

Kupní smlouva č. 3

1. SMLUVNÍ STRANY

Kupující:

obchodní firma: **Dopravní podnik města Ústí nad Labem a.s.**
se sídlem: Ústí nad Labem, Revoluční 26, PSČ 401 11
IČO: 250 13 891
DIČ: CZ25013891
registrace: Krajský soud v Ústí nad Labem, sp. zn. B 945
zastoupená: Mgr. Ing. Simonou Mohacsi, MBA, výkonnou ředitelkou společnosti

dále jen „**kupující**“ na straně jedné

a

Prodávající:

obchodní firma/jméno: **ŠKODA ELECTRIC a.s.**
se sídlem: Průmyslová 610/2a, 301 00 Plzeň
IČO/dat. nar.: 477 18 579
DIČ: CZ47718579
registrace: Krajský soud v Plzni, sp. zn. B 1313
zastoupen(á): Ing. Karlem Majerem, předsedou představenstva a JUDr. Veronikou Rybářovou, členem představenstva

dále jen „**prodávající**“ na straně druhé

uzavírají tuto kupní smlouvu ve smyslu ustanovení § 2079 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku, v platném znění (dále jen „**občanský zákoník**“):

2. PŘEDMĚT SMLOUVY

- 2.1. Tato smlouva byla uzavřena na základě Rámcové dohody na dodávku až 33 ks parciálních trolejbusů, jejíž uzavření bylo výsledkem otevřeného zadávacího řízení, kterého se kupující účastnil jako zadavatel a prodávající jako dodavatel.
- 2.2. Touto smlouvou se prodávající zavazuje, že kupujícímu odevzdá a umožní mu nabýt vlastnické právo k 9 ks (devíti kusům) parciálních nízkopodlažních trolejbusů s vlastnostmi dle technické specifikace uvedené v příloze této smlouvy (dále jen „**trolejbusy**“).
- 2.3. Prodávající se rovněž zavazuje, že společně s dodáním trolejbusů dodá kupujícímu dokumentaci dle přílohy této smlouvy (dále jen „**dokumentace**“) a servisní vybavení dle přílohy této smlouvy (dále jen „**servisní vybavení**“). Prodávající se dále zavazuje, že kupujícímu poskytne další související plnění, která jsou v této smlouvě sjednána.

- 2.4. Kupující se zavazuje, že trolejbusy a ostatní plnění prodávajícího poskytovaná podle této smlouvy převezme a zaplatí prodávajícímu dále uvedenou kupní cenu.
- 2.5. Prodávající je povinen dodat trolejbusy a poskytnout ostatní plnění prodávajícího poskytovaná podle této smlouvy v souladu s následujícími dokumenty: (a) touto smlouvou, (b) zadávacími podmínkami zadávacího řízení na uzavření rámcové dohody a (c) nabídkou prodávajícího podanou v rámci zadávacího řízení na uzavření rámcové dohody. V případě rozporů mezi jednotlivými dokumenty, které jsou pro prodávajícího závazné, mají dříve uvedené dokumenty přednost před dokumenty uvedenými později. Hlavní dokumenty mají přednost před jejich přílohami.

3. DOBA DODÁNÍ TROLEJBUSŮ

- 3.1. Prodávající se zavazuje dodat kupujícímu trolejbusy ve lhůtě do 400 (slovy: čtyři sta) dnů od uzavření této smlouvy.¹
- 3.2. Jestliže na základě této smlouvy prodávající dodává více než jeden kus trolejbusu, prodávající je oprávněn dodat kupujícímu trolejbusy v samostatných dodávkách nejméně po dvou kusech trolejbusů. Závazek prodávajícího dodat kupujícímu trolejbusy je splněn dodáním posledního z nich.

4. MÍSTO DODÁNÍ TROLEJBUSŮ

- 4.1. Trolejbusy a veškerá ostatní plnění prodávajícího poskytovaná podle této smlouvy, není-li dále sjednáno jinak, prodávající plní na adrese Masarykova 58, 400 10 Ústí nad Labem (Trolejbusová vozovna Všebořice). Na tuto adresu budou trolejbusy a ostatní plnění dodány na náklady a riziko prodávajícího.
- 4.2. Technická převjíčka trolejbusů se uskuteční na adrese určené prodávajícím, zpravidla v provozovně prodávajícího.

5. ZPŮSOB DODÁNÍ TROLEJBUSŮ

- 5.1. Před předáním dodávky trolejbusů kupujícímu je prodávající při technické převjíčce povinen prokázat shodu vyrobených trolejbusů, dokumentace a servisního vybavení se zadávacími podmínkami veřejné zakázky, zejména s technickými podmínkami vymezenými v příloze této smlouvy, a kvalitu výroby. Při technické převjíčce je prodávající povinen přistavit trolejbusy společně s dokumentací a servisním vybavením. Součástí technické převjíčky bude i jízdní zkouška. Prodávající je povinen vyzvat kupujícího k poskytnutí součinnosti k provedení technické převjíčky trolejbusů nejméně 5 pracovních dní předem. Technická převjíčka je platná pouze pro trolejbus, u kterého byla při technické převjíčce prokázána shoda se zadávacími podmínkami zadávacího řízení na uzavření rámcové dohody a kvalita výroby.
- 5.2. O průběhu technické převjíčky vyhotoví obě smluvní strany písemný protokol, ve kterém uvedou všechny zjištěné skutečnosti související s technickou převjíčkou.
- 5.3. Kupující poskytne prodávajícímu součinnost k předání dodávky trolejbusů, dokumentace a servisního vybavení za předpokladu včasné výzvy prodávajícího a úspěšného dokončení technické

¹ Podle čl. 2.7 zadávací dokumentace dodací lhůta podle druhé a každé další smlouvy na plnění veřejné zakázky neskončí dříve než dodací lhůta podle první smlouvy na plnění veřejné zakázky. Tato lhůta neskončí dříve než 10. 1. 2024.

přejímky typu dle článku 5.1 této smlouvy, ledaže je kupující oprávněn odmítnout dodávku. Prodávající je povinen vyzvat kupujícího k poskytnutí součinnosti k předání trolejbusů, dokumentace a servisního vybavení nejméně 5 pracovních dní předem.

- 5.4. Trolejbusy musí být předány s dokumentací, se servisním vybavením a se všemi provozními náplněmi a kapalinami, jinak je kupující oprávněn odmítnout dodávku. Pokud se dle přílohy této smlouvy některé součásti dokumentace, servisního vybavení nebo jiných plnění prodávajícího dodávají v menším počtu než trolejbusy, postačí dodat počet uvedený v příloze této smlouvy.
- 5.5. O průběhu předání trolejbusů, dokumentace a servisního vybavení vyhotoví obě smluvní strany písemný předávací protokol, ve kterém uvedou všechny zjištěné skutečnosti související s předáním, sepiší zjištěné vady a popřípadě stanoví termíny pro jejich odstranění.
- 5.6. V případě, že trolejbusy, dokumentace anebo servisní vybavení budou při předání vykazovat vady, které jsou podle odůvodněného názoru kupujícího podstatného rázu nebo brání jejich řádnému užívání, je kupující oprávněn odmítnout celou dodávku nebo její libovolnou část. V takovém případě se do předávacího protokolu sepsaného stranami uvede, že kupující odmítl dodávku, a popíše se důvod tohoto odmítnutí. Odmítnutá dodávka není předána.
- 5.7. Kupujícímu vzniká vlastnické právo k trolejbusům a jiným plněním prodávajícího poskytovaným podle této smlouvy jejich předáním. K okamžiku předání přechází na kupujícího rovněž nebezpečí vzniku škody na věci.

6. KUPNÍ CENA, PLATEBNÍ PODMÍNKY, SOUVISEJÍCÍ POVINNOSTI PRODÁVAJÍCÍHO

- 6.1. Celková kupní cena je v tomto bodě stanovena jako nejvýše přípustná, platná až do dodání všech trolejbusů bez ohledu na dobu, kdy se tak stane, a to ve vztahu k celému předmětu plnění podle této smlouvy. Smluvní strany sjednávají cenu za dodání trolejbusů a poskytnutí ostatního plnění prodávajícího poskytovaného podle této smlouvy takto:

Celková kupní cena bez DPH:	183.150.000,- Kč
DPH z celkové kupní ceny:	38.461.500,- Kč
Celková kupní cena včetně DPH:	221.611.500,- Kč

- 6.2. Jednotková kupní cena za dodání 1 ks trolejbusu, do níž je zahrnuta cena za poskytnutí ostatního plnění prodávajícího poskytovaného podle této smlouvy, je sjednána následovně:

Jednotková kupní cena bez DPH za 1 ks:	20.350.000,- Kč
DPH z jednotkové kupní ceny:	4.273.500,- Kč
Jednotková kupní cena včetně DPH:	24.623.500,- Kč

- 6.3. Kupní cena včetně DPH může být měněna pouze (i) v případě změny předpisů upravujících výši daně z přidané hodnoty a (ii) v případě vzniku vícenákladů, které nese kupující podle čl. 1.4 přílohy této smlouvy. Kupní cena nesmí být měněna v souvislosti s inflací české měny, hodnotou kursu české měny vůči zahraničním měnám či jinými faktory s vlivem na měnový kurs, stabilitou měny nebo cla.
- 6.4. Kupní cena zahrnuje veškeré náklady prodávajícího nezbytné k řádnému, úplnému a kvalitnímu dodání trolejbusů, jakož i poskytnutí ostatního plnění prodávajícího poskytovaného podle této smlouvy, a to včetně všech rizik a vlivů během dodání a veškerých ostatních nákladů nebo výdajů, které souvisí s plněním závazků prodávajícího dle této smlouvy.
- 6.5. Kupující uhradí prodávajícímu kupní cenu (její část odpovídající počtu předaných trolejbusů) po předání a převzetí všech trolejbusů a ostatního plnění prodávajícího poskytovaného podle této smlouvy bez vad. Kupní cena bude placena vždy na základě daňových dokladů, které bude prodávající povinen vystavit po předání příslušné dodávky, a to jen ve vztahu k těm trolejbusům nebo sadám diagnostického zařízení a speciálního nářadí, které byly podle předávacího protokolu předány bez vad. Splatnost kupní ceny účtované daňovým dokladem (fakturou) je 30 dnů ode dne převzetí.
- 6.6. Každá faktura prodávajícího musí být označena číslem projektu, a to podle pokynů, které kupující sdělí prodávajícímu.
- 6.7. Prodávající je povinen uchovávat veškerou dokumentaci související s realizací projektu podle této smlouvy včetně účetních dokladů minimálně do konce roku 2037. Pokud je v českých právních předpisech stanovena pro uchování určité dokumentace delší lhůta, uplatní se tato delší lhůta.
- 6.8. Prodávající je povinen minimálně do konce roku 2037 poskytovat požadované informace a dokumentaci související s realizací projektu podle této smlouvy zaměstnancům nebo zmocněncům pověřených orgánů (CRR, MMR ČR, MF ČR, Evropské komise, Evropského účetního dvora, Nejvyššího kontrolního úřadu, příslušného orgánu finanční správy a dalších oprávněných orgánů státní správy) a je povinen vytvořit výše uvedeným osobám podmínky k provedení kontroly vztahující se k realizaci projektu podle této smlouvy a poskytnout jim při provádění kontroly součinnost.

7. ZÁRUČNÍ PODMÍNKY A NÁHRADNÍ DÍLY

A. Záruka za jakost

- 7.1. Prodávající odpovídá za veškeré vady, které mají trolejbusy nebo jiná plnění prodávajícího při předání nebo které se vyskytnou před započítáním běhu záruční lhůty, a za vady, které se na trolejbusech nebo jiných plněních prodávajícího vyskytnou v záruční době.
- 7.2. Prodávající poskytuje kupujícímu záruku za jakost trolejbusů v délce trvání 48 (slovy: čtyřicet osm) měsíců. Odchylně od předchozí věty však prodávající poskytuje kupujícímu (i) záruku na výrobní vady trolejbusů a záruku na trakční baterie v délce 72 měsíců, ledaže doba podle předchozí věty nebo podle přílohy této smlouvy je delší, přičemž v takovém případě odpovídá délka záruky za výrobní vady a na trakční baterie délce záruky za jakost dle předchozí věty nebo podle přílohy této smlouvy. Na ostatní plnění prodávajícího vedle trolejbusů prodávající poskytuje kupujícímu záruku za jakost v délce trvání 24 měsíců.
- 7.3. Poskytuje-li výrobce použitého komponentu, agregátu nebo jiné součásti trolejbusu záruční dobu delší, než je uvedeno v článku 7.2 této smlouvy, prodávající se zavazuje kupujícímu využití práv ze

záruky v této delší době umožnit, a to uplatněním práv vůči výrobci na účet kupujícího, poskytnutím součinnosti k uplatnění těchto práv nebo jiným vhodným způsobem, který lze po prodávajícím spravedlivě požadovat.

- 7.4. Záruční doba počíná běžet po předání trolejbusů nebo jiného plnění prodávajícím.
- 7.5. Vytknutí vady je kupující oprávněn učinit kdykoli v průběhu trvání záruky za jakost dle článku 7.2 této smlouvy. Kupující tedy není povinen vytknout vadu bez zbytečného odkladu poté, co ji mohl při dostatečné péči zjistit, ale je tak oprávněn učinit kdykoli v průběhu záruční doby. Vytknutí vady je kupující oprávněn učinit jakýmkoliv způsobem, který zachytí písemný záznam o tomto úkonu (např. dopisem, elektronickou poštou). Byla-li kupujícím vytknuta vada jako vada výrobní, je prodávající povinen ji takto posuzovat, neprokáže-li opak.
- 7.6. V případě, že kupující nebude oprávněn odstranit některou vadu sám na náklady prodávajícího (zejména v souladu s uzavřenou servisní smlouvou nebo na základě jinak sjednaných podmínek), zavazuje se prodávající odstranit vadu sám nebo prostřednictvím třetí osoby (např. autorizovaného servisu), a to přednostně u kupujícího. Náklady na přistavení trolejbusu nebo jeho součásti mimo místo u kupujícího (např. převoz trolejbusu nebo zaslání součásti do autorizovaného servisu) nese prodávající.
- 7.7. Pokud prodávající neodstraní vadu do 30 dnů ode dne vytknutí vady, považuje se vada za neodstranitelnou a kupujícímu vzniká právo na okamžité dodání náhradní součásti. Tím není dotčeno právo kupujícího na náhradu škody.
- 7.8. Pro vyloučení pochybností se sjednává, že plnění dle bodů 7.1 až 7.7 této smlouvy jsou zahrnuta v ceně trolejbusů podle této smlouvy.

B. Záruka provozuschopnosti a životnosti

- 7.9. Prodávající garantuje životnost trolejbusů v městském provozu po dobu uvedenou v bodu 2.4 přílohy této smlouvy.
- 7.10. Prodávající se zavazuje učinit veškeré možné kroky k minimalizaci vynucených prostojů trolejbusů z důvodu technických závad po celou dobu deklarované životnosti trolejbusů. Prodávající dále zaručuje přiměřenou míru provozuschopnosti a provozní spolehlivosti dodaných trolejbusů po dobu jejich deklarované životnosti, dosažení předpokládané životnosti důležitých agregátů, jakož i dosažení prodávajícím deklarované životnosti vozidel, to vše při rozumných a předvídatelných provozních nákladech a s přihlédnutím k výše uvedeným podmínkám provozu trolejbusů.
- 7.11. Bude-li to vyžadovat kupující, prodávající se zavazuje uzavřít před zahájením dodávek trolejbusů dle této smlouvy s kupujícím servisní smlouvu, která kupujícímu umožní provádět jakékoliv přípustné opravy na dodaných trolejbusech vlastními prostředky. Prodávající uzavřením této smlouvy souhlasí, že za práce na odstranění vad trolejbusů krytých zárukou za jakost podle písm. A. tohoto článku uhradí kupujícímu v souladu se servisní smlouvou, bude-li na žádost kupujícího uzavřena, částku 790,- Kč/hod. navýšenou o daň z přidané hodnoty ve výši dle platných právních předpisů a počínaje 1. 1. 2024 každoročně navýšenou o průměrnou roční míru inflace vždy za předcházející kalendářní rok; zdrojem informací o inflaci je publikace Českého statistického úřadu Inflace, spotřebitelské ceny, popřípadě publikace, která ji nahradí. Prodávající se dále zavazuje na žádost kupujícího poskytnout mu součinnost při uzavírání servisních smluv s dodavateli jednotlivých agregátů a při získávání oprávnění k opravám těchto agregátů v rozsahu, který vyplývá z provozních potřeb kupujícího.

- 7.12. Prodávající se zavazuje po dobu deklarované životnosti trolejbusů:
- 7.12.1. zajistit na vyžádání kupujícího servis dodaných trolejbusů nejméně po dobu deklarované životnosti vozidel v místě dodání trolejbusů a nebude-li servis v místě dodání trolejbusů možný, pak v jiném místě s dopravou trolejbusů k opravě na náklady prodávajícího;
 - 7.12.2. dodávat náhradní díly v souladu s touto smlouvou;
 - 7.12.3. na vyžádání kupujícího poskytovat technickou pomoc (úplnou technickou dokumentaci k údržbě a opravám, závazný pokyn ke způsobu opravy konkrétní poruchy nebo havárie, instruktáž na místě, pomoc při specifikaci náhradních dílů potřebných pro opravu, to vše v českém jazyce), a to ve lhůtě do 5 pracovních dnů od vyžádání;
 - 7.12.4. dodávat předepsané speciální servisní nářadí ve lhůtě do 30 dnů od objednání.
- 7.13. Plnění dle bodů 7.9 až 7.10 této smlouvy jsou zahrnuta v ceně trolejbusů podle této smlouvy, avšak plnění dle bodu 7.12 této smlouvy již nejsou zahrnuta v ceně trolejbusů podle této smlouvy.

C. Maximální garantované náklady na trakční baterie

- 7.14. Prodávající garantuje, že náklady kupujícího na trakční baterie v městském provozu po dobu minimální životnosti uvedenou v bodu 2.4 přílohy této smlouvy nepřekročí garantovanou částku uvedenou v bodu 4.31 přílohy této smlouvy.
- 7.15. Pro případ, že by náklady kupujícího měly překročit garantovanou částku, se prodávající zavazuje nahradit kupujícímu v penězích náklady vynaložené nad rámec garantované částky.

D. Náhradní díly

- 7.16. Po celou dobu životnosti trolejbusů náhradní díly:
- 7.16.1. nezbytné k zajištění provozuschopnosti trolejbusu a objednané urgentní objednávkou (e-mailem) musí být dodány ve lhůtě do 2 pracovních dní od okamžiku doručení objednávky e-mailem,
 - 7.16.2. objednané řádnou objednávkou (e-mailem) musí být dodány ve lhůtě 7 dnů.
- 7.17. Pokud prodávající nedodá náhradní díl ve lhůtách uvedených výše, může kupující tento díl nakoupit od třetí osoby a není nadále povinen jej od prodávajícího převzít a zaplatit. Tím není dotčeno právo kupujícího účtovat sjednané smluvní pokuty, a to až do dne splnění objednávky nebo do dne nákupu dílu od třetí osoby podle toho, co nastane dříve.
- 7.18. Prodávající se zavazuje předávat kupujícímu úplný ceník náhradních dílů s dobou platnosti 12 měsíců nejméně 30 dnů před dnem začátku jeho platnosti.
- 7.19. Prodávající může vůči kupujícímu uplatnit systém rabatů a bonusů vázaný zejména na požadovanou lhůtu dodávky. Cena náhradního dílu dodaného na základě urgentní objednávky nesmí v žádném případě přesáhnout cenu téhož dílu dodaného na základě řádné objednávky o více než 15 %.

- 7.20. Ceny náhradních dílů nejsou zahrnuty v ceně trolejbusů podle této smlouvy; tím nejsou dotčena práva kupujícího ze záruky za jakost.

E. Zproštění odpovědnosti za vady

- 7.21. Prodávající neodpovídá za vady trolejbusů a škody, které by jinak byly zahrnuty v některé ze záruk, vzniklé z důvodů, které nelze rozumně započítat k tíži prodávajícího, tedy zejména:

7.21.1. úmyslné nebo neúmyslné poškození trolejbusu třetí stranou,

7.21.2. dopravní nehoda, pokud tato nevznikla v souvislosti s vadou podléhající některé ze záruk,

7.21.3. vandalismus,

7.21.4. chybné jednání personálu kupujícího (např. nedostatečná oprava, včas neprovedená nebo chybně provedená údržba), přičemž rozsah předepsané údržby je dán technickou dokumentací prodávajícího (tj. návodem k obsluze vozidla), která bude předána kupujícímu s dodávkou trolejbusů,

7.21.5. úpravy trolejbusů provedené kupujícím bez souhlasu prodávajícího,

7.21.6. poškození pneumatik,

7.21.7. vyšší moc,

7.21.8. dodatečné změny zákonů, podmínek na ochranu životního prostředí apod.,

7.21.9. použití trolejbusů v jiných podmínkách nebo k jiným účelům, než bylo určeno v zadávacím řízení veřejné zakázky a v článku 7.9 této smlouvy.

8. DŮSLEDKY PORUŠENÍ POVINNOSTÍ SMLUVNÍCH STRAN

- 8.1. Pro případ, že prodávající bude v prodlení s předáním trolejbusů, se sjednává smluvní pokuta, kterou je prodávající povinen zaplatit kupujícímu, ve výši 0,05 % z kupní ceny trolejbusů, s jejichž předáním je prodávající v prodlení, bez DPH za každý započatý den prodlení, a to až do celkové výše 50 % celkové kupní ceny bez DPH. Kupující nemá nárok na smluvní pokutu podle předchozí věty do výše smluvní pokuty sjednané v bodě 5.4 rámcové dohody, pokud kupujícímu vznikne právo na zaplacení smluvní pokuty sjednané v bodě 5.4 rámcové dohody.

- 8.2. Pokud prodávající nesplní některý z požadavků kupujícího uvedených v příloze této smlouvy a kupující nebude moci z tohoto důvodu dodané trolejbusy provozovat, uhradí prodávající kupujícímu za každý započatý den, kdy dodané trolejbusy nebude možné provozovat, smluvní pokutu ve výši 0,05 % z kupní ceny trolejbusů, které nebude možné provozovat, bez DPH, a to až do celkové výše 25 % celkové kupní ceny bez DPH. Této smluvní pokuty bude prodávající zproštěn, pokud poskytne prodávajícímu bezplatně náhradní vozidlo s vlastnostmi dle této smlouvy.

- 8.3. Za porušení jiných svých povinností, než které jsou utvrzeny smluvními pokutami dle bodů 8.1 a 8.2 této smlouvy, je prodávající povinen zaplatit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 10.000,- Kč za každý

jednotlivý případ takového porušení. V případě trvajících porušení se za každý jednotlivý případ považuje každý započatý týden porušení; pokuta tak kupujícímu náleží poprvé při vzniku trvajících porušení, a dále opakovaně za druhý a každý další započatý týden trvajících porušení.

- 8.4. V případě prodlení kupujícího s úhradou kupní ceny náleží prodávajícímu úrok z prodlení ve výši 0,01 % z dlužné částky za každý započatý den prodlení.
- 8.5. Ujednáními o smluvních pokutách nejsou dotčena práva na náhradu škody. Práva (nároky) na zaplacení smluvních pokut dle této smlouvy jsou splatné 14. dnem od jejich vzniku. Kupující má právo započíst svoji peněžitou pohledávku za prodávajícím dle této smlouvy vůči kterékoliv splatné pohledávce prodávajícího za kupujícím.
- 8.6. Nesplní-li prodávající svou povinnost podle této smlouvy, může i před odstoupením od smlouvy kupující splnit danou povinnost na náklady prodávajícího sám nebo i s využitím třetí osoby.

9. PRÁVO NA Odstoupení od smlouvy

- 9.1. Kupující má právo na odstoupení od této smlouvy v případech stanovených právními předpisy.
- 9.2. Kupující má právo na odstoupení od této smlouvy rovněž v případě prodlení prodávajícího s předáním trolejbusů nebo sady diagnostického zařízení a speciálního nářadí o více jak 30 dní. Odstoupením od smlouvy není dotčeno právo kupujícího na náhradu škody a zaplacení smluvních pokut.
- 9.3. Prodávající má právo na odstoupení od této smlouvy v případech stanovených právními předpisy.
- 9.4. Prodávající má právo na odstoupení od této smlouvy rovněž v případě, kdy bude kupující v prodlení s úhradou kupní ceny delším než 60 dní.

10. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

- 10.1. Tato smlouva je uzavřena dnem jejího podpisu tou smluvní stranou, která svůj podpis připojí jako druhá po podpisu první smluvní strany.
- 10.2. Tato smlouva nabývá účinnosti uveřejněním v registru smluv. Prodávající bere na vědomí, že tato smlouva podléhá uveřejnění v registru smluv dle zákona č. 340/2015 Sb. a pro případ jejího uveřejnění souhlasí s tím, aby byla uveřejněna jako celek bez vyloučení určitých metadat nebo informací.
- 10.3. Tato smlouva se řídí českým právem. K rozhodování sporů z této smlouvy a s ní souvisejících mají pravomoc české soudy, které jsou místně příslušné dle sídla kupujícího v den uzavření této smlouvy.
- 10.4. Prodávající bere na vědomí, že ve smyslu ustanovení § 2 odstavec e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě je osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly. Prodávající se zavazuje poskytnout v souladu s citovaným zákonem subjektům provádějícím audit a kontrolu všechny nezbytné informace týkající se jeho činností spojených s předmětem této smlouvy.
- 10.5. Přílohou a nedílnou součástí této smlouvy je technická specifikace.

10.6. Tato smlouva je vyhotovena ve dvou (2) stejnopisech v českém jazyce. Oba stejnopisy mají účinky originálních vyhotovení. Jedno vyhotovení obdrží kupující a jedno prodávající.

V Ústí nad Labem dne:

V Plzni dne:

Dopravní podnik města Ústí nad Labem a.s.
Mgr. Ing. Simona Mohacsi, MBA
výkonná ředitelka společnosti

ŠKODA ELECTRIC a.s.
Ing. Karel Majer
předseda představenstva

V Plzni dne:

ŠKODA ELECTRIC a.s.
JUDr. Veronika Rybářová
člen představenstva

Technická specifikace předmětu veřejné zakázky

1 Obecně

- 1.1 Tato technická specifikace stanoví konkrétní požadavky kupujícího (zadavatele) na technickou úroveň nízkopodlažních trolejbusů (dále také vozidel), které jsou předmětem plnění veřejné zakázky.
- 1.2 Požadavky dané touto specifikací jsou povinné a musí být splněny přesně dle požadavků stanovených kupujícím, ledaže je výslovně uvedeno, že určitý požadavek je stanoven jako minimální nebo maximální. Požadavky dané touto specifikací mohou být vždy splněny ve vyšší kvalitě.
- 1.3 Pokud určitý detail technické specifikace podléhá schválení kupujícího, je prodávající povinen po uzavření kupní smlouvy kupujícímu nabídnout konkrétní technické řešení a umožnit mu návrh změn ve lhůtě nejméně jednoho měsíce. Pokud kupující souhlasí anebo se ve stanovené lhůtě nevyjádří, postupuje prodávající podle svého návrhu. Pokud kupující s návrhem prodávajícího nesouhlasí a požaduje jeho změny, a pokud mezi kupujícím a prodávajícím nedojde ve lhůtě jednoho měsíce od doručení požadavků kupujícího ke shodě, jsou rozhodující požadavky kupujícího.
- 1.4 Náklady na provedení detailu technické specifikace, který podléhá schválení kupujícího, nese prodávající do výše 100 % nákladů svého konkrétního technického řešení. Nad 100 % nákladů svého konkrétního technického řešení nese náklady na provedení detailu technické specifikace kupující.
- 1.5 Veškerá dodávaná vozidla musí splňovat požadavky stanovené právními předpisy a technickými normami účinnými v době dodání.

2 Základní technické parametry

- 2.1 Třínápravový, čtyřdveřový, nízkopodlažní kloubový dvoučlánkový trolejbus, určený pro městskou hromadnou dopravu (MHD).
- 2.2 Trolejbusy musí splňovat veškeré podmínky pro provoz na pozemních komunikacích a v MHD, stanovené obecně závaznými právními předpisy platnými na území České republiky, včetně závazných i doporučených českých a evropských norem (ČSN, EN) a současně musí být bez jakýchkoliv technických či jiných úprav způsobilé k provozu v síti MHD zadavatele.
- 2.3 Trolejbusy musí být vybaveny pro napájecí soustavu 600 V DC IT.
- 2.4 Garantovaná životnost vozidla minimálně 15 let, a to bez nutnosti generální opravy¹, v městském provozu a v podmínkách kupujícího, při průměrném ročním kilometrském proběhu 85 000 km.

¹ Generální opravou se rozumí rozsáhlá oprava veškerých součástí vozidla jeho rozebráním na jednotlivé díly se současnou opravou a výměnou těchto dílů s následnou opětovnou montáží celku a obnovení povrchových úprav. Generální oprava zahrnuje odmontování a vynětí všech skupin a podskupin z vozidla (včetně karosérie a rámu), jejich rozebrání na dílce, popř. součásti, kontrolu a roztrídění dílů a součástí na použitelné bez opravy, vyžadující opravy a neopravitelné; posouzení a rozhodnutí, které skupiny, podskupiny, dílce a součásti mohou být ponechány, které mohou být opraveny nebo které musí být vyměněny za nové; generální oprava dále zahrnuje opravu součástí a dílců, výměnu neopravitelných skupin, podskupin, dílců a součástí za opravené nebo nové, sestavení dílců, podskupin a skupin z nových, použitelných bez opravy nebo opravených

Prodávající (dodavatel) garantuje životnost vozidla v délce 15 let.

- 2.5 Maximální rychlost 65 km/h, softwarově nastavitelné omezení.
- 2.6 Akcelerace vozidla z rychlosti 0 km/h na 40 km/h do 11 s na rovině při přímém směru pohybu a z rychlosti 0 km/h na 65 km/h do 25 s na rovině při přímém směru pohybu.
- 2.7 Blokování rozjezdu vozidla (neaktivní trakční pohon) před dovřením všech dveří a před sklopením plošiny pro nástup osob na invalidním vozíku do polohy pro jízdu, s možností zrušení ochrany dveří pro nouzový dojezd vozidla v případě poruchy dveří nebo plošiny pro nástup na invalidním vozíku.
- 2.8 Zajištění vozidla proti neoprávněnému použití dle platných předpisů. Přední dveře musí být uzamykatelné, ostatní dveře zajišťitelné zevnitř s ochranou proti neoprávněné manipulaci se zámkem ze strany cestujících.

3 Karoserie

- 3.1 Délka vozidla kategorie 18 m bez sběračů, maximálně 18,75 m.
- 3.2 Šířka vozidla bez zpětných zrcátek 2,5 až 2,55 m.
- 3.3 Nájezdové úhly min. 7 stupňů vpředu i vzadu.
- 3.4 Vnější obrysový průměr zatačení maximálně 25 m.
- 3.5 Antikorozní ochrana celého skeletu vozidla (např. kataforéza nebo použití nerezových materiálů atd.).
- 3.6 Průchozí prostor uvnitř vozidla musí být bez schodů. Podíl nízkopodlažnosti pro stojící cestující je 100 %, zajištěná po celé délce podlahy vozidla. Šířka uličky mezi 1. a 2. dveřmi musí být ve výši sedadel min. 650 mm. Nízkopodlažnost vozidla musí být definována v průřezu způsobnosti.
- 3.7 Obsaditelnost vozidla minimálně 115 osob, z toho minimálně 25 % osob sedících na nesklopných sedadlech. Minimálně 10 míst musí být přístupných z plně nízkopodlažní části podlahy vozidla. Sedadla budou rozmístěna tak, aby byla v maximální míře přístupná i v případě obsazení jiných sedadel. Rozložení sedaček musí umožňovat volný přístup pro kočárky nebo invalidní vozík.

Prodávající garantuje obsaditelnost vozidla pro 115 osob.

Prodávající garantuje 10 míst přístupných z plně nízkopodlažní části podlahy vozidla.

- 3.8 Vozidlo musí být konstruováno tak, aby při běžném způsobu používání (tj. při obsazení všech míst k sezení a celé plochy pro stojící cestující s výjimkou plochy, kde by stojící cestující

dílů a součástí, vyzkoušení a seřízení podskupin a skupin po záběhu, vyzkoušení motoru na brzdě, sestavení celého vozidla a jeho vyzkoušení za jízdy, odstranění starého a provedení nového nátěru uvnitř i vně, povrchovou úpravou nárazníků, klik, ozdobných částí a ostatních vnějších kovových částí; dále též demontáž pneumatik, montáž a dohuštění pneumatik a jejich namontování na vozidlo, oprava čalounění podlahy apod.

nepřípustně omezovali výhled řidiče) nemohlo dojít k přetížení kterékoliv nápravy nebo k překročení celkové hmotnosti vozidla.

- 3.9 Čtvery dveře pro nástup a výstup cestujících na pravé straně vozu o šířce nejméně 1.200 mm (nejmenší šířka mezi otevřenými křídly dveří, neuvažují se madla). Obě křídla předních dveří prosklená v celé výšce, s integrovaným elektrickým vyhříváním anebo za použití izolačního dvojskla obou křídel s ofukem, otevíratelná dovnitř vozidla.
- 3.10 Výška nástupové hrany bez aktivované funkce kneelingu max. 350 mm.
- 3.11 Naklánění vozidla (kneeling) umožňující snazší nástup a výstup cestujících.
- 3.12 Manuálně ovládaná vyklápěcí plošina o minimální nosnosti 300 kg pro nástup a výstup osob na invalidním vozíku nebo se sníženou schopností pohybu. Plošina musí dosáhnout až na úroveň vozovky i v místech, kde není zvýšená nástupní hrana. Konstrukční provedení s dostatečnou izolační pevností i v případě ztížených klimatických podmínek (děšť, sněžení a podobně).

Prodávající garantuje nosnost plošiny 350 kg.

- 3.13 Dveře s jištěním proti sevření cestujících se zpětným otevřením při kontaktu s překážkou. Po automatické reverzaci se dveře mohou znovu zavřít až po dalším použití ovládacího prvku pro zavírání řidičem.
- 3.14 Provedení a funkce dveří v provedení, při kterém při otevření dveří nemůže dojít ke kontaktu s venkovní nástupní hranou vysokou 200 mm.
- 3.15 Specifikace tlačítek pro ovládání dveří:
- tlačítko pro samostatné ovládání předních dveří,
 - tlačítko pro společné ovládání zadních dveří (II., III. a IV.),
 - tlačítko pro společné ovládání všech dveří,
 - tlačítko pro otevírání dveří při využití poptávkového otevírání dveří.
- 3.16 Zvuková signalizace před zavřením dle ČSN 30 0250 čl. 4.2.6.2. Vozidlo musí být vybaveno v prostoru dveří akustickou a optickou výstrahou. Výstraha musí být dávana v dostatečném předstihu před uzavíráním dveří, a je aktivována automaticky při stisknutí příslušného tlačítka pro ovládání jednotlivých dveří (zavření/otevření) a automaticky pokračující během zavírání dveří. Signalizace se vypíná automaticky při dovržení dveří. Proces zavírání dveří musí být možné kdykoliv zastavit povellem řidiče k otevření dveří.
- 3.17 Výkonné LED osvětlení nástupního prostoru v době od otevření dveří do zavření dveří.
- 3.18 Všechny ovládací prvky v kabině řidiče musí být dostupné z polohy řidiče vsedě bez nutnosti změny polohy těla řidiče, tj. aniž by řidič musel vstát, vystoupit na sedačku, kleknout na podlahu apod.

- 3.19 Nouzové otevírání zvenku i zevnitř musí být zajištěno proti neúmyslné manipulaci.
- 3.20 Venkovní ovladač předních dveří pro přístup řidiče do vozidla.
- 3.21 Pravé vnější zpětné zrcátko umístit tak, aby bylo vidět na zadní dveře při otevřených předních dveřích.
- 3.22 Obě vnější zpětná zrcátka vyhřívaná, s dálkovým seřizováním z místa řidiče a s možností mytí vozidla v průjezdné rotační kartáčové myčce², a to bez nutnosti demontáže zrcátka (tj. zrcátka musejí být sklopná anebo jinak umožňovat požadovaný způsob mytí).
- 3.23 Vnitřní zpětné zrcátko umístit tak, aby zajišťovalo dobrý výhled z místa řidiče do prostoru pro cestující a nastavení pro různé výšky postavy řidiče (horizontální a vertikální naklápění).
- 3.24 Konstrukční zamezení stříkání vody, bahna a rozbředlého sněhu od kol na jakémkoliv zařízení vozu (např. na poziční světla, kompresor, apod.).
- 3.25 Venkovní osvětlení v provedení LED:
- obrysová světla,
 - dálková světla,
 - mlhová světla (přední a zadní) s funkcí přisvěcování do zatáčky v závislosti na natočení volantu,
 - potkávací světla,
 - směrová světla,
 - světla pro denní svícení,
 - boční poziční světla,
 - poziční světla přední/zadní,
 - brzdová, koncová a zpětná světla.
- 3.26 Automatické přepínání světel pro denní svícení a potkávacích světel v závislosti na intenzitě vnějšího osvětlení.
- 3.27 Zdvojená brzdová a směrová zadní světla v provedení LED, jedna sada světel umístěna v horní části zádě vozidla.

² Kupujícím dosud provozovaná vozidla jsou konkrétně umývána v myčce zn. Christ.

3.28 Antikolizní systém s vizuální a akustickou signalizací v minimálním rozsahu:

- výstraha před přední kolizí (chodec, cyklista, překážka apod.),
- výstraha před boční kolizí (chodec, cyklista, překážka apod.),
- funkce sledování a varování před nízkou vzdáleností vpředu jedoucího vozidla,
- možnost zablokování uživatelského nastavení parametrů řidičem (nastavení pouze servisem).

3.29 Schůdky na střechu neinstalovat.

3.30 Kotvící body pro zabezpečení proti pádu při práci na střeše (uchycení celotělového postroje s navíjecím zachycovačem pádu).

3.31 Vnitřní a vnější označení vozidel zajišťuje prodávající v souladu s manuálem značení vozidel zadavatele v příloze C-1.

3.32 Vnější lak v bílém (RAL 9010) provedení s červeným (RAL 3020) pruhem ve spodní části. Šíře červeného pruhu podléhá schválení kupujícího. Kupující může postupem dle rámcové dohody stanovit jiné znění tohoto článku odpovídající změnám přílohy C-1.

3.33 Životnost laku nejméně 6 let při denním mytí v myčkách s rotačními kartáči.

4 Podvozek a agregáty

4.1 Všechny agregáty musí být uspořádány tak, aby umožnily bezproblémový přístup ke všem místům, na kterých se provádí plánovaná údržba nebo běžné opravy, tj. přístup musí být možný s pomocí běžných dílenských nástrojů a odborných znalostí a bez použití destruktivních metod, po nichž by bylo třeba opravovat karoserii nebo jiné součásti vozidla. Diagnostické přípojky musí být umístěné společně, uvnitř vozidla na dobře přístupném a dostatečně chráněném místě.

4.2 Dvě hnané nápravy (střední a zadní náprava) s jedním nebo více asynchronními trakčními motory o celkovém minimálním jmenovitém výkonu 240 kW.

Prodávající garantuje výkon 250 kW.

4.3 Trakční měnič (měniče) pro vstupní napětí z napájecí sítě o jmenovitém napětí 600 V DC s ochranou proti zkratu na troleji, umožňující plynulou regulaci momentů až do nulových hodnot v celém rozsahu otáček, automatické přepínání při změně polaroty troleje, rekuperace při obou polaritách napětí v troleji. Musí umožňovat plynulou jízdu výběhem i přes místa bez napětí a místa, kde se oba sběrače nacházejí na stejném potenciálu (a to bez zásahu řidiče). Musí umožňovat plynulou jízdu vozidla v klimatických podmínkách kupujícího.

4.4 Hlavní jištění vozidla musí být selektivní s nastavením nadproudových ochran napáječů trakční trolejbusové sítě v Ústí nad Labem.

4.5 Brzdná energie (rekuperace) musí být v maximální možné míře rekuperována do pomocných pohonů vozidla a do dalších elektrických spotřebičů souvisejících s provozem vozidla (např. zapnutého topení), a až následně do trakčních baterií a zpět do trakční sítě. Automaticky řízený proces rekuperace (bez zásahu řidiče), a to i v případech při přejezdu přes úsekové děliče, výhybky a křížení. Účinnost rekuperace do trakční sítě uživatelsky softwarově nastavitelná (např. změnou nastavení parametru v diagnostice).

4.6 Trolejbus je vybavený systémem ochran proti přepětí. V nabídce jsou uvedena všechna zařízení podílející se na ochraně proti přepětí.

Prodávající uvádí zařízení v příloze C-2.

4.7 Asynchronní pomocné pohony přizpůsobené vstupnímu jmenovitému napětí z trakční sítě 600 V DC.

4.8 Posilovač řízení vybavený systémem záskoku při ztrátě trolejového napětí.

4.9 Kapaliny, u kterých je z provozního hlediska požadavek denní kontroly, musí být kontrolovatelné opticky s vyznačením minimálního a maximálního stavu. Pokles hladiny těchto kapalin pod minimální hodnotu budou v provozu signalizovat kontrolní přístroje v prostoru řidiče.

4.10 Bezúdržbové baterie pro rozvod 24 V s mechanickým odpojovačem. Kapacita baterií minimálně 220 Ah.

Prodávající garantuje kapacitu 225 Ah.

4.11 Statický nabíječ vozidlových baterií 24 V musí být galvanicky oddělen od silové části s dostatečnou rezervou výstupního proudu nabíječe vzhledem k celkové maximální proudové spotřebě trolejbusu v síti 24 V.

4.12 Kompresor s nároky na údržbu co možná nejmenšími dle možností dodavatele a v každém případě v souladu s platnými předpisy, s vysoušečem vzduchu a odlučovačem oleje. Bezporuchový provoz kompresorového soustrojí bez provozních omezení v klimatických podmínkách kupujícího.

4.13 Brzdové rozvody a elektroinstalace chráněna proti korozi a mechanickému poškození.

4.14 Kotoučové brzdy na všech nápravách s indikací opotřebení brzdového obložení.

4.15 EBS (ABS), ASR. Systém spolupracující s regulací trakčního pohonu.

4.16 Pod volantem umístěný ruční ovladač elektrodynamické brzdy, která bude plnit stejnou funkci jako pedál brzdy, avšak bez aktivace vzduchového systému brzd. Ovladač může být shodného typu jako běžně používaný ovladač odlehčovací brzdy (retardéru) u autobusů.

4.17 Kontrola tlaku ve všech pneumatikách se zobrazením informace o poklesu tlaku v pneumatikách na přístrojové desce řidiče a se záznamem poklesu tlaku v pneumatikách do tachografu.

- 4.18 Vybavení vozu výstupem v přední části vozu pro naplnění okruhů vzduchového a brzdového systému tlakovým vzduchem max. 8 bar pro případný odtah.
- 4.19 Zastávková brzda s automatickou aktivací při otevření dveří s možností nastavení její automatické aktivace při zastavení vozidla.
- 4.20 Vzduchové jímky se zajištěnou provozní způsobilostí po dobu životnosti vozidla přednostně s odkalováním z jednoho místa, nebo odděleně pro přední a zadní část vozidla.
- 4.21 Všechny provozní náplně (maziva a podobně) musí být předepsány pomocí obecně užívané technické specifikace, nikoliv pouze jménem výrobce a typovým označením.

Prodávající uvádí předpis provozních náplní v příloze C-3.

- 4.22 Promazávání exponovaných míst systémem automatického centrálního mazání.
- 4.23 Všechny pneumatiky bezdušové se zesílenými boky pro městský provoz, v provedení M+S a rozměru 275/70 R22,5. Každé vozidlo bude dodáno s rezervním kolem stejného typu v příbalu.
- 4.24 Možnost mytí podvozku vozu vysokotlakými mycími stroji studenou i teplou vodou.
- 4.25 Zvuková signalizace při zařazení zpátečky a přepnutí kamery v zorném poli řidiče pro snímání prostoru za vozidlem.
- 4.26 LED osvětlení vnitřního prostoru vnějších schrán s automatickým zapnutím/vypnutím při otevřeném/zavřeném víku.
- 4.27 Kabeláž vozidla musí být provedena z kabelů pro drážní vozidla se speciální odolností proti požáru ve smyslu řady ČSN EN 50306 a ČSN EN 50355.
- 4.28 Elektroinstalace zabezpečená v co největší míře jističi, kde toto není možné, budou použity tavné pojistky.
- 4.29 Požadavky na alternativní pohon:
- podmínkou výdrže na 1 cyklus jízdy na trakční baterii (dále jen „TB“) bez trolejového vedení je garantované ujetí 12 km jízdy a 10 minut odstavy vozidla po celou záruční dobu TB při plném vytížení vozidla rychlostí min. 50 km/hod, při současném zastavování v zastávkách, křižovatkách a ostatních překážkách, při osvětlení salonu pro cestující a při zachování tepelného komfortu kabiny řidiče a prostoru pro cestující dle bodu 5.29 (bez ohledu na profil jízdní trasy trolejbusové linky),
 - podmínkou opakování cyklů jízdy na TB bez trolejového vedení v denním režimu provozu je možnost dobíjení energie z trolejového vedení v délce 45 minut pod trolejovým vedením mezi jednotlivými cykly, a to při dodržení podmínky jízdy v poměru trolej : baterie 2:1,

- dobíjení TB z trolejového vedení i při stání trolejbusu v zastávce, s automatickým snížením odběrového proudu, délka 100% dobití při samotném stání pod trolejovým vedením při maximální povolené hloubce vybití nepřesáhne 90 minut,
- dobíjení a balancování trakčních baterií z trakčního vedení po odstavení ve vozovně probíhá bezobslužně, řidič před opuštěním vozidla nastaví noční režim dobíjení. Po dobití a vybalancování baterií je vozidlo automaticky a bezpečně odpojeno od trakční sítě.

4.30 Trolejbusy musí být konstruované tak, aby i v případě demontáže TB byly schopné provozu při napojení na trakční trolejové vedení.

4.31 Prodávající poskytne záruku na trakční baterie minimálně v délce 72 měsíců při průměrném denním celkovém proběhu při jízdě na TB ve výši 70 km (průměrováno na 365 dní v roce).

Nejnáročnější modelový profil linky je uveden v příloze C-4 s tím, že zadavatel očekává průměrný roční nájezd každého vozidla 85 000 km při průměrné cestovní rychlosti 22 km/h.

Prodávající garantuje záruku v délce 72 měsíců.

Prodávající garantuje maximální náklady na trakční baterie po minimální dobu životnosti trolejbusu (bod 2.4) za 1 ks trolejbusu ve výši 480.000,- Kč bez DPH.

4.32 Diagnostika je schopna identifikovat vadný článek trakční baterie.

4.33 Dodavatel garantuje po celou dobu garantované životnosti trolejbusu zajištění úpravy SW řízení TM (trakčního motoru) a řízení BM (battery management) při nedostupnosti stejných TB.

5 Interiér

5.1 Plnohodnotná celovozová klimatizace.

5.2 Plnohodnotná klimatizace pracoviště řidiče.

5.3 Vnitřní osvětlení v provedení LED:

- osvětlení místa řidiče,
- osvětlení prostoru dveří,
- osvětlení interiéru (dvoustupňové).

5.4 Možnost samostatného vypnutí prvního světla za řidičem na obou stranách.

5.5 Probarvit kryt předního stropního osvětlení (1 vlevo od řidiče).

5.6 Osvětlení nástupního prostoru (v provedení LED) u předních dveří (prostor s odbavovacím zařízením) s krytem proti oslnění řidiče. Osvětlení musí být ovládáno trojpolohovým přepínačem

umístěným na palubní desce s polohami: 1. trvale vypnuto; 2. trvale zapnuto; 3. automatické rozsvícení při otevření předních dveří. Přesné umístění osvětlení podléhá schválení kupujícího.

- 5.7 Automatický cyklovač stěračů v závislosti na intenzitě deště.
- 5.8 Akustická signalizace funkce směrových světel, regulovatelná intenzita podsvětlení přístrojů.
- 5.9 Vyhřívané pneumaticky odpružené výškově i podélně plynule seřiditelné sedadlo řidiče po celém rozsahu od min. po max. nastavení s vysokým opěradlem, opěrkou hlavy a s možností nastavení bederní opěrky. Výškový pružící rozsah v rozmezí 48 až 55 cm od podlahy pedálů. Sedadlo řidiče doplněné o loketní opěrky na obou stranách s možností výškového nastavení.
- 5.10 Sedadlo řidiče bude homologováno, včetně veškeré ergonomie. Sedadlo bude v hladkém, koženkovém provedení barevně shodném se sedadly pro cestující. Prodávající dodá v příbalu k sedadlu 2 ks snímatelného, pratelného, látkového potahu v šedivo-červeném provedení (barevné provedení podléhá schválení kupujícího).

