



PORTFOLIO PROJEKTŮ

5. ETAPA PROJEKTU TPSD

Silniční infrastruktura

Zpracovatel: PRAGOPROJEKT, a.s.

červen 2012



Vedoucí řešitelského týmu:

Ing. Vratislav Škvor

PRAGOPROJEKT, a.s.

K Ryšánce 1668/16

147 54 Praha 4

tel.: +420 226 066 300

fax: +420 226 066 119

GSM: +420 606 604 069

e-mail: skvorv@pragoprojekt.cz

.....
podpis, datum

Spolupráce:

Ing. Václav Hvízdal

PONTEX, s.r.o.

Obsah

1	Aktualizace strategické výzkumné agendy	5
1.1	Současný stav řešení problematiky	5
1.2	Cíle a priority výzkumu	6
1.3	Kritická místa a návrhy na jejich odstranění	7
2	Návrhy výzkumných témat	10
2.1	Výzkumné téma 1 – Projektování pozemních komunikací	10
2.1.1	Cíle řešení.....	10
2.1.2	Přínos projektů pro ČR (popis výstupů).....	11
2.1.3	Časové období řešení	11
2.1.4	Doporučení řešitelé	12
2.1.5	Možný zdroj financování	12
2.2	Výzkumné téma 2 – Optimalizace výstavby silniční infrastruktury	12
2.2.1	Cíle řešení.....	12
2.2.2	Přínos projektů pro ČR (popis výstupů).....	15
2.2.3	Časové období řešení	15
2.2.4	Doporučení řešitelé	16
2.2.5	Možný zdroj financování	16
2.3	Výzkumné téma 3 – Optimalizace údržby a oprav.....	17
2.3.1	Cíle řešení.....	17
2.3.2	Přínos projektů pro ČR (popis výstupů).....	19
2.3.3	Časové období řešení	19
2.3.4	Doporučení řešitelé	20
2.3.5	Možný zdroj financování	20
2.4	Výzkumné téma 4 – nové technologie preventivní údržby oprav a recyklací.....	21
2.4.1	Cíle řešení.....	21
2.4.2	Přínos projektů pro ČR (popis výstupů).....	22
2.4.3	Časové období řešení	23
2.4.4	Doporučení řešitelé	24
2.4.5	Možný zdroj financování	24
2.5	Výzkumné téma 5 – optimalizace stavby, údržby a oprav mostů	25
2.5.1	Cíle řešení.....	25
2.5.2	Přínos projektů pro ČR (popis výstupů).....	27
2.5.3	Časové období řešení	28



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

2.5.4	Doporučení řešitelé	28
2.5.5	Možný zdroj financování	29
3	Užití výsledků výzkumu.....	29
4	Závěr.....	29
5	Seznam použitých zdrojů	30

1 Aktualizace strategické výzkumné agendy

1.1 Současný stav řešené problematiky

byl podrobně popsán v 3. etapě se závěrem, že výzkumnou agendu je nutné akcelarovat.

V letech 2004 až 2012 proběhly různé výzkumné aktivity rozdělené na výzkumné záměry (vysoké školy), výzkumné programy (vysoké školy, projekční a stavební firmy, laboratoře. Cca od roku 2007 dochází k poklesu rozsahu řešení strategických výzkumných úkolů, rozpracované úkoly končí, nové se nezahajují a ukončení zbývajících je v roce 2012. Výstupem z ukončených úkolů jsou technické podmínky případně metodické postupy MD, ale omezil se sběr dat, např. pro systém hospodaření s PK. Zejména vzhledem ke snížení kvality PK na všech úrovních (D, R, sil. I až III. tř, MK) je absence rozvíjení výzkumu alarmující.

Omezila, resp. se ukončila, kontrola kvality vozovek multifunkčními vozidly, přestal fungovat management kvality vozovek, na mostech rovněž došlo k velkému poklesu. Následkem takového oslabení činnosti je zvýšení poruch na komunikacích, mostech, ale i na ostatních konstrukcích, které jsou součástí všech PK (extravilán, intravilán).

Chybí pokračující výzkum konstrukce vozovkového souvrství – asfaltové vrstvy (podkladní, ložné a kryt). Neprobíhá potřebný výzkum použití vhodných druhů kameniva, asfaltu a přísad s cílem jejich efektivního využití vč. použití recyklovaného materiálu do konstrukcí vozovek (kamenivo, směsi kameniva a asfaltu, stavební suti – podrcené betonové konstrukce), výzkum nových nízkohlučných povrchů s potřebnou drsností, která bude zachována po celou dobu jejich životnosti, výzkum životnosti konstrukcí s cílem jejich maximálního prodloužení (tvorba výtluků, nerovností, kolejí, odvedení srážkové vody).

Totéž se týká cementobetonových vozovek, kde rovněž výzkum ustrnul, jak je patrné ze zahraničních aplikací nových druhů materiálu a konstrukcí. Pro těžkou dopravu jsou CB kryty nezpochybnitelné a z hlediska jejich trvanlivosti ekonomicky velmi výhodné. Výzkum v této oblasti by bylo vhodné soustředit na výběr vhodného druhu kameniva (alkalická reakce), cementu, přísad, provedení nízkohlučného povrchu se zachováním drsnosti a s drenážními vlastnostmi (juta x vymývaný beton). Rovněž i zde je nutné nalézt optimální skladbu konstrukce vozovky – podkladní vrstvy, dvouvrstvá CB deska, technologii provádění, ošetření a dosažení maximální životnosti.

PK jsou vždy velmi složitá stavba na velkém území s mnoha technologiemi. I tato problematika si zasluhuje samostatné výzkumné úkoly, které budou vyvíjet optimální technologie pro pokládku vozovek, odvodnění, PHO, bezpečnostní opatření a to vždy s cílem na vysokou technickou úroveň při zachování nízkých cenových nákladů.

- Do výzkumu by se měly zapojit tak jako dosud nejen státní ústavy, školy, ale zejména stavební a projekční podniky.

1.2 Cíle a priority výzkumu

Hustá silniční infrastruktura ČR sice umožňuje přístup do nejdlehlších částí území, ale kvalita je v řadě míst velmi nízká. Celkově máme (k roku 2011) 55.752 km silnic a dálnic, což na ploše území ČR 78.865 km² činí 0,71 km/km² území. Z celkové délky silniční sítě, je délka dálnic 733,9 km, R silnic 422,3 km, silnic I. třídy 5.832,3 km, silnic II. třídy 14.635 km a III. třídy 34.129 km.

I když máme takto hustou síť, přesto chybí ještě dostavět cca 1000 km silnic vybrané silniční sítě (D+R) a samozřejmě stávající síť udržovat a lokálně zlepšovat (odstranění nebezpečných míst, obchvaty měst). Kromě této sítě je nutné ještě k uvedené délce připočítat síť místních a městských komunikací.

Je nepochybné, že takto rozsáhlá silniční infrastruktura bez zabezpečení cíleného výzkumu, jehož výsledky budou následně využívány v praxi (výstavba, údržba, opravy) je velmi nákladná. Jak již bylo částečně uvedeno v 3. etapě a nyní doplňujeme, stav silniční infrastruktury je ovlivněn zejména:

- Zvýšením počtu vozidel – od roku 1990 stoupl počet vozidel celkem na cca 5,6 mil, což při počtu obyvatel 10,53 mil. činí poměr 1,83 osob./voz. Z uvedeného počtu je cca 4,5 mil. os. vozidel, což činí poměr 2,34 osob/voz.
- Následkem zvýšeného počtu vozidel stoupla intenzita na vybraných komunikacích cca 2x a nyní dosahuje průměrně na dálnicích 27.555 voz./24 hod, na sil. I. tř. 8.470 vozidel/24 hod, na silnicích II. tř. 2.312 voz./24 hod a sil. III. tř. 598 voz./24 hod. Samozřejmě jsou úseky, kde je intenzita vyšší.
- Souběžně se zvýšením intenzity došlo i ke zvýšení dopravního výkonu, kdy na D + R + silnicích I. tř činí cca 73.200 (1000 vozokm/24hod), což je 57,4%
- Přepavní výkon na silniční síti činí cca 78% veškerého přepravního výkonu na všech dopravních sítích
- Nepodařilo se dobudovat plánovanou silniční síť včetně návaznosti na evropskou silniční síť (TNT-T). Její včasné dobudování je ohroženo nedostatkem finančních prostředků. Je ohrožen udržitelný rozvoj všech regionů ČR
- Přes růst počtu vozidel a přepravních výkonů se neustále snižovaly a snižují prostředky na opravy a údržbu stávající sítě a to ve všech úrovních. Nedostatečná údržba negativně ovlivňuje stav vozovek a zhoršuje provozní způsobilost, snižuje se únosnost konstrukcí a jejich bezpečnost
- V době stagnace hospodářského růstu dochází k poklesu dopravního zatížení, ale na snížení degradace konstrukcí vozovek se toto snížení významně neprojevuje.
- Poruchy vozovek – vyjeté koleje, hluboké výtluky, poklesy konstrukce vozovek, poruchy mostů (odlamování betonu), odvodnění, snížení drsnosti, snižují bezpečnost provozu. Následkem těchto poruch dochází k poškození a nadměrnému opotřebení vozidel případně až k haváriím. Uživatelé, kterým se zvyšují náklady na provoz, přestože řádně platí daně a mýto, si oprávněně stěžují na nedostatečnou údržbu komunikací.

