cca 20 až 30 let lze nalézt ekonomicky a ekologicky přijatelné zdroje energie pro dopravu jako náhradu za ubývajících těžitelné a zpracovatelné zásoby fosilních energií, zejména ropy. Dalším přínosem bude zvýšení energetické bezpečnosti ČR. Zároveň realizace témat povede ke snížení emisí ze spalování pohonných hmot a vytvoří základnu pro další zlepšování sortimentu, užitných vlastností a jakosti motorových paliv. Výběr témat je zaměřen na obnovitelné zdroje se zaměřením na rozvoj užití vyspělých biopaliv.

Konkrétně je IAP zaměřen na problematiku zpracování rostlinných a případně i živočišných olejů rafinérskými technologiemi a na využití produktů zpracování biomasy a odpadů na vyspělá biopaliva (biopaliva 2. generace), což jsou výhodné uhlovodíky pro motorová paliva. Studie rozpracovává existující a potencionální bariéry výroby motorových paliv z obnovitelných zdrojů energie v tuzemských podmínkách, případně jejich zajištění dovozem z okolních zemí, a navrhuje opatření k jejich odstranění.

Řešena je problematika nalezení optimální synergie motorových paliv pro dopravu a uhlovodíků vyrobených z bioolejů nebo obecně biomasy. IAP navrhuje využití stávajících rafinérských kapacit při poklesu spotřeby čistých fosilních motorových paliv, formuluje kritická místa a návrhy na odstranění a hodnotí posouzení realizačních možností nových technologií v ČR. Ve studii jsou u každého tématu uvedeny kroky k zajištění realizace navržených témat.

Výstupem studie je souhrn aktivit na zajištění energií pro dopravu do a po roce 2020.

Potřeba nových motorových paliv pro silniční dopravu je zaměřena na řešení těchto témat:

- a) Paliva pro zážehové spalovací motory. Automobilové benziny. Plošné zavedení benzinů s obsahem bioethanolu max. 10 % V/V s výhledem na zavedení benzinů s obsahem až 25 % V/V po roce 2020. Plošná náhrada MTBE v benzinech bioETBE.
- b) Paliva pro vznětové spalovací motory. Motorové nafty. Posouzení zvýšení obsahu FAME/MEŘO na max. 10 % V/V. Pilotní projekt mísení až 30 % hydrogenovaných rostlinných olejů do motorové nafty jako částečná nebo úplná náhrada FAME/MEŘO do motorové nafty a její odzkoušení v běžném provozu. Pilotní projekt výroby hydrogenovaných rostlinných olejů na některé hydrogenační

jednotce středních a plynových olejů v rafinériích společnosti ČESKÁ RAFINÉRSKÁ a nebo v rafinérii PARAMO, a.s.

Témata byla vybrána na základě dříve zpracovaných materiálů TPSD pracovní skupiny Nové pohonné hmoty pro silniční dopravu. Témata byla projednána s experty petrolejářského průmyslu.

## **2. Dlouhodobé cíle dle návrhu strategické výzkumné agendy, dokumentů evropských technologických platforem a dokumentů EU**

Dlouhodobým strategickým cílem témat IAP Nové pohonné hmoty pro silniční dopravu je v horizontu dalších dvaceti až třiceti let nalézt motorová paliva pro silniční dopravu jako částečnou náhradu za fosilní neobnovitelná paliva, v tomto případě především z ropy. Tento materiál se výhradně zabývá problematikou fosilních paliv na bázi zpracování ropy a paliv na bázi biomasy a případně bioodpadů. Nový zdroj energie by měl minimálně splňovat:

- dlouhodobou obnovitelnou dostupnost
- ekonomickou výrobu a užití
- ekologickou přijatelnost
- minimalizaci negativních vlivů na dopravu a jiné obory lidské činnosti
- široké portfolio možných zdrojů
- vzájemnou zastupitelnost.

V současné době je silniční doprava v ČR závislá z cca 96 % na neobnovitelných zdrojích fosilních paliv. Více méně stejná situace je v Evropě a ve světě, i když pro některé země tato závislost již neplatí. Probíhá diskuze, kdy zdroje fosilních paliv dojdou, a názory se velmi různí. Nezvratným faktem zůstává, že dojdou, ať je to v horizontu několika desetiletí či sta let. Momentálním projevem této hrozby je snaha států si zdroje zabezpečit za každou cenu a to nese nebezpečí geopolitických, ekonomických a možná i vojensko-bezpečnostních problémů. Je proto prioritou státu zajistit si energetickou bezpečnost vyjádřenou přístupem k portfoliu energetických surovin.

Hlavními cíli uplatnění nových pohonných hmot pro dopravu jsou:

- zajištění částečné náhrady motorových paliv fosilního původu alternativními zdroji energie pro silniční dopravu
- zvýšení energetické bezpečnosti státu využitím dostupných zdrojů obnovitelné energie domácího původu
- využití obnovitelných zdrojů energie z biomasy a biologického odpadu
- zlepšení ekologických a užitných vlastností nových pohonných hmot pro silniční dopravu.

## 2.1 Společná politika zemí EU k zajištění uvedených cílů

Společná politika je definována následujícími základními legislativními dokumenty Evropské komise a Evropského parlamentu:

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES.
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/30/ES ze dne 23. dubna 2009, kterou se mění směrnice 98/70/ES, pokud jde o specifikaci benzinu, motorové nafty a plynových olejů, zavedení mechanismu pro sledování snížení emisí skleníkových plynů a pokud jde o specifikaci paliva používaného plavidly vnitrozemské plavby, a kterou se ruší směrnice 93/12/EHS.
- Prováděcí rozhodnutí Komise ze dne 9. ledna 2014, o uznání „režimu obnovitelných naftových paliv z hydrogenovaných rostlinných olejů (HVO) na ověřování souladu s kritérii udržitelnosti pro biopaliva uvedenými ve směrnici o obnovitelných zdrojích energie“ za účelem prokazování souladu s kritérii udržitelnosti podle směrnic Evropského parlamentu a Rady 98/70/ES a 2009/30/ES.
- Bílá kniha dopravní politiky EU z roku 2001, která stanovila 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.
- Strategie pro udržitelnou, bezpečnou a konkurenceschopnou 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 snižování spotřeby fosilních paliv a zajištění náhrad za ropu včetně ekonomických podmínek. V duchu Strategie vyhláší 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 vyspělých biopaliv tzv. druhé a třetí generace na trh.
- EUROPE 2020. Stanoví cíle ve snižování emisí oxidu uhličitého z obnovitelných zdrojů a zvyšování energetické účinnosti.

Evropská komise vyhlásila v květnu 2010 veřejnou konzultaci k nové evropské strategii energetické politiky pro období 2011 až 2020. Cílem Evropské komise je zajistit bezpečnou, jistou, udržitelnou a cenově dostupnou energii pro průmysl i běžné spotřebitele. Cíle definovaného jako slogan „20-20-20“, tj. snížení emisí skleníkových plynů o 20 %, zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na 20 % z celkové spotřeby energií a dosažení 20 % úspor, by mělo být dosaženo do roku 2020. Evropská komise chce proto více podpořit výzkum a vývoj tzv. zelených technologií pro automobily a zasadit se o větší rozšíření

dobíjecích stanic pro vozidla na elektřinu. Tyto plány obsahuje nová strategie na podporu energeticky účinnějších vozidel, kterou Evropská komise schválila. V současné době se realizují některá opatření např. i v infrastruktuře čerpacích, plnicích a nabíjecích stanic.

## 2.2 Subjekty řešící uvedené cíle v EU

Významným řešitelem v oblasti energií a zdrojů je ERTRAC, který strategickou výzkumnou agendu dělí do šesti tematických skupin:

- strategická analýza
- účinná vozidla s motory s vnitřním spalováním a vylepšená paliva
- hybridní vozidla a inteligentní systémy řízení energie
- vozidla s palivovými články a nízkouhlíková a vodíková paliva
- management mobility
- sociální trendy a chování.

S náplní pracovní skupiny Nové pohonné hmoty pro silniční dopravu úzce souvisí oblast strategické analýzy, která pokrývá mimo jiné problematiku hodnocení dopadů paliv formou tzv. Well-to-wheels analýz, obnovitelných energií a infrastrukturního plánování. V oblasti vylepšených paliv jde především o výzkum bezsírých paliv, paliv adaptovaných pro vylepšené spalovací procesy, GTL a BTL technologie a v oblasti vodíkových paliv jde o výzkum různých metod výroby a získávání vodíku.

Ze strategické výzkumné agendy vyplynuly v oblasti energií a zdrojů výzkumné priority týkající se vyspělých biopaliv druhé a třetí generace a vodíkových paliv. Výzkum by se měl zabývat vyspělými biopalivy druhé generace, která mohou být míchána s benzínem a naftou a jsou kompatibilní s pokročilými motory s vnitřním spalováním. Výzkum se bude také zaměřovat na snížení výrobních nákladů a účinnosti snižování emisí skleníkových plynů a úspory energie. Výzkum a vývoj se zaměří na dvě nové technologie, zejména na výrobu etanolu pomocí enzymatického kvašení a zplynování biomasy s následnou syntézou. Další výzkumnou prioritou jsou vodíková paliva. Podle evropské technologické platformy ERTRAC vodík představuje velký potenciál jako nositel energie v delším časovém horizontu, především po roce 2020. Výsledkem výzkumu mají být nejen velmi účinná vozidla s palivovými články s přijatelnou energetickou bilancí a dojezdem, ale také nové metody výroby vodíku.

## 3. Současný stav výzkumu a vývoje

V této části kapitoly je instruktivně popsán stav využití údajů o ukončených a řešených projektech mezinárodního a národního programu výzkumu a vývoje nových pohonných hmot pro silniční dopravu. Je uveden přehled projektů v řešení zahrnujících široké spektrum



syntetických paliv a biopaliv 1. generace a vyspělých biopaliv 2. generace, a to jak na národní, tak i na mezinárodní úrovni.

### 3.1 Národní úroveň

Projekty na národní úrovni řešily především problematiku zpracování rostlinných olejů a glycerinu, zpracování produktů FT syntézy, přípravy produktů pro zefektivnění FT syntézy, zušlechťování bioplynu, optimalizace výroby biobutanolu, produkce řasové biomasy včetně zpracování řasového škrobu na bioetanol a posouzení environmentálních a motorářských vlastností biopaliv. V současné době probíhá řešení projektů se zaměřením na velmi rychlý termický rozklad biomasy, vývoj katalyzátoru pro transformaci obnovitelných surovin (konkrétně triglyceridů na uhlovodíky) a separaci oleje z mokré řasové biomasy pro výrobu biopaliv 3. generace. V roce 2012 zahájilo činnost Centrum kompetence pro výzkum biorafinací.

