



Preference dopravy pomocí V2X

VEŘEJNÁ DOPRAVA A VOZY IZS

Ivo Herman ml.

Praha, 23. 11. 2021

Zaměření společnosti



Hardware


Software



Výbava vozidel (PP, APC, KS, VLP, ...)
(autobusy/trolejbusy/tramvaje)

Odbavovací systémy

Zastávkové panely

 Komunikace V2X (křižovatky +
vozidla – vlastní vývoj)

Servis, záruka
a podpora

Dispečerské systémy pro řízení
veřejné dopravy

Systémy řízení zastávkových
panelů

Analytické a reportovací
nástroje

Servery Back office pro linkovou
dopravu

Naše výsledky v číslech...

3000+

Počet vozidel s našimi jednotkami

Brno, Ostrava, Plzeň, Most, Gabrovo (BG), St. Petersburg (RU), Ludwigsburg (DE), IDS JMK,

200+

Počet křižovatek s preferencí

Brno (V2X), Ostrava, Plzeň, Jihlava, Zlín, Ulm (DE), Louvain (BE)

20+

Počet serverových dispečerských systémů

Brno, Ostrava, Plzeň, Zlín, Jihlava, IDS JMK, IDS VDV, IDS UK, IDS PK

1800+

Zastávkové panely

Česko, Slovensko, Bulharsko...

Komunikace V2X

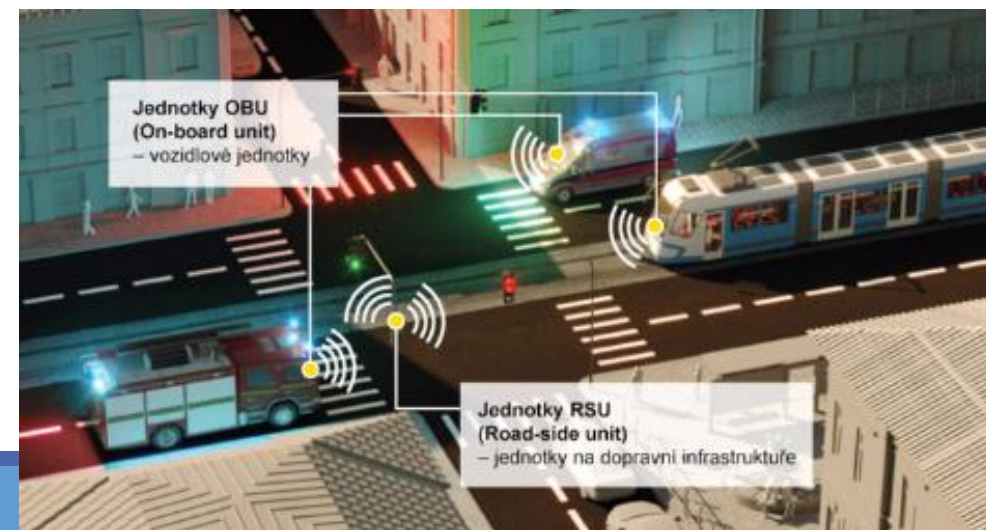
- „Vehicle-to-Everything“ (V2X) or „Car-to-everything“ (Car2X,C2X, C2C)
- Vyšší bezpečnost, efektivita, podpora pro autonomní řízení



Výhody komunikace V2X

- Včasné informace o vozech v okolí
- Varování řidičů – kluzká vozovka, prudké brzdění
- Elektronické dopravní značky – omezení rychlosti, zákaz předjíždění
- Textové informace – dojezdové doby, zásadní změny...
- Signální plán křižovatky – doporučení rychlosti, ...
- Preference vozů – veřejná doprava, IZS
- Dopravní detektor

Jedno rádio
Jedna technologie
Zabezpečená komunikace



V2X lze použít pro



Varování řidiče



Preferenci veřejné
dopravy



Preferenci
zásahových vozidel

Varování řidičů



- Upozornění na
 - Vozidlo v nebezpečné zastávce
 - Dopravní nehoda
 - Průjezd vozidla IZS
 - Práce na silnici
 - ...