Prodávající dokládá homologační protokol jako přílohu C-5.

- 5.11 Výškově nastavitelný volant, úhlově stavitelné naklání.
- 5.12 Sedadla pro cestující: plastová skořepina v šedé barvě, ve spodní části měkčený sedák s hladkým koženkovým čalouněním v červené barvě, odolným proti poškození cestujícími. Použité čalounění musí umožňovat odstraňování zachycených mechanických nečistot (vlasy, chlupy atd.) běžnými úklidovými postupy a prostředky, bez nutnosti demontáže čalounění a bez nutnosti využití služeb čistírny. V horní části (opěradlo) bez čalounění. Provedení sedadel podléhá schválení kupujícího.
- 5.13 Boční skla v deternálním provedení (bez použití folie na povrchu skla), bez možnosti otevření. Boční sklo u řidiče otevíratelné, vybavené stínící roletkou.
- 5.14 Skleněná přepážka u všech dveří, v provedení čiré sklo.
- 5.15 Čelní sklo nedělené, s integrovaným elektrickým vyhříváním.
- 5.16 Kladívka pro nouzové rozbití skel zajištěná proti odcizení.
- 5.17 Podlahová krytina šedá v protiskluzovém provedení (barevné provedení podléhá schválení kupujícího), hladká, svařovaná bez lišt, možnost mytí podlahy vyplachováním tlakovou vodou. Žlutá podlahová krytina v prostoru dveří a v prostoru vedle kabiny řidiče, ve kterém by stojící cestující bránili výhledu řidiče. Životnost podlahové krytiny po celou dobu garantované životnosti vozidla. Elektrická pevnost podlahové krytiny v souladu s platnou normou.
- 5.18 Barevné provedení prostoru pro cestující (stěny, strop, kabina řidiče) podléhá schválení kupujícího. Preferovaná barva je světle šedá, příp. bílá.
- 5.19 V prostoru u druhých dveří místo pro 2 kočárky, nebo pro přepravu dvou osob na invalidním vozíku. Provedení vozidla v souladu s platnými právními předpisy (zejména nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 661/2009). Samonavíjecí bezpečnostní pásy na místě pro

invalidní vozíky. U druhých dveří instalovat vyklápěcí plošinu pro nástup a výstup osob na invalidním vozíku nebo osob se sníženou pohyblivostí. Ve vyhrazeném prostoru umístit do podlahové krytiny piktogram kočárku a invalidního vozíku.

- 5.20 Uzavřená kabina řidiče. Uzamykatelný odkládací prostor pro osobní věci řidiče v prostoru kabiny, věšák na oděv. Kabina a čelní sklo musí být konstruovány tak, aby co nejvíce omezily vznik rušivých reflexů od osvětleného interiéru vozidla v čelním skle. Dveře kabiny řidiče s možností úplného uzavření přední části (zamezení výstupu cestujících při otevření předních dveří). Sklo dveří bez okénka pro prodej jízdních dokladů.
- 5.21 Všechna madla ve vozidle v provedení kartáčovaný nerez. Spojovací a uchycovací prvky madel v provedení nerez (variantně se připouští šedivý komaxit obdobný barvě nerez).
- 5.22 Prostor prvních dveří v provedení bez středového svislého madla.
- 5.23 Madla dveří komaxit RAL1023 (žlutá). Spojovací prvky v téže barvě.
- 5.24 Držadla pro cestující nižšího vzrůstu na vodorovných zadržovacích tyčích u stropu minimálně 2 ks na 1 m délky tyče v místech, kde není dostatek zadržovacích tyčí nebo sedadel pro cestující s držadly na opěrkách.
- 5.25 Lékárnička umístěná v prostoru pro cestující v blízkosti kabiny řidiče. Obsah lékárničky musí být v souladu s platnou legislativou.
- 5.26 3 ks ručních hasicích přístrojů 6 kg (z toho 1 ks do příbalu).
- 5.27 Chladnička, v prostoru řidiče nebo jeho blízkosti, minimálně na 2 ks PET lahve. Alespoň 1 ks o objemu 1,5 litru.
- 5.28 Autorádio s DAB+ a FM tunerem a USB vstupem pro ozvučení pracoviště řidiče.
- 5.29 Vytápění salónu pro cestující řízené systémem automatické regulace topení v závislosti na vnitřní teplotě bez možnosti zásahu řidiče. Základní nastavení teploty pro cestující: topení do 17 °C, chlazení klimatizací od 24 °C. Korekce teplot nastavitelná diagnostikou. Možnost omezení příkonu topení alespoň ve dvou stupních, pokud maximální odběr topení přesahuje 20 kW. Sledování hodnot vnitřní a vnější teploty na displeji u řidiče, ukládání těchto dat do záznamové jednotky tachografu.
- 5.30 Dostatečně dimenzované topení pro dosažení teplotního komfortu dle technické specifikace a automatická plná klimatizace pro cestující a pro kabinu řidiče s rovnoměrným rozložením teplot v prostoru pro cestující. Plynule a nezávisle nastavitelná teplota v salónu i u řidiče. Topení a klimatizace musí dosáhnout teplot požadovaných v bodě 5.29 této technické specifikace v klimatických podmínkách Ústí nad Labem s přihlédnutím k frekvenci otevírání všech dveří v zastávkách.
- 5.31 Výdechy klimatizace pro řidiče musí být totožné s výdechy topení a musí být integrovány do přístrojové desky.

- 5.32 Po celou dobu aktivního provozu vozidla řízená regulace výměny vzduchu v prostoru pro cestující. V případě nefunkčnosti klimatizace pro cestující možnost aktivace plného výkonu výměny vzduchu v prostoru pro cestující.
- 5.33 Centrální vypínání topení z místa řidiče před přejezdem izolovaného místa trolejového vedení a dálkově prostřednictvím povelu přes OCT31/OCU10/relé.
- 5.34 Vysílač pro dálkové ovládání výhybek. Konkrétní provedení podléhá schválení kupujícího. Jestliže kupující neschválí jiné provedení, prodávající dodá čtyřkanálový vysílač pro dálkové ovládání výhybek, který musí být kompatibilní se zařízením používaným kupujícím (ELEKTROLINE 12401053 v provedení pro Ústí nad Labem) a nesmí být cloněn žádnou kovovou součástí s tím, že tlačítka pro 4kódové ovládání budou umístěna na přístrojové desce řidiče.
- 5.35 Hlídač izolačního stavu ve smyslu platných norem.
- 5.36 Zásuvka 2 × USB/2A (kombinace standardu USB-A a USB-C) v kabině řidiče.
- 5.37 U každého jednosedadla nebo dvousedadla pro cestující a 2× v prostoru točny 2× USB/2A (kombinace standardu USB-A a USB-C). Umístění zásuvek podléhá schválení kupujícího.
- 5.38 Snadno otevíratelné (bez použití speciálního náradí a schopností) rámečky instalované nad bočními okny pro umístění informačních letáků formátu minimálně A3 naležato v množství umožňujícím umístění nejméně 20 plakátů formátu A4 nastojato. Rámečky nesmí bránit snadné demontáži odnímatelných panelů a musí být instalovány v úhlu zajišťujícím optimální čitelnost pro cestující ve středové uličce. Schránka pro zveřejnění povinných informací dopravce (formátu 2 × A3 naležato) nainstalovaná nad bočními okny vozidla, na pravé straně mezi 1. a 2. dveřmi.

Uzavíratelná schránka (velikost formátu A2, na výšku) se záklopními panty a plexisklem pro umístění smluvních přepravních podmínek instalovaná na zadní části kabiny řidiče.

Prodávající uvádí typ, konkrétní popis a vyobrazení rámečků a schránky v příloze C-6.

6 Sběrací souprava

- 6.1 Trolejbus bude vybaven sběrací soustavou v barevném provedení horní tyče sběračů v barvě žluté a vše ostatní v barvě světle šedé RAL 7035. Automatické stažení a zajištění při nežádoucím vypnutí sběračů z trolejí při jízdě.
- 6.2 Tyč sběrače lomená s duší.
- 6.3 Sběrací hlavice pro klínový uhlík o rozměru 102 × 26 × 17,5 mm. Bezpečný provoz v rozmezí výšky trolejového vedení od 3 800 mm do 6 200 mm, mechanické dorazy pro výškové a boční vychýlení 55 stupňů, umožňující jízdu vozidla vychýleného až 4,5 m od osy troleje při zachování správné pracovní polohy sběrací hlavice vůči trakčnímu vedení.
- 6.4 Navijáky lan sběračů chráněné proti nepříznivým klimatickým podmínkám (děšť, sníh). Je připuštěno umístění navijáků v zadní schráně nebo na zadním čele. Jeden rezervní naviják v příbalu ke každému dodanému trolejbusu.

- 6.5 Karoserie vybavená nerezovými ochrannými prvky, aby nedocházelo k poškozování laku při provozu sběrací soustavy nebo při její údržbě.
- 6.6 Trolejbus bude vybaven poloautomatickou sběrací soustavou a ovládáním nasazení a stažení sběračů řidičem z prostoru kabiny řidiče. Nasazení s pomocí natrolejovací stříšky či podobného zařízení.

7 Odbavovací, informační a komunikační systém + záznamová jednotka:

7.1 Čtyři okruhy pro signalizaci cestujících k řidiči, a to:

- Žádost o zastavení v příští zastávce: tlačítka ve svislých zadržovacích tyčích s nápisem STOP,
- Nástup a výstup s kočárkem: tlačítko se symbolem kočárek umístěno v prostoru plošiny pro přepravu kočárku a vně vozidla u II. dveří,
- Nástup a výstup invalidy na vozíku: tlačítko umístěno tak, aby bylo dostupné z invalidního vozíku a vně vozidla u II. dveří,
- Nouzová signalizace: tlačítka umístěná nad každými dveřmi.

7.2 Vzhled, funkce a umístění tlačítek pro signalizaci cestujících k řidiči:

- Žádost o zastavení v příští zastávce:
 - umístění na všech levých svislých madlech na levé straně ve směru jízdy a na boční stěně pod okny u vyhrazených sedadel,
 - umístění tlačítek podléhá schválení kupujícího,
 - červené průsvitné tlačítko s podsvětlením a nápisem STOP, provedení s vystupujícím reliéfem (čitelnost pro nevidomé),
 - žlutá krytka s psaným svislým textem STOP po obou bočních stranách,
 - tlačítko se rozsvítí vždy po stisku STOP (vyjma otevřených dveří),
 - tlačítka plní funkce již při stlačení tlačítka (nikoliv až po jeho uvolnění),
 - po stisknutí tlačítka STOP se rozsvítí signalizace STOP na palubní desce řidiče, rozsvítí se světelný panel STOP nad všemi dveřmi a světelný panel STOP do salonu pro cestující (u kabiny řidiče a v přední části vleku vozidla),
 - po prvním stisknutí zazní zvukový signál (krátké pípnutí) v kabině řidiče, na další stisknutí kteréhokoliv z tlačítek STOP už nereaguje až do zastavení v zastávce a odblokování dveří,

- světelná signalizace STOP pro řidiče i v salonu svítí od stisknutí tlačítka STOP až do zastavení v zastávce a odblokování dveří,
 - odblokováním nebo otevřením dveří světelná signalizace STOP zhasíná,
 - maximální výška umístění tlačítka: 150 cm nad podlahou,
 - minimální výška umístění tlačítka: 120 cm nad podlahou.
- Nástup s kočárkem a invalidním vozíkem:
- modré kulaté tlačítko vně vozidla – umístěno vedle dveří vyhrazených pro nástup s kočárkem a invalidním vozíkem, v blízkosti tlačítka SOD (samoobslužné otevírání dveří),
 - po stisknutí se rozsvítí sdružený symbol kočárku a invalidního vozíku na palubní desce u řidiče a při prvním stisknutí vydá zvukový signál odlišný od znamení STOP a ostatních,
 - po stisku tlačítka zelené podsvícení do otevření příslušných dveří. Tlačítko plní zároveň funkci pro otevření dveří při aktivovaném SOD,
 - provedení tlačítka s vystupujícím reliéfem (čitelnost pro nevidomé).
- Výstup s kočárkem a invalidním vozíkem:
- modrá tlačítka uvnitř vozidla – umístěná u každého vyhrazeného místa pro kočárek a invalidní vozík, umístěná na boční stěně pod okny,
 - po stisku se rozsvítí sdružený symbol kočárku a invalidního vozíku na palubní desce u řidiče a při prvním stisknutí vydá zvukový signál odlišný od znamení STOP a ostatních,
 - po stisku tlačítka zelené podsvícení až do zastavení v zastávce a odblokování dveří. Tlačítko plní zároveň funkci SOD pro otevření II. dveří,
 - provedení tlačítka s vystupujícím reliéfem (čitelnost pro nevidomé).
- Nouzová signalizace:
- tlačítka umístěná nad každými dveřmi, po stisknutí se spustí přerušovaný zvukový signál u řidiče a rozblíkají se tlačítka nouzové signalizace (červeně). Tato signalizace trvá až do zavření dveří.

7.3 Samoobslužné otevírání dveří (SOD):

- vnitřní tlačítka 1 × (I. dveře), 2 × (II., III. a IV. dveře (umístění tlačítek na levé a pravé straně dveří)),

- vnější tlačítka 1 × (I. dveře), 2 × (II., III. a IV. dveře (umístění na levé a pravé straně dveří)),
- kolébkové tlačítko na palubní desce řidiče (aktivace/deaktivace samoobslužného otvírání dveří).

7.4 Vzhled a funkce vnějších tlačítek SOD:

- červené tlačítko se symbolem otevírání dveří (piktogram „dva trojúhelníky se svislým předělem <|>“) opatřené vystupujícím reliéfem (čitelnost pro nevidomé),
- zelené podsvícení tlačítka svítí trvale při aktivovaném SOD, v opačném případě nesvítí. Při otevřených dveřích tlačítka nesvítí,
- tlačítka plní funkce již při stlačení tlačítka (nikoliv až po jeho uvolnění),
- zpětná odezva po stisknutí tlačítka SOD – červené podsvícení po dobu stisku,
- po zaregistrování požadavku na otevření dveří se tlačítka u příslušných dveří zeleně rozblíkájí až do otevření příslušných dveří.

7.5 Vzhled, funkce a umístění vnitřních tlačítek SOD:

- umístění na straně dveří, umístění tlačítek podléhá schválení kupujícího,
- tlačítko se zeleným podsvícením a symbolem otevírání dveří (piktogram „dva trojúhelníky se svislým předělem <|>“). Provedení s vystupujícím reliéfem (čitelnost pro nevidomé),
- žlutá krytka s psaným svislým textem DVEŘE na jedné boční straně, na opačné boční straně s psaným svislým textem DOOR,
- zelené podsvícení tlačítka svítí trvale při aktivovaném SOD, v opačném případě nesvítí. Při otevřených dveřích tlačítka nesvítí,
- tlačítka plní funkce již při stlačení tlačítka (nikoliv až po jeho uvolnění),
- po zaregistrování požadavku na otevření dveří se tlačítka u příslušných dveří zeleně rozblíkájí až do otevření příslušných dveří,
- maximální výška umístění tlačítka: 150 cm nad podlahou,
- minimální výška umístění tlačítka: 120 cm nad podlahou.

7.6 Další funkcionalita tlačítek SOD:

- po stisknutí tlačítka SOD se rozsvítí světelná signalizace STOP na palubní desce řidiče (bez zvukové signalizace),

- použití tlačítka SOD je možné kdykoliv za jízdy (nezávisle na rychlosti vozidla) a neprodleně po zavření všech dveří,
- dveře se otevřou jen tehdy, není-li vozidlo v pohybu a odblokoval-li řidič dveře,
- řidič odblokuje dveře až po příjezdu do zastávky, odblokování dveří řidičem musí být zaznamenáno v záznamové jednotce rychloměrné soustavy,
- odblokované dveře se na stojícím vozidle otevřou ihned,
- otevírají se jen poptávané dveře,
- při výstražném znamení před zavíráním dveří a během jejich zavírání nemá stisknutí tlačítka SOD žádný vliv.

7.7 Souprava tachografu:

- s automatickým přenosem dat pomocí WiFi a vyhodnocováním spotřeby elektrické energie (na typ vozidla, ev. číslo vozidla a řidiče) v rozsahu: záznamová jednotka TM12, záznamník nehodové kamery VR31 včetně IP kamery,
- záznamová jednotka musí zaznamenávat hodnoty: trolejové napětí, trolejový proud, trakční proud, proud topení, napětí AKB, teplota v interiéru pro cestující a tyto stavové signály – jízda vpřed, jízda vzad, jízda na nezávislý pojezd, pneumatická brzda, elektrodynamická brzda, zastávková brzda, parkovací brzda, směrové světlo levé, směrové světlo pravé, varovná světla, klakson, tlumená světla, dálková světla, vnitřní osvětlení, dveře otevřeny, povolení otevření dveří, SECU, signalizace k řidiči, trolejové napětí – ztráta, topení 50 %, topení 100 %, ventilace v salonu, kompresor, námraza, signalizace porušení izolace, klimatizace řidiče, klimatizace salonu, počet nastupujících a vystupujících cestujících, sběrače (pohyb dolů, zajištěný stav), poruchové stavy (červená a žlutá kontrolka), pokles tlaku v pneumatikách,
- oddělené měření a vyhodnocování spotřeby elektrické energie v případě jízdy na nezávislý pojezd,
- propojení na vozidlovou informatiku (ethernet) – čas, číslo vozu, číslo linky, číslo řidiče.
- záznam video (sledování před vozidlem) z kamery s GPS a nočním režimem,
- synchronizace se záznamem z tachografu ve dvou oddělených souborech:
 - krátký – nehodový záznam, který probíhá ve smyčce cca 3 km,
 - dlouhý záznam o délce minimálně 96 hod.,
 - oba záznamy lze vyčíst pomocí vyjímatelného paměťového media. Zabezpečení proti přístupu a zneužití dat (samostatná uzamykatelná schránka).

- 7.8 Kompatibilita se software CTM Viewer pro vyhodnocení dat ze záznamové jednotky TM12 výrobce C.T.M. Praha, spol. s r.o., IČO: 256 53 890, se sídlem Holínská 1119, 190 16 Praha 9.³
- 7.9 Vnější informační panely musí být zastavěny tak, aby byla možná jejich snadná demontáž, která nevyžaduje zvláštní kvalifikaci, nástroje ani fyzickou zdatnost. Zároveň musí být zastavěny tak, aby bylo minimalizováno znečištění skla před informačním panelem z vnitřní strany při běžném provozu (dostatečné utěsnění prostoru mezi panelem a vnějším sklem). Úprava proti zamlžování informačních panelů.
- 7.10 U prvních 10 vozidel dodaných podle této technické specifikace terminál řidiče typu OCT31 a komunikační centrála typu OCU10 včetně instalace. U vozidel dodávaných bez terminálu řidiče a komunikační centrály bude však dodána kabelová příprava dle bodu 7.12 této technické specifikace.
- 7.11 Elektronický informační a komunikační systém v rozsahu:
- 1 ks vnější informační panel RGB/kombi (matice 144 × 19 bodů s roztečí 13 × 12,5 mm) na předním čele vozidla, řízení: Ethernet,
 - 1 ks vnější oboustranný informační panel RGB/kombi COMPACT (vnější: matice 112 × 19 bodů s roztečí 10 mm, vnitřní: 38“ LCD : 1920 × 502), umístěný v přední části, na pravé straně vozidla po směru jízdy, řízení: Ethernet,
 - 1 ks vnější informační panel RGB+AMBER (matice 112 × 19 bodů s roztečí 10 mm), umístěný na pravé straně vleku vozidla po směru jízdy, řízení: Ethernet,
 - 1 ks vnější informační panel RGB+AMBER (matice 112 × 19 bodů s roztečí 10 mm) umístěný na zadním čele vozidla, řízení: Ethernet,
 - 2 ks vnitřní širokoúhlý informační LCD panel v prostoru pro cestující (1 ks Master umístěný v přední části vozidla na stropě u II. dveří a 1 ks Slave umístěný na stropě v přední části vleku), s funkcí zobrazování reklamních spotů. Velikost min 29“, rozlišení Full HD, Ethernet, schopnost video – avi, mpg, wmv, mp4, H.265, audio – mp3, wav, mp4. Minimální průchozí výška pod panely musí být v souladu s platnými normami,
 - součástí dodávky bude software k dálkové správě reklamních spotů v panelech, kompatibilní se systémem Windows 10 a se zajištěnou pravidelnou a bezplatnou aktualizací po dobu garantované životnosti vozidla s tím, že aktualizace zohlední i vývoj systému Windows,
 - vnější reproduktor (napojení na OCT31),
 - vnitřní reproduktory zakomponované do stropu interiéru (napojení na OCT31),

³ Odkaz na uvedeného dodavatele a výrobky zadavatel používá, neboť stanovení technických podmínek prostřednictvím parametrů vyjadřujících požadavky na výkon nebo funkci, popisu účelu nebo potřeb, které mají být naplněny, odkazu na normy nebo technické dokumenty, nebo odkazu na štítky, nemůže být dostatečně přesné nebo srozumitelné. Zadavatel výslovně připouští možnost nabídnout rovnocenné řešení.

- přijímač pro nevidomé,
- anténa povelové soupravy,
- anténa GPS/GSM umístěná na střeše vozidla (napojení na OCT31),
- anténa Wi-Fi umístěná na střeše vozidla (napojení na OCT31),
- dodávka a montáž radiostanice antény na střeše vozidla, mikrofonu v kabině řidiče, odposlechového reproduktoru s regulací hlasitosti, tlačítka pro klíčování a “nouze“ a kabeláž. Stabilizovaný zdroj pro napájení radiostanice. Radiostanice kompatibilní se stávajícím systémem kupujícího. Umístění a ovládání radiostanice podléhá schválení kupujícího,
- senzory pro detekci počtu nastupujících a vystupujících cestujících, osazené na všech dveřích vozidla, včetně zařízení a software pro zpracování těchto dat,
- Wi-Fi modem (2,4 a 5 Ghz) pro šíření internetu přijímaného z LTE a 5G v celém vozidle. Modem bude v provedení odolném proti otřesům, teplotním výkyvům v rozsahu -30° až +50°C, vlhku a prachu). Podpora eSIM (případně slot na SIM kartu) s podporou LTE a 5G sítí provozovaných v ČR. Pokrytí signálem Wi-Fi musí být dostatečné v každé části vozidla pro oba standardy (2,4 a 5Ghz). Součástí dodávky bude software vzdáleného dohledového centra, nebo kompatibilní se stávajícím softwarem kupujícího. Dodaný software musí být kompatibilní se systémem Windows 10 a se zajištěnou pravidelnou a bezplatnou aktualizací po dobu garantované životnosti vozidla s tím, že aktualizace zohlední i vývoj systému Windows.

7.12 K místu, kam bude umístěn terminál řidiče typu OCT31, a kde bude minimálně zmenšen výhled řidiče a terminál bude v dosahu řidiče bez předklánění, přivést příslušnou kabeláž dle schématu v příloze C-7 této technické specifikace, včetně instalace a elektrického/datové zapojení základny pro terminál. Dále v prostoru boxu elektroniky (v kabině řidiče nebo poblíž) rezervovat pozici pro umístění komunikační centrály typu OCU10, přivést příslušnou kabeláž dle schématu v příloze C-7 této technické specifikace. Přesné provedení podléhá schválení kupujícího.

7.13 Pomocí elektronických relé rozdělení napájecích větví pro napájení: 1 × informačních panelů, 2 × napájení označovačů jízdenek (dva okruhy). Elektronické relé pro ovládání centrálního vypnutí topení. Ovládacím prvkem všech relé je komunikační centrála OCU10.

7.14 2 × ethernet switch v provedení odpovídajícím používání vozidla (prach, otřesy, teplotní výkyvy v rozsahu -30° až +50°C, vlhkost) s min. 10 porty; 1 × umístit v prostoru boxu elektroniky (v kabině řidiče nebo poblíž), 1 × umístit v prostoru vleku.

7.15 Rozvod elektroinstalace pro odbavovací systém – příprava pro montáž označovačů jízdenek. Instalace a elektrické/datové zapojení držáku validátoru typu CVP35 u I. dveří a CVB24 u II., III., a IV. dveří (dodavatel MIKROELEKTRONIKA spol. s r.o.⁴), po pravé straně (z pohledu při nástupu do vozidla).

⁴ Odkaz na uvedeného dodavatele a výrobky zadavatel používá, neboť stanovení technických podmínek prostřednictvím parametrů vyjadřujících požadavky na výkon nebo funkci, popisu účelu nebo potřeb, které mají být naplněny, odkazu na normy nebo technické

7.16 Nad levá madla (z pohledu při nástupu do vozidla) u všech dveří přivést: datový kabel ethernet zapojený do switch v příslušné části vozidla, datová kabeláž IBIS připojená na sběrnici a dvě samostatné větve napájení dle elektrického schématu, které tvoří přílohu C-7 této technické specifikace. Každá kabeláž bude mít rezervu v délce 3 metry.

7.17 Kamerový systém vozidla:

- obrazový záznam bez zvuku v rozlišení minimálně FULL HD (1920×1080, 25FPS);
- pro automatické zpracování dat v kontinuální přepisovací smyčce na přepisovatelné záznamové zařízení, odolné proti otřesům a teplotním výkyvům v rozsahu -30° až +50°C s uchováním záznamu v délce 3 kalendářních dnů, provoz 24 hodin/den (možnost uživatelské změny nastavení délky a kvality záznamu), poté automaticky přepsat novým záznamem, který bude chráněn proti zneužití,
- dostatečná kapacita datového úložiště na 168 hodin záznamu při maximálním rozlišení,
- kamerové sledování prostoru I., II., III. a IV. dveří tak, aby řidič viděl tento prostor i při plně obsazeném vozidle, prostoru za vozidlem při zařazení zpětného chodu (umístění podléhá schválení kupujícího),
- v automatickém režimu přepínání kamer dveří a interiéru s možností přepnutí na exteriér. Při zastavení vozidla bude zobrazen na monitoru obraz z kamer umístěných nade dveřmi,
- kamery jsou aktivovány a deaktivovány po zapnutí nebo vypnutí hlavního vypínače 24 V a po zapnutí nebo vypnutí speciálního vypínače,
- konektory kabeláže Ethernet v průmyslovém provedení, např. M12.

7.18 Počet kamer:

- 1 ks čelní nehodová kamera,
- 4 ks (1 × nad každými dveřmi), záběr kamer na celý prostor pro nástup cestujících, včetně nástupní hrany a přiměřené plochy nástupišť,
- 2 ks kamer umístěných v interiéru přibližně v prostoru proti II. dveřím,
- 2 ks kamer umístěných v interiéru přibližně v prostoru proti III. dveřím,
- 1 ks zadní couvací kamera,
- 1 ks sledování sběracích hlavic.

dokumenty, nebo odkazu na štítky, nemůže být dostatečně přesné nebo srozumitelné. Zadavatel výslovně připouští možnost nabídnout rovnocenné řešení.

- 7.19 Záběry kamer v prostoru pro cestující umístěné tak, aby řidič viděl tento prostor i při plně obsazeném vozidle (umístění podléhá schválení kupujícího).
- 7.20 Ochrana kamer bude zajištěna instalací v ochranných krytech nebo kamery v provedení antivandal, kontrola jedné kamery druhou.
- 7.21 Kamery nesmí monitorovat pracoviště řidiče vozidla, možnost uživatelského nastavení záběrů kamer.
- 7.22 Zobrazení na jeden LCD displej o velikosti min. 10“, min. rozlišení monitoru 1024 × 768 bodů, s automatickou regulací jasu podle okolního osvětlení (umístění podléhá schválení kupujícího).
- 7.23 Záznamové zařízení umístěné v samostatném boxu. Přístup do samostatného boxu nebo jiné schránky bude zajištěn bezpečnostním zámekem (2 ks klíčů) a bezpečnostní plombou. Komplexní zabezpečení dat – šifrování záznamů, elektronický klíč pro vyjmutí disku, zabezpečení dat proti zneužití (vyčtení dat přes uživatelské jméno, heslo, PIN, HW klíče). Vlastní diagnostika systému a indikace stavu (chybová hlášení při poruše kamery nebo ukládání záznamu apod.). Vyčítání záznamů přes USB (hardwarový USB klíč).
- 7.24 Uložiště záznamového zařízení musí být zabezpečeno proti neoprávněné demontáži z boxu, ovládací prvky musí být volně přístupné po otevření boxu. Součástí dodávky vozidel bude rezervní datové úložiště v příbalu v celkovém počtu 6 kusů na 33 vozidel; alespoň jedno datové úložiště musí být dodáno s prvním, šestým, jedenáctým, šestnáctým, dvacátým prvním a dvacátým šestým vozidlem dodávaným dle této technické specifikace.
- 7.25 Požadavky na software, který bude součástí dodávky, pro správu a analýzu video dat: kompatibilní s operačním systémem Windows 10, obsluha v českém jazyce, bezplatné používání software na 2 počítačích. Poskytování veškerých aktualizací, které budou vydávány po dobu 10 let od dodání vozidel s tím, že aktualizace zohlední i vývoj systému Windows.
- 7.26 Vybavení OBU jednotkou pro přímou komunikaci mezi vozidly nebo mezi vozidly a infrastrukturou splňující požadavky projektu C-Roads CZ dle přílohy C-8 této technické specifikace.

8 Dokumentace a servisní vybavení

8.1 Dokumentace (minimální rozsah):

- součástí dodávky vozidel je typové osvědčení prokazující shodu se schváleným typem drážního vozidla a průkaz způsobilosti drážního vozidla pro každé vozidlo,
- součástí dodávky vozidel je návod k obsluze a údržbě, úplná sada technické dokumentace, technické podmínky, včetně všech případných dodatků, dílenské příručky jednotlivých agregátů, schémata elektroinstalace, včetně montážních a obvodových, schémata vzduchové soustavy, diagnostické postupy, včetně aktualizace po dobu garantované životnosti dodaných vozidel v tištěné podobě a v elektronické formě přednostně ve formátu PDF, a to vše v českém jazyce,
- katalog náhradních dílů v elektronické podobě v českém jazyce umožňující vyhledání minimálně podle názvu a čísla dílu. Internetová podoba katalogu musí být po celou dobu

garantované životnosti vozidla kompatibilní s aktuálními operačními systémy a webovými prohlížeči. Licence přístupu po celou dobu garantované životnosti (bezúplatně), v odpovídajícím počtu (servis, MTZ). Veškerý software spustitelný z uživatelského účtu, bez nutnosti přihlášení k počítači jako správce,

- případný objednávkový systém pro nákup náhradních dílů musí být po celou dobu garantované životnosti vozidla kompatibilní s aktuálními operačními systémy a webovými prohlížeči. Licence přístupu po celou dobu garantované životnosti (bezúplatně),
- další dokumentace: Dodavatel dodá technickou a výkresovou dokumentaci potřebnou pro opravy prováděné na vozidle MHD svařováním podle Předpisu V 4/2 Předpis pro svařečské práce na drážních vozidlech MHD při výrobě, modernizaci, rekonstrukci, renovaci a opravách v platném znění,
- prodávající poskytne na vyžádání kupujícího technickou a výrobní dokumentaci nutnou k opravám poškozené karoserie.

8.2 Servisní vybavení:

- součástí dodávky vozidel je úplné diagnostické zařízení dle této technické specifikace v celkovém počtu 6 kusů na 33 vozidel; alespoň jedno diagnostické zařízení musí být dodáno s prvním, šestým, jedenáctým, šestnáctým, dvacátým prvním a dvacátým šestým vozidlem dodávaným dle této technické specifikace, vždy včetně veškerého software v českém jazyce a hardware. Počet licencí k software je minimálně 4. Diagnostický software musí být po celou dobu garantované životnosti vozidla kompatibilní s běžnými počítačovými operačními systémy (zadavatel aktuálně používá operační systém Windows 10 s tím, že požadavek na zachování kompatibility zohlední i vývoj systému Windows). Pokud je součástí diagnostického zařízení přenosný počítač nebo tablet, požadujeme průmyslové provedení (dotykové ovládání, odolnost proti pádu, odolnost proti vodě a mrazu). Diagnostický software plně ovladatelný z uživatelského účtu, bez nutnosti přihlášení k počítači jako správce,
- prodávající zajistí bezplatnou aktualizaci diagnostického softwaru po dobu deklarované životnosti vozidla,
- součástí dodávky vozidel je úplný seznam speciálního nářadí a přípravků potřebných pro všechny stupně pravidelné údržby a opravy, včetně katalogových čísel a cenové nabídky,
- součástí dodávky vozidel je popis a rozsah školení potřebných pro provozování, pravidelnou údržbu a opravy vozidel. Proávající zajistí pro kupujícího každý rok po dobu garantované životnosti vozidla školení pro 10 osob různých odborností zabývajících se obsluhou, údržbou a opravami vozidel v rozsahu potřebném pro kvalifikovanou obsluhu, údržbu a opravy vozidel v rozsahu maximálně 20 hodin/osoba v kalendářním roce. Prvotní školení musí být uskutečněno do 15 dnů po dodání prvního vozidla. Všechna tato školení budou pro kupujícího bezplatná a budou probíhat v místě kupujícího.

9 Přílohy

- C-1 Manuál značení vozidel zadavatele
- C-2 Předpis provozních náplní pomocí obecně užívané technické specifikace
- C-3 Soupis všech zařízení podílejících se na ochraně proti přepětí
- C-4 Nejnáročnější modelový profil linky
- C-5 Homologační protokol sedadla řidiče
- C-6 Typ, konkrétní popis a vyobrazení rámečků pro umístění informačních letáků a schránky pro umístění smluvních přepravních podmínek
- C-7 Schéma kabeláže vozidel
- C-8 C-Roads CZ Use Case katalog

OPIMOL

**Povinné vnitřní
a vnější označení**

Vnější označení

1. autobusy

- řezaná - přenoska
- výška 9 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

2. trolejbusy

- řezaná - přenoska
- výška 9 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - bílá

3. trolejbusy

- řezaná - přenoska
- výška 9 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

29

531

602

4. - řezaná - přenoska

- výška 3,8 cm

- typ písma Roboto, řez Bold

- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

- barva - bílá

NÁSTUP
NÁSTUP

5. - řezaná - přenoska

- výška 3,8 cm

- typ písma Roboto, řez Bold

- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

- barva - bílá

VÝSTUP
VÝSTUP

6. - řezaná - přenoska

- výška 3,8 cm

- typ písma Roboto, řez Bold

- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

- barva - bílá

NÁSTUP
NÁSTUP

VÝSTUP
VÝSTUP

7. trolejbusy

- řezaná - přenoska
- výška 11 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

8. autobusy

- řezaná - přenoska
- výška 11 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

DPMÚL

DPMÚL

9.

- samolepka
- rozměr 18 x 18 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



**NÁSTUP
SE SOUHLÁSEM
ŘIDIČE**

10. Tarifní podmínky

- samolepka
- rozměr (s kamerou) 6,6 x 44,2 cm
- rozměr (bez kamery) 6,6 x 38 cm



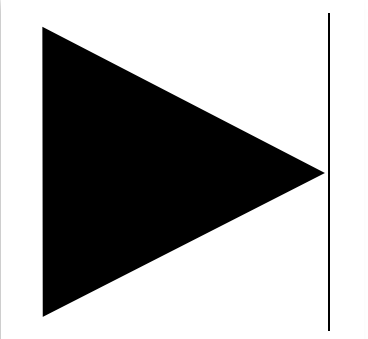
11.

- samolepka
- rozměr 4 x 8 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - černá - CMYK - 0, 0, 0, 100

900 kPa

12.

- samolepka
- rozměr 5 x 5 cm
- barva - černá - CMYK - 0, 0, 0, 100



13.

- samolepka
- rozměr 20 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0
- barva - černá - CMYK - 0, 0, 0, 100



14.

- samolepka
- rozměr 10 x 10 cm
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



15.

- samolepka
- rozměr 10 x 10 cm
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



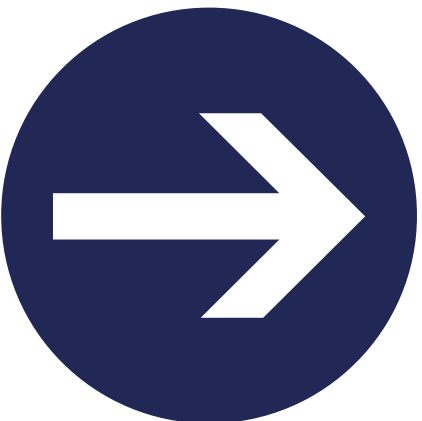
16.

- samolepka
- rozměr 25 x 9 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60

NÁSTUP PŘEDEM PLATÍ
20:00 – 00:00 pro všechny trolejbusové linky
00:00 – 04:30 pro noční linky

17.

- samolepka
- rozměr 25 cm
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



18.

- samolepka
- rozměr 25 cm
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0



19.

- samolepka
- rozměr 10 x 10 cm
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



20.

- samolepka
- rozměr 20 x 14 cm
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



21.

- řezaná
- šířka 108 cm, výška 13 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - zelená - CMYK - 69, 0, 62, 0

JSME ŠETRNÍ K NAŠEMU MĚSTU
JEZDÍME NA ZEMNÍ PLYN



22.

- řezaná
- šířka 118 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

← POZOR VYBOČUJE →

Vnitřní označení

23.

- samolepka
- rozměr 28 x 3 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - zelená - CMYK - 69, 0, 62, 0



PRVNÍ POMOČ



24.

- samolepka
- rozměr 9 x 9 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - zelená - CMYK - 69, 0, 62, 0



25.

- samolepka
- rozměr 42 x 11 cm
- rozměr 31 x 8 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60

**ZAZNÍ-LI SIGNÁL,
OPUŠŤTE URYCHLENĚ DVEŘNÍ PROSTOR!**

NENASTUPUJTE - NEWYSTUPUJTE

ZAZNÍ-LI SIGNÁL,

OPUŠŤTE URYCHLENĚ DVEŘNÍ PROSTOR!

NENASTUPUJTE - NEWYSTUPUJTE

26.

- řezaná - přenoska
- výška „NEŠTŮJTE“ 4 cm
- výška „VE DVEŘNÍM PROSTORU“ 3 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

**NEŠTŮJTE
VE DVEŘNÍM PROSTORU**

27.

- samolepka
- rozměr 12 x 12 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



28.

- samolepka
- rozměr 12 x 12 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



29.

- samolepka
- rozměr 39 x 10 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60

**PROSÍM UVOLNĚTE
NÁSTUPNÍ PROSTOR.**

30.

- řezaná - přenoska
- výška 9 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0
- barva - bílá

29 29

31.

- řezaná - přenoska
- výška 3,8 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

32.

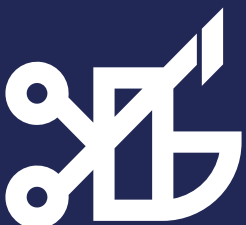
- řezaná - přenoska
- výška 3,8 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0

NÁSTUP

VÝSTUP

33.

- samolepka
- rozměr 18 x 18 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



**VÝSTUP S KOČÁRKEM
NEBO VOZÍKEM**

ZVOŇTE

**VOZÍK POSTAVTE PROTI SMĚRU JÍZDY
A ZABEZPEČTE PROTI POHYBU.**

34.

- samolepka
- rozměr 12 x 12 cm
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100 , 0



35.

- samolepka
- rozměr 4 x 8 cm
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100 , 0



36.

- samolepka
- rozměr 20 x 2,5 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100 , 0

NOUZOVÉ OTEVŘENÍ DVEŘÍ

37.

- samolepka
- rozměr 27 x 13 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



38.

- řezaná
- výška 2,5 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - bílá

1x 2x

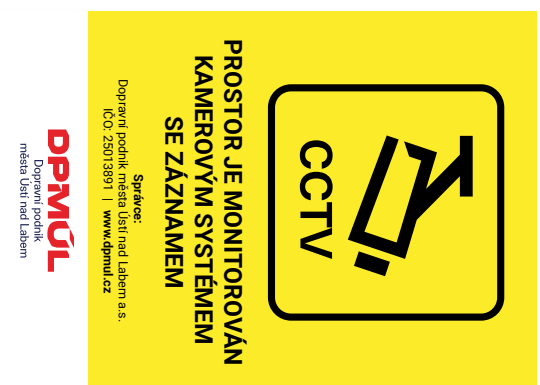
39.

- samolepka
- rozměr 19 x 6,5 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



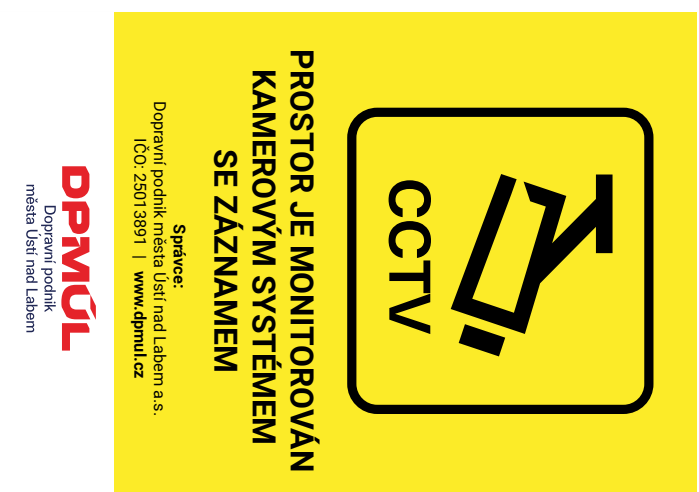
40.

- samolepka
- rozměr 7,4 x 10,5 cm
- typ písma Roboto, řez Bold



41.

- samolepka
- rozměr 10,5 x 14,8 cm
- typ písma Roboto, řez Bold



42.

- samolepka
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60



NEOTVÍREJTE OKNA - VOZIDLO JE VYBAVENO KLIMATIZACÍ



43.

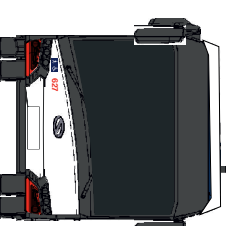
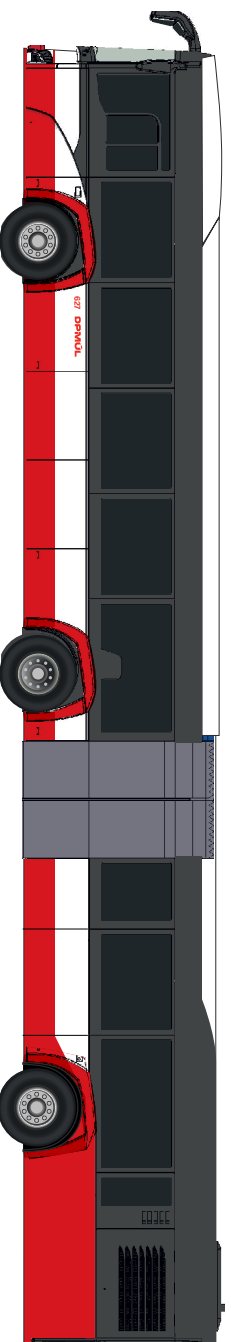
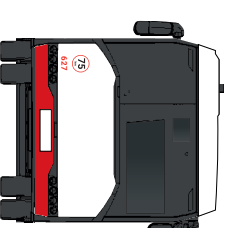
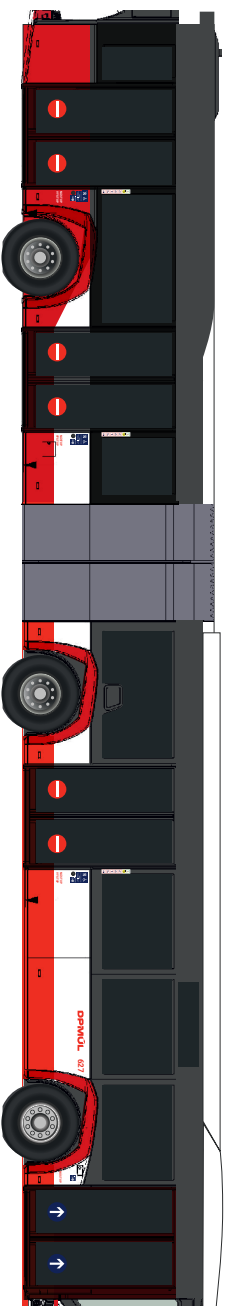
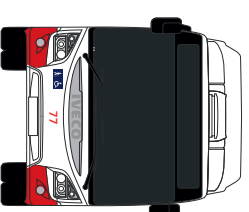
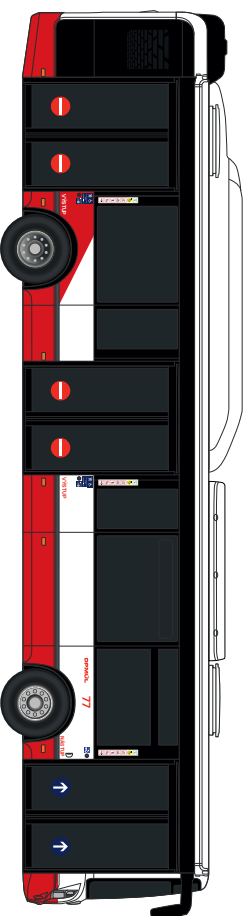
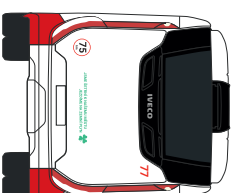
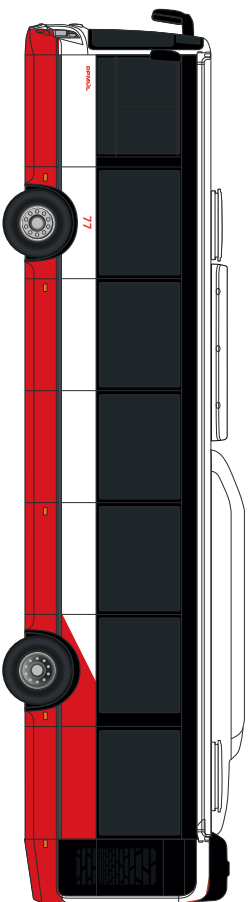
- samolepka
- rozměr 4 x 4 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0



44.

- samolepka
- rozměr 20 x 14 cm
- typ písma Roboto, řez Bold
- barva - modrá - CMYK - 87, 73, 0, 60
- barva - červená - CMYK - 0, 95, 100, 0





červená barva:
RAL 3020
úhel šikmý: 27°

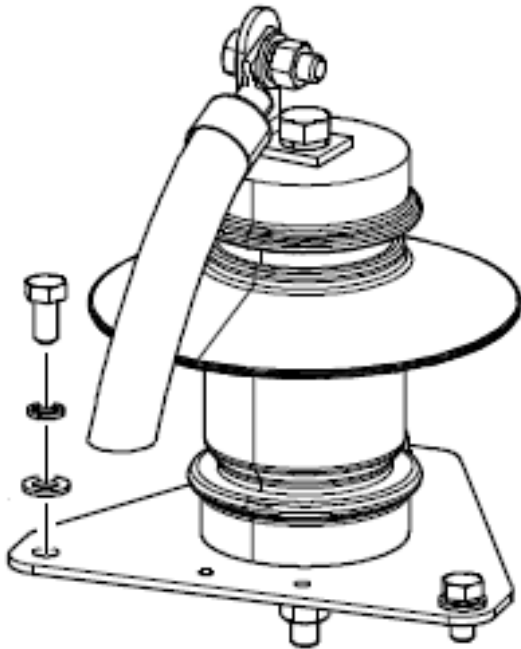
Příloha C-2 Předpis provozních náplní pomocí obecně užívané technické specifikace

Použití provozní kapaliny	Technická specifikace kapaliny (doporučený výrobce a typ)	Množství
Hydraulický obvod posilovače řízení	GM DEXRON III G, III H (např. Total Fluid G3)	14,5 l
Mazání hnací hřídele	NLGI 2 (např. Shell Gadus S3 V220C 2)	Dle potřeby
Mazání sběrací soustavy	DIN 51825 - KP1G-30 (SKF LGWM 2)	Dle potřeby
Mazání navijáků	ISO VG 15 (Mogul ON1, Konkor)	Dle potřeby
Ostřikovače čelního skla	Běžně dostupné kapaliny plnící legislativní požadavky (Např. Velvana Glacidet letní / Velvana Glacidet zimní v poměru dle doporučení výrobce)	8 l
Okruhu topení	ASTM D-6210 (např. Fleetguard ES Compleat v poměru 1:1 s destilovanou vodou)	60
Klimatizace	R134a	-
Kompresor klimatizace	DIN 51503 (Triton SE 55)	2,8 l

Příloha C-3 Soupis všech zařízení podílejících se na ochraně proti přepětí

1. Bleskojistka

Bleskojistka typu SBKB 1/10/G (výrobce Tridelta Überspannungsableiter GmbH) je umístěna na rámu sběračů. Chrání elektrickou výzbroj před přepětím z trolejového vedení.