#### 3.1.1 Projekty dořešené a v řešení

Ve vztahu k řešení problematice pracovní skupiny Nové pohonné hmoty pro silniční dopravu byly řešeny následující projekty vědy a výzkumu, jejichž zadavateli bylo převážně Ministerstvo průmyslu a obchodu, dále pak Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo dopravy, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy a od roku 2011 Technologická agentura ČR.

- Projekt FT-TA3/074 „Využití rostlinných olejů a glycerinu pro výrobu motorových paliv“, který byl řešen v letech 2006–2009, se zabýval využitím rostlinných olejů pro výrobu složek motorových paliv. První část projektu řešila výrobu složek motorových paliv, především motorové nafty, krakováním a hydrokrakováním rostlinných olejů. Druhá část byla věnována výzkumu technologie výroby kyslíkatých složek do motorových paliv z glycerinu nízké čistoty, odpadajícího při výrobě bionafty reesterifikací rostlinných olejů nižšími alkoholy, zejména při výrobě metylesteru řepkového oleje. Zadavatelem projektu bylo Ministerstvo průmyslu a obchodu, hlavním příjemcem Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s.
- Projekt 2A-1TP1/125 „Vývoj a příprava katalyzátoru pro proces Fischer-Tropsch“, řešící přípravu katalyzátorového prekurzoru v poloprovozním měřítku a zařízení na jeho efektivní redukci odpovídající vysokým technickým a ekonomickým parametrům, byl řešen v letech 2006–2007. Zadavatelem bylo Ministerstvo průmyslu a obchodu, hlavním řešitelem Euro Support Manufacturing Czechia, s.r.o.
- Projekt 2A-3TP1/063 „Zpracování produktů Fischer-Tropschovy syntézy na alternativní motorová paliva a ostatní rafinérské produkty a výzkum jejich vlastností“, řešený v letech 2007 až 2011, byl zaměřen na stanovení palivářských vlastností produktů FT syntézy a na ověření možností jejich zpracování pomocí stávajících rafinérských technologií na alternativní motorová paliva. Poskytovatelem projektu bylo Ministerstvo průmyslu a obchodu, hlavním příjemcem je Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s. Dalšími řešiteli projektu byli Vysoká škola chemicko-technologická Praha, Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR, v. v. i. a ČESKÁ RAFINÉRSKÁ, a.s.

- Projekt FT-TA4/066 „Výzkum vlivu motorových paliv obsahujících biosložky na chod a emise vznětových a zážehových motorů ve vozovém parku ČR“ se zabýval výzkumem nových biopaliv, bioaditiv a biokosolvetů. Byla řešena modifikace stávajících biopaliv a výzkum nových biopaliv s cílem zlepšit jejich kvalitu a ekonomiku jejich výroby. Zadavatelem projektu řešeného v letech 2007–2009 bylo Ministerstvo průmyslu a obchodu, příjemci byli Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s. (hlavní řešitel) a Technická univerzita v Liberci.
- Projekt QH81323 „Biobutanol jako perspektivní obnovitelný zdroj energie pro dopravu“, řešený v letech 2008–2010, se zabýval návrhem a optimalizací biotechnologické výroby butanolu ze surovin zemědělského původu. Zároveň byla řešena problematika stanovení vlastností a ověření chování motorového benzínu s obsahem biobutanolu v dopravě v podmínkách ČR. Zadavatelem projektu bylo Ministerstvo zemědělství, hlavním řešitelem byla Vysoká škola chemicko-technologická v Praze.
- Projekt QH81195 „Nové technologické systémy pro hospodárné využití bioplynu“. Cílem řešení projektu bylo stanovení alternativního, výrobně jednoduššího technologického postupu úpravy bioplynu na kvalitu zemního plynu, tj. oddělení metanu od oxidu uhličitého cestou separace vysokým tlakem. Projekt byl řešen v letech 2008–2010, zadavatelem bylo Ministerstvo zemědělství, řešitelem Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. ve spolupráci s projektovou a inženýrskou kanceláří.
- Projekt SPII4I1/33/07 „Analýza životního cyklu fosilních motorových paliv a biopaliv pro tvorbu koncepčních dokumentů zavedení daně z oxidu uhličitého v oblasti mobilních zdrojů znečišťování“. Cílem projektu bylo vytvořit materiál, který environmentálně a ekonomicky vyhodnotí využívání fosilních motorových paliv a biopaliv v dopravě. Pro hodnocení byly zvoleny metody analýzy životního cyklu a analýzy ekonomických nákladů v celém životním cyklu. Projekt byl řešen v letech 2007–2010, zadavatelem bylo Ministerstvo životního prostředí. Řešitelský tým se skládal z Centra dopravního výzkumu, v. v. i. (hlavní řešitel), České asociace petrolejářského průmyslu a obchodu, Svazu chemického průmyslu a ADW Bio, a.s.
- Projekt SP/1a1/45/07 „Zhodnocení dopadů alternativních paliv v dopravě na kvalitu ovzduší a změny klimatu v závislosti na scénářích vývoje dopravy v ČR“. Jedná se o projekt CDV, v.v.i., řešící vliv spalování paliv na ovzduší.
- Projekt 1F54G/104/520 „Měření a výpočty emisních faktorů nelimitovaných polutantů při spalování směsných biopaliv v závislosti na jejich složení a provozních režimech“. Projekt řešený v letech 2005–2006 se zabýval měřením emisí a výpočtem emisních faktorů vybraných běžně nesledovaných polutantů vznikajících při spalování směsných biopaliv s různým podílem biosložky. Poskytovatelem projektu bylo Ministerstvo dopravy, řešen byl ve spolupráci Centra dopravního výzkumu, v. v. i. (hlavní řešitel) a Zdravotního ústavu se sídlem v Ostravě.
- Projekt QH91303 „Výběr lokalit a plodin vhodných pro produkci biomasy určené k přeměně na motorová paliva“ se zabýval výběrem alespoň tří druhů rostlin a vhodných lokalit pro jejich pěstování, které by byly vhodné jako suroviny k termické degradaci, jejímž

produktem je bioolej. Projekt byl řešen v letech 2009–2011. Poskytovatelem bylo Ministerstvo zemědělství, řešitelem byla Vysoká škola chemicko-technologická Praha - Fakulta chemické technologie.

- Projekt TA01021213 „Proces velmi rychlého termického rozkladu biomasy“ je zaměřen na optimalizaci parametrů procesu velmi rychlého termického rozkladu variabilní fytomasy pro účely produkce paliv a surovin nové generace s vlastnostmi blízkými pohonným hmotám. Projekt byl řešen v letech 2011–2013, poskytovatelem je Technologická agentura České republiky. Příjemci jsou Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. (hlavní příjemce) a ATEA PRAHA, s.r.o.

Vedle těchto úkolů byly na podnikové úrovni řešeny dílčí části projektů. Ty však byly specificky zaměřeny a podléhají obchodnímu utajení.

- V rámci programu EUREKA (evropská spolupráce v oblasti aplikovaného a průmyslového výzkumu a vývoje), zaměřeného na podporu nadnárodní kooperace mezi průmyslovými podniky, výzkumnými ústavy a vysokými školami, byl podpořen čtyřletý projekt OE09025 „Výroba biopaliv z řas s vysokým obsahem škrobu a lipidů při využití spalínového oxidu uhličitého jako zdroje uhlíku“ s koncem řešení v roce 2012. Tématem projektu je vypracování postupů levné produkce řasové biomasy s vysokým obsahem škrobu a lipidů, přičemž zdrojem uhlíku pro růst řas je oxid uhličitý získaný spalováním organického odpadu a následná konverze řasového škrobu v bioetanolu. Poskytovatelem je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, příjemci jsou TERMIZO a.s. (hlavní příjemce), Ústav pro výzkum a využití paliv a.s., Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vysoká škola chemicko-technologická Praha - Fakulta potravinářské a biochemické technologie.

Ve společnosti PARAMO, a.s. je připravena od roku 2010 pilotní zkouška hydrogenace rostlinných olejů.

Ve společnosti ČESKÁ RAFINÉRSKÁ, a.s., rafinérie Kralupy, byly v letech 1999 až 2006 zrealizovány tři provozní zkoušky výroby ETBE na jednotce výroby MTBE.

### 3.1.2 Projekty podané s počátkem řešení v letech 2012 až 2013

Z podpořených výzkumných projektů s počátkem řešení v roce 2012, jde především o níže uvedené projekty:

- Projekt FR-TI4/143 „Vývoj deoxygenačních katalyzátorů pro výrobu motorových paliv a surovin pro petrochemický průmysl na bázi obnovitelných surovin“. Projekt je zaměřen na aplikovaný výzkum a vývoj deoxygenačního katalyzátoru pro transformaci obnovitelných surovin, konkrétně triglyceridů, na uhlovodíky.

Poskytovatelem projektu s dobou řešení v letech 2012–2015 je Ministerstvo průmyslu a obchodu. Řešitelský tým tvoří ASTIN Catalysts and Chemicals, s.r.o. (hlavní příjemce), Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i. a Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s.

- Ve VÚAnCh je operativně řešeno téma „Biopaliva - vliv přísadky ethanolu na vlastnosti automobilového benzínu, vliv přísadky MEŘO na vlastnosti motorové nafty, stabilita“.

### 3.1.3 Projekty ukončené v roce 2013 a končící v roce 2014

- Projekt TA01021213 „Proces velmi rychlého termického rozkladu biomasy“ (2011–2013). Projekt řeší optimalizace parametrů procesu velmi rychlého termického rozkladu variabilní fytomasy pro účely produkce paliv a surovin nové generace s vlastnostmi blízkými pohonným hmotám. Příjemcem dotace je Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. a dalším účastníkem projektu je AREA PRAHA, s.r.o. Poskytovatelem dotace je Technologická agentura České republiky v rámci Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje ALFA (2011–2019).
- Projekt LJ12002 „Separace oleje z mokré řasové biomasy pro výrobu biopaliv 3. generace enzymaticky katalyzovanou transesterifikací“ (2012–2014, MSM/LJ). Hlavním cílem projektu je naplnit cíle aplikovaného výzkumu a vývoje, tj. vyvinout a následně implementovat proces autotrofní kultivace mikrořas bohatých na lipidy a s využitím nových separačních a extrakčních postupů izolovat lipidy a mastné kyseliny ze zředěných vodných kultivačních roztoků obsahujících 1-10 g sušiny řasové biomasy na liter. Příjemcem dotace je EcoFuel Laboratories s.r.o. a dalším účastníkem je Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i. Poskytovatelem dotace je MŠMT v rámci programu LJ - GESHER/MOST (2010–2016).