Další use-case MHD

Varování před kolizí

Varování před vozidlem v
zastávce

Varování při prudkém
brzdění

Varování před vozem IZS

Varování před křížením tratě
s vozovkou

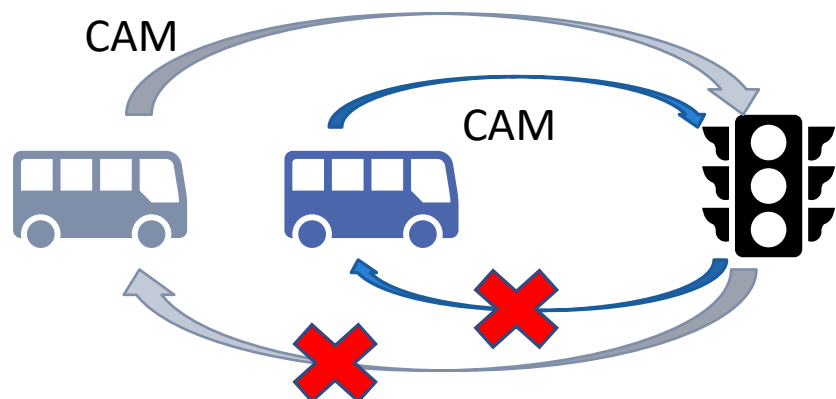


Preference veřejné dopravy

V2X PRO RŮZNÉ SYSTÉMY

2 způsoby preference

PŘES CAM (NÁHRADA R09)

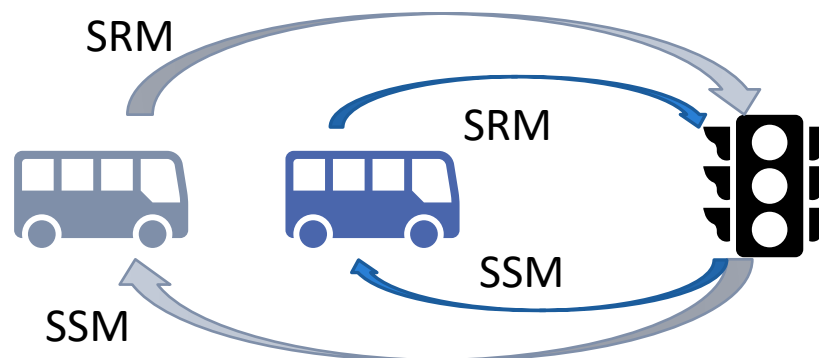


Data pro R09 (20 B) zabalená do zprávy CAM

Jednoduchá náhrada existujícího systému

Vysílá číslo bodu

PŘES SRM+SSM (NOVÝ STANDARD)



Požadavek + odpověď (status)

