

**Metodika pro užití dopavně-
telematických aplikací pro cyklistickou
dopravu**

Informace o dokumentu

Dokument

Metodika pro užití dopravně-telematických aplikací pro cyklistickou dopravu

zpracovaly dle smlouvy č.: 2014TB0200MD059

o poskytnutí účelové podpory formou dotace z výdajů státního rozpočtu na výzkum, vývoj a inovace na řešení programového projektu č. TB0200MD059

společnosti

INTENS Corporation s.r.o.

Ing. Adolf Jebavý (ADOS)

pro

Česká republika – Technologická agentura České Republiky

Evropská 2589/33b

160 00 Praha 6

IČ: 72050365

Příjemce projektu

INTENS Corporation s.r.o.

Další řešitelé projektu:

Ing. Adolf Jebavý (ADOS)

Odpovědní řešitelé:

Ing. Tomáš Stárek, Ph.D.

Email: starek@intens.cz

Tel.: +420 739 655 740

Ing. Adolf Jebavý

Email: jebavy@ados.cx

Tel.: +420 604 730 164

Datum vydání: 1. 9. 2015

Copyright ©2015 INTENS Corporation s.r.o.

Všechna práva vyhrazena. Tištěno v České republice.

Obsah

Obsah	3
Seznam použitých zkratk	4
1 Úvod	5
1.1 Základní informace	5
1.2 Posouzení metodiky.....	6
2 Cíl metodiky	7
2.1 Cíl 1: Nastavení principů rozvoje cyklo-dopravy s využitím ITS	7
2.2 Cíl 2: Harmonizace technických a legislativních norem.....	7
3 Popis metodiky	8
3.1 Způsob naplnění cíle 1: Nastavení principů rozvoje cyklo-dopravy s využitím ITS.....	8
3.2 Způsob naplnění cíle 2: Harmonizace technických a legislativních norem.....	16
4 Srovnání novosti postupů	24
5 Popis uplatnění certifikované metodiky	25
6 Ekonomické aspekty	26
6.1 Přínosy uplatnění metodiky	26
6.2 Náklady uplatnění metodiky	28
7 Seznam použité související literatury	31
8 Seznam předcházejících publikací	32

Seznam použitých zkratk

Zkratka	Význam
CCTV	Closed-circuit television (kamerový systém)
ČSN	Česká technická norma
DIC	Dopravní informační centrum
DZ	Dopravní značení
GPS	Global Positioning System
IAD	Individuální automobilová doprava
ITS	Intelligent Transport Systems
LED	Light Emitting Diod
MHD	Městská hromadná doprava
PDZ	Proměnné dopravní značení
PK	Pozemní komunikace
SSZ	Světelné signalizační zařízení
TAČR	Technologická agentura ČR
TP	Technické podmínky
VDZ	Vodorovné dopravní značení
VO	Veřejné osvětlení
ZPI	Zařízení pro provozní informace

1 Úvod

Metodika pro užití dopravně-telematických aplikací pro cyklistickou dopravu je výsledkem řešení výzkumného projektu č. TB0200MD059 s názvem „Dopravní telematiky pro zvýšení bezpečnosti cyklistů a chodců v silničním provozu“.

Projekt byl podporován z prostředků Programu Beta Technologické agentury ČR a byl zaměřen na provedení komplexní analýzy dopravně-telematických aplikací a systémů v oblasti pěší a cyklistické dopravy. Určujícím úhlem pohledu je potenciál, který s sebou nasazení analyzovaných telematických aplikací přináší v kontextu zvýšení bezpečnosti cyklistů a chodců a tím nepřímo i silničního provozu jako celku.

Metodika byla zpracována na základě výstupů extensivních rešerší a analýz, které byly v rámci řešení projektu realizovány. V rámci řešení projektu tak byla identifikována dopravně-telematická řešení, která naplňují výše uvedené kritérium a je vhodné je začlenit do návrhu infrastruktury související s cyklistickou dopravou. Součástí projektu bylo i pilotní ověření systému virtuální detekce cyklistů realizované v lokalitě Prahy 6, ulice Ankarské, na které se nachází cyklistický přejezd vybavený světelným signalizačním zařízením (SSZ). Toto SSZ bylo pilotně vybaveno technologiemi podporujícími automatickou detekci cyklistů, které umožní jejich preferenci a bezpečný plynulý průjezd křížením cyklostezky a ulice Ankarské s/bez nutnosti instalace detektorů na infrastrukturu.

1.1 Základní informace

Cyklistická doprava a její podpora, jakožto jednoho z podporovaných ekologicky šetrných dopravních módů, prochází zejména v městských aglomeracích renesančním obdobím. Za posledních několik let je tak možné pozorovat navýšení investic do cyklistické infrastruktury (cyklostezky, cyklotrasy) a v souvislosti s tím i zvýšení intenzit cyklistické dopravy. Tato skutečnost, přestože je z pohledu městské mobility pozitivním trendem, s sebou ale přináší i negativní aspekty, které představuje zejména vyšší interakce řidičů motorových vozidel a cyklistů a tím vznik reálných i potenciálních nehodových situací. Právě bezpečnost cyklistů se tak stává klíčovým aspektem, kterému je třeba věnovat vysokou míru pozornosti.

Kromě stavebně-technických bezpečnostních opatření je vhodné realizovat i opatření z oblasti inteligentních dopravních systémů. Uplatnění telematických aplikací v oblasti pěší a cyklistické dopravy je v podmínkách ČR v současné době spíše ojedinělé, možné směry rozvoje jsou patrné na příkladech ze zahraničních států, kde má zejména cyklistická doprava historicky větší význam než u nás. Nastavení postupu jejich systematického zavádění a rozvoje v prostřední České republice je tak hlavním předmětem této metodiky.

Dokument byl zpracován na základě provedení komplexních rešerší a analýzy dané problematiky jak v zahraničí, tak na území ČR. Aplikovány byly i praktické poznatky získané během realizace pilotní implementace a testování vybraných opatření.

1.2 Posouzení metodiky

Pro potřeby procesu certifikace této metodiky a jejího uvedení do praxe bylo nutné zadat vypracování dvou nezávislých oponentských posudků. Posudky byly zpracovány v souladu s požadavky kladenými na tento typ dokumentu dvěma oponenty – jedním ze státní sféry (z oblasti budoucí aplikace metodiky) a druhý ze sféry komerční.

Posudky zpracovali:

Ing. Antonín Havlíček

Brněnské komunikace a.s.

Renneská třída 787/1a

615 00 Brno

Ing. Václav Starý

HaskoningDHV Czech Republic, spol. s r.o.

Sokolovská 100/94

186 00 Praha 8

2 Cíl metodiky

Cílem metodiky je nastavení kroků vedoucích k postupnému rozšiřování dopravně-telematických systémů a aplikací v prostředí cyklistické dopravy. Zaměření metodiky pokrývá jak aplikace související s dopravní infrastrukturou a její technickou vybaveností, tak čistě softwarová řešení, která mohou napomoci ke zvýšení komfortu, propagace cyklistiky a v neposlední řadě bezpečnosti cyklistů.

S ohledem na komplexní vymezení globálního cíle metodiky je níže uvedeno jeho rozdělení do dvou dílčích oblastí resp. cílů, které pokrývají jak věcně technické otázky řešené problematikou, tak otázky legislativní.

2.1 Cíl 1: Nastavení principů rozvoje cyklo-dopravy s využitím ITS

Nastavení základních principů rozvoje cyklistické dopravy s využitím ITS je hlavním cílem této metodiky. Klíčové je zejména nastavení globálního přístupu k využívání dopravně-telematických řešení v této dopravně specifické oblasti. Celý přístup by měl uvažovat ITS jako podpůrný nástroj napomáhající nejen ke zvýšení bezpečnosti cyklistické dopravy, ale také jako nástroj ovlivňující tento dopravní mód jako celek. Musí být zřejmé, že se jedná o odborně/věcně i ekonomicky/nákladově řízený proces, který plně reflektuje podmínky České republiky. Základní pilíře pro užití ITS v cyklistické dopravě je tedy třeba definovat způsobem, který povede v k jejímu systematickému a efektivnímu rozvoji.