#### Operační programy

- Projekt „Inovace pro efektivitu a životní prostředí“ (2010–2014) - centrum INEF. Cílem projektu je podpora výzkumu a inovací v oblasti zařízení pro výrobu tepla a kogeneraci (kombinovaná výroba tepla a elektřiny) při použití tuhých paliv, zejména biomasy, v menších decentralizovaných jednotkách a dále vývoj nových prvků technologií pro zplyňování biomasy včetně jejich uplatnění pro výrobu kapalných paliv druhé generace. Součástí těchto aktivit je bezpečnost zařízení i používaných paliv s rozšířením na bezpečnost výroby energie i u dalších energetických zařízení. Příjemcem dotace je Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Poskytovatelem je INEF v rámci programu OP VaVpI prioritní osy 2 – Regionální VaV centra.
- Projekt „Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum (UniCRE)“ (2010–2014). Strategickým cílem výzkumně vzdělávacího centra UniCRE je přispět k udržení a rozvoji chemického výzkumu a vzdělávání v České republice a dosažení evropské úrovně v těchto oblastech. Příjemcem dotace je VÚAnCh v rámci programu OP VaVpI prioritní osy 2 – Regionální VaV centra.

### 3.1.4 Projekty vyhlášené v roce 2014

Ve čtvrté veřejné výzvě projektu ALFA byl podpořen projekt zařazený do podprogramu 2: Projekt TA 04020951 „Biologická produkce methanolu z odpadního methanu“. Uchazeč VŠCHT, Praha. Účastník ASIO, s.r.o.

V první veřejné výzvě projektu DELTA byl podpořen Projekt TF 01000093 „Refinace bioolejů pro vznětové motory“. Hlavní řešitel Euro Support Manufacturing Czechia s.r.o.

### 3.1.5 Projekty členů platformy

S účastí členů platformy byly řešeny tyto úkoly:

- Měření a výpočty emisních faktorů nelimitovaných polutantů při spalování směsných biopaliv v závislosti na jejich složení a provozních režimech (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.)
- Analýza životního cyklu fosilních motorových paliv a biopaliv pro tvorbu koncepčních dokumentů zavedení daně z oxidu uhličitýho v oblasti mobilních zdrojů znečišťování (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu)
- Opatření ke snížení emisí ze spalování pohonných hmot do roku 2020 (ČAPPO).

### 3.2 Mezinárodní úroveň

Na mezinárodní úrovni byly řešeny nebo probíhá řešení projektů zaměřených především na problematiku čištění plynů ze zplyňování biomasy, alternativních metod GTL procesu, produkci bioplynu z biologického odpadu pomocí řas jako katalyzátoru, uvolňování cukrů z lignocelulózy, výzkumu fototrofních systémů pro syntézu propanu, produkce paliva pomocí thermochemického zplyňování a FT syntézy, produkce DME z biomasy a výroby syntetického zemního plynu z tuhých biopaliv.

#### 3.2.1 Projekty dořešené a v řešení

V rámci evropských projektů byly řešeny tyto úkoly, jež souvisí se zaměřením pracovní skupiny:

- Projekt „Bio-SNG“ (6. rámcový program).

Ukázka výroby a využití syntetického zemního plynu z tuhých biopaliv v inovované zplyňovací jednotce, která pracuje v Rakousku, a využití tohoto motorového paliva v energeticky účinných vozidlech. Celkový systém výroby SNG a možností jeho využití bude komplexně posuzován v souladu s technickými, ekonomickými a environmentálními aspekty. Přínosy komerční implementace SNG do energetického systému budou v rámci projektu porovnány s jinými možnostmi výroby paliva z biomasy pro dopravní účely.

- Projekt „ERA-NETBioenergy“.

Projekt vytvořil síť národních bioenergetických výzkumných programů s cílem zlepšit efektivnost nákladů a zajistit maximální přínos výzkumu pro tento významný energetický sektor. Program ERA NETBioenergy běžel v letech 2004–2010 a byl podpořen z 6. rámcového programu. V letech 2006–2010 proběhly čtyři výzvy, z nichž druhá výzva byla tematicky zaměřena na problematiku čištění plynů ze zplyňování biomasy.

- Projekt „NEXT-GTL“ (7. rámcový program).

Projekt „Innovative catalytic technologies & materials for next gas to liquid processes“, řešený v letech 2009–2013, se zabývá na jedné straně výrobou kapalného paliva ze zemního plynu konvenčním způsobem a na druhé straně zkoumá alternativní trasy, jak přetransformovat zemní plyn na kapalné přepravitelné produkty. Obecným cílem je zkoumat

nové a inovativní (předvýrobní) technologie pro transformaci zemního plynu na kapalné produkty, vhodné zejména pro vzdálené oblasti, kde usnadní přepravu. Cílem je multidisciplinární přístup k vývoji katalyzátorů a souvisejících předvýrobních technologií pro konverzi plynu na kapalinu.

- Projekt „DIRECTFUEL“ (7. rámcový program).

Projekt „Direct biological conversion of solar energy to volatile hydrocarbon fuels by engineered cyanobacteria“ s dobou řešení 2010–2014 je zaměřen na výzkum fotosyntetických mikroorganismů, které budou schopné přímé přeměny sluneční energie a oxidu uhličitého na motorové palivo. Cílem je vývoj pouze netoxických koncových produktů, které by prokázaly funkčnost v existujícím minimálně upraveném spalovacím motoru. Úspěšný vývoj zamýšlených kmenů by umožnil levnou produkci alternativních pohonných hmot pro dopravu.

- Projekt „BIOWALK4BIOFUELS“ (7. rámcový program).

Projekt „Biowaste and Algae Knowledge for the Production of 2nd Generation Biofuels“, řešený v letech 2010–2014, se zaměřuje na vývoj alternativního a inovativního systému pro zpracování biologického odpadu a využití emisí skleníkových plynů pro výrobu biopaliv, pomocí makrořas jako katalyzátoru.

- Projekt „MICROGRASS“ (7. rámcový program).

Koncepce projektu „Release of sugars from lignocellulosic biomass by microwave plasma“, s dobou řešení 2010–2012, zahrnuje vývoj víceúčelového prototypu pro reakci různých typů celulóзовé biomasy na kontinuálním nebo dávkovém principu pomocí mikrovlnného plazmatu nebo kombinace mikrovlnného plazmatu a chemické/enzymové hydrolýzy.

- Projekt „PHOTOBIOFUEL“ (7. rámcový program).

Cílem projektu „Direct photobiological conversion of solar energy to volatile transport fuels“ s dobou řešení 2011–2014 je integrovat fotosyntetickou konverzi sluneční energie a syntézu těkavých motorových pohonných hmot v jediném fotobiologickém procesu. Důraz je kladen na výstavbu modelových fototrofních systémů pro syntézu krátkých řetězců alkanů propanu.

- Projekt NEXT GEN BIOFUEL (7. rámcový program).

Projekt „Producing next generation biofuels through the fischer-tropsch process utilizing clean biomass deriving from the pre-treatment of agricultural biomass and waste“ (2009–2012) si kladl za cíl studovat produkci čistého syntézního plynu/kapalného paliva pomocí termochemického zplyňování doplněného FT syntézou. Zkoumaná paliva zahrnovala zemědělské zbytky, které jsou k dispozici pro využití na evropské úrovni, například pšeničnou slámu, olivové pokruty, kukuřici, apod. Projekt zahrnoval jak experimentální aktivity, tak modelové výpočty.



- Projekt BIODME (7. rámcový program).

Cílem projektu „Production of DME from biomass and utilisation as fuel for transport and for industrial use“, řešeného v letech 2009–2012, bylo demonstrovat výrobu ekologicky optimalizovaného syntetického biopaliva z lignocelulózové biomasy v průmyslovém měřítku. Výstupem této demonstrace je dimethylether vyrobený z rozkladných produktů biomasy prostřednictvím výroby čistého syntetického plynu a finální syntézy paliva. Za účelem ověření technických standardů, obchodních možností a kompatibility s motory byl bio-DME testován ve flotile 14 nákladních vozů Volvo.

### 3.2.2 Projekty ukončené v roce 2013 a končící v roce 2014

- Projekt BIOCORE – „Biocommodity refinery“ (PF 7 – ENERGY).

BIOCORE vybuduje v letech (2010 až 2014) a předvede lignocelulózovou biorafinérii pro udržitelné zpracování zemědělských zbytků (pšeničná a rýžová sláma), rychle rostoucí dřeviny (topol) a zbytky z tvrdého dřeva z lesního hospodářství na biopaliva 2. generace, chemikálie, polymery, speciální molekuly, teplo a elektrickou energii.

- Projekt SUPRA-BIO – „Sustainable products from economic processing of biomass in highly integrated biorefineries“ (FP7-ENERGY). Doba trvání 2010 - 2014.

Cílem projektu je úsporná a udržitelná výroba paliv, chemických látek a materiálů z biomasy vyžadující získání maxima energie a peněžní hodnoty z udržitelné suroviny. Projekt SUPRA-BIO toho dosahuje tím, že se zaměřuje na inovativní výzkum a vývoj kritických jednotkových operací pomocí procesu intenzifikace tak, aby odpovídaly ekonomické produkci z množství dostupných surovin. Součástí projektu je pracovní balíček zaměřený na výrobu biopaliv 2. generace.

- Projekt GREEN-OIL – „Development of bio-oil dewatering and fractionation processes and testing of upgraded bio-oil as engine fuel and feedstock for the production of lubricants (FP7-SME)“. Doba trvání 2011–2014.

Cílem projektu GREEN-OIL je vývoj inovačního procesu, založeného na zlepšení katalytické depolymerizace pomocí mikrovlnného záření, pro výrobu druhé generace bioolejů ze vstupních surovin ze zemědělství nebo průmyslového a komunálního organického odpadu. V současné době tento proces vytváří bioolej s vysokým obsahem vody. Projekt GREEN-OIL je zaměřen na rozvoj nových technologií pro využití tohoto biooleje v dopravě jako motorového paliva a pro výrobu maziv.

- Projekt BIOFUEL – „Biofuels from Solid Wastes (FP7-PEOPLE)“. Doba trvání 2010 až 2013.

Projekt řeší použití různých typů lignocelulózové biomasy a běžně používaných plastických hmot pro výrobu paliv.



- Projekt NEXT-GTL – „Innovative Catalytic Technologies & Materials for Next Gas to Liquid Processes (FP7-NMP)“. Doba trvání 2009 – 2013.

Projekt je zaměřen na nejkritičtější a nákladný krok výroby kapalného paliva ze zemního plynu s použitím konvenčních cest, například fáze výroby syntézního plynu, a na druhé straně zkoumá alternativní cesty převodu zemního plynu na tekuté produkty. Obecným cílem je prozkoumat nové a inovativní (předvýrobní) cesty k přeměně zemního plynu na kapalné produkty, vhodné zejména pro odlehlé oblasti s cílem usnadnit dopravu. Cílem je integrovaný multidisciplinární přístup k vývoji následné fáze - katalyzátory a související předvýrobní technologie pro konverzi plynu na kapalinu.

