



AŽD Praha s.r.o.

FRMCS pro autonomní jízdu GoA4

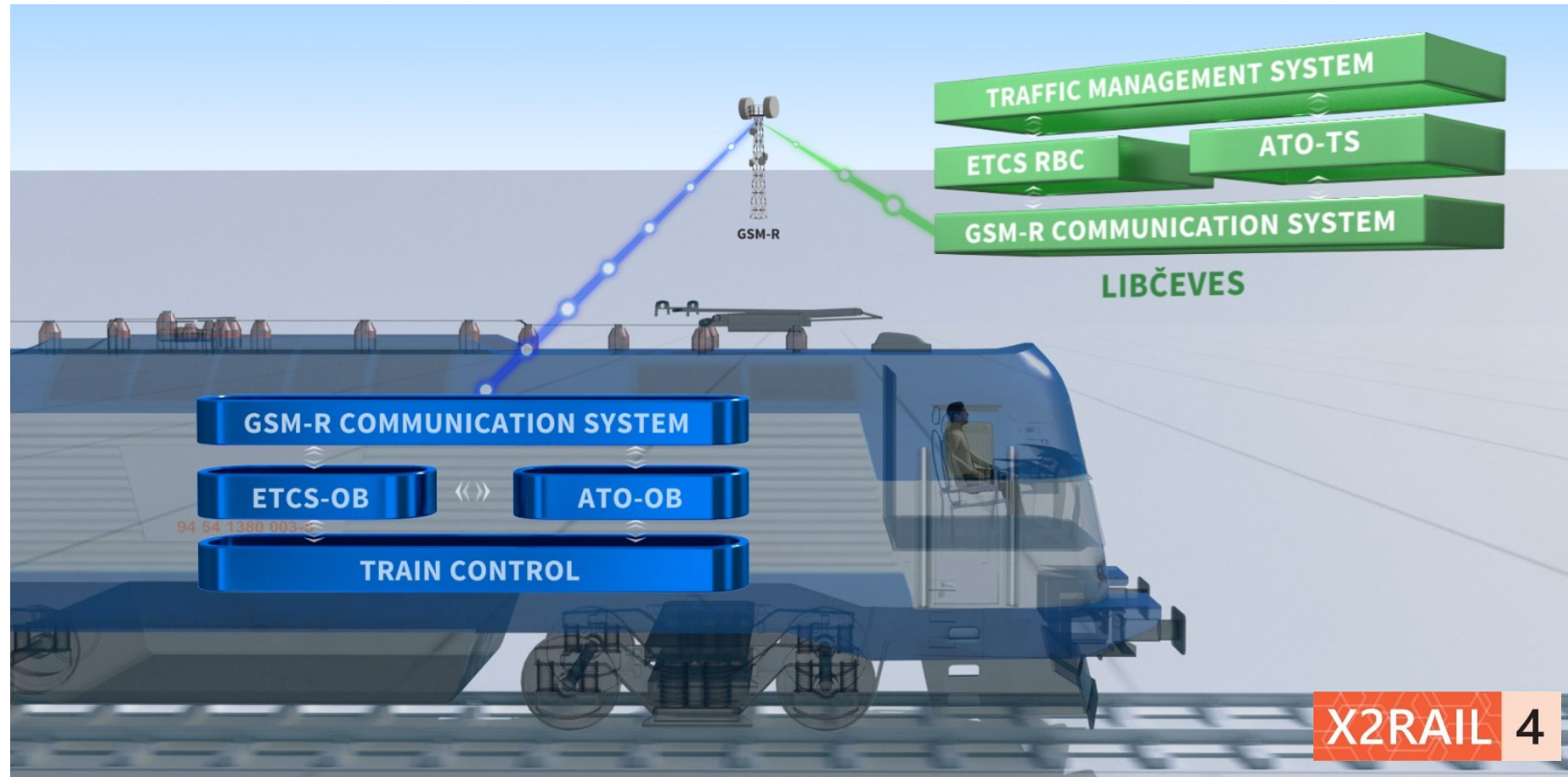
AŽD

Michal Pavel, European Research and Innovation Projects Office

Workshop DIGRI květen 2024, Praha

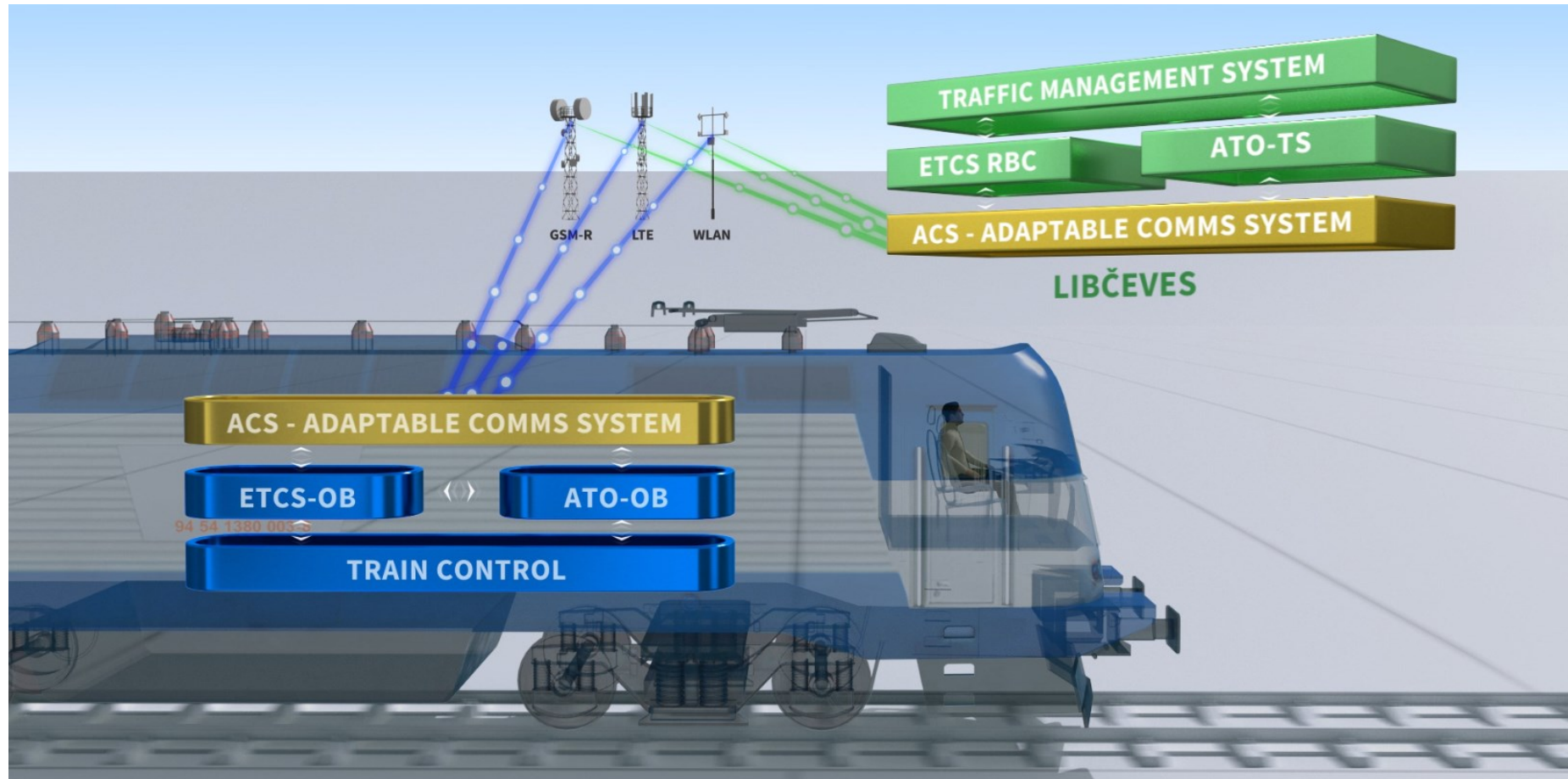