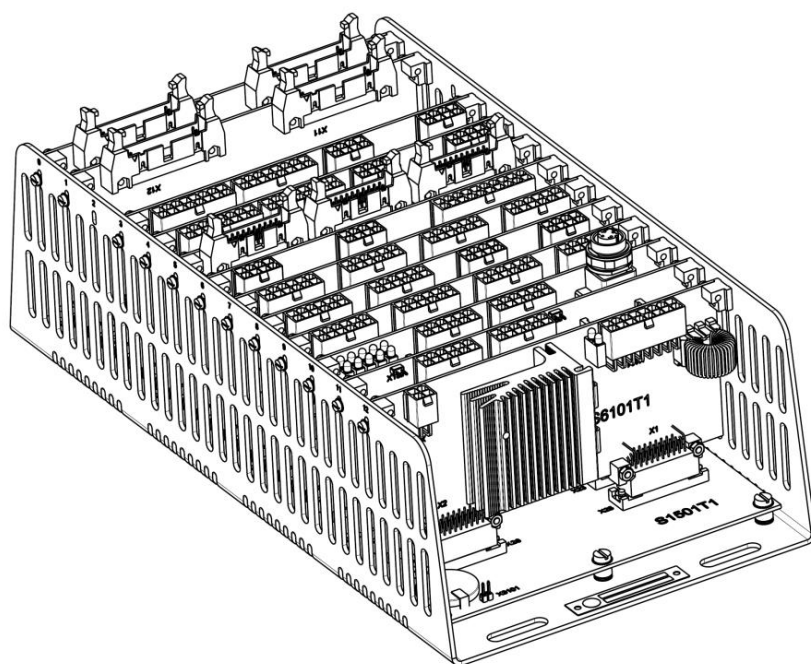


Technická data bleskojistky:

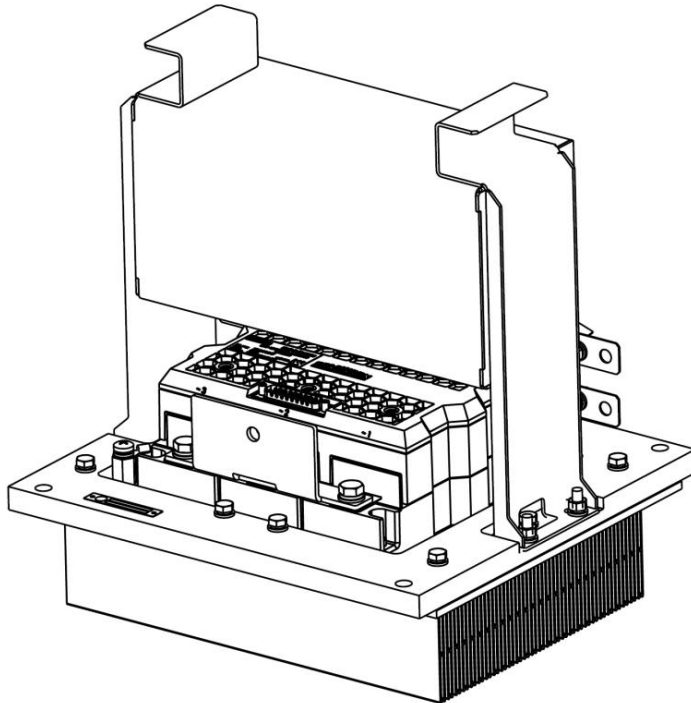
Jmen. stejnosměrné napětí U_r : 1,2 kV – 4,8 kV
Jmenovitý výbojový proud: 10 kA
Impulz vysokého proudu (4/10): 100 kA
Dlouhý impulz proudu 1000 A / 2000 μ s

2. Softwarová ochrana

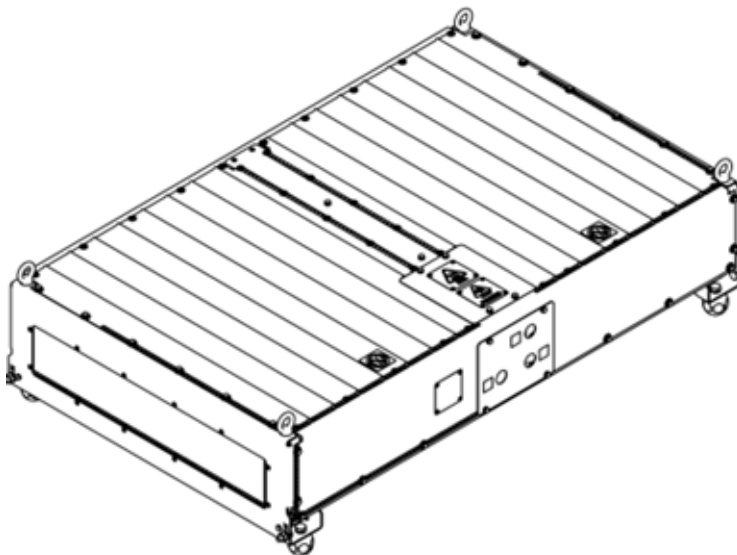
Ochrana elektrické výzbroje před přepětím je zajištěna také softwarově, kdy řídicí systém – řízení hlavního pohonu Moris 1 hlídá hladinu napětí meziobvodu při nižší úrovni napětí než začne reagovat bleskojistka. Při vyhodnocení dosažení úrovně 900V na meziobvodu se na základě povelu řízení Moris 1 spíná výkonová jednotka elektrodynamické brzdy do brzdového odporníku.



Řízení hlavního pohonu Moris 1 (výrobce ŠKODA ELECTRIC a.s.)

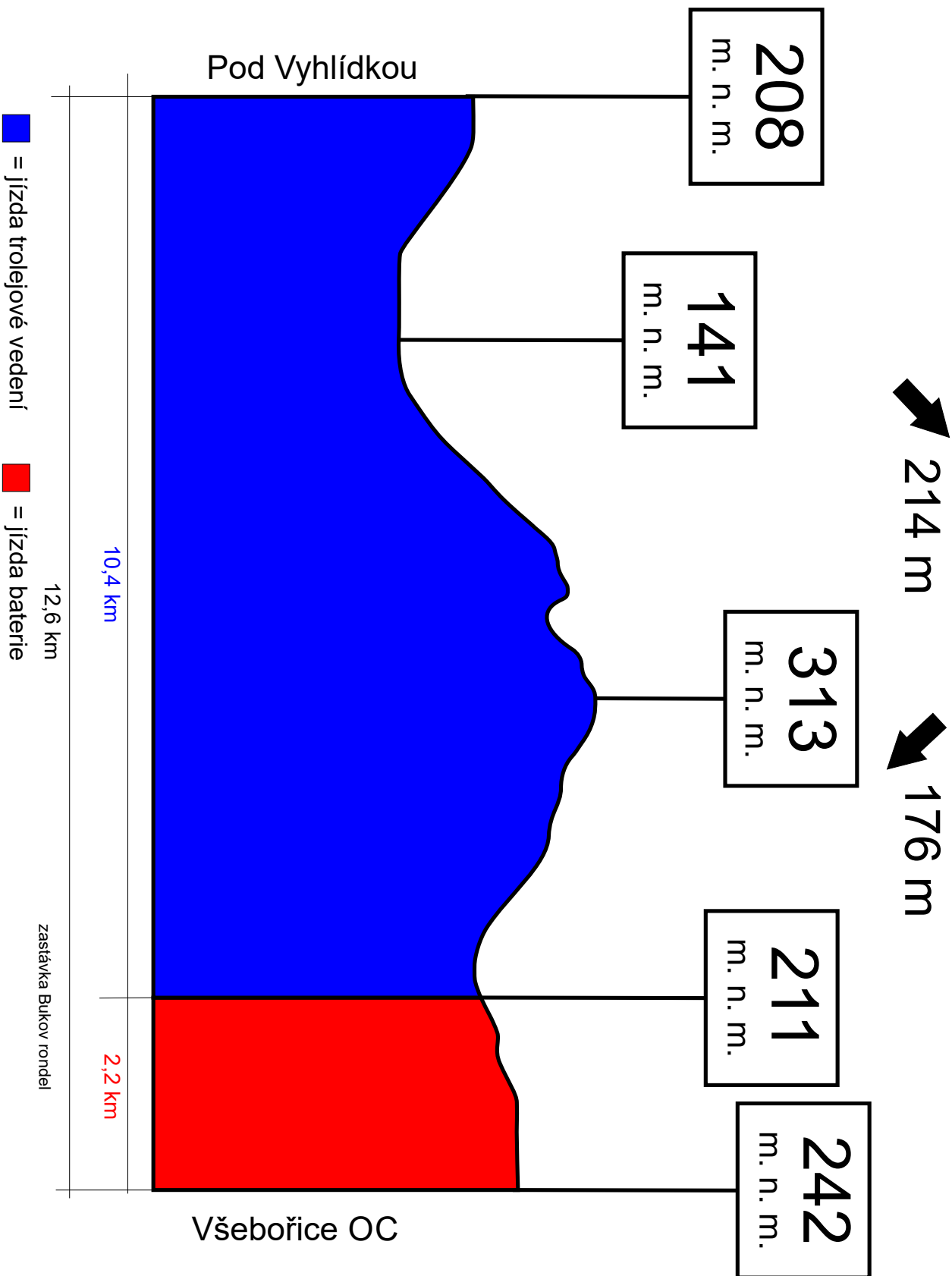


Výkonová jednotka elektrodynamické brzdy (výrobce ŠKODA ELECTRIC a.s.)

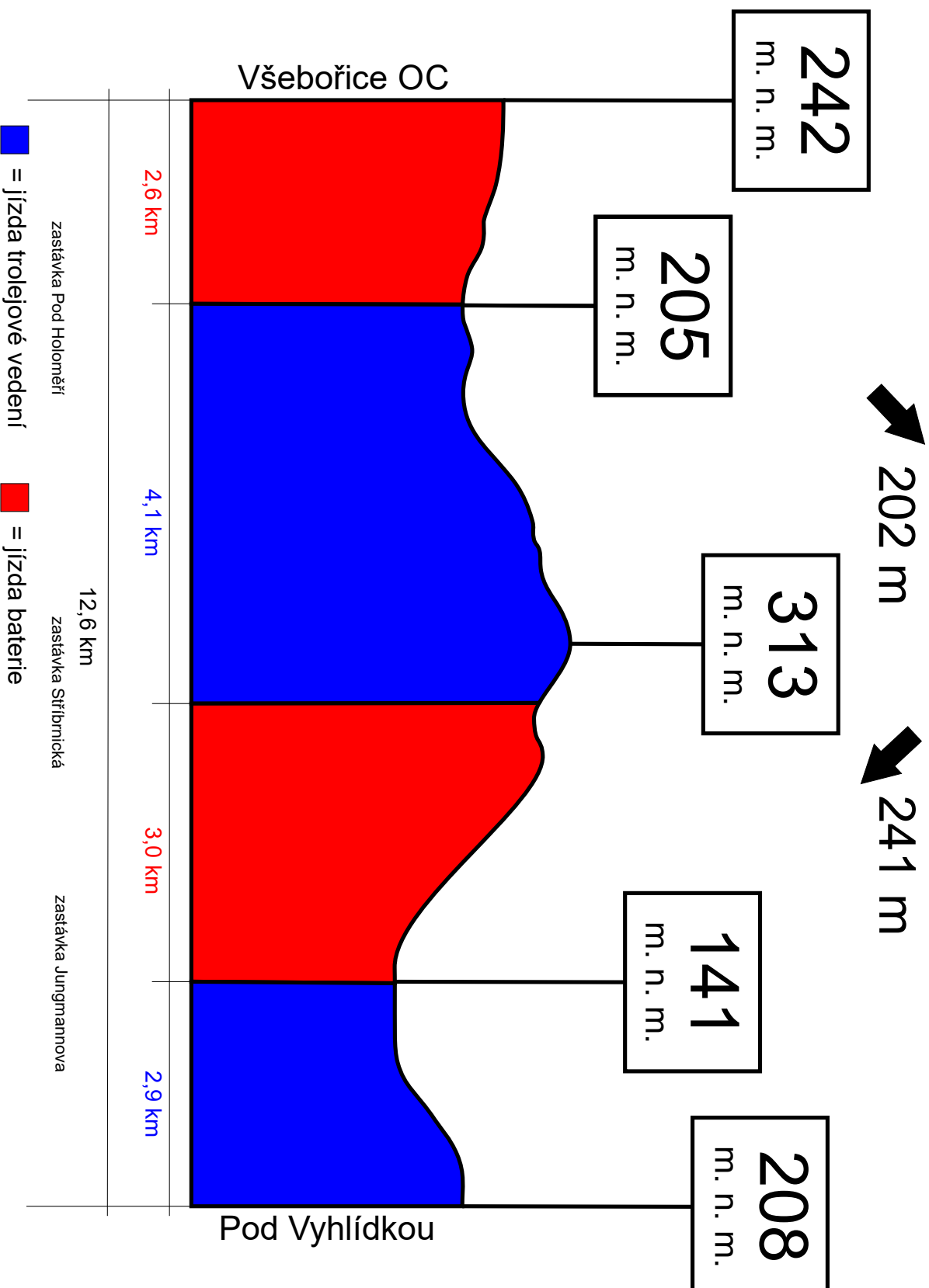


Brzdový odporník BWD 138 (výrobce Heine Resistors GmbH)

Podélný profil linky ve směru A
(sídlíště Pod Vyhlídkou přes Výstupní, Stříbrníky, Severní Terasu do Všebořic OC)



Podélný profil linky ve směru B
(Všebořice OC přes Severní Terasu, Stříbrníky, Výstupní, Krásné Březnbo na sídliště Pod Vyhlídkou)





GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Département des Transports

L-2938 Luxembourg

SOCIÉTÉ NATIONALE DE
CERTIFICATION ET D'HOMOLOGATION
s.à r.l.

Registre de Commerce: B 27180

L-5201 Sandweiler



Référence: E13*118R00*118R00*0002*00

Annexes: - Rapport Technique
- Fiche de Renseignements du constructeur

Sandweiler, 18. ledna 2011



OSVĚDČENÍ

concernant 2:/
týkající se 2/:

- LA DÉLIVRANCE D'UNE HOMOLOGATION
UDĚLENÍ HOMOLOGACE
- L'EXTENSION D'HOMOLOGATION
ROZŠÍŘENÍ HOMOLOGACE
- LE REFUS D'HOMOLOGATION
ZAMÍTNUTÍ HOMOLOGACE
- LE RETRAIT D'HOMOLOGATION
ODEJMUTÍ HOMOLOGACE
- L'ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION
UKONČENÍ VÝROBY

d'un type d'élément, en application du Règlement N° 118
dilu podle nařízení č. 118

Numéro d'homologation:

Číslo homologace:

E13*118R00*118R00*0002*00

Marque d'homologation:

Homologáční značka:



118RII - 000002

+- -



Raison de l'extension:

Důvody rozšíření:

N/A

ODDÍL I

GÉNÉRALITÉS

OBEČNĚ

- 1.1. Marque (raison sociale du constructeur):**
Značka (obchodní firma výrobce) ISRI
- 1.2. Type:**
Typ: ISRI 6860/875
- 1.3. Moyens d'identification du type, s'ils figurent sur le dispositif b/:**
Způsob značení typu, je-li uvedeno na zařízení b/: N/A
- 1.3.1. Emplacement de ce marquage:**
Umístění označení: N/A

- 1.4. Nom et adresse du constructeur:** ISRINGHAUSEN GmbH & Co. KG
Název a adresa výrobce: Isringhausen-Ring 58
D-32657 Lemgo
- 1.5. Emplacement de la marque d'homologation CEE:**
Umístění homologační značky EHK: boční víko (kryt)
- 1.6. Adresse du (des) atelier(s) de montage:** ISRINGHAUSEN GmbH & Co. KG
Adresa montážního závodu ú adresy montážních závodů: Isringhausen-Ring 58
D-32657 Lemgo
ISRI-France SAS
Rue Willenbach
F-6750 Merkwiler Pechelbronn

ODDÍL II

- 1. Informations complémentaires éventuelles:**
Případné doplňující informace: N/A
- 2. Autorité déléguée:** *Société Nationale de Certification et d'Homologation*
Přidělený orgán: L-5201 Sandweiler
- Service technique chargé d'effectuer les essais:** TÜV Rheinland Luxembourg GmbH
Homologační zkušebna: 2a, Kalchesbruck
L-1852 Luxembourg
- 3. Date du procès-verbal d'essai:**
Datum zkušebního protokolu: 14.01.2011
- 4. Numéro du procès-verbal d'essai:**
Číslo zkušebního protokolu: 113LP0001-00
- 5. Remarques éventuelles:**
Případné poznámky: N/A

6. **Lieu:**
Místo: Sandweiler
7. **Date:**
Datum: 18. ledna 2011
8. **Signature:**
Podpis:

Pour le Département des Transports



Handwritten signature of Marco Feltes.

Marco FELTES
Inspecteur Principal

Pour la SNCH



Handwritten signature of Claude Liesch.

Claude LIESCH
Directeur



9. **On trouvera en annexe la liste des documents du dossier d'homologation déposé auprès de l'autorité d'homologation, qui peut être obtenu sur demande.**

Index homologační dokumentace uložené u homologačního orgánu, kterou lze obdržet na vyžádání, je přiložena.

viz index k protokolu schválení typu

2/ Biffer la mention inutile

Nehodící se škrtněte

- b/ Si le moyen d'identification du type contient des caractères qui ne sont pas pertinents pour décrire le type de véhicule, de composant ou d'entité technique couvert par la présente fiche de réception, ces caractères sont représentés dans la documentation par le symbole "?" (par exemple: ABC??123??)**

Pokud způsob označení typu obsahuje znaky, které nejsou důležité pro popis typu vozidla, konstrukční části nebo samostatného technického celku, kterých se týká tento certifikát, nahradí se tyto znaky v dokumentaci znakem „?“ (např. ABC??123??)



GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Département des Transports

L-2938 Luxembourg

SOCIÉTÉ NATIONALE DE
CERTIFICATION ET D'HOMOLOGATION

s.à r.l.

Registre de Commerce: B 27180

L-5201 Sandweiler



Référence: E13*118R00*118R00*0002*00

Annexes: - Rapport Technique
- Fiche de Renseignements du constructeur

Sandweiler, 18. ledna 2011

Index du dossier d'homologation

Index k protokolu schválení typu

	Número d'homologation: Číslo homologace:	E13*118R00*118R00*0002*00
	Révision: Revize:	00
	Marque de fabrique ou de commerce: Obchodní firma nebo značka::	ISRI
	Type: Typ:	ISRI 6860/875
1.	Procès-verbal d'essai: Zkušební protokol:	N° 113LP0001-00
	- Zkušební protokol:	Strany 1 až 5;
	- Seznam změn:	Příloha 0 - strana 6;
	- Obecné informace:	Příloha L - strany 7 a 8.
2.	Dossier du constructeur: Zpráva výrobce:	N° ECE-R118_001
	- Index:	Strana 1;
	- Informační dokument:	Strany 1 a 2;
	- Tabulka prvků sedadel pro zkoušku (duty test):	Příloha 1 - strany 1 až 5;
	- Výkres zařízení:	Příloha 2 - 1 strana;
	- Fotografie zařízení:	Příloha 3 - strana 1.
3.	Autres documents annexés: Další připojené dokumenty:	N/A
4.	Date de délivrance de l'homologation initiale: Datum vystavení původního schválení typu:	18.01.2011
5.	Date de la dernière délivrance de pages révisées: Datum posledního vystavení revidovaných stránek:	N/A
6.	Date de la dernière délivrance d'une homologation révisée: Datum posledního rozšíření:	N/A

Příloha C-5 Typ, konkrétní popis a vyobrazení rámečků pro umístění informačních letáků a schránky pro umístění smluvních přepravních podmínek

1. Rámečky pro umístění informačních letáků a schránka pro umístění povinných informací dopravce

Typ rámečku: RP12.3

Rzměry: 940 mm x 340 mm (pro formát 2xA3)

Barva rámu: RAL 7040

Materiál rámečku: viz. výkres

Zámek : pro imbus klíč

Výrobce: Gelso, s.r.o, ČR

2. Schránka pro umístění smluvních přepravních podmínek

Typ schránky: Streamline 25

Formát: A2 (420x594 mm)

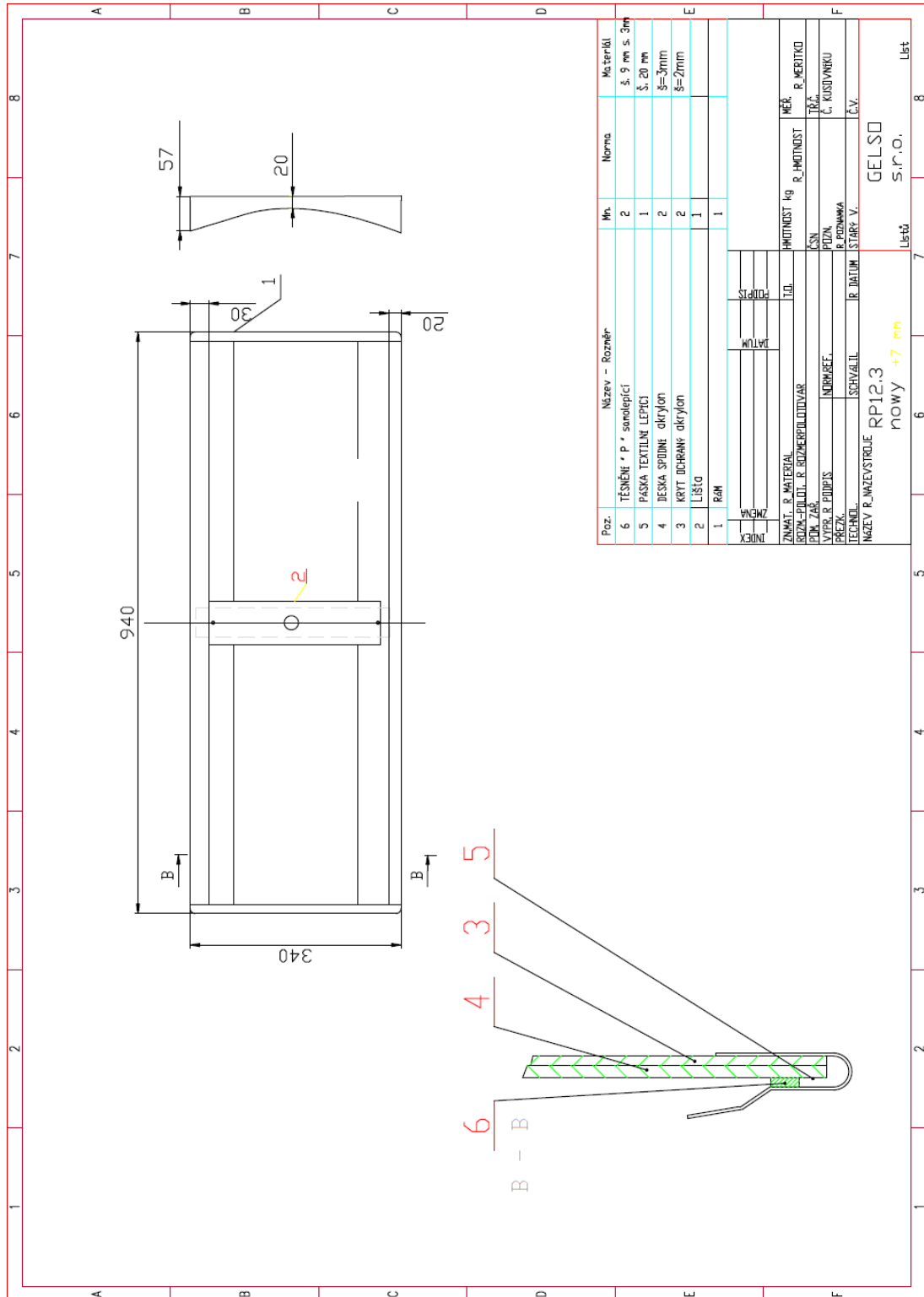
Materiál a barva rámu: stříbrně eloxovaný hliníkový profil

Kryt: UV stabilní ochranná fólie

Podklad: šedý styren

Zámek: klip

Výrobce: marketing-displays, GmbH & Co. KG, Německo



Obrázek 1: Výkres rámečku RP 12.3



Obrázek 2: Vyobrazení rámečku RP 12.3



Obrázek 3: Vyobrazení schránky Streamline 25 a klipu rámu

C-ROADS CZ

Use Case katalog

Připraveno pracovní skupinou WG 2.1

Verze 1.52

07/2019



OBSAH

Seznam použitých zkratk	7
Zdroje	10
1 Úvod	11
1.1 Struktura popisu C-ITS služeb	12
1.2 Vysvětlení pojmů	14
2 Popis C-ITS služeb	16
2.1 Road Works Warning	16
2.1.1 <i>Statický režim</i>	16
2.1.2 <i>Mobilní režim</i>	24
2.2 In-Vehicle Information	31
2.3 Probe Vehicle Data	36
2.4 Slow or Stationary Vehicle	41
2.4.1 <i>Stojící vozidlo</i>	42
2.4.2 <i>Pomalou jedoucí vozidlo</i>	50
2.5 Emergency Vehicle Approaching	56
2.5.1 <i>Mobilní režim</i>	57
2.5.2 <i>Statický režim</i>	62
2.5.3 <i>Priorita SSZ</i>	68
2.6 Traffic Jam Ahead Warning	71
2.7 Hazardous Location Notification	79
2.8 Weather Conditions Warning	86
2.9 Railway Level Crossing	93
2.10 Intersection Signal Violation	101
2.10.1 <i>Informování o stavu SSZ</i>	101
2.10.2 <i>Varování před jízdou na červenou</i>	106
2.11 Public Transport Preference	111
2.12 Public Transport Safety	119
2.12.1 <i>Křížení</i>	119
2.12.2 <i>Vozidlo v zastávce</i>	125
2.13 Electronic Emergency Brake Light	131
3 Doplnující informace	135
3.1 InformationQuality	135
3.2 Traces	136
3.3 EventHistory	139
3.4 Zdvojení událostí	139



3.5	Zones	140
-----	-------------	-----

Seznam obrázků

Obrázek 1:	Schéma fungování služby RWW – statický režim (RVU- bez spojení s C-ITS BO)	18
Obrázek 2:	Schéma fungování služby RWW – statický režim (RVU-se spojením s C-ITS BO).....	18
Obrázek 3:	Schéma fungování služby RWW – statický režim (C-ITS BO-manuální)	19
Obrázek 4:	Schéma fungování služby RWW – statický režim (C-ITS BO-externí).....	20
Obrázek 5:	Možnost prezentace zprávy v rámci služby RWW na displeji ve vozidle	21
Obrázek 6:	Schéma fungování služby RWW – mobilní režim (RVU/OBU – automatické).....	25
Obrázek 7:	Schéma fungování služby RWW – mobilní režim (RVU/OBU – manuální).....	26
Obrázek 8:	Schéma fungování služby RWW – mobilní režim (C-ITS BO – externí)	27
Obrázek 9:	Možnost prezentace zprávy v rámci služby RWW (mobilní režim) na displeji ve vozidle ..	28
Obrázek 10:	Schéma fungování služby IVI (C-ITS BO-externí)	32
Obrázek 11:	Schéma fungování služby IVI (C-ITS BO-manuální)	33
Obrázek 12:	Možnost prezentace zprávy v rámci služby IVI na displeji ve vozidle	34
Obrázek 13:	Možnost prezentace zprávy v rámci služby IVI (dojezdové doby) na displeji ve vozidle ..	35
Obrázek 14:	Schéma fungování služby PVD	39
Obrázek 15:	Schéma fungování služby SSV – stojící vozidlo (OBU/RVU-automatické).....	43
Obrázek 16:	Schéma fungování služby SSV – stojící vozidlo (OBU/RVU-manuální).....	44
Obrázek 17:	Schéma fungování služby SSV – stojící vozidlo (C-ITS BO-manuální)	45
Obrázek 18:	Schéma fungování služby SSV – stojící vozidlo (C-ITS BO-externí).....	46
Obrázek 19:	Možnost prezentace zprávy v rámci služby SSV (stojící vozidlo) na displeji ve vozidle	47
Obrázek 20:	Schéma fungování služby SSV – pomalu jedoucí vozidlo (RVU/OBU – automatické).....	51
Obrázek 21:	Schéma fungování služby SSV – pomalu jedoucí vozidlo (RVU/OBU – manuální).....	52
Obrázek 22:	Schéma fungování služby SSV – pomalu jedoucí vozidlo (C-ITS BO – externí).....	53
Obrázek 23:	Možnost prezentace zprávy v rámci služby SSV (pomalu jedoucí vozidlo) na displeji ve vozidle	54
B. Obrázek 24:	Schéma fungování služby EVA – mobilní režim (RVU/OBU – automatické)	58
Obrázek 25:	Schéma fungování služby EVA – mobilní režim (C-ITS BO – externí)	59
Obrázek 26:	Možnost prezentace zprávy v rámci služby EVA (blížící se vozidlo IZS) na displeji ve vozidle	60
Obrázek 27:	Schéma fungování služby EVA – statický režim (OBU/RVU-automatické).....	63
Obrázek 28:	Schéma fungování služby EVA – statický režim (C-ITS BO-manuální)	64
Obrázek 29:	Schéma fungování služby EVA – statický režim (C-ITS BO-externí).....	65
Obrázek 30:	Možnost prezentace zprávy v rámci služby EVA (místo zásahu) na displeji ve vozidle	66
Obrázek 31:	Schéma fungování služby EVA – priorita SSZ	69
Obrázek 32:	Schéma fungování služby TJA (OBU/RVU-manuální)	72
Obrázek 33:	Schéma fungování služby TJA (C-ITS BO-manuální)	73



Obrázek 34: Schéma fungování služby TJA (C-ITS BO-externí).....	74
Obrázek 35: Schéma fungování služby TJA (C-ITS BO-automatické).....	75
Obrázek 36: Možnost prezentace zprávy v rámci služby TJA na displeji ve vozidle.....	76
Obrázek 37: Schéma fungování služby HLN (OBU/RVU-manuální).....	80
Obrázek 38: Schéma fungování služby HLN (C-ITS BO-manuální).....	81
Obrázek 39: Schéma fungování služby HLN (C-ITS BO-externí)	82
Obrázek 40: Schéma fungování služby HLN (C-ITS BO-automatické).....	82
Obrázek 41: Možnost prezentace zprávy v rámci služby HLN na displeji ve vozidle.....	83
Obrázek 42: Schéma fungování služby WCW (OBU/RVU-manuální)	87
Obrázek 43: Schéma fungování služby WCW (C-ITS BO-manuální)	88
Obrázek 44: Schéma fungování služby WCW (C-ITS BO-externí)	89
Obrázek 45: Schéma fungování služby WCW (C-ITS BO-automatické)	89
Obrázek 46: Možnost prezentace zprávy v rámci služby WCW na displeji ve vozidle	91
Obrázek 47: Schéma fungování služby RLX	95
Obrázek 48: Možnost prezentace zprávy v rámci služby RLX na displeji ve vozidle	96
Obrázek 49: Schéma fungování služby ISV – informování o stavu SSZ	102
Obrázek 50: Možnost prezentace zprávy v rámci služby ISV (stav SSZ) na displeji ve vozidle.....	103
Obrázek 51: Schéma fungování služby ISV – varování před jízdou na červenou	107
Obrázek 52: Možnost prezentace zprávy v rámci služby ISV (jízda na červenou) na displeji ve vozidle	108
Obrázek 53: Schéma fungování služby PTP	113
Obrázek 54: Schéma fungování služby PTS - křížení (OBU/RVU)	121
Obrázek 55: Schéma fungování služby PTS - křížení (C-ITS BO)	122
Obrázek 56: Možnost prezentace zprávy v rámci služby PTS (křížení) na displeji ve vozidle	123
Obrázek 57: Schéma fungování služby PTS – vozidlo v zastávce (OBU/RVU)	126
Obrázek 58: Schéma fungování služby PTS – vozidlo v zastávce (C-ITS BO)	127
Obrázek 59: Možnost prezentace zprávy v rámci služby PTS (vozidlo v zastávce) na displeji ve vozidle	128
Obrázek 60: Schéma fungování služby EEBL	132
Obrázek 61: Možnost prezentace zprávy v rámci služby EEBL na displeji ve vozidle.....	133
Obrázek 62: Použití atributu InformationQuality dle návrhu C-ROADS a C2C.....	135
Obrázek 63: Princip vytváření bodů atributu Traces.....	136
Obrázek 64: Princip vytváření multiple Traces.....	137
Obrázek 65: Princip vytváření „dopředných“ traces.....	138
Obrázek 66: Umístění bodů Traces ve směrovém oblouku	139
Obrázek 67: Vzdálenost od Traces/Zone.....	139
Obrázek 68: EventHistory, eventPosition, traces.....	139
Obrázek 69: Princip vytváření 2 DENM zpráv.....	140
Obrázek 70: Princip vytváření bodů atributu Zones ve zprávách IVI	140



Seznam tabulek

Tabulka 1: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě RWW – statický režim.....	23
Tabulka 2: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě RWW – mobilní režim.....	30
Tabulka 3: Atributy IVI zprávy vztahující se ke službě IVI.....	36
Tabulka 4: Atributy CAM zprávy vztahující se ke službě PVD.....	40
Tabulka 5: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě SSV – stojící vozidlo	49
Tabulka 6: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě SSV – pomalu jedoucí vozidlo.....	56
Tabulka 7: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě EVA – mobilní režim	61
Tabulka 8: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě EVA – statický režim	67
Tabulka 9: Atributy CAM zprávy vztahující se ke službě EVA – priorita SSZ.....	70
Tabulka 10: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě TJA	78
Tabulka 11: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě HLN	85
Tabulka 12: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě WCW.....	92
Tabulka 13: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě RLX.....	98
Tabulka 14: Atributy MAP zprávy vztahující se ke službě RLX.....	99
Tabulka 15: Atributy SPaT zprávy vztahující se ke službě RLX.....	100
Tabulka 16: Atributy MAP zprávy vztahující se ke službě ISV – informování o stavu SSZ.....	105
Tabulka 17: Atributy SPaT zprávy vztahující se ke službě ISV – informování o stavu SSZ.....	105
Tabulka 18: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě ISV – varování před jízdou na červenou .	110
Tabulka 19: Atributy SRM zprávy vztahující se ke službě PTP	116
Tabulka 20: Atributy SSM zprávy vztahující se ke službě PTP	117
Tabulka 21: Atributy CAM zprávy vztahující se ke službě PTP	118
Tabulka 22: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě PTS - křížení	124
Tabulka 23: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě PTS – vozidlo v zastávce	130
Tabulka 24: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě EEBL	134



Seznam použitých zkratk

Zkratka	Význam
API	Application Programming Interface
APN	Access Point Name
BO	Back-office
BTP	Basic Transport Protocol
C2C	Car 2 Car Communication Consortium
CA	Certification Authority
CAM	Cooperative Awareness Message
CAN	Controller Area Network
CEF	Connecting Europe Facility
CEN	European Committee for Standardization
C-ITS	Kooperativní ITS (cooperative-ITS), někdy označováno jako C2X
C-ITS back	Centrální systém C-ITS
ČR	Česká republika
DB	Databáze
DC	Direct current
DDS	Data Distribution Service
DENM	Decentralized Environmental Notification Message
DIC	Dopravní informační centrum
DP	Dopravní podnik
DPO	Dopravní podnik Ostrava
DT	Deployment and Tests
ECTL	European Certificate Trust List
ESB	Enterprise Service Bus
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FCD	Floating Car Data
GN	Geo Network
GNSS	Globální družicový polohový systém
GPS	Global Positioning System
GSM	Globální systém pro mobilní komunikaci
GUI	Grafické uživatelské rozhraní
HLN	Hazardous Location Notification
HMI	Human-Machine Interface
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
HW	Hardware
I	Interface
I2V	Komunikace „infrastructure – vehicle“
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IP	Integrační platforma
ISO	International Organization for Standardization
ITS	Inteligentní dopravní systémy (Intelligent Transportation Systems)



IVI	In vehicle information
JSDI	Jednotný systém dopravních informací
JŘ	Jízdní řád
LTE	Long Term Evolution
MAC	Media Access Control
MAP	Map Data
MDČR	Ministerstvo dopravy ČR
MHD	Městská hromadná doprava
MIRUD	Kooperativní ITS koridor Mirošovice - Rudná
NDIC	Národní dopravní informační centrum
NTP	Network Time Protocol
OBU	On-board unit
OMG	Object Management Group
OS	Operační systém
PKCS	Public-Key Cryptography Standards
PKI	Public Key Infrastructure
PMDP	Plzeňské městské dopravní podniky
PPK	Požadavky na provedení a kvalitu na dálnicích a silnicích ve správě ŘSD ČR
PTP	Public Transport Preference
PTS	Public Transport Safety
PVD	Probe vehicle data
PVV	Protokoly o určení vnější vlivů
PZZ	Přejezdové zabezpečovací zařízení
RSU	Roadside unit
RVU	Road-Vehicle Unit
ŘDC	Řídící dopravní centrum
ŘSD	Ředistství silnic a dálnic
SIM	Subscriber Identity Module
SLA	Service-Level Agreement
SOA	Service Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
SP	Security Policy
SPaT	Signal Phase and Time
SRM	Signal Request Message
SSM	Signal Status Message
SSÚD	Střediskaspřávy a údržby dálnic
SSZ	Světelné signalizační zařízení
SW	Software
TCN	Tram Collision Notification
TLS	Traffic Light Status
TML	Trust List Mager
TP	Technické podmínky
TPM	Trusted Platform Module
UC	Use case



USB	Universal Serial Bus
Use case	Případy užití tj. popis scénářů pro užití v systému C-ROADS CZ
UTC	Coordinated Universal Time
V2I	Komunikace „vehicle – infrastructure“
V2V	Komunikace „vehicle – vehicle“
V2X	Komunikace "vehicle – everything"
VPN	Virtual Private Network
WAN	Wide Area Network
WDM	Wavelength-division Multiplexing
WiFi	Wireless Local Area Networking
WS	Web Services
XML	Extensible Markup Language



Zdroje

Číslo	Název
1.	Platné ETSI a ISO normy – aktuální verze
2.	C-ROADS CZ: Specifikace systému – Obecná architektura–aktuální verze
3.	C-ROADS CZ: Use Case katalog–aktuální verze
4.	C-ROADS: Infrastructure Functions and Specifications– aktuální verze
5.	C-ROADS: Common C-ITS Service Definitions– aktuální verze
6.	C-ROADS: Roadside ITS G5 System Profile– aktuální verze
7.	Platform for the deployment of C-ITS in the EU, Final report [EK, 1/2016]
8.	COM (2016) 766 – A European strategy on Cooperative Intelligent Transport Systems, a milestone towards cooperative, connected and automated mobility
9.	SCOOP@F Specification [2016]
10.	Architecture for C-ITS applications in the Netherlands v.1.0 [Igor Passchier (TASS), Marcel van Sambeek (TNO) 2016]
11.	Eco-AT Release 6 documents European Corridor – Austrian Testbed for Cooperative Systems, version 3.00 (SWP 2.1 – 3.7), [AustraTech 2017]
12.	Metodika zavádění kooperativních ITS v ČR; [MDČR 2013]
13.	Návrh otevřené národní platformy ITS koridoru a její realizace na části dálniční sítě v ČR; [ŘSD ČR 2015]
14.	Guide about technologies for future C-ITS service scenarios [ERTICO 2015]
15.	Roadmap between automotive industry and infrastructure organizations on initial deployment of Cooperative ITS in Europe v 1.0 [Amsterdam Group 2013]
16.	Amsterdam Group ITS [online] www.amsterdamgroup.eu



1 Úvod

Tento dokument detailně definuje konkrétní C-ITS služby (use case) a jejich scénáře, které jsou/budou řešeny a nasazovány v rámci projektu C-Roads CZ. Dokument vychází z katalogových listů, které byly vytvořeny v rámci sub-aktivity 2.1 projektu C-Roads CZ (úkol 37.1.3) a na základě analýzy stávajících standardů a projektů týkajících se C-ITS technologií. Tento dokument je průběžně aktualizován tak, aby reflektoval změny v evropských a národních standardech, normách a technických a funkčních specifikacích pan-evropské platformy C-ROADS.

Prostřednictvím bezpečnostních a informačních C-ITS služeb budou řidiči informováni o mimořádnostech spojených s provozem v okolí vozidla.

Tyto systémy v této fázi implementace aktivně nezasahují do řízení vozidla, pouze poskytují relevantní informace, na základě kterých řidič následně provede nezbytné úkony (např. snížení rychlosti, změnu jízdního pruhu apod.)

Seznam C-ITS služeb, které budou řešeny v rámci projektu C-Roads CZ, byl definován partnery projektu na jeho počátku. Oproti původnímu rozsahu služeb byl do seznamu navíc zařazen UC Electronic Emergency Brake Lights. Konečný seznam C-ITS služeb pro detailní zpracování obsahuje tedy následující use cases:

- Road Works Warning
- In-Vehicle Information
- Slow or Stationary Vehicle
- Emergency Vehicle Approaching
- Traffic Jam Ahead Warning
- Hazardous Location Notification
- Weather Conditions Warning
- Railway Level Crossing
- Intersection Signal Violation
- Public Transport Preference
- Public Transport Safety
- Electronic Emergency Brake Lights

Některé UC spolu souvisejí a funkčně se mohou částečně překrývat (např. Hazardous Location Notification a Weather Conditions Warning, nebo Road Works Warning a Slow or Stationary Vehicle), avšak z důvodu rozdílných scénářů je dělení use casů vycházející z grantové dohody ponecháno.

Tento dokument („Use case katalog“) naplňuje úkol 37.1.4 stanovený v projektovém plánu projektu C-Roads CZ.



1.1 Struktura popisu C-ITS služeb

Název	Název služby dle grantové dohody
Scénář	Název scénáře
Kód	Kód scénáře
Prostředí	<p>Výčet prostředí, pro která je daná služba určená.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dálnice • Silnice • Místní komunikace
Komunikace	<p>Typ komunikace</p> <ul style="list-style-type: none"> • V2V • I2V • V2I
Typ zpráv	<p>Primárně použitý typ zpráv pro danou C-ITS službu</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAM • DENM • IVI • SPaT • MAP <p>Některé informace v rámci jednotlivých služeb je možné přenášet různými typy zpráv. V katalogu je však vždy uveden pouze primárně využívaný typ zpráv.</p>
Cílový uživatel	<p>Skupina uživatelů využívající přínosy dané C-ITS služby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Řidič vozidla • Cestující • Řidič vozidla MHD • Posádka vozidla IZS • Pracovníci údržby • Správce komunikace • Operátor MHD



Obecné informace

Obecný popis C-ITS služby a jejího fungování.

Cíle služby

Výčet přínosů dané C-ITS služby.

Očekávané chování uživatele

Výčet očekávaných změn v chování uživatele.

Způsob generování zpráv

Popis způsobu generování C-ITS zpráv v možných situacích relevantních pro danou službu.

V této sekci je dále popsána nejkratší cesta C-ITS zprávy v rámci celého systému od zdroje zprávy až ke koncovému uživateli (řidiči) prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 a zároveň prostřednictvím datových sítí mobilních operátorů přímo z C-ITS BO.

Dále je zde uveden typový zdroj informací použitých pro generování C-ITS zpráv v dané situaci.

OBU jednotka může navíc ve všech případech C-ITS zprávu obdržet přeposláním od jiné OBU/RVU/RSU. Tato možnost obdržení zpráv však není u jednotlivých situací explicitně popsána, neboť přeposílání C-ITS zpráv mezi C-ITS jednotkami ve vymezené oblasti je jednou z klíčových vlastností celého C-ITS systému (tzv. Geonetworking).

V názvu jednotlivých způsobů generování zprávy je uvedeno v jaké části C-ITS systému se zpráva generuje (tj. OBU/RVU, RSU nebo C-ITS BO) a dále o jakou situaci se jedná.

Scénář

Popis kroků od vygenerování C-ITS zprávy po interpretaci zprávy řidiči pro jednotlivé situace dané služby.

Způsob zobrazení informace

Seznam informací, které mohou být v rámci dané služby řidiči prezentovány.

Spuštění služby



Seznam podmínek, při kterých je spuštěna daná služba (tj. generování zprávy, agregace zpráv, aj.).

Aktualizace zprávy

Seznam podmínek, při kterých dojde k aktualizaci vysílaných zpráv dané služby.

To jestli je zpráva nová nebo pouze aktualizovaná OBU jednotka vyhodnotí pomocí atributu actionId, který je přiřazen každé události při generování zprávy a skládá se ze stationId zařízení, které událost jako první vytvořilo, a pořadového čísla. Při aktualizaci zprávy, se toto číslo nemění.

Ukončení služby

Seznam podmínek, při kterých je ukončena daná služba (tj. generování zpráv ukončující platnost vyslaných zpráv, ukončení agregace zpráv, aj.).

Pro ukončování platnosti DENM/IVI zpráv (resp. událostí, které představují) jsou využívány dva přístupy.

Jedním ze způsobů je vytváření zpráv s nižší hodnotou atributu validityDuration, kdy platnost zpráv po opuštění zájmové oblasti postupně vyprchá. Po ukončení služby je navíc ještě vyslána série zpráv upravující dobu platnosti na minimální hodnotu.

Druhým přístupem je nastavování vyšší hodnoty atributu validityDuration (např. 3600 s) u jednotlivých zpráv. Pro předčasné ukončení zprávy je vyslána série zpráv s použitým atributem termination, který platnost zprávy okamžitě ukončuje. Nevýhodou tohoto řešení je skutečnost, že pokud OBU jednotka nezachytí ukončovací zprávu, považuje zprávu za platnou po celou dobu její původní platnosti. Z toho důvodu je upřednostňována první metoda, kdy jsou již od začátku vysílány zprávy s kratší dobou platnosti.

Specifické parametry použitých zpráv

Seznam atributů C-ITS zprávy, které jsou využívány pro danou službu a jejich krátký popis.

1.2 Vysvětlení pojmů

OBU	Komunikační jednotka umístěná přímo ve vozidle. Tato jednotka zajišťuje komunikaci s infrastrukturou a okolními C-ITS jednotkami prostřednictvím ITS G5 a/nebo komunikuje
-----	---



	napřímo s C-ITS back office pomocí datových sítí mobilních operátorů. Zároveň slouží uživateli v kombinaci s HMI k interpretaci zachycených C-ITS zpráv.
RVU	Komunikační jednotka umístěná přímo ve vozidle/vozíku správce silniční infrastruktury. Tato jednotka zajišťuje komunikaci s infrastrukturou a okolními C-ITS jednotkami prostřednictvím ITS G5 a zároveň může komunikovat napřímo s C-ITS BO pomocí datových sítí mobilních operátorů. Zároveň slouží uživateli v kombinaci s HMI k interpretaci zachycených zpráv.
RSU	Stacionární komunikační jednotka umístěná na infrastruktuře (sloup VO, portál dopravního značení, sloup meteohlásky). Tato jednotka obousměrně komunikuje s C-ITS jednotkami ve svém okolí a zároveň s C-ITS BO. Některá data jsou v jednotce rovnou předzpracována, předtím než jsou odeslána do C-ITS BO.
C-ITS BO	C-ITS BO je centrálním prvkem celého C-ITS systému, kde se koncentruje většina důležitých dat v systému, která se dle jasných pravidel dále distribuují do prvků na nižší úrovni C-ITS systému (RSU/OBU/RVU/Mobilních aplikací), popř. do dopravních řídicích center (NDIC, resp. IP). Komunikace C-ITS BO se všemi prvky C-ITS systému probíhá obousměrně. Kromě kooperativních funkcí poskytuje C-ITS BO základ pro vizualizace, mapy, manuální vytváření událostí (resp. C-ITS zpráv), uživatelský management, archivaci a další související funkce.
HMI	Zařízení vybavené vhodným SW nástrojem umožňující interpretaci přijatých C-ITS zpráv. Prostřednictvím tohoto zařízení může uživatel manuálně upravovat nebo i vytvářet nové C-ITS zprávy. HMI může v projektu C-ROADS CZ představovat mobilní telefon, tablet, či displej ve vozidle.