- Projekt OCMOL – „Oxidative Coupling of Methane followed by Oligomerization to Liquids (FP7-NMP)“. Doba trvání 2009 – 2014.

Obecné cíle projektu OCMOL, zaměřeného na vývoj alternativního chemického postupu, založeného na základě oxidativní dimerizace metanu (OCM) s následnou oligomerizací, jsou dvojí:

- rozvoj procesu malého rozsahu - proces zintenzivnění pomocí nejmodernější technologie mikroreaktoru.
- vyvinout plně integrovaný proces, který bude soběstačný prostřednictvím opětovného použití a recyklace vedlejších produktů ze všech fází procesu.

- Projekt NEMO – „Novel high-performance enzymes and micro-organisms for conversion of lignocellulosic biomass to bioethanol (FP7-KBBE)“. Doba trvání 2009 – 2013. Projekt NEMO je zaměřen na nové účinné enzymy a mikroorganismy pro výrobu bioetanolu druhé generace. Budou připravovány robustní kvasinky, které budou moci fermentovat C5 a C6 sacharidy na etanol s vysokou produktivitou (rychlost a výnos), které zároveň budou více tolerantní vůči zátěži a teplotě než současné *S.cerevisiae*, používané při výrobě etanolu.

- Projekt PROETHANOL2G – „Integration of Biology and Engineering into an Economical and Energy-Efficient 2G Bioethanol Biorefinery (FP7-ENERGY)“. Doba trvání 2010 – 2014.

Projekt je zaměřen na efektivní integraci a vývoj pokročilých technologií pro výrobu bioetanolu 2. generace z nejreprezentativnějších evropských (pšeničná sláma) a brazilských (vlákna vylisované cukrové třtiny a sláma) surovin.

- Projekt BIOALGAESORB – „Enabling European SMEs to remediate wastes, reduce GHG emissions and produce biofuels via microalgae cultivation (FP7-SME)“. Doba trvání 2010–2013.

Přední komerční systémy pro pěstování řas budou optimalizovány pro zachycování anorganických živin z odpadních vod (intenzivní zemědělství a akvakultury, čistírny odpadních vod) a CO<sub>2</sub> z elektráren. Budou vyvinuty nové fyzikální procesy pro efektivní sběr, stabilizaci a rozdělení řas pro následnou konverzi na hodnotné produkty. Bude aplikován

inovativní biorafinérský přístup zahrnující pyrolýzu biomasy pro bioenergii a výrobu biopaliv, jakož i rozdělení na lipidy, bílkoviny a uhlovodíkové frakce. Procesy budou optimalizovány pro transformaci lipidů do druhé generace pohonných hmot.

Výtažky z biomasy a vyčištěné sloučeniny (např. omega-3 mastné kyseliny, pigmenty) budou upraveny pro použití jako doplňkové látky pro potraviny a krmiva.

- Projekt FIBRETOH – „Bioethanol from paper fibres separated from solid waste, MSW (FP7-ENERGY)“. Doba trvání 2010 – 2013.

Inovativním cílem projektu FibreEtOH je předvést globálně v komerčním měřítku nákladově efektivní výrobu etanolu z papírových vláken s vysokou až 70% energetickou účinností a až 50% snížením produkce skleníkových plynů.

### 3.3 Nové projekty

Některé dále uvedené projekty nejsou dosud uvedeny v databázích projektů VaV, proto lze předložit pouze jejich výčet (v případě projektů Technologické agentury ČR). U evropských výzkumných programů (HORIZONT 2020) dosud není ukončeno hodnocení projektů. V tomto případě není k dispozici ani přehled podpořených projektů.

#### 3.3.1 Národní úroveň

- Projekt TE01020080 – „Centrum kompetence pro výzkum biorafinací“ (2012–2019, TA0/TE)

Projekt řeší komplexní využití biomasy metodami tzv. zelené chemie na spektrum společensky žádaných produktů s vysokou přidanou hodnotou a energií. Z materiálů mikrobiálního, rostlinného a živočišného původu se biorafinací získají mj. krmiva a doplňky stravy, hnojiva, biopolymery, společně s biopalivy vyšších generací a energiemi. Biorafinace je jedinečným způsobem nového udržitelného řešení substituce fosilních zdrojů s minimálním dopadem na životní prostředí, zhodnocující celý objem biomasy. Příjemcem dotace je Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i. Dalšími účastníky projektu jsou RABBIT Trhový Štěpánov a.s., AGRA GROUP a.s., EcoFuel Laboratories s.r.o., BRIKLIS, spol. s r.o., Botanický ústav AV ČR, v.v.i., Vysoká škola chemicko-technologická Praha - Fakulta potravinářské a biochemické technologie. Poskytovatelem dotace je TA ČR v rámci programu TE – Centra kompetence.

- Projekt TA04020951 – „Biologická produkce methanolu z odpadního methanu“ (2015)

Projekt řeší výrobu bioethanolu z odpadního methanu. Příjemcem dotace je Vysoká škola chemicko-technologická Praha - Fakulta technologie ochrany prostředí a dalším účastníkem je ASIO, spol. s r.o. Poskytovatelem je TA ČR.

#### 3.3.2 Mezinárodní úroveň

- Projekt FFW – „Liquid and gas Fischer-Tropsch fuel production from olive industry waste: fuel from waste (FP7-ENVIRONMENT)“. Doba trvání 2012 - 2015.

Hlavním cílem projektu je využití zemědělského odpadu, a to především zbytků z pěstování oliv a výroby olivového oleje, pro výrobu paliv - syntetického zemního plynu (SNG) a motorové nafty, využitelných zejména pro výrobu energie pro proces výroby olejů a jako paliva pro zemědělskou mechanizaci. Optimalizace procesu a případný přídavek různých zemědělských nebo pevných komunálních zbytků povede k získání přebytku paliva, které bude prodáváno pro běžné použití, protože výroba bude splňovat normy pro zemní plyn a naftu.

- Projekt BIOGO-FOR-PRODUCTION – „Catalytic Partial Oxidation of Bio Gas and Reforming of Pyrolysis Oil (Bio Oil) for an Autothermal Synthesis Gas Production and Conversion into Fuels (FP7-NMP)“. Doba trvání 2013 – 2017.

Cílem projektu je dosáhnout zásadní změny v uplatňování nanokatalýzy pro udržitelnou výrobu energie prostřednictvím integrovaných, soudržných a holistických přístupů s využitím nových heterogenních nanočásticových katalyzátorů v syntéze paliv. BIO-GO zkoumá a vyvíjí pokročilé nanokatalyzátory, které jsou spojeny s pokročilými koncepty reaktorů pro realizaci modulárních, vysoce efektivních, integrovaných procesů pro výrobu paliv z obnovitelných bioolejů a bioplynu. Důležitým cílem je snížení závislosti na drahých kovech a kovech vzácných zemin.

- Projekt DEMA – „Direct Ethanol from MicroAlgae (FP7-ENERGY)“ Doba trvání 2012–2017.

V rámci projektu bude vyvíjena, předvedena a licencována kompletní, ekonomicky konkurenceschopná technologie pro přímou výrobu bioetanolu z řas pomocí nízkonákladových škálovatelných fotobioreaktorů. Počáteční (proof-of-concept) výsledky ukazují, s využitím hodnocení životního cyklu (LCA) a ekonomické rozvahy, že je možné vyrábět bioetanol z řas za méně než 0,40 € na litr. Katalytická konverze solární energie, H<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> na etanol se provádí pomocí vyšlechtěného kmene sinic, *Synechocystis* sp. PCC 6803.

- Projekt SYNTOBU – „Biological production of butanol from syngas (FP7-PEOPLE)“. Doba trvání 2013–2017.

Hlavním cílem tohoto projektu je prozkoumat výrobu butanolu ze syntézního plynu. Proces bude zkoumán z pohledu kinetiky a stechiometrie, přičemž budou identifikovány optimální provozní podmínky. Rovněž bude zkoumána výroba butanolu v nepřetržitém režimu na základě různých konfigurací bioreaktoru.

- Projekt BIOBOOST – „Biomass based energy intermediates boosting biofuel production (FP7-ENERGY)“. Doba trvání 2012–2015.

Projekt BioBoost je zaměřen na suchou i mokrou zbytkovou biomasu a odpady jako vstupní suroviny pro decentrální varianty rychlé pyrolýzy, katalytické pyrolýzy a hydrotermální karbonizace.

## 4. Názory na změnu prostředí a podmínek pro podporu výzkumu a vývoje inovací na národní a evropské úrovni

### 4.1 Aktuální situace

Podpora výzkumu, vývoje a inovací je založena na poskytnutí finančního příspěvku (grantu) na řešení projektu. Podle aktualizovaného (usnesení vlády č. 655/2014) Víceletého programu podpory dalšího uplatnění biopaliv v dopravě podpora států EU spočívá v příspěvku k výzkumným a vývojovým projektům a pilotním projektům, které jsou až z 80 % hrazeny státem. S podporou výzkumu se v oblasti vyspělých biopaliv 2. a 3. generace podle zmiňovaného dokumentu počítá i v ČR. Toto tvrzení však neodpovídá současné situaci v oblasti vědy a výzkumu. Projekty zaměřené na výzkum vyspělých biopaliv a jejich výrobu rafinérskými nebo chemickými technologiemi je možné podpořit z programů TAČR jako jsou ALFA, BETA, DELTA a EPSILON. Současná situace je však taková, že program TIP 2013 byl pozastaven a není jasná jeho obnova. V programu ALFA budou v příštích letech postupně snižovány výdaje ze státního rozpočtu a lze očekávat, že budou podporovány pravděpodobně menší projekty. Kromě uvedených programů vědy a výzkumu je v současném programovém období (2007–2014) v ČR 28 operačních programů, přičemž žádný z nich předmětnou problematiku přímo nepodporuje. V období 2014–2020 by počet operačních programů měl klesnout na šest. Jeden z operačních programů by měl být zaměřen na podporu oblasti podnikání a inovací a měl by být spravován Ministerstvem průmyslu a obchodu. Podpora zásadních restrukturalizačních změn se nám jeví proto jako roztržštěná a malá.

