

Návrh výzkumné potřeby státní správy pro zadání veřejné zakázky na projekt z programu veřejných zakázek ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích pro potřeby státní správy „BETA“

Předkladatel - garant výzkumné potřeby

Ministerstvo dopravy

Adresa:
Nábřeží Ludvíka Svobody 12/
110 15 Praha 1

Kontaktní osoba: Ing. Luděk Sosna Ph.D.
Telefon: 225 131 247
Fax: 225 131 673
E-mail: ludek.sosna@mdcr.cz

Odborný gestor projektu

Odbor kosmických technologií a družicových systémů

Adresa:
nábřeží Ludvíka Svobody 12/
110 15 Praha 1

Kontaktní osoba: Ing. Michal Pichl
Telefon: 225 131 395
Fax:
E-mail: martin.pichl@mdcr.cz

Výzkumná potřeba

1) Název projektu:

Zvýšení bezpečnosti železničního provozu na vedlejších tratích s využitím družicových systémů

2) Stručný popis výzkumné potřeby, která se má řešit:

V současné době nejsou některé, zejména regionální, tratě vybaveny traťovým zabezpečovacím zařízením. Návrh projektu je na problematiku technického vybavení zajištění bezpečnosti provozu regionálních tratí s cílem zvýšit bezpečnost provozu, zrychlit provozní postupy, a tím i cestovní rychlost vlaků bez nutnosti nákladních stavebních úprav, dále zlepšit informovanost jak dopravního personálu o celkové dopravní situaci na celé trati a v mezilehlých stanicích, tak i cestujících v mimořádnosti nebo závažných událostí. Trend rozvoje železniční zabezpečovací techniky lze shrnout do několika následujících bodů:

- zajištění interoperability systémů
- efektivita: nový systém musí přinést nové možnosti v úsporách trakční energie, V porovnání s klasickým systémem musí být schopen spolehlivější funkce s výrazně investičními i provozními náklady
- při přechodu na nový systém zabezpečovacího zařízení (migrační fáze) možnost zavádění nového systému po jednotlivých úrovních a po etapách naprosto nezávisle na funkci stávajícího zabezpečovacího zařízení

- kompatibilita a bezpečná vazba mezi systémy tzv. bezpečnými a nikoli bezpečnými: nový typ zabezpečovacího zařízení musí být kompatibilní s ostatními systémy v nikoli bezpečné části tak, aby nedocházelo k plýtvání komunikačními kanály a zbytečnému zdvojení funkcí s tím, že nebude narušena bezpečnost.

Návrh by měl vycházet z výhod použití družicových systémů, resp. z výhod aplikace kosmických technologií. V současnosti se pro využití kosmických technologií v železniční dopravě předpokládá družicová navigace a družicová komunikace. S pomocí družicové navigace je sledována poloha vlaku. Družicová komunikace může být využita v územích, která nejsou vybavena pozemními telekomunikačními systémy, kde příjem signálu je vzhledem ke konfiguraci terénu nedostačující nebo v případech mimořádných událostí. Komunikace se předpokládá nejen pro přenos informací o poloze vlaku, ale také pro informování strojvedoucího o situaci na trati tak, aby mohl strojvedoucí v potřeby učinit preventivní kroky. Také je potřeba zajistit komunikaci s dopravními zaměstnanci a dispečerským aparátem.

3) Kategorie činnosti:

Aplikovaný výzkum

4) Vazba na hlavní cíl programu BETA:

- podklady pro vytváření novel právních norem a strategií pro politiku státu pro oblast aplikací družicové navigace, v národním i evropském kontextu

- získání podkladů pro budoucí efektivní alokaci veřejných prostředků

5) Vazba na jeden ze specifických cílů programu BETA:

- zvýšení bezpečnosti a environmentální šetrnosti dopravy s cílem snížení

- celospolečenských ztrát tím, že se vyvinou nové technické a technologické standardy.