Adresuje křižovatky

Lze udělat bez změny v řadiči

Co potřebuje OBU

Číslo linky

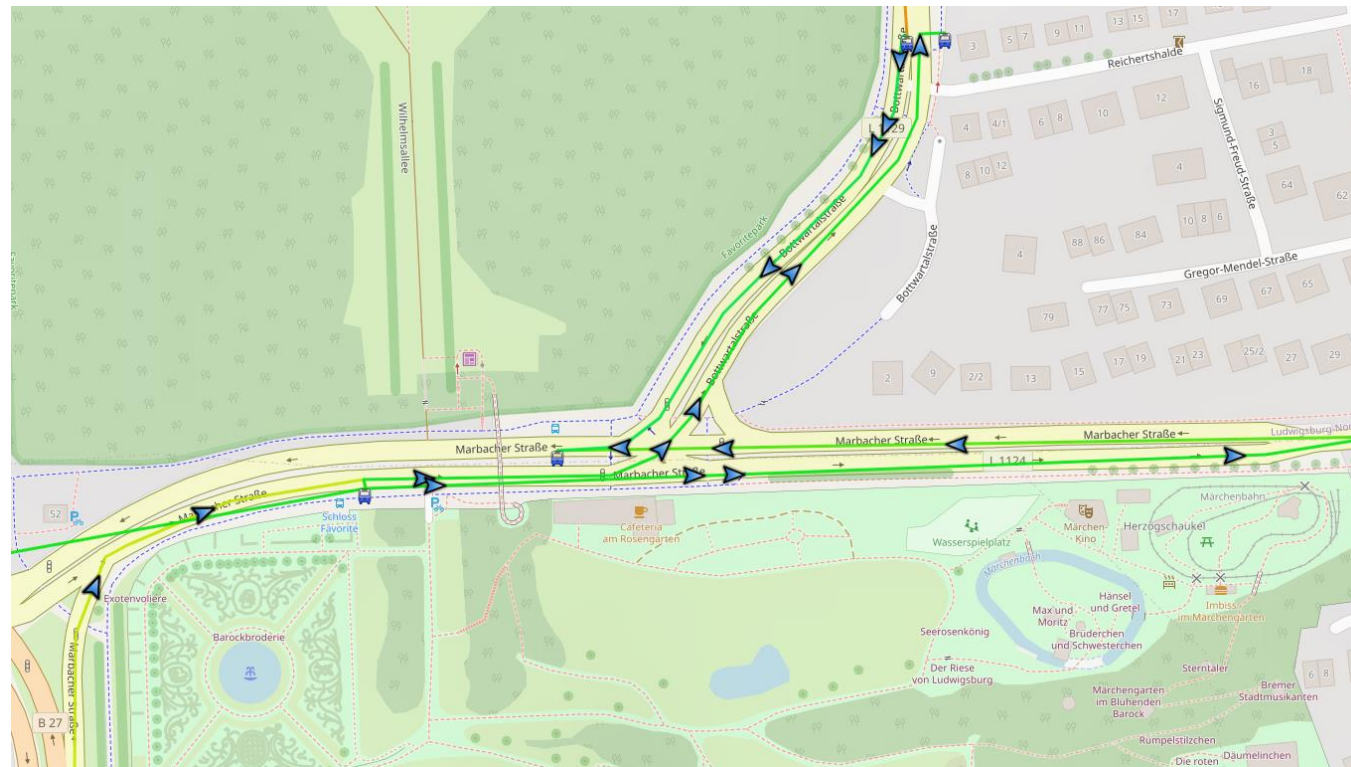
Číslo spoje

Číslo cíle

Žpoždění vozu

Aktuální a následující zastávka

Geografickou trasu vozu



Napojení na palubní počítač

PP -> OBU

IBIS

IBIS-IP

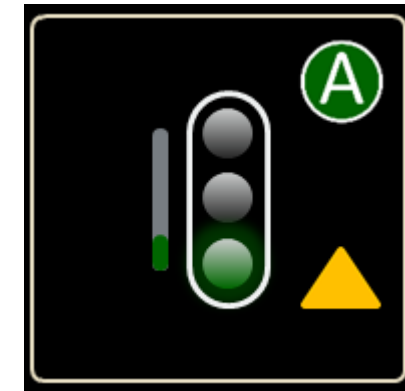
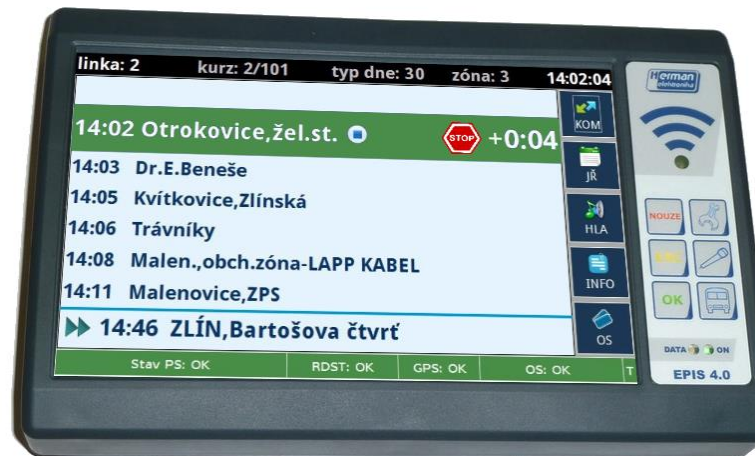
IBISPlus