### 4.2 Charakteristika výzkumných pracovišť v ČR

To, že pracoviště u nás povětšinou neměla dlouhodobé kontakty s mezinárodním prostředím, se odráží na celkovém stavu. Vybavení bývají zastaralá, přístrojová technika nemusí být v souladu s nynějšími trendy. Problematika a interní know-how se týkají minulých problémů a jejich řešení. Pracoviště bývají bezradná, jak si opatřit nové zakázky. Změny v průmyslu, zvláště privatizace zahraničními subjekty odvádějí potenciální zákazníky, neboť nový management firem si s sebou přináší vazby na západní výzkumná pracoviště nebo poradenské firmy. Licence se zásadně nakupují v cizině, a to podle referencí, zaručené (garantované pod sankcemi) efektivitu a vazeb původních společností. Management firem by neakceptoval žádné riziko, že daná licence nemusí splnit původní cíle. Navíc v důsledku konkurenčního boje jsou vědeckovýzkumné informace od zahraničních firem vcelku levné (vztah cena informace/účinek) a ihned k dispozici. Existuje čilý obchod a management tuzemských firem je hojně navštěvován zástupci nabízejícími informace, a to i ty, které původně nebyly požadovány, ale které byly řešeny západními výzkumníky v jiných subjektech a management získává náskok v nových informacích, které může využít pro další řešení.

Obecně je relativně malá podpora výzkumu jak ze strany firem, tak zejména státu, grantové programy mnohdy nemají návaznost na skutečné využití poznatků a nevedou tak k upevnění

vztahu výzkumu a cílových firem. Programy jsou doprovázeny rozsáhlou byrokracií a administrativou, což ztěžuje práci výzkumníků.

Kdysi hojně semináře a odborné konference a setkání většinou vymizely, prostor pro provádění „marketingu“ se tak dále zúžil.

Četná výzkumná pracoviště si bohužel neudržela kvalitní personál a standard. V důsledku nedostatku zakázek a potřebných financí chybí motivace, zůstávají buď původní pracovníci v pokročilém věku se sporadickým jazykovým vybavením nebo přicházejí mladí pracovníci, kteří hledají ve výzkumném ústavu poslední možnost svého zaměstnání. Mnozí nemají potřebné komunikační schopnosti a vůli se domlouvat horizontálně s partnery, čekají na úkoly od svého vedení. Běžně se stává, že nejsou ovlivňováni vedením k odpovědnosti za svoji práci a poctivosti vůči zadavateli úkolu.

Pokud výzkumníci navštíví své partnery, chtějí, aby si objednali to, co výzkumníci umí, místo aby nabídli řešit ty problémy, které zajímají jejich partnery.

Naši vědeckovýzkumné základně chybí mnohdy informace, co a jak je ve světě v daném oboru vyřešeno. Má tendenci jasná a dostupná řešení zpracovávat znovu při neúměrném čase na vyřešení.

Mnohým pracovníkům zaměřeným na detaily chybí celkový pohled na rámec řešeného problému a potřebný nadhled v daném oboru, který je nezbytný pro správnost řešení a jeho volbu.

#### 4.3 Návrh obecného řešení

Přestože by se na první pohled zdálo, že je situace bezvýchodná a že ústavy spějí k zániku, mají jednu nespornou výhodu, levnou pracovní sílu a díle pak přístroje, budovy, zázemí, částečně know-how, které v globálním světě mohou mít vysoké hodnoty.

Proto je možné zahájit proces obnovy pracovišť a jejich začlenění do výrobně technického procesu, zvyšovat adaptaci na nové podmínky a pracovat v souladu se skutečnými trendy v daném vědeckém nebo průmyslovém odvětví.

Jedná se o realizaci těchto námětů:

Pracovní síla

Nutno klást důraz na vědomosti v oboru, tyto pravidelně kontrolovat a atestovat, dále na celkový náhled, znalost postupů pro řešení problémů, zajistit kursy angličtiny pro mladší a bezpodmínečně klást důraz na horizontální komunikaci s partnery a jednoznačnou odpovědnost za výsledky. Tomu přizpůsobit motivační schéma.

Know-how, informace, marketing

Vybudovat databázi zásadních informací, které jsou v daném oboru volně k dispozici. Nalézt způsob komunikace s partnery, organizovat konference a semináře, seznamovat odbornou veřejnost s možnostmi svého výzkumu a dostupné informace zveřejňovat a tyto využívat. Netrpět individualizmus a uzavřenost uvnitř pracoviště z hlediska vlastnění informací, vyžadovat komplexní řešení.

Čeští partneři

Vybudovat si silnou vazbu na průmysl a instituce, které jediné mohou poskytnout finanční prostředky. Pravidelně navštěvovat partnery a nabízet svoje služby. Konzultovat vždy zejména ty problémy, které jsou podstatné pro partnery a domlouvat se na vyřešení. Spolupracovat rovněž s akademickým světem. Pro začátek, než se nastaví vzájemný krok, nabídnout např. ověření provozních dat analýzami prováděnými výzkumným pracovištěm. Pokud bude spolupráce úspěšně pokračovat, lze využít i konkrétní znalost technologie průmyslového podniku získanou z analytické činnosti. Další cennou spoluprací, zvláště v začátcích, může být řešerše na různá témata, třeba i na ta, která potřebuje reprezentant pro jednání se zahraničními partnery.

Možnosti zapojit se do mezinárodních systémů

I v rámci EU nebo i ostatních zemí existuje možnost se zapojit do mezinárodních programů. Nejde jenom o získání vybavení přes fondy EU, ale jde o skutečnou spolupráci. Česká republika je malá, průmyslová základna je zranitelná, a je tedy nutno si vybudovat mezinárodní systém vazeb, zakázek a prací. Nabídnout lze:

- Analytické práce, technické posudky, zkoušky a testy katalyzátorů, testy jiných zařízení, analýzy v rámci odpadových hospodářství, evropské akce zkušebnictví a mnoho jiných aktivit jak inženýrským firmám, tak i státním nebo nestátním útvarům. Propagační materiály je třeba zajistit na příslušné úrovni. Je ovšem nutno průběžně udržovat styky s evropskými institucemi, pracovišti a jednotlivci, studovat, odhadovat a konzultovat jejich potřeby.

Technologická centra kompetence

- Výzkumné programy vybírané v rámci center kompetence by měly mít podporu příslušné části průmyslu, ať již v rámci České republiky, anebo v evropském či světovém měřítku. Rozhodování o jejich zařazení do příslušných kol by se měli zúčastnit i představitelé firem, korporací nebo představitelé jiných relevantních organizací, a to i ze světa, pokud dané odvětví v ČR neexistuje.

## 5. Návrhy projektů

### 5.1 PROJEKT 1 - Paliva pro zážehové motory. Nové automobilové benziny s obsahem bio-ethyltercbutyletheru

Současná výroba automobilových benzinů v tuzemsku se řídí schématem mísení zušlechtěných lehkých, středních a těžkých benzinových frakcí ze zpracování ropy s MTBE a bioethanolu. Poměry jednotlivých složek se v praxi odvozují od ekonomické efektivnosti a jakostních parametrů finálního výrobku. Přísada MTBE ke zvýšení OČ má environmentální nevýhody a nepřináší pozitivní efekt plnit povinnost náhrady fosilní složky biopalivem (bioethanolem). Projekt proto navrhuje úplnou náhradu MTBE bioETBE. BioETBE tyto nedostatky MTBE odstraňuje při zachování základní funkce v benzinech zvyšovat OČ.



## 5.1.1 Výroba automobilového benzínu s obsahem bio-ethyltercbutyletheru a bioethanolu

### 5.1.1.1 Popis projektu

Legislativa EU a ČR umožňuje vyrábět benzín, kde je biosložka tvořena bioETBE v kombinaci s bioethanolem. Limitujícím faktorem pro použití biosložek (bioETBE a bioethanolu) je maximální obsah kyslíkatých složek v benzínu, který je 2,7 % a je stanoven EN 228 v případě benzínu typu E5 a 3,7 % v případě paliva typu E10. Mísící poměry složek se stanoví ve vazbě na přípustný obsah kyslíku v benzínu a předepsaný minimální objem biosložky v benzinech celkem za roční období. Vedle uvedených legislativních limitů o poměru využití bioethanolu a bio-ETBE rozhoduje ekonomika a cena biosložek. Z toho důvodu jsou v současné době ve výrobě benzínu uplatňovány MTBE (z vlastní výroby ve společnosti ČerR) a bioethanol. Toto mísící schéma není dlouhodobě udržitelné. S ohledem na lepší environmentální vlastnosti bioETBE se předpokládá uzákonění zákazu používat v benzinech MTBE (Maďarsko a Slovensko již prodej benzínu s MTBE nepovoluje) a vyžaduje bioethanol a ETBE. V současné době je již v ČerR šaržovitě vyráběn automobilový benzin, kde je MTBE nahrazen bioETBE z dovozu s kombinací s bioethanolem.

### 5.1.1.2 Účel projektu

Účelem projektu je nahradit v celém sortimentu a objemu výroby automobilových benzinů MTBE bio-ETBE. Poměr biosložek (bioethanolu a bio-ETBE) k dosažení povinného objemu náhrady fosilní složky biopalivy se volí podle obchodně ekonomických aktuálních ukazatelů, požadavku odběratelů a technických norem. Automobilový benzin s bio-ETBE a bioethanolem má řadu výhod spočívající v částečném odstranění ze směsi bioethanolu. Jedná se především lepší skladovatelnost. Benzin s obsahem bio-ETBE je oproti benzínu s MTBE environmentálně výhodnější především z pohledu rizika kontaminace podzemních vod.

### 5.1.1.3 Cíl projektu

Nahradit postupně v sortimentu automobilových benzinů a celém objemu tuzemské výroby ekologicky nevhodný MTBE bio-ETBE.

### 5.1.1.4 Přínosy projektu

Přínosem projektu je odstranění dovozu fosilního a jedovatého methanolu pro výrobu MTBE, zlepšení užitné hodnoty benzinů a efektivnější využití domácího bioethanolu.

Významné přínosy:

- benzin lze vyrábět s větším podílem lehčích složek, což má ekonomický přínos
- zjednodušení technologie mísení benzinů s úsporou nákladů
- zlepšení užitných vlastností automobilových benzinů s přínosem pro motoristy



- biosložka obsažená v bio-ETBE je započitatelná do plnění biopovinnosti ve smyslu zákona o ochraně ovzduší
- snížení či úplné odstranění historických ekologických zátěží okolí rafinérie způsobené MTBE.

#### 5.1.1.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Technologie souběžného mísení bioethanolu a bio-ETBE je bezpečně zvládnuta. Mísení může probíhat diskontinuálně i kontinuálně. Poměr nastavení jednotlivých složek je dán ekonomikou cen složek, požadavky odběratele, technickými normami a stavem dostupnosti komponent.

#### 5.1.1.6 Potřebnosti a aktuálnost projektu

Realizace vyplývá z potřeby výroby automobilových benzinů pro export do okolních zemí, kde je již použití bio-ETBE předepsáno národní legislativou nebo požadována odběrateli. V tuzemsku se jedná o inovaci sortimentu vyráběných benzinů s lepšími užitnými a ekologickými vlastnostmi.