- Zabezpečení zvýšené dopravy včetně její bezpečnosti mělo a má za následek i zvýšení požadavku na finanční prostředky do silniční infrastruktury ze státního rozpočtu. Na druhé straně však z dopravy do státního rozpočtu plynou značné prostředky ze zdanění PHM, tj. z provozu na silniční síti.
- Silniční infrastruktura ovlivňuje významně životní prostředí jak negativně, tak i pozitivně. Náklady jsou ovlivněny budováním potřebných zařízení na ochranu ŽP (PHO, čištění dešťové vody, ochrana flory, fauny). Oproti těmto nákladům však nejsou započítány náklady resp. zisky, které vzniknou na snížení nákladů vzniklých ze zvýšení bezpečnosti (havárie, smrtelné nehody), zlepšení ŽP (snížení exhalací, nemocnosti, ovlivnění počtu obyvatel).
- Navržené a realizované stavby s ohledem na růst dopravy byly v řadě případů předimenzované a skutečná doprava neodpovídá předpokladům. Při přípravě nových staveb a rekonstrukcí je nutné pečlivě zvážit, zda navrhované řešení odpovídá předpokládané dopravní intenzitě. V řadě případů by bylo možné investici rozložit (např. 4 pruhové komunikace realizovat po polovinách).
- Neustále se zvyšující poptávka po surovinách vede ke zvýšení energetické náročnosti na jejich získání, což má za následek zvýšení jejich cen.
- Globální rozvoj světa vyústil k permanentní energetické krizi, což vedlo a vede ke zvyšování cen PHM, oceli, cementu a dalších materiálů potřebných v silničním stavitelství.
- Rozvoj silniční infrastruktury s ohledem na nové materiálové možnosti (energeticky méně náročné), řízení dopravy (ITS), ochranu ŽP ustrnul. V budoucím období je nutné zavést do výstavby, oprav a údržby nové silniční infrastruktury nové technologie.
- Prudké omezení výstavby vč. oprav poškodilo silniční síť, opravy jsou nedostatečné, vady se prohlubují a investice jsou prakticky zastaveny. Současně s omezením finančních toků do systému došlo i k omezení výzkumu a vývoje jak na celostátní úrovni, tak i u zhotovitelů. Většina výzkumných úkolů skončila, nebo v roce 2012 končí.

1.3 Kritická místa a návrhy na jejich odstranění

Současná silniční síť je velmi rozsáhlá a není dostatek finančních prostředků na její dostavbu, opravy a údržbu. Správa sítě je rozdělena mezi stát: D + R + sil. I. tř. (MD, resp. správu vykonává ŘSD ČR), kraje: sil. II. a III. tř (silniční správy) a obce: místní komunikace. Již dnes prakticky dochází k tomu, že je udržována na odpovídající stav pouze část sítě (D, R, I. a II. tř.) a zbytek pouze v nezbytném rozsahu, např. pokud je nutné zajistit přístup, nebo dojde k havárii. Informace o silniční síti byly shromažďovány v silniční databance Ostrava, ale i zde došlo k poklesu sběru dat a tím i k využití systému hospodaření s vozovkou a mosty.

Vzhledem k tomu, že stále není dokončena silniční a dálniční síť, dostavba se provádí po částech, došlo k fragmentaci sítě a řada tahů není dokončena. V místech, kde části tahů chybí, potom na stávající nedostatečné síti silnic s šířkou vozovky mnohdy pouze 7,0 m dochází při zvýšené dopravní zátěži ke kongescím např. D8, D3, R35, R7, R6.

Kritická místa naší sítě lze definovat následovně:

- Nedostavěná silniční síť odpovídající kvality a kapacity navázaná na evropskou síť TNT-T
- Chybí koncepce výstavby nových komunikací, obchvatů, oprav a údržby silniční sítě, která by překonala více volebních období. V podstatě se zastavila projekční příprava, na základě které by mohly být stavby připraveny (průzkumy, dokumentace všech stupňů, územní příprava (výkupy). Nepřipravuje se celostátně potřebná dopravní prognóza, na základě které by mohly být potvrzeny, nebo navrženy odpovídající kategorie komunikací.
- Stagnuje systém managementu kvality vozovek a mostů., omezil se sběr dat (pasporty stavu vozovek, postů, vybavení) a vyhodnocení sebraných dat.
- Na řadě silnic, dálnic a rychlostních silnic dochází ke kongescím zejména u velkých měst, kde kapacita nestačí. Ke kongescím dochází i při opravách a údržbě, kdy není možné s ohledem na nedostatky silniční sítě převést dočasně dopravu na objížd'ky.
- Brzdí se přeprava zboží, snižuje se dopravní dostupnost k výrobcům a jejich konkurenceschopnost
- Následkem celosvětové krize došlo k výraznému snížení finančních prostředků na výstavbu, údržbu a opravy komunikací. Vady na komunikacích se rozšiřují, systém je podfinancován
- Rostou ceny ropy a výrobků z ropy, roste cena asfaltů, PHM a dalších stavebních materiálů. Rostou přepravní náklady, což se zejména u liniových staveb promítá výrazně do ceny stavby
- Došlo ke změně skladby rozpočtu financování silnic. Stále platí, že financování je řízeno SFDI. Rozpočet je složen z daní (silniční, spotřební z PHM), mýta (vignety a výkonové z NV), půjčky (EIB), ze státního rozpočtu a dotace z EU. Zcela odpadly příjmy z privatizace. Slabinou tohoto toku příjmů je příděl ze státního rozpočtu, který musí pokrývat min. spolufinancování k dotacím EU. Je nutné poznamenat, že výnosy z daní z PHM (generovány uživateli) nejdou zpět do systému, ale většina jde do státního rozpočtu.
- V projektech a následně při realizaci jsou recyklované materiály používány pouze v minimálním rozsahu a jsou použity materiály nové, s vysokou energetickou náročností na jejich získání (kamenivo, asfalt)
- Absence výzkumu a přípravy nových technologií, za použití recyklovaných materiálů z oprav vozovek, využití druhotných materiálů podle místa jejich výskytu a budoucí výstavby
- Absence diagnostiky a sběru dat vozovek, mostů, odvodnění a ostatních konstrukcí, které jsou součástí komunikací.
- Absence výzkumu užití standardních konstrukčních materiálů s cílem optimalizace jejich množství ve směsi (asfalt, cement, kamenivo), prodloužení životnosti konstrukčních vrstev vozovky, betonu, oceli, nátěrů atd. při zachování jejich užitných vlastností



Jak z této situace ven? V předchozích odstavcích jsou definována kritická místa naší silniční infrastruktury a stojíme před otázkou, jak dál. Ve všech výše citovaných místech je základním problémem nedostatek financí. Abychom dosáhli toho, že silniční infrastruktura bude dobudována je nutné financování posílit na všech stranách, tzn. jak ze strany státu (investora veřejných staveb), tak i ze strany dodavatelů – privátního sektoru, je nutné hledat taková řešení, která budou optimální jak z technického, tak i z ekonomického hlediska. Bylo by vhodné, aby silniční infrastruktura byla dobudována do roku 2030, ale vzhledem k vysoké finanční náročnosti to není pravděpodobné. Přesto je vhodné se o to pokusit a k dosažení tohoto cíle navrhuje:

- Mobilizovat finanční zdroje a způsoby financování (státní rozpočet, dlouhodobé půjčky, peníze získané z provozu systému – náklady uživatelů do systému vracet, PPP)
- Mobilizovat systém kontroly provozu na silnicích s ohledem na únosnost konstrukcí (vozovky, mosty) – dodržování povolené váhy s cílem zachování jejich provozní způsobilosti, bezpečnosti a nehodovosti
- Mobilizovat přípravu nových staveb (dobudování silniční infrastruktury, obchvaty, rekonstrukce) s cílem optimalizace technických a ekonomických parametrů při zachování ochrany ŽP, snížení nehodovosti, zlepšení ŽP obyvatel obcí.
- Mobilizovat práce ve výzkumné oblasti u státních podniků (ŘSD ČR, databanka, CDV), vysokých škol (ČVUT, VUT, VŠB), soukromých stavebních podniků, projekčních organizací a nezávislých laboratoří. Je známo, že vložené prostředky do cíleného výzkumu se vrátí v podobě nižších cen staveb, zvýšení užitečných vlastností realizovaných staveb snížení provozních nákladů a prodloužení jejich životnosti.