2.2 Cíl 2: Harmonizace technických a legislativních norem

Vzhledem ke skutečnosti, že cyklistická doprava je přirozeně provázána s dopravou automobilovou (zejména na straně infrastruktury, bezpečnosti, apod.), která již nástrojů dopravní telematiky hojně využívá, je třeba zajistit tuto spojitost i na úrovni technických předpisů, které jsou majoritně představovány tzv. Technickými podmínkami (dále také „TP“).

V České republice byla publikována řada technických podmínek souvisejících s jednotlivými aplikacemi dopravní telematiky v rámci silniční dopravy, vždy ale pouze z pohledu individuální automobilové dopravy. Cílem této metodiky je poukázat na relevantní TP z této množiny a navrhnout základní rámec pro jejich rozšíření tak, aby byla pokryta i oblast ITS v cyklo-dopravě. Nedílnou součástí musí být i zachycení přesahu navržených změn směrem ke klíčovým zákonným a technickým normám souvisejícím s danou problematikou.

3 Popis metodiky

Základem této metodiky je rozdělení na dvě oblasti, které plně reflektují nastavení cíle. První představuje komplexní metodický rámec související s rozvojem cyklistické dopravy za podpory inteligentních dopravních systémů a technologií. Jsou zde nastaveny základní principy nasazování ITS, na které navazuje ucelený přehled systémů, aplikací a technologií, disponujících potenciálem jejich rozvoje v podmínkách České republiky. Druhá část je potom zaměřena na kroky související s harmonizací rozvoje telematiky v cyklistické dopravě a dopravě silniční jako celku. Jedná se především o konkrétní doporučení na úpravu technických dokumentů (technických podmínek a norem) do podoby, která reflektuje cyklo problematiku, tak jak je popsána v první části. V závěru jsou pak zmíněny i normy legislativního charakteru, které bude třeba ve vazbě na provedení úprav norem technických také revidovat.

Veškeré uvedené informace jsou založeny na provedení komplexních analýz, které předcházely přípravě této metodiky, resp. byly její klíčovou součástí. Provedené analytické práce korespondují s definovanými cíli metodiky a poskytují tak relevantní základ pro popis jednotlivých metodických oblastí.

3.1 Způsob naplnění cíle 1: Nastavení principů rozvoje cyklo-dopravy s využitím ITS

3.1.1 Obecný metodický rámec

Předpokladem nasazení telematických systémů je existence základní infrastruktury pro cyklisty tedy např. cyklistických jízdních pruhů, stezek, přejezdů pro cyklisty, míst pro parkování jízdních kol, světelně signalizačního zařízení atd. Stavební uspořádání a navazující telematická infrastruktura pak významným způsobem podporují a vytvářejí podmínky pro rozvoj a posilování významu cyklistické dopravy jako celku.

Lze předpokládat, že obdobně, jako proběhl v posledních letech v ČR rozvoj rekreační cyklistiky podpořený vznikem cyklotras, bude následovat rozvoj využívání kola v městském prostředí např. pro pravidelné cesty do práce, do školy atd. Tento předpoklad ale vychází z podmínky dostupné infrastruktury a podpory této formy dopravy.

Na základě provedených analýz a porovnání situace ČR se zeměmi s rozvinutou cyklistickou infrastrukturou je pro rozvoj bezpečné cyklistické dopravy vhodné zpočátku aplikovat řešení z oblasti propagace a informovanosti. Cílem této aktivity je nejen propagace a zvýšení atraktivity cyklistické dopravy, ale i zvýšení povědomí o pohybu a provozu cyklistů vzhledem k motorizovaným účastníkům dopravy a jejich vzájemné respektovanosti. Příkladem je zejména pohyb cyklistů ve vozovce a při křížení na křižovatkách - pokud si budou účastníci provozu vědomi přítomnosti a pohybu těch ostatních, sníží se riziko vzniku nebezpečných situací. Tímto začne nepřímo docházet mj. ke zvyšování „pocitu bezpečí“ cyklistů při pohybu v městském prostředí a v důsledku k růstu počtu uživatelů tohoto druhu dopravy. Nastavený trend pak bude více zaznamatelný zejména v oblastech s realizovanými podpůrnými opatřeními.

Za průběžného sledování vývoje pomocí telematických aplikací sběru dat pak bude možné v čase sledovat charakteristiky dopravy (např. intenzity cyklistické dopravy) a vyhodnocovat tak efektivitu implementovaných telematických i infrastrukturních opatření. Vhodnou aplikací kombinující telematický systém sběru dat a propagaci cyklistické dopravy jsou např. sčítací totemy.

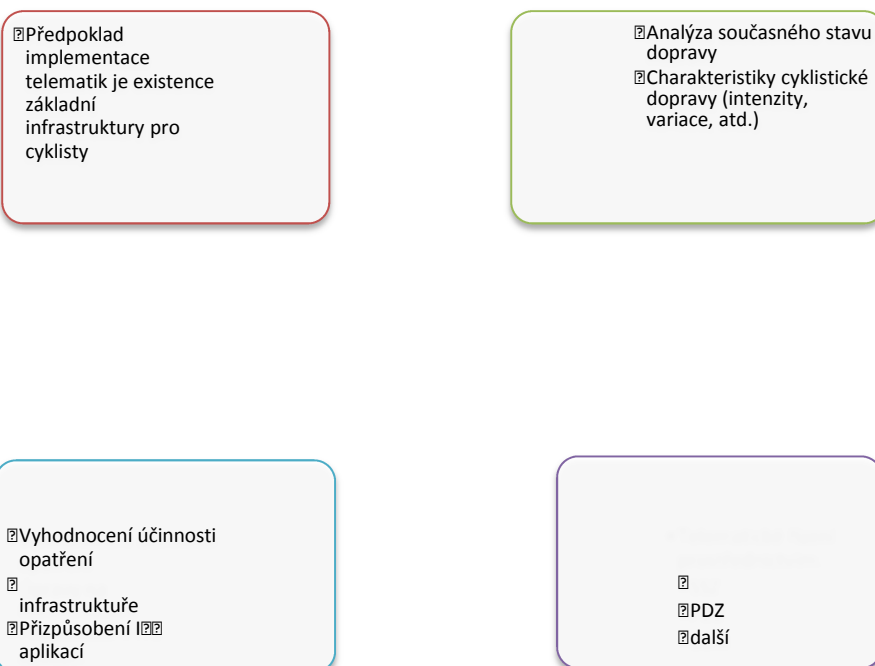
Aktivity související s propagací a informovaností je možné nazvat „první etapou“, která podpoří rozvoj cyklistické dopravy, umožní vyhodnocení efektivity realizovaných opatření a díky zvýšení svého zastoupení v dopravním provozu nepřímo přispěje i ke zvýšení bezpečnosti (řidiči IAD začnou cyklisty vnímat jako součást provozu a ne jako ojedinelé, „překážející“ účastníky dopravy).

Ke zvýšení podílu cyklistické dopravy ve městech mohou přispět, kromě zmíněných aplikací oblasti propagace a informovanosti, aplikace z oblasti zvýšení bezpečnosti. Jejich implementace by měla být podložena analýzami, pro které mohou významný vstup představovat telematické aplikace sběru dat.

Nasazování bezpečnostních telematických aplikací na identifikované lokality by mělo být důsledně zváženo z hlediska místních podmínek, předpokládaného využití, apod. s cílem nalezení maximálně efektivního řešení. V zahraničí je pak běžným postupem implementace opatření na zvolený koridor nebo určitou oblast, kde jsou nová, „chytrá“ řešení koncentrována. Realizace takových koridorů/lokalit (namísto izolovaných řešení) podporuje růst udržitelných forem dopravy a z provedených opatření má současně užitek větší skupina uživatelů, což mj. zvyšuje socio-ekonomické přínosy realizovaných opatření.

Efektem bezpečnostních opatření (telematických i infrastrukturních) je kromě vlastní vyšší bezpečnosti zranitelných účastníků provozu další nárůst intenzit cyklistů (viz např. rekonstrukce křižovatky Kpt. Jaroše a Dukelských hrdinů v Praze).

Obecný metodický rámec rozvoje cyklistické dopravy za využití nástrojů dopravní telematiky je shrnut v následujícím schématu.