6) Cíl(e) projektu:

Cílem navrhovaného projektu je vyřešit, navrhnout, vyrobit funkční vzorek systému/prototyp zabezpečení železniční tratě a testovat jej v reálném prostředí tratě s nízkou a velmi nízkou intenzitou železničního provozu. Návrh systému by vyžadoval minimální provozní a investiční náklady, měl by po technologické stránce podporovat identifikaci polohy vlaků, kontrolu celistvosti (konce) vlaků, přenosu provozních informací, ale také podporovat monitorování bezpečnostní situace veřejnosti dostupných prostor a automatizovaného informování cestujících veřejnosti a automatizovaných postupů v krizových situacích. Dále by měl návrh doporučit způsoby integrace navrhovaného systému zabezpečení provozu využívajícího družicové systémy do stávajících zabezpečovacích zařízení.

Cílem projektu je zhodnotit současný způsob řízení provozu na vedlejších (regionálních) tratích v České republice a navrhnout možná budoucí řešení:

- posoudit současný způsob řízení železničního provozu a zabezpečení jízd vlaků na těchto tratích

-navrhnout technické a organizační úpravy, směřující ke zvýšení bezpečnosti a zkrácení jízdových dob vlaků

-navržené řešení porovnat s úpravami, realizovanými na obdobných tratích v zahraničí a zahraniční zkušenosti kde je to vhodné

-vyhodnotit bezpečnostní i ekonomické přínosy řešení.

Cílem projektu je dále vyhodnotit přínos jednotlivých zařízení využívající kosmické technologie, dále je cílem specifikovat funkční vzorek systému/prototyp využívající kosmické technologie, včetně specifikace pro integraci kosmických zařízení spolu s pozemními a vyhodnotí se proveditelnost tohoto řešení pro zvýšení bezpečnosti na železničních přejezdech. V neposlední bude vyhodnocena proveditelnost tohoto řešení. Posouzení proveditelnosti nebude zahrnovat jen technické aspekty, ale bude také např. ekonomické a právní otázky, otázky certifikace a organizačního zajištění.

7) Potřeba projektu:

Důsledkem nízké technické úrovně zabezpečení železničního provozu je vysoká personální potřeba na zajištění bezpečného provozu, což se velmi negativně projevuje na vysokých nákladech na provozování železniční dopravy, zejména na tratích s a nízkou intenzitou provozu (tzv. regionální nebo místní dráhy).

Nedostatečné kvalitní a kapacitní infrastruktura negativně ovlivňuje příliv investic do jednotlivých regionů, nepravidelnost provozu, kongesce a způsobuje ztráty. Klíčové je, aby vedle rozvoje silniční a dálniční infrastruktury bylo také zapojení infrastruktury železniční.

Železniční provoz musí být organizován a řízen. K tomu slouží další vybavení tratí a stanic. Součástí tohoto vybavení je také zabezpečovací zařízení. Zabezpečovací zařízení slouží (mimo jiného) k řízení železničního provozu a dovoluje jízdu vlaku až po spolehlivém zjištění, že jsou splněny podmínky pro jeho bezpečnou jízdu. Následně dohlíží plnění těchto podmínek po celou dobu jízdy vlaku. V praxi se problematika zabezpečení jízdy železničních vozidel po železniční dopravní cestě dělí podle účelu na zabezpečení stanic dopraven s kolejovým rozvětvením) prostřednictvím staničního zabezpečovacího zařízení, zabezpečení tratí mezi stanicemi prostřednictvím traťového zabezpečovacího zařízení a zabezpečení přejezdů - úrovně silniční komunikace se železnicí - prostřednictvím přejezdových zabezpečovacích zařízení. Železniční zabezpečovací zařízení musí být řešeno tak, aby kromě řídicí funkce plnilo také funkci ochrannou. Ochranné mechanismy tohoto systému musí zajistit, že i v případě poruchy systém provádí svoje funkce podle předem definovaného algoritmu, v souladu s požadavky na bezpečnost.

Při selhání funkce zabezpečovacího zařízení by mohlo dojít až ke vzniku nehody znamenající - v nejhorším případě - ztráty na lidských životech, hmotné a ekologické škody. Z toho důvodu je nutné na každé zabezpečovací zařízení pohlížet jako na systém tzv. bezpečnostně-kritický a navrhovat jej takovým způsobem, aby se každá jeho porucha projevila bezpečnějším smyslem (na železnici zpravidla více omezujícím pro jízdu vozidel).