2 Návrhy výzkumných témat

2.1 Výzkumné téma 1 – Projektování pozemních komunikací

2.1.1 Cíle řešení

Pro projektování PK platí ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic (platná od října 2004) a soubor navazujících ČSN (podrobněji řeší křižovatky, místní komunikace, polní cesty, mosty, tunely atd.) Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací (TKP), technické podmínky (TP). Uvedené předpisy platí vždy pro stavby resp. projekty připravované ŘSD ČR, tj. stavby v gesci MD. Pro ostatní stavby připravované kraji, obcemi nejsou povinné, pokud nejsou určeny jako závazný podklad ve smlouvě o dílo. S ohledem na vývoj dopravy a nové technologie je nutné normy a navazující předpisy aktualizovat. Cílem je revidovat návrhové prvky pozemních komunikací, mostů, tunelů a navazujících konstrukcí (novostavby, rekonstrukce, opravy) s ohledem na udržitelný rozvoj:

- Kategorie komunikací a jejich kapacitu, vč. možnosti organizace dopravy pomocí ITS u zatížených úseků (příměstské oblasti) - při zavedení ITS lze dosáhnout vyšší kapacity dopravy a bezpečnosti silničního provozu i při úspornějším šířkovém uspořádání
- Geografické a klimatické podmínky - prostorové vedení osy komunikace
- Technickou úroveň automobilů – použitím automobilů, které dosahují vyšších rychlostí a snáze překonávají stoupání lze zvýšit sklony nivelety a upravit stoupací pruhy
- Prognózu dopravního zatížení - upravit podmínky pro realizaci 4 pruhových komunikací v polovičním profilu, ale s konstrukcemi již pro definitivní řešení
- Pro směrově rozdělené rychlostní silnice upravit návrhové parametry směrového a výškového vedení, návrhové rychlosti, zjednodušit mimoúrovňové křižovatky ve vazbě na dopravní zatížení
- Bezpečnost - omezit kategorie a šířkové uspořádání silnic. Vyloučení silnice S 11,5 by přispělo i k úspoře nákladů.
- Rozvoj cyklistiky - uspořádat šířkový profil místních komunikací pro uplatnění nemotoristické dopravy.
- Úpravu návrhových prvků komunikací - upravit i návrhové prvky mostů, tunelů a dalších částí

Návrh možných výzkumných úkolů:

- optimalizace zpracování PD, návrh prostorového vedení trasy komunikace, vliv na bezpečnost uživatelů, respektování EIA (klimatické poměry, kvalita, bezpečnost pasažérů, cyklistů, chodců, ŽP)
- revize a optimalizace návrhových prvků PK (směrové, výškové prostorové vedení, dělící účinek)
- závislost tvorby emisí na vedení trasy a návrhových prvcích

- vliv kvality silnic na mobilitu obyvatel a přístupnost regionů
- vliv nových komunikací nebo rekonstrukcí při použití optimálních návrhových prvků na životnost komunikace, ŽP, tvorbu emisí

2.1.2 Přínos projektů pro ČR (popis výstupů)

Pro stát bude přínosem zvýšení propustnosti silnic uprostřed Evropy, kde probíhá významná tranzitní doprava. Výsledkem revize bude :

- optimalizace návrhových prvků komunikací,
- technických podmínek pro jejich stavbu,
- zvýšená kvalita realizovaných staveb,
- prodloužení životnosti staveb,
- zvýšení bezpečnosti provozu a snížení nehodovosti vč. nákladů na odstranění následků nehod,
- ochrana ŽP,
- racionalizace výstavby dopravní infrastruktury s návrhovými prvky, které odpovídají druhu dopravy,
- vypracování studií vlivů nových návrhových prvků projektování silniční infrastruktury na bezpečnost a provozní náklady silničního provozu a na ovlivnění životního prostředí. Studie budou řešeny ve variantách tj. varianta podle nezměněných návrhových prvků a varianty se změněnými prvky. Konečným výstupem budou náklady komunikace po celou dobu její životnosti. Očekává se, že dojde k úspoře, jak stavebních nákladů, tak i k úspoře na cyklických opravách v údržbě a provozu,
- zvýšení tempa realizace silniční infrastruktury v rámci možných finančních prostředků.

2.1.3 Časové období řešení

Práce na revizi norem, TKP, TP v omezené míře probíhají a průběžně jsou připravovány revize zejména kapitol TKP v návaznosti na nové technologie vyvinuté v ČR, nebo v zahraničí.

Zadání prací, vypracování tendrových podmínek	2013
Vyhodnocení tendru, výběr zhotovitele, zahájená prací	09/2013
Návrh změn a jejich projednání	2014
Schválení návrhu změn a jejich zavedení do norem	2015
Projednání, schválení a zavedení změn v TKP a TP	2016

2.1.4 Doporučení řešitelé

Do řešení tohoto úkolu by měli být zapojeni následující řešitelé, kteří s podobnou problematikou mají zkušenosti:

- Projekční organizace (PRAGOPROJEKT, a.s., PONTEX, SUDOP, HBH, Valbek, VIAPONT, CITY PLAN, atd.)
- Investorské organizace (ŘSD ČR, Kraje, města)
- Laboratoře, výzkumné ústavy, školy (ČVUT, VUT, VŠB, Dopravní univerzita Pardubice, CDV, Nievelt Labor, Nekula – PVV)

2.1.5 Možný zdroj financování

V tomto výzkumném tématu se jedná o přípravu a změnu norem a předpisů, o jejichž platnosti a použitelnosti rozhoduje MD a budou vyžity pro řízení a koordinaci koncepce dopravy ČR. Proto je zřejmé, že by zdrojem financování byl rozpočet státní resp. MD, doplněný o případné granty z rozpočtu EU. Přínosy z výzkumného téma by byly využívány celostátně (stát, kraje, obce)

2.2 Výzkumné téma 2 – Optimalizace výstavby silniční infrastruktury

2.2.1 Cíle řešení

Kumulace výstavby silniční infrastruktury v posledních letech a neuvážený resp. optimistický pohled na zdroje financování vedl k nedostatku stavebních kapacit s následným omezením konkurence, což vedlo k významnému zvýšení cen staveb. Aniž by však byly použity nové progresivní technologie a současně s tlakem na dokončení staveb došlo k poklesu kvality prací. Cílem je optimalizovat výstavbu silniční infrastruktury za následujících podmínek:

snížit celkové náklady od zahájení prací na přípravě stavby (projektu) až po celou dobu užívání (Whole Life Costing - WLC), tj. nákladů stavebních, cyklických oprav, provozních nákladů správce, nákladů uživatelů, nákladů na bezpečnost dopravy a nehodovost,

- snížit náklady na materiál jeho optimálním výběrem podle místa stavby, snižovat dopravní náklady důslednou optimalizací převozu zemin (hmotnice, skládky)
- optimalizovat postup výstavby a redukovat zbytečné přesuny hmot
- zabezpečit všechna SP k datu tendru resp. podání nabídek. Absence SP znamená dělení stavby a zvyšování nákladů
- redukovat požadavky správců dotčených IS, kteří jsou soukromými subjekty. Jejich požadavky v řadě případů znamenají zlepšení jejich majetku bez odpovídající kompenzace,
- zajistit bezpečnost silničního provozu během výstavby na stávajících silnicích a zvyšovat bezpečnost na silnicích nových nebo rekonstruovaných,
- snižovat hlukovou zátěž od silničního provozu (výběr trasy, vedení nivelety, nízkohlučné kryty z asfaltu nebo CB),

- zrychlení provádění stavebních prací (optimální HMG, prodloužené směny), optimalizace tloušťek vrstev vozovek, zvýšení doby životnosti obrusných vrstev a vozovek, zabezpečení kontroly prováděných prací v návaznosti na směny zhotovitele
- připravit jednoznačné zadání stavby s technickými požadavky na materiály, podmínky provedení (např. kryt s minimalizací pracovních spár) a požadavky, jaké musí realizovaná stavba splňovat během užívání (protismykové vlastnosti, odvodnění, únosnosti apod.)
- seriózně připravit prognózu dopravního zatížení. Dopravní zatížení je základním standardem pro posouzení, zda je stavba ekonomická. V případě výstavby systémem PPP je základním kritériem pro financování
- upřesnit požadované charakteristiky rovnosti, protismykových a protihlukových vlastností včetně stanovení vývoje zhoršování těchto charakteristik v době provozu (TKP, ZTKP). Požadavky budou podkladem pro stanovení záručních podmínek, případně pro stanovení kritérií při předání stavby pom ukončení koncese (PPP)
- určit sankce nebo požadavky na údržbu nebo opravy v případě nedodržení požadavků při užívání stavby jako celku
- podnítit výzkum jak technologický na straně zhotovitelů, tak na straně správců, kteří budou sledovat minimalizaci nákladů na opravy, provoz.

Pro zajištění výše citovaných cílů, jak již bylo uvedeno v etapě 3., je nutná realizace následujících výzkumných úkolů.

Inovace konstrukce zemních těles za použití nových technologií a materiálů.