Celý proces se skládá ze 4 základních částí, kdy role infrastruktury, sběru dat a telematiky byla již popsána. Kruh je uzavřen posledním segmentem, koncepčními změnami, které přímo navazují na předchozí tři bloky. K těmto úpravám může docházet postupně ve vazbě na vývoj cyklistické dopravy i na změny okolních podmínek (např. změna intenzit motorové dopravy). Kontinuální sběr dat telematickými aplikacemi a vyhodnocování opatření bude tvořit cenné podklady ke koncepčním změnám na infrastruktuře většího rozsahu.

V souladu s výše uvedeným obecným metodickým rámcem jsou dále popsány jednotlivé skupiny ITS technologií/aplikací, vč. doporučení základních funkčních parametrů. Jedná se o skupiny pro:

- Sběr dat
- Propagaci a informovanost
- Zvýšení bezpečnosti

Nasazení jednotlivých aplikací by mělo být uvažováno jako součást předprojektové a projektové přípravy záměrů, ať již přímo zaměřených na cyklistickou dopravu nebo se jí dotýkajících. V rámci těchto aktivit je pak nutné navrhnout vhodná opatření a provést vyhodnocení jejich potenciálních přínosů a nákladů.

3.1.2 Skupina sběru dat

Data podávající informaci o současném stavu cyklistické dopravy tvoří základní podklady pro potřeby analýz a dopravního plánování.

3.1.2.1 Sčítače cyklistické dopravy

K technologiím sčítání cyklistické dopravy patří zejména pyroelektrické senzory, magnetické senzory, indukční smyčky, videodetekce a jejich kombinace. V závislosti na použité technologii je možné rozlišovat směry pohybu, respektive klasifikovat v základním dělení do skupin chodec – cyklista – automobil.

Data ze sčítačů mohou být využita, kromě uvedeného vyhodnocení změn na infrastruktuře, např. pro zjištění denních a ročních variací intenzit a podpořit tak efektivní směřování investic do dalšího rozvoje jednotlivých částí cyklistické infrastruktury.

Metodická doporučení

Dle zkušeností z reálného provozu je vhodné použití skrytých sčítačů, které nejsou na první pohled postřehnutelné, a nehrozí tedy tak velké riziko vandalismu. Do této kategorie patří klasické intrusivní sčítače umístěné pod povrchem komunikace (infra senzory, indukční smyčky, magnetické senzory).

Pyroelektrické / infra senzory

Použití především v národních parcích a chráněných krajinných oblastech - neinrusivní řešení je předurčuje k širokým možnostem použití. Použití je tak vhodné např. u cyklostezek, přístupovým cestám k památkám atd. Garantovaná šířka monitorovaného profilu je 4 - 6 m, nevýhodou je pak nemožnost kategorizace na cyklisty a chodce.

Indukční smyčky a magnetické senzory

Vhodné jak pro statistické, tak pro dynamické řídicí aplikace, kdy je smyčkový detektor součástí většího telematického systému. Použití pro statistické účely sběru dat je vhodné na cyklistických stezkách s pevným (asfaltovým) povrchem.

3.1.3 Skupina propagace a informovanosti

Přínosem aplikací této skupiny je kromě motivování účastníků dopravy k používání jízdního kola také zvýšení komfortu cestování a informování o dostupných službách a existující infrastruktuře.

3.1.3.1 Sčítací „totemy“ se zpětnou vazbou pro uživatele

Použití sčítacích totemů (sloupů s displejem) představuje spojení infrastruktury a veřejných dat způsobem, který je transparentní, interaktivní a motivuje uživatele (cyklistu) k využívání jízdního kola. Přítomnost sčítacího totému současně moderním způsobem informuje ostatní účastníky provozu, kteří využívají jiný mód dopravy, o existenci cyklistické infrastruktury v oblasti a propaguje tak cyklistickou dopravu jako vhodnou alternativu k IAD nebo MHD. Detekce cyklistů je vhodné řešit např. pomocí indukčních smyček.

Metodická doporučení

Použití sčítacích totemů je doporučeno ve městech s alespoň základní cyklistickou infrastrukturou (stezka/pás pro cyklisty), ke kterému by mohl být sčítač s displejem umístěn. Je vhodné jej umístit blízko centra města, na místo s relativně vyšší intenzitou cyklistické dopravy. Po vyhodnocení provozu v daném městě je následně možné použití i na méně využívaných stezkách, kde je ze strany zřizovatele zájem o zvýšení atraktivity cyklistické dopravy.

3.1.3.2 Bikesharing

Služba sdílení, respektive půjčování kol funguje na principu krátkodobého půjčování kol za poplatek. Existuje ve dvou základních variantách, kdy první vyžaduje využití mobilní aplikace, kde si uživatel nalezne nejbližší volné kolo a po zaslání požadavku dostane číselný kód k zámku. Po ukončení cesty a uzamčení kola následně nahlásí jeho novou polohu pomocí aplikace. U druhé varianty si uživatel vypůjčí kolo u speciálního terminálu, kde se mu za poplatek zpřístupní. Vrátit ho musí opět do některého z terminálů, kterých se ve městě nachází zpravidla několik. Výhodou bikesharingu je možnost využívání kol bez nutnosti řešit jejich servis a uskladnění. Výhodný je především pro občasně cesty na kole.

Metodická doporučení

Předpokladem zavedení bikesharingu by měla být přítomnost alespoň základní cyklistické infrastruktury ve městě (stezky/pruhy pro cyklisty). Relativně méně nákladná varianta bez terminálů na kola a tedy bez pevné infrastrukturní části může být zavedena poměrně jednoduše. Tento koncept dává smysl ve větších městech (v ČR na úrovni krajských) s větší základnou potenciálních uživatelů, kteří se nechtějí o kolo „starat“ (servis, zabezpečené parkování), nebo ho využívají pouze občas.

3.1.3.3 Mobilní/webové aplikace pro cyklisty

Mezi nejpoužívanější aplikace v současné době patří plánovače tras ať již v intravilánu nebo extravilánu. Plánovače pro intravilán zpravidla generují mezi zadaným zdrojem a cílem více variant tras (nejrychlejší, nejkratší, bezpečná, komfortní). Při použití v mobilním telefonu s GPS modulem pak může plánovač s mapou sloužit jako navigace.

Vzhledem ke stále rostoucímu podílu chytrých telefonů na trhu je k dispozici množství specializovaných aplikací (vedle fitness aplikací jsou však v současné době nejpočetněji zastoupeny právě plánovače cest). Do budoucna lze očekávat využití chytrých telefonů jakožto „palubního počítače“ jízdního kola a výhledově jako prvku s přesahem ke kooperativním systémům.

Metodická doporučení

Při realizaci tohoto typu systémů je v podmínkách ČR uživateli nutné nabídnout nejen single modální, cyklistické informace, ale informace multimodální, které ho budou více motivovat k využití bicyklu i na část cesty.

3.1.3.4 Zelená vlna pro cyklisty

Toto řešení spočívá v synchronizaci následných křižovatek do zelené vlny pro rychlost cca 20 km/h. Použití je vhodné na hlavních cyklistických tazích a to v ranních hodinách ve směru do centra a v odpoledních ve směru z centra. Možnou omezující podmínkou jsou intenzity IAD na dané komunikaci, respektive omezení související s preferencí MHD.

Tato aplikace může být doplněna aktivním vodorovným dopravním značením (tzv. knoflíky), které jsou synchronizovány se signálním plánem. Umísťují se do vzdálenosti cca 100 m před křižovatkou. S blížícím se koncem zelené fáze knoflíky postupně zhasínají směrem ke křižovatce s rychlostí postupu cca 20 km/h. Pokud se jedoucí cyklista nachází v oblasti s rozsvícenými knoflíky, projede křižovatkou plynule na zelenou. Knoflíky ho tedy informují o době trvání a zelené a cyklista tak může přizpůsobit svoji rychlost jízdy k plynulému průjezdu.

Metodická doporučení

V prostředí ČR je vzhledem k současnému stupni rozvoje cyklistické dopravy aplikace zelené vlny v koordinaci vhodná spíše v dlouhodobějším horizontu a to ve městech s vyššími intenzitami cyklistické dopravy na určitém tahu. Výhodná je realizace na komunikacích s vysokými nárazovými intenzitami (ranní špička směrem do centra města/odpolední špička směrem z centra).

Jednodušší forma systému v podobě informování blížících se cyklistů o změně signální fáze pomocí „knoflíků“ izolovaně na křižovatkách je však aplikovatelná už nyní. Při umístění na cyklistické stezky může sloužit jako moderní propagační prvek cyklistické dopravy za současného zvýšení komfortu projíždějících cyklistů.