Automatic Train Operation

ATO OVER ETCS GRADE OF AUTOMATION 2



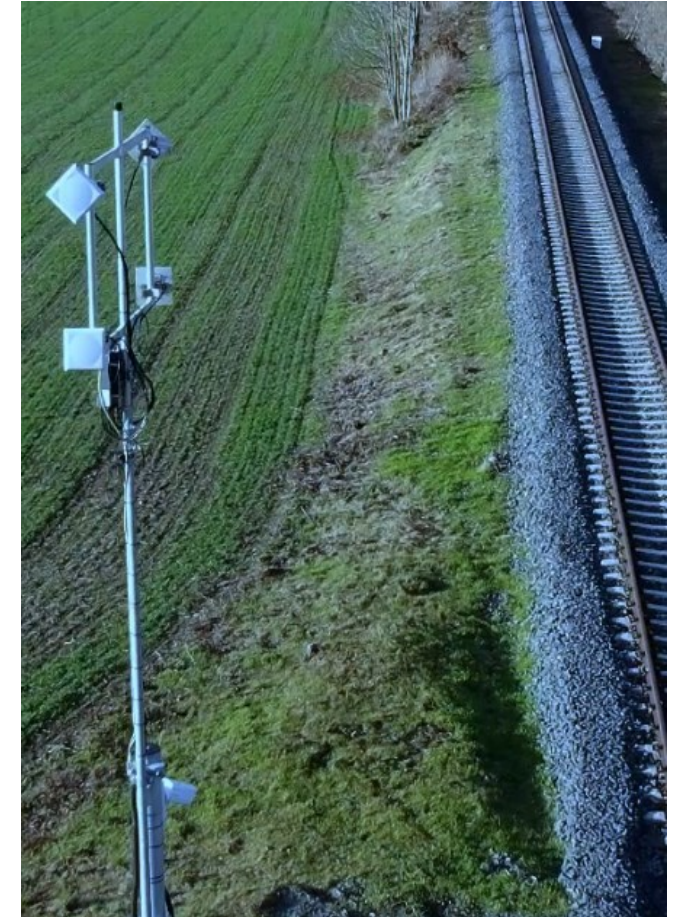
Zlepšený komunikační systém ACS + FRMCS

Bezdrátový komunikační systém je oproti **GSM-R** mnohem adaptabilnější