Krátký časový úsek výstavby si v našich podmínkách (léto, zima, deštivé dny) vyžaduje přechod na technologie, které jsou méně závislé na počasí, ale jsou většinou nákladnější. Tyto technologie umožňují vyšší využitelnost těžných materiálů do zemních prací při zachování požadovaných kvalitativních parametrů zemních těles. Podle lokality lze za přísných kritérií (laboratoř, zkoušky) použít druhotných nebo recyklovaných materiálů. Použití těchto technologií vede ke zlepšení chování vozovky v průběhu jejího užívání a vhodným zlepšením zemních těles lze dosáhnout i prodloužení doby životnosti vozovek, případně použití vrstev se sníženou tloušťkou. Použitím nových technologií dojde k zavedení zrychlených zkoušek vozovek reálným zatěžováním, k měření všech charakteristik zemního tělesa a vrstev vozovek a získáme tak nové poznatky z únavy silničních stavebních materiálů, doby životnosti vrstev vozovek.

Inovace asfaltových obrusných vrstev

Současná trvanlivost obrusných vrstev je z hlediska parametrů provozní způsobilosti nízká a provozní náklady vozidel jsou vysoké. Po krátkém období dochází k degradaci krytu, snižuje se rovinatost, objevují se koleje, poruchy odvodnění, trhliny, snižují se protismykové vlastnosti atd. Následkem je zvýšená dopravní nehodovost, hlučnost a snížení komfortu jízdy vč. rychlosti. Cílem úkolu je navrhnout takové vrstvy a směsi, které budou mít vhodné protismykové a protihlukové vlastnosti, nejnižší valivý odpor, mohou dosáhnout vysokou trvanlivost a odolnost proti trvalým deformacím a proti poškozování mrazem (např. obrusné vrstvy se zrnitostí kameniva do 8 mm s negativní texturou). Do obrusných vrstev používat kamenivo s nízkou odladitelností a v nejhrubší možné frakci kameniva. Pro snížení hlučnosti vyvinout a používat drenážní koberce včetně způsobu obnovy propustnosti vrstev.

Inovaci lze zlepšit parametry obrusných vrstev, ale bude mít vyšší nároky na technologii a organizaci výroby, vč. jejich pokládky.

Inovace cementobetonových krytů vozovek vč. jejich povrchů

Používaná technologie nízkohlučného CB krytu (dvouvrstvý) je z hlediska protismykových vlastností problematická a dochází k jejich rychlé degradaci. Pro zachování vlastností je vhodnější v obrusné vrstvě (vrchní vrstva) navrhnout a použít směsi s výraznou makrotexturou, ale při zachování nízké hlučnosti. Tuto podmínku podle současných poznatků a zkušeností ze zahraničí splňuje vymývaný beton (washbeton). Samozřejmě i v tomto případě je nutné používat kamenivo s nízkou ohladitelností.

Inovaci lze zlepšit parametry obrusné vrstvy, ale budou vyšší nároky na technologii a organizaci výroby, vč. jejich pokládky. Lze očekávat, že životnost obrusné vrstvy překročí 40 let a provozní náklady při vysokém dopravním zatížení budou nízké (opravy spár, zdrsnění povrchu)

Dále:

- Vývoj nových povrchů vozovek s ohledem na spotřebu PHM a tvorbu emisí (exhalace, hluk, prach)
- Vývoj nových reflexních materiálů pro dopravní značení a jejich vliv na plynulost jízdy (snížení spotřeby PHM, emisí)
- Vliv zavedení ITS na lepší a ekonomičtější využití silniční sítě s cíle snížení nároku na výstavbu nových silnic

2.2.2 Přínos projektů pro ČR (popis výstupů)

Pro stát bude přínosem zvýšení kvality silnic uprostřed Evropy, kde probíhá významná tranzitní doprava (NV). Výsledkem optimalizace bude:

- optimalizace zemních konstrukcí komunikací,
- optimalizace konstrukcí vozovek s vysokou přidanou hodnotou (zvýšení životnosti, snížení provozních nákladů)
- zvýšená kvalita realizovaných staveb, při použití nově vyvinutých technologií
- TP a normy pro nově vyvinuté směsi AB, CB a doporučení pro jejich použití
- prodloužení životnosti staveb, a jejich provozní použitelnosti
- zvýšení bezpečnosti provozu a snížení nehodovosti vč. nákladů na odstranění následků nehod,
- ochrana ŽP – snížení hluku z dopravy
- zvýšení tempa realizace silniční infrastruktury v rámci možných finančních prostředků.
- přípuštění alternativních návrhů provedení staveb, které však budou v souladu se SP, která však povedou k nižší stavební i provozní ceně a budou vhodná pro použití v daném místě

Inovace v silniční infrastruktuře bude rozprostřena do celé šíře prací a technologií a bude generovat nové pracovní postupy, výrobky vč. pracovních míst. Jedná se zejména o výběr materiálů (kamenivo, asfalty, cement, chemické přísady), jejich dopravu, skladování, organizaci práce a strojní vybavení). Je zřejmé, že změny budou generovat inovace v celém národním hospodářství.

2.2.3 Časové období řešení

Práce na vývoji nových konstrukčních vrstev v omezené míře probíhají u dodavatelů v návaznosti na nové technologie vyvinuté v zahraničí u jejich mateřských firem, ale proces vývoje by měl být řízen vrcholově z MD, které má v gesci rozvoj silniční infrastruktury. Je pravděpodobné, že některé subjekty nebudou čekat na zadání a práce zahájí neprodleně. Pro aktivaci a mobilizaci zpracovatelských týmů by bylo vhodné sdělit ze strany MD a investorů, že nové technologie jsou pro ně akceptovatelné a že je budou přijímat právě s ohledem na celkové náklady stavby, tj. i náklady provozní, které se snižují.

Zadání prací (rámcová definice výzkumných úkolů),

vypracování tendrových podmínek 2012 - 2013

Vyhodnocení tendru, výběr zhotovitelů, zahájená prací 09/2013

Návrh nových technologií v laboratorních podmínkách 2014

Ověření nových technologií v praxi (zkušební úseky)	2015
Projednání, schválení a zavedení nových technologií v normách, TKP a TP	2016

Uvedená data jsou limitní a výstupy se předpokládají průběžně. Např. U CB krytu je již ve vysokém stupni rozpracovanosti provádění vymývaného betonu, což je technologie, která přináší výrazné zlepšení protismykových vlastností a snížení hluku, při zachování trvanlivosti. Zavedení této technologie by bylo vhodné již v roce 2013, kdy by měly proběhnout první pokládky CB krytu na modernizaci D1.

2.2.4 Doporučení řešitelé

Do vývoje a posuzování se pravděpodobně zapojí, nebo jsou již zapojena samostatná výzkumná centra, vývojová oddělení podniků, laboratoře a technické univerzity.

Do řešení těchto výzkumných témat (úkolů) by měli být zapojeni řešitelé, kteří s podobnou problematikou mají zkušenosti:

- Projekční organizace (PRAGOPROJEKT, a.s., VIAPONT, VPÚ DECO, HBH, Dopravoprojekt Ostrava, atd.)
- Investorské organizace (ŘSD ČR, Kraje, města)
- Laboratoře, výzkumné ústavy, školy (ČVUT, VUT, VŠB, CDV, Nievelt Labor, Nekula – PVV, RODOS, VARS Brno, Pavex consulting, atd)
- Podniky – EUROVIA, SKANSKA, PSVS, Dálniční stavby Praha, TPA – Strabag, atd)

2.2.5 Možný zdroj financování

V tomto výzkumném tématu se jedná o přípravu a inovaci konstrukcí vozovek, o jejichž použitelnosti rozhoduje MD a budou vyžity pro řízení a koordinaci koncepce výstavby silnic ČR. Současně je významnou variantou pro optimalizaci nákladů investorů i zhotovitelů staveb. Proto je zřejmé, že by zdrojem financování byl, jak rozpočet státní resp. MD, doplněný o případné granty z rozpočtu EU, tak i finanční zdroje zhotovitelů. Přínosy z výzkumného téma by byly využívány celostátně (stát, kraje, obce) pro získání zdrojů je nutné:

- Mobilizovat zdroje rozpočtu MD, resp. upřesnit kapitolu pro vývoj a výzkum
- Mobilizovat finanční rezervy u stavebních podniků, kterým budou šetřit náklady
- Mobilizovat zdroje u investorů, kterým šetří provozní náklady

2.3 Výzkumné téma 3 – Optimalizace údržby a oprav

2.3.1 Cíle řešení

Plánování, řízení a provádění údržby vč. cyklických oprav silniční infrastruktury je nekoncepční, chaotické a v podstatě řeší pouze aktuální poruchy a havárie (povodně, poruchy následkem změny teplot, následky zimy apod.). Údržba se zúžila prakticky pouze na ošetření zeleně (prořezání křovin sekání trávy), ale již nepokrývá čištění odvodnění (propustky, kanalizace), ošetření spár, trhlin, nátěry konstrukcí atd.