3.1.3.5 Detekce poptávky cyklistů na SSZ bez použití tlačítka

Pomocí detekčních technologií jsou při použití tohoto řešení detekováni cyklisté na SSZ. Použití indukčních smyček v jízdním pruhu pro cyklisty umožňuje zařadit signální fázi bez nutnosti stisknutí

tlačítka (instalace tlačítek výzvy pro cyklisty není v ČR běžná). Alternativně lze detekci poptávky řešit virtuálně, na základě monitorování polohy cyklisty prostřednictvím mobilní aplikace. Toto opatření zvyšuje komfort cyklistů.

Metodická doporučení

Tyto systémy jsou vhodné zejména na křížení významných cyklostezek se silniční komunikací v místech řízených cyklo přejezdů. Automatická detekce je vhodná v místech, kde je problematické umístění tlačítka výzvy ať již z hlediska dopravně-prostorového (např. vzhledem k vedení cyklostezky) nebo s přesahem k bezpečnosti.

3.1.4 Skupina pro zvýšení bezpečnosti

Tato skupina obsahuje převážně telematické systémy s vazbou na SSZ, respektive detektory cyklistů. Základním motivací pro nasazení těchto aplikací a systémů je převážně špatná viditelnost a potenciální přehlédnutelnost cyklistů, kteří jsou spolu s chodci nejzranitelnějšími účastníky dopravy. Právě dynamické upozornění na přítomnost cyklisty, respektive upozornění na blížící se motorové/kolejové vozidlo je významným zástupcem bezpečnostních telematických aplikací.

3.1.4.1 Smíšená návěstidla SSZ pro cyklisty

Jedná se o návěstidla umístěná na protilehlé straně chodníku v přidruženém prostoru, která dávají chodcům na přechodu a cyklistům signály současně. Při použití smíšených návěstidel nedochází k paradoxním a matoucím situacím, kdy má chodec na přechodu volno, ale cyklista musí čekat. Smíšené provedení může být dvou nebo třísignálové, avšak na národní úrovni by mělo být používána pouze jedna verze.

Pozn.: Jedná se zejména o volbu dvoubarevných (dvoupojmových, např. Plzeň) či třibarevných (třípojmových, např. Uherské Hradiště) návěstidel a jejich symbolů. Dle vyhlášky č. 30/2001 sb. by se měla v případě smíšené světelné návěsti používat třibarevná návěstidla (Signál pro chodce a cyklisty se znameními „Stůj!“, „Pozor!“, „Volno“). Ve skutečnosti se na mnohých místech vyskytují ale pouze světelná návěstidla dvoubarevná.

Metodická doporučení

Vhodné je především v místech, kde může cyklista vjet do vozovky na signál volno, který mu nepřísluší. Použití je vhodné také na místech, kde dochází k duplicitě návěstidel, a v místech časté nekázně cyklistů při jízdě na signál pro chodce.

Postřehnutelnost přejíždějících cyklistů, by měla být řešena alespoň dřívějším signálem „volno“ pro cyklisty a pro chodce před signálem „volno“ pro souběžně jedoucí vozidla. Řidič najíždějícího vozidla by tudíž viděl cyklistu již na přejezdu a snáze by mu dal přednost. Podmínkou pro toto řešení je legislativní zajištění přednosti cyklistů na smíšených přechodech nebo přejezdech pro cyklisty.

3.1.4.2 Odpočet na návěstidlech SSZ pro cyklisty

Zobrazuje zbývající délky fází signálu volno stůj, nebo přerušovaného signálu stůj/volno před koncem fáze pro zvýšení plynulosti pohybu bezmotorových účastníků v rozsáhlejší oblasti před místem

řízeným signály. Toto řešení se postupně začíná objevovat v běžném provozu i v ČR. Dle zahraničních zkušeností má pozitivní vliv na bezpečnost při použití odpočtu u fáze stůj, u fáze volno je míra přínosu stále diskutována především ve vazbě na okolní motorovou dopravu.

Metodická doporučení

Použití je vhodné v kombinaci s návěstidly pro cyklisty, které zatím v ČR nejsou běžnou součástí SSZ křižovatek. Primárně je tak vhodná instalace na místa s vysokou frekvencí cyklistů na křižovatkách a v místech časté nekázně cyklistů.

Čas do dalšího signálu může být zobrazen např. číselně pomocí LED displeje, pomocí stupnice, kdy LED v řadě/kruhu postupně zhasínají, apod. Variantním řešením je umístění odpočtu do vzdálenosti cca 50m před křižovatkou, kdy cyklisté obdrží informaci o změně fáze dostatečně dopředu a mohou podle toho přizpůsobit svojí rychlost jízdy.

3.1.4.3 Preference cyklistické dopravy na SSZ ve vyhrazených pruzích MHD

Jedná se o systém preference cyklistické dopravy na světelně řízených křižovatkách v místech souběhu cyklotras a tras MHD ve vyhrazených jízdních pruzích. V případě detekce cyklisty je do signálního plánu zařazena fáze se signálem "volno" pro cyklistu. Tato signální fáze je nezávislá na fázích pro MHD. Pokud cyklisté detekováni nejsou, signální plán fázi pro cyklisty nezahrnuje. Toto řešení dále rozvíjí víceúčelové jízdní pruhy a redukuje čekání cyklistů na křižovatkách se SSZ.

Metodická doporučení

O nasazení tohoto systému lze uvažovat ve větších městech s rozvinutou MHD a tedy s existujícími víceúčelovými jízdními pruhy. Implementace systému je potenciálně vhodná zejména na nepřehledných SSZ křižovatkách, kde vznikají nebezpečné situace mezi cyklisty a vozidly MHD.

3.1.4.4 Světelná závora pro železniční přejezdy

Zvýrazňující knoflíky umístěné v povrchu vozovky kolmo na směr jízdy jsou prvkem zvýrazňující činnost drážního zabezpečovacího zařízení, svítící přerušovaným červeným světlem současně s činností světelné signalizace zabezpečovacího zařízení. V ČR byl tento systém implementován na testovací lokalitu, na které byly jednoznačně vyhodnoceny jeho přínosy (projekt TAČR č. TA010314).

Použití zvýrazňujících knoflíků u železničních přejezdů by mělo být realizováno nejen v prostoru pruhů pro motorovou dopravu, ale na vhodných lokalitách také stezkách pro cyklisty za účelem zvýšení jejich bezpečnosti v provedení min. 3 knoflíků v řadě. Jejich realizace je možná na chráněných i nechráněných přejezdech.

Metodická doporučení

Vzhledem k hustotě železniční sítě u nás (jedna z nejvyšších na světě), se toto opatření jeví jako vhodné a to zejména na problematických přejezdech. Ve vztahu k cyklistické dopravě to znamená na přejezdy v městském/příměstském prostředí, na kterých jsou detekovány vyšší intenzity cyklistů.

3.1.4.5 Detekce cyklisty a upozornění ostatních účastníků provozu na jeho přítomnost

Cyklista může být obecně detekován technologiemi popsanými u aplikací sběru dat, nejpoužívanější technologií jsou indukční smyčky a videodetekce. Upozornění na pohyb cyklisty je přínosné např. na křižovatkách s častým pravým odbočením (zejména nákladních) vozidel. Řidiči jsou na blížícího se cyklistu upozorněni prostřednictvím PDZ a je tak redukován vznik nebezpečných situací. Obdobně je vhodné upozornění řidičů motorové dopravy na cyklistu na nepřehledných nebo rizikových úsecích, např. v místech, kde dochází ke křížení s cyklistickou stezkou nebo její napojení do hlavního dopravního prostoru.

Metodická doporučení

Umístění tohoto systému je možné na nebezpečné úseky, kde jsou vedeni cyklisté a vozidla po společné komunikaci (zúžená místa, mosty aj.) a dále pak v prostoru křižovatek. Využití v prostředí ČR by bylo vhodné i v extravilánu např. na místa kde využívané cyklostezky a cyklotrasy křížují frekventované silnice vyšších tříd.