EPISNet

Proprietární Herman

OBU -> PP

Herman



Přechod z existujícího systému

NA STRANĚ VOZU

Vybavit vozy jednotkou OBU

Připojit k palubnímu počítači



NA STRANĚ KŘIŽOVATKY

Vybavit křižovatky jednotkou RSU

Připojit k řadiči křižovatky



Zkušenosti z produkčního nasazení

BRNO, OSTRAVA, LUDWIGSBURG



Brno – čísla

150 křižovatek celkem

25 RSU připojených k řadiči a C-ITS BO (všechny use-case)

31 RSUs připojených k C-ITS BO

90+ RSU s preferencí MHD

800 vozidel MHD (100%) – autobusy, trolejbusy, tramvaje

50 vozidel údržby silnic a dálnic

30 varovných vozíků

19 vozidel HZS

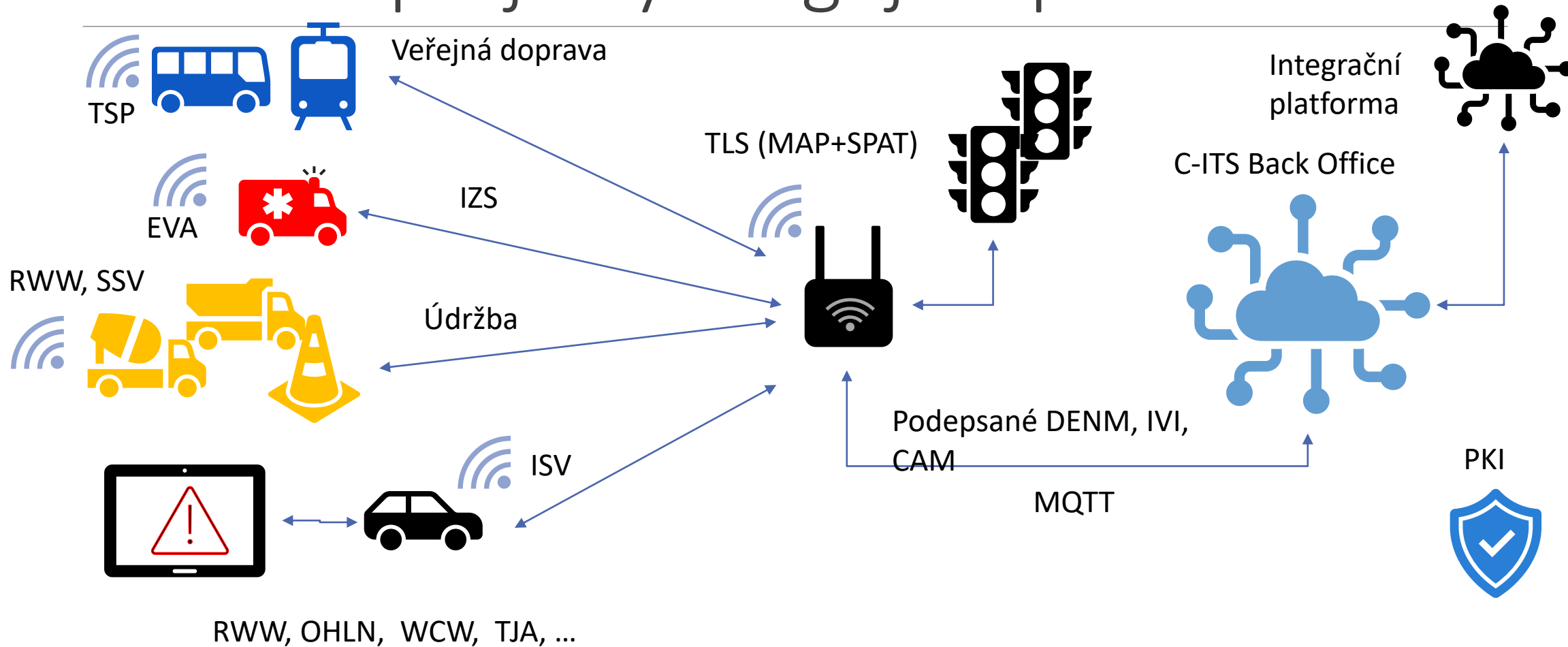
2 C-ITS Back office (BKOM, ŘSD)

C-ROADS PKI – L0

Od 2022 – Národní PKI – L0

Integrační platforma

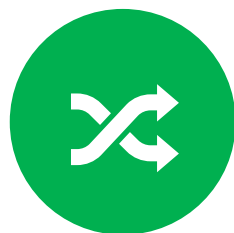
Brno – 3 projekty fungující společně



Brno: řešení přes V2X



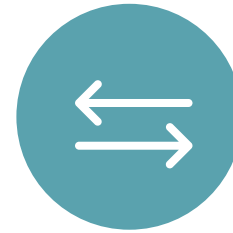
EVROPSKÉ
STANDARDY
(TESTOVÁNA
KOMPATIBILITA C-
ROADS)