Pro údržbu a cyklické opravy je nezbytné pravidelné sledování stavu a postupu degradace silniční sítě jako celku i jejích dílčích úseků, tj. provádět sběr dat a pasportizaci. Tato činnost byla omezena (sběr dat multifunkčními vozidly např. typu ARAN, diagnostiky apod.) a správci nedisponují dostatečnými podklady ke správnému výběru úseků pro včasnou údržbu nebo opravu. Řádná údržba je zanedbaná, vzniklé poruchy se řeší pozdě. Na silnicích nižších tříd většinou až když je nutná celoplošná oprava vč. konstrukcí a vybavení (propustky, zdi, svodidla, dopravní značení, odvodnění), nebo rekonstrukce.

Cílem je optimalizovat údržbu, opravy a rekonstrukce na základě sběru dat (multifunkční vozidla, pasportizace, měření, diagnostika) o stavu pozemních komunikací a jejich vyhodnocení na všech úrovních silniční infrastruktury u jejich správců. Aby bylo dosaženo cíle, je třeba zajistit a připravit:

- obnovit - připravit - digitalizované databáze správců silniční sítě ,
- pravidelnou kontrolu stavu povrchů vozovek, konstrukcí mostů, propustků, odvodnění a dalšího vybavení a zjištěné údaje aktualizovat v obnovovaných databázích správců. Databáze aktualizovat min. 1x ročně po zimním období
- provádět běžnou údržbu vč. čištění povrchů, konstrukcí mostů, propustků, odvodnění (příkopy), krajnic, svodidel, dopravního značení vč. sekání trávy a odstranění clonících porostů
- zajistit pravidelnou údržbou a opravami bezpečnost silničního provozu (rozhledy, čitelnost DZ, svodidla, krajnice atd.)
- zabránit zhoršování stavu konstrukcí silniční infrastruktury
- na základě získaných dat (evidované charakteristiky provozní způsobilosti a poruchy vozovek a konstrukcí) plánovat v optimálním čase údržbu a opravu vozovek a konstrukcí (klimatické podmínky, dopravní zatížení atd.)
- priority oprav a rekonstrukcí s ohledem na dopravní zatížení, snížení nehodovosti, stavebních a provozních nákladů, nákladů uživatelů a snížení celkových ztrát v silniční dopravě (Cost/Benefit analýza, HDM4).
- v jednom systému shromáždění dat o neproměnných a proměnných parametrech sítě jednotlivých správců, data o dopravním zatížení, dopravních nehodách, nebezpečných látkách ve vozovkách, hlukové mapy a data o měření hluku, o všech provedených

opatření údržby a oprav, jejich navrhovatelích a zhotovitelích technologií, rozsahu, tloušťek a nákladů na opatření a o jednotkových cenách provedených prací.

- na úsecích pozemních komunikací a mostech vybraných na základě výše uvedených podkladů a stanovení priorit diagnostický průzkum konstrukcí vozovek, mostů, odvodnění (kamerový průzkum kanalizací) zaměřených na návrh technologií opravy pro zadání prací soukromým zhotovitelům (vlastní potřebná zařízení).
- na údržbu a opravy úseků silnic tendry pro výběr zhotovitele. Upřednostnit takové zhotovitele, kteří provedou obojí, protože je předpoklad (případně stanovit do podmínek), že údržba bude včasná a nebude docházet k vysokým nákladům na opravy
- aktualizovat obsah v souladu s výše uvedenými postupy Pavement Management Systémů nebo Bridge Management Systémů (systémů pro hospodaření s vozovkami nebo mosty). Mobilizovat použití systémů, které v současnosti stagnuje.
- aktualizovat systémy ukládání dat u správce, tj. Silniční databanky Ostrava (sekce ŘSD ČR),
- projekty návrhů optimálních oprav podle zjištěných dat (diagnostika, zaměření, pasport, dopravní zatížení atd.), které zabezpečí odstranění příčin poškození a poruch.
- optimalizací oprav silniční sítě jednoho vlastníka se stanoví priority k údržbě a opravě s nejvyšším přínosem, resp. s nejvyšší přidanou hodnotou
- důsledný investorský dozor a kontrolu realizace opravy vlastními silami, nebo nezávislou odbornou firmou. Kontrola povede ke zvýšení kvality oprav a platbám za skutečně provedenou práci
- nezávislé, objektivní hodnocení funkce jednotlivých technologií výstavby, údržby a oprav a hodnocení nově vyvíjených technologií v digitalizované formě,
- hodnocení kvality a cen zhotovitelů diagnostiky, zhotovitelů staveb a prováděné údržby a oprav, včetně nezávislého zpracování referencí jednotlivých zhotovitelů v digitalizované formě,
- předpovědi vývoje charakteristik konstrukcí PK, s upřesňováním plánování údržby a oprav v digitalizované formě,

Možné výzkumné úkoly:

- vývoj nových rozmrazovacích materiálů pro zimní údržbu se sníženou kontaminací srážkových vod (redukce zasolování okolí hlavních tahů komunikací, omezení vlivu na zeleň a kontaminaci vod)
- vliv kvality povrchu provozovaných komunikací na spotřebu PHM a tvorbu emisí (zpomalení a rozjždění, hluk, exhalace špatné odvodnění)
- vliv absence systému hospodaření s vozovkou na cenu údržby a vyvolaných oprav, provoz. Včasná údržba podstatně sníží cenu a potřebu cyklických oprav, dojde ke snížení energetické náročnosti (převozy materiálů, PHM), sníží se negativní vliv na okolní zeleň a vůbec ŽP (zelené silnice)

- výzkum nových typů povrchů silnic s chemickými příměsemi, které budou absorbovat emise např. Nox shromážděné na povrchu silnice během dne. (např. Nox se mění na nitráty, které odtečou spolu se srážkovou vodou)

2.3.2 Přínos projektů pro ČR (popis výstupů)

Přínosem, tak jako u předchozích témat je zvýšení kvality silnic uprostřed Evropy, kde probíhá významná tranzitní doprava (NV). Výsledkem optimalizace bude :

- zlepšená organizace údržby a oprav všech konstrukcí na silniční síti,
- včasné použití nových technologií oprav konstrukcí vozovek s vysokou přidanou hodnotou (prodloužení životnosti konstrukčních vrstev vozovek, prodloužení doby pro cyklické opravy povrchů vozovek), mostů (závěry, dilatace, přechodové úseky, odvodnění), snížení provozních nákladů)
- zvýšená kvalita realizované údržby a oprav silničních staveb, při použití nově vyvinutých technologií
- TP a normy pro nově vyvinuté technologie údržby a oprav vč. doporučení pro jejich použití
- prodloužení životnosti staveb (konstrukčních systémů), a jejich provozní použitelnosti
- zvýšení bezpečnosti provozu a snížení nehodovosti vč. nákladů na odstranění následků nehod,
- ochrana ŽP – snížení hluku z dopravy
- zvýšení tempa, rozsahu údržby a oprav silniční infrastruktury v rámci možných finančních prostředků.
- připuštění alternativních návrhů provedení opravy staveb silniční infrastruktury, které však budou v souladu se SP (ohlášením stavby), která však povedou k nižší stavební i provozní ceně a budou vhodná pro použití v daném místě

Inovace (optimalizace) v segmentu údržby a oprav silniční infrastruktury bude rozprostřena do celé šíře prací a technologií a bude generovat nové pracovní postupy, výrobky vč. pracovních míst. Jedná se zejména o výběr materiálů (kamenivo, asfalty, cement, chemické přísady), jejich dopravu, skladování, organizaci práce a strojní vybavení). Je zřejmé, že změny budou generovat inovace v celém národním hospodářství.

2.3.3 Časové období řešení

Práce na vývoji nových technologií údržby (strojní vybavení) a oprav (nátěry, studené směsi, mostní závěry, svodidla atd.) v omezené míře probíhají u dodavatelů v návaznosti na nové technologie vyvinuté v zahraničí u jejich mateřských firem. Proces vývoje resp. optimalizace údržby a oprav by měl být řízen vrcholově z MD, které má v gesci zabezpečení provozuschopnosti silniční infrastruktury. Je pravděpodobné, že pokud by řízení nebylo vrcholové, tak by soukromé subjekty své pro ně výhodné technologie. Pro aktivaci a mobilizaci zpracovatelských týmů by bylo vhodné sdělit ze strany MD a investorů, že nové

technologie jsou pro ně akceptovatelné a že je budou přijímat právě s ohledem na celkové náklady stavby, tj. i náklady provozní, které by se měly snížit.

Zadání prací (rámcová definice výzkumných úkolů),

vypracování tendrových podmínek	2012 - 2013
Vyhodnocení tendru, výběr zhotovitelů, zahájená prací	09/2013
Návrh nových technologií v laboratorních podmínkách	2014
Ověření nových technologií v praxi (zkušební úseky)	2015
Projednání, schválení a zavedení nových technologií v normách, TKP a TP	2016

Uvedená data jsou limitní a výstupy se předpokládají průběžně.