Bezpečnou cestu pro jízdu železničního vozidla (tzv. dopravní cestu) připravují a zajišťují dopravní zaměstnanci (např. výpravčí), buď sami na svou odpovědnost, nebo po obsluze zabezpečovacího zařízení, které větší či menší část odpovědnosti přebírá a eliminuje tak chybovost lidského činitele. Strojvedoucí lokomotivy obvykle není ten, kdo rozhoduje, zda smí nebo nesmí uvést železniční vozidlo (lokomotiva, motorový vůz apod.) do pohybu a jakou rychlostí smí jet. Má tedy méně rozhodovacích pravomocí než řidič silničního vozidla.

I přes snahu modernizovat také regionální tratě je stále na některých tratích organizována železniční doprava bez jakéhokoli moderního technického vybavení, a to z důvodu vysokých pořizovacích a udržovacích nákladů v současnosti dostupných technologiích. Na těchto tratích je zajišťována bezpečnost železničního provozu na základě ústního dorozumívání, není k dispozici technické zařízení pro monitorování aktuální polohy vlaků ani třeba automatizované postupy v krizových situacích apod.

Řešení vezme v úvahu tyto otázky:

- cena navrženého systému - její přijatelnost a opodstatněnost daná užitnými vlastnostmi systému
- spolehlivost - systém má minimální výpadky v provozu a v anomálii nebo výpadku je toto detekováno; výpadky musí být odstraněny v minimální době
- dostupnost - v železniční dopravě se jedná o přípustnou hodnotu času, kdy být aplikace v poruše
- bezpečnost – při vzniku poruchy zůstane systém v bezpečném stavu
 - údržba - co nejjednodušší
- diagnostika systému, která oznamuje místo poruchy a identifikuje nefunkční moduly
- životnost - co nejdelší
- integrita - schopnost systému samodekce ztráty integrity (porušení dostupnosti) a rychlost upozornění uživatele (servisní službě) na tuto ztrátu
- přesnost učení polohy.

8) Požadované výsledky a předpokládané výstupy projektu:

a) studie, která se zaměří na tyto oblasti:

- Analýza úrovně možností technického, technologického a organizačního řešení u nás i v zahraničí
 - Kontrola integrity vlaku
 - Návrh integrujícího staničního i traťového zabezpečovacího zařízení včetně přejezdových zařízení a komunikačního systému
 - Bezpečná palubní jednotka
 - Zvýšení veřejné bezpečnosti i bezpečnosti provozu instalací monitorovacích systémů
 - Návrh funkčního vzorku a podmínky pro testování
 - Legislativní rámec a standardizace
 - Zpětná vazba od potenciálních uživatelů na základě seminářů a konzultací
- b) testování navrženého řešení v reálném provozu a návrh metodiky pro rozsah vybavení vedlejších tratí bezpečnostně spolehlivým a ekonomicky přijatelným řešením.

Požadované výsledky:

H leg – výsledky promítnuté do návrhu nových právních předpisů; výsledky projektu budou využity při zpracování novely zákona o dráhách, novely zákona o technických požadavcích na výrobky nebo novely zákona o pozemních komunikacích.

H neleg – výsledky promítnuté do směrnic a předpisů nelegislativní povahy; výsledky projektu budou využity při zpracování technických podmínek a stanovení rozsahu zabezpečovacích systémů a nezbytného vybavení pro vozidlo, na straně infrastruktury a řízení dopravy pro zajištění pro aplikace vozidlo-vozdlo, vozidlo-infrastruktura a infrastruktura-infrastruktura

G funk – funkční vzorek a testování systému v reálných podmínkách nebo na zkušebně k ověření jeho vlastností která používají pro detekci vlaku kolejové obvody nebo počítače náprav, bude návratnost vložených investic v lepším případě velmi nízká, ve většině případů k ekonomické návratnosti vůbec nedojde. Proto se takovéto tratě nevybavují žádnou technikou a zaostávají v konkurenceschopnosti se silniční dopravou.