2 Popis C-ITS služeb

2.1 Road Works Warning

2.1.1 Statický režim

Název	Road Works Warning
Scénář	Statický režim
Kód	RWW_1
Prostředí	Dálnice, silnice, místní komunikace
Komunikace	V2V, I2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, pracovníci údržby, správce komunikace

Obecné informace

Cílem služby „Práce na silnici“ (Road Works Warning) je včasné upozornit řidiče na práce na silnici/dálnici, které probíhají před ním na předpokládané trase. Řidiči je prezentována informace o rozsahu prací a s nimi spojených dopravních omezeních (např. uzavření jízdních pruhů, rychlostní omezení) ještě před tím, než je schopen práce fyzicky zpozorovat a uzpůsobit tomu svou jízdu. Jedná se o doplňkovou službu k již existujícím informacím o pracích na silnici distribuovaných jinými kanály (rozhlasové dopravní zpravodajství, RDS-TMC, atd.), která je zaměřená na lokalizované konkrétní informace v blízkém okolí příslušných prací. Výrazně se tím redukuje riziko vzniku nehody na začátku pracovních míst (např. náraz do zabezpečovacích vozíků), a tím se výrazně zvýší i bezpečnost pracovníků údržby pohybujících se v místě prací.

Kvalita této služby závisí na dostupnosti jednotek RSU/RVU v místě prací či jeho blízkém okolí proti směru jízdy tak, aby řidiče mohla včas informovat o hrozícím nebezpečí. V zásadě lze jednotku RVU umístit na výstražný vozík, zařízení předběžné výstrahy (předzvěstný vozík) či přímo na vozidla provádějící údržbu nebo využít jednotky RSU umístěné na vybavení infrastruktury v blízkosti pracovního místa. Z pohledu řidiče není v těchto dvou variantách praktický rozdíl. Služba je tedy založena na komunikaci mezi RSU/RVU jednotkou a jednotkou OBU umístěnou ve vozidlech, které se blíží k pracovnímu místu. Ve všech případech se však jedná o dočasné statické události, které dynamicky nemění svou polohu (na rozdíl od mobilního režimu – viz kap. č.2.1.2).



Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy
- Zvýšení bezpečnosti pracovníků údržby silnic
- Efektivnější řízení dopravy

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy
- Změna jízdního pruhu

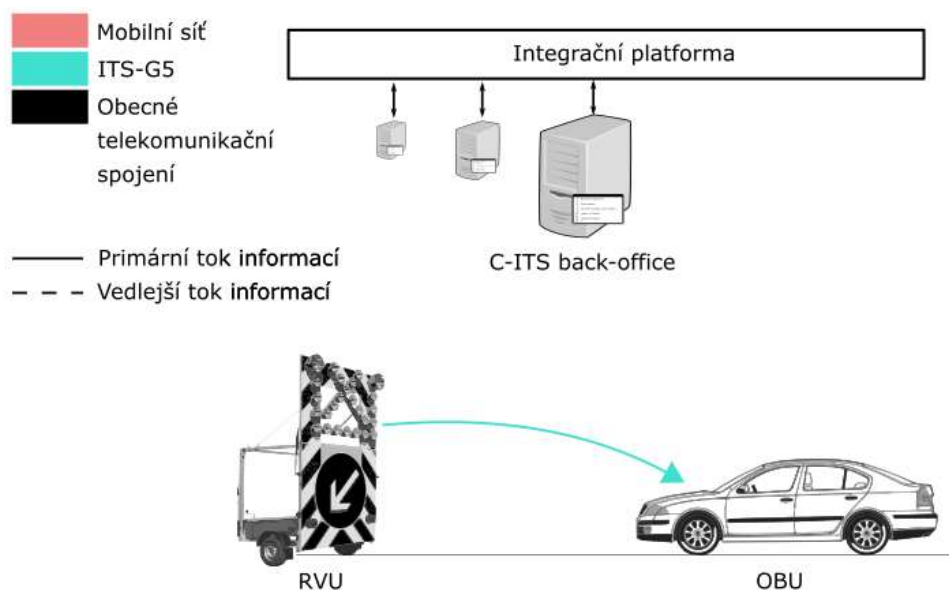
Způsob generování zprávy

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby RWW závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby RWW je následující:

A. V RVU jednotce – bez spojení s C-ITS BO

Varovné zprávy jsou generovány a vysílány přímo RVU jednotkou instalovanou např. na zabezpečovacím vozíku/vozidle údržby. Při tomto režimu jsou vysílány pouze informace, které má RVU jednotka k dispozici bez připojení na C-ITS BO (tzn. informace, které automaticky detekuje - poloha, směr, typ události, poloha světelné šipky, aj.) Vysílání zprávy je případně možné validovat prostřednictvím HMI zařízení ve vozidle či vozíku.

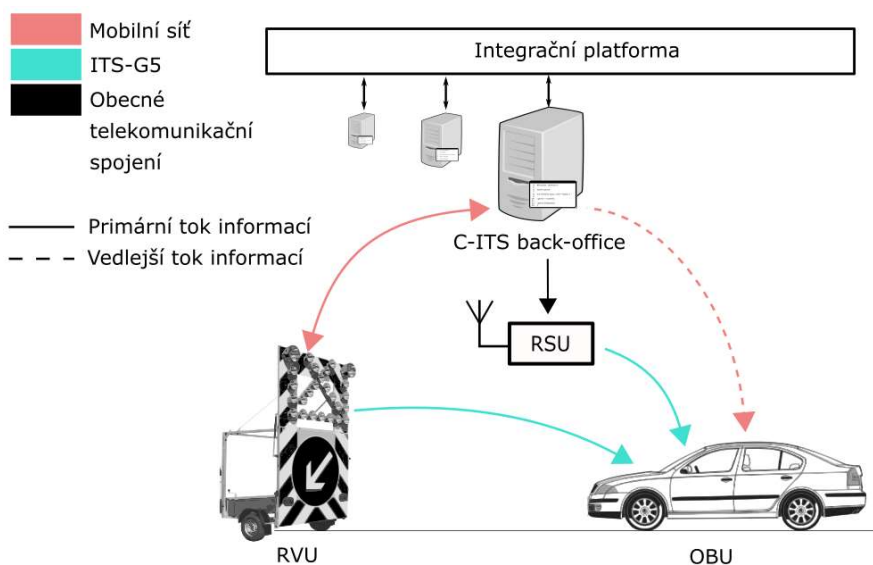




Obrázek 1: Schéma fungování služby RWW – statický režim (RVU- bez spojení s C-ITS BO)

B. V RVU jednotce – se spojením s C-ITS BO

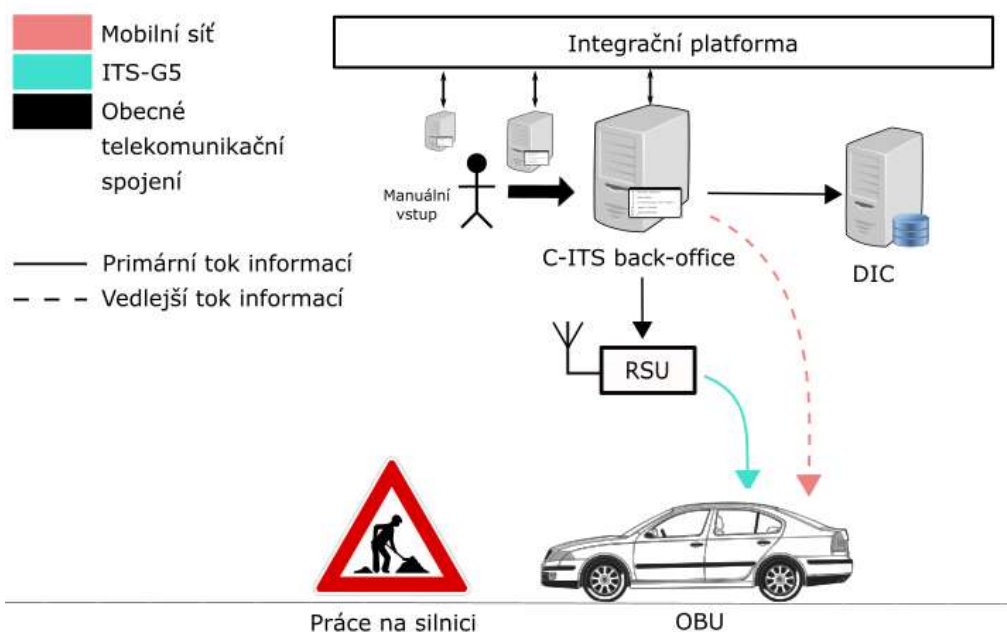
Varovné zprávy jsou generovány RVU jednotkou v zabezpečovacím vozíku/vozidle údržby. Pro generování zprávy jsou použity informace, které jsou vyčteny přímo z vozíku/vozidla, ale také doplňující informace z C-ITS BO (počet jízdních pruhů, rychlostní omezení, poloha v rámci jízdních pruhů, aj.) Kompletní zpráva je navíc k dispozici v C-ITS BO, který zprávu dále distribuuje do patřičných RSU/RVU v okolí místa prací, a ty následně zprávu dále šíří.



Obrázek 2: Schéma fungování služby RWW – statický režim (RVU-se spojením s C-ITS BO)

C. V C-ITS back office – manuální vytvoření

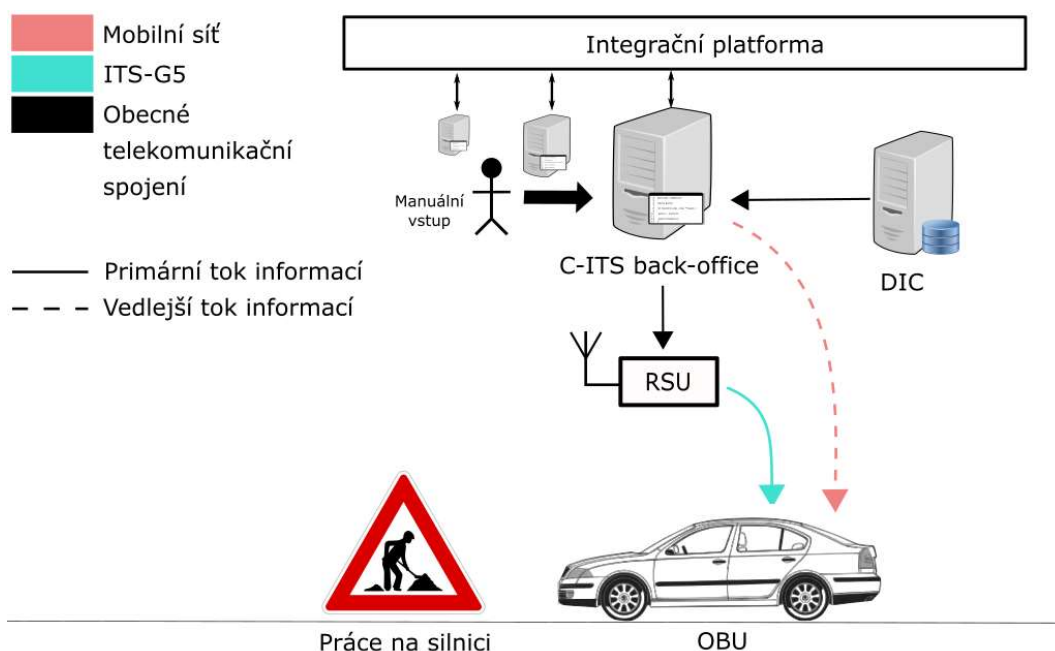
Tímto způsobem je událost generována v C-ITS BO prostřednictvím GUI. Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU/RVU jednotek v okolí polohy události. Tyto jednotky následně varování šíří projíždějícím vozidlům. Úroveň detailu zpráv je určena způsobem vyplnění zadávacího formuláře v GUI (druh práce, uzavřené jízdní pruhy, omezení rychlosti, délka stavebního záboru, apod.).



Obrázek 3: Schéma fungování služby RWW – statický režim (C-ITS BO-manuální)

D. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

V tomto režimu je varovná zpráva generována v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů (např. IP, NDIC). Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU/RVU jednotek v okolí dané události. RSU jednotky následně zprávu šíří projíždějícím vozidlům. Obsah zpráv je závislý na rozsahu informací z externích zdrojů.



Obrázek 4: Schéma fungování služby RWW – statický režim (C-ITS BO-externí)

Scénář

A. V RVU jednotce – lokální režim

- 1) Generování a vyslání zprávy RVU jednotkou po splnění aktivačních podmínek.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami, případně do RVU/RSU v okolí.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

B. V RVU jednotce – rozšířený režim

- 1) Generování zprávy RVU jednotkou po splnění aktivačních podmínek a odeslání do C-ITS BO (přes datové sítě mobilních operátorů).
- 2) Rozšíření zprávy o doplňujících informací z C-ITS BO (počet jízdních pruhů, uzavřené jízdní pruhy, možnost využití krajnice, rychlostní omezení v místě prací, aj.)
- 3) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 4) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informace řidiči.

C. V C-ITS back office – manuální vytvoření

- 1) Vytvoření varovné zprávy operátorem prostřednictvím GUI C-ITS BO.
- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informace řidiči.

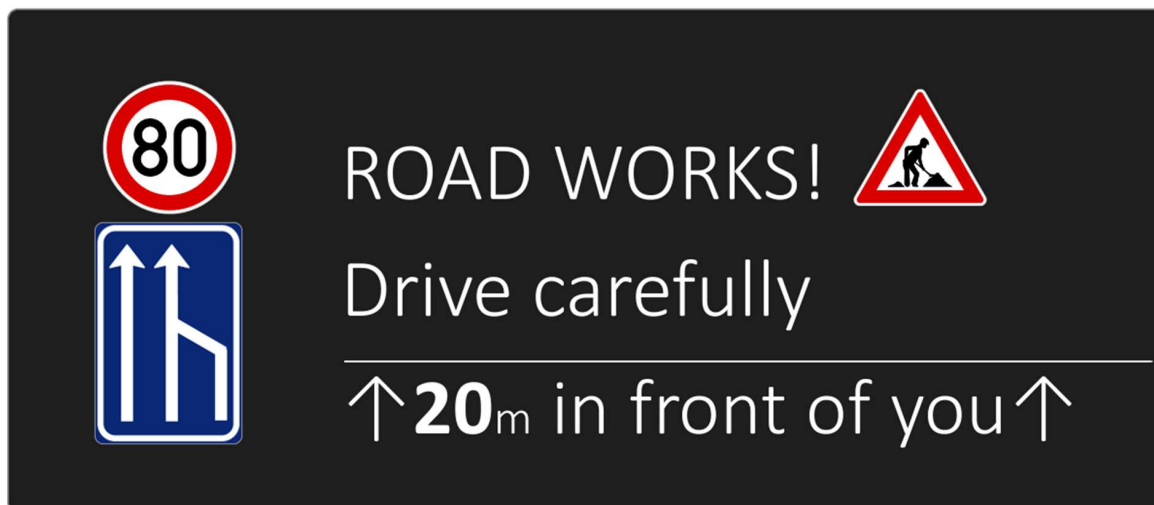
D. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

- 1) Příjem dat do C-ITS BO z externích systémů
- 2) Vytvoření varovné zprávy v C-ITS BO na základě přijatých dat.
- 3) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítě mobilních operátorů.
- 4) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informace řidiči.

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Typ události
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události)
- Délka trvání události (délka pracovního záboru)
- Zobrazovaný symbol (případně symbol vyvozený ze zobrazovaného symbolu)
- Rychlostní omezení v místě události
- Uzavřené jízdní pruhy
- Sjízdnost krajnice



Obrázek 5: Možnost prezentace zprávy v rámci služby RWW na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Aktivace výstražného vozíku (zvednutí rampy vozíku)
- Aktivace majáku vozidla údržby a zastavení vozidla po dobu delší než stanovená hodnota (např. 60 s)
- Uložení zadávací sekvence tvorby zprávy v GUI C-ITS BO



- Manuální vytvoření zprávy prostřednictvím HMI
- Automatické vytvoření zprávy z informací z externích zdrojů.

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv probíhá v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální úprava atributů v GUI C-ITS BO
- Manuální úprava atributů v mobilní aplikaci HMI zařízení
- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service¹)
- Změna některého atributu (např. směr šipky na zabezpečovacím vozíku)

Ukončení služby

Služba je ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Deaktivace výstražného vozíku
- Deaktivace majáku vozidla údržby
- Vozidlo/vozik údržby se dá do pohybu (přechod do mobilního režimu)
- Manuální deaktivace prostřednictvím HMI
- Vypršení doby platnosti události

Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy

¹<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – roadworks
eventHistory	V	Úsek trvání události (viz kap. č. 3.3)
Location Container	P	
eventSpeed	V	Rychlost pohybu události
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
RWW Alacarte Container	V	
closedLanes	V	Uzavřené jízdní pruhy
TrafficFlowRule	V	Zobrazovaný symbol (směrová šipka nebo kříž)
speedLimit	V	Rychlostní omezení
startingPointSpeedLimit	V	Začátek rychlostního omezení (v první fázi projektu = eventPosition)
referenceDenms	V	Seznam souvisejících DENM zpráv
lanePosition	V	Poloha zařízení v rámci jízdních pruhů
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 1: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě RWW – statický režim

2.1.2 Mobilní režim

Název	Road Works Warning
Scénář	Mobilní režim
Kód	RWW_2
Prostředí	Dálnice, silnice
Komunikace	V2V, (I2V)
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, pracovníci údržby, správce komunikace

Obecné informace

V rámci této služby jsou poskytovány informace o pohyblivých pracích na silnici. Mobilní režim je zaměřen na detekci a upozornění na vozidla údržby silnic, která se vyskytují na komunikaci a pohybují se výrazně nižší rychlostí než je rychlost dopravního proudu. Doplnujícími informacemi může být poloha v rámci jízdních pruhů a důvod pomalé jízdy, které mohou být nastavovány prostřednictvím HMI. Některá vozidla vykonávající práci na silnici mohou být vybaveny světelnou rampou, která indikuje přikázaný směr objíždění. V takovém případě může být tento stav automaticky vyčítán OBU/RVU jednotkou ve vozidle a následně vysílán ve varovné zprávě.

Pokud se na trase jízdy vozidla údržby nacházejí jednotky RSU, je zpráva DENM přenášena přes tyto RSU jednotky do C-ITS back office a následně do nadřazených řídicích systémů (IP, DIC). Na základě těchto informací může být nastaveno obecné upozornění na pomalu jedoucí vozidlo na příslušných dopravních portálech či dalších komunikačních kanálech. RSU jednotky však zachycené DENM projíždějícím vozidlům dále nepřešlají z důvodu dynamicky se měnící rychlosti pomalu jedoucího vozidla.

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy



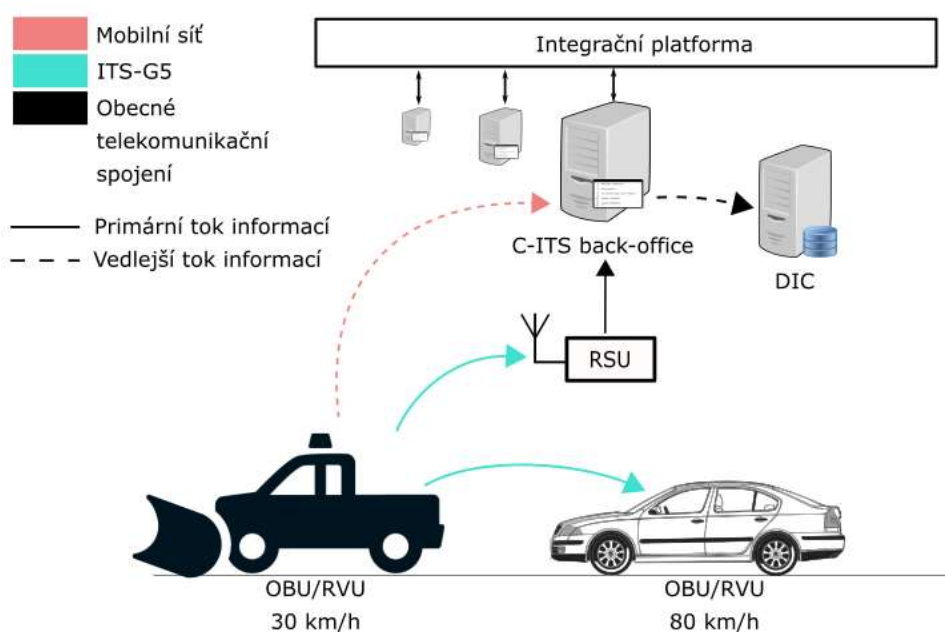
- Změna jízdního pruhu

Způsob generování zprávy

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci mobilního režimu služby RWW závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby RWW je následující:

A. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

Varovné zprávy jsou automaticky generovány a vysílány pouze OBU/RVU jednotkou ve vozidle po splnění aktivačních podmínek. Zdrojem informací pro generování zprávy jsou pouze informace, které OBU/RVU jednotka vyčte z vozidlového systému a GNSS modulu.

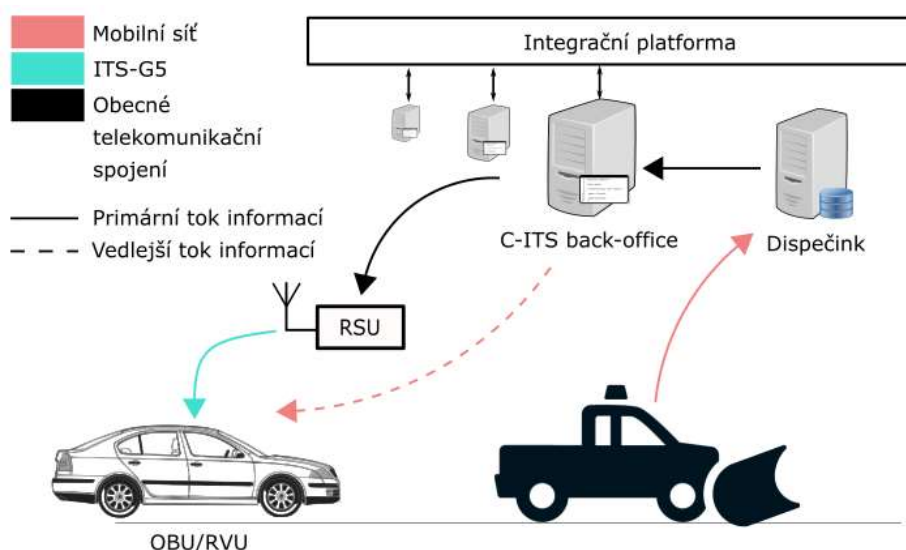


Obrázek 6: Schéma fungování služby RWW – mobilní režim (RVU/OBU – automatické)

B. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

Varovná zpráva je tímto způsobem generována řidičem manuálně prostřednictvím HMI zařízení. Na základě zadaných informací OBU/RVU jednotka vygeneruje a vysílá danou DENM zprávu, obsahující základní informace (typ události), přičemž poloha události se průběžně mění dle aktuální polohy získané z GNSS modulu.





Obrázek 8: Schéma fungování služby RWW – mobilní režim (C-ITS BO – externí)

Scénář

A. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

- 1) Generování a vyslání zprávy OBU/RVU jednotkou po splnění aktivačních podmínek.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

B. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

- 1) Vytvoření varovné zprávy ve vozidle vybaveném OBU/RVU prostřednictvím HMI.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

C. V C-ITS BO – z externích zdrojů

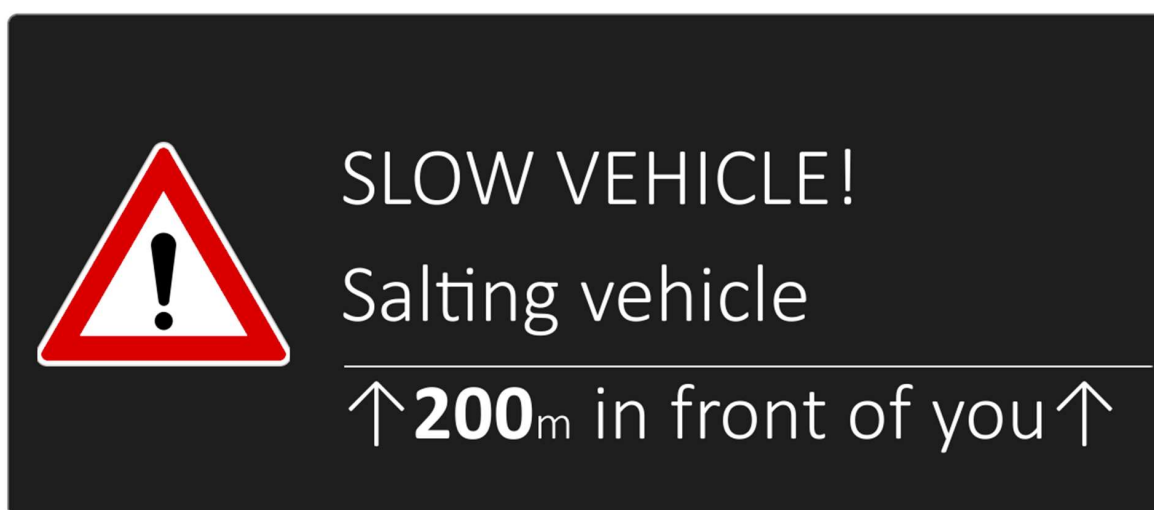
- 1) Průběžné zasílání fleetových dat z vozidel do dispečinku, který data zasílá do C-ITS BO.
- 2) Analýza fleetových dat v C-ITS BO → identifikace pomalu jedoucího vozidla a vytvoření varovné zprávy.
- 3) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 4) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informace řidiči.

Poznámka: poloha udávaná ve varovných zprávách je v C-ITS BO v krátkých intervalech aktualizovaná na základě fleetových dat z konkrétního vozidla.

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Typ události (Práce na silnici)
- Podtyp události (pohyblivá práce na silnici)
- Poloha události, respektive vzdálenost k události, směr k události
- Jízdní pruh
- Rychlost pohybu
- Typ vozidla
- Přikázaný směr objíždění.



Obrázek 9: Možnost prezentace zprávy v rámci služby RWW (mobilní režim) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Automatická aktivace výstrahy spjatá s aktivací jiného zařízení (např. aktivace sněžného pluhu)
- Rychlost vozidla je po stanovený interval nižší než předdefinovaná hodnota rychlosti
- Automatická aktivace výstrahy na základě typu vozidla (např. zemědělská technika)
- Manuální aktivace vysílání prostřednictvím HMI (vč. zadání doplňujících parametrů)
- Automatické vyhodnocení pomalé jízdy vozidla dle fleetových dat

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Změna polohy OBU/RVU/fleetové jednotky
- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions)

for Road Works Warning Service²)

- Změna některého atributu

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální deaktivace výstrahy prostřednictvím HMI
- Rychlost vozidla je po daný interval vyšší než předdefinovaná hodnota rychlosti
- Zastavení vozidla na dobu delší než je stanovená hodnota

Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap. č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode)
Location Container	P	
eventSpeed	V	Rychlost pohybu události
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace

²<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



Alacarte Container	V	
TrafficFlowRule	V	Zobrazovaný symbol (směrová šipka nebo kříž)
referenceDenms	V	Seznam souvisejících DENM zpráv
lanePosition	V	Poloha zařízení v rámci jízdních pruhů
<p>*P Povinný atribut V Volitelný atribut</p>		

Tabulka 2: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě RWW – mobilní režim

2.2 In-Vehicle Information

Název	In-Vehicle Information
Scénář	-
Kód	IVI_1
Prostředí	Dálnice, silnice, místní komunikace
Komunikace	I2V
Typ zpráv	IVI
Cílový uživatel	Řidič vozidla, pracovníci údržby, správce komunikace

Obecné informace

In-Vehicle Information představuje službu založenou na C-ITS technologii, jejímž základním cílem je zdůraznit řidiči informaci, která je pro něj určena, přímo ve vozidle (zobrazení dopravních informací na HMI zařízení ve vozidle). Takovými informacemi je myšleno především dopravní značení a provozní informace z dopravních portálů. Obsahem zpráv tedy jsou zejména výstražné, zákazové a příkazové dopravní značky doplněné textovým popisem. V budoucnu se počítá i se zobrazením klasických (statických) dopravních značek umístěných podél komunikací, příp. i „virtuálních“ dopravních značek.

Na dopravních portálech může být mimo jiné zobrazen statický údaj o vzdálenosti k dané mimořádnosti nebo je hlavní výstražný symbol doplněn o údaj platnosti dané značky (v metrech). Oproti tomu využití služby IVI přináší možnost tyto vzdálenostní informace dynamicky měnit na základě polohy vozidla a události. Díky tomu může řidič přesněji přizpůsobit své chování (snížení rychlosti, změna jízdního pruhu, změna trasy jízdy).

Výhodou tohoto systému je fakt, že IVI informace mohou být řidiči zobrazeny kdekoliv v dosahu C-ITS systému (ještě před fyzickým zpozorováním dopravní značky, popř. po celou dobu/oblast její platnosti) a navíc mohou být zobrazeny cíleně pouze těm řidičům, kterým jsou určeny (např. zákaz předjíždění pro nákladní vozidla, časově omezené snížení rychlosti).

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy
- Snížení rizika přehlédnutí dopravního značení
- Efektivnější řízení dopravy



Očekávané chování uživatele

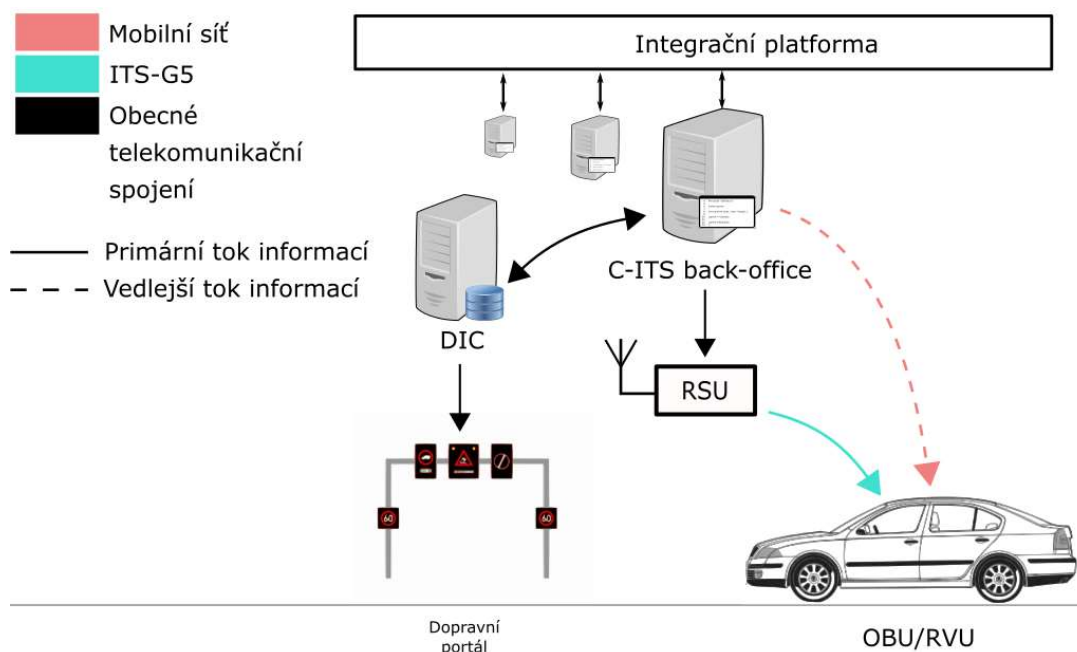
- Zvýšená ostražitost
- Včasné upozorování dopravních symbolů
- Přizpůsobení rychlosti jízdy
- Změna jízdního pruhu
- Změna trasy jízdy

Způsob generování zprávy

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby IVI závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby IVI je následující:

A. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

V drtivé většině případů jsou IVI zprávy generovány v C-ITS BO na základě informací z dopravních center o aktuálně zobrazovaných symbolech na stávajících dopravních portálech. Generovaná IVI zpráva je následně distribuována do RSU jednotek v oblasti daných dopravních portálů. RSU jednotky následně zprávu šíří projíždějícím vozidlům. Alternativně je tato zpráva distribuována přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů.

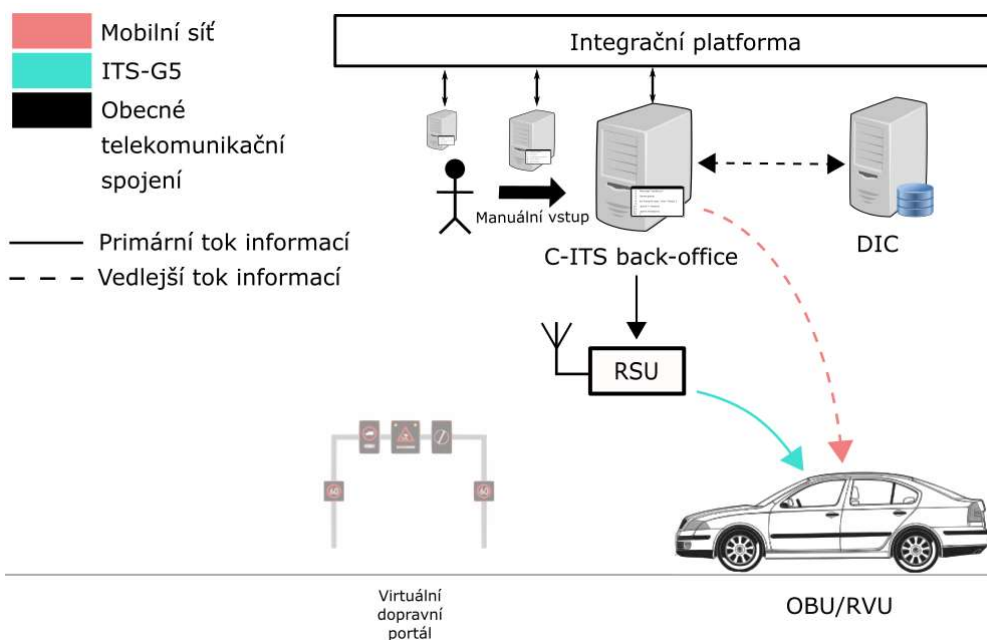


Obrázek 10: Schéma fungování služby IVI (C-ITS BO-externí)

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření



Dalším způsobem generování zpráv v rámci služby IVI je manuální vytvoření v C-ITS BO prostřednictvím GUI. Tímto způsobem lze vytvořit „virtuální“ portál a nastavit jaké informace budou řidiči prezentovány po průjezdu zóny daného portálu. Takto lze řidiči prezentovat běžné dopravní symboly, informace o dojezdových dobách na předdefinovaných úsecích, informace o volných parkovacích stáních, aj.



Obrázek 11: Schéma fungování služby IVI (C-ITS BO-manuální)

Scénář

A. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

- 1) Přenos aktuálně zobrazovaných provozních informací na dopravních portálech do C-ITS BO.
- 2) Generování IVI zprávy.
- 3) Distribuování zprávy do vozidel v daném úseku vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 4) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informací řidiči.

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření

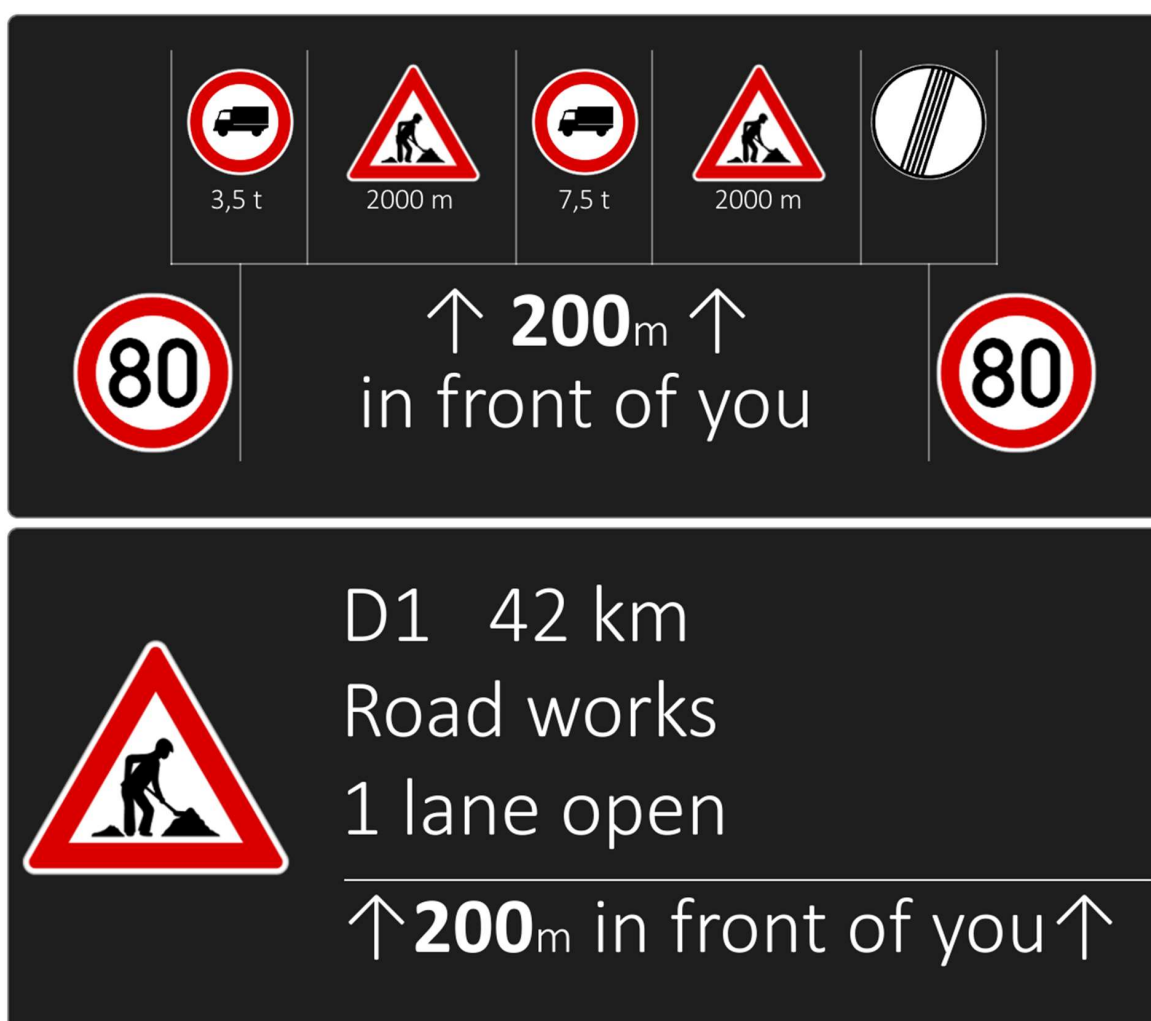
- 1) Vytvoření IVI zprávy operátorem prostřednictvím GUI C-ITS BO.
- 2) Distribuování zprávy do vozidel v daném úseku vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.



Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Zobrazované symboly
- Poloha vzhledem k oblasti platnosti
- Vzdálenost k mimořádnostem signalizovaným na dopravním portálu
- Vzdálenost k dopravnímu portálu
- Textová zpráva (např. dojezdové doby, počet volných parkovacích stání apod.)



Obrázek 12: Možnost prezentace zprávy v rámci služby IVI na displeji ve vozidle

Dojezdové doby získané například na základě dat z PVD (viz kap. č. 2.3) mohou být uživateli přeneseny také IVI zprávou a zobrazeny prostřednictvím HMI obdobně jakou jsou v současnosti prezentovány prostřednictvím ZPI se třemi řádky textu.



Obrázek 13: Možnost prezentace zprávy v rámci služby IVI (dojezdové doby) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

- Služba běží kontinuálně bez přerušení.
- V případě manuálního vytvoření v C-ITS BO je vysílání zprávy spuštěno dle nastaveného začátku platnosti.

Aktualizace zprávy

- Aktualizace zprávy proběhne v případě změny zobrazovaných symbolů či textu.

Ukončení služby

- Vysílání zprávy je ukončeno v případě vypršení doby platnosti.

Specifické parametry použitých zpráv

IVI zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
ManagementContainer	P	
serviceProviderId	P	ID poskytovatele dopravních symbolů (národní kód + kód poskytovatele) národní kód dle ISO 3166-1
ivIdentificationNumber	P	Identifikační číslo IVI zprávy
TimeStamp	P	Čas, kdy byla zpráva vytvořena nebo kdy byla naposledy upravena
validFrom	P	Čas začátku platnosti zprávy



validTo	P	Čas konce platnosti zprávy
iviStatus	P	Status IVI zprávy (update, cancellation, negation)
Geographic Location Container	P	Poznámka: vždy pouze jeden kontejner v jedné IVI zprávě
referencePosition	P	Poloha dopravního portálu
referencePositionHeading	V	Směr dopravního portálu
GlcPart	P	
zoneID	P	ID zóny na portálu (alespoň jedna relevanceZone a jedna detectionZone)
zoneHeading	P	Směr jednotlivé zóny
zone	P	Skupina bodů definující zónu – pro definici použity referenční souřadnice (obdobu Traces v DENM – viz kap. č. 3.5)
General IVI Application Container	P	Poznámka: vždy pouze jeden kontejner v jedné IVI zprávě
detectionZonesIds	P	ID informační oblasti
relevanceZonesIds	P	ID oblasti platnosti
direction	P	Směr, pro který je zpráva relevantní
applicableLanes	V	Seznam jízdních pruhů, pro které je dopravní informace
iviType	P	Typ IVI zprávy
laneStatus	V	Stav jízdního pruhu
completeVehicle Characteristics	V	Seznam vozidel, pro která je dopravní informace určená
roadSignCode	P	
code	P	V rámci projektu bude vždy použita knihovna dopravních symbolů dle ISO/TS 14823: 2017
ISO14823Code	P	Kód dopravního symbolu
extraText	V	Text zobrazovaný na dopravním portálu
<p>*P Povinný atribut V Volitelný atribut</p>		

Tabulka 3: Atributy IVI zprávy vztahující se ke službě IVI

2.3 Probe Vehicle Data

Název

Probe Vehicle Data



Scénář	-
Kód	PVD_1
Prostředí	Dálnice, silnice, místní komunikace
Komunikace	V2I
Typ zpráv	CAM
Cílový uživatel	Správce komunikace, operátor MHD

Obecné informace

Prostřednictvím této služby jsou správci komunikace či operátorovi MHD dodatečně poskytovány dopravní informace.. RSU umístěné podél komunikace sbírají data z projíždějících vozidel (vybavených OBU/RVU) a v definovaných časových intervalech zasílají nashromážděná data do C-ITS back office (a dále do nadřazených řídicích systémů). Každé RSU zařízení umístěné na infrastruktuře lze nakonfigurovat na několik virtuálních detekčních zón, tudíž je možné sledovat jedním RSU více zón najednou (vč. protisměrných).

Agregace a zpracování dat nemusí probíhat pouze na RSU, ale také přímo v C-ITS BO v případech přímého propojení OBU a C-ITS BO prostřednictvím mobilních sítí.

RSU umístěné na infrastruktuře provádějí krátkodobý sběr dat (pro potřeby řízení dopravy) v řádu desítek sekund a dlouhodobý sběr dat (pro statistické účely bez rozlišení kategorií vozidel) v řádu několika hodin. Mezi sledované veličiny může patřit: kategorie vozidla, intenzita, rychlost, aj.

Službou PVD lze sbírat i data, která nejsou běžné dopravní sčítače schopny zaznamenat (např. stav světlometů, mlhových světel, apod.), v takovém případě je však nezbytné, aby projíždějící vozidla vybavená C-ITS jednotkami měla tyto jednotky připojeny k vozidlovým systémům.

Nad rámec krátkodobého a dlouhodobého sběru dat jednotka RSU odesílá do C-ITS back office také základní data (ID OBU jednotky, kategorii vozidla, čas, polohu, rychlost a směr) z každého detekovaného vozidla v dosahu, vždy však pouze informace z první CAM zprávy, kterou od daného vozidla obdrží. Díky datům z jednotlivých vozidel je možné stanovit dojezdové doby mezi předdefinovanými profily a následně je řidičům prezentovat formou IVI zpráv (viz kap. č. 2.2) nebo prostřednictvím standardních kanálů (např. portálů dopravních informací).

Na základě vnitřních algoritmů v C-ITS back office je dále možné s agregovanými daty pracovat a dále je vyhodnocovat celkově nebo zvlášť v rámci jednotlivých virtuálních zón (průměrná rychlost, intenzita, min./max. rychlost, délka kolon, aj.) Přesnost těchto výpočtů je nicméně svázána se stupněm



penetrace vozidel vybavených C-ITS jednotkou. Získaná data mohou být následně využívána v nadřazených řídicích centrech.

Na základě dat z CAM zpráv jednotlivých vozidel lze vyhodnotit různé události na komunikaci (např. kolona) a následně generovat zprávy DENM/IVI varující ostatní řidiče před těmito mimořádnostmi.

Agregovaná data (data vysílaná z RSU do C-ITS back office, resp. data zpracovávána na C-ITS BO)

- ID RSU jednotky (roadsideID)
- Časová stopa konce intervalu sběru dat (camAggregationTimestamp)
- Typ sběru dat: dlouhodobý či krátkodobý (typeIndicator)
- Nastavení délky intervalu (collectionInterval)
- Pro každou detekční zónu:
 - ID detekční zóny (detectionZoneID)
 - Definice detekční zóny (detectionZones)
 - Pro každou kategorii vozidel:
 - ID kategorie vozidel (stationTypeGroupID) – u krátkodobého sčítání
 - Průměrná rychlost (averageSpeedTime)
 - Min. a max. rychlost (minSpeed, maxSpeed)
 - Intenzita/počet vozidel (trafficVolume)
 - Další parametry (beamHeadlightsOn, fogLightOn...)

Tyto parametry jsou na RSU nastavitelné z C-ITS back office.

Data z jednotlivých vozidel k výpočtu dojezdových dob (data vysílaná z OBU přes RSU, resp. přímo prostřednictvím sítí mobilních operátorů, do C-ITS back office)

- ID OBU jednotky (stationID)
- Kategorie vozidla (stationType)
- Čas (timestamp)
- Poloha (position)
- Rychlost (speed)
- Směr (heading)

Cíle služby

- Plynulejší řízení dopravy
- Identifikace problematických úseků na komunikaci
- Nápomocný prvek při vyhodnocování řídicích dopravních strategií
- Sledování vývoje dopravních jevů (kongesce, dopravní špičky, apod.)
- Další zdroj dat pro poskytování kvalitních informací řidičům

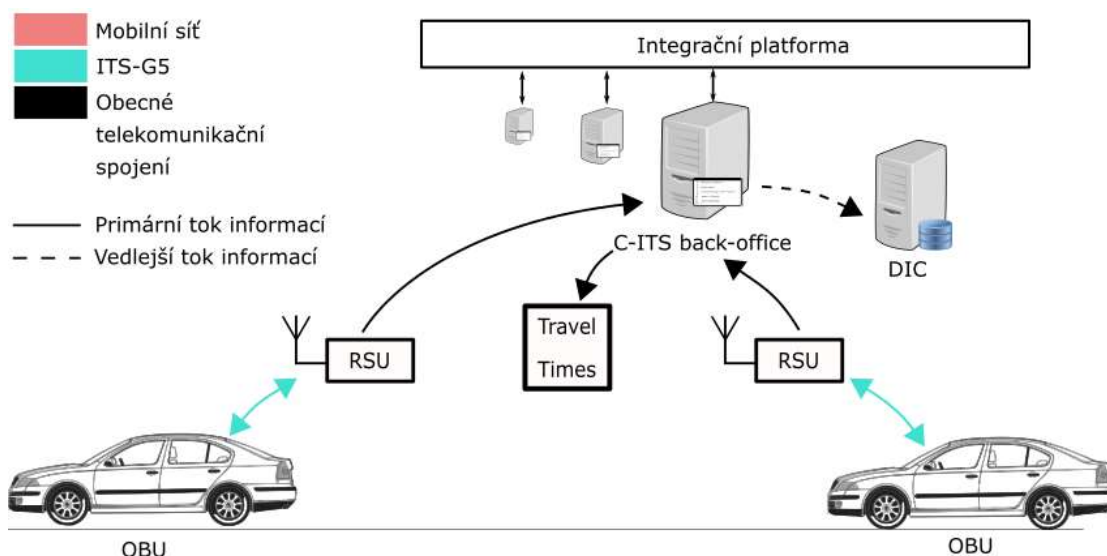


Očekávané chování uživatele

Neočekává se žádné specifické chování ze strany účastníků silniční dopravy, pro které je provoz této služby zcela nepostřehnutelný.

Způsob generování zpráv

V rámci této služby není generována a vysílána žádná zpráva pro řidiče. Výstupem této služby jsou pouze informace pro správce komunikace a data, která mohou sloužit jako zdroj informací pro automatické či manuální vytvoření zpráv na C-ITS BO v rámci jiných služeb (např. HLN, dojezdové doby).