3.1.4.6 Aktivní vodorovné dopravní značení (knoflíky)

Instalace těchto prvků do povrchu vozovky může být (kromě již popsaných případů s napojením na zabezpečovací zařízení nebo detektor) provedena ve smyslu zvýraznění jízdních pruhů, pásů a přejezdů v kritických místech infrastruktury. Příkladem může být prostor rozlehlých nebo stavebně komplikovaných křižovatek za účelem vedení cyklisty a zvýraznění jeho trasy řidičům motorových vozidel.

Méně náročným řešením je potom instalace svítících nebo blikajících knoflíků samostatně, bez dalších zařízení, kdy knoflíky upozorňují např. na rizikové místo nepřetržitě, staticky. Efekt takového řešení však s časem klesá.

Metodická doporučení

Využití detekce cyklistů s LED upozorněním ve formě VDZ je širší a lze jej obecně použít na místech, kde cyklistická stezka vede v hlavním dopravním prostoru souběžně s motorovou dopravou a kde hrozí přehlédnutí cyklistů ze strany řidičů motorové dopravy.

3.1.4.7 PDZ pro cyklisty

PDZ může být využito, kromě oblasti IAD, kde je standardem, také pro cyklistickou dopravu. Toto řešení je vhodné jako bezpečnostní opatření (při implementaci společně s detektory).

Metodická doporučení

Toto opatření by mělo být uvažováno např. jako upozornění na pohyb tramvají prostřednictvím PDZ nebo dvousignálového návěstidla za účelem zvýšení obezřetnosti cyklistů při provozu na pozemní komunikaci. Upozornění cyklistů na motorové vozidlo je pak vhodné na křižovatkách s častými střety cyklistů a vozidel při jejich pravém odbočení.

PDZ mohou dále cyklisty upozorňovat na nebezpečné úseky, případně zhoršené podmínky. V neposlední řadě mohou být použity ke zvýšení komfortu cyklistů, kdy mohou být informačním zdrojem pro volbu trasy.

3.1.4.8 Inteligentní osvětlení cyklostezek

Tento systém funguje na principu detekce pohybu světelných senzorů, podle kterých je dynamicky řízen výkon osvětlení. V nočních hodinách je nastaven výkon veřejného osvětlení na 10 % pro navození pocitu jistoty, avšak v případě detekce cyklisty se osvětlení rozsvítí na plný výkon. Cyklista je při svém pohybu oproti okolnímu prostředí viditelný, řešení současně snižuje provozní náklady na veřejné osvětlení spojené s energetickou náročností.

Na lokalitách v zahraničí je z důvodu bezpečnosti osvětlení křižovatek a přejezdů pro cyklisty konstantní po celou noc.

Metodická doporučení

Vhodné k nasazení zejména na okrajové části měst, kde je během noci nízká intenzita cyklistů. Na základě vyhodnocení systému (především z hlediska úspor energií a provozních nákladů) by bylo výhledově vhodné tímto systémem doplnit VO plošně.

3.2 Způsob naplnění cíle 2: Harmonizace technických a legislativních norem

Na základě analýzy zaměřené na obsah technických podmínek souvisejících s dopravní telematikou byly identifikovány dokumenty, které je vhodné rozšířit o části týkající se telematických aplikací souvisejících s cyklistickou dopravou. V tomto smyslu jsou dále uvedeny stručné anotace jednotlivých TP a vlastní návrh částí, které by měly být v budoucnu rozpracovány. Jedná se o:

- TP 81 - Navrhování SSZ pro řízení provozu na PK
- TP 182 - Dopravní telematika na PK
- TP 205 - Zásady pro PDZ na PK
- TP 217 - Zvýrazňující optické prvky na PK

V neposlední řadě důležité dokončení TP 179 – Navrhování komunikací pro cyklisty a jejich zavedení do praxe.

Součástí návrhu na rozšíření/doplnění uvedených TP je i promítnutí navrhovaných změn do legislativních a technických norem. Ve vztahu k legislativě se jedná o:

- Zákon 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích
- Zákon 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích
- Vyhlášku 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích

Přestože se o dopravní telematické obecně zmiňují i některé další normy (např. ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic, ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, apod.), je třeba se zaměřit zejména na:

- ČSN 73 6021 Použití a umístění SSZ pro řízení provozu na PK
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

3.2.1 TP 81 - Navrhování SSZ pro řízení provozu na PK

3.2.1.1 Stručná anotace TP 81

TP 81 / II. vydání – Zásady pro navrhování světelných signalizačních zařízení na pozemních komunikacích byly schváleny Ministerstvem dopravy dne 15. 4. 2006. Zpracovatelem TP bylo CDV v.v.i., rozsah TP je 125 stran.

TP se věnují problematice navrhování SSZ z pohledu kritérií pro zavedení SSZ, dopadů na stavební uspořádání, návrhů signálních plánů a systémům řízení.

Zohlednění cyklistů je popsáno stručně. Je zmíněna např. problematika odbočování vlevo/vpravo podle § 70 zákona 361/2000 Sb. na signály S1c, typické způsoby vedení cyklistů v hlavním a přidruženém dopravním prostoru samostatně nebo společně s chodci, systém přejezdů okolo křižovatky či zelená vlna pro cyklisty.

3.2.1.2 Návrh rozšíření/doplnění TP 81

V návaznosti na aktuální zohlednění problematiky cyklistické dopravy v rámci těchto TP jsou navržena následující rozšíření kapitoly „8. Zohlednění cyklistů“, případně doplnění a aktualizace v ostatních kapitolách. Cílem je především:

- Umožnit detekci poptávky cyklistů po signálu „Volno“ jinak než detekčním tlačítkem (zvýšení komfortu):
 - Doplnit podrobnou specifikaci standardů/technologií (např. detekční smyčky, videodetekce) tak, aby byla jízdní kola vždy spolehlivě detekována (pozn.: detekce je často problematická z důvodu rozsahu detekované plochy, citlivosti detektoru, společnému pohybu s motorovými vozidly apod.).
- Umožnit detekci pohybů cyklistů v křižovatce a dynamicky zohlednit jejich potřeby:
 - Detekce jízdního kola ve společném provozu s automobily k zajištění bezpečného opuštění křižovatky odpovídajícím prodloužením vyklizovacího času, který je jinak uvažován a nastaven pro vyšší rychlost automobilů.
 - Sčítání intenzit pohybů cyklistů na SSZ s možností reakce signálního plánu na poptávku. Popsat jednotlivé možnosti a metody.
- Detekce tramvají/drážních vozidel s vizualizací upozornění na pohyb vozidel pomocí ZPI nebo dvousignálového návěstidla za účelem zvýšení obezřetnosti cyklistů při provozu na pozemní komunikaci

- Rozšířit palety signálů o směrové signály vyhrazené pro cyklisty (dnes pouze pro celý signál S10) a rozšířit tak segregované možnosti aktorů pro řízení SSZ se směrovými signály. Tím se výrazně zvýší možnosti bezpečného a nekolizního průjezdu cyklistů křižovatkou. Součástí musí být harmonizace legislativy.
- Umožnit odpočítávání zbývajících délek fází signálu volno a stůj, nebo přerušovaného signálu stůj/volno před koncem fáze pro zvýšení plynulosti pohybu bezmotorových účastníků v rozsáhlejší oblasti před místem řízeným signály. Dále popsat možnosti aplikace na typy signálů a dynamické řízení (pozn.: viz odpočítávání na příkladu křižovatky Budovatelů × Jaroslava Průchy × Františka Halase v Mostě).
- Rozvést současnou stručnou zmínku o zelené vlně pro cyklisty jako preferenčního opatření, podrobněji rozepsat zkušenosti z ulice Nørrebrogade v Kodani.
- Navrhnout použití předzvěstných ZPI nebo jen světelných signálů (ve vzdálenostech cca 150m, 100m a 50m) pro cyklisty před samotným uzlem SSZ nebo mezi uzly SSZ pro lepší rozvržení pohybové energie a plynulejší průjezd, podobně, jako jsou dnes zavedeny "rychlostní signály".
- Umožnit celočervenou fázi „stůj“ po všechna motorová vozidla a signál volno pro všechny pohyby chodců a cyklistů.
- Rozvedení současné zmínky o dvoufázovém levém odbočení pro cyklisty.
- Doporučit možnosti použití také malých návěstidel Ø 100 mm např. jako opakovacích návěstidel ve vozovce ve výši očí u stop čáry nebo u přejezdů.
- Sjednotit umístění oddělených návěstidel pro cyklisty (na protilehlé straně chodníku) v přidruženém dopravním prostoru a sjednotit smíšené provedení (dvou nebo třísignálové).
- Rozšířit požadavky na SSZ zajišťující obousměrný provoz v jednopruhé komunikaci tak, aby zohledňoval vyklizovací časy cyklistů nebo informoval dodatkovou tabulkou řidiče o možnosti protisměrné jízdy cyklistů na protisměrný signál volno.
- Zavést možnost trvalé zelené šipky vpravo pro cyklisty.