NAHRAZENÍ
PŮVODNÍHO
SYSTÉMU BEZ
ZMĚNY V ŘADIČI



DOSTATEČNÝ
DOSAH +
PŘEPOSÍLÁNÍ +
HYBRIDNÍ
KOMUNIKACE



OBOUSMĚRNÁ
KOMUNIKACE
(POŽADAVEK Z
VOZIDLA +
ODPOVĚĎ Z
ŘADIČE)



DUPPLICITA NA
STRANĚ VOZU (2
VYSÍLAČE
FUNGUJÍCÍ
PARALELNĚ)

Brno: Preference v akci

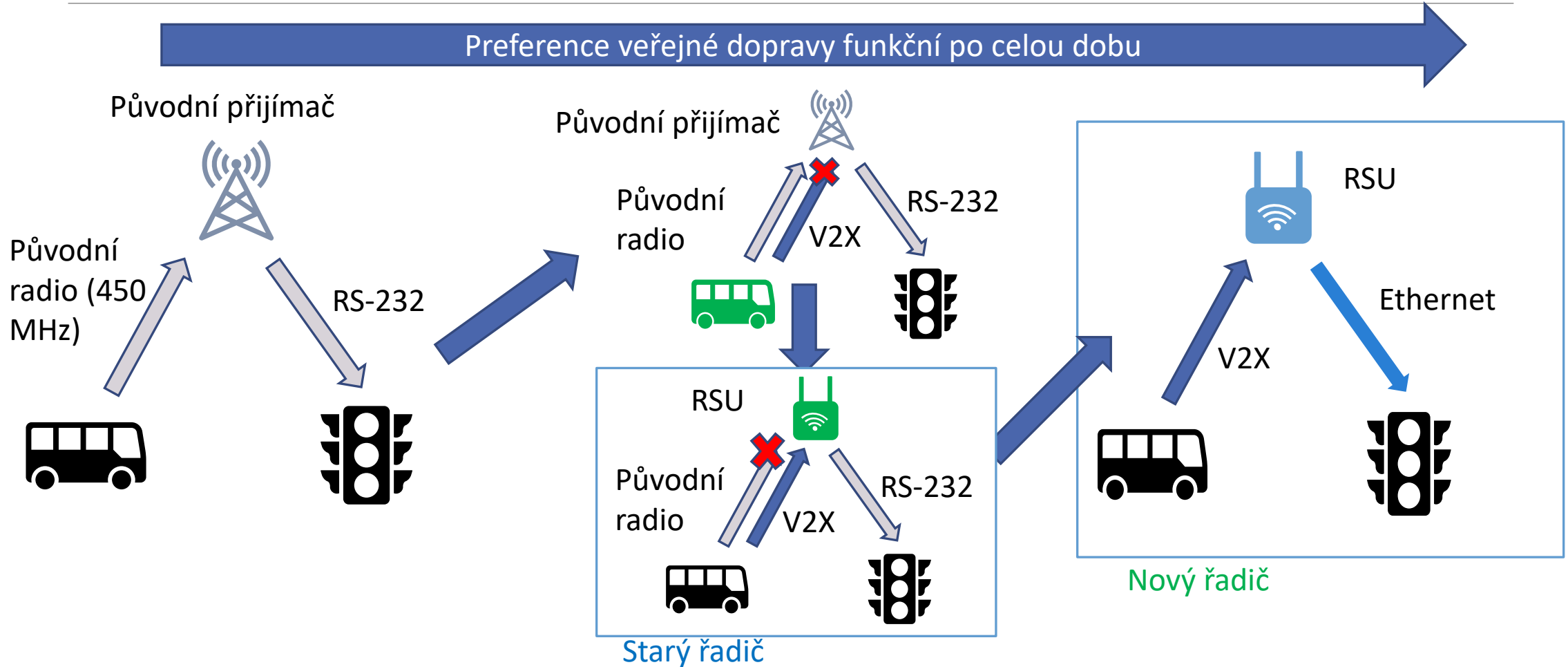


Public transport priority by V2X

Brno, Czech Republic

Herman
systems

Brno: Přechodová fáze



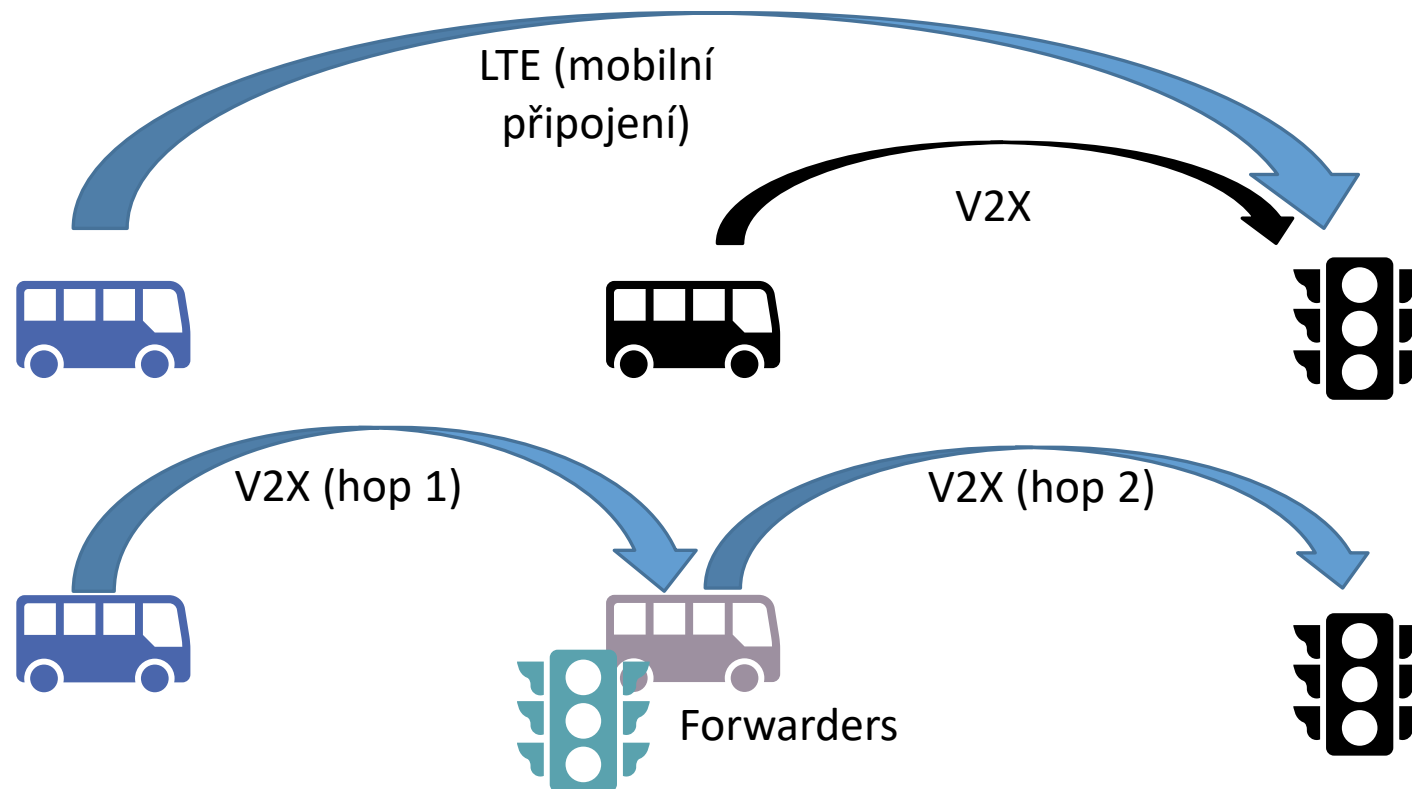
Brno: řešení pro větší dosah

1) Kombinace s LTE:

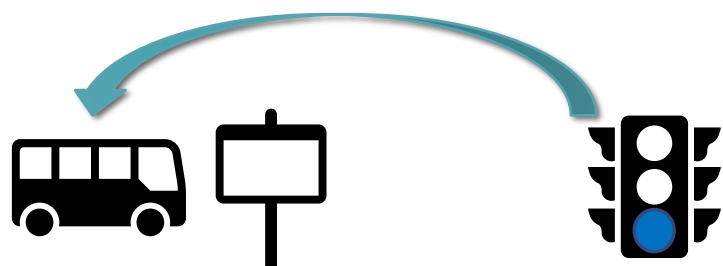
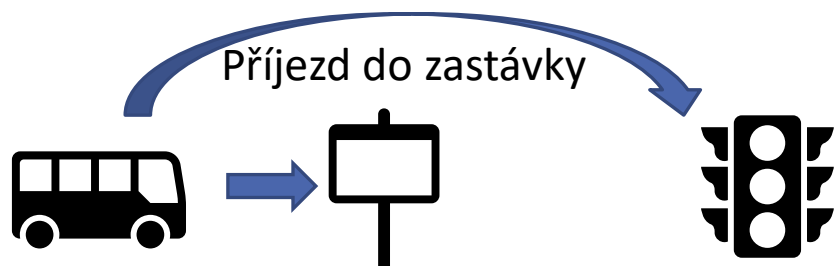
- Zvýšení dosahu
- Záložní řešení

2) Přeposílání (multi-hop)

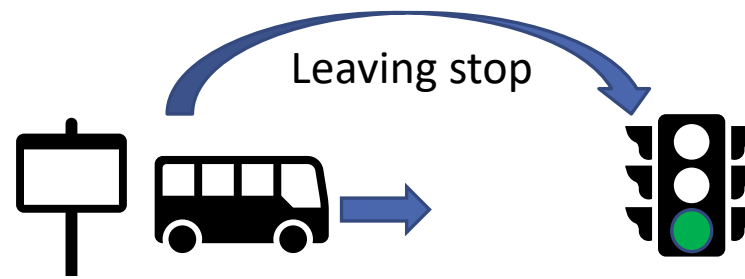
- Plně decentralizované
- Vyžaduje další RSU či OBU



Kooperace vůz - křižovatka



Pokud teď odjede, je řadič
připraven udělit zelenou při
průjezdu



Průjezd bez zastavení => šetří
náklady a emise

Test v Ulmu, Německo (R09)