Obrázek 14: Schéma fungování služby PVD

Scénář

- 1) Definice detekčních zón.
- 2) Sběr dat RSU jednotkami podél komunikace od vozidel vybavených C-ITS jednotkami projíždějících jednotlivé detekční zóny
- 3) Agregace a předzpracování dat v RSU.
- 4) Odeslání dat do C-ITS back office v předem definovaném intervalu.

Alternativně mohou být vozidlová data odesílána rovnou do C-ITS BO prostřednictvím sítí mobilních operátorů a tam mohou být dále zpracovávána.

Způsob zobrazení informace

Nepředpokládá se zobrazení žádné zprávy (zobrazení informace o dojezdových dobách viz služba IVI – kap. č. 2.2).



Spuštění služby

Služba je spuštěna manuálně prostřednictvím C-ITS BO.

Ukončení služby

Služba je ukončena manuálně prostřednictvím C-ITS BO.

Specifické parametry použitých zpráv

CAM zpráva		
Název atributu	P/V	Základní popis
CAM	P	
generationDeltaTime	P	Čas vytvoření zprávy
Basic Container	P	
StationType	P	Typ zdroje vysílání
referencePosition	P	Poloha vozidla
High Frequency Container	P	
speed	P	Rychlost vozidla
heading	P	Směr vozidla
longitudinalAcceleration	P	Akcelerace vozidla
driveDirection	P	Směr jízdy
Low Frequency Container	V	
vehicleRole	V	Role vozidla
exteriorLights	V	Aktivované světlomety
Special Vehicle Container	V	
dangerousGoodsBasic	V	Popis přepravovaného nebezpečného nákladu
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 4: Atributy CAM zprávy vztahující se ke službě PVD

2.4 Slow or Stationary Vehicle

Cílem služby Slow or Stationary Vehicle je včasné upozornění řidiče na pomalu jedoucí nebo stojící vozidlo na předpokládané trase. Služba se rozděluje do dvou základních scénářů:

- Pomalé vozidlo
- Stojící vozidlo

Tato služba je přínosná řidičům hlavně v případech, pokud stojící nebo pomalu jedoucí vozidlo není vidět z důvodu špatných rozhledových poměrů nebo z důvodu nepříznivého počasí. Růst významnosti služby roste s rozdílem rychlostí mezi pomalým/stojícím vozidlem a ostatními vozidly na dané komunikaci. Z toho důvodu je služba navržena zejména do prostředí dálnic a komunikací v extravilánu, kde se vozidla pohybují vysokou rychlostí, tudíž zde hrozí nejvyšší riziko srážky s pomalým/stojícím vozidlem. Řidiči je v rámci této služby prezentována varovná zpráva prostřednictvím HMI.

V některých případech se může jednat o doplňkovou službu k již existujícím distribučním kanálům varovných zpráv (rádiové dopravní zpravodajství, RDS-TMC, apod.) Tato služba však nabízí přesnou lokalizaci konkrétní mimořádnosti na komunikaci v jejím okolí, navíc v kombinaci s její okamžitou a spolehlivou detekcí. Tímto způsobem se může výrazně redukovat riziko srážky s pomalým či stojícím vozidlem na pozemní komunikaci.



2.4.1 Stojící vozidlo

Název	Slow and Stationary Vehicle
Scénář	Stojící vozidlo
Kód	SSV_1
Prostředí	Dálnice, silnice, (místní komunikace)
Komunikace	V2V, I2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, správce komunikace, řidič vozidla MHD

Obecné informace

Objektem tohoto scénáře služby SSV jsou vozidla, která se zastaví na komunikaci a vytvářejí tím potenciálně nebezpečnou překážku pro ostatní účastníky provozu. Tato služba není zaměřena pouze na vozidla, která cíleně zastaví například u krajnice (odstavný pruh), ale také na neočekávané „zastavení“ vozidla způsobeného např. poruchou vozidla. Důvod stání vozidla může být vyslán v rámci varovné zprávy DENM. Doplnujícími informacemi o stojícím vozidle mohou být poloha v rámci jízdních pruhů, popř. příčina zastavení, které mohou být nastavovány prostřednictvím HMI zařízení. Rozsah poskytovaných informací je však opět ve všech případech limitován pouze na informace, které generuje samotné vozidlo nebo které řidič zadá manuálně přes HMI. Poloha stojícího vozidla je získávána pomocí GNSS přijímače, který je součástí C-ITS jednotky.

Zdrojem varovných zpráv je OBU/RVU jednotka umístěná v samotném stojícím vozidle. Pokud se však v místě zastavení vozidla nachází i jednotka RSU, může být tato událost detekována také RSU jednotkou na základě CAM zpráv z vozidla. V takové případě je zpráva o stojícím vozidle posílána také do C-ITS back office a na následně do nadřazených řídicích systémů (např. IP, DIC). V tomto režimu může být varovná zpráva následně vysílána i RSU jednotkami v okolí, neboť poloha stojícího vozidla je statická a nehrozí tedy zaslání zprávy s neaktuální polohou vozidla (na rozdíl od případu varování před pomalu jedoucím vozidlem, které svou rychlostí dynamicky mění). Na základě těchto informací mohou být následně okolní řidiči varováni také prostřednictvím standardních kanálů.

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy



Očekávané chování uživatele

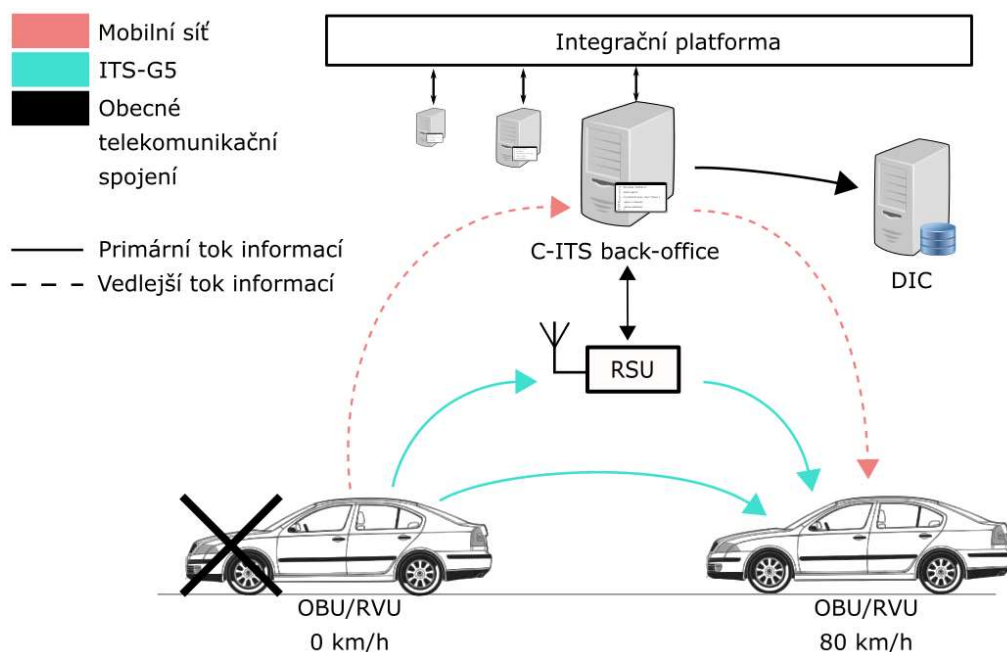
- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy
- Změna jízdního pruhu

Způsob generování zprávy

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby SSV závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby SSV je následující:

A. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

Varovné zprávy jsou automaticky generovány a vysílány přímo OBU/RVU jednotkou ve vozidle po splnění aktivačních podmínek. Zdrojem informací pro generování zprávy jsou pouze informace, které OBU/RVU jednotka vyčte z vozidlového systému a GNSS modulu.

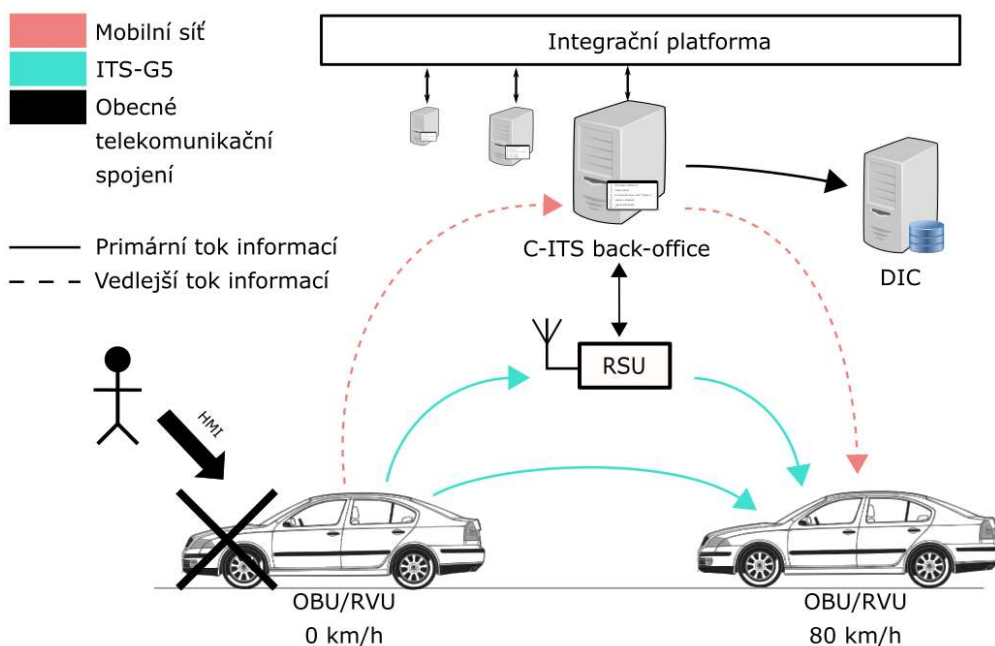


Obrázek 15: Schéma fungování služby SSV – stojící vozidlo (OBU/RVU-automatické)

B. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

Varovná zpráva je tímto způsobem generována řidičem manuálně prostřednictvím HMI zařízení. Na základě zadaných informací OBU/RVU jednotka vygeneruje danou DENM zprávu, obsahující základní informace (typ události) a polohové informace aktuální v okamžik zadání.

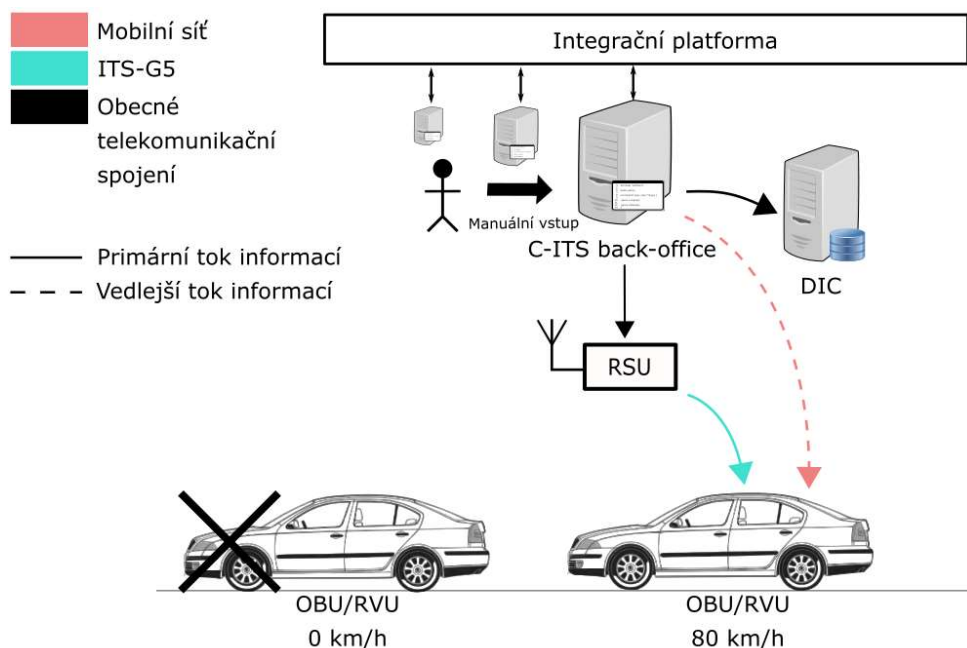




Obrázek 16: Schéma fungování služby SSV – stojící vozidlo (OBU/RVU-manuální)

C. V C-ITS back office – manuální vytvoření

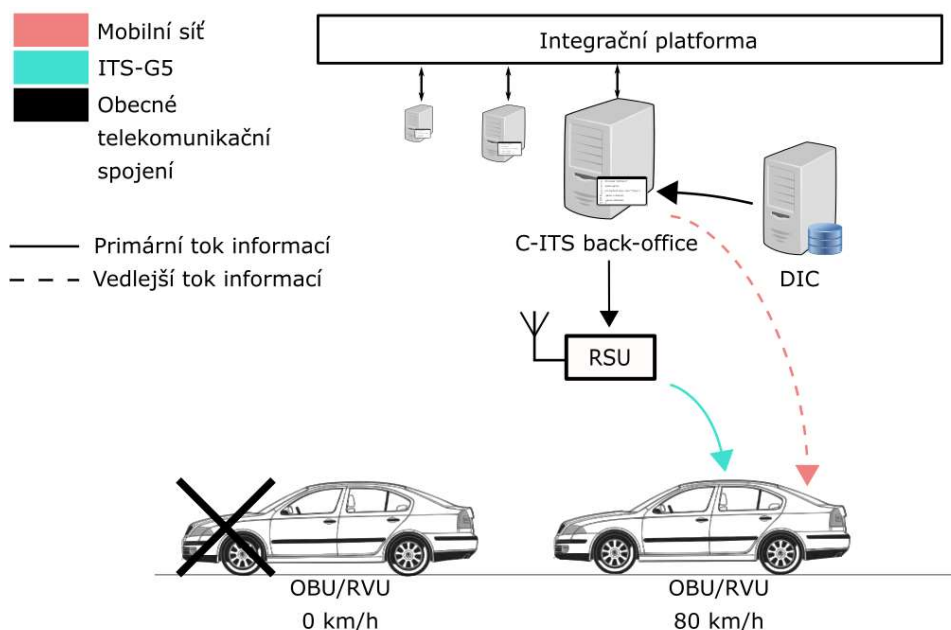
Tímto způsobem je událost generována v C-ITS BO prostřednictvím GUI. Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí polohy vytvořené události. Tyto jednotky následně varování šíří projíždějícím vozidlům. Alternativně je tato zpráva distribuována přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. Úroveň detailu zpráv je určena způsobem vyplnění zadávacího formuláře v GUI (důvod zastavení stojícího vozidla, poloha v rámci jízdních pruhů, apod.).



Obrázek 17: Schéma fungování služby SSV – stojící vozidlo (C-ITS BO-manuální)

D. V C-ITS back office – z externích zdrojů

V tomto režimu je varovná zpráva generována v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů (např. IP, DIC). Vytvořená varovná zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí dané události. RSU jednotky následně zprávu šíří projíždějícím vozidlům. Alternativně je tato zpráva distribuována přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. Obsah zpráv je závislý na rozsahu informací z externích zdrojů.



Obrázek 18: Schéma fungování služby SSV – stojící vozidlo (C-ITS BO-externí)

Scénář

- A. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření
 - 1) Generování a vyslání zprávy OBU/RVU jednotkou po splnění aktivačních podmínek.
 - 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
 - 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
 - 4) Zobrazení informací řidiči.
- B. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)
 - 1) Vytvoření varovné zprávy ve vozidle vybaveném OBU/RVU prostřednictvím HMI.
 - 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
 - 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
 - 4) Zobrazení informací řidiči.
- C. V C-ITS back office – manuální vytvoření
 - 1) Vytvoření varovné zprávy operátorem prostřednictvím GUI C-ITS BO.
 - 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
 - 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
 - 4) Zobrazení informace řidiči.
- D. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů
 - 1) Vytvoření varovné zprávy v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů.

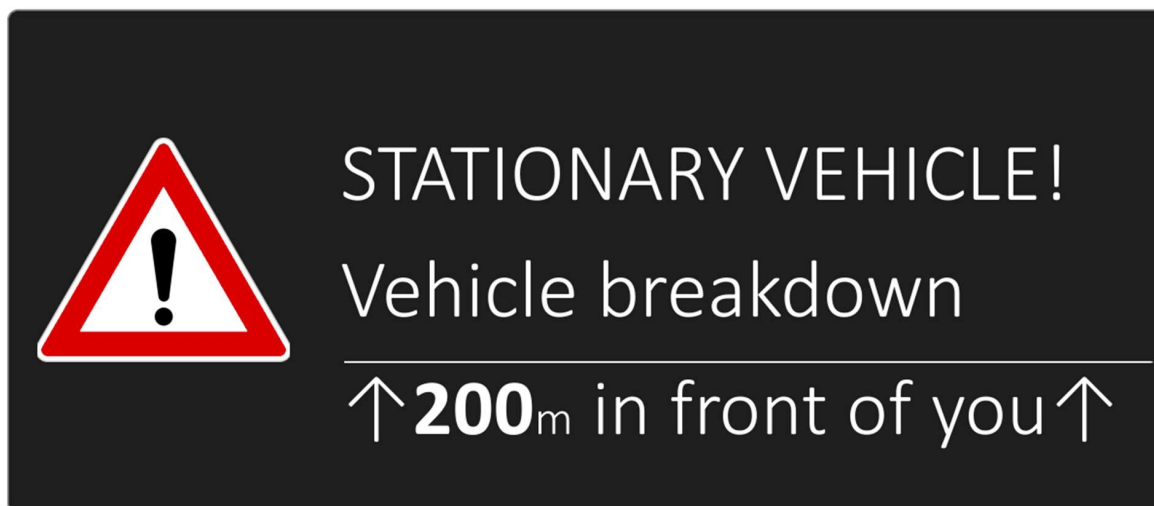


- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informace řidiči.

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Typ události (stojící vozidlo)
- Důvod zastavení
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události)
- Jízdní pruh, ve kterém stojí vozidlo



Obrázek 19: Možnost prezentace zprávy v rámci služby SSV (stojící vozidlo) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální aktivace výstrahy prostřednictvím HMI zařízení (uživatel je uvnitř vozidla)
- Automatická aktivace - zastavení vozidla po dobu delší než je stanovený limit (popř. jiný automatický spouštěcí mechanismus ve vozidle – např. spuštění výstražných světel)
- Uložení zadávací sekvence tvorby zprávy v GUI C-ITS BO
- Manuální vytvoření zpráv v mobilní aplikaci HMI zařízení (jiné vozidlo)
- Automatické vytvoření zprávy z informací z externích zdrojů.

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné



aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service³)

- Změna některého atributu

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální deaktivace výstrahy prostřednictvím HMI
- Vozidlo se dá do pohybu
- Manuální deaktivace v GUI C-ITS BO
- Vypršení platnosti události

Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) –stationaryVehicle
Location Container	P	
eventSpeed	V	Rychlost pohybu události
eventPositionHeading	P	Směr události

³<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
Alacarte Container	V	
StationarySince	V	Doba, po kterou vozidlo stojí na místě
referenceDenms	V	Seznam souvisejících DENM zpráv
lanePosition	V	Poloha zařízení v rámci jízdních pruhů
<p>*P Povinný atribut V Volitelný atribut</p>		

Tabulka 5: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě SSV – stojící vozidlo

2.4.2 Pomalu jedoucí vozidlo

Název	Slow and Stationary Vehicle
Scénář	Pomalu jedoucí vozidlo
Kód	SSV_2
Prostředí	Dálnice, silnice
Komunikace	V2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, správce komunikace

Obecné informace

Objektem tohoto režimu služby SSV jsou výrazně pomalá vozidla pohybující se po komunikaci v extravilánu. Doplnujícími informacemi o těchto vozidlech jsou poloha v rámci jízdních pruhů a důvod pomalé jízdy, které mohou být nastavovány prostřednictvím HMI. Zdrojem vysílání zpráv DENM je v tomto scénáři přímo OBU/RVU v pomalu jedoucím vozidle. Rozsah poskytovaných informací je tedy ve všech případech limitován pouze na informace, které generuje samotné vozidlo nebo které řidič zadá manuálně přes HMI. Poloha vozidla je určována pomocí GNSS přijímače, který je součástí OBU/RVU jednotky.

Pokud se na trase pomalu jedoucího vozidla nacházejí jednotky RSU, je zpráva DENM přenášena přes tyto RSU jednotky do C-ITS back office a následně do nadřazených řídicích systémů (IP, DIC). Na základě těchto informací může být nastaveno obecné upozornění na pomalu jedoucí vozidlo na příslušných dopravních portálech či dalších komunikačních kanálech. RSU jednotky však zachycené DENM projíždějícím vozidlům dále nepřešlají z důvodu dynamicky se měnící rychlosti pomalu jedoucího vozidla.

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy



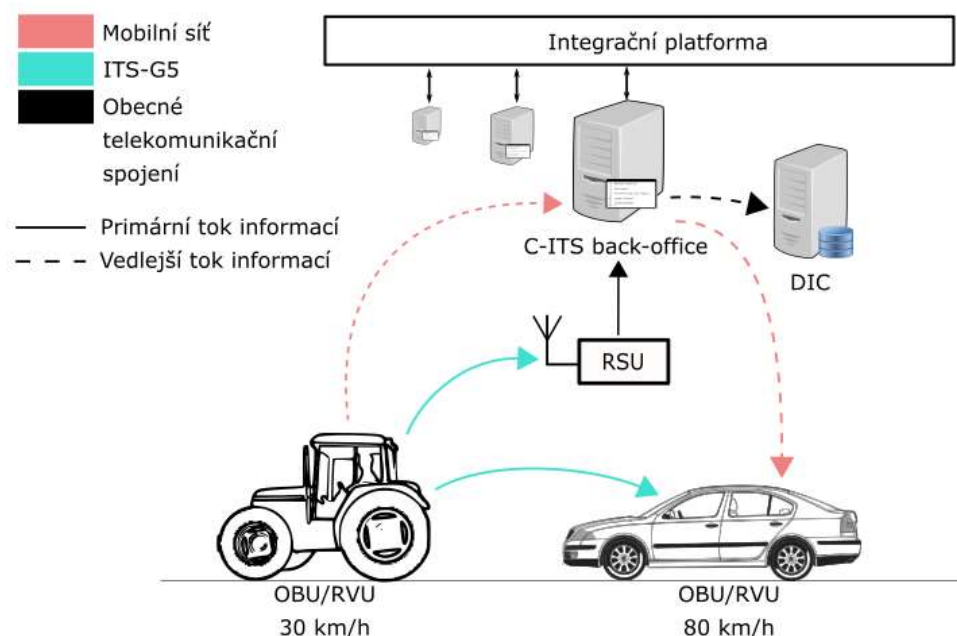
- Změna jízdního pruhu

Způsob generování zprávy

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby SSV závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby SSV je následující:

D. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

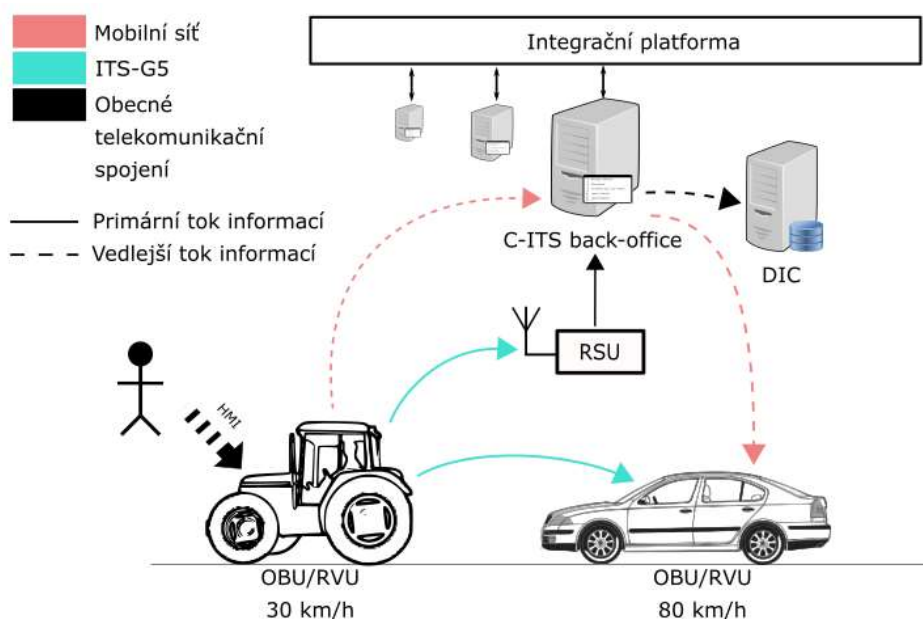
Varovné zprávy jsou automaticky generovány a vysílány pouze OBU/RVU jednotkou ve vozidle po splnění aktivačních podmínek. Zdrojem informací pro generování zprávy jsou pouze informace, které OBU/RVU jednotka vyčte z vozidlového systému a GNSS modulu.



Obrázek 20: Schéma fungování služby SSV – pomalu jedoucí vozidlo (RVU/OBU – automatické)

E. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

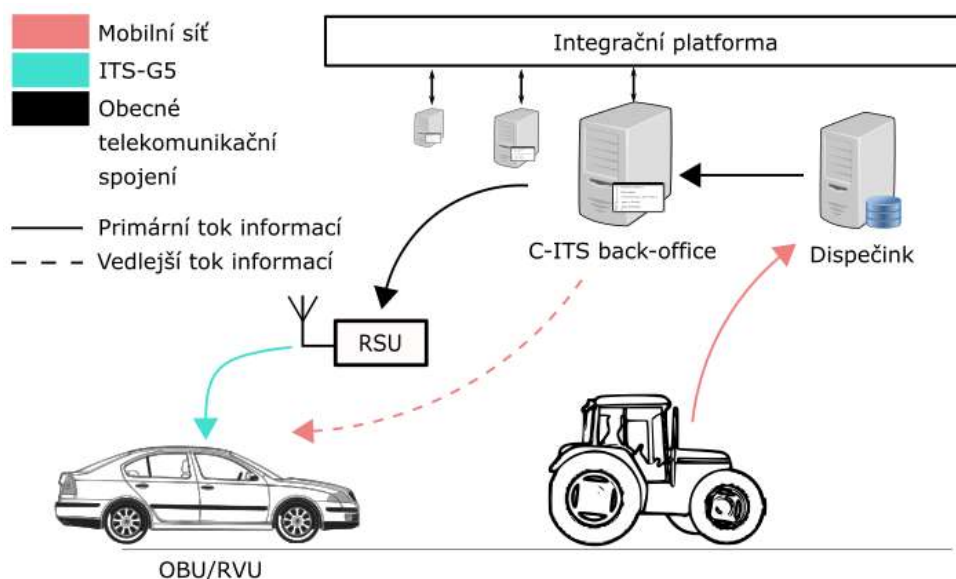
Varovná zpráva je tímto způsobem generována řidičem manuálně prostřednictvím HMI zařízení. Na základě zadaných informací OBU/RVU jednotka vygeneruje a vysílá danou DENM zprávu, obsahující základní informace (typ události), přičemž poloha události se průběžně mění dle aktuální polohy získané z GNSS modulu.



Obrázek 21: Schéma fungování služby SSV – pomalu jedoucí vozidlo (RVU/OBU – manuální)

F. V C-ITS BO – z externích zdrojů

V tomto režimu je varovná zpráva generována v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů. Těmito zdroji mohou být jednotlivé dispečinky (MHD, IZS, aj.), které disponují real time fleetovými daty z jednotlivých vozidel. Na základě těchto dat mohou být následně vytvořeny a průběžně aktualizovány varovné zprávy v C-ITS BO. Vytvořené varovné zprávy jsou následně distribuovány do příslušných RSU jednotek v okolí dané události. RSU jednotky následně zprávu šíří projíždějícím vozidlům. Alternativně jsou tyto zprávy distribuovány přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. Obsah zpráv je závislý na rozsahu informací z externích zdrojů.



Obrázek 22: Schéma fungování služby SSV – pomalu jedoucí vozidlo (C-ITS BO – externí)

Scénář

A. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

- 1) Generování a vyslání zprávy OBU/RVU jednotkou po splnění aktivačních podmínek.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

B. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

- 1) Vytvoření varovné zprávy ve vozidle vybaveném OBU/RVU prostřednictvím HMI.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

C. V C-ITS BO – z externích zdrojů

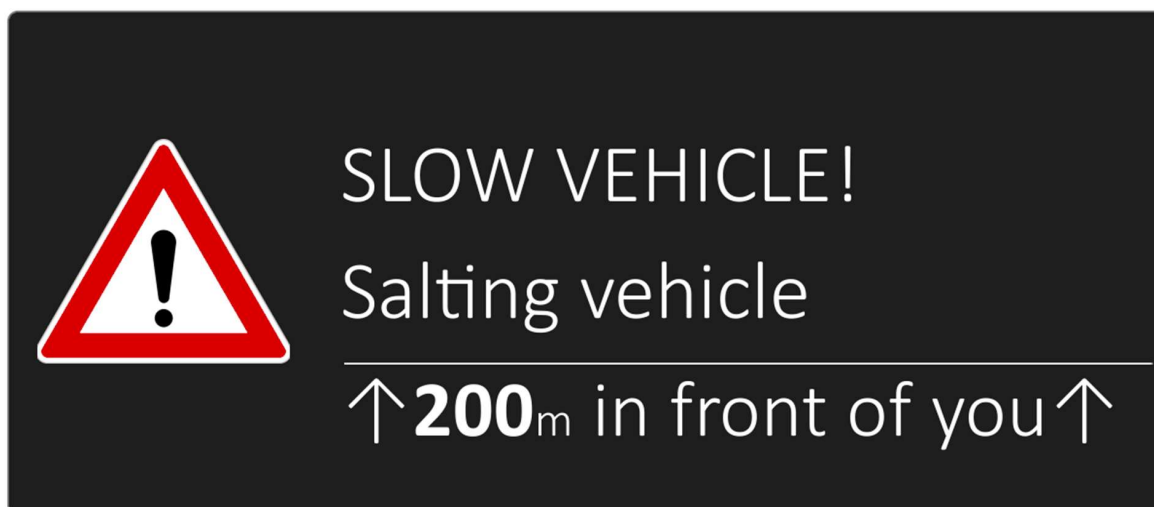
- 1) Průběžné zasílání fleetových dat z vozidel do dispečinku, který data zasílá do C-ITS BO.
- 2) Analýza fleetových dat v C-ITS BO → identifikace pomalu jedoucího vozidla a vytvoření varovné zprávy.
- 3) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 4) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informace řidiči.

Poznámka: poloha udávaná ve varovných zprávách je v C-ITS BO v krátkých intervalech aktualizovaná na základě fleetových dat z konkrétního vozidla.

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Typ události (pomalu jedoucí vozidlo)
- Příčina pomalé jízdy (vozidlo údržby, porucha motoru, aj.)
- Poloha události, respektive vzdálenost k události, směr k události
- Jízdní pruh
- Rychlost pomalu jedoucího vozidla
- Typ vozidla.



Obrázek 23: Možnost prezentace zprávy v rámci služby SSV (pomalu jedoucí vozidlo) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Automatická aktivace výstrahy spjatá s aktivací jiného zařízení (např. aktivace sněžného pluhu)
- Rychlost vozidla je po stanovený interval nižší než předdefinovaná hodnota rychlosti
- Automatická aktivace výstrahy na základě typu vozidla (např. zemědělská technika)
- Manuální aktivace vysílání prostřednictvím HMI (vč. zadání doplňujících parametrů)
- Automatické vyhodnocení pomalé jízdy vozidla dle fleetových dat

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Změna polohy OBU/RVU/fleetové jednotky
- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service⁴)

⁴<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



- Změna některého atributu

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální deaktivace výstrahy prostřednictvím HMI
- Rychlost vozidla je po daný interval vyšší než předdefinovaná hodnota rychlosti
- Zastavení vozidla na dobu delší než je stanovená hodnota (přechod do režimu „Stojící vozidlo“)

Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – slowVehicle
Location Container	P	
eventSpeed	V	Rychlost pohybu události
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
Alacarte Container	V	
referenceDenms	V	Seznam souvisejících DENM zpráv

lanePosition	V	Poloha zařízení v rámci jízdních pruhů
*P Povinný atribut		
V Volitelný atribut		

Tabulka 6: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě SSV – pomalu jedoucí vozidlo

2.5 Emergency Vehicle Approaching

Úkolem služby „Blížící se vozidlo IZS“ (Emergency Vehicle Approaching) je dostatečně předem upozornit řidiče na blížící se vozidlo integrovaného záchranného systému (IZS) nebo na místo zásahu jednotek IZS (např. dopravní nehoda). Řidiči jsou včas informováni prostřednictvím DENM zpráv a mohou vozidlům IZS umožnit volný průjezd. Řidičům je primárně vysílána poloha vozidla IZS - vzdálenost od vozidla a směr příjezdu.

Cílem této služby je zajistit vozidlům IZS volný a plynulý průjezd k místu zásahu a výrazně tím zkrátit dojezdové doby zásahu poskytováním varovných zpráv přímo do vozidla v dostatečné době před příjezdem. V okamžik, kdy se vozidlo IZS již nachází na místě zásahu, informuje o této mimořádnosti blížící se řidiče, což vede ke zvýšení bezpečnosti nejen provozu, ale také posádky vozu IZS.

Ke zvýšení bezpečnosti provozu a zkrácení dojezdové doby k zásahu vozidel IZS v kontextu této služby však nedochází pouze prostřednictvím varování ostatních řidičů před blížícím se nebo zasahujícím vozidlem IZS, ale také prostřednictvím aktivní absolutní preference na křižovatkách řízených SSZ.



2.5.1 Mobilní režim

Název	Emergency Vehicle Approaching
Scénář	Mobilní režim
Kód	EVA_1
Prostředí	Dálnice, silnice, místní komunikace
Komunikace	V2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, posádka IZS

Obecné informace

Tato služba poskytuje upozornění řidičům na blížící se vozidlo integrovaného záchranného sboru. Zprávu o blížícím se vozidlu IZS vysílá pouze samotné vozidlo vybavené OBU jednotkou. Řidiči jsou tak včas informováni prostřednictvím DENM zpráv a mohou vozidlům IZS umožnit volný průjezd. Případně mohou být vozidla IZS detekována prostřednictvím CAM zpráv, které automaticky vysílají po celou dobu jízdy. Řidičům je primárně zobrazována informace o typu varování a vzdálenosti od vozidla IZS. Pokud je zpráva zachycena jednotkou RSU na infrastruktuře, zprávu pouze přepoše do C-ITS BO, ale dále ji už projíždějícím vozidlům vybaveným C-ITS jednotkami nevysílá z důvodu rychlé změny polohy vozidla IZS.

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení bezpečnosti posádky vozů IZS
- Snížení dojezdových časů vozidel IZS

Očekávané chování uživatele

- Uvolnění jízdního pruhu pro vozidlo IZS
- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy (zastavení vozidla)
- Změna jízdního pruhu
- Ukončení předjížděcích manévřů

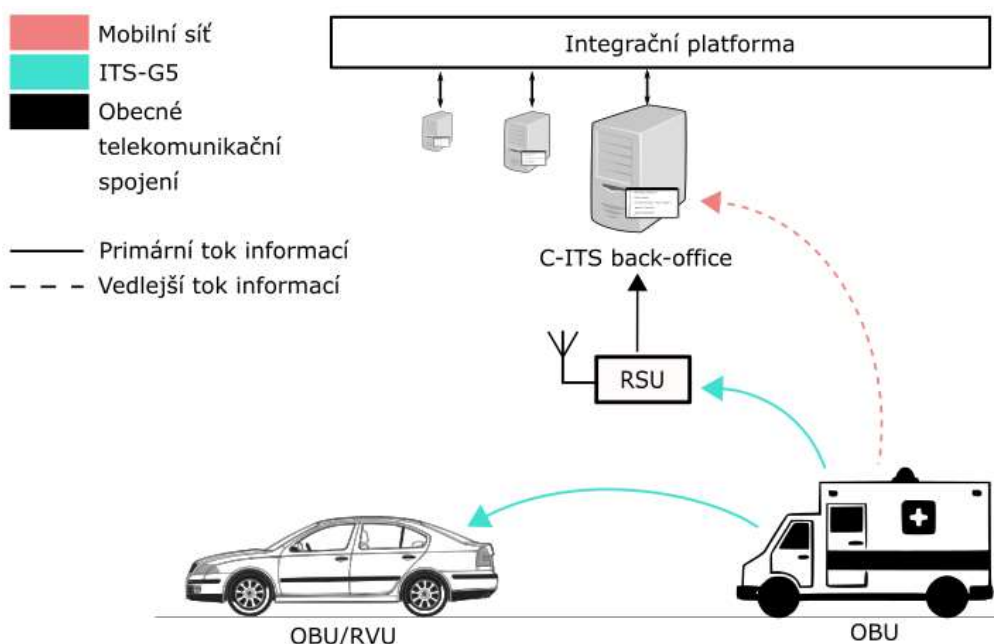
Způsob generování zprávy



Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby SSV závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby SSV je následující:

A. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

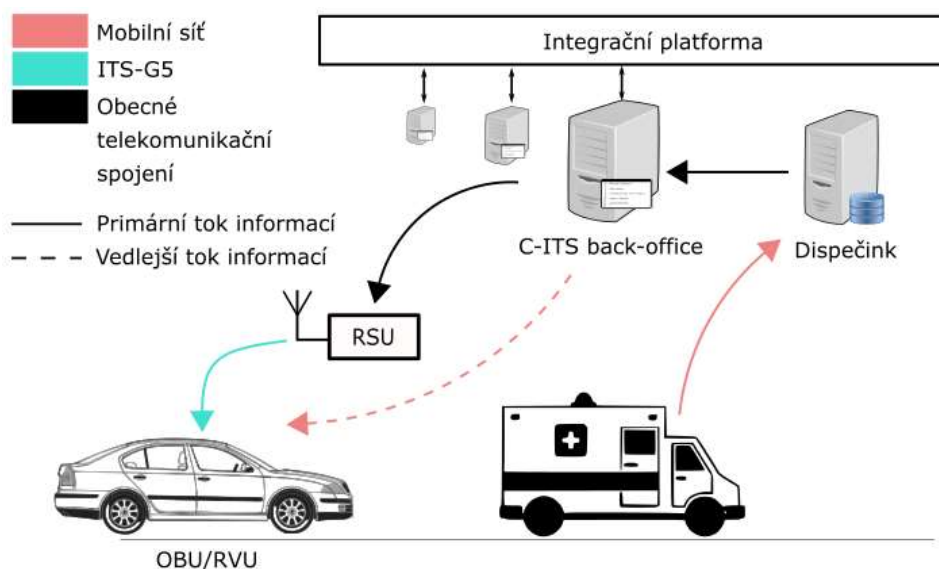
Varovné zprávy jsou automaticky generovány a vysílány pouze OBU/RVU jednotkou ve vozidle po splnění aktivačních podmínek. Zdrojem informací pro generování zprávy jsou pouze informace, které OBU/RVU jednotka vyčte z vozidlového systému a GNSS modulu.



B. Obrázek 24: Schéma fungování služby EVA – mobilní režim (RVU/OBU – automatické)

C. V C-ITS BO – z externích zdrojů

V tomto režimu je varovná zpráva generována v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů. Těmito zdroji mohou být jednotlivé dispečinky IZS, které disponují real time fleetovými daty z jednotlivých vozidel. Na základě těchto dat mohou být následně vytvořeny a průběžně aktualizovány varovné zprávy v C-ITS BO. Vytvořené varovné zprávy jsou následně distribuovány do příslušných RSU jednotek v okolí dané události. RSU jednotky následně zprávu šíří projíždějícím vozidlům. Alternativně jsou tyto zprávy distribuovány přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. Obsah zpráv je závislý na rozsahu informací z externích zdrojů.



Obrázek 25: Schéma fungování služby EVA – mobilní režim (C-ITS BO – externí)

Scénář

A. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

- 1) Generování a vyslání zprávy OBU/RVU jednotkou po splnění aktivačních podmínek.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

B. V C-ITS BO – z externích zdrojů

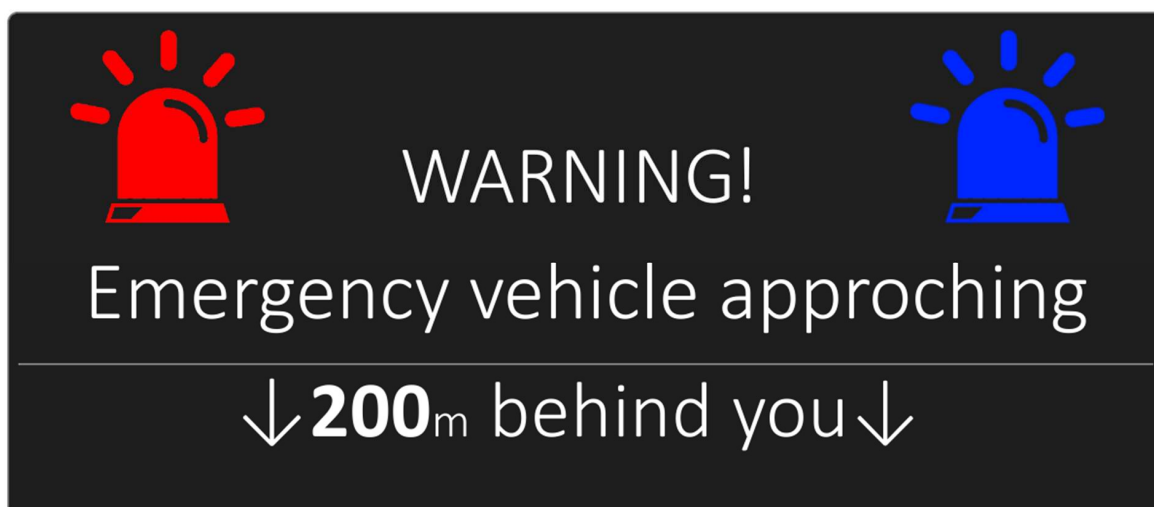
- 1) Průběžné zasílání fleetových dat z vozidel do dispečinku, který data zasílá do C-ITS BO.
- 2) Analýza fleetových dat v C-ITS BO → identifikace pomalu jedoucího vozidla a vytvoření varovné zprávy.
- 3) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 4) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informace řidiči.

Poznámka: poloha udávaná ve varovných zprávách je v C-ITS BO v krátkých intervalech aktualizovaná na základě fleetových dat z konkrétního vozidla.

Způsob zobrazení informace

Řidiči by měly být zobrazovány následující parametry:

- Typ události
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události)
- Jízdní pruh, který mají řidiči uvolnit (je-li tato informace k dispozici)



Obrázek 26: Možnost prezentace zprávy v rámci služby EVA (blížící se vozidlo IZS) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Aktivace majáku a zároveň rychlost vyšší než stanovená hodnota po určitou dobu (pro odlišení od mobilního režimu)
- Vyhodnocení fleetových dat (např. aktivace majáku, rychlost)

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Změna polohy OBU
- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service⁵)
- Změna některého atributu

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Deaktivace majáku
- Zastavení vozidla na dobu delší než je stanovená hodnota.

⁵<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové číslo)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – emergencyVehicleApproaching
Location Container	P	
eventSpeed	V	Rychlost pohybu události
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 7: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě EVA – mobilní režim

2.5.2 Statický režim

Název	Emergency Vehicle Approaching
Scénář	Statický režim
Kód	EVA_2
Prostředí	Dálnice, silnice, (místní komunikace)
Komunikace	V2V, I2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, pracovníci údržby, správce komunikace

Obecné informace

V tomto scénáři jsou řidiči upozorněni na místo zásahu vozidel integrovaného záchranného systému. Varovnou zprávu vysílá OBU jednotka ve stojícím vozidle IZS se zapnutými majáky, přičemž vozidlo musí stát déle než po stanovenou hodnotu. Informace o zásahu vozidel IZS může být případně šířena i jednotkou RSU v okolí zásahu. Řidiči jsou tak včas informováni o mimořádnosti na komunikaci a mohou přizpůsobit svoji rychlost a dráhu.

Informace o aktivaci statického režimu (příslušná DENM zpráva) je odeslána do C-ITS back office, odkud může být tato informace dále přeposlána na okolní RSU, které mohou prostřednictvím DENM zprávy varovat přijíždějící řidiče.

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy
- Zvýšení bezpečnosti posádky vozů IZS

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy (zastavení vozidla)
- Změna jízdního pruhu
- Změna trasy jízdy

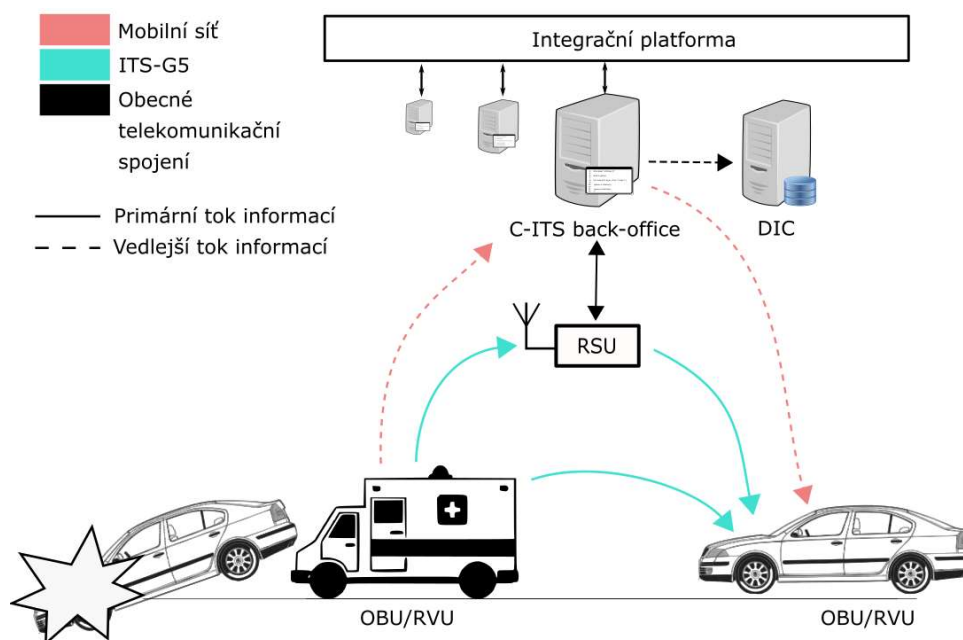


Způsob generování zpráv

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci mobilního scénáře služby EVA závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby EVA je následující:

A. V OBU jednotce – automatické vytvoření

Varovné zprávy jsou automaticky generovány a vysílány přímo OBU jednotkou ve vozidle IZS po splnění aktivačních podmínek. Zdrojem informací pro generování zprávy jsou pouze informace, které OBU jednotka vyčte z vozidlového systému a GNSS modulu (+ případně informace zadané manuálně prostřednictvím HMI). Pokud se v blízkosti prací nachází RSU jednotky, mohou varovnou zprávu dále přeposílat i tato zařízení.

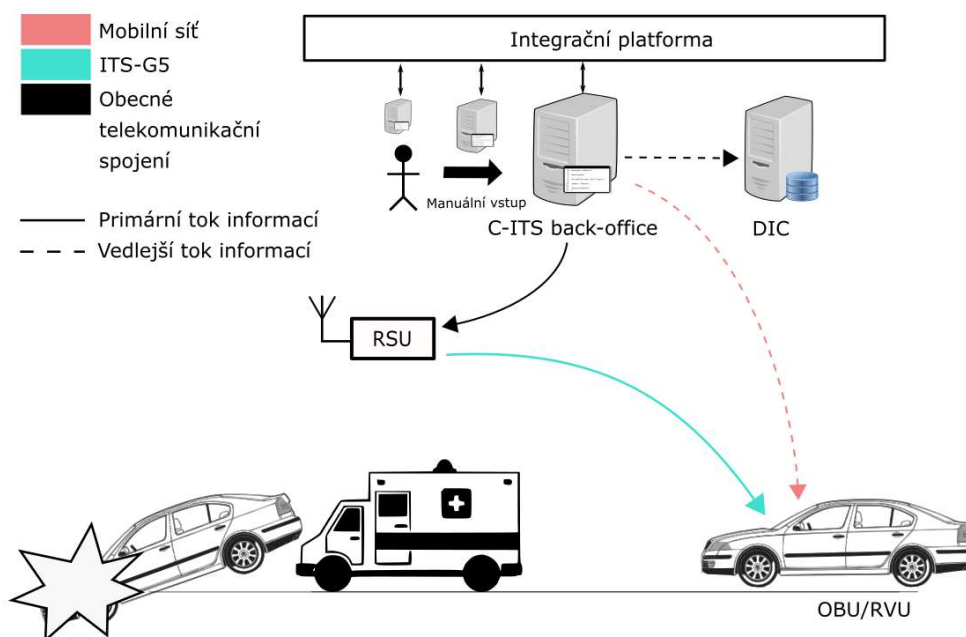


Obrázek 27: Schéma fungování služby EVA – statický režim (OBU/RVU-automatické)

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření

Tímto způsobem je událost generována v C-ITS BO prostřednictvím GUI. Vytvořená DENM zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí polohy vytvořené události. Tyto jednotky následně varování šíří projíždějícím vozidlům. Alternativně je tato zpráva distribuována přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. Úroveň detailu zpráv je určena způsobem vyplnění zadávacího formuláře v GUI.