2.3.4 Doporučení řešitelé

Do vývoje a posuzování se pravděpodobně zapojí, nebo jsou již zapojena samostatná výzkumná centra, vývojová oddělení podniků, laboratoře a technické univerzity.

Do řešení těchto výzkumných témat (úkolů) by měli být zapojeni řešitelé, kteří s podobnou problematikou mají zkušenosti:

- Projekční organizace (PRAGOPROJEKT,a.s., VPÚ DECO, HBH, Dopravoprojekt Ostrava, Valbek, VIAPONT, atd.)
- Investorské organizace (ŘSD ČR, Kraje, města)
- Laboratoře, výzkumné ústavy, školy (ČVUT, VUT, VŠB, CDV, Nievelt Labor, Nekula – PVV, RODOS, VARS Brno, Pavex consulting, atd)
- Podniky – EUROVIA, SKANSKA, PSVS, Dálniční stavby Praha, TPA – Strabag, atd)

2.3.5 Možný zdroj financování

V tomto výzkumném tématu se jedná o přípravu a optimalizaci údržby a oprav konstrukcí vozovek, mostů, odvodnění a dalšího vybavení komunikací, o jejichž použitelnosti rozhoduje MD a budou vyžity pro řízení a koordinaci koncepce výstavby silnic ČR. Současně je významnou variantou pro optimalizaci nákladů správců i zhotovitelů údržby a oprav. Proto je zřejmé, že by zdrojem financování byl jak rozpočet státní, resp. MD, doplněný o případné granty z rozpočtu EU, krajů, obcí, tak i finanční zdroje zhotovitelů. Přínosy z výzkumného tématu by byly využívány celostátně (stát, kraje, obce). Pro získání zdrojů je nutné:

- Mobilizovat zdroje rozpočtu MD, resp. upřesnit kapitolu pro vývoj a výzkum

- Mobilizovat finanční rezervy u stavebních podniků, kterým nové technologie budou šetřit náklady
- Mobilizovat zdroje u investorů, kterým šetří provozní náklady (údržba, opravy)

2.4 Výzkumné téma 4 – nové technologie preventivní údržby oprav a recyklací

2.4.1 Cíle řešení

Na stávající silniční síti je velkým problémem trvanlivost obrusných vrstev vozovek (na komunikacích i mostech). Tento fakt je způsoben rozšířeným návrhem a použitím asfaltových směsí s odolnosti proti trvaným deformacím (směsi s obtížnou zhutnitelností a s minimalizací dávkování asfaltu). Bohužel výsledkem jsou směsi s vyšší mezerovitostí a rychlým vývojem degračních procesů (koroze obrusné vrstvy a vývoj trhlin a následně výtluků). Údržba a opravy, jak bylo uvedeno výše, se provádí technologicky nevhodně za použití materiálů s krátkou dobou životnosti. Cílem řešení tedy je aby:

- návrh oprav byl založen na podrobné diagnostice konstrukcí v celé šíři, oprava se provedla hospodárnou technologií a opravou se odstranily příčiny poruch
- byla zpracována potřebná projektová dokumentace projektantem odborně způsobilým a zkušeným, který využije diagnostiku vozovek, mostů pasportu silnice a zaměření. Součástí diagnostiky by měl být i návrh sanací a recyklace konstrukčních vrstev vozovky.
- opravy vozovek byly prováděny s využitím recyklovaného materiálu. Zabudování nových materiálů je drahé a energeticky a dopravně náročné.
- Minimalizovat přesun vybouraného materiálu na skládky a naopak cenný materiál recyklovat.
- Při recyklaci se neomezit pouze na vozovku, ale řešit i ostatní návaznosti a detaily (zesílení okrajů vozovky, rozšíření vozovky, vyrovnání podélných a příčných sklonů), při provádění nesmí dojít ke snížení tl. recyklovaných vrstev,
- diagnostický průzkum posoudil vhodnost materiálů určených k recyklaci, navrhl způsob recyklace (na místě, za studena, pojiva a jejich množství, úprava zrnitosti recyklovaných materiálů)
- byla vypracována metodika nezávislého dlouhodobého posuzování recyklovaných vozovek. Na základě vyhodnocení mohou být zlepšovány návrhy a provádění technologie recyklací.
- Pro obnovu povrchu vozovky vypracovat TP a metodiku používání regeneračních postřiků k omlazení asfaltu stárnoucího fyzikálními, chemickými a biologickými procesy,
- Došlo k zvýšení využívání technologií údržby tenkými úpravami (nátěry, emulzní kalové vrstvy a tenké koberce),
- Byla zvýšena trvanlivost všech obrusných vrstev vozovky,
- došlo k rozšíření nabídky různých druhů technologií recyklace s novými postupy a pojivy, nejen u AB krytů (místě za horka, za snížené teploty a za studena, v obalovnách s vysokým obsahem R materiálu), ale i u CB (krytů např. D1). Recyklace CB krytů technologií dvouvrstvého je možná, vhodná a kvalitní materiál z rozdrčeného CB krytu lze použít jak do betonu, tak i do podkladních vrstev

- navržena směs pro CB vozovky s využitím recyklovaného materiálu ve spodní vrstvě (např. 30% až 60% R mat.) Samozřejmě pro každý CB kryt bude procento odlišné.
- Bylo dosaženo znovu použití všech materiálů z konstrukcí vozovek.
- Byly sníženy přepravní náklady pro dopravu nových materiálů a opotřebením přístupových silnic nadměrným dopravním zatížením.
- Byly vypracovány technologie pro opravu výtluků s delší dobou trvanlivostí a proveditelností v zimním období,
- Došlo k prodloužení doby životnosti technologie nátěrů a emulzních kalových vrstev zlepšující nejen trvanlivost obrusných vrstev, ale také protismykové vlastnosti povrchů vozovek,
- Byly vyvinuty nové technologie tenkovrstvých konstrukčních vrstev pro obnovu krytu s prodlouženou trvanlivostí, zvýšenými protismykovými vlastnostmi a snížením hlučnosti silničního provozu,
- Došlo k vývoji nových pojiv a jejich kombinací (přísady pro omlazení asfaltů, pojiva pro studené asfaltové směsi a recyklace podkladních vrstev),
- nové recyklace byly provedeny na zkušebních úsecích a vyhodnoceny zrychleným způsobem (laboratorní a funkční zkoušky) v podmínkách, jimž budou vrstvy vystaveny.

Možné výzkumné úkoly:

- použití recyklovaných materiálů do konstrukcí vozovek (asfaltové vrstvy, CB kryt, spodní vrstva)
- použití druhotných materiálů (recyklovatelných) do zemního tělesa (stavební suť, popílky)
- vliv organizace dopravy a včasné údržby resp. oprav na snížení hluku okolo stávajících komunikací
- bariérový efekt silnic a jejich vliv na floru, optimalizace ochranných opatření

2.4.2 Přínos projektů pro ČR (popis výstupů)

Přínosem, tak jako u předchozích témat, je zvýšení kvality silnic uprostřed Evropy, kde probíhá významná tranzitní doprava (NV), zrychlení oprav a rekonstrukcí vozovek, využití vybouraného materiálu, ochrana ŽP, snížení dopravy při přesunu materiálu a v neposlední řadě snížení opotřebením přístupových komunikací. Přesun velkého množství materiálu pro stavbu (zeminy, kamenivo, beton, atd) negativně ovlivňuje ŽP a kvalitu života obyvatel okolních obcí Výsledkem nových technologií bude :

- Zlepšená údržba a opravy konstrukčních vrstev vozovek na silniční síti,
- včasné použití nových technologií oprav konstrukcí vozovek s vysokou přidanou hodnotou (prodloužení životnosti konstrukčních vrstev vozovek, prodloužení doby pro cyklické opravy povrchů vozovek), snížení provozních nákladů)

- zvýšená kvalita realizované údržby a oprav silničních staveb, při použití nově vyvinutých technologií a recyklací
- TP a normy pro nově vyvinuté technologie údržby a oprav za použití recyklací vč. doporučení pro jejich použití
- prodloužení životnosti konstrukčních vrstev vozovky, a jejich provozní použitelnosti
- zvýšení bezpečnosti provozu a snížení nehodovosti (zachování protismykových vlastností, rovinnosti)
- ochrana ŽP – snížení hluku z dopravy jak ze stavební činnosti, tak i z definitivního provozu
- zrychlení tempa údržby a oprav silniční infrastruktury v rámci možných finančních prostředků. Při snížení stavebních nákladů bude možné opravit větší rozsah silniční sítě.

Inovace v segmentu nových technologií a použití recyklací při údržbě a opravách silniční infrastruktury bude rozprostřena do celé šíře prací a technologií a bude generovat nové pracovní postupy a způsob výroby vč. pracovních míst. Jedná se zejména o výběr materiálů (kamenivo, asfalty, cement, chemické přísady), jejich dopravu, skladování, organizaci práce a strojní vybavení pro jejich zpracování. Je zřejmé, že změny budou generovat inovace v celém národním hospodářství.