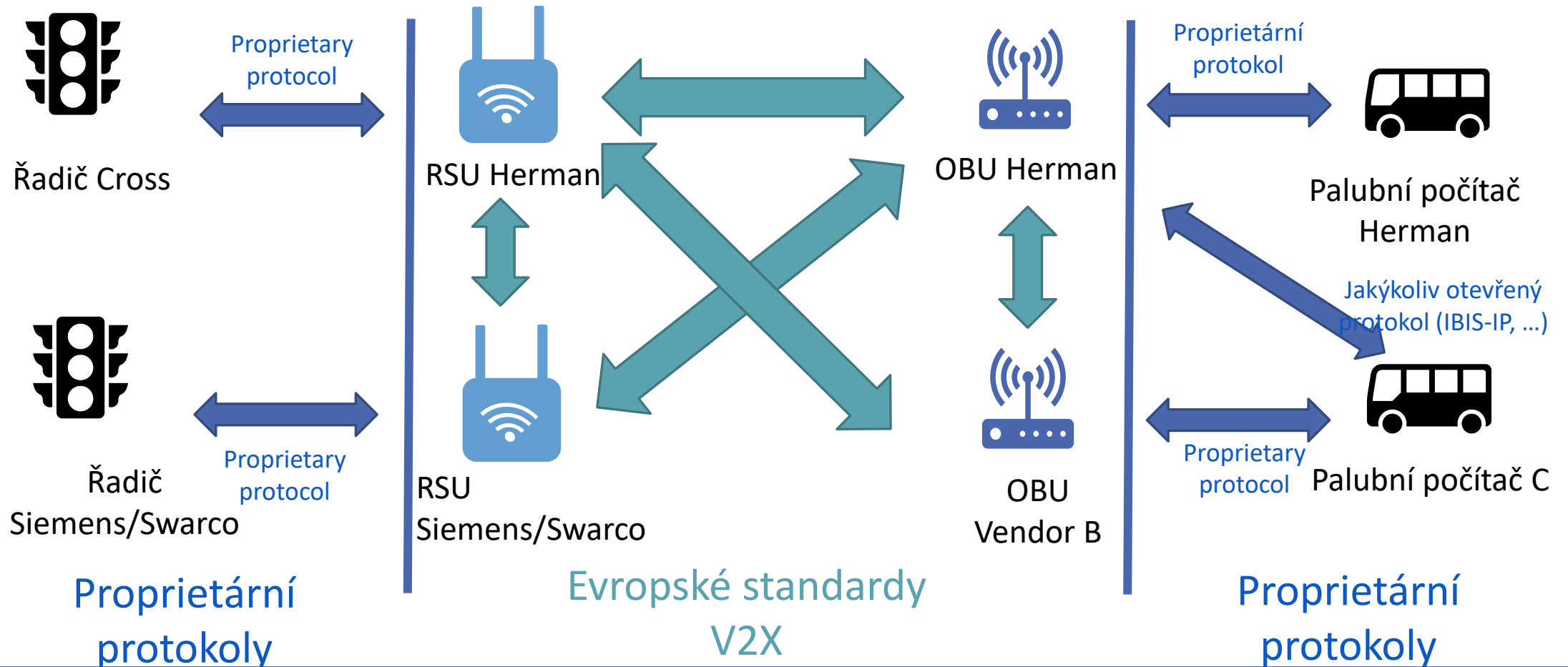


Priority in Ulm

Field test combining V2X and FEA




Interoperabilita otestována



Preference zásahových vozidel

ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNĚJŠÍHO (A RYCHLEJŠÍHO) PRŮJEZDU

Preference zásahových vozidel



Emergency vehicle priority using V2X

Testing vehicles in Brno
10. 3. 2021

Herman
systems

Zaměření společnosti



Hardware


Software



Výbava vozidel (PP, APC, KS, VLP, ...)
(autobusy/trolejbusy/tramvaje)

Odbavovací systémy

Zastávkové panely

 Komunikace V2X (křižovatky +
vozidla – vlastní vývoj)

Servis, záruka
a podpora

Dispečerské systémy pro řízení
veřejné dopravy

Systémy řízení zastávkových
panelů

Analytické a reportovací
nástroje

Servery Back office pro linkovou
dopravu

Naše výsledky v číslech...

3000+

Počet vozidel s našimi jednotkami

Brno, Ostrava, Plzeň, Most, Gabrovo (BG), St. Petersburg (RU), Ludwigsburg (DE), IDS JMK,

200+

Počet křižovatek s preferencí

Brno (V2X), Ostrava, Plzeň, Jihlava, Zlín, Ulm (DE), Louvain (BE)

20+

Počet serverových dispečerských systémů

Brno, Ostrava, Plzeň, Zlín, Jihlava, IDS JMK, IDS VDV, IDS UK, IDS PK

1800+

Zastávkové panely

Česko, Slovensko, Bulharsko...

Zkušenosti s V2X – veřejná doprava



Vybavení všech vozů MHD v Brně – projekt RIS II (část komplexního systému)

- preference MHD – největší projekt v EU
- 800 vozidel, 80 RSU



Vybavení všech vozů MHD v Ostravě

- preference MHD, varování řidičů
- 650 vozidel, 17 RSU



Vybavení všech vozů MHD v Ludwigsburgu (DE)

- preference MHD, největší projekt v Německu
- 90 autobusů, 20 univerzálních jednotek (IZS/MHD)

Zkušenosti s V2X – další projekty



Vybavení všech prvosledových vozů HZS v Brně

- preference IZS – největší projekt v ČR
- 16 vozidel různých typů



Projekt C-ROADS v Brně

- vybavení křižovatek s řadiči Cross, preference MHD a IZS, vysílání signálního plánu
- 12 RSU



Projekt C-ROADS na D1

- Kompletní vybavení úseku D1 kolem Brna
- 25 RSU, 39 jednotek na vozech, 30 jednotek na vozících

Shrnutí

Co nabízí V2X pro preferenci:

Kombinace preference MHD a IZS

Možný přechod ze stávajících systémů

Technologie je ověřená a v praxi funkční

Kontakt: Ivo Herman, Ph.D.

ivo.herman@herman.cz

+420 604 278 416

www.herman.cz