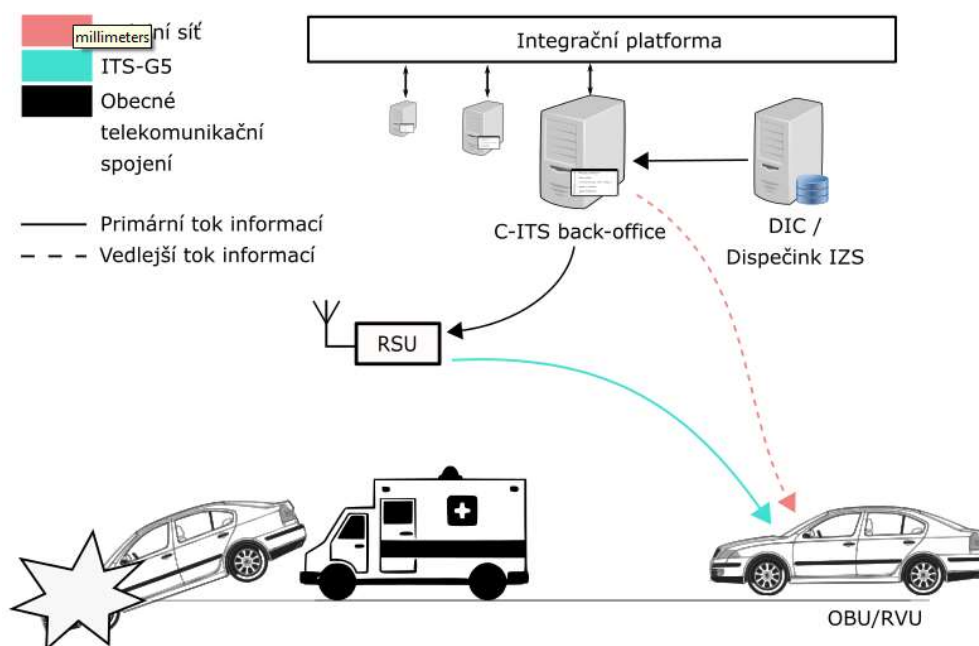




Obrázek 28: Schéma fungování služby EVA – statický režim (C-ITS BO-manuální)

C. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

V tomto režimu je varovná zpráva generována v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů (např. IP, dispečink IZS). Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí dané události. RSU jednotky následně zprávu šíří projíždějícím vozidlům. Alternativně je tato zpráva distribuována přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. Obsah zpráv je závislý na rozsahu informací z externích zdrojů.



Obrázek 29: Schéma fungování služby EVA – statický režim (C-ITS BO-externí)

Scénář

A. V OBU/RVU jednotce – lokální režim

- 1) Generování a vyslání zprávy OBU jednotkou po splnění aktivačních podmínek.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření

- 1) Vytvoření varovné zprávy operátorem prostřednictvím GUI C-ITS BO.
- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informace řidiči.

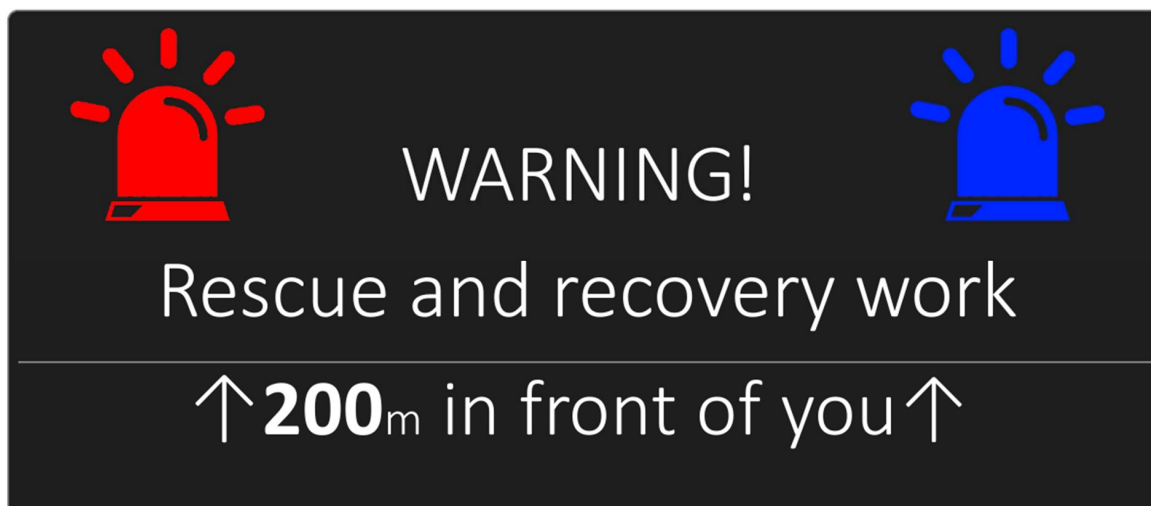
C. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

- 1) Vytvoření varovné zprávy v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů.
- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informace řidiči.

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Typ události
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události)



Obrázek 30: Možnost prezentace zprávy v rámci služby EVA (místo zásahu) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Aktivace majáku a zastavení vozidla minimálně po stanovenou dobu
- Uložení zadávací sekvence tvorby zprávy v GUI C-ITS BO
- Automatické vytvoření zprávy z informací z externích zdrojů.

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service⁶)
- Změna některého atributu

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Deaktivací majáku vozidla IZS
- Vozidlo IZS se dá do pohybu (přechod na mobilní režim)
- Manuální deaktivace v GUI C-ITS BO

⁶<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



- Vypršení platnost události

Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – rescueAndRecoveryWorkInProgress
Location Container	P	
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 8: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě EVA – statický režim



2.5.3 Priorita SSZ

Název	Emergency Vehicle Approaching
Scénář	Priorita SSZ
Kód	EVA_3
Prostředí	Místní komunikace
Komunikace	V2I
Typ zpráv	CAM
Cílový uživatel	Posádka IZS

Obecné informace

Tento scénář zajišťuje volný průjezd vozidel IZS křižovatkou řízenou světelným signalizačním zařízením (SSZ). Na křižovatce jsou nejprve jednorázově nastaveny virtuální detekční oblasti (obdobně jako ve službě PVD – viz kap. č. 2.3). Při příjezdu vozidla do těchto oblastí RSU jednotka identifikuje přítomnost preferenčního vozidla (EmergencyPriority) na základě CAM zpráv a zároveň rozezná, pro které příjezdové rameno křižovatký má být nastaven signál „volno“. Tyto informace jsou zaslány do řadiče SSZ. Ten následně zajistí změnu fáze na daný signál pro všechny křižovatkové pohyby ve směru příjezdu IZS, respektive signál „stůj“ pro všechny ostatní směry. V křižovatce budou dále definovány odhlašovací oblasti, které budou indikovat úspěšný průjezd preferenčního vozidla. Po průjezdu odhlašovací oblastí zašle RSU jednotka zprávu do řadiče SSZ a ten opět spustí běžný signální plán.

Začátek detekčních zón je vhodné vytvořit v dostatečné vzdálenosti před stopčárou pro zajištění dostatečného času na vhodnou reakci řadiče SSZ i vyklizení prostoru před křižovatkou ostatními řidiči.

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení bezpečnosti posádky vozů IZS
- Snížení dojezdových časů pro vozidla IZS

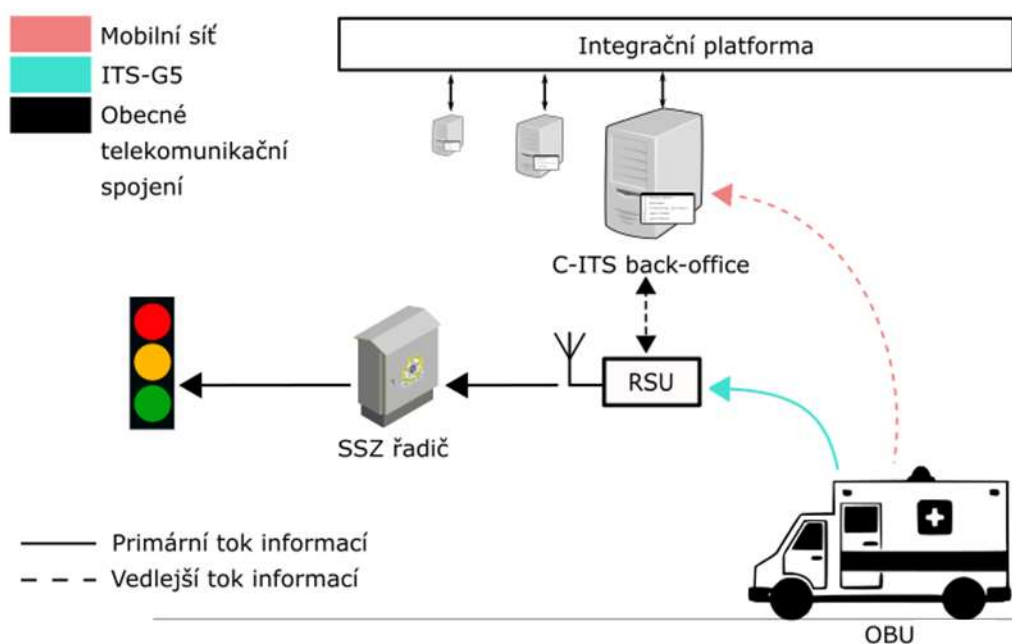
Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti a směru jízdy

Způsob generování zprávy



V rámci této služby je využíváno standardní CAM zprávy, kterou generuje OBU jednotka ve vozidle IZS automaticky v daných intervalech. V případě aktivace majáku bude v rámci této zprávy vysílán speciální požadavek pro udělení priority na křižovatkách řízených SSZ (EmergencyPriority). Není tedy potřeba žádné součinnosti ze strany řidiče vozidla IZS ani z C-ITS back office.



Obrázek 31: Schéma fungování služby EVA – priorita SSZ

Scénář

- 1) Detekce vozidla s nárokem na prioritní jízdu v příslušném směru na křižovatce jednotkou RSU (případně doplnění ohlášení jízdy prostřednictvím sítí mobilních operátorů).
- 2) Vyslání požadavku na prioritní průjezd do řadiče SSZ.
- 3) Modifikace cyklu.
- 4) Nastavení signálu volno pro daný směr (signál stůj pro ostatní směry).
- 5) Odhlášení vozidla z křižovatky.

Způsob zobrazení informace

Nepředpokládá se zobrazení žádné zprávy.

Spuštění služby

- Aktivace majáku vozidla IZS

Ukončení služby

- Deaktivace majáku vozidla IZS

Specifické parametry použitých zpráv

CAM zpráva		
Název atributu	P/V	Základní popis
CAM	P	
generationDeltaTime	P	Čas vytvoření zprávy
Basic Container	P	
StationType	P	Typ zdroje vysílání
referencePosition	P	Poloha vozidla
High Frequency Container	P	
speed	P	Rychlost vozidla
heading	P	Směr vozidla
longitudinalAcceleration	P	Akcelerace vozidla
driveDirection	P	Směr jízdy
Low Frequency Container	P	
vehicleRole	P	Role vozidla - emergency
exteriorLights	V	Aktivované světlomety
Emergency Container	P	
lightBarSirenInUse	V	Stav výstražného majáku
emergencyPriority	P	Žádost o preferenční průjezd křižovatkou řízenou SSZ
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 9: Atributy CAM zprávy vztahující se ke službě EVA – priorita SSZ



2.6 Traffic Jam Ahead Warning

Název	Traffic Jam Ahead Warning
Scénář	-
Kód	TJA_1
Prostředí	Dálnice, silnice, místní komunikace
Komunikace	V2V, I2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, správce komunikace

Obecné informace

Náplní služby „Upozornění na dopravní kongesci“ (Traffic Jam Ahead Warning) je poskytování informací nebo varování o dopravních kolonách včetně jejich základního popisu. Zprávy generované v rámci tohoto UC mohou obsahovat informaci o stavu dopravní kongesce (např. silný nárůst kongesce, lehký nárůst délky kolony), délce kolony a vzdálenosti ke konci kolony, případně může být uživateli přenášena informace o zdržení v minutách). Tyto informace umožní řidiči vyhnout se této překážce a zvolit alternativní trasu nebo přizpůsobit svou rychlost a snížit tím riziko nárazu se stojícími vozidly v koloně.

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy
- Efektivnější řízení dopravy

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy
- Změna jízdního pruhu
- Změna jízdní trasy

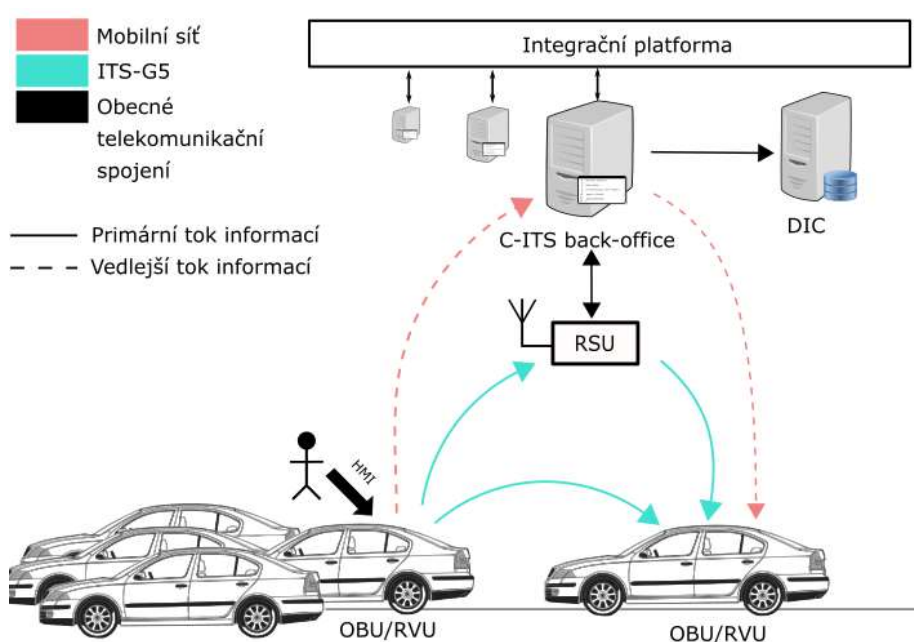
Způsob generování zprávy



Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby TJA závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby TJA je následující:

A. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

Varovná zpráva je tímto způsobem generována manuálně prostřednictvím HMI zařízení. Zadané informace HMI předá do OBU/RVU jednotky, která vygeneruje danou DENM zprávu obsahující základní informace (typ události) a polohové informace aktuální v okamžik zadání mimořádnosti do HMI.

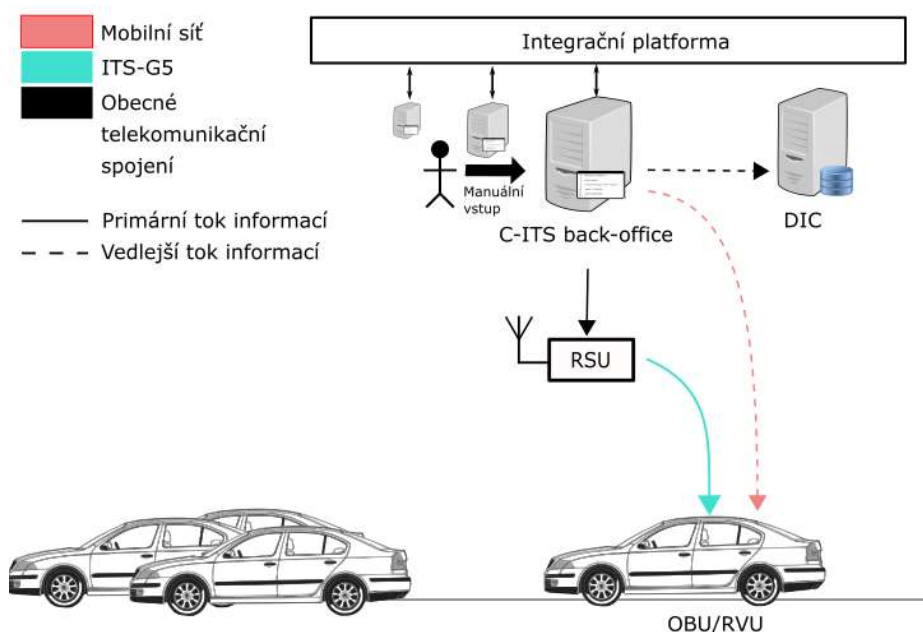


Obrázek 32: Schéma fungování služby TJA (OBU/RVU-manuální)

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření

V tomto režimu je událost generována v C-ITS BO prostřednictvím GUI. Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí polohy vytvořené události. Tyto jednotky následně varování šíří projíždějícím vozidlům. Alternativně je tato zpráva distribuována přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. Úroveň detailu zpráv je určena způsobem vyplnění zadávacího formuláře v GUI (stav dopravní kongesce, délka, apod.)

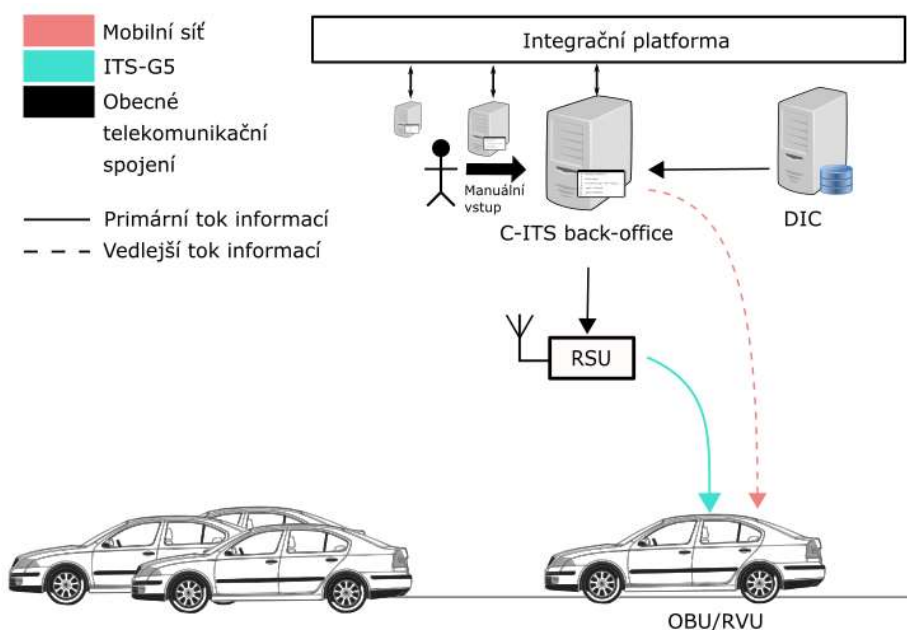




Obrázek 33: Schéma fungování služby TJA (C-ITS BO-manuální)

C. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

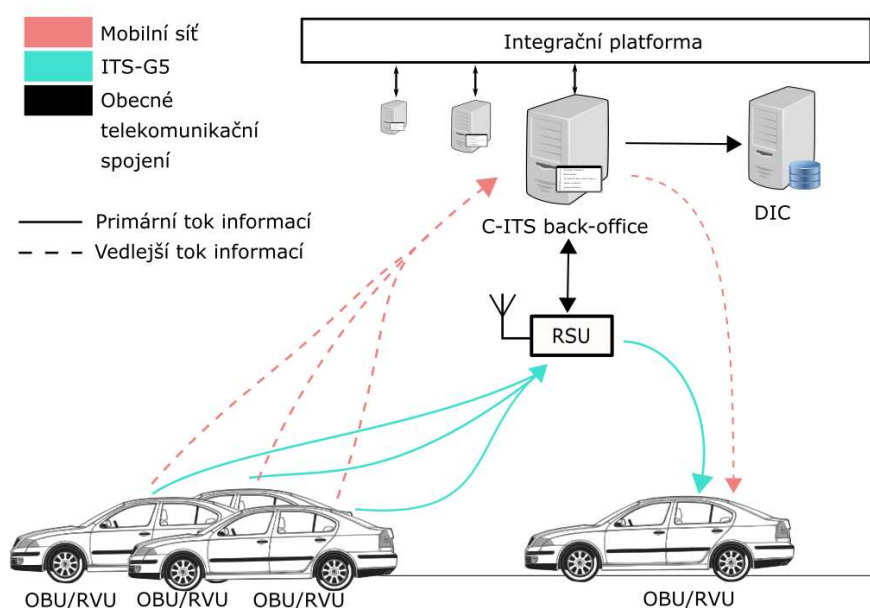
V tomto režimu je varovná zpráva generována v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů (např. IP, DIC). Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí dané události. RSU jednotky následně zprávu šíří projíždějícím vozidlům. Alternativně je tato zpráva distribuována přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. Obsah zpráv je závislý na rozsahu informací z externích zdrojů.



Obrázek 34: Schéma fungování služby TJA (C-ITS BO-externí)

D. V C-ITS back office – automatické vytvoření

V C-ITS back office jsou shromažďována a zpracovávána výstupní data ze služby PVD (viz kap. č. 2.3), manuálně nahlášené události prostřednictvím HMI zařízení, historická data a další aktuálně platné události (resp. varovné zprávy). Pomocí vnitřních algoritmů (porovnání aktuálních dat s historickým průměrem, četnost podobných hlášení, apod.) a vstupních informací lze vytvořit novou varovnou zprávu o dopravní kongesci, která je následně distribuována do OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů



Obrázek 35: Schéma fungování služby TJA (C-ITS BO-automatické)

Scénář

A. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

- 1) Vytvoření události ve vozidle vybaveném OBU/RVU prostřednictvím HMI.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření

- 1) Vytvoření varovné zprávy operátorem prostřednictvím GUI C-ITS BO.
- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informace řidiči.

C. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

- 1) Vytvoření varovné zprávy v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů.
- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informace řidiči.

D. V C-ITS back office – automatické vytvoření

- 1) Zpracování a vyhodnocení přijatých informací (PVD, manuální nahlášení události, aj.)
- 2) Vytvoření varovné zprávy v C-ITS BO



- 3) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 4) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informace řidiči.

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Typ události
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události)
- Délka události
- Časové zdržení (tento parametr zatím není možné přenášet prostřednictvím DENM)



Obrázek 36: Možnost prezentace zprávy v rámci služby TJA na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Uložení zadávací sekvence tvorby zprávy v GUI C-ITS BO
- Manuální vytvoření zprávy v mobilní aplikaci HMI zařízení
- Automatické vytvoření zprávy v C-ITS BO z informací z externích zdrojů
- Automatické vytvoření zprávy z interních informací v C-ITS BO.

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Změna polohy události
- Manuální úprava atributů v GUI C-ITS BO
- Manuální úprava atributů prostřednictvím HMI zařízení

- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service⁷)
- Změna některého atributu

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální deaktivace v GUI C-ITS BO
- Vypršení platnosti události

Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové číslo)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – trafficCondition
eventHistory	V	Úsek trvání události (viz kap. č. 3.3)
Location Container	P	
eventPositionHeading	P	Směr události

⁷<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
<p>*P Povinný atribut V Volitelný atribut</p>		

Tabulka 10: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě TJA

2.7 Hazardous Location Notification

Název	Hazardous Location Notification
Scénář	-
Kód	HLN_1
Prostředí	Dálnice, silnice, Místní komunikace
Komunikace	V2V, I2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, správce komunikace

Obecné informace

Tato služba varuje řidiče před místy, která jsou z jednoho nebo více důvodů nebezpečná. Řidič je o těchto rizikových faktorech informován a může tak přizpůsobit svoji jízdu aktuálním podmínkám (snížení rychlosti, změna jízdního pruhu, změna trasy jízdy). Varovné zprávy jsou vysílány především RSU jednotkami podél komunikace, nicméně v některých případech může varovnou zprávu generovat a rovnou vysílat OBU/RVU jednotka ve vozidle. Mezi události, před kterými může být uživatel varován v rámci této služby, patří:

- dopravní nehoda
- špatný technický stav komunikace
- překážka na vozovce
- zvíře na vozovce
- člověk ve vozovce
- nebezpečný směrový oblouk
- obecné nebezpečí (např. místo s častým výskytem dopravních nehod).

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy



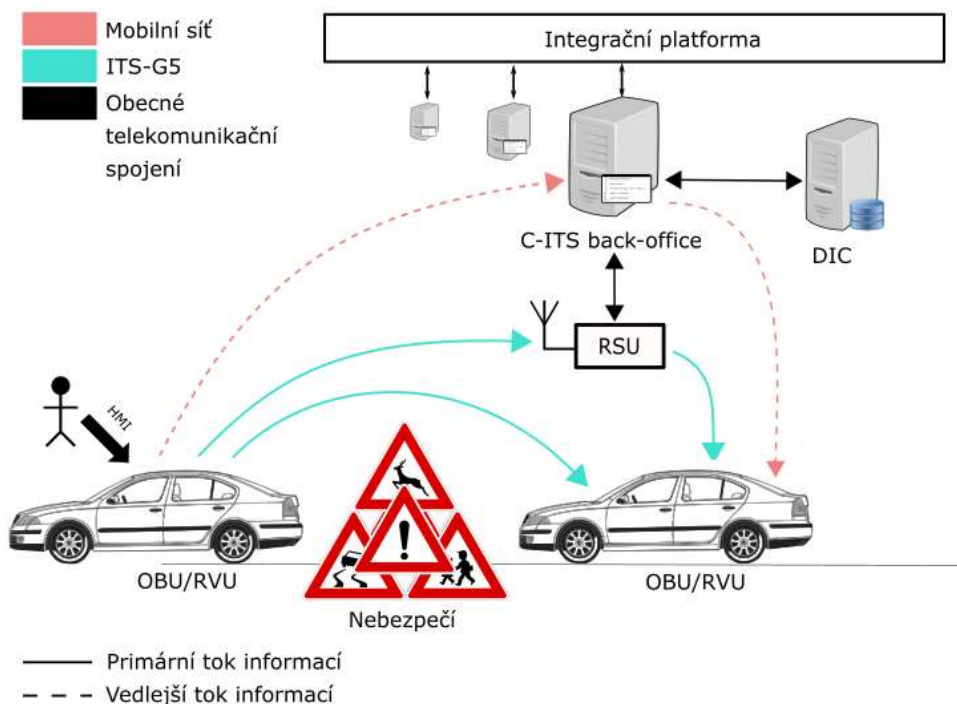
- Změna trasy jízdy

Způsob generování zprávy

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby HLN závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby HLN je následující:

A. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

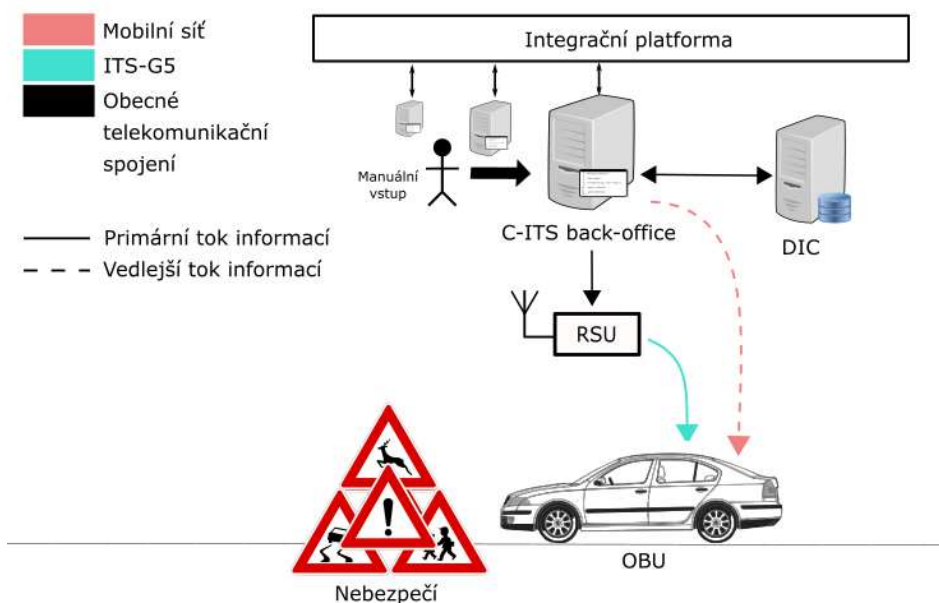
Varovná zpráva je tímto způsobem generována manuálně prostřednictvím HMI zařízení. Zadané informace HMI předá do OBU/RVU jednotky, která vygeneruje danou DENM zprávu obsahující základní informace (typ události) a polohové informace aktuální v okamžik zadání mimořádnosti do HMI.



Obrázek 37: Schéma fungování služby HLN (OBU/RVU-manuální)

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření

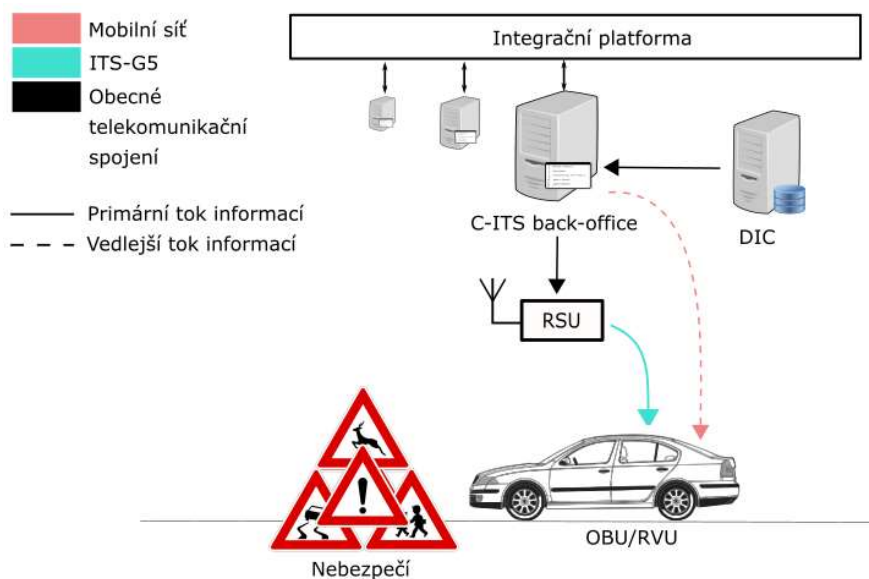
V tomto režimu je událost generována v C-ITS BO prostřednictvím GUI. Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí polohy vytvořené události. Tyto jednotky následně varování šíří projíždějícím vozidlům. Úroveň detailu zpráv je určena způsobem vyplnění zadávacího formuláře v GUI.



Obrázek 38: Schéma fungování služby HLN (C-ITS BO-manuální)

C. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

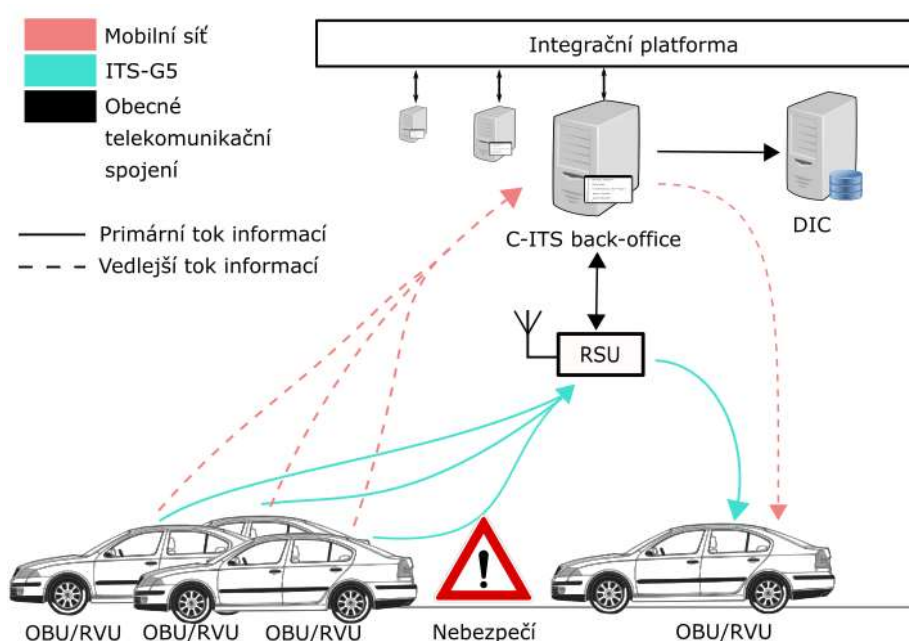
V tomto režimu je varovná zpráva generována v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů (např. IP, DIC). Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí dané události. RSU jednotky následně zprávu šíří projíždějícím vozidlům. Obsah zpráv je závislý na rozsahu informací z externích zdrojů.



Obrázek 39: Schéma fungování služby HLN (C-ITS BO-externí)

D. V C-ITS back office – automatické vytvoření

V C-ITS back office jsou shromažďována a zpracovávána výstupní data ze služby PVD (viz kap. č. 2.3), manuálně nahlášené události prostřednictvím HMI zařízení, historická data a další aktuálně platné události (resp. varovné zprávy). Pomocí vnitřních algoritmů (porovnání aktuálních dat s historickým průměrem, četnost podobných hlášení, apod.) a vstupních informací lze vytvořit novou varovnou zprávu, která je následně distribuována do OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů



Obrázek 40: Schéma fungování služby HLN (C-ITS BO-automatické)

Scénář

A. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

- 1) Vytvoření události ve vozidle vybaveném OBU/RVU prostřednictvím HMI.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření

- 1) Vytvoření varovné zprávy operátorem prostřednictvím GUI C-ITS BO.
- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.

4) Zobrazení informace řidiči.

C. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

- 1) Vytvoření varovné zprávy v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů.
- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informace řidiči.

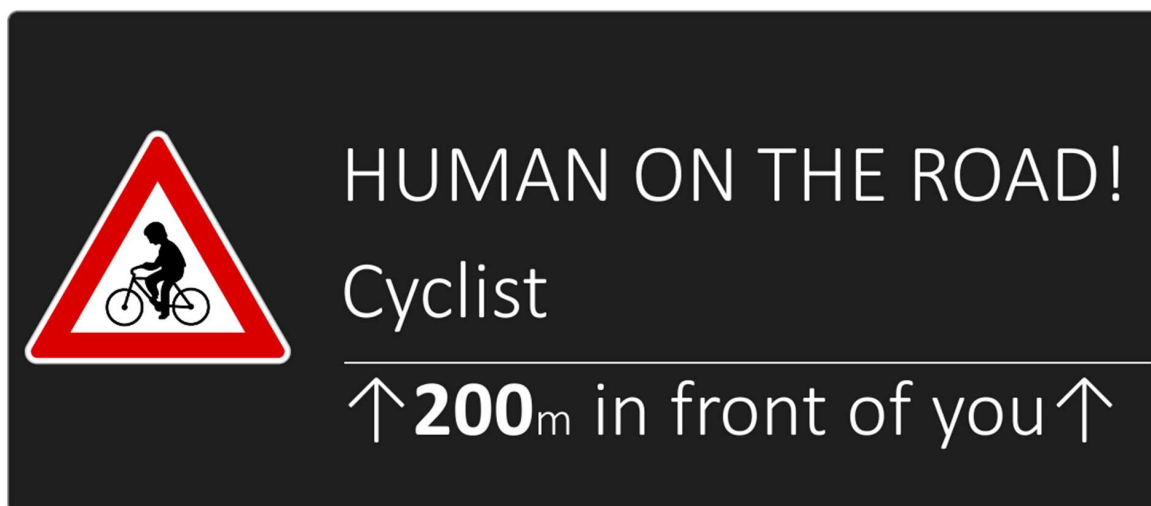
D. V C-ITS back office – automatické vytvoření

- 1) Zpracování a vyhodnocení přijatých informací (PVD, manuální nahlášení události, aj.)
- 2) Vytvoření varovné zprávy v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů.
- 3) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 4) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informace řidiči.

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Typ události / výstražný symbol
- Poloha události, respektive vzdálenost k události, směr k události
- Délka úseku



Obrázek 41: Možnost prezentace zprávy v rámci služby HLN na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Uložení zadávací sekvence tvorby zprávy v GUI C-ITS BO

- Manuální vytvoření zprávy v mobilní aplikaci HMI zařízení
- Automatické vytvoření zprávy v C-ITS BO z informací z externích zdrojů
- Automatické vytvoření zprávy z interních informací v C-ITS BO.

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální úprava atributů v GUI C-ITS BO
- Manuální úprava atributů prostřednictvím HMI zařízení
- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service⁸)

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální deaktivace v GUI C-ITS BO
- Vypršení platnosti události

Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové číslo)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	

⁸<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) –
eventHistory	V	Úsek trvání události (viz kap. č. 3.3)
Location Container	P	
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
<p>*P Povinný atribut V Volitelný atribut</p>		

Tabulka 11: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě HLN

2.8 Weather Conditions Warning

Název	Weather Conditions Warning
Scénář	-
Kód	WCW_1
Prostředí	Dálnice, silnice, místní komunikace
Komunikace	V2V, I2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, správce komunikace

Obecné informace

Cílem této služby je varování řidiče před místy, která jsou z jednoho nebo více důvodů nebezpečné, přičemž důvody těchto nebezpečí jsou způsobeny aktuálními klimatickými podmínkami. Řidič je o těchto rizikových faktorech informován a může tak přizpůsobit svoji jízdu aktuálním podmínkám. V rámci této služby lze vyslat upozornění na tato nebezpečí:

- Nebezpečí smyku (snížená adheze vozovky) – náledí, mokrá vozovka
- Boční vítr
- Špatnou viditelnost
- Dešťové/sněhové srážky

Řidič je prostřednictvím varovných zpráv včasně upozorněn a může přizpůsobit svou jízdu (snížení rychlosti, změna jízdního pruhu, změna trasy jízdy).

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy
- Změna jízdního pruhu
- Změna trasy jízdy

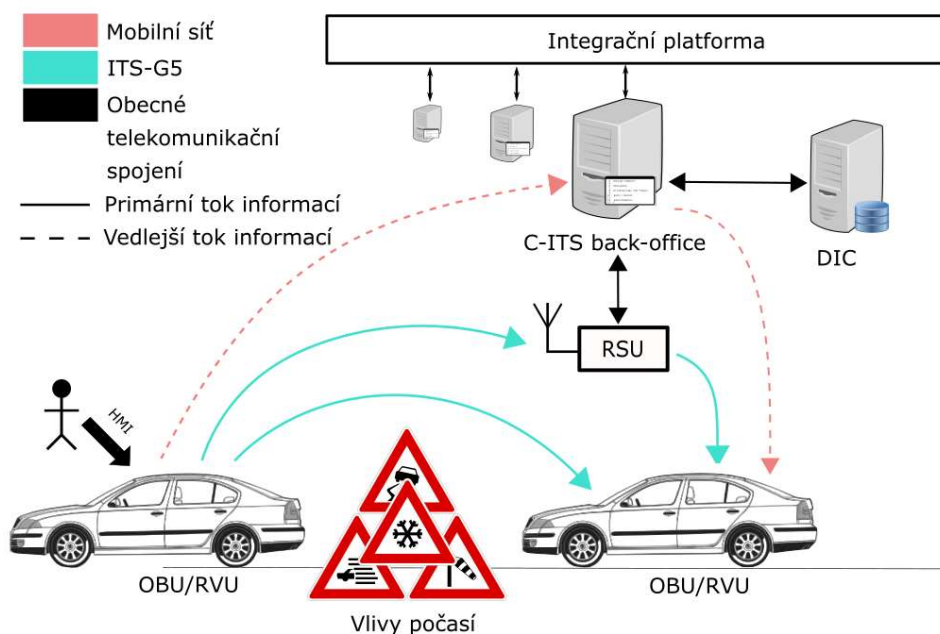


Způsob generování zpráv

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby WCW závisí na zdroji informací a způsobu generování zprávy. Dělení způsobu generování zpráv v rámci služby WCW je následující:

A. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

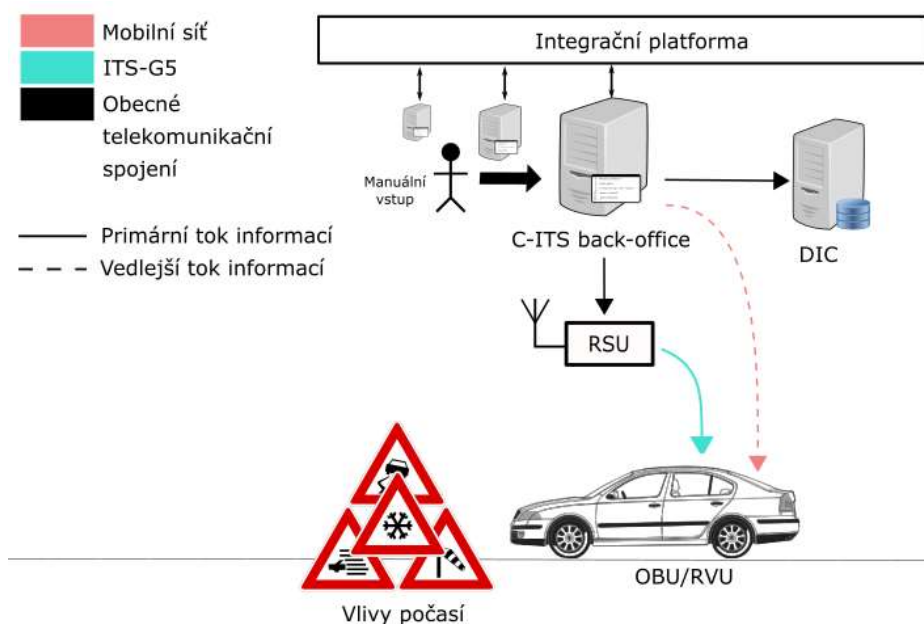
Varovná zpráva je v tomto případě generována manuálně prostřednictvím HMI zařízení. Zadané informace HMI předá do OBU/RVU jednotky, která vygeneruje danou DENM zprávu obsahující základní informace (typ události) a polohové informace aktuální v okamžik zadání mimořádnosti do HMI.



Obrázek 42: Schéma fungování služby WCW (OBU/RVU-manuální)

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření

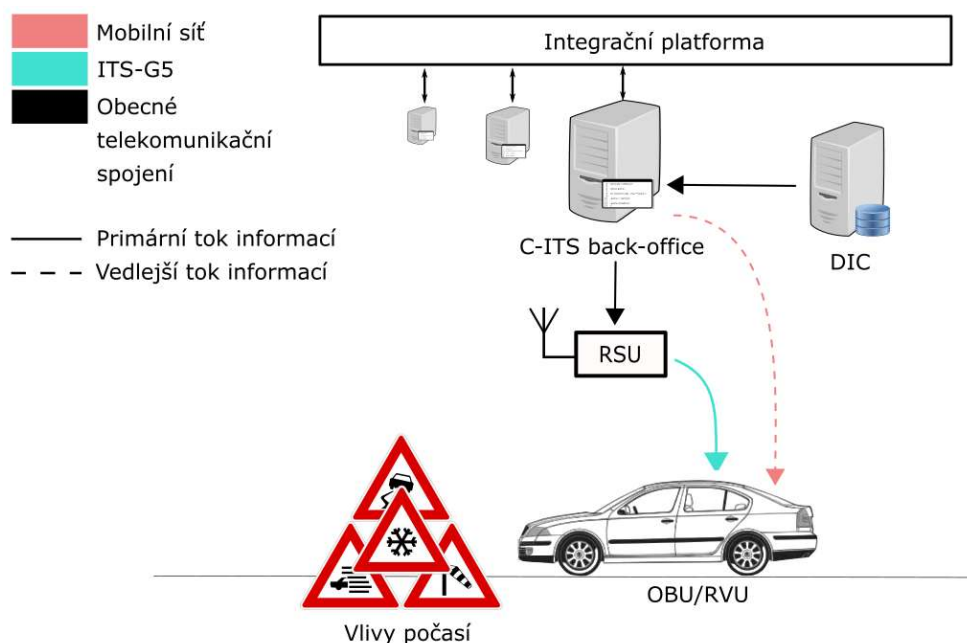
V tomto režimu je událost generována v C-ITS BO prostřednictvím GUI. Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí polohy vytvořené události. Tyto jednotky následně varování šíří projíždějícím vozidlům. Úroveň detailu zpráv je určena způsobem vyplnění zadávacího formuláře v GUI.



Obrázek 43: Schéma fungování služby WCW (C-ITS BO-manuální)

C. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

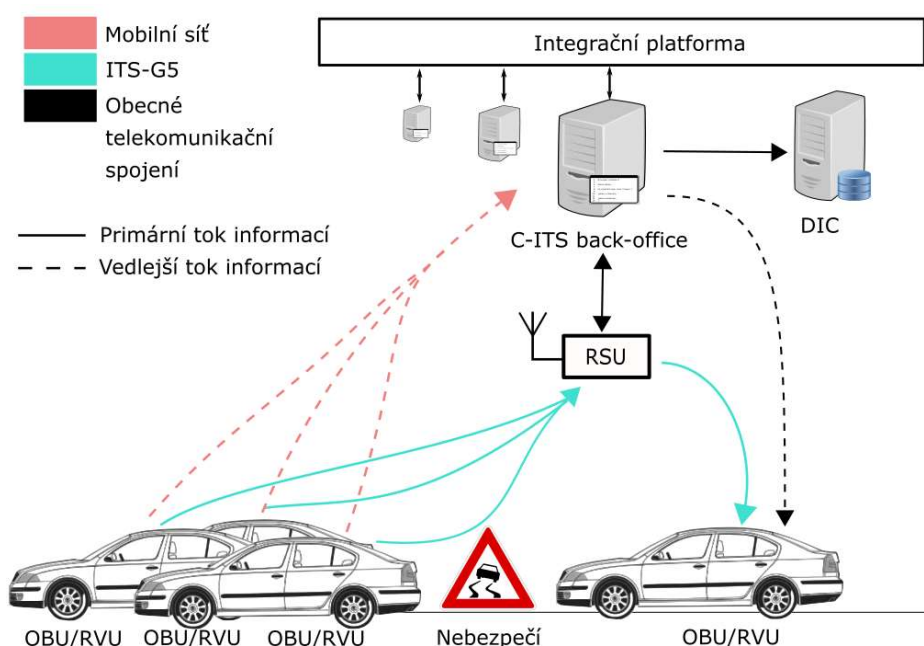
V tomto režimu je varovná zpráva generována v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů (např. IP, DIC). Vytvořená zpráva je následně distribuována do příslušných RSU jednotek v okolí dané události. RSU jednotky následně zprávu šíří projíždějícím vozidlům. Obsah zpráv je závislý na rozsahu informací z externích zdrojů.



Obrázek 44: Schéma fungování služby WCW (C-ITS BO-externí)

D. V C-ITS back office – automatické vytvoření

V C-ITS back office jsou shromažďována a zpracovávána výstupní data ze služby PVD (viz kap. č. 2.3), manuálně nahlášené události prostřednictvím HMI zařízení, historická data a další aktuálně platné události (resp. varovné zprávy). Pomocí vnitřních algoritmů (porovnání aktuálních dat s historickým průměrem, četnost podobných hlášení, apod.) a vstupních informací lze vytvořit novou varovnou zprávu, která je následně distribuována do OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.



Obrázek 45: Schéma fungování služby WCW (C-ITS BO-automatické)

Scénář

A. V OBU/RVU jednotce – manuální vytvoření (HMI)

- 1) Vytvoření události ve vozidle vybaveném OBU/RVU prostřednictvím HMI.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči.

B. V C-ITS back office – manuální vytvoření

- 1) Vytvoření varovné zprávy operátorem prostřednictvím GUI C-ITS BO.
- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.



4) Zobrazení informace řidiči.

C. V C-ITS back office – příjem z externích zdrojů

- 1) Vytvoření varovné zprávy v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů.
- 2) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informace řidiči.