#### 5.1.1.7 Rizika dosažení cíle projektu

Rizika nejsou. Jedná se o ověřenou technologii. V současné době probíhá v NRK společnosti ČER výroba zkušebních šarží.

#### 5.1.1.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Výsledky jsou uplatnitelné ve všech rafinériích vyrábějících automobilové benziny v kvalitě EN 228. Pro tuzemsko je přínosem výroba benzinu s vyšší užitnou hodnotou pro motoristy a výhodných environmentálních vlastností. Jedná se o velmi dobře uplatnitelný výrobek na exportních trzích.

#### 5.1.1.9 Výsledky projektu

Výsledkem projektu je ověřená technologie.

#### 5.1.1.10 Doba řešení projektu

V NRK společnosti ČER byla zkušební výroba automobilového benzinu BA95 SUPER zahájena ve 2. čtvrtletí 2014. Ukončení zkušební výroby se předpokládá v 1. pololetí 2015 a trvalá výroba od 2. pololetí 2015 podle potřeb trhu.

### 5.1.2 Výroba automobilového benzínu jen s obsahem bio-ethyltercbutyletheru

#### 5.1.2.1 Stručný popis projektu

Legislativa EU a ČR umožňuje vyrábět benzín, kde biosložkou je pouze bioETBE. Limitujícím faktorem pro použití bioETBE je maximální obsah kyslíkatých složek v benzínu, který je 2,7 % a je stanoven EN 228 v případě paliva E5 a 3,7 % v případě paliva E10. Vedle uvedených legislativních limitů rozhoduje o využití bioETBE ekonomika a jeho cena. Současné mísicí schéma benzinů využívající MTBE není dlouhodobě udržitelné. S ohledem na lepší environmentální vlastnosti bio-ETBE se předpokládá uzákonění zákazu používat v benzinech MTBE (Maďarsko a Slovensko již prodej benzínu s MTBE nepovoluje). Do splnění biopovinnosti ve smyslu zákona o ochraně ovzduší se do bilance započítává 47 % obsahu bioETBE. Celý objem bioETBE lze pro mísení benzinů dovést nebo vyrábět na rekonstruované jednotce MTBE ve VRK společnosti ČER.

#### 5.1.2.2 Účel projektu

Účelem projektu je nahradit v celém sortimentu a tuzemském objemu výroby automobilových benzinů MTBE bioETBE. Obsah bioETBE lze volit podle obchodně ekonomických aktuálních ukazatelů, požadavku odběratelů a technických norem. Automobilový benzin s bioETBE má řadu výhod spočívající v odstranění ze směsi bioethanolu. Jedná se především lepší skladovatelnost a je environmentálně výhodnější.

#### 5.1.2.3 Cíl projektu

V celém objemu výroby automobilových benzinů v tuzemsku nahradit dnes používané MTBE bioETBE.

#### 5.1.2.4 Přínosy projektu

Přínosem projektu je úplné odstranění dovozu fosilního a jedovatého methanolu, zlepšení užité hodnoty benzinů a efektivnější využití domácího bioethanolu. Dalším neopominutelným přínosem je odstranění ekologicky nevhodného MTBE v automobilových benzinech.

#### 5.1.2.5 Současný stav a poznání a předchozí řešení

Technologie mísení bioETBE do benzínu je bezpečně zvládnuta. Mísení může probíhat diskontinuálně i kontinuálně. Poměr nastavení poměru fosilních složek a bioETBE je dán ekonomikou cen složek, požadavky odběratele, technickými normami a stavem dostupnosti komponent.

#### 5.1.2.6 Potřebnosti a aktuálnost projektu

Realizace projektu je potřebná a aktuální. Automobilové benziny jen s obsahem bioETBE mají lepší environmentální vlastnosti. Je možné dlouhodobé skladování a přeprava produktovodem. Pro motoristy je přínosem odstranění hygroskopických vlastností benzínu s bioethanolem a korosivního působení na komponenty motoru a palivového systému vozidla.

#### 5.1.2.7 Rizika dosažení cíle projektu

Pro alternativu bez vlastní výroby bioETBE je možné potřebný objem dovážet. To však může být ekonomicky nevýhodné.

#### 5.1.2.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Mísení benzinů na bázi dovozního bioETBE je nejrychleji realizovatelné. Investice nejsou třeba.

#### 5.1.2.9 Výsledky projektu

Jedná se o ověřenou technologii.

#### 5.2.2.10 Doba řešení projektu

Projekt je připraven k okamžité realizaci.

### 5.1.3 Výroba bioETBE ve společnosti ČESKÁ RAFINÉRSKÁ, Nová rafinérie Kralupy

#### 5.1.3.1 Stručný popis projektu

V rafinérii NRK společnosti Čer je od roku 1981 provozována výroba MTBE na základě dováženého fosilního methanolu a C4 izobutylénové frakce z produkce výroby butadienu ve

společnosti Synthos. MTBE jako antidektonační přísada do automobilových benzinů má nepříznivé ekologické vlastnosti zejména pro podzemní vody. V automobilových benzinech lze velmi výhodně nahradit MTBE bioETBE, který se vyrábí stejnou technologií a na stejném zařízení z tuzemského bioethanolu a C4 izobutylenové frakce.

Projekt řeší náhradu MTBE v automobilových benzinech bioETBE s možností přebytek vyvážet.

Technologii a zařízení pro výrobu bioETBE lze převzít z dnes provozované výroby MTBE v rafinérii Kralupy. V souvislosti se zastavením výroby MTBE a přechodem na výrobu bioETBE se jeví účelné jednotku intenzifikovat a modernizovat.

#### 5.1.3.2 Účel projektu

Účelem projektu je nahradit zastaralou výrobu MTBE moderní výrobou bioETBE.

#### 5.1.3.3 Cíl projektu

Cílem řešení je odstranit ve výrobě benzinů ekologicky nevhodný produkt MTBE na bázi jedovatého fosilního methanolu a nahradit jej bioETBE z vlastní výroby. Realizací tématu budou odstraněny nepříznivé užitné vlastnosti dnešních benzinů na bázi MTBE, bioethanolu a fosilní složky. Legislativa využití bioETBE umožňuje.

#### 5.1.3.4 Přínosy projektu

Přínosem projektu je odstranění dovozu fosilního methanolu, zlepšení užitné hodnoty benzinů a efektivnější využití domácího bioethanolu. Dalším neopominutelným přínosem je odstranění ekologicky nevhodného MTBE v automobilových benzinech.

#### 5.1.3.5 Současný stav a poznání a předchozí řešení

V Evropě je provozována řada jednotek pro výrobu ETBE, resp. bioETBE. Často se jedná o jednotky konvertované z původní výroby MTBE náhradou fosilního methanolu za bioethanol. Ze sousedních států jsou výrobní kapacity realizovány např. na Slovensku (Slovnaft, Bratislava), v SRN nebo v Rakousku. BioETBE je běžně dostupné na trhu, je však dražší než MTBE.

V rafinérii v Kralupech společnosti ČESKÁ RAFINÉRSKÁ se v letech 1999 až 2006 opakovaně s pozitivními výsledky ověřovala v provozním měřítku možnost výroby bioETBE. V průběhu prováděných provozních pokusů byly ověřeny technologické podmínky, stupeň konverze a technická omezení stávající jednotky. Na základě získaných podkladů byla zpracována studie proveditelnosti konverze stávající jednotky výroby MTBE na výrobu bioETBE se zvýšenou kapacitou tak, aby pokryla veškerou produkci zbytkové C4 frakce z jednotky FCC i vyšší množství rafinátu I z jednotky výroby butadienu. Studie navrhla úpravy nezbytné pro optimalizaci chodu jednotky po konverzi. Celkové náklady potřebné pro realizaci akce jsou dnes odhadovány na cca 500 mil. Kč. Realizace však byla pozastavena z důvodu nepříznivé ekonomické situace.

Vedle toho existují další dvě varianty projektu, a to:

- konverze jednotky MTBE na jednotku bioETBE bez zvýšení kapacity, ale s realizací jednotky vypírky zbytkového bioethanolu z rafinátu II (ekonomické opatření); investiční náklady jsou cca 30 mil. Kč

- zrušení jednotky MTBE a výstavbu nové jednotky bioETBE na bázi zahraniční licence; jedná se o technologii s vysokou energetickou efektivitou; investiční náklady jsou v řádu cca 750 mil. Kč.

#### 5.1.3.6 Potřebnost a aktuálnost projektu

Realizace projektu je potřebná a aktuální. Důvody lze shrnout:

- náhrada MTBE v automobilových benzinech bioETBE je důležitá z těchto hledisek:
  - ekologického (náhrada fosilního jedovatého methanolu bioethanolem, lepší odbouratelnost v životním prostředí); hrozí nebezpečí zákazu používat MTBE
  - provozního (benzin s bioETBE má lepší skladovatelnost a lze jej přepravovat produktovody)
  - užitných vlastností (vyšší výhřevnost vedoucí k nižší spotřebě, vyšší oktanové číslo, netvoří s vodou směs se snahou o odlučování vody při skladování, nižší tlak par a tudíž menší odpařivost)
- konverze jednotky MTBE na bioETBE je důležitá z těchto hledisek:
  - jedná se o výhodný exportní výrobek
  - zhodnotí se odpadní produkty z výroby butadienu a z FCC na produkt s vyšší přidanou hodnotou.

#### 5.1.3.7 Rizika dosažení cíle projektu

Projekt je připraven do úrovně předprojektové dokumentace. Realizace je odvislá od rozhodnutí akcionáře ČESKÉ RAFINÉRSKÉ, společnosti UNIPETROL. Rozhodnutí je odvislé od celkové ekonomické situace v hospodářství a finanční situace akcionáře.

#### 5.1.3.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh pro uplatnění výsledků

Projekt je ve stadiu připravené předprojektové dokumentace. Rozhodnutí je na vůli akcionáře společnosti ČESKÁ RAFINÉRSKÁ. Realizace je pozastavena z důvodu nepříznivé ekonomické situace.

Uplatnění výsledků projektu je specifikováno pro rafinérii v Kralupech. Produkce bioETBE je plně využitelná pro mísení do benzínu pro tuzemskou spotřebu a případný přebytek lze efektivně vyvážet.

#### 5.1.3.9 Výsledky projektu

Projekt je připraven k realizaci ve čtyřech variantách:

- a) Prostá konverze jednotky MTBE na bioETBE bez navýšení kapacity. Investiční náklady jsou nula. Realizace během provozní zarážky.
- b) Prostá konverze jednotky MTBE na bioETBE bez navýšení kapacity, ale s výstavbou doplňující jednotky na vypírku zbytkového ethanolu z rafinátu II. Investiční náklady 30 mil. Kč. Realizace během provozní zarážky.
- c) Konverze jednotky MTBE na bioETBE s navýšením kapacity pro zpracování vyšší produkce C4 z FCC a rafinátu I z výroby butadienu. Investiční náklady až 500 mil. Kč.
- d) Výstavba nové jednotky bioETBE a zrušení jednotky MTBE. Investiční náklady až 750 mil. Kč.