Vzhledem k tomu, že se jedná o zásadní rozšíření těchto TP, je důležité neopomenout rozšíření o pasivní (doplňkové) prvky k telematickým zařízením:

- Zvýšení bezpečnosti cyklistů na vjezdech do křižovatky pomocí prostoru pro cyklisty V19, případně zrcadel.
- V přidruženém prostoru na sloupech SSZ, VO v prostorách křižovatek a křížení s dráhou zřizovat madla nebo zábradlí na chycení rukou (standardní výbava SSZ v HalleSaale) nebo vyčkávací odpočívky na opření nohy (Kodaň)

3.2.2 TP 182 - Dopravní telematika na PK

3.2.2.1 Stručná anotace TP 182

TP 182 – Dopravní telematika na pozemních komunikacích byly schváleny Ministerstvem dopravy dne 15. 11. 2006. Zpracovatelem TP byla společnost Eltodo EG, a.s., rozsah TP je 108 stran.

TP se věnují problematice architektury dopravního řízení, kritériím pro zavedení řídicích a informačních dopravních systémů, definici základních aktorů (ZPI a PDZ). Dopravní telematika jako celek je pak popsána v souladu s výstupy výzkumného úkolu ministerstva dopravy ČR č. 802/210/108 - Inteligentní dopravní systémy v podmínkách dopravně-telekomunikačního prostředí České republiky.

S odkazem na uvedený výzkumný úkol lze konstatovat, že problematiky cyklistů není v rámci těchto TP specificky řešena, ačkoliv se z pohledu ITS jedná o klíčové TP.

3.2.2.2 Návrh rozšíření/doplnění TP 182

Úprava těchto TP by měla být zaměřena na vytvoření samostatné kapitoly zaměřené na Telematiku pro cyklisty a chodce, popř. přepracovat kapitolu „III. Místní komunikace – systémy dopravní telematiky“ tak, aby prezentovala také aplikace telematiky pro bezmotorovou dopravu. Obsahem by mělo být zejména:

- Automatizované on-line sčítání intenzit bezmotorové dopravy bodově na vozovce, chodníku nebo stezce v rozlišení dopravního proudu na chodce, bruslaře, cyklisty, motorová vozidla na principu infračervené, mechanické, elektromagnetické (indukční), zvukové, CCTV, radarové, ultrazvukové detekce. Bude sloužit jako podklad pro směřování dopravy, plánování výstavby, varování nebo penalizace zakázaného užití, uživatelskému plánování trasy, možnost porovnání dat napříč městy ČR, EU a světa (pozn.: např. systému Unicam, Praha).
- Interaktivní zvýraznění jízdních pruhů (reagující na přítomnost cyklisty), pásů a přejezdů v kritických místech infrastruktury realizované dopravními knoflíky na vodorovném DZ nebo obrubníku (odkaz na TP 217).
- Interaktivní přejezdy (odkaz na TP 217).
- Publikace meteoinformací a intenzit jevů o náledí, námraze, sněhu, zimní údržbě apod. ve vztahu k místním komunikacím IV. třídy a cyklistické infrastruktury prostřednictvím DIC.
- Použití sčítacích totemů sbírajících/zobrazujících data o denních intenzitách cyklistů vč. meteoinfa a dalších přidružených informací (pozn.: např. ulice Hradecká, Pardubice).
- Použití informačních panelů s dopravními a turistickými informacemi na centrálních uzlech.
- Navádění cyklistů na trase nebo na parkovací kapacitu pomocí PDZ (odkaz na TP 205).
- Intermodální informace o obsazenosti a zpoždění vozidel MHD, možnost nastoupit jízdu i s bicyklem (pozn.: částečně např. v rámci ROPID a KORDIS).
- Změna využitelnosti jízdních pruhů pro různé druhy dopravy podle poptávky v průběhu dne a týdne.

- Multimodální navigace pro internet a chytré telefony s výpočtem času a ceny cesty pro chůzi, kolo a auto včetně parkování, MHD, BikeSharing, taxi, včetně zohlednění omezení a mimořádností.
- Zelená vlna pro cyklisty, dynamické a interaktivní SSZ (odkaz na TP 81).

3.2.3 TP 205 - Zásady pro PDZ na PK

3.2.3.1 Stručná anotace TP 205

TP 205 – Zásady pro proměnné dopravní značení na pozemních komunikacích byly schváleny Ministerstvem dopravy dne 1. 1. 2009. Zpracovatelem je CDV, v.v.i., rozsah TP je 54 stran.

TP se věnují problematice použití a umístování PDZ a ZPI a nahrazují tak některé kapitoly TP 141. Vlastní obsah je potom zaměřen především na rozdělení, barevné a technické provedení PDZ a ZPI, parametry umístování v rámci různých kategorií silničních komunikací a zásady užití vč. konkrétních situací v dělení na situace lokální, úsekové a oblastní.

Z podstaty proměnného dopravního značení je možné konstatovat, že tyto TP lze principiálně aplikovat i pro podporu bezpečnosti a informovanosti v rámci cyklistické dopravy. Konkrétní příklady a doporučení ale TP neuvádějí.

3.2.3.2 Návrh rozšíření/doplnění TP 205

Vzhledem k relativní univerzálnosti těchto TP je vhodné zapracovat do kapitoly „7 PDZ příklady označení vybraných dopravních situací“ a „8 Zařízení pro provozní informace“ níže uvedené příklady použití pro cyklisty, se zaměřením na doporučený obsah, velikost a provedení jednotlivých zařízení:

- PDZ pro navádění na objezd časové uzavírky nebo na parkovací kapacity (pozn.: využitelné např. u lávky Riviéra, Brno 8-18 hod v zimě 6-20h létě, pěší zóna Brno 17-8 hod.).
- PDZ pro vedení cyklotras, ve špičce delší klidná trasa, mimo špičku kratší a rychlejší trasa městem.
- PDZ pro řízení s varováním (DZ skupiny A např. A11, A12, A19) a s adekvátním omezením pro zajištění bezpečnosti (DZ skupiny B např. B20a nebo B21a) s automatickou detekcí jízdního kola při křížení jízdní dráhy nebo společné jízdě ve vozovce např. jízda v tunelu, průtahu, nepřehledném nebo jinak problematickém úseku.
- ZPI jako sčítací totem s intenzitou cyklistů doplněný meteoinformací a dalšími údaji. Rozvést technické řešení instalace, včetně technologie, umístění, provedení a velikost, ale nezávisle na designu.

3.2.4 TP 217 - Zvýrazňující optické prvky na PK

3.2.4.1 Stručná anotace TP 217

TP 217/II. vydání – Zvýrazňující optické prvky na pozemních komunikacích, zvýrazňující sloupky, obrubníkové odrazky, vodící trvale svítící knoflíky a zvýrazňující knoflíky byly schváleny Ministerstvem dopravy dne 1. 2. 2012: Zpracovatelem je společnost Silniční vývoj – ZDZ s.r.o., rozsah TP je 29 stran.

TP se věnují problematice nadstandardních optických opatření, která aktivně nebo pasivně zvýrazňují riziková místa/úseky pozemních komunikací. Popsány jsou případy a parametry použití zvýrazňujících sloupků, obrubníkových odrazek, vodících trvale svítících knoflíků a zvýrazňujících knoflíků. Důležitou součástí TP jsou požadavky na optické, mechanické a korozní vlastnosti jednotlivých optických prvků.

Obdobně jako u TP 205, i zde je možné konstatovat, že lze tyto TP principiálně aplikovat i pro podporu bezpečnosti cyklistické dopravy. Konkrétní příklady a doporučení ale TP neuvádějí.