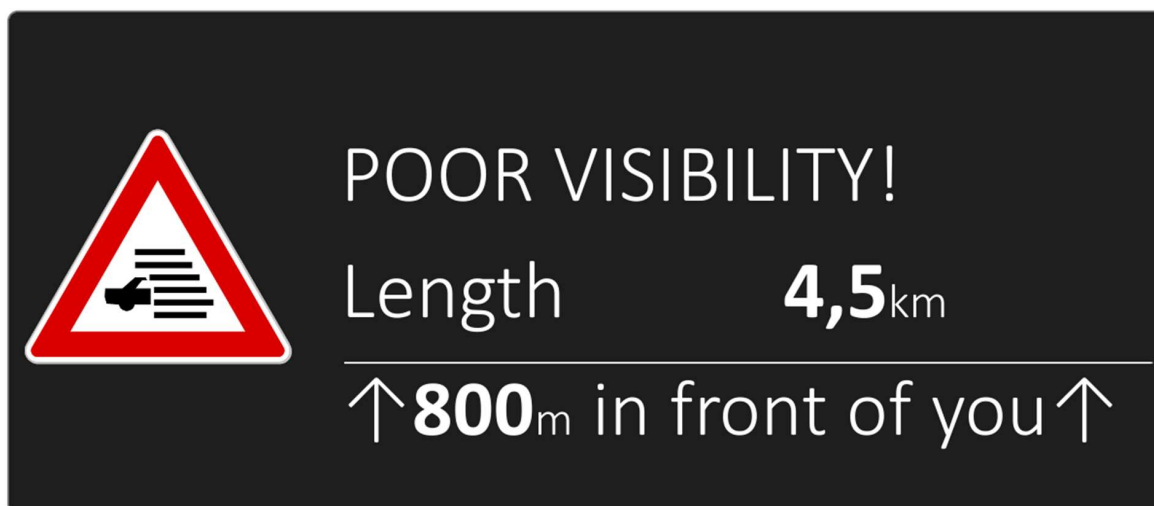
D. V C-ITS back office – automatické vytvoření

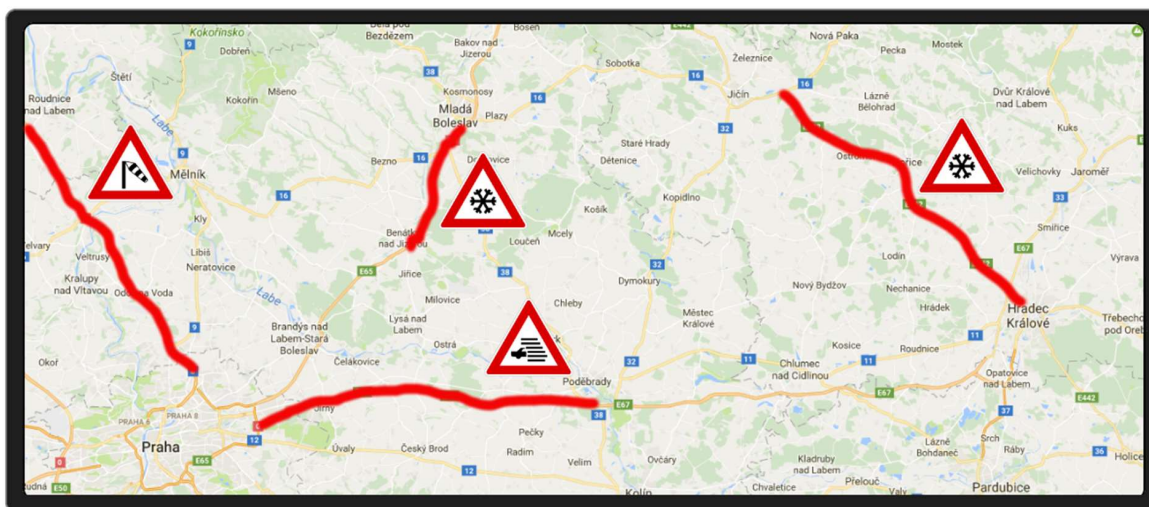
- 1) Zpracování a vyhodnocení přijatých informací (PVD, manuální nahlášení události, aj.)
- 2) Vytvoření varovné zprávy v C-ITS BO na základě dat z externích zdrojů.
- 3) Distribuce zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 4) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informace řidiči.

Způsob zobrazení informace

Řidiči by měly být zobrazovány následující parametry:

- Typ události
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události)
- Délka události





Obrázek 46: Možnost prezentace zprávy v rámci služby WCW na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Uložení zadávací sekvence tvorby zprávy v GUI C-ITS BO
- Manuální vytvoření zprávy v HMI zařízení
- Automatické vytvoření zprávy v C-ITS BO z informací z externích zdrojů
- Automatické vytvoření zprávy z interních informací v C-ITS BO.

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální úprava atributů v GUI C-ITS BO
- Manuální úprava atributů v HMI zařízení
- Splnění podmínky $(\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime}))$ – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service⁹)

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Manuální deaktivace v GUI C-ITS BO
- Vypršení platnosti události

Specifické parametry použitých zpráv

⁹<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové číslo)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – adverseWeatherCondition..
eventHistory	V	Úsek trvání události (viz kap. č. 3.3)
Location Container	P	
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 12: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě WCW

2.9 Railway Level Crossing

Název	Railway Level Crossing
Scénář	-
Kód	RLX_1
Prostředí	Silnice, místní komunikace
Komunikace	I2V
Typ zprávy	DENM / SPaT, MAP – bude upřesněno na základě testování na pilotních lokalitách
Cílový uživatel	Řidič vozidla, pracovníci údržby, správce komunikace, posádka IZS

Obecné informace

Varovná zpráva o železničním přejezdu je v rámci této služby přenášena prostřednictvím C-ITS zpráv (DENM nebo SPaT a MAP), jejichž přesná podoba bude upřesněna na základě testů na pilotních lokalitách a na základě diskuse s ostatními zahraničními partnery platformy C-ROADS. V rámci projektu budou testovány tyto dva přístupy:

- **DENM**

Příslušná zpráva DENM popisuje potřebné parametry přejezdu a přijíždějícímu vozidlu poskytuje informaci o parametrech přejezdu, k němuž se blíží, a o jeho momentálním stavu. Varovné zprávy DENM jsou generovány a vysílány pro každou příjezdovou cestu k železničnímu přejezdu zvlášť (tzn. min dvě zprávy pro jeden železniční přejezd). V případě budoucího rozšíření tohoto UC, umožňuje DENM zpráva přenášet informace o rychlostním omezení, době do změny signálu, aj.

- **SPaT/MAP**

Zprávy MAP umožňují detailně popsat topologii a geometrii železničního přejezdu a jasně definovat jaká komunikace je vyhrazena pro jaký typ dopravy (např. silniční komunikace, železnice) a díky tomu získá řidič komplexní informaci o podobě železničního přejezdu (tzn. počet kolejí, úhel křížení, šířka železničního přejezdu). V kombinaci se zprávami SPaT je navíc možné řidiče informovat o stavu světelné signalizace na přejezdu. V případě budoucího rozšíření tohoto UC, umožňuje SPaT zpráva přenášet informace o rychlostním omezení, době do změny signálu, aj.

Poznámka: Z bezpečnostních důvodů (při nejmenším v podmínkách České republiky), nelze vysílat explicitní informaci charakteru „Přejezd je volný“. Ani OBU nesmí neexistenci výstrahy takto



interpretovat! V případě, že je železniční přejezd „volný“ bude šířena pouze zpráva obsahující obecnou informaci o existenci železničního přejezdu na předpokládané trase (spolu s dalšími parametry přejezdu).

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod na železničním přejezdu, vlivem nepozornosti či neukázněnosti řidičů
- Zvýšení informovanosti řidičů a autonomních vozidel
- Snížení rizika přehlédnutí značek A29, A31a,b,c a A32a,b a signálu výstraha na přejezdovém zabezpečovacím zařízení
- Snížení rizika projetí přejezdu nepřizpůsobenou rychlostí

Očekávané chování uživatele

- Zvýšení ostražitosti před železničním přejezdem a na přejezdu
- Přizpůsobení rychlosti jízdy v souladu s pravidly silničního provozu
- Zastavení vozidla před hranicí železničního přejezdu, který je ve výstraze

Výše uvedené body se mohou vztahovat i na autonomní vozidla.

Způsob generování zprávy

Rozsah a typ informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby RLX se výrazně liší dle výběru použité C-ITS zprávy nebo kombinace více typů zpráv. V rámci národního projektu C-Roads Czech Republic bude testováno použití zpráv DENM a kombinace zpráv SPaT a MAP.

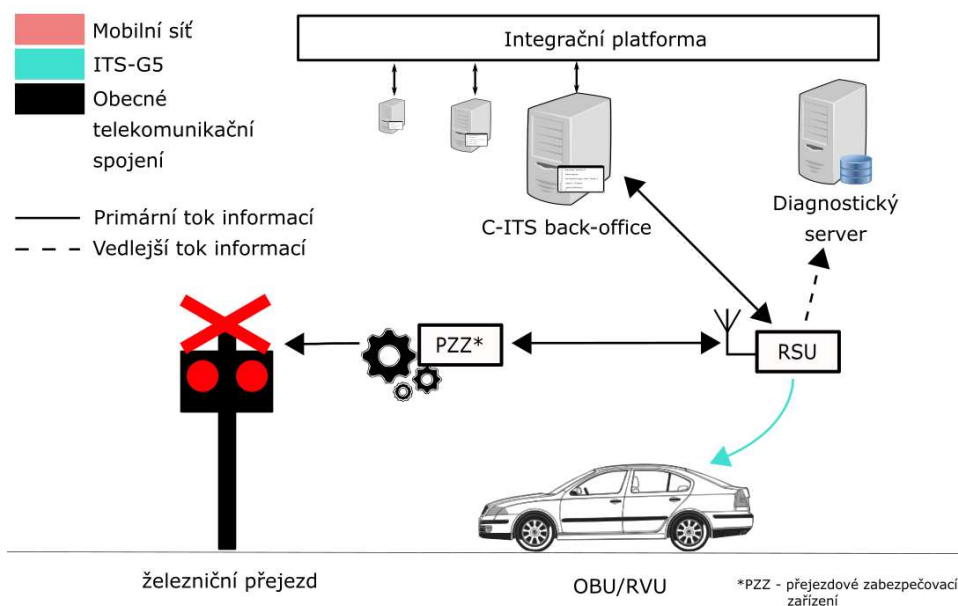
A. DENM

Zprávy DENM jsou vždy generovány na základě přednastavených statických parametrů příslušného železničního přejezdu a dle aktuálních dynamických informací z přejezdového zabezpečovacího zařízení (PZZ) o jeho stavu. Zpráva může být navíc obohacena o informace z C-ITS BO, pokud to správce BO považuje za vhodné. Zprávy DENM jsou vysílány RSU jednotkou na přejezdu.

B. SPaT a MAP

Zprávy SPaT jsou vždy generovány na základě aktuálních informací z přejezdového zabezpečovacího zařízení (PZZ) na daném železničním přejezdu. MAP zprávy jsou jednorázově vytvořeny manuálně v C-ITS BO (popř. přímo na RSU) a poté jsou vysílány společně se SPaT zprávami RSU jednotkou na přejezdu.





Obrázek 47: Schéma fungování služby RLX

Scénář

A. DENM

- 1) Příprava a vysílání informací ze zařízení RSU napojeného na PZZ.
- 2) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkami prostřednictvím ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 3) Zpracování přijatých informací OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči nebo předání informací řídicímu systému autonomního vozidla.

B. SPaT a MAP

- 1) Rozesílání informací z řadiče formou zpráv SPaT a MAP jednotkou RSU napojenou na řadič PZZ.
- 2) Přenos informací do vozidel prostřednictvím SPaT a MAP.
- 3) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 4) Zobrazení informací řidiči

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

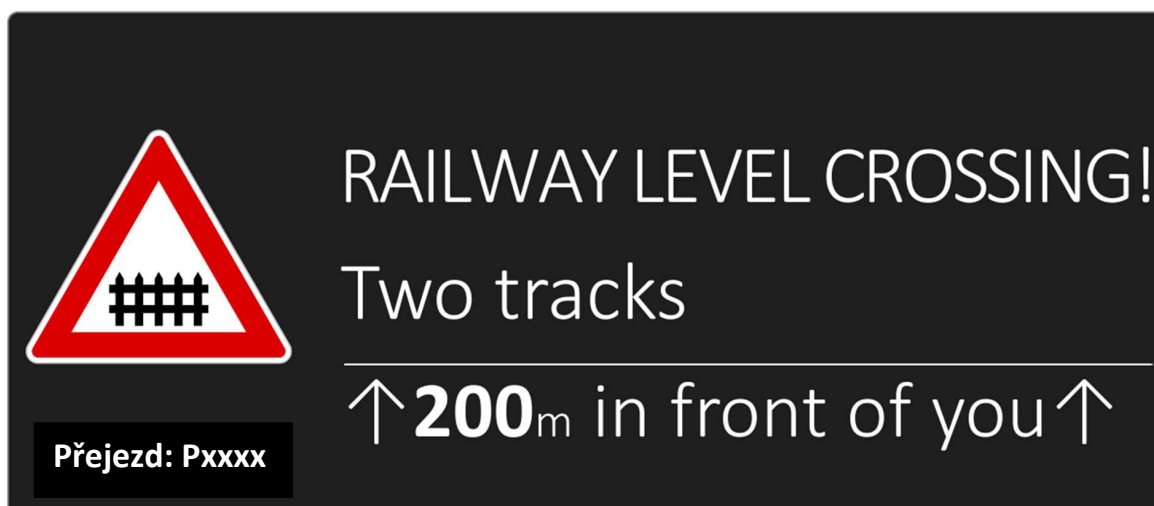
- Typ události („Železniční přejezd na trase jízdy“)
- Identifikace přejezdu (v ČR Pxxxx)
- Počet kolejí



- Způsob zabezpečení železničního přejezdu (vizualizace patřičným symbolem, případě doplňkovou informací)
- Vzdálenost k hranici železničního přejezdu ve směru jízdy
- Stav PZZ (nespecifikován, ve výstraze, v dlouhodobé výstraze, ve výluce)

Volitelné informace dle požadavků správce železniční sítě:

- Čas do ukončení výstrahy PZZ
- Směr příježdějícího vlaku
- Průjezdná šířka a výška železničního přejezdu
- Aplikovatelná a maximální povolená rychlost před a na železničním přejezdu
- Omezení za přejezdem (nedostatek prostoru za přejezdem)



Obrázek 48: Možnost prezentace zprávy v rámci služby RLX na displeji ve vozidle

Spuštění služby

- Služba běží kontinuálně bez přerušení
- V případě, že je železniční přejezd uzavřen (blíží se vlak), zpráva se dynamicky změní

Aktualizace zprávy

- Na základě změny stavu PZZ
- Na základě předaných informací z C-ITS BO, pokud to správce BO považuje za potřebné

Specifické parametry použitých zpráv



DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové číslo)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována RSU (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
eventPosition	P	Poloha události – po každý směr vysílání vyčítaná z konfigurace
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy (circle 500m)
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy (all)
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy (<2s)
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy (RSU=15)
Situation Container	P	
informationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)(6=certain)
eventType	P	Typ události- návrh na vytvoření nových atributů: causeCode (101) + subCauseCode (stav 0 unavailable, 1 alert/warning, 2 longtermAlert/warning, 3 Closure))
EventHistory	V	Délka přejezdu (relativní vzdálenost)
Location Container	P	
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 cest k přejezdu, max 40 bodů/cesta) viz kap. č. 3.2
RLX Specific Container	V	
type	P	Typ přejezdu (0 no signalling/protection, 1 warning lights only, 2 with barriers only, 3 warning lights with barriers, 4 reserve)
numberOfTracks	P	Počet kolejí(0 unavailable, 1 single, 2 double, 3 more than 2)
lengthOfCrossing	P	délka přejezdu (0,1 m)



ID	V	Identifikace přejezdu – xxxxxxx (Pro ČR Pxxxx)
endOfAlertTime	V	Předpokládaný čas ukončení výstrahy
heightLimit	V	Průjezdná výška (0,1 m zaokrouhleno dolů)
widthLimit	V	Průjezdná šířka (0,1 m zaokrouhleno dolů)
spaceRestraintBehindCrossing	V	Omezení za přejezdem - nedostatek prostoru za přejezdem před dalším křížením (0 no, 1 yes)
speedLimits	V	zákonná maximální rychlost průjezdu – 2 hodnoty (applicable speed limit, absolute speed limit) [km/h]
trainDirection	V	Směr přijíždějícího vlaku(0 unavailable, 1 from right, 2 from left, 3 from both, 4 shunting (posun))
RoadWorksExtended.Restriction	V	omezení dle typu auta
<p>*P Povinný atribut V Volitelný atribut</p>		

Tabulka 13: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě RLX

MAP zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
MapData	P	
msgIssueRevision	P	Nastaveno na hodnotu 0 (dle ISO TS 19091)
intersection	P	Viz IntersectionGeometry
IntersectionGeometry	P	
name	V	Identifikační kód železničního přejezdu
id	P	ID SSZ pro propojení zpráv SPaT a MAP
revision	P	Číslo revize zprávy. Číslo musí být navýšeno po každé aktualizaci MAP zprávy. Hodnota musí být totožná s hodnotou ve zprávě SPaT pro danou křižovatku.
refPoint	P	Referenční bod (střed SSZ / poloha RSU), vč. nadmořské výšky
laneWidth	V	Šířka jízdního pruhu / kolejí
RegulatorySpeedLimit	V	
type	V	Typ omezení
speed	V	Rychlostní limity
LaneSet	V	Vlastnosti příjezdového jízdního pruhu



GenericLane	P	
laneID	P	ID jízdního pruhu/kolejí
name	V	Název jízdního pruhu / kolejí
laneAttributes	P	
directionalUse	P	Směr jízdního pruhu / kolejí
sharedWith	P	Vedlejší uživatelé jízdního pruhu / kolejí
LaneType	P	Typ jízdního pruhu – pro železniční trať explicitně nastavena hodnota „ trackedVehicle “
nodeList	P	Poloha jízdních pruhů kolejí definujících jízdní pás
Nodes	P	
delta	P	Referenční souřadnice vztažení k refPoint
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 14: Atributy MAP zprávy vztahující se ke službě RLX

SPaT zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Spat	P	
intersection	P	Viz intersectionState
IntersectionState	P	
name	V	Identifikační kód železničního přejezdu
Id	P	ID SSZ pro propojení zpráv SPaT a MAP
revision	P	Číslo revize zprávy. Číslo musí být navýšeno po každé aktualizaci MAP zprávy. Hodnota musí být totožná s hodnotou ve zprávě SPaT pro danou křižovatku.
status	P	Stav SSZ (manualControlsEnabled, failureFlash,...)
timeStamp	P	Čas generování/aktualizace zprávy
moy	P	Minuta aktuálního roku – validace hodnoty timeStamp
states	P	Stavy světelného zařízení (viz MovementState)
MovementState	P	
signalGroup	P	Číslo signální skupiny
State-time-speed	P	Podrobné informace týkající se jednotlivých přejezdových pohybů

MovementEvent	P	
eventState	P	Stav signální skupiny: <ul style="list-style-type: none"> • unavailable (0) • stop-And-Remain (3) • caution-Conflicting-Traffic (9)
timing	V	Časování signální skupiny
TimeChangeDetails	V	
minEndTime	V	Minimální čas do změny
likelyTime	V	Pravděpodobný čas do změny
maxEndTime	V	Maximální čas do změny
*P Povinný atribut		
V Volitelný atribut		

Tabulka 15: Atributy SPaT zprávy vztahující se ke službě RLX

2.10 Intersection Signal Violation

Use case „Detekce jízdy na červenou“ (Intersection Signal Violation) cílí na zvýšení bezpečnosti na křižovatkách řízených SSZ. Tato služba je rozdělena do dvou scénářů, přičemž druhý přímo navazuje na první, tj.:

- Informování o stavu SSZ
- Varování před jízdou na červenou

Řidiči, který se blíží ke křižovatce řízené SSZ, bude zaslána informace o aktuálním signálu pro jeho směr, která mu bude následně prezentována na HMI zařízení. V případě, že se bude řidič přibližovat ke křižovatce ve směru, pro který aktuálně platí signál „stůj“, vyšší rychlostí, bude řidiči tato informace ještě zdůrazněna varovnou notifikací na HMI ve vozidle. V takový okamžik začne být samotným vozidlem, resp. OBU jednotkou v tomto vozidle, generována varovná zpráva, která bude ostatní řidiče varovat před nebezpečím srážky z důvodu jízdy jiného vozidla na signál „stůj“.

2.10.1 Informování o stavu SSZ

Název	Intersection Signal Violation
Scénář	Informování o stavu SSZ
Kód	ISV_1
Prostředí	Místní komunikace
Komunikace	I2V
Typ zpráv	SPaT, MAP
Cílový uživatel	Řidič vozidla

Obecné informace

Vozidlo přijíždějící ke křižovatce řízené světelně signalizačním zařízením (SSZ) je v předstihu informováno o stavu světelné signalizace v jeho směru. Informace o aktuálních signálech na jednotlivých ramenech křižovatky jsou zprostředkovávány pomocí zpráv SPaT a MAP. Tyto zprávy jsou generovány automaticky RSU jednotkou umístěnou v blízkosti dané křižovatky a propojenou s řadičem SSZ. Vyhodnocování zpráv následně probíhá v OBU jednotce ve vozidle. Na základě těchto zpráv je řidiči ve vozidle zobrazen aktuální signál pro daný směr.



Cíle služby

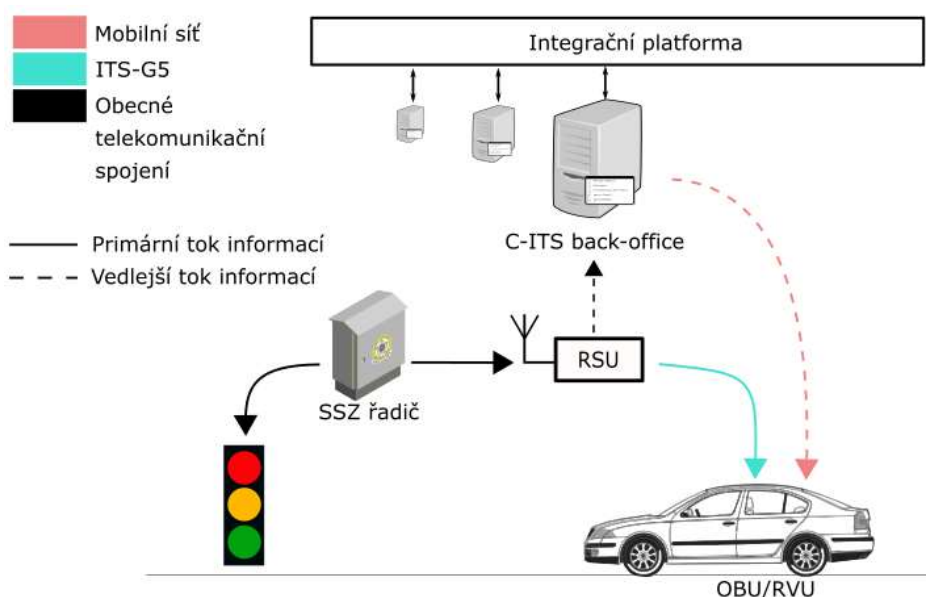
- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy
- Efektivnější řízení dopravy

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy

Způsob generování zpráv

Zprávy SPaT jsou vždy generovány na základě aktuálních informací z řadiče SSZ na dané křižovatce. MAP zprávy popisující topologii křižovatky jsou vytvořeny manuálně v C-ITS BO (popř. přímo na RSU) a následně jsou vysílány společně se SPaT zprávami RSU jednotkou v blízkosti křižovatky, popř. budou tyto zprávy vysílány přímo z C-ITS BO do OBU prostřednictvím sítí mobilních operátorů.



Obrázek 49: Schéma fungování služby ISV – informování o stavu SSZ

Scénář

- 1) Rozesílání informací z řadiče formou zpráv SPaT a MAP jednotkou RSU napojenou na řadič SSZ, popř. přenos zpráv z RSU do C-ITS BO a následně přímo do OBU prostřednictvím sítí mobilních operátorů.
- 2) Přenos zpráv do vozidel s OBU.
- 3) Zpracování zpráv OBU jednotkou vozidla.



4) Zobrazení informací řidiči.

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Stav světelné signalizace pro jednotlivé směry
- Řazení jízdních pruhů
- Vzdálenost ke stopčáře
- Čas do změny fáze
- Doporučená rychlost



Obrázek 50: Možnost prezentace zprávy v rámci služby ISV (stav SSZ) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

- Služba bude spuštěna současně se spuštěním SSZ

Aktualizace zprávy

- Služba poskytuje informace z řadiče v reálném čase → zpráva SPaT je aktualizována, při každé změně signálního plánu.
- MAP zpráva může být aktualizována v C-ITS BO

Ukončení služby

- Vypnutí SSZ do režimu blikavé žluté nebo vypnutí SSZ do „tmy“.

Specifické parametry použitých zpráv

MAP zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
MapData	P	
msgIssueRevision	P	Nastaveno na hodnotu 0 (dle ISO TS 19091)
intersection	P	Viz IntersectionGeometry
IntersectionGeometry	P	
name	V	Jméno křižovatky
id	P	ID SSZ pro propojení zpráv SPaT a MAP
revision	P	Číslo revize zprávy. Číslo musí být navýšeno po každé aktualizaci MAP zprávy. Hodnota musí být totožná s hodnotou ve zprávě SPaT pro danou křižovatku.
refPoint	P	Referenční bod (střed SSZ / poloha RSU), vč. nadmořské výšky
RegulatorySpeedLimit	P	
type	P	Typ
speed	P	Rychlostní limity
LaneSet	P	Vlastnosti jízdního pruhu
GenericLane	P	
laneID	P	ID jízdního pruhu
name	V	Název jízdního pruhu
laneAttributes	P	
directionalUse	P	Směr jízdního pruhu
sharedWith	P	Vedlejší uživatelé jízdního pruhu
LaneType	P	Typ jízdního pruhu
nodeList	P	Poloha jízdních pruhů definujících jízdní pás

Nodes	P	
delta	P	Referenční souřadnice vztahující k refPoint
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 16: Atributy MAP zprávy vztahující se ke službě ISV – informování o stavu SSZ

SPaT zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Spat	P	
intersection	P	Viz intersectionState
IntersectionState	P	
name	V	Název křižovatky
Id	P	ID SSZ pro propojení zpráv SPaT a MAP
revision	P	Číslo revize zprávy. Číslo musí být navýšeno po každé aktualizaci MAP zprávy. Hodnota musí být totožná s hodnotou ve zprávě SPaT pro danou křižovatku.
status	P	Stav SSZ (manualControllsEnabled, failureFlash,...)
timeStamp	P	Čas generování/aktualizace zprávy
moy	P	Minuta aktuálního roku – validace hodnoty timeStamp
states	P	Stavy světelného zařízení (viz MovementState)
MovementState	P	
signalGroup	P	Číslo signální skupiny
State-time-speed	P	Podrobné informace týkající se jednotlivých křižovatkových pohybů
MovementEvent	P	
eventState	P	Stav signální skupiny
timing	V	Časování signální skupiny
TimeChangeDetails	V	
minEndTime	V	Minimální čas do změny
likelyTime	V	Pravděpodobný čas do změny
maxEndTime	V	Maximální čas do změny
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 17: Atributy SPaT zprávy vztahující se ke službě ISV – informování o stavu SSZ



2.10.2 Varování před jízdou na červenou

Název	Intersection Signal Violation
Scénář	Varování před jízdou na červenou
Kód	ISV_2
Prostředí	Místní komunikace
Komunikace	V2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla

Obecné informace

Tento scénář v podstatě navazuje na předchozí scénář. Řidič ve vozidle přijíždějící ke křižovatce řízené světelně signalizačním zařízením (SSZ) je prostřednictvím zpráv SPaT a MAPa následně zobrazením informace na HMI zařízení v předstihu informován o aktivním signálu pro daný směr. Může se ovšem stát, že je řidič rozptýlen a nezaznamená změnu ze signálu „volno“ na signál „stůj“. Nicméně díky kontinuálně vysílaným zprávám SPaT a MAP je vozidlo schopné detekovat potenciální jízdu na signál „stůj“ a řidiče upozornit (např. varovná zpráva, akustický signál). Pokud je pro daný jízdní směr aktivní signál „stůj“ a řidič i přes tento imperativ nezačne zpomalovat (vyhodnocení aktuální rychlosti a akceleračních hodnot), začne jednotka OBU ve vozidle generovat zprávu DENM, která ostatní účastníky provozu na křižovatce varuje před jízdou vozidla na signál „stůj“, a tudíž na potenciální riziko srážky s tímto vozidlem.

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy

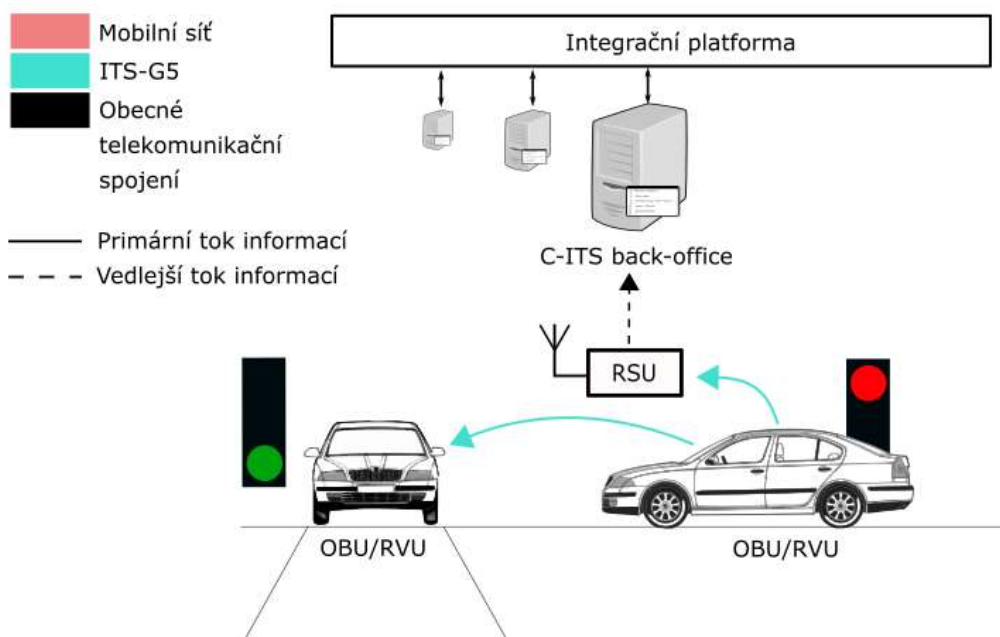
Způsob generování zprávy

A. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

Varovná zpráva o nebezpečí srážky s vozidlem z důvodu nerespektování signálu „stůj“ začne být automaticky generována a vysílána OBU jednotkou v okamžik, kdy vozidlo vyhodnotí, že je



již velmi malá nebo žádná šance zastavit před křižovatkou. Varovná zpráva obsahuje informaci o typu nebezpečí a polohu daného vozidla, které před křižovatkou nezpomaluje.



Obrázek 51: Schéma fungování služby ISV – varování před jízdou na červenou

B. V RSU jednotce – automatické vytvoření

RSU jednotka průběžně sbírá a vyhodnocuje CAM zprávy od vozidel v okolí křižovatky. RSU analyzuje primárně CAM zprávy vozidel, která se nacházejí na vjezdech do křižovatky, pro která v danou chvíli platí signál „stůj“ na SSZ (popř. signál „stůj“ začne v blízké době platit – např. 2 s). V těchto CAM zprávách je porovnávána vzdálenost jednotlivých vozidel od stopčáry, aktuální rychlost a akcelerace. Pokud RSU vyhodnotí, že některé z vozidel není schopné zastavit před stopčárou, vytvoří a vyšle ostatním vozidlům v těsné blízkosti křižovatky varovnou zprávu o jízdě na „červenou“.

Scénář

A. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

- 1) Příjem informací z řadiče formou zpráv SPaT a MAP rozesílaných jednotkou RSU umístěnou v blízkosti křižovatky.
- 2) Zpracování zpráv OBU jednotkou vozidla (vyhodnocení aktuálního signálu a vlastní rychlosti, akcelerace, polohy).
- 3) Zobrazení varovné zprávy řidiči + generování zprávy DENM.
- 4) Přenos zpráv do ostatních vozidel s OBU.

- 5) Zpracování zpráv OBU jednotkou vozidla.
- 6) Zobrazení informací řidiči.

B. V OBU/RVU jednotce – automatické vytvoření

- 1) Příjem a analyzování CAM zpráv v závislosti na signálním plánu.
- 2) Generování varovné zprávy DENM.
- 3) Přenos zpráv do ostatních vozidel s OBU.
- 4) Zpracování zpráv OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informací řidiči.

Způsob zobrazení informace

Řidiči by měly být zobrazovány následující parametry:

- Typ události
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události)



Obrázek 52: Možnost prezentace zprávy v rámci služby ISV (jízda na červenou) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

- Detekce potenciální jízdy na signál „stůj“ v jednotce OBU (vyhodnocení hodnot rychlosti, akcelerace, polohy, aktuálního stavu SSZ)
- Detekce potenciální jízdy na signál „stůj“ v jednotce RSU (vyhodnocení hodnot rychlosti, akcelerace, polohy, aktuálního stavu SSZ)

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Změna polohy OBU
- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions)

for Road Works Warning Service¹⁰⁾

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Zastavení vozidla před vjezdem do křižovatky
- Opuštění prostoru křižovatky

Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové číslo)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap. č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – signalViolation – trafficLightViolation
Location Container	P	
eventSpeed	V	Rychlost pohybu události
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace

¹⁰⁾<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



*P Povinný atribut

V Volitelný atribut

Tabulka 18: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě ISV – varování před jízdou na červenou



2.11 Public Transport Preference

Název	Public Transport Preference
Scénář	-
Kód	PTP_1
Prostředí	Místní komunikace
Komunikace	I2V, V2I
Typ zpráv	SRM, SSM, CAM
Cílový uživatel	Řidič vozidla MHD, správce komunikace, cestující, operátor MHD

Obecné informace

Tato služba přináší možnost přednostní volby a prodlužování signálu volno přijíždějícími vozidly MHD za účelem projet křižovatkou zcela bez zastavení nebo s minimálním zdržením. Obecně tato služba představuje alternativu ke stávajícím systémům preference (radiomajáky, trolejové kontakty, aj.)

Požadavek na preferenční průjezd vozidla MHD křižovatkou je z vozidla vybaveného OBU jednotkou vyslán prostřednictvím C-ITS zprávy. Tato zpráva obsahuje mimo jiné i ID vozidla, aktuální polohu vozidla, typ vozidla (vozidlo MHD, tramvaj) a volitelně také další informace. Tato zpráva je následně zachycena RSU jednotkou v blízkosti křižovatky. Na straně RSU/řadiče SSZ jsou k dispozici informace o aktuálním stavu signálního plánu dané křižovatky (příp. i následujících) a volitelně také informace o aktuálním zpoždění linek (v případě, kdy mají být preferovány pouze zpožděné spoje), databázi linek a jejich cílů, díky které určí směr jízdy vozidla. Pokud je požadavek na preferenční jízdu vyhodnocen jako validní, řadič zajistí preferenční průjezd pro vozidlo MHD.

Pro žádost o preferenční průjezd křižovatkou je používána zpráva SRM, která je vysílána jednotkou OBU ve vozidle v okamžiku, kdy vyhodnotí potřebu upravit signální plán (např. dle obdržných SPaT/MAP zpráv), aby zajistila vozidlu co nejhladší průjezd křižovatkou. V kombinaci se SRM zprávou je dále používána SSM zpráva, která je vysílána RSU jednotkou poté, co obdrží vozidlovou zprávu SRM a zpětně informuje vozidla o zpracovávaných požadavcích na preferenční průjezd.

Alternativně lze tento UC realizovat pomocí CAM zpráv, které jednotka OBU ve vozidle MHD vysílá periodicky. RSU jednotka zachycuje tyto CAM zprávy, které obsahují kromě ID vozidla také aktuální polohu, typ vozidla, směr i rychlost, volitelně také číslo linky. RSU/řadič SSZ na základě těchto informací a přednastavených detekčních zón vyhodnotí, zda má konkrétní vozidlo nárok na preferenci a případně zašle povel do řadiče SSZ.



V případě použití pouze zpráv CAM jsou vozidla s nárokem na prioritní jízdu detekována dle atributu StationId, VehicleRole a PtActivation. Vozidlo je ze systému odhlášeno po výjezdu formou CAM zprávy v odhlašovací oblasti, která je definována v RSU jednotce, popř. je možnost odhlášení pomocí zprávy SRM na základě vyhodnocení na straně vozidla. Začátek detekčních zón je vhodné vytvořit ve vhodné vzdálenosti (např. 200 - 500 m) před stopčárou pro zajištění dostatečného času na vhodnou reakci řadiče SSZ.

Dle specifikací C-ROADS Platform (Release 1.4) je pro nové implementace vyžadována realizace tohoto UC s využitím zpráv SRM a SSM, které byly pro tuto funkci speciálně navrženy. Pouze u stávajících řešení (legacy systems) je možné tento UC nadále provozovat s použitím CAM zpráv.

Obecně jsou k minimalizaci čekacích dob vozidel MHD využívány tyto modifikace řídicího cyklu:

- prodlužování vlastní fáze
- zkracování vlastní fáze a předvýběr jiné fáze
- zkracování jiné fáze
- změna pořadí fází
- výběr signálu volno vícekrát během jednoho cyklu

Cíle služby

- Zvýšení konkurenceschopnosti MHD vůči IAD
- Optimalizace modal splitu
- Zkrácení cestovních dob MHD
- Zvýšená přesnost dodržování jízdních řádů
- Snížení energetické náročnosti dopravy MHD
- Zvýšení průměrné rychlosti může vést ke snížení počtu vozidle potřebných k provozování dané linky
- Využití dat k dalším analýzám

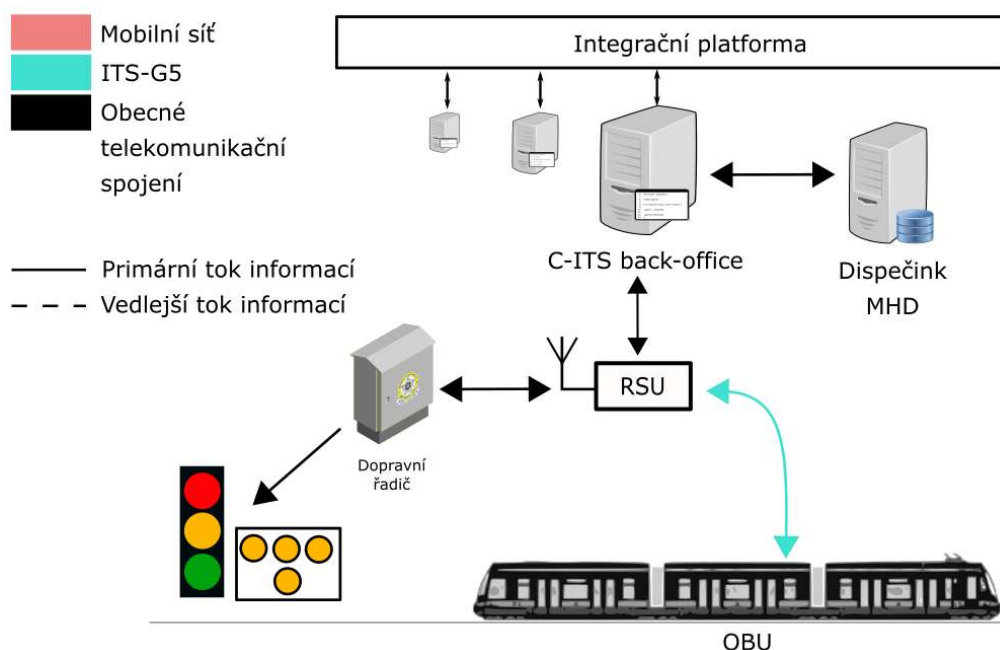
Očekávané chování uživatele

Neočekává se žádné specifické chování ze strany účastníků silniční dopravy (řidičů vozidel).

Způsob generování zprávy

Zprávy SPaT jsou vždy generovány na základě aktuálních informací z řadiče SSZ na dané křižovatce nebo z informací o aktuálních stavech světelné křižovatky v dopravním informačním centru. MAP zprávy jsou společně se zprávami SPaT generovány v RSU jednotce na základě podkladů z C-ITS BO, z řadiče SSZ, popř. jsou přednastaveny přímo v RSU. SRM zprávy jsou generovány a vysílány OBU jednotkou ve vozidle na základě informací z palubního počítače vozidla popř. z jiného zdroje. SSM zprávy jsou generovány a vysílány RSU jednotkou a popisují stav zpracování konkrétního požadavku na preferenční průjezd. CAM zprávy jsou generovány a vysílány automaticky OBU jednotkou ve vozidle.





Obrázek 53: Schéma fungování služby PTP

Scénář

A. Se SRM a SSM zprávami

- 1) Vyhodnocení potřeby úpravy signálního plánu v OBU ve vozidle (např. na základě SPaT/MAP)
- 2) Odeslání SRM zprávy OBU jednotkou ve vozidle v případě potřeby úpravy signálního plánu.
- 3) Obdržení zprávy SRM RSU jednotkou a zpracování požadavku RSU/řadičem SSZ.
- 4) Vyslání zprávy SSM RSU jednotkou.
- 5) Zpracování zprávy OBU jednotkou vozidla.
- 6) Vyslání požadavku na úpravu signálního plánu do řadiče SSZ.
- 7) Modifikace řídicího cyklu nastavení signálu volno pro daný směr.
- 8) Odhlášení vozidla odhlašovací zprávou nebo výjezdem vozidla z odhlašovací oblasti.

B. Pomocí zpráv CAM

- 1) Detekce vozidla s potenciálním nárokem na prioritní jízdu v příslušném směru jednotkou RSU.
- 2) Vyhodnocení požadavku na preferenci (např. dodržení JŘ, zajištění přípoje, priorita, stav dopravy na ostatních vjezdech).
- 3) Vyslání požadavku do řadiče SSZ.
- 4) Modifikace řídicího cyklu nastavení signálu volno pro daný směr.
- 5) Odhlášení vozidla v odhlašovací oblasti.

Způsob zobrazení informace



Řidiči vozidla MHD mohou být zobrazeny informace o zpracování požadavku řadičem SSZ (interpretování zprávy SRM). Současně může být doplněna informace o zbývajícím čase na volný průjezd (time-to-green), dle požadavků koncových uživatelů konkrétní implementace. Služba může také probíhat zcela bez zobrazení informací řidiči MHD.

Spuštění služby

Služba je spuštěna v případě, kdy RSU obdrží SRM zprávu od vozidla MHD (popř. CAM zprávu (vehicleRole = publicTransport s polohou v předdefinované oblasti). SRM zprávy budou vysílány, pokud vozidlo vyhodnotí potřebu úpravy signálního plánu a SSM zprávy jsou vysílány jako odpověď na požadavek o prioritní jízdu, po obdržení a zpracování SRM. CAM zprávy jsou naopak vysílány periodicky po celou dobu jízdy vozidla.

Aktualizace zprávy

SRM zprávy pro žádost o prioritní jízdu mohou být během jízdy vozidla v okolí křižovatky aktualizovány na základě vyhodnocení na straně vozidla. Obdobně jsou neustále aktualizovány SPaT zprávy, které popisují signální plán křižovatky (i více křižovatek) a SSM zprávy, které informují o stavu úpravy signálního plánu.

Ukončení služby

Služba bude ukončena poté, co vozidlo opustí definovanou odhlašovací oblast křižovatky nebo vyprší nastavený časový interval pro prioritní jízdu nebo vozidlo vyšle odhlašovací zprávu SRM.

Specifické parametry použitých zpráv

SRM zpráva			
Název atributu		P/V*	Použití
SREM		P	
timeStamp		P	
second		P	
sequenceNumber		P	
requests		P	
	signalRequestPackage	P	
	request	P	
	signalRequest	P	
	id	P	
	region	V	
	id	P	



	requestID	P	
	requestType	P	
	inBoundlane	P	
	lane	V	Výběr
	approach	V	
	connection	V	
	outBoundLane	V	
	lane	V	Výběr
	approach	V	
	connection	V	
	regional	V	Nepoužívá se
	minute	V	
	second	V	
	duration	V	Nepoužívá se
	regional	V	
	requestor	P	
	requestorDescription	P	
	id	P	
	entityID	V	Nepoužívá se
	stationID	P	Stejná hodnota jako stationID v CAM
	type	V	
	requestorType	P	
	role	P	
	subrole	V	
	request	V	
	iso3833	V	Nepoužívá se
	hpmsType	V	Nepoužívá se
	regional	V	Nepoužívá se
	position	V	Nepoužívá se
	regional	V	Nepoužívá se
	heading	V	Nepoužívá se

	speed	V	Nepoužívá se
	name	V	
	routeName	V	
	transitStatus	V	
	transitOccupancy	V	Nepoužívá se
	transitSchedule	V	
	regional	V	Nepoužívá se
regional		V	Nepoužívá se
*P Povinný atribut			
V Volitelný atribut			

Tabulka 19: Atributy SRM zprávy vztahující se ke službě PTP

SSM zpráva			
Název atributu		P/V*	Použití
SSM		P	
TimeStamp		P	
Second		P	
Status		P	
	signalStatus	P	
	sequenceNumber	P	
	id	P	
	region	V	
	id	P	
	sigStatus	P	
	signalStatusPackage	P	
	requestor	P	
	id	P	
	entityID	V	Nepoužívá se
	stationID	P	
	request	P	
	sequenceNumber	P	

		role	V	Nepoužívá se
		typeData	P	
		role	P	
		subrole	V	
		request	V	Nepoužívá se
		iso3833	V	Nepoužívá se
		hpmsType	V	Nepoužívá se
		regional	V	Nepoužívá se
		inBoundlane	P	
		lane	V	Výběr
		approach	V	
		connection	V	
		outBoundLane	P	
		lane	V	Výběr
		approach	V	
		connection	V	
		minutes	P	
		second	P	
		duration	P	
		status	P	
		regional	V	Nepoužívá se
	regional		V	Nepoužívá se
	regional		V	Nepoužívá se
*P Povinný atribut V Volitelný atribut				

Tabulka 20: Atributy SSM zprávy vztahující se ke službě PTP

CAM zpráva		
Název atributu	P/V	Základní popis
CAM	P	
generationDeltaTime	P	Čas vytvoření zprávy



Basic Container	P	
StationType	P	Typ zdroje vysílání
referencePosition	P	Poloha vozidla
High Frequency Container	P	
speed	P	Rychlost vozidla
heading	P	Směr vozidla
longitudinalAcceleration	P	Akcelerace vozidla
driveDirection	P	Směr jízdy
vehicleLenght	P	Délka vozidla
Low Frequency Container	P	
vehicleRole	P	Role vozidla - publicTransport
exteriorLights	V	Aktivované světlomety
Public Transport Container	P	
embarkationStatus	P	Stav otevření dveří pro cestující
ptActivation	V	Informace o lince MHD
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 21: Atributy CAM zprávy vztahující se ke službě PTP

2.12 Public Transport Safety

C-ITS služba Public Transport Safety v rámci projektu C-ROADS CZ zahrnuje dva scénáře, které se funkčně výrazně liší. Jedná se o scénář varující ostatní řidiče před vozidlem MHD stojícím v zastávce a upozornění na zvýšené riziko srážky s jedoucím vozidlem MHD. Detailní popis jednotlivých scénářů je uveden v podkapitolách níže. Tato služba je určena primárně pro nasazení do městského prostředí, přičemž jejím hlavním cílem je obecné zvýšení bezpečnosti na městských komunikacích, s čímž souvisí zvýšení komfortu jízdy nejen řidičů, ale i cestujících.

2.12.1 Křížení

Název	Public Transport Safety
Scénář	Křížení
Kód	PTS_1
Prostředí	Místní komunikace
Komunikace	V2V, I2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, řidič vozidla MHD, správce komunikace, cestující, operátor MHD

Obecné informace

Včasné upozornění řidiče na lokality nebo úseky, kde hrozí aktuálně zvýšené riziko srážky s vozidly MHD (tramvaj, autobus, trolejbus). Tato služba je důležitá na problematických lokalitách, jako jsou např.:

- místa, kde tramvaje křížují komunikaci pro vozidla a zároveň toto místo není vybaveno světelně signalizačním zařízením;
- úseky, kde je tramvajové těleso vedeno po pravé straně jízdních pruhů a hrozí tedy srážka vozidla s tramvají při pravém odbočení silničních vozidel;
- úseky, kde silniční vozidla pojíždějí tramvajovou trať;
- místa, kde se autobusy (trolejbusy) připojují z vyhrazeného jízdního pruhu do smíšeného jízdního pruhu (tento prostor bývá standardně označen vodorovným dopravním značením V 12b a dále například textem "BUS DEJ PŘEDNOST").