2.4.3 Časové období řešení

Práce na vývoji nových technologií vč. užití recyklací pro údržbu (strojní vybavení) a opravy (nátěry, studené směsi, užití R materiálu, atd.) v omezené míře probíhají u dodavatelů v návaznosti na nové technologie vyvinuté a používané běžně v zahraničí u jejich mateřských firem. Proces vývoje nových technologií vč. recyklací pro údržbu a opravy by měl být řízen vrcholově z MD, které má v gesci zabezpečení provozuschopnosti silniční infrastruktury. Je pravděpodobné, že pokud by řízení nebylo vrcholové, tak by soukromé subjekty své, pro ně výhodné, technologie bez ohledu na kvalitu a potřeby správců (vlastníků). Pro aktivaci a mobilizaci zpracovatelských týmů by bylo vhodné sdělit ze strany MD a investorů, že nové technologie jsou pro ně akceptovatelné a že je budou přijímat právě s ohledem na kvalitu a celkové náklady stavby, tj. i náklady provozní, které by se měly snížit.

Zadání prací (rámcová definice výzkumných úkolů),

vypracování tendrových podmínek 2012 - 2013

Vyhodnocení tendru, výběr zhotovitelů, zahájená prací 09/2013

Návrh nových technologií vč. použití R materiálů
v laboratorních podmínkách 2014

Ověření nových technologií vč. recyklace

v praxi (zkušební úseky)

2015

Projednání, schválení a zavedení nových technologií a

Použití R materiálu v normách, TKP a TP

2016

Uvedená data jsou limitní a výstupy se předpokládají průběžně.

2.4.4 Doporučení řešitelé

Do vývoje a posuzování se pravděpodobně zapojí, nebo jsou již zapojena samostatná výzkumná centra, vývojová oddělení podniků, laboratoře a technické univerzity.

Do řešení těchto výzkumných témat (úkolů) by měli být zapojeni řešitelé, kteří s podobnou problematikou mají zkušenosti:

- Projekční organizace (PRAGOPROJEKT,a.s., VPÚ DECO, HBH, Dopravoprojekt Ostrava, Valbek, VIAPONT, atd.)
- Investorské organizace (ŘSD ČR, Kraje, města)
- Laboratoře, výzkumné ústavy, školy (ČVUT, VUT, VŠB, CDV, Nievelt Labor, Nekula – PVV, RODOS, VARS Brno, Pavex consulting, atd)
- Podniky – EUROVIA, SKANSKA, PSVS, Dálniční stavby Praha, TPA – Strabag, atd)

2.4.5 Možný zdroj financování

V tomto výzkumném tématu se jedná o přípravu nových technologií a užití R materiálu pro údržbu a opravy konstrukcí vozovek, o jejichž použitelnosti rozhoduje MD a budou využity pro řízení a koordinaci koncepce výstavby silnic ČR. Současně je významnou variantou pro optimalizaci nákladů správců i zhotovitelů údržby a oprav. Proto je zřejmé, že by zdrojem financování byl jak rozpočet státní resp. MD, doplněný o případné granty z rozpočtu EU, krajů, obcí, tak i finanční zdroje zhotovitelů. Přínosy z výzkumného tématu by byly využívány celostátně (stát, kraje, obce). Pro získání zdrojů je nutné:

- Mobilizovat zdroje rozpočtu MD, resp. upřesnit kapitolu pro vývoj a výzkum
- Mobilizovat finanční rezervy u stavebních podniků, kterým nové technologie a užití R materiálu budou šetřit náklady
- Mobilizovat zdroje u investorů, kterým šetří provozní náklady (údržba, opravy)

2.5 Výzkumné téma 5 – optimalizace stavby, údržby a oprav mostů

2.5.1 Cíle řešení

Mosty, které jsou součástí silniční infrastruktury a jsou rovněž ve správě státu, krajů a obcí, jsou, tak jako silnice, ve špatném stavu. Téměř 47 % mostů je v klasifikačním stupni stavu IV. až VII. (podmínečně použitelných až havarijních) a jejich počet resp. počet již ve stavu havarijním stále narůstá a nedaří se zastavit. Procento mostů s poruchami bylo podrobně uvedeno v etapě 3. a lze konstatovat, že k opravám se přistupuje, teprve když stupeň stavu mostu dosáhne V., spíše VI. Průběh plánovaných oprav v posledních letech narušily rozsáhlé povodně na mnoha místech ČR, kde bylo nutné okamžitě stržené mosty nahradit.

Nemalou měrou ke špatnému stavu mostů přispělo i jejich nekvalitní provedení (koroze betonu, oceli, malé krytí výztuže, špatně vyrobené prefabrikáty) a nedostatečná údržba (odvodňovače, závěry, dilatace, ocelové prvky, římsy atd.).

V podstatě nedostatečně funguje systém hospodaření s mosty (BMS), v rámci kterého by mělo být dlouhodobě prováděno hodnocení kvality konstrukcí a vybavení mostů, vč. jejich zhotovitelů. Současný Bridge Management System (BMS) sleduje hlavně vedení inventárních údajů při provádění mostních prohlídek, kdy jsou do něho zanášeny nově zjištěné údaje. Systém by bylo vhodné aktualizovat vnesením dynamických prvků – zabudování senzorů, video – dat, které by umožnilo efektivní kontrolu a sběr dat ze strany správců a zlepšit provádění údržbových prací a včasných oprav. Cílem řešení je odstranit nebo alespoň omezit příčiny špatného stavu a jeho růstu i u nových mostů, to znamená:

- eliminovat vady v provedení staveb, které mohou vzniknout nevhodným projekčním řešením, nebo při realizaci a nedůsledné kontrole (vadný materiál, technologický postup),
- provádět pravidelné kontroly mostů, jejich čištění, stavební a nestavební údržbu (sanace konstrukce, betonu, krytí výztuže, nátěry apod.), zejména s ohledem na kyselé deště, použití chloridů (soli) při zimní údržbě a prudké změny teplot,
- prověřit únosnost mostů s ohledem na nárůst silniční dopravy a provoz těžkých nákladních vozidel.
- při návrhu nových mostů připravit takové konstrukce, které budou jednoduché, přístupné a s minimálními nároky na údržbu. Navržené mosty by měly být posouzeny s ohledem na celkové náklady po dobu jejich životnosti (100 let) a nejen pouze s ohledem na stavební náklady.
- Připravit metodiku ex-ante hodnocení po vypracování DSP a zadávací dokumentace a před zahájením stavby
- Připravit metodiku dlouhodobého hodnocení kvality konstrukcí, zhotovitelů a vybavení mostů, provádět ex-post hodnocení (k přejímce, před ukončením záruční doby, dále po 5 letech apod.)
- Jako součást projektové dokumentace, resp. před kolaudací stavby, vyhotovit provozní plán údržby pro konkrétní mosty, kde by byly popsány doby pro záruční a pozáruční prohlídky a

údržbu. Běžnými opatřeními a odpovídající údržbou je možno zastavit rychlé zhoršování stavu mostů.

- Mobilizovat a převést statický BMS na dynamický systém vnesením dynamických prvků do systému stávajícího.
- Doplnit BMS o ekonomické moduly pro optimalizaci návrhů a provedení mostů
- V oblasti práce s daty v systému BMS vyvinout obecně používané expertní ekonomické a kontrolní systémy, které umožní hodnotit efektivnost vnášených investic.
- Pro výjimečné konstrukce připravit takové zadání, aby součástí projekční dokumentace byl i návrh dlouhodobého monitoringu konstrukce, vč. návrhu systémů pro snímání dat a měření stavu konstrukce, jejich dálkového automatizovaného přenosu s varovnými signály. Takto získané údaje bude mít správce k dispozici dříve, než kdyby prováděl pouze vizuálních prohlídky.
- V oblasti mostních závěrů vyvinout systémy modulárních závěrů se snadno vyměnitelnými pohyblivými celky bez nároků na stavební údržbu a vyvinout nové typy a hmoty pro elastické mostní závěry.

Možné výzkumné úkoly:

- výběr páteřních tras silnic pro nadměrnou přepravu s požadovanými parametry včetně aktualizace údajů o zatížitelnosti mostů a průchodnosti (podjezdné výšky). Výsledek by bylo vhodné zakomponovat do systému hospodaření s mosty.
- Vypracování normativů spotřeby materiálů pro běžné mosty. Stanovení normativů přispěje ke snižování nákladů a bude pomůckou pro zadavatele stavebních prací
- V souladu s výstupy ze systému hospodaření s mosty stanovit priority oprav a rekonstrukcí mostů
- Vyhodnocení a následné zpracování konsolidovaného znění ČSN EN „Navrhování betonových mostů“. Vypracováním znění dojde k optimalizaci a ekonomickému návrhu mostů.