3.2.4.2 Návrh rozšíření/doplnění TP 217

Vzhledem k relativní univerzálnosti těchto TP je vhodné zpracovat novou kapitolu knoflíků jako doplněk VDZ a revidovat stávající prvky. Jedná se zejména o:

- Doplnění realizace dopravních knoflíků jako zvýraznění VDZ pro použití vyhrazených nebo víceúčelových jízdních a řadících pruhů (viz např. ul. Výpadová, Praha), případně jako střední dělicí čáry. Uvažovat i kombinaci detekce cyklistů a interakce aktivní optiky s jejich pohybem.
- Revizi užití stávajících prvků světelné závory přejezdového zabezpečovacího zařízení a zvýrazňujících knoflíků u přechodu, kde se také užívá červeně přerušovaného signálu zvýrazňujících knoflíků (případně v kombinaci se stálým bílým signálem). Je třeba jasně definovat jednotlivé stavy a popsat způsob případné interakce na detekovaného cyklistu.

3.2.5 Dopad navrhovaných změn TP na legislativu

3.2.5.1 Zákon 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích

Z pohledu zákona 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích (zákon o silničním provozu) bude nutné:

- Zpřesnit některá ustanovení paragrafů týkajících se zejména specifikace dopravního značení ve vztahu k ITS a cyklistickému provozu.
- Upravit práva a povinnosti pro vybrané situace a opatření, především v rámci změn SSZ (přestože se prakticky vždy zákon odkazuje na příslušné prováděcí předpisy nebo zvláštní technické předpisy). Jedná se především o:
 - § 62 Dopravní značky
 - § 63 Svislé dopravní značky
 - § 65 Světelné, doprovodné akustické signály a výstražná světla
 - § 66 Dopravní zařízení

- § 68 Zařízení pro provozní informace
- Řízení provozu světelnými signály – § 70, § 71, § 72, § 73, § 74
- § 76 Vztahy mezi obecnou, místní a přechodnou úpravou provozu na pozemních komunikacích

3.2.5.2 Zákon 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích

Zákon 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích ve vztahu k telematice a pěšímu a cyklistickému provozu nevyžaduje úpravy. Může však vyplynout potřeba přesnější specifikace telematických zařízení v rámci „Součásti a příslušenství“ v § 12, § 13 a § 14 zákona.

3.2.5.3 Vyhláška 30/2001 Sb.

Z pohledu vyhlášky 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích bude nezbytné zpřesnit a doplnit některá ustanovení paragrafů týkajících se zejména světelně signalizačních zařízení (ve vztahu k ITS a cyklistickému provozu):

- Světelné a akustické signály (K § 65 odst. 3 zákona): § 24 Světelné signály a § 25 Akustické signály
- Dopravní zařízení (K § 66 odst. 3 a § 75 odst. 7 zákona): § 26 příslušná grafika zobrazující příslušné úpravy textové části

3.2.6 Dopad navrhovaných změn TP na ČSN

3.2.6.1 ČSN 73 6021 Použití a umístění SSZ pro řízení provozu na PK

Navrhované úpravy TP 81 by se měly v nezbytné míře promítnout do ČSN 73 6021:1994 „Použití a umístění světelného signalizačního zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích“.

Jedná se o poměrně zastaralou normu z roku 1994, která je v dílčích vyobrazeních a zásadách dokonce v rozporu se zákonem 361/2000 Sb. a prováděcí vyhláškou 30/2001 Sb., v jiných případech vyžaduje zpřesnění, jako např.:

„3.3.4.3 Návěstidlo signálu pro cyklisty: Návěstidlo signálu pro cyklisty je návěstidlo třibarevné soustavy stejné jako pro vozidla s tím, že na červeném, žlutém i zeleném světelném poli je černý obrys jízdního kola nebo je návěstidlo doplněno bílou obdélníkovou tabulkou s vyobrazením jízdního kola umístěnou nad návěstidlem.“

- Standardně se naopak používá barevný symbol jízdního kola na černém pozadí, na tabulce může být potřebné naopak vyobrazit též šipky pro směrovost signálu apod.

„Návěstidlo signálu pro cyklisty se používá jen na cyklistických stezkách a umísťuje se po straně cyklistického pásu tak, aby okraj návěstidla byl vzdálen nejméně 0,5 m od okraje cyklistického pásu.“

- Často je naopak nezbytné použití i u cyklistického pruhu ve vozovce, zejména v rozlehlých

křižovatkách.

3.2.6.2 ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

Jedná se o normu s poslední změnou z roku 2010 pro projektování místních komunikací a veřejně přístupných účelových komunikací pro:

- Novostavby i přestavby, v zastavěném i nezastavěném území obcí
- Průjezdni úseky silnic v zastavěném území obcí, včetně zastavitelných ploch a územních rezerv vymezených v územních
- Připojení dopravních ploch a dopravních zařízení.

Cyklistické dopravy se dotýká celá řada dílčích ustanovení napříč kapitolami, které je vhodné revidovat. Samostatně je pak téma podrobně řešeno v kapitole č. 10 „Komunikace se smíšeným provozem a komunikace s vyloučením motorového provozu“. Telematické je věnována kapitola 15.6 „Zařízení pro dopravní telematiku“ včetně tabulky č. 36 „Uplatnění telematiky“.

4 Srovnání novosti postupů

Z pohledu novosti postupů není možné provést srovnání s původní metodikou, neboť se jedná, v souladu s § 2, odst. 1, písm. a) a písm. d) bod 2 zákona č. 130/2002 Sb. o metodiku novou, neznámou.

Metodika navazuje na současný stav v oblasti rozvoje dopravní telematiky a představuje základní principy jejího využití v prostředí cyklistické dopravy. Cílem je nastolení efektivního postupu nasazování dopravně-telematických aplikací způsobem, který podporuje rozvoj cyklistické dopravy jako celku. ITS tak může podpořit nejen zvýšení bezpečnosti cyklistické dopravy a propagaci, ale má široký potenciál i ve vztahu k věcně i ekonomicky efektivnímu rozvoji související infrastruktury. Právě tento aspekt lze považovat z pohledu posouzení novosti postupů metodiky za klíčový.

Z pohledu legislativních a technických norem je zásadní analýza, na jejímž základě byly vytipovány relevantní technické normy v podobě TP, které přímo souvisejí s problematikou dopravní telematiky a současně je vhodné uvažovat jejich rozšíření o části specificky se zabývající problematikou cyklistické dopravy. I zde se jedná o postup s významnou měrou novosti, neboť tímto dopravní telematika v cyklistické dopravě do této doby nebyla samostatně popsána a uchopena. Harmonizace s ČSN a platnou legislativou je pak logicky navazujícím krokem umožňujícím praktické využití jednotlivých výstupů této metodiky do praxe.

5 Popis uplatnění certifikované metodiky

Uplatnění této certifikované metodiky zasahuje jak do sféry státní správy a samosprávy, tak směrem k soukromým subjektům. V prostředí státní správy a samosprávy se jedná zejména o následující subjekty:

- Česká republika – Ministerstvo dopravy
- Kraje
- Obce

Z pohledu těchto subjektů spočívá uplatnění metodiky především v možnostech systematického rozvoje cyklistické infrastruktury představovaného např.:

- možnostmi prioritizace nové výstavby cyklo tras nebo revitalizace stávajících
- jednotnými technickými podmínkami reflektujícími aktuální rozvoj dopravní telematiky a možnosti jeho uplatnění v oblasti cyklistické dopravy
- efektivním rozdělováním nákladů na údržbu na úrovni krajů i obcí
- možnostmi pružněji reagovat na vývoj cyklistické poptávky atd.

Díky zaměření metodiky na konkrétní dopravně telematické aplikace budou z praktického využití této metodiky benefitovat i koncoví uživatelé infrastruktury, tedy cyklisté. V tomto smyslu se jedná zejména o řešení bezpečnostních aspektů ve vztahu k silniční dopravě, ale i rozvoj informačních systémů a aplikací.

6 Ekonomické aspekty

Ekonomické aspekty metodiky jsou s ohledem na povahu metodických korektur naznačeny na základě odborného odhadu a výstupů provedených analýz. Uvedené přínosové a nákladové parametry řešené problematiky jsou prezentovány způsobem, který je snadno aplikovatelný pro konečné uživatele této metodiky.

6.1 Přínosy uplatnění metodiky

Očekávané ekonomické přínosy, které sebou přinese aplikace metodických doporučení, vychází z předpokládaného zvýšení bezpečnosti cyklistů. V důsledku se tak se o snížení počtu lehkých, těžkých, ale i smrtelných zranění, které jsou každoročně v rámci dopravních nehod evidovány v souvislosti s cyklistickou dopravou.