#### 5.1.3.10 Doba řešení projektu

V rafinérii v Kralupech byly v letech 1999 až 2006 provedeny tři provozní zkoušky a k dispozici je předprojektová příprava. Dobu realizace po rozhodnutí o realizaci investice je možné odhadnout na 18 měsíců v případě varianty ad d) specifikované v kapitole 5.2.3.9.

## 5.2 PROJEKT 2 - Paliva pro vznětové motory. Nové motorové nafty s obsahem hydrogenovaných rostlinných olejů

Obecným účelem projektu je:

- částečná náhrada ropy jako převážně dovážené energetické suroviny
- využití domácích zdrojů potravinářské a nepotravinářské biomasy (rostlinných olejů) a použitých kuchyňských olejů
- výroba nové generace čistých uhlovodíkových paliv, které mají výhodné vlastnosti jako součást motorových paliv pro vznětové motory; uhlovodíky lze používat ve směsi s motorovou naftou až do výše 30 % V/V a i jako čisté motorové palivo; palivo má výhodné vlastnosti z motorářského hlediska, jako jsou uhlovodíkové složení, užité vlastnosti (vynikající teplotní vlastnosti), velmi dobré jakostní ukazatele (minimální obsah síry, vysoké Cetanové číslo, nulový obsah polyaromátů), neomezenost mísitelnost s palivy, vysokou oxidační stabilitu a lepší skladovací a přepravní vlastnosti, než mají současné směsi motorové nafty s FAME/MEŘO. Porovnání paliv pro vznětové motory je v příloze 2
- využití volných hydrogenačních kapacit v tuzemských rafinériích; volná kapacita ve výši cca 500 tis. tun nástřiku za rok vznikla především částečnou náhradou fosilních paliv biopalivy 1. generace v dnešních motorových palivech z důvodu legislativní povinnosti a poklesem spotřeby motorových paliv od roku 2008 v důsledku ekonomické krize a socioekonomické situace obyvatelstva; velký význam má projekt pro rafinérii PARAMO v Pardubicích, kde bylo odstaveno zpracování ropy z důvodu ekonomických ztrát a není naděje na obnovení; jednotka Hydrogenace v této rafinérii má kapacitu cca 290 tis. tun za rok a jedná se o moderní technologii provozovanou od roku 2004 bez závad.

### 5.2.1 Mísení nakupovaných HVO do motorové nafty

Proces nasazení vyspělých biopaliv a ověření efektu snížení emisí skleníkových plynů v tuzemsku lze urychlit zavedením nového výrobku tzv. syntetické motorové nafty do portfolia složek pro výrobu motorové nafty, přičemž syntetická nafta jsou uhlovodíky vyrobené technologií HVO. Nový produkt lze efektivně využít zejména pro výrobu arktické motorové nafty a motorové nafty zimních vlastností. Tento typ nafty je již do ČR dovážen v zimním období a je k dispozici v síti čerpacích stanic jedné zahraniční společnosti. Státní orgány (MŽP a GRČ) syntetickou naftu do plnění povinnosti v rámci zákona o ochraně ovzduší umožňují započítávat.

Plošné zavedení syntetické motorové nafty znamená:

- zajištění dovozu HVO

- ověření stáčecích a mísících kapacit v rafinériích a u distributorů
- marketingová opatření.

#### 5.2.1.1 Stručný popis projektu

V motorové naftě dle ČEN EN 590 lze nahradit v mísícím schématu část nebo celé množství dnes přimíchávaného MEŘO/FAME hydrogenovanými RO. Jedná se v podstatě záměnu složek. HVO je k dispozici na trhu a nabízí jej společnost Neste Oil. Motorová nafta s HVO má lepší některé jakostní znaky (cetanové číslo atd.) a užité vlastnosti (zimní vlastnosti). HVO musí splňovat specifikaci CWA 15940.

#### 5.2.1.2 Účel projektu

Účelem projektu je výroba motorové nafty s lepšími jakostními a užitnými vlastnostmi ve srovnání s motorovou naftou s obsahem FAME/MEŘO. Specifikace je uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1: Jakostní specifikace hydrogenovaného nebo syntetického parafinického paliva pro vznětové motory – CWA 15940

| Jakostní ukazatel                                 | jednotka          | Třída A |      | Třída B |      | zkušební norma                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|---------|------|---------|------|----------------------------------|
|                                                   |                   | min.    | max. | min.    | max. |                                  |
| Cetanové číslo                                    |                   | 70      | --   | 51      | 66   | EN ISO 5165<br>EN 15195          |
| Hustota při 15 °C                                 | kg/m <sup>3</sup> | 770-800 |      | 770-800 |      | EN ISO 3675<br>EN ISO 12185      |
| Celkové aromáty                                   | % m/m             |         | 1,0  |         | 1,0  | EN 12916<br>UOP 495<br>SS 155116 |
| Polyaromáty                                       | % m/m             |         | 0,1  |         | 0,1  | EN 12916<br>UOP 495<br>SS 155116 |
| Celkový obsah olefinů                             | % m/m             |         | 0,1  |         | 0,1  | ASTM D1159<br>ASTM D2710         |
| Celkový obsah síry                                | mg/kg             |         | 5,0  |         | 5,0  | EN ISO 20846<br>EN ISO 20884     |
| Bod vzplanutí                                     | °C                |         | >55  |         | >55  | EN ISO 2719                      |
| CCT 10 % dest. zbytku                             | % m/m             |         | 0,30 |         | 0,30 | EN ISO 10370                     |
| Popel                                             | % m/m             |         | 0,01 |         | 0,01 | EN ISO 6245                      |
| Obsah vody                                        | mg/kg             |         | 200  |         | 200  | EN ISO 12937                     |
| Celkové nečistoty                                 | mg/kg             |         | 24   |         | 24   | EN 12662                         |
| Koroze na mědi                                    |                   | Třída 1 |      | Třída 1 |      | EN ISO 2160                      |
| Oxidační stabilita                                | g/m <sup>3</sup>  |         | 25   |         | 25   | EN ISO 12205                     |
| Mazivost, korigovaný průměr stopy (wsd) při 60 °C | µm                |         | 460  |         | 460  | EN ISO 12156-1                   |



|                                      |                    |      |      |      |      |             |
|--------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|-------------|
| Kinematická viskozita při 40 °C      | mm <sup>2</sup> /s | 2,00 | 4,50 | 2,00 | 4,50 | EN ISO 3104 |
| Teplota 95 % předestilovaného objemu | °C                 |      | 360  |      | 360  | EN ISO 3405 |

### 5.2.1.3 Cíl projektu

Cílem projektu je uvést co nejdříve na tuzemský trh nový výrobek - novou motorovou naftu obsahující HVO, která má některé jakostní parametry výrazně lepší než motorová nafta s obsahem FAME/MEŘO. Projekt je možné realizovat formou pilotního projektu s podporou státu. V praxi lze ověřit reakci trhu na nový sortiment a obchodně a ekonomicky zhodnotit nový výrobek.

### 5.2.1.4 Přínosy projektu

Uvedení nového typu motorové nafty lepších jakostních parametrů a užitečných vlastností pro vozidla se vznětovým motorem, které budou muset splňovat Euro 6, na tuzemský trh. Zajištění snížení emisí skleníkových plynů ze spalování paliva a zlepšení podmínek plnit biopovinnost.

### 5.2.1.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Do motorové nafty lze namíchat až 30 % V/V HVO bez dopadu na jakostní parametry ČSN EN 590 a užité vlastnosti. Technologie mísení je stejná jako v případě standardní nafty.

### 5.2.1.6 Potřebnosti a aktuálnost projektu

Projekt umožní rozšíření sortimentu PHM zejména o typ motorové nafty pro zimní a arktické podmínky provozu a pro vozidla splňující emisní limity Euro 6. Projekt je aktuální rokem 2015. Projekt umožní získat poznatky o zavedení nového výrobku a reálnosti jeho přínosu zvýšené kvality a lepšího přínosu ukazatele úspory skleníkových plynů ve smyslu zákona o ochraně ovzduší (č. 201/2012 Sb.).

### 5.2.1.7 Rizika dosažení cíle projektu

Rizikem realizace projektu je vyšší cena dovozního HVO asi o 4 Kč/litr oproti současné ceně FAME/MEŘO. Zahrnutí rozdílu cen do maloobchodní ceny je v tomto okamžiku problematické. Realizaci pilotního projektu lze řešit s ekonomickou pomocí státu.

### 5.2.1.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh uplatnění výsledků

Relevantním trhem jsou všechny státy, kde se prodává motorová nafta dle EN 590. Výsledky lze po nepodstatných úpravách uplatnit ve všech výrobních motorové nafty.

### 5.2.1.9 Výsledky projektu

Výsledkem projektu je ověřená technologie pro výrobu motorové nafty nového typu.

### 5.2.1.10 Doba řešení projektu

Realizace a vyhodnocení pilotního projektu v roce 2015. Provozní zavedení od roku 2016. Technologie je uplatnitelná ve společnostech ČEPRO, ČeR a PARAMO.

## 5.2.2 Vlastní výroba hydrogenovaných rostlinných olejů

V současné době existují dva modely technologie výroby HVO. Jedná se o:

- 1) samostatnou hydrogenaci rostlinných olejů



- b) společnou hydrogenaci RO se středními ropnými destiláty (tzv. co-processing).

#### 5.2.2.1 Stručný popis projektu

Na nevyužitých hydrogenačních rafinacích středních ropných frakcí ve společnosti ČeR, v rafinériích NRL a NRK, a ve společnosti PARAMO vyrábět HVO na bázi tuzemských a dovezených rostlinných olejů. Jako nejvhodnější se v současné době jeví hydrogenační rafinace v rafinérii PARAMO. Zařízení je v současné době ve studené rezervě. Jako vhodný a provozně odzkoušený proces se jeví technologie společnosti Neste Oil. Hydrogenační jednotky bude nutné rekonstruovat.

#### 5.2.2.2 Účel projektu

Účelem projektu je realizace vlastní výroby HVO na stávajícím zařízení hydrogenačních rafinací středních frakcí. Produkt lze velmi výhodně mísit do motorové nafty jako náhradu za FAME/MEŘO.

#### 5.2.2.3 Cíl projektu

Cílem projektu je využít volné kapacity hydrogenačních rafinací pro výrobu HVO a na tuzemský trh uvést co nejdříve novou motorovou naftu obsahující HVO, která má některé jakostní parametry výrazně lepší než motorová nafta s obsahem FAME/MEŘO. Projekt je možné realizovat formou pilotního projektu s podporou státu.

