

**„Zařízení pro monitoring sběračů elektrických hnacích vozidel“**

# **ZÁMĚR PROJEKTU**

Dne: 8. 8. 2019

Zpracoval:

Krčma Tomáš, Ing., Ph.D.

Pavel Jiří, Ing., Ph.D.

Pavlíček Petr, Ing.

## Obsah

1)	Identifikační údaje projektu .....	3
2)	Návaznost na schválené koncepce a programy .....	4
3)	Popis stávajícího stavu a zdůvodnění nezbytnosti realizace projektu.....	4
4)	Požadavky na technické řešení .....	7
5)	Specifikace rozhodujících stavebních objektů a provozních souborů .....	9
6)	Územně technické podmínky .....	11
7)	Majetkoprávní vztahy .....	11
8)	Hodnocení navrhovaného řešení z hlediska environmentálních vlivů.....	11
9)	Požadavky na zabezpečení budoucího provozu a údržby a dělení nákladů dle druhu majetku.....	11
10)	Shrnutí hodnocení ekonomické efektivnosti projektu / shrnutí hodnocení výsledků a dopadů projektu .....	11
11)	Rozpis nákladů .....	12
12)	Výčet příloh.....	13

Název investora: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
adresa včetně PSČ: Dlážděná 1003/7, Praha 1, 110 00  
IČ: 70 99 42 34  
DIČ: CZ 70994234

## ZÁMĚR PROJEKTU

investiční akce „Zařízení pro monitoring sběračů elektrických hnacích vozidel“

---

### 1) Identifikační údaje projektu

číslo projektu 5003520090

název projektu: **Zařízení pro monitoring sběračů elektrických hnacích vozidel**

místo realizace (kraj): Česká republika

Předpokládané celkové investiční náklady v cenové úrovni roku: CÚ smíšená 2019 – 2021		
položka	Kč (bez DPH)	Kč (vč. DPH)
Veřejné rozpočty – <i>doprava</i> - ( <i>SFDI, OP Doprava, TEN-T, EIB</i> )	416 243 812	498 156 240
Ostatní veřejné zdroje ( <i>uvést zdroj</i> )		
Soukromé zdroje		
Celkem	416 243 812	498 156 240

Předpokládané celkové neinvestiční náklady v cenové úrovni roku:		
položka	Kč (bez DPH)	Kč (vč. DPH)
Veřejné rozpočty – <i>doprava</i> - ( <i>SFDI, kap., OP Doprava, TEN-T, EIB</i> )		
Ostatní veřejné zdroje ( <i>uvést zdroj</i> )		
Soukromé zdroje		
Celkem		

## **2) Návaznost na schválené koncepce a programy**

Udržení dobré míry provozuschopnosti dráhy, k němuž navržený systém pro monitoring sběračů jedoucích drážních vozidel slouží, je součástí dlouhodobé strategie Ministerstva dopravy, uvedené ve strategických materiálech „Dopravní politika pro období 2014-2020“, která byla schválena usnesením vlády České republiky č. 449 ze dne 12. 6. 2013, a následně v materiálu „Dopravní sektorové strategie, 2. fáze“, který byl schválen usnesením vlády České republiky č. 850 ze dne 13. 11. 2013.

Za účelem analýzy možností diagnostiky jedoucích železničních vozidel byly zpracovány následující studie:

- Monitoring přitlačné síly pantografu (2013)
- Nástroje a metody vyhodnocení výstupů diagnostických systémů trakčního vedení ŽDC (2014)

V rámci těchto studií byly definovány možnosti měření sledovaných parametrů, vazby diagnostických systémů na existující systémy a zpracována dokumentace pro instalaci zkušebního systému za účelem měření přitlačné síly sběrače v zastávce Vojkovice nad Svratkou (viz kapitola 3). Součástí dokumentace bylo i definování dalších diagnostických systémů (snímání profilu ližiny sběrače, snímání označení vozidel).