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod



- Zvýšení bezpečnosti cestujících
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy
- Efektivnější řízení dopravy

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy (zastavení vozidla)
- Změna jízdního pruhu

Způsob generování zpráv

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby PTS závisí na zdroji informací a způsobu generování a vysílání zprávy. Pro službu PTS mohou být použity následující přístupy tvorby zpráv:

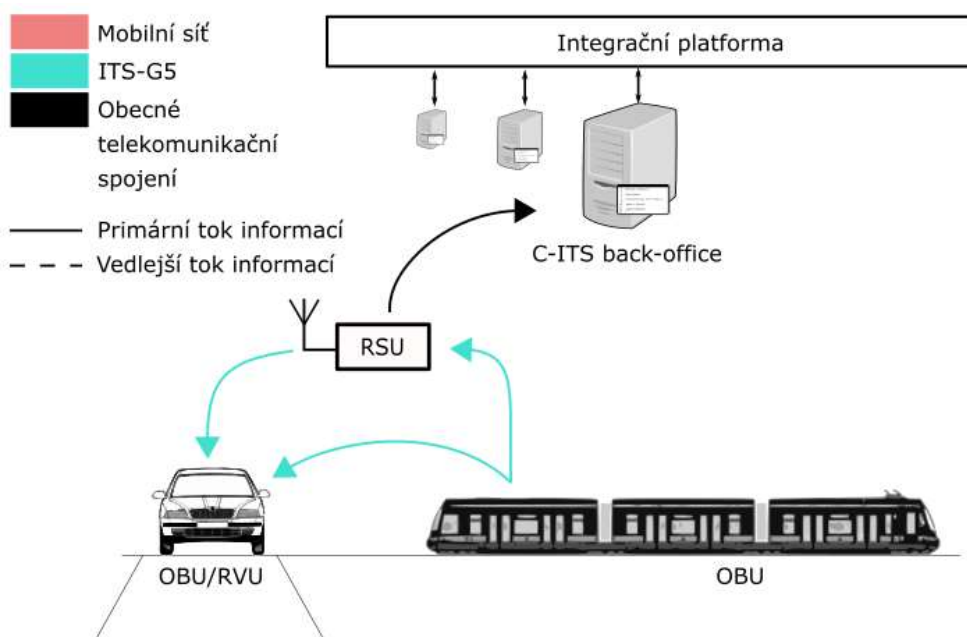
A. OBU ve vozidle

Do vnitřní paměti OBU jednotek instalovaných ve vozidlech MHD budou nahrány polohy potenciálně nebezpečných lokalit. V případě vjezdu vozidel do detekčních zón těchto lokalit (na základě informací z GNSS modulu) začne OBU jednotka v daném vozidle MHD automaticky šířit varovnou zprávu ve formě DENM zpráv (causeCodeType – collisionRisk). Varovné zprávy s aktuální polohou vozidla MHD OBU jednotka vysílá po celou dobu, kdyse nachází v předdefinované nebezpečné lokalitě.

Nebezpečné lokality včetně jejich poloh mohou být vytvářeny v GUI C-ITS back office (a do konkrétních jednotek OBU jsou tyto informace nahrávány prostřednictvím datových sítí mobilních operátorů) nebo přímo v jednotkách OBU.

Generování varovné zprávy může být dále aktivováno manuálně řidičem příslušného vozidla MHD prostřednictvím HMI zařízení nebo aktivaci vysílání spojit s aktivací jiné prvku (např. tramvajový zvonek / klakson).





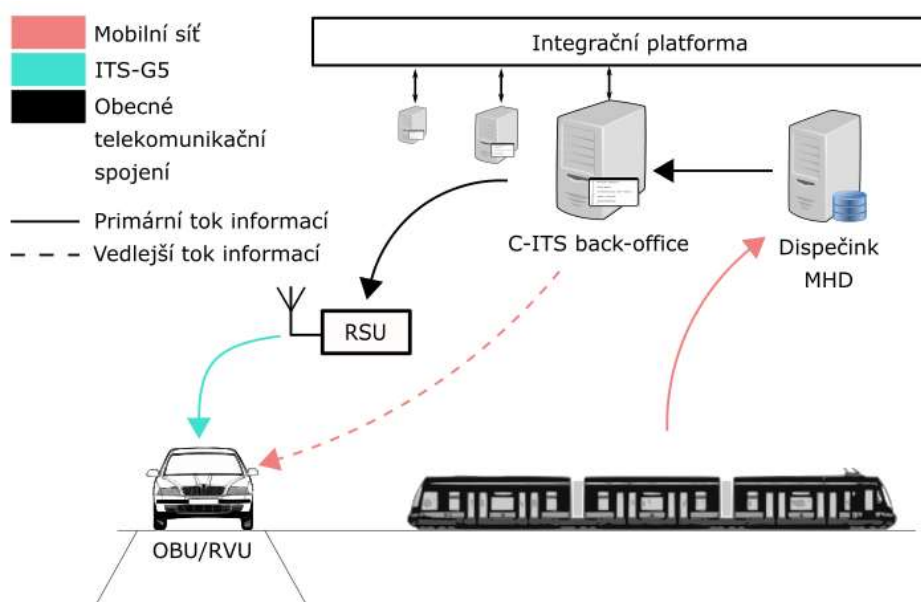
Obrázek 54: Schéma fungování služby PTS - křížení (OBU/RVU)

B. C-ITS BO

V tomto scénáři jsou zprávy varující řidiče před potenciálně nebezpečnými lokalitami vysílány RSU jednotkou v blízkosti nebezpečného úseku nebo místa. Upozornění na potenciálně nebezpečnou lokalitu je šířeno pomocí zpráv DENM. Varovnou zprávu generuje C-ITS BO na základě informací poskytnutých z dispečinku MHD. Dispečink sleduje pohyb jednotlivých vozů a zároveň může identifikovat potenciálně nebezpečné lokality. Nebezpečné lokality jsou tedy nastaveny v C-ITS BO. Pokud na základě polohových dat z dispečinku C-ITS BO vyhodnotí, že se vozidlo MHD nachází v těchto lokalitách, vygeneruje varovnou zprávu. Vytvořenou zprávu následně C-ITS back office distribuuje do RSU jednotky v blízkosti nebezpečného místa. Alternativně je tato zpráva distribuována přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. V tomto scénáři není vysílána RSU jednotkou přímo aktuální poloha vozidla MHD, ale poloha konfliktního místa (např. křížení tramvajové tratě, apod.) V tomto scénáři není potřeba instalovat jednotky OBU do vozidel MHD.

Kvalita služby silně závisí na frekvenci zasílání aktuální polohy vozidel MHD z dispečinku MHD do C-ITS back office.

Poznámka: Vzhledem k tomu, že je v drtivé většině případů trasa daného vozidla MHD známa (výjimkou jsou objížděné trasy apod.) a je svázána s číslem linky, které je dispečinkem zasíláno do C-ITS BO společně s polohou a dalšími atributy (rychlost, aj.), lze polohu vozidla mezi jednotlivými zprávami z dispečinku dopočítávat v C-ITS BO.



Obrázek 55: Schéma fungování služby PTS - křížení (C-ITS BO)

Scénář

A. OBU ve vozidle

- 1) Jednorázové vytvoření detekčních zón nebezpečných lokalit v GUI C-ITS BO či přímo na RSU.
- 2) Vjezd vozidla do detekční zóny.
- 3) Generování zpráv DENM jednotkou OBU ve vozidle MHD s upozorněním na potenciální střet.
- 4) Přenos informací do vozidel vybavených OBU jednotkou.
- 5) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 6) Zobrazení informací řidiči.

Poznámka: Kroky 1) až 3) lze vynechat v případě manuální aktivace výstrahy

B. C-ITS BO

- 1) Jednorázové vytvoření detekčních zón nebezpečných lokalit v GUI C-ITS BO.
- 2) C-ITS BO obdrží polohové informace z dispečinku MHD.
- 3) Porovnání polohy vozidel z dispečinku (příp. dopočítání aktuální polohy) s definovanými zónami nebezpečných lokalit.
- 4) Distribuce předdefinované varovné zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 5) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 6) Zobrazení informací řidiči.

Způsob zobrazení informace



Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Typ události
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události – poloha křížení, místo připojení, apod. / poloha vozidla MHD)



Obrázek 56: Možnost prezentace zprávy v rámci služby PTS (křížení) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Vjezd vozidla do detekčních zón nebezpečných lokalit
- Manuální aktivace výstrahy

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Změna polohy OBU
- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service¹¹)

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Výjezd vozidla z detekční oblasti
- Manuální deaktivace výstrahy

¹¹<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové číslo)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy – tram / bus
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – collisionRisk
eventHistory	V	Úsek trvání události (viz kap. č. 3.3)
Location Container	P	
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 22: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě PTS - křížení

2.12.2 Vozidlo v zastávce

Název	Public Transport Safety
Scénář	Vozidlo v zastávce
Kód	PTS_2
Prostředí	Místní komunikace
Komunikace	V2V, I2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, řidič vozidla MHD, správce komunikace, cestující, operátor MHD

Obecné informace

Jedná se o včasné upozornění řidičů na vozidlo stojící v zastávce na předpokládané trase, kde aktuálně vystupují a nastupují cestující. Významnost této informace roste zejména na autobusových zastávkách přímo v jízdním pruhu, zastávkách typu „zátka“ a tramvajových zastávkách s výstupem do vozovky (např. zastávka „vídeňského typu“). Upozornění na stojící vozidlo je šířeno pomocí zpráv DENM.

Na základě vyslané varovné zprávy: „Stojící vozidlo - vozidlo MHD v zastávce“ řidič může uvažovat s vyšší pravděpodobností vběhnutí chodce do vozovky. Tato informace je pro řidiče přínosná zejména, pokud stojící vozidlo není vidět z důvodu špatných rozhledových poměrů či nepříznivého počasí.

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy

Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy
- Změna jízdního pruhu

Způsob generování zpráv

Rozsah a přesnost informací poskytovaných uvnitř varovných zpráv v rámci služby PTS závisí na zdroji informací a způsobu generování a vysílání zprávy. Pro službu PTS mohou být použity následující přístupy tvorby zpráv:



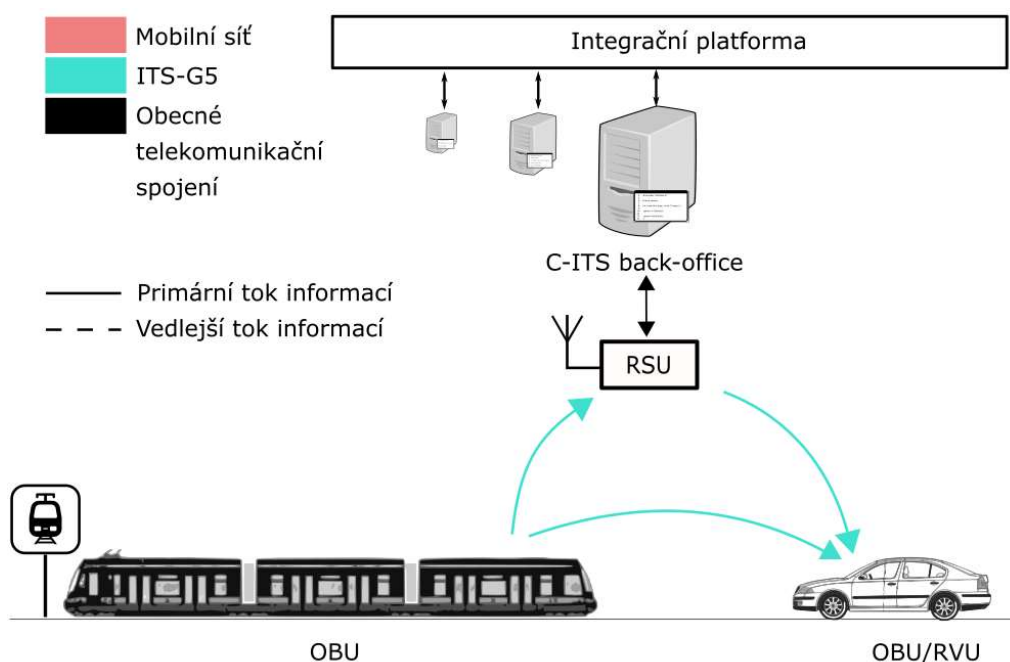
A. OBU ve vozidle

Zprávu DENM vysílá OBU jednotka umístěná ve stojícím vozidle MHD. Pokud se v blízkosti dané zastávky MHD nachází jednotky RSU, mohou tuto informaci vysílat i ony. Jednotka RSU však není pro tuto službu nezbytná.

To, jestli se vozidlo nachází skutečně v zastávce nebo pouze zastavilo před křižovatkou, lze rozpoznat několika způsoby, tj.:

- Dle vstupu z palubního počítače, monitorujícího stav otevření dveří.
- Dle vstupu z palubního počítače, indukujícího, zda se nachází vozidlo na trase nebo v zastávce.
- Na základě vyhodnocení aktuální polohy vozidla a databáze poloh zastávek uložených v OBU.

Díky přístupu k těmto datům je možné poskytnout řidiči konkrétní varovnou zprávu: „Stojící vozidlo - vozidlo MHD v zastávce“.



Obrázek 57: Schéma fungování služby PTS – vozidlo v zastávce (OBU/RVU)

B. C-ITS BO

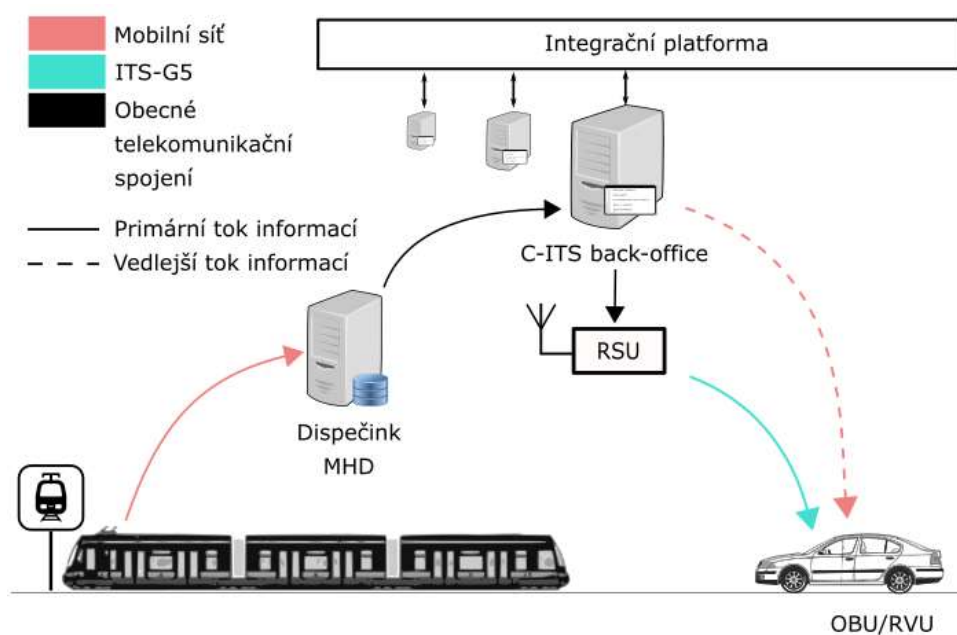
V tomto scénáři jsou zprávy varující řidiče před vozidlem v zastávce vysílány RSU jednotkou v blízkosti zastávky. Samotnou varovnou C-ITS zprávu generuje C-ITS BO na základě informací



poskytnutých z dispečinku MHD. Dispečink sleduje pohyb jednotlivých vozů, disponuje databází jednotlivých zastávek a eviduje informace, které vozidlo zastavuje v jakých zastávkách. Varovná zpráva je generována v C-ITS BO v případě, že se poloha některého vozidla (polohové informace z dispečinku) nachází uvnitř definované oblasti kolem zastávky. Vytvořenou zprávu C-ITS BO následně vyšle do RSU v blízkosti zastávky, do které se přibližuje dané vozidlo MHD. Alternativně je tato zpráva distribuována přímo z C-ITS BO do OBU pomocí mobilních sítí mobilních operátorů. V tomto scénáři není potřeba instalovat jednotky OBU do vozidel MHD.

Kvalita služby silně závisí na frekvenci zasílání aktuální polohy vozidel MHD z dispečinku MHD do C-ITS back office.

Poznámka: Vzhledem k tomu, že je v drtivé většině případů trasa daného vozidla známa (výjimkou jsou objízdné trasy, apod.) a je svázána s číslem linky, které je dispečinkem zasíláno do C-ITS BO společně s polohou a dalšími atributy (rychlost, aj.), lze polohu vozidla mezi jednotlivými zprávami z dispečinku dopočítávat v C-ITS BO.



Obrázek 58: Schéma fungování služby PTS – vozidlo v zastávce (C-ITS BO)

Scénář

A. OBU ve vozidle

- 1) Zastavení vozidla MHD v zastávce.
- 2) Aktivace generování zpráv DENM OBU jednotkou ve vozidle MHD.
- 3) Přenos informací do vozidel vybavených OBU.
- 4) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informací řidiči.

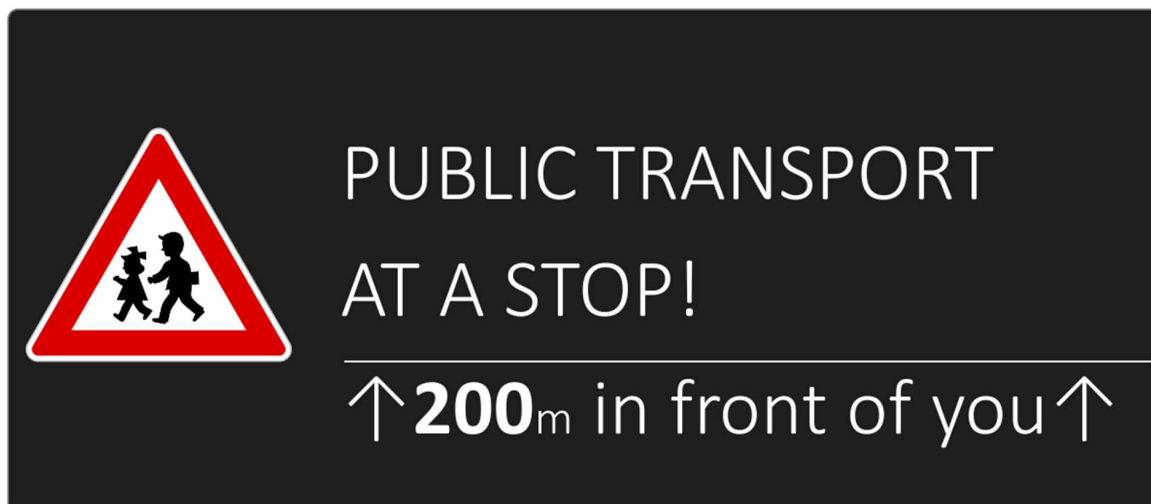
B. C-ITS BO

- 1) Jednorázové vytvoření oblasti jednotlivých zastávek MHD.
- 2) C-ITS BO obdrží polohové informace z dispečinku MHD.
- 3) C-ITS BO porovná polohy vozidel (příp. dopočítá aktuální polohu) s oblastmi jednotlivých zastávek.
- 4) Distribuce předdefinované varovné zprávy do vozidel v dané oblasti vybavených OBU prostřednictvím infrastruktury ITS-G5 nebo sítí mobilních operátorů.
- 5) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 6) Zobrazení informací řidiči.

Způsob zobrazení informace

Řidiči mohou být zobrazovány následující parametry:

- Typ události
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události)



Obrázek 59: Možnost prezentace zprávy v rámci služby PTS (vozidlo v zastávce) na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Zastavení vozidla v oblasti zastávky (viz databáze oblastí zastávek v OBU jednotce)



- Otevření dveří vozidla MHD
- Poloha vozidla z dispečinku náleží oblasti zastávky

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service¹²)

Ukončení služby

Služba bude ukončena v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Uzavření dveří pro cestující
- Vozidlo se dá do pohybu
- Vozidlo opustí oblast zastávky (nová informace z dispečinku MHD)

Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové číslo)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)

¹²<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – stationaryVehicle - publicTransportStop
Location Container	P	
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 23: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě PTS – vozidlo v zastávce

2.13 Electronic Emergency Brake Light

Název	Electronic Emergency Brake Light
Scénář	-
Kód	EEBL_1
Prostředí	Dálnice, silnice, místní komunikace
Komunikace	V2V
Typ zpráv	DENM
Cílový uživatel	Řidič vozidla, správce komunikace

Obecné informace

Use case EEBL spočívá ve včasném upozornění řidiče na vozidlo, které prudce brzdí (brzdový pedál je stlačen maximálně). Řidič je varován dříve, než si stačí uvědomit nebo všimnout, že vozidlo před ním kriticky brzdí. Funkce je nejvíce užitečná, pokud řidič není schopen fyzicky zpozorovat brzdící vozidlo před ním (špatná viditelnost, jiné vozidlo ve výhledu, aj.)

Brzdící vozidlo vysílá prostřednictvím OBU jednotky DENM zprávy okolním vozidlům. Zároveň může zasílat informaci o prudkém brzdění do C-ITS BO prostřednictvím datových sítí mobilních operátorů. V takovém případě mohou být tyto informace použity pro detekci dalších událostí (např. překážka na vozovce).

Cíle služby

- Zvýšení bezpečnosti a snížení rizika nehod
- Zvýšení informovanosti řidičů
- Zvýšení komfortu jízdy

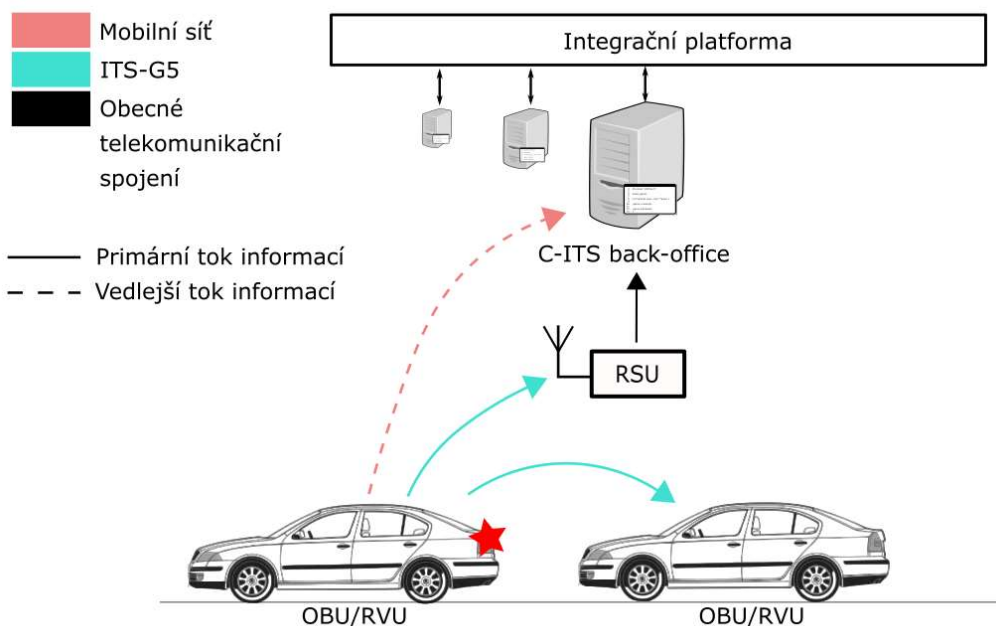
Očekávané chování uživatele

- Zvýšená ostražitost
- Přizpůsobení rychlosti jízdy
- Změna jízdního pruhu

Způsob generování zprávy



Varovné zprávy v této službě jsou generovány a vysílány pouze OBU jednotkou ve vozidle po splnění aktivačních podmínek. Varovná zpráva obsahuje pouze základní informace, které lze vyčíst OBU jednotkou z vozidlových systémů.



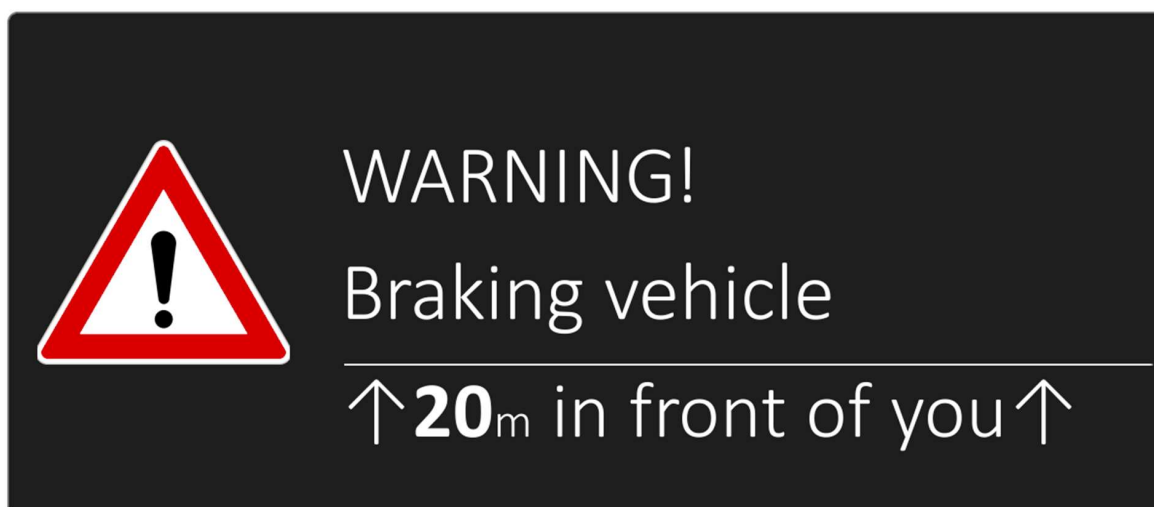
Obrázek 60: Schéma fungování služby EEBL

Scénář

- 1) Kritické brždění vozidla.
- 2) Aktivace generování zpráv DENM.
- 3) Přenos informací do vozidel vybavených OBU.
- 4) Zpracování dat OBU jednotkou vozidla.
- 5) Zobrazení informací dotčeným řidičům

Způsob zobrazení informace

- Typ události
- Poloha události (respektive vzdálenost k události, směr k události)



Obrázek 61: Možnost prezentace zprávy v rámci služby EEBL na displeji ve vozidle

Spuštění služby

Služba bude spuštěna v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Aktivace vozidlových systémů (např. ESP)
- Hodnota decelerace je vyšší než předdefinovaná hodnota
- Hodnota stlačení pedálu je vyšší než předdefinovaná hodnota (hodnota sledovaná v palubním počítači)

Aktualizace zprávy

Aktualizace zpráv proběhne v případě splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- Změna polohy OBU
- Splnění podmínky ($\text{validityDuration}/2 < (\text{currentTime} - \text{detectionTime})$) – zajištění včasné aktualizace zprávy (viz dokument Amsterdam Group - Message Set and Triggering Conditions for Road Works Warning Service¹³)
- Změna některého atributu

Ukončení služby

Vysílání zprávy a její platnost má přednastavenou délku platnosti (nap. 5 s). Služba je ukončena po vypršení platnosti zprávy.

¹³<https://amsterdamgroup.mett.nl/White+papers/default.aspx>



Specifické parametry použitých zpráv

DENM zpráva		
Název atributu	P/V*	Základní popis
Management Container	P	
actionID	P	Číslo události (actionID = originatingStationID + pořadové číslo)
detectionTime	P	Čas, kdy byla událost detekována (aktualizace hodnoty po každé aktualizaci zprávy)
referenceTime	P	Čas, kdy byla zpráva generována/aktualizována
termination	V	Parametr sloužící k ukončení události
eventPosition	P	Poloha události
relevanceDistance	V	Vzdálenost relevance zprávy
relevanceTrafficDirection	P	Směr šíření zprávy
validityDuration	P	Doba platnosti zprávy
stationType	P	Zdroj vysílání zprávy
Situation Container	P	
InformationQuality	P	Kvalita poskytované informace (viz kap.č. 3.1)
eventType	P	Typ události (causeCode + subCauseCode) – DangerousSituation - emergencyElectronicBrakeEngaged
Location Container	P	
eventPositionHeading	P	Směr události
traces	P	Skupina bodů, definující trasu k události (1-7 bodů pro jednu trasu) viz kap. č. 3.2
roadType	V	Typ komunikace
*P Povinný atribut V Volitelný atribut		

Tabulka 24: Atributy DENM zprávy vztahující se ke službě EEBL



3 Doplnující informace

3.1 InformationQuality

Atribut InformationQuality v DENM zprávě má indikovat přesnost/kvalitu poskytnuté informace, přičemž může nabývat validních hodnot od 1 do 6. Přesná definice významu hodnot zatím není na evropské úrovni ukotvena. V rámci mezinárodní platformy C-ROADS a Car 2 Car Communication Consortium (C2C) byl však předložen nový návrh na využití tohoto atributu, který se výrazně liší od původního návrhu platformy Amsterdam Group (AG), kde byl tento atribut využíván pro stanovení přesnosti polohy události (eventPosition) a skupiny bodů definující trasu k události (traces).

Nový návrh platformy C-ROADS a C2C využívá tento atribut k indikaci úrovně pravděpodobnosti výskytu avizované mimořádnosti na základě zdroje vysílání varovné/informační zprávy. Podobný způsob využití atributu byl již použit např. ve Francii v projektu SCOOP. V případě vysílání zprávy s maximální úrovní kvality, by mělo znamenat, že i poloha je dostatečně přesná.

	V2X	I2V
Risk	1	2
Probable	3	4
Certain	5	6

Obrázek 62: Použití atributu InformationQuality dle návrhu C-ROADS a C2C

Parametr InformationQuality může nabývat hodnot (1) lowest, (2), (3), (4), (5), (6) highest, Přesný popis úrovní definující kvalitu informací a případy užití budou popsány v dokumentech další fáze projektu.

Ukázkovým případem použití parametru InformationQuality může být nebezpečí pramenící z manuálně nahlášených mimořádností (prostřednictvím HMI nebo GUI) spočívající v přesnosti uvedené polohy události. Pokud bude událost hlášena prostřednictvím HMI ve vozidle, bude použita jako poloha události poloha vozidla v čase stisknutí ikony události. Při tomto úkonu však pravděpodobně dojde k nepřesnosti polohy způsobené ujetou dráhou mezi událostí a stisknutím ikony, apod. Pokud bude naopak událost hlášena operátorem (např. plánované práce na silnici) může se lišit plánovaná (=signalizovaná) poloha od skutečné. V těchto případech by tedy varovné zprávy dostaly přidělenou nízkou hodnotu parametru InformationQuality. U ohlašování zpráv přes HMI dále hrozí generování varovných zpráv před neexistujícími událostmi. Proto by tyto zprávy měly být dále validovány (např. zpráva od více zařízení, porovnání s daty z jiných zdrojů, apod.) a poté by jim případně měla být přidělena vyšší hodnota kvality.

V případě, že by OBU jednotka ve vozidle přijala více zpráv o totožné události, ale s různými hodnotami parametru InformationQuality, řidiči by byly prezentovány informace obsažené ve zprávě s nejvyšší hodnotou atributu kvality. Uživatel by si zároveň mohl nastavit ve svém HMI, jaké zprávy chce



zobrazovat z hlediska kvality zdrojových informací na displeji ve vozidle (např. filtrace dat < InformationQuality=2.

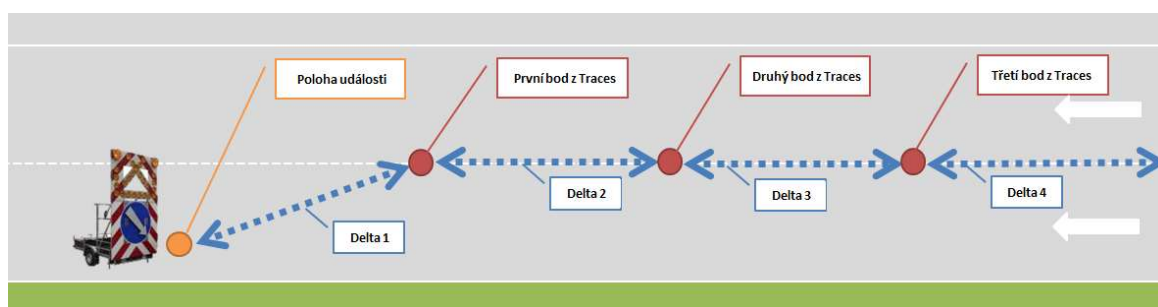
3.2 Traces

Většina C-ITS služeb popsanych v kapitole č. 2 využívá pro přenos informace koncovému uživateli zprávy ve formátu DENM. Nedílnou součástí těchto zpráv je i atribut Traces, který definuje trasu/trasy vedoucí k dané události a tím zároveň definuje, pro které uživatele je informace relevantní. Pravidla a způsob vyplňování tohoto atributu jsou popsány v textu níže.

Jednotlivé body atributu Traces zprávy DENM jsou určovány pomocí referenčních souřadnic, přičemž první bod je vztažen k poloze události a další body jsou vztaženy k předešlému bodu Traces. Tyto body definují trasu vedoucí k události. Vozidlové C-ITS jednotky následně porovnávají svojí aktuální polohu a polohu bodů Traces, kterou obdrží v rámci DENM zprávy, a na základě těchto informací vyhodnotí relevanci dané notifikace (vyhodnocování relevance dané notifikace probíhá v OBU jednotce ve vozidle). Při tomto vyhodnocování se porovnává vzdálenost C-ITS vozidlové jednotky od Traces (fixně nastavená limitní hodnota vzdálenosti – viz Obrázek 67) a heading (směr) vozidlové jednotky s atributem heading konkrétních Traces.

Definování jednotlivých bodů Traces je v souladu s následujícími pravidly:

- Pro vyznačení události je použit vždy alespoň jeden bod atributu Traces.
- Celkově lze generovat až 7 úseků traces.
- Poloha prvního bodu z Traces je vztažena k poloze události. Další body z Traces jsou vztaženy k poloze bodu předešlého.
- Popis polohy bodů je určován pomocí atributů deltaLatitude a deltaLongitude.
- Všechny vytvořené body atributu Traces jsou umístěny doprostřed vozovky (ne jízdniho pruhu), viz obrázek níže.

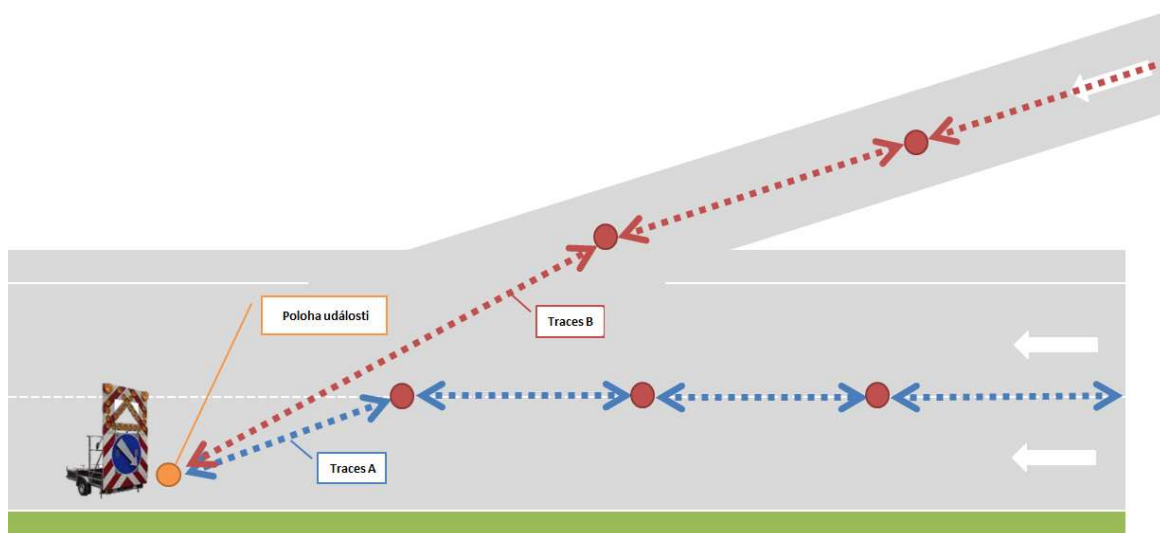


Obrázek 63: Princip vytváření bodů atributu Traces

- Pro výpočet vzdálenosti mezi dvěma polohami určenými GNSS souřadnicemi je použit vzorec respektující kulový tvar Země (např. Haversinův vzorec).
- První z bodů atributu Traces je umístěn nejbližší události a poslední z bodů je umístěn nejdále od události. Tím pádem tyto body zároveň definují směr (Heading) k události.

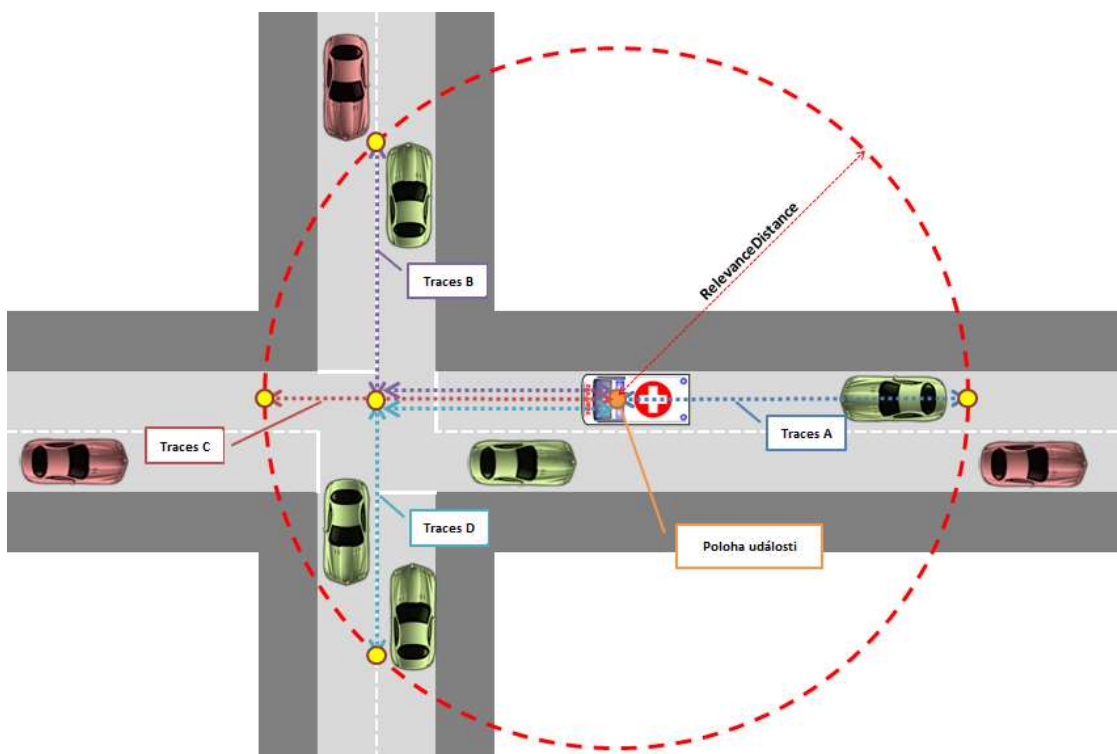


- V případě, že k události vede více cest (např. přípojovací pruhy), je vytvořeno více tras parametru Traces (viz Obrázek 64).



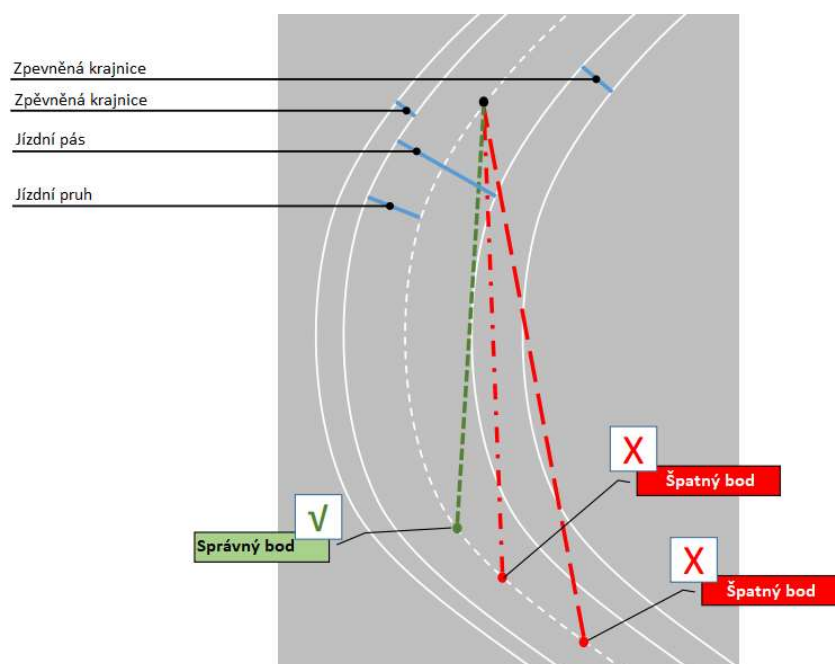
Obrázek 64: Princip vytváření multiple Traces

- Vzdálenost nejvzdálenějšího bodu atributu Traces je určena na základě atributu relevanceDistance nebo přednastavené hodnoty pro daný UC.
- Pro některé služby (např. EVA – mobilní režim) je potřeba, aby byly generovány Traces do všech směrů i tzv. „dopředné“ traces (viz parametr relevanceTrafficDirection-allDirections).

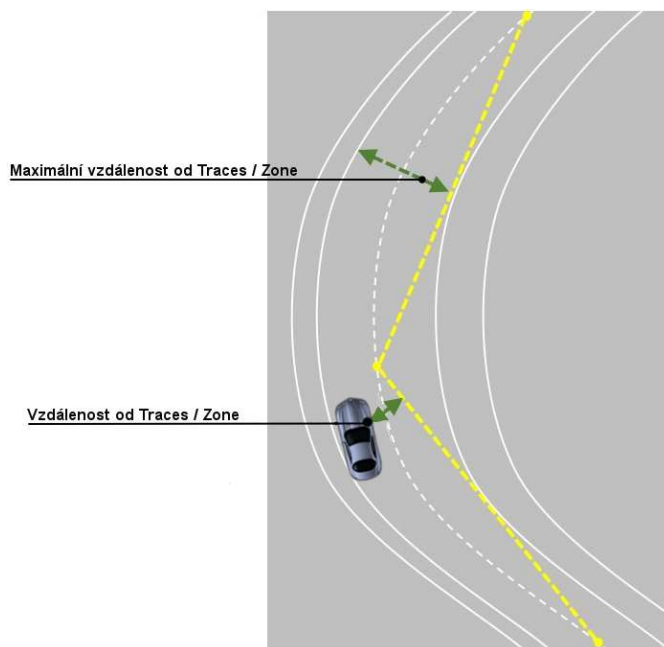


Obrázek 65: Princip vytváření „dopředných“ traces

- V případě rovného úseku komunikace není potřeba používat vyššího počtu bodů Traces. Více bodů je vytvářeno zejména v případech, kdy spojnice dvou následujících bodů spadá mimo komunikaci (viz obrázek níže).



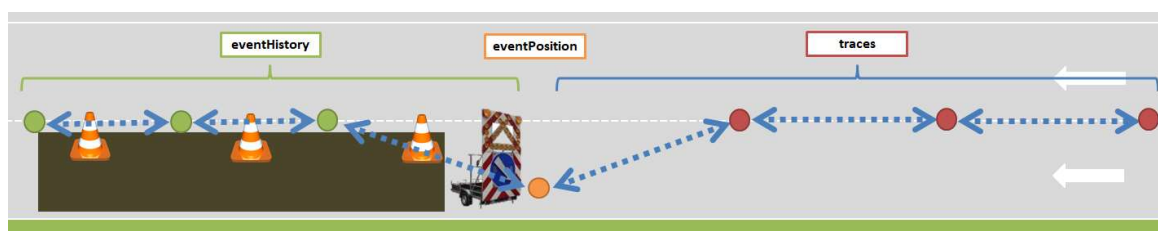
Obrázek 66: Umístění bodů Traces ve směrovém oblouku



Obrázek 67: Vzdálenost od Traces/Zone

3.3 EventHistory

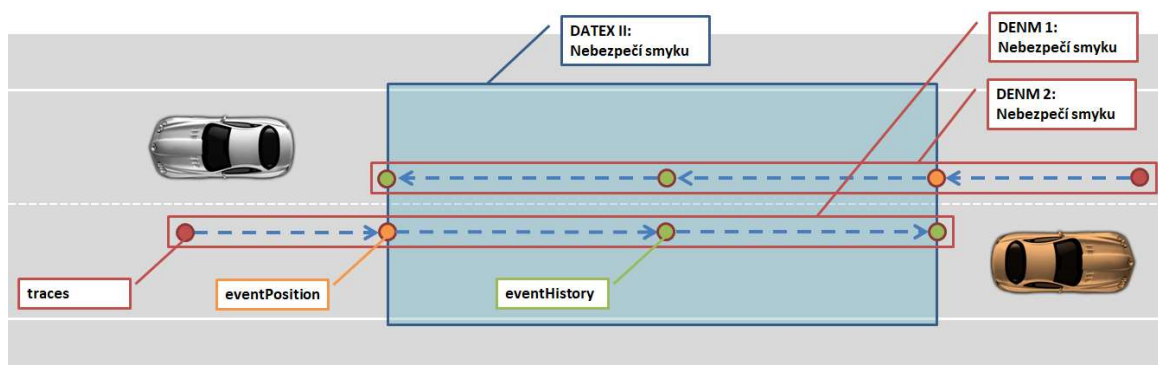
Tento atribut popisuje v DENM zprávě oblast platnosti dané události (např. úsek komunikace, kde hrozí zvýšené nebezpečí smyku). Tato oblast je uvnitř zprávy definována body podobně jako v případě atributu Traces. Tento atribut je volitelný a bude vyplňován pouze v případě dostatku vstupních informací. Maximální počet bodů definujících úsek oblast platnosti události je 23.



Obrázek 68: EventHistory, eventPosition, traces

3.4 Zdvojení událostí

Pokud C-ITS BO obdrží informaci o události (např. ve formátu DATEX II), která se nachází na komunikaci, kde nejsou stavebně odděleny protisměrné jízdní pruhy, automaticky vytvoří z této události 2 varovné zprávy pro jednotlivé jízdní směry (viz obrázek níže).

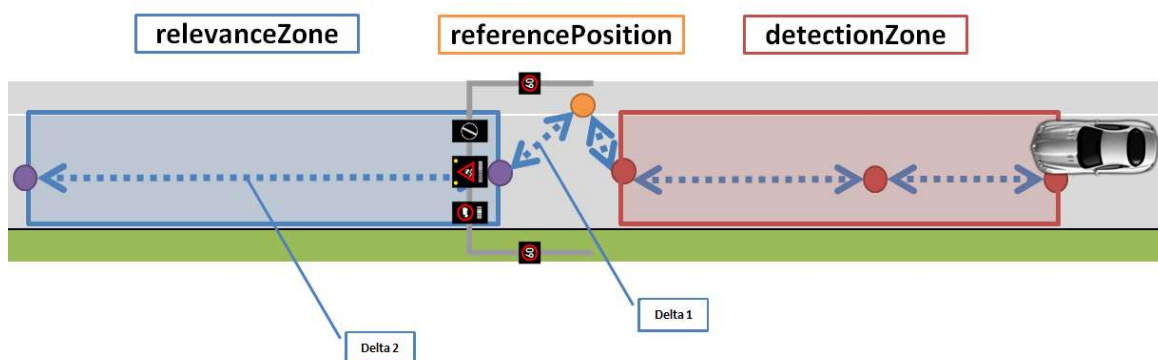


Obrázek 69: Princip vytváření 2 DENM zpráv

3.5 Zones

V IVI zprávách je oblast platnosti dané zprávy definována pomocí atributu Zones. V každé IVI zprávě musejí být definovány alespoň 2 zóny. Z těchto zón musí být alespoň jedna tzv. „relevance zone“ – oblast platnosti dopravních informací, a jedna tzv. „detection zone“, která definuje, v jakém předstihu má být uživateli zpráva zobrazena.

Jednotlivé zóny jsou definovány vždy minimálně dvěma body (na rozdíl od Traces), přičemž první bod je vždy definován referenčními souřadnicemi vztaženými k referencePosition a následné body jsou vztaženy k předešlému bodu.



Obrázek 70: Princip vytváření bodů atributu Zones ve zprávách IVI

Konec dokumentu.