Další rozvoj systému hospodaření s mosty

1. krátkodobý 2012 – 2013

- technologický upgrade systému na nové SW prostředí, původní je z r. cca 2003
- úprava systému na nové ČSN 73 62 21, 73 62 61 – nové požadavky na evidenci mostů (ložiska, dilatace, nový formulář mostních listů a další)
- modul na evidenci propustků (požadavek ŘSD)
- modul na evidenci protihlukových stěn (požadavek ŘSD)
- modul na evidenci tunelů (požadavek ŘSD)
- modul údržby.

Pozn.: Doplnění modulu údržby o ceník údržby a drobných stavebních prací – pilotní projekt pro Středočeský kraj v r. 2011, výstup – náklady na údržbu mostů pro celý kraj, podklad pro KSUS na plánování finančních prostředků. ŘSD dnes neví, kolik stojí údržba mostů ročně, zavedením tohoto modulu lze zjistit a finančně plánovat údržbu.

2. střednědobý 2013 - 2014

- elektronický archiv – 1. úroveň, evidence dokladů
- katalog cen – novostavby a opravy
- katalog předpisů (TP, vzorové listy)

3. dlouhodobý

- archivace dokumentace mostů v plném rozsahu v digitální formě
- další požadavky

Rekonstrukce a opravy mostů

Projekty i provedení rekonstrukcí a oprav mostů jsou na velmi nízké úrovni. Jejich průměrná životnost je cca 10 let (vyspělé státy cca dvojnásobek).

Vypracovat manuál postupu při rekonstrukcích (dnes zcela chybí podklady pro rozhodnutí - bourat most nebo ho opravit).

2.5.2 Přínos projektů pro ČR (popis výstupů)

Přínosem, tak jako u předchozích témat, je zvýšení kvality mostů na silnicích uprostřed Evropy, kde probíhá významná tranzitní doprava (NV) a vadné mosty s nižší únosností omezují provoz těžkých nákladních vozidel. Výsledkem optimalizace bude :

- zlepšená organizace údržby a oprav všech konstrukcí mostů, aktualizace BMS
- včasné použití nových technologií stavby nových mostů, jejich oprav (prodloužení životnosti, snadnější údržba, prodloužení doby pro pozáruční opravy) a snížení provozních nákladů,
- zvýšená kvalita realizované údržby a oprav mostů, při použití nově vyvinutých technologií
- TP a normy pro nově vyvinuté technologie údržby a oprav vč. doporučení pro jejich použití
- zvýšení bezpečnosti provozu a snížení nehodovosti vč. nákladů na odstranění následků nehod,
- zvýšení tempa, rozsahu údržby a oprav mostů v rámci možných finančních prostředků.

Inovace (optimalizace) v segmentu údržby a oprav mostů bude rozprostřena do celé šíře prací a technologií a bude generovat nové pracovní postupy, výrobky vč. pracovních míst. Jedná se zejména o výběr materiálů a výrobků (cement, ocel, chemické přísady, beton, prefabrikáty, závěry), jejich dopravu, skladování, organizaci práce a strojní vybavení. Je zřejmé, že změny budou generovat inovace v celém národním hospodářství.

2.5.3 Časové období řešení

Práce na vývoji nových technologií pro stavby, údržby (strojní vybavení) a opravy mostů v omezené míře probíhají u dodavatelů v návaznosti na nové technologie vyvinuté v zahraničí u jejich mateřských firem. Proces vývoje resp. optimalizace stavby, údržby a oprav mostů by měl být řízen vrcholově z MD, které má v gesci zabezpečení provozuschopnosti mostů silniční infrastruktury. Je pravděpodobné, že pokud by řízení nebylo vrcholové, tak by soukromé subjekty používaly své, pro ně výhodné, technologie. Pro aktivaci a mobilizaci zpracovatelských týmů by bylo vhodné sdělit ze strany MD a investorů, že nové technologie jsou pro ně akceptovatelné a že je budou přijímat právě s ohledem na celkové náklady stavby, tj. i náklady provozní, které by se měly snížit.

Zadání prací (rámcová definice výzkumných úkolů),

vypracování tendrových podmínek	2012 - 2013
Vyhodnocení tendru, výběr zhotovitelů, zahájení prací	09/2013
Návrh nových technologií v laboratorních podmínkách	2014
Ověření nových technologií v praxi (zkušební mosty)	2015
Projednání, schválení a zavedení nových technologií v normách, TKP a TP	2016

Uvedená data jsou limitní a výstupy se předpokládají průběžně.

2.5.4 Doporučení řešitelé

Do vývoje a posuzování se pravděpodobně zapojí, nebo jsou již zapojena samostatná výzkumná centra, vývojová oddělení podniků, laboratoře a technické univerzity.

Do řešení těchto výzkumných témat (úkolů) by měli být zapojeni řešitelé, kteří s podobnou problematikou mají zkušenosti:

- Projekční organizace (PRAGOPROJEKT,a.s., PONTEX, VPÚ DECO, HBH, Dopravoprojekt Ostrava, Valbek, VIAPONT, atd.)
- Investorské organizace (ŘSD ČR, Kraje, města)
- Laboratoře, výzkumné ústavy, školy (ČVUT, VUT, VŠB, CDV, Horský, TAZUS, atd)
- Podniky – EUROVIA, SMP, SKANSKA, Strabag, Firesta, JHP, Metrostav, atd)

2.5.5 Možný zdroj financování

V tomto výzkumném tématu se jedná o přípravu a optimalizaci stavby, údržby a oprav mostů, vč. odvodnění a dalšího vybavení, o jejichž použitelnosti rozhoduje MD a budou využity pro řízení a koordinaci koncepce výstavby silnic ČR. Současně je významnou variantou pro optimalizaci nákladů správců i zhotovitelů staveb, údržby a oprav mostů. Proto je zřejmé, že by zdrojem financování byl jak rozpočet státní resp. MD, doplněný o případné granty z rozpočtu EU, krajů, obcí, tak i finanční zdroje zhotovitelů. Přínosy z výzkumného tématu by byly využívány celostátně (stát, kraje, obce a podniky). Pro získání zdrojů je nutné:

- Mobilizovat zdroje rozpočtu MD, resp. upřesnit kapitolu pro vývoj a výzkum
- Mobilizovat finanční rezervy u stavebních podniků, kterým nové technologie budou šetřit náklady
- Mobilizovat zdroje u investorů, kterým šetří provozní náklady (údržba, opravy)

3 Užití výsledků výzkumu

Z přehledu řešených výzkumných projektů pro silniční infrastrukturu v 3. etapě je zřejmé, že není řešena palčivá otázka výše stavebních náklad, které nejsou optimální. Výzkumné týmy neřeší problémy z hlediska potřeb investorů, s cílem optimalizovat průběhy prací a snížit náklady, ale spíše akademicky bez kvalitního a použitelného výstupu (např. CB kryty na mostech, povrchy vozovek, trvanlivost konstrukcí, životnost). Výsledná řešení stejné problematiky od různých organizací jsou nekoncepční a sledují zájmy řešitelů, nebo jednotlivých podniků s cílem vyloučit, nebo omezit konkurenci.

Řešení skončila výstupy typů metodik, TP tedy dokumenty umožňujícími optimalizovat, hodnotit, případně i provádět nové technologie, ale nejsou dostatečně oponovány a zahrnuty do norem a TKP. Po projednání, zhodnocení a začlenění do koncepce silničního hospodářství a doplnění výstupů by nové technologie mohly být akceptovatelné.

Rychlé zhodnocení může přinést jenom zlepšení pro silniční infrastrukturu ve všech oblastech (např. CB kryty s vymývaným betonem, recyklace apod.) a snížení nákladů

4 Závěr

V podkladech pro implementaci akčního plánu pro silniční infrastrukturu byl ve 3. etapě vytvořen přehled všech výzkumných prací za posledních 8 let včetně výstupů, jak předaných, tak předpokládaných. Přehled dobře dokumentuje stav výzkumné základny zaměřené na

silniční hospodářství a silniční stavitelství, dokumentuje strukturu financování aplikovaného a experimentálního výzkumu.

Jak vyplynulo ze závěrů 3. etapy a podle současného stavu s nedostatkem financí pro silniční hospodářství, výzkumné úkoly odezněly, nebyly dlouhodobě koncepčně řízeny a prakticky skončily. Nabídka výzkumných projektů prakticky neexistuje, nebo je realizována podniky podle pokynů jejich zahraničních matek. Nabízené výsledky jsou investory buď přijaty, nebo zamítnuty. Silniční hospodářství stále nemá koncepci pro zadávání potřebných řešení, které by byly využity v praxi. Mobilizací přístupu k zadání potřebných výzkumů a vývoje technologií podle výše uvedených námětů by bylo možné snížit stavební a provozní náklady na silniční síti ČR.

5 Seznam použitých zdrojů

1. Bílá kniha „Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívající zdroje, 2011
2. Projekt 06 Silniční doprava (strategie MK) z 27. 9. 2011
3. publikace RSD CR silnice a dálnice v České republice 2011
4. 3.etapa IMPLEMENTAČNÍHO AKČNÍHO PLÁNU