Zařízení pro monitoring sběračů elektrických hnacích vozidel budou umístěny do míst s již instalovaným bodem indikátoru horkoběžnosti a nekorektnosti jízdy. Ty byly instalovány v rámci akce „Diagnostika jedoucích železničních vozidel“ (realizace 2015) a tento projekt na tuto akci navazuje. V rámci koordinace těchto dvou staveb bude řešena integrace diagnostik do SW a HW prostředí SŽDC (viz kapitola 5).

## **3) Popis stávajícího stavu a zdůvodnění nezbytnosti realizace projektu**

Předmětem záměru projektu je zajištění systému monitoringu stavu sběračů jedoucích vozidel na celostátní dráze. Funkce systému má spočívat především v prevenci poškození infrastruktury vozidly. Stav sběračů může totiž z dlouhodobého hlediska negativně ovlivnit opotřebení trakčního vedení a tím provozuschopnost dráhy. Z krátkodobého hlediska špatný stav sběračů bývá příčinou mimořádných událostí, především stržení trolejového vedení v důsledku nadměrného přitlaku sběrače nebo poškození ližin, což jsou dva klíčové parametry, které má systém monitorovat.

S růstem počtu dopravců a jejich administrativním i fyzickým odloučením od správy infrastruktury je prakticky nemožné provádět kontrolu sběračů zaměstnanci SŽDC přímo v depech. Je tak nutné se spoléhat na systém údržby a kontroly samotných dopravců, který však, jak bylo prakticky zjištěno, nemusí vždy zajistit správné nastavení a řádnou údržbu sběrače. Navíc nastavení přitlaku lze v depu provést pouze staticky. Při rychlostech běžně dosahovaných na síti SŽDC má však značný vliv i aerodynamika a

nutná aerodynamická kompenzace sběrače, jejíž funkčnost nelze kontrolovat jinak než přímo za pohybu vozidla.

Doplňkovým parametrem systému, který je nezbytný pro spolehlivou identifikaci vozidla a tím i zpětnou vazbu na provozovatele, je správné přiřazení označení vozidel naměřeným datům. Navrhuje se proto aplikovat automatizované čtení označení vozidel přímo v diagnostickém bodu. Důvodem je ne zcela spolehlivé ruční zadávání sestav vlaků dopravci do informačního systému operativního řízení ISOŘ.

Dle § 20, zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů, je vlastník dráhy povinen zajistit údržbu a opravu dráhy v rozsahu nezbytném pro její provozuschopnost a umožnit styk dráhy s jinými dráhami. Vlastník dráhy celostátní a dráhy regionální je dále povinen pečovat o rozvoj a modernizaci dráhy v rozsahu nezbytném pro zajištění dopravních potřeb státu a dopravní obslužnosti území kraje.

Dále můžeme uvést, že dle „Statutu státní organizace Správa železniční dopravní cesty“, vydaného pod č.j. S 31774/2014-O26 z července 2014, plní organizace SŽDC, s.o. funkci vlastníka a provozovatele dráhy podle zvláštního právního předpisu, spočívající, mimo jiné, v zajišťování údržby a opravy železniční dopravní cesty (zajišťování provozuschopnosti železniční dopravní cesty).

Tento projekt navazuje na akci „Diagnostika jedoucích železničních vozidel“, která byla realizována v roce 2015. Zde byla pomocí indikátorů horkoběžnosti ložisek (IHL), indikátorů horkých brzd a obručí (IHO) a indikátorů plochých kol (IPK) řešena ochrana železniční infrastruktury. Tato diagnostická zařízení jsou nedílnou součástí ochrany železničního svršku i dalšího technického vybavení infrastruktury před vlivy špatného technického stavu vozidel.

V současné době je jedno zařízení pro nepřímé mechanické měření přitlaku v provozu na zastávce Vojkovice nad Svratkou (trať Brno – Břeclav – bod indikátoru horkoběžnosti a nekorektnosti jízdy). Zařízení sestává z kodéru, umístěného na trakční bráně. Kodér je lankem spojen s trolejovým drátem a převádí mechanický pohyb trolejového drátu na optické impulzy, vedené po optickém kabelu do vyhodnocovacího zařízení. Díky optické cestě odpadá elektrický izolační člen vůči napětí trolejového vedení. Data jsou k dispozici online i zpětně v systému ROSA-TDS, včetně čísla vlaku a označení vozidla z nadřazeného systému ISOŘ nebo ze samostatného systému čtení označení vozidla. Měření přitlaku sběrače se osvědčilo, zařízení kromě kalamitní námrazy v prosinci 2014 a ojedinělých výpadků komunikace funguje bez závad. Získaná data mají praktické využití – od začátku provozu docházelo k poměrně častému zachycení špatně seřazených sběračů (nadměrný nebo příliš nízký přitlak) a na základě těchto měření bylo administrativní cestou po depech požadováno nové nastavení sběračů. V současné době je počet zachycení výrazně menší, neboť provozovatelé vozidel začali sběračům věnovat větší pozornost. Cílem je tedy vytvořit celorepublikový

system, pokrývající měřením přítlaku sběrače většinu tratí. V cílovém stavu je navrženo 16 měřicích bodů zdvihu s celkem 32 snímači (traťové koleje počítány samostatně).

Následující tabulka udává počet překročení minimálních a maximálních limitů pro přítlak sběrače pro měřicí místo Vojkovice nad Svratkou. Srovnáváno je období dubna a května let 2016 a 2018. V roce 2016 bylo za toto období zaznamenáno cca 4000 průjezdů, v roce 2018 pak 5100 průjezdů. U obou limitů jsou patrné výrazné poklesy počtu překročení – například pokud v roce 2016 překročil limit alarm-max každý 139. vlak, v roce 2018 to byl už jen každý 270. vlak. Vliv povědomí dopravců o monitorování jejich vozidel správcem infrastruktury vedoucí k lepší údržbě vozidel je tím jednoznačně prokázán. Přitom na statistiku roku 2018 negativně působí hromadné nasazení jednotek „Regiopanter“ a „Interpanter“, jejichž aerodynamické řešení střechy i vlastnosti sběračů jsou podprůměrné a většina překročení jde na vrub právě těchto jednotek.

Tab. 1 – Počet překročení min. a max. limitů pro měřicí místo Vojkovice nad Svratkou

Procento vlaků překračujících limit minima nebo maxima přítlaku Měřicí místo Vojkovice n/S				
časové období	výstraha		alarm	
	min	max	min	max
4-5/2016	0,98 %	2,35 %	0,21 %	0,72 %
4-5/2018	0,59 %	1,48 %	0,10 %	0,37 %
<b>pokles 2018/2016</b>	<b>– 39 %</b>	<b>– 37 %</b>	<b>– 50 %</b>	<b>– 49 %</b>

### Shrnutí využití naměřených dat

- operativní - zabránění ohrožení infrastruktury - V případě vozidla se sběračem s havarijně poškozeným obložení, havarijní hodnotou přítlaku (např. poruchou tlakovzdušných ventilů), nebo vozidla nesplňujícího předpisy provozovatele dráhy (např. lokomotiva se 2 zdviženými sběrači) bude strojvedoucí okamžitě vyzván elektrodispečerem k jízdě na druhý sběrač, nebo v případě jednoho sběrače na vozidle ke snížení rychlosti jízdy nebo k odstavení vozidla.
- za účelem kontroly údržby dopravců - V případě méně kritických případů (např. zvýšené opotřebení obložení sběrače, mírně zvýšený přítlak) zašle dispečer dopravci tzv. dispečerský příkaz, ve kterém zažádá o kontrolu, resp. opravu na dotýcném vozidle.
- statistické - Zařízení umožní statistické sledování podle různých hledisek, např. jednotlivých dopravců nebo vozidel. To umožní odhalit systematické problémy na vozidlech - v praxi již byly potvrzeny nesprávné sběrače na části série jednotek ř. 660.
- měření při schvalování vozidel - Při uvádění nových nebo rekonstruovaných vozidel je nutno ověřovat i interakci sběrač-trolejové vedení, jejíž součástí je i zdvih trolejového drátu. Zařízení monitoringu sběračů umožní měření zdvihu

provádět bez speciálních opatření (dnes se provádí kamerou na stojanu a následnou analýzou záznamu).

#### **4) Požadavky na technické řešení**

Požadavky na technické řešení jsou definované zákonem č. 266/1994 Sb. o drahách, ve znění pozdějších předpisů, vyhláškou Ministerstva dopravy č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah, ve znění pozdějších předpisů a dále příslušnými technickými normami, především ČSN EN 50367 *Drážní zařízení – Systémy sběračů proudu – Technická kritéria pro interakci mezi pantografovým sběračem a trolejovým vedením (pro dosažení volného přístupu)* a ČSN EN 50119 *Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Trolejová vedení pro elektrickou trakci*. Dále byly brány v úvahu a provozní požadavky.

##### **Měření přítlaku sběrače**

- Umístění zařízení na trakční bránu nebo konzolu TV, bez nutnosti stavby nových ocelových konstrukcí.
- Nepřímé mechanické měření zdvihu pomocí pevného spojení detektoru s trolejovým drátem
- Schopnost zaznamenat bez zkreslení průjezd sběračů rychlostí do 250 km/h.
- Životnost alespoň 20 let (nevztahuje se na opotřebení lanka).
- Klimatická odolnost pro použití ve vnějším prostředí.
- Funkčnost za deště, sněžení a teplotě pod rosným bodem.
- Připojení zařízení optickým kabelem (bez nutnosti provádět elektrické oddělení zařízení).
- Automatický přepočet zdvihu troleje na přítlak s automatickým vyvoláním alarmu v případě překročení mezních hodnot.
- Detekce průjezdu více sběračů při jejich vzdálenosti podle ČSN EN 50367.
- Implementace do stávajících systémů SŽDC (systém detekce horkoběžnosti a nekorektnosti jízdy, nadřazený systém ROSA-TDS).
- Možnost pravidelné kalibrace přepočtu pomocí pravidelných jízd měřicího vozu MVPTZ 97.

##### **Monitoring obložení ližin sběrače**

- Umístění zařízení přednostně na stávající návětní lávku, v případě nutnosti na novou ocelovou konstrukci.
- Zaručená detekce vad ližin za dne i noci s výjimkou zhoršených klimatických podmínek (např. hustá mlha, sněžení) a zhoršených světelných podmínek (např. západ a východ slunce v určitém období roku).
- Automatické vyvolání alarmu v případě zjištěné závady na 8 typech sběračů.

- Implementace do stávajících systémů SŽDC (systém detekce horkoběžnosti a nekorektnosti jízdy, nadřazený systém ROSA-TDS)
- Vytvoření databáze všech používaných sběračů na dané trati, údržba databáze v aktuálním stavu.

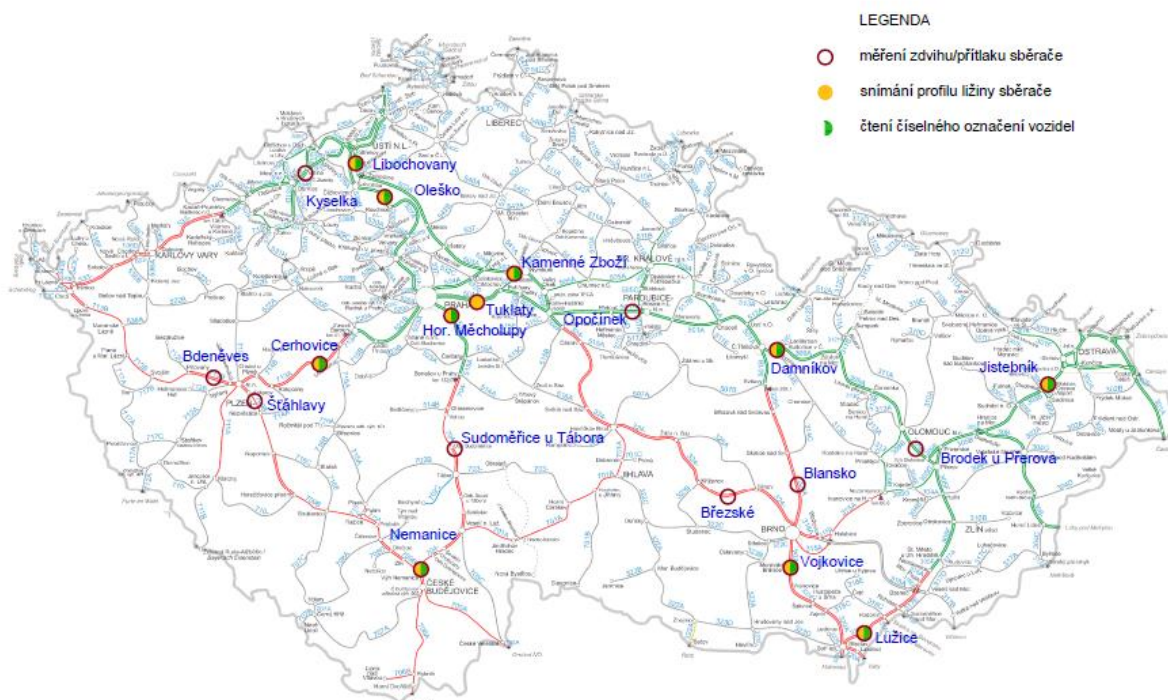
### Čtení označení vozidel

- Umístění zařízení přednostně v lokalitě diagnostiky závad na jedoucích vozidlech.
- Zjišťování UIC kódu vozidla na bázi optického čtení.
- Uložení dat do nadřazeného systému ROSA-TDS.
- Optimalizace úložiště a nastavení přístupových práv k získaným datům.
- Využití získaných snímků pro manuální kontrolu stavu soupravy, případně stavu převáženého nákladu.
- Kontrola správnosti dat v provozních systémech SŽDC.

Přesné stanovení technických požadavků bylo provedeno s ohledem na zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů, a to tak, aby nebyla omezena účast ve veřejné zakázce. Žádný z požadavků nepodléhá ochraně z hlediska patentu, licence, užitého nebo průmyslového vzoru.

Následující obrázek zobrazuje rozmístění diagnostických zařízení na síti SŽDC.

Obr. 1 – Rozmístění diagnostických zařízení na síti SŽDC





Vzhledem k již vybudovaným přípojným bodům datové infrastruktury i napájení (v rámci akce Diagnostika jedoucích železničních vozidel) bylo rozhodnuto využít pro zařízení monitoringu sběračů tuto vybranou skupinu z 63 možných bodů. Z mapy je zřejmé, že zvolené body pokrývají všechny trati se silným provozem a prakticky všechny tranzitní směry do/ze zahraničí. Bližší popis jednotlivých bodů a logika umístění s cílem nejefektivnějšího pokrytí ŽDC je uveden v rámci ekonomického hodnocení tohoto projektu.

Požadavky na ITS nejsou v rámci tohoto projektu řešeny.

## 5) Specifikace rozhodujících stavebních objektů a provozních souborů

Členění na SO a PS se navrhuje následující:

SO-xx Návěstní lávka v bodě xx

PS-xx-01 Měření přítlaku sběrače v bodě xx

PS-xx-02 Monitoring obložení ližin sběrače v bodě xx

PS-xx-03 Čtení označení vozidel v bodě xx

Podrobná lokalizace a specifikace jednotlivých SO a PS je v následující tabulce.

Tab. 2 – Podrobná lokalizace a specifikace jednotlivých SO a PS

Poř. č.	název bodu	SO, PS	měření přítlaku (počet kolejí)	monitoring obložení ližin (počet kamer)	čtení označení vozidel (počet kolejí)	další zařízení
01	Bdeněves	PS-01-01	2			
02	Blansko	PS-02-01	2			
03	Břežské	PS-03-01	2			
04	Cerhovice	SO-04, PS-4-01, PS-04-02, PS-04-03	2	2	2	náv. lávka
05	Damník	SO-05, PS-05-01, PS-05-02, PS-05-03	2	2	2	náv. lávka
06	Horní Měcholupy	SO-06, PS-06-01, PS-06-02, PS-06-03	2	2	2	náv. lávka
07	Jistebník	SO-07, PS-07-01, PS-07-02, PS-07-03	2	2	2	náv. lávka
08	Kamenné Zboží	SO-08, PS-08-01, PS-08-02, PS-08-03	2	2	2	náv. lávka
09	Kyselka	PS-09-01	3			
10	Lužice	SO-10, PS-10-01, PS-10-02, PS-10-03	2	2	2	náv. lávka
11	Oleško	SO-11, PS-11-01, PS-11-02, PS-11-03	2	2	2	náv. lávka
12	Opočíněk	PS-12-01	2			
13	Sudoměřice u Tábora	PS-13-01	2			
14	Štáhlavy	PS-14-01	1			

15	Tuklaty	PS-15-01, PS-15-02	3	4	2	náv. lávka
16	Vojkovice n/S	SO-16, PS-16-01, PS- 16.02, PS-16-03	1	2	2	náv. lávka
17	Nemanice	SO-17, PS-17-01, PS-17- 02, PS-17-03	2	2	2	náv. lávka
18	Libochovany	SO-18, PS-18-01, PS-18- 02, PS-18-03	2	2	2	náv. lávka
19	Brodek u Přerova	PS-19-01	2			
	<b>Celkem</b>		<b>38</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	

Nedílnou součástí integrace diagnostik sběračů do prostředí SŽDC je i datová vazba mezi novým serverem ROSA-TDS DB (databázový) a HW prostředím KAC (kontrolně-analytické centrum) sloužícím jako analytický nástroj šetření a prevence nehod. Ostatně předávání dat diagnostik jedoucích vozidel z indikátorů je dnes součástí zadání rozvoje aplikace KAC. V rámci zajištění implementace diagnostických přístrojů do stávajících HW a SW systémů SŽDC byl tedy vytvořen Provozní soubor PS-20-01.

Základní struktura rozšíření a aktualizace stávajícího rozhraní vypadá takto:

- 1) Upgrade HW, nový server, posílení úložiště
- 2) Změna SW (doplnění funkcí pro sběrače)
- 3) Testovací server
- 4) Zákaznický portál pro dopravce
- 5) Webový portál pro elektrodispečery
- 6) Změna z Logserveru LDAP na AD Microsoft (v souladu se strategií odboru informatiky)
- 7) Úpravy provozních aplikací řízení provozu

Podrobná specifikace jednotlivých bodů je uvedena v souboru Integrace diagnostik do SW a HW prostředí SŽDC, který je zařazen v příloze K. Požadavky z této specifikace vyplývající jsou závazné a je nutné je v dalších stupních projektu striktně dodržet.

Integrací diagnostik do SW a HW prostředí SŽDC dojde i k dalšímu provázání diagnostikou zjištěných a naměřených údajů skrze informační systémy operativního řízení, kde budou moci být implementovány další kontroly správnosti dopravcem poskytovaných údajů. Příkladem může být zjištěná informace čísla hnacího vozidla části kamerové diagnostiky a jeho kontrola s číslem vozidla poskytnutých dopravcem při sjednávání jízdy. Spolehlivé a věrohodné informace jsou předpokladem bezpečného provozu na železnici.

## **6) Územně technické podmínky**

Zařízení bude umístováno na pozemky určené územními plány pro železniční dopravu.

## **7) Majetkoprávní vztahy**

Instalované zařízení bude plně v majetku České republiky, se kterým přísluší hospodařit SŽDC, s. o.

## **8) Hodnocení navrhovaného řešení z hlediska environmentálních vlivů**

Navržené řešení musí splnit veškeré požadavky hygienické, bezpečnostní, ochrany zdraví při práci apod. příslušných ČSN a ČSN EN. Toto je posuzováno Drážním úřadem v rámci stavebního povolení.

## **9) Požadavky na zabezpečení budoucího provozu a údržby a dělení nákladů dle druhu majetku**

Údržba bude zajišťována v období záruční lhůty dodavatelem stavby a po záruce z provozních prostředků SŽDC (*vyjma reklamací uplatňovaných po dodavateli*).

## **10) Shrnutí hodnocení ekonomické efektivity projektu / shrnutí hodnocení výsledků a dopadů projektu**

Ekonomické hodnocení je zpracováno zjednodušenou formou textové zprávy dle „Prováděcích pokynů pro hodnocení efektivity projektů dopravní infrastruktury“, vydaných MD v 11/2017, části IV. Odlišné postupy, bodu 2., písmena p - stavby k odstranění zdrojů ohrožení provozuschopnosti dráhy, jelikož uvažovaný systém monitoringu sběračů jedoucích drážních vozidel lze ekonomicky hodnotit jen velmi omezeně.

Cílem tohoto projektu je zlepšení provozuschopnosti dopravních sítí z hlediska minimalizování negativních dopadů špatného nastavení sběračů elektrických hnacích vozidel. Tedy omezení poškozování trolejového vedení a vzniku mimořádných událostí. V případě, že mimořádná událost přesto nastane, data dodaná diagnostickými body poslouží jako důkazní materiál za účelem identifikace viníka. Za tímto účelem je nutné vybudovat síť měřících bodů, kde budou nainstalovány zařízení s těmito funkcemi: Měření přítlaku, Monitoring obložení ližin, Automatické čtení označení vozidel. Vybrané řešení zcela naplňuje vytyčené cíle a není zdaleka tak nákladné jako ostatní možnosti. Toto řešení navazuje na již realizovaný projekt Diagnostika jedoucích železničních vozidel a je plně v souladu s „Dopravní politika pro období 2014-2020“, která byla schválena usnesením vlády České republiky č. 449 ze dne 12. 6. 2013, a

následně v materiálu „Dopravní sektorové strategie, 2. fáze“, který byl schválen usnesením vlády České republiky č. 850 ze dne 13. 11. 2013.

**Z výše uvedených důvodů má realizace tohoto projektu opodstatnění a je možné ji doporučit k dalšímu stupni zpracování dle "Prováděcích pokynů pro hodnocení efektivnosti projektů dopravní infrastruktury".**

#### **11) Rozpis nákladů**

<b>Zařazení nákladů</b>	<b>Celkové náklady (A) [ Kč ]</b>
1. Poplatky za plány/stavební projekt	22 319 049
2. Nákup pozemků	0
3. Výstavba	333 894 203
4. Technologie	0
5. Nepředvídatelné události	32 027 381
6. Příp. úprava ceny	0
7. Technická pomoc	26 721 164
8. Propagace	0
9. Dozor v průběhu výstavby	1 282 015
<b>10. Mezisoučet</b>	<b>416 243 812</b>
11. DPH	
12. CELKEM	416 243 812

Do celkových investičních nákladů je zahrnut inflační koeficient ve výši 2,35 % p. a. v letech realizace 2021.

## **12) Výčet příloh**

Příloha A: Formuláře VZOR 80 - 83

Příloha B: Ekonomické hodnocení a náklady

Příloha C: Neobsahuje

Příloha D: Přehledná situace 1:4000

Příloha E: Neobsahuje

Příloha F: Prohlášení zhotovitele

Příloha G: Neobsahuje

Příloha H: Neobsahuje

Příloha I: Neobsahuje

Příloha J: Prohlášení investora

Příloha K: Popis integrace diagnostik do SW a HW prostředí SŽDC