Strategickým cílem projektu je náhrada dovážené ropy tuzemskou obnovitelnou surovinou v rozsahu cca 10 % současné a budoucí spotřeby motorových paliv a zajištění splnění povinného cíle snížit emise skleníkových plynů do roku 2020 o 6 % proti roku 2010.

Environmentálním cílem je snížení emisí skleníkových plynů spalováním pohonných hmot oproti ekvivalentním čistě fosilním palivům a zachování zemědělské půdy pro potravinářské produkty a zastavení znehodnocování půdy odlesňováním pralesů v rozvojových zemích.

#### 5.2.2.4 Přínosy projektu

Přínosy projektu lze shrnout takto:

- úspora dovážené ropy a ropných produktů, která se promítne do zvýšení energetické bezpečnosti a snížení nákladů na tvorbu a udržování nouzových zásob ropy a motorových paliv
- získání vhodnějších složek pro výrobu motorových paliv, které mají lepší užitné a ekologické vlastnosti, než mají současná motorová paliva
- zajištění dostatečného objemu motorových paliv v dlouhodobém horizontu, kdy se očekává růst cen ropy a motorových paliv a jejich postupný nedostatek
- racionální využití domácí biomasy a biologického odpadu.

#### 5.2.2.5 Současný stav poznání a předchozí řešení

Do motorové nafty lze namíchat až 30 % V/V HVO bez dopadu na jakostní parametry ČSN EN 590 a užitné vlastnosti. Technologie mísení je stejná jako v případě standardní nafty.

Náhradou FAME/MEŘO v motorové naftě HVO lze optimálně splnit snížení emisí skleníkových plynů ze spalování PHM.

V současné době jsou dostupné komerčně využívané technologie výroby HVO. Nabízí je cca sedm firem. Nejznámější je společnost Neste Oil. Výrobní kapacita v Evropě je cca 3,5 mil. tun/rok a skutečná produkce je 2 mil. tun za rok.

#### 5.2.2.6 Potřebnosti a aktuálnost projektu

Projekt umožní rozšíření sortimentu PHM zejména o typ motorové nafty pro zimní a arktické podmínky provozu a pro vozidla splňující emisní limity Euro 6. Projekt je aktuální rokem 2016. Přebytný HVO lze výhodně exportovat.

Projekt nabyl v současnosti na zásadním aktuálním významu. Evropská komise zveřejnila finální návrh budoucího směřování užití biopaliv. Cílem návrhu je:

- zvýšit přínos používání biopaliv pro klima
- uchovat zemědělskou půdu pro výrobu potravinářských surovin
- zavést biopaliva s výrazným efektem snižování emisí skleníkových plynů při jejich spalování
- omezit užití biopaliv 1. generace, tj. vyrobených z potravinářských surovin na 7 % energetického obsahu, a na dobrovolném principu zahájit využití vyspělých biopaliv (0,5 %)
- ekonomicky podpořit výzkum, vývoj a výrobu vyspělých biopaliv, které nevznášejí nároky na další půdu
- využívat biologické a plastové odpady pro výrobu paliv.

#### 5.2.2.7 Rizika dosažení cíle projektu

Rizikem realizace projektu je dosud nevyjasněná legislativa definice povinnosti užívat v dopravě vyspělá biopaliva a rozhodnutí o investici na rekonstrukci jednotek hydrogenačních rafinací.

#### 5.2.2.8 Popis způsobu uplatnění výsledků a relevantní trh uplatnění výsledků

Relevantním trhem jsou všechny státy, kde se vyrábí motorové nafty dle EN 590. Výsledky lze po nepodstatných úpravách uplatnit ve všech výrobcích motorové nafty.

Výzkum a vývoj může dokončit společně VÚAnCh a VŠCHT. Jsou k tomu personálně a technicky vybaveny. Zkoušky nových motorových paliv pak může provádět SGS Czech Republic, Divize paliv a maziv.

Realizace v praxi (provozní zkoušky a provozní využití) se předpokládá v rafinériích ČESKÉ RAFINÉRSKÉ a PARAMO.

#### 5.2.2.9 Výsledky projektu

Výsledkem projektu je ověřená technologie pro výrobu HVO.

#### 5.2.2.10 Doba řešení projektu

Realizace a vyhodnocení pilotního projektu rok 2015 až 2016. Provozní zavedení od roku 2018. Technologie je uplatnitelná ve společnostech ČeR a PARAMO.

Zdroje na dokončení výzkumu je účelné získat z veřejných zdrojů, jako jsou státní rozpočet a granty. Vlastní formu je účelné volit podle vývoje situace, poptávky po zdrojích a situaci ve využití rafinérií.

Odhad nákladů na provozní zkoušky je v současné době cca 5 až 7 mil. Kč.

Odhad nákladů na provozní realizaci (výstavbu) je možné provést až po vyhodnocení provozních zkoušek.

Vlastní technickou realizaci je možné předpokládat od roku 2015 až 2016. Základní data pro využití jsou k dispozici z vlastního výzkumu a vývoje. Jsou připraveny provozní zkoušky v rafinérii PARAMO.

Etapy řešení: 2015 až 2016 Úpravy legislativy, provedení a vyhodnocení provozních zkoušek

2017 až 2018 Realizace v provozním měřítku.

## 6. Shrnutí

Zajištění trhu novými kapalnými motorovými palivy pro silniční dopravu se sníženými emisemi skleníkových plynů z jejich spalování pro období do a po roce 2020/2025 předpokládá realizaci těchto projektů:

PROJEKT 1 - Nové automobilové benziny s obsahem bio-ethyltercbutyletheru

Projekt představuje úplnou náhradu MTBE bioETBE v celém sortimentu a objemu výroby. Zároveň je možné výhodně nahradit v benzinech část nebo veškerý bioethanol bioETBE z vlastní produkce či dovozu. Z obchodně technických důvodů je účelné stávající jednotku výroby MTBE v NRK rekonstruovat na výrobu bioETBE.

PROJEKT 2 - Nové motorové nafty s obsahem hydrogenovaných rostlinných olejů

Projekt představuje úplnou či částečnou náhradu FAME/MERO hydrogenovanými rostlinnými oleji. Náhrada je možná HVO z dovozu nebo z vlastní výroby na nevyužívaných kapacitách hydrogenačních rafinací středních ropných frakcí v NRL, NRK a v rafinérii PARAMO.

Oba projekty jsou na evropské úrovni rozvíjeny nebo již využívány jako alternativa k neobnovitelným zdrojům fosilních paliv na bázi ropy.

Vedle úspor ropy realizace projektů umožní ČR splnit závazek ve snižování emisí skleníkových plynů ze spalování motorových paliv ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/30/ES.

Dosavadní výsledky výzkumu a vývoje projektů 1 a 2 jsou pro stávající podmínky ČR realizovatelné do roku 2020. Jednotky na výrobu bioETBE a HVO mohou být dokončeny do roku 2020–2021.

Základní a první podmínkou pro realizaci projektů je úprava tuzemské legislativy pro pohonné hmoty a ochranu ovzduší (zákon o pohonných hmotách a zákon o ochraně ovzduší) a jejich prováděcí předpisy a ekonomická podpora vybraných témat.

Ke splnění projektů je třeba:

- konkretizace Národního akčního plánu pro energii z obnovitelných zdrojů

- analýza zajištění cíle náhrady 10 % energetických fosilních paliv palivy na bázi obnovitelných zdrojů
- úprava stávajících tuzemských legislativních opatření
- rozhodnutí o ekonomické podpoře projektů státem
- rozhodnutí podnikatelské sféry o realizaci.

#### Seznam zkratk použitých v kapitole

AV ČR Akademie věd ČR

B0 motorová nafta bez biosložek

B7 motorová nafta ČSN EN 590 (obsah FAME/MEŘO do 7 % v/v)

B10 motorová nafta ČSN EN 590 (obsah FAME/MEŘO do 10 % v/v)

B30 směsná nafta (30 % FAME/MEŘO)

B100 čisté FAME/MEŘO

BA95 automobilový benzin SUPER (s oktanových číslem 95)

bioETBE bioethyltercbutyleteher

bio-ETBE bioethyltercbutyleteher

bioDME biodimethylether

bioMTBE biomethylterc butyl ether

BTL technologie zkapalňování biomasy

CDV Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

CEN Comité européen de normalisation (Evropská standardizační komise)

CEC Commission for Environmental Cooperation

CFPP Cold Filter Plugging Point (teplota vylučování parafinů motorové nafty)

CLR Chemical Looping Reforming (čištění uhlovodíků)

CNG stlačený zemní plyn

ČAPPO Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu

ČeR ČESKÁ RAFINÉRSKÁ, a.s.

ČTPB Česká technologická platforma pro využití biosložek v dopravě a chemickém průmyslu

DME dimethylether

E5 automobilový benzin ČSN EN 228 (obsah bioethanolu do 5 % v/v)

E10 automobilový benzin ČSN EN 228 (obsah bioethanolu do 10 % v/v)

E20/25 automobilový benzin (obsah bioethanolu 20/25 = v/v)

E85 palivo E85 (85 % bioethanolu a 15 % benzínu)  
EK Evropská komise  
ETBE ethyltercbutylether  
ETOH ethylalkohol  
ERTRAC Evropská technologická platforma pro silniční dopravu  
FAME methylestery mastných kyselin  
FCC fluidní katalytický krak  
FT Fischer–Tropschova syntéza  
GŘC Generální ředitelství cel  
GTL technologie výroby sythézního plynu  
HC uhlovodíky  
HVO hydrogenovaný rostlinný olej  
IAP Implementační akční plán  
LPG kapalné ropné plyny  
LNG kapalný zemní plyn  
MEŘO methylestery řepkového oleje  
MPO Ministerstvo průmyslu a obchodu  
MTBE methyltercbutylether  
MZe Ministerstvo zemědělství  
MŽP Ministerstvo životního prostředí  
NAP Národní akční plán  
NExBTL technologie zplyňování biomasy společností Neste Oil  
NRK Nová rafinérie Kralupy  
NRL Nová rafinérie Litvínov  
NOx oxidy dusíku  
OČ oktanové číslo  
OZE obnovitelné zdroje energie  
PHM pohonné hmoty  
PM prachové částice  
RO rostlinné oleje  
SSHR Správa státních hmotných rezerv  
SNG syntetický zemní plyn  
TA ČR Technologická agentura ČR  
TC AV ČR Technologické centrum Akademie věd ČR  
TPSD Technologická platforma silniční doprava  
UCO upotřebený kuchyňský olej  
VŠCHT Vysoká škola chemicko-technologická  
VÚAnCh Výzkumný ústav anorganické chemie