Nové trendy pro návrh a budování zabezpečovacího zařízení pro řízení a zajištění bezpečnosti železniční dopravy spočívají v tom, že technologie takto koncipovaných systémů se koncentruje v integrujícím zabezpečovacím zařízení (stacionární část) a na inteligentním vozidle (mobilní část). To umožňuje radikálním způsobem snižovat jako investiční tak provozní náklady na vybavení infrastruktury při relativně menším zvýšení nákladů na mobilní části.

Projekt také přispěje ke snaze snížit počet závažných dopravních nehod vlivem chybovosti lidského činitele.

9) Způsob využití výsledků v praxi:

Projekt má rozpracovat do národních (regionálních) podmínek nejnovější trendy zabezpečení jízdy vlaků na vedlejších tratích při co nejnižších investičních a provozních nákladech.

Výsledky projektu budou využity při zpracování legislativních předpisů, při stanovování strategií rozvoje dopravních sítí, zejména pro rozvoj vedlejších tratí, pro budování integrovaných dopravních systémů, a dále pro přípravu koncepcí krizového řízení v dopravě.

10) Očekávaný přínos projektu:

Doprava je komplexní proces, realizuje se na rozsáhlém území a vstupuje do něj mnoho hráčů. Tyto hráče bychom mohli rozdělit do dvou hlavních skupin: na ty, kteří dopravní proces zajišťují – dopravní společnosti, správce infrastruktury, spediční společnosti; a na zákazníky dopravních společností – koncové uživatele přepravního procesu. Zákazníci do procesu přepravy aktivně nezasahují, ale i pro ně jsou důležité informace, které by je mohli významným způsobem ovlivnit – změna plánu cestování u cestujících nebo ovlivnění procesu výroby. Každá skupina má svoje požadavky na dopravu, jedná se zejména o bezpečnost a spolehlivost. Zákazníci určují svými požadavky, jak by měla přeprava probíhat a dopravci a správci infrastruktury pak formují požadavky na železniční systém.

Bezpečný a cenově přijatelný systém může přinést úspory:

a) u tratí:

-zvýšení propustnosti tratě (podle zahraničních studií o 30 – 60 %)

-trakční úspory při jízdě lokomotivy nebo jednotky (podle zahraničních studií až o 20 %)
-úspory za výstavbu nového traťového zabezpečovacího zařízení (podle zahraničních studií až o 80 %)
-úspory při napájení zařízení (podle zahraničních studií) až o 80 % (mimo přejezdová zabezpečovací zařízení)
-eliminací chyb lidského činitele dojde ke zvýšení bezpečnosti provozu (zejména na tratích, kde se provoz zajišťuje pouze telefonickým dorozumíváním mezi výpravčími).

b) u železničních stanic (dopraven):

-zvýšení propustnosti dopravních kolejí v mezilehlých železničních stanicích
-úspory při výstavbě nového staničního zabezpečovacího zařízení (podle zahraničních studií až o 30 %)
-úspory při napájení příslušných zařízení
-úspora údržby (podle zahraničních studií o 50 – 60 %)

Pokud by se měly vedlejší tratě vybavit současnými moderními zabezpečovacími zařízeními.

11) Uživatel výsledků, další uživatelé výsledků:

Státní správa a územní samospráva (zejména Ministerstvo dopravy, Ministerstvo vnitra a Ministerstvo průmyslu a obchodu), správci dopravních cest (zejména Správa železniční dopravní cesty, Ředitelství silnic a dálnic ČR a Technické správy komunikací statutárních měst ve vztahu k úrovnovým železničním přejezdům), železniční dopravci.

Výsledky projektu budou využity zejména správci železničních dopravních cest, protože výrazně přispějí k vyššímu využití železniční dopravy (zejména regionálními) dopravními systémy tím, že se zkrátí jízdní doby vlaků na vedlejších tratích a také se zvýší bezpečnost železničního provozu na vedlejších tratích včetně zvýšení bezpečnosti na železničních přejezdech.

12) Předpokládaná doba řešení projektu:

2013 – 2015 (3 roky)

13) Předpokládaná cena:

12 000 tis. Kč

14) Doplnující informace:

Datum:

Jméno a podpis
kontaktní osoby předkladatele

Jméno a podpis
odpovědné osoby předkladatele