V posledních pěti letech byly následky nehod cyklistů v tomto rozsahu:

Rok	Počet		
	usmrcení	těžká zranění	lehká zranění
2014	57	432	3241
2013	58	461	2967
2012	64	464	3038
2011	50	440	2908
2010	70	392	2270

Jednotkové socio-ekonomické náklady, resp. ztráty související s jednotlivými typy následků dopravních nehod, byly v roce 2014 vyčísleny Centrem dopravního výzkumu v.v.i následujícím způsobem:

Jednotkové socio-ekonomické náklady (Kč)		
usmrcení	těžká zranění	lehká zranění
19 440 000	4 867 000	433 000

Z výše uvedených vstupních dat lze tedy vyvodit závěry související se celkovými socio-ekonomickými ztrátami plynoucími z důsledků dopravních nehod cyklistů. Vyčíslení pro roky 2010 – 2014 je uvedeno v níže uvedené tabulce.

Rok	Socio-ekonomické náklady (tis. Kč)			CELKEM (tis. Kč)
	usmrcení	těžká zranění	lehká zranění	
2014	1 108 080	2 102 544	1 403 353	4 613 977
2013	1 127 520	2 243 687	1 284 711	4 655 918
2012	1 244 160	2 258 288	1 315 454	4 817 902
2011	972 000	2 141 480	1 259 164	4 372 644
2010	1 360 800	1 907 864	982 910	4 251 574
CELKEM	5 812 560	10 653 863	6 245 592	22 712 015

V ročním průmětu lze tedy hovořit o socioekonomické ztrátě o hodnotě 4,54 mld. Kč. Navazující analýza citlivosti uvažuje roční snížení následků dopravních nehod o 2, 3, 4, 5 a 10 procentních bodů. Výstupní hodnoty vycházejí z průměru za předchozích 5 let (2010 - 2014).

Snížení následků o	Počet		
	usmrcení	těžká zranění	lehká zranění
2%	59	429	2827
3%	58	425	2798
4%	57	420	2769
5%	57	416	2741
10%	54	394	2596

Z tohoto snížení plynou následující **roční** socioekonomické ztráty a přínosy zavedení metodiky – viz následující tabulky.

Snížení následků o	Roční socio-ekonomické náklady (tis. Kč)			CELKEM (tis. Kč)
	usmrcení	těžká zranění	lehká zranění	
2%	1 139 262	2 088 157	1 224 136	4 451 555
3%	1 127 637	2 066 849	1 211 645	4 406 131
4%	1 116 012	2 045 542	1 199 154	4 360 707
5%	1 104 386	2 024 234	1 186 662	4 315 283
10%	1 046 261	1 917 695	1 124 207	4 088 163

Snížení následků o	Roční socio-ekonomické přínosy (tis. Kč)			CELKEM (tis. Kč)
	usmrcení	těžká zranění	lehká zranění	
2%	23 250	42 615	24 982	90 848
3%	34 875	63 923	37 474	136 272
4%	46 500	85 231	49 965	181 696
5%	58 126	106 539	62 456	227 120
10%	116 251	213 077	124 912	454 240

Z uvedených výsledků vyplývá, že přínosy z aplikace této metodiky mohou v národním měřítku představovat relativně významné ekonomický potenciál.

6.2 Náklady uplatnění metodiky

Jako protistrana k rámcovému odhadu přínosové stránky ekonomických aspektů této metodiky jsou níže uvedeny odborné odhady související s nákladovostí, resp. investičními a provozními potřebami telematických systémů a opatření uvedených v metodické části tohoto dokumentu.

Uvedené finanční hodnoty představují pouze náklady související s technologiemi a jejich instalací, předprojektová a projektová příprava není zahrnuta.

6.2.1 Skupina sběru dat

6.2.1.1 Pyroelektrické / infra senzory

Investiční náklady: cca 90 000 Kč bez DPH / lokalitu

Provozní náklady: cca 4 000 Kč/rok bez DPH

6.2.1.2 Indukční smyčky a magnetické senzory

Investiční náklady: cca 75 000 Kč bez DPH / lokalitu

Provozní náklady: cca 4 000 Kč/rok bez DPH

6.2.2 Skupina propagace a informovanosti

6.2.2.1 Sčítací „totemy“ se zpětnou vazbou pro uživatele

Investiční náklady: cca 200 000 Kč bez DPH / ks vč. detekce

Provozní náklady: cca 4 000 Kč/rok bez DPH

6.2.2.2 Bikesharing

Investiční náklady: cca 300 000 Kč bez DPH – v závislosti na typu

Provozní náklady: cca 120 000 Kč/rok bez DPH

6.2.2.3 Mobilní/webové aplikace pro cyklisty

Investiční náklady: cca 500 000 Kč bez DPH / portál, dle rozsahu funkcí

Provozní náklady: cca 24 000 Kč/rok bez DPH

6.2.2.4 Zelená vlna pro cyklisty

Investiční náklady: cca 150 000 Kč bez DPH

Provozní náklady: cca 15 000 Kč/rok bez DPH

6.2.2.5 Detekce poptávky cyklistů na SSZ bez použití tlačítka

Investiční náklady: cca 150 000 Kč bez DPH – na rameno/směr (smyčky)

Provozní náklady: cca 5 000 Kč/rok bez DPH

6.2.3 Skupina pro zvýšení bezpečnosti

6.2.3.1 Smíšená návěstidla SSZ pro cyklisty

Investiční náklady: cca 5 000 Kč bez DPH – na rameno, v případě jeho úpravy ze samostatného pěšího návěstidla.

Provozní náklady: stejné jako u samostatného návěstidla

6.2.3.2 Odpočet na návěstidlech SSZ pro cyklisty

Investiční náklady: cca 10 000 Kč bez DPH / přejezd

Provozní náklady: cca 2 000 Kč/rok bez DPH

6.2.3.3 Preference cyklistické dopravy na SSZ ve vyhrazených pruzích MHD

Investiční náklady: cca 160 000 Kč bez DPH / lokalitu

Provozní náklady: cca 12 000 Kč/rok bez DPH

6.2.3.4 Světelná závora pro železniční přejezdy

Investiční náklady: cca 250 000 Kč bez DPH / lokalitu

Provozní náklady: cca 15 000 Kč/rok bez DPH

6.2.3.5 Detekce cyklisty a upozornění ostatních účastníků provozu na jeho přítomnost

Investiční náklady: cca 150 000 Kč bez DPH / lokalitu

Provozní náklady: cca 15 000 Kč/rok bez DPH

6.2.3.6 Aktivní vodorovné dopravní značení (knoflíky)

Investiční náklady: cca 250 000 Kč bez DPH / lokalitu

Provozní náklady: cca 15 000 Kč/rok bez DPH

6.2.3.7 PDZ pro cyklisty

Investiční náklady: cca 100 000 Kč bez DPH / lokalitu s jedním PDZ

Provozní náklady: cca 12 000 Kč/rok bez DPH

6.2.3.8 Inteligentní osvětlení cyklostezek

Investiční náklady: cca 150 000 Kč bez DPH / 100m stezky

Provozní náklady: cca 20 000 Kč/rok bez DPH / 100m stezky

7 Seznam použité související literatury

Při přípravě této certifikované metodiky bylo čerpáno především z následujících zdrojů:

- [1] Výstupy řešení projektu „Dopravní telematiky pro zvýšení bezpečnosti cyklistů a chodců v silničním provozu“, ev. č. TB0200MD059, společnost INTENS-ADOS, 2015
- [2] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- [3] Zákon č. 361/2000 Sb., provozu na pozemních komunikacích
- [4] Vyhláška 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích
- [5] TP 81 - Navrhování SSZ pro řízení provozu na PK
- [6] TP 182 - Dopravní telematika na PK
- [7] TP 205 - Zásady pro PDZ na PK
- [8] TP 217 - Zvýrazňující optické prvky na PK

8 Seznam předcházejících publikací

Přípravě této certifikované metodiky nepředcházely žádné publikace. Metodika přímo vychází ze znalostí týmu odborníků společnosti INTENS-ADOS, která metodiku připravovala.

-----<<<--- KONEC DOKUMENTU --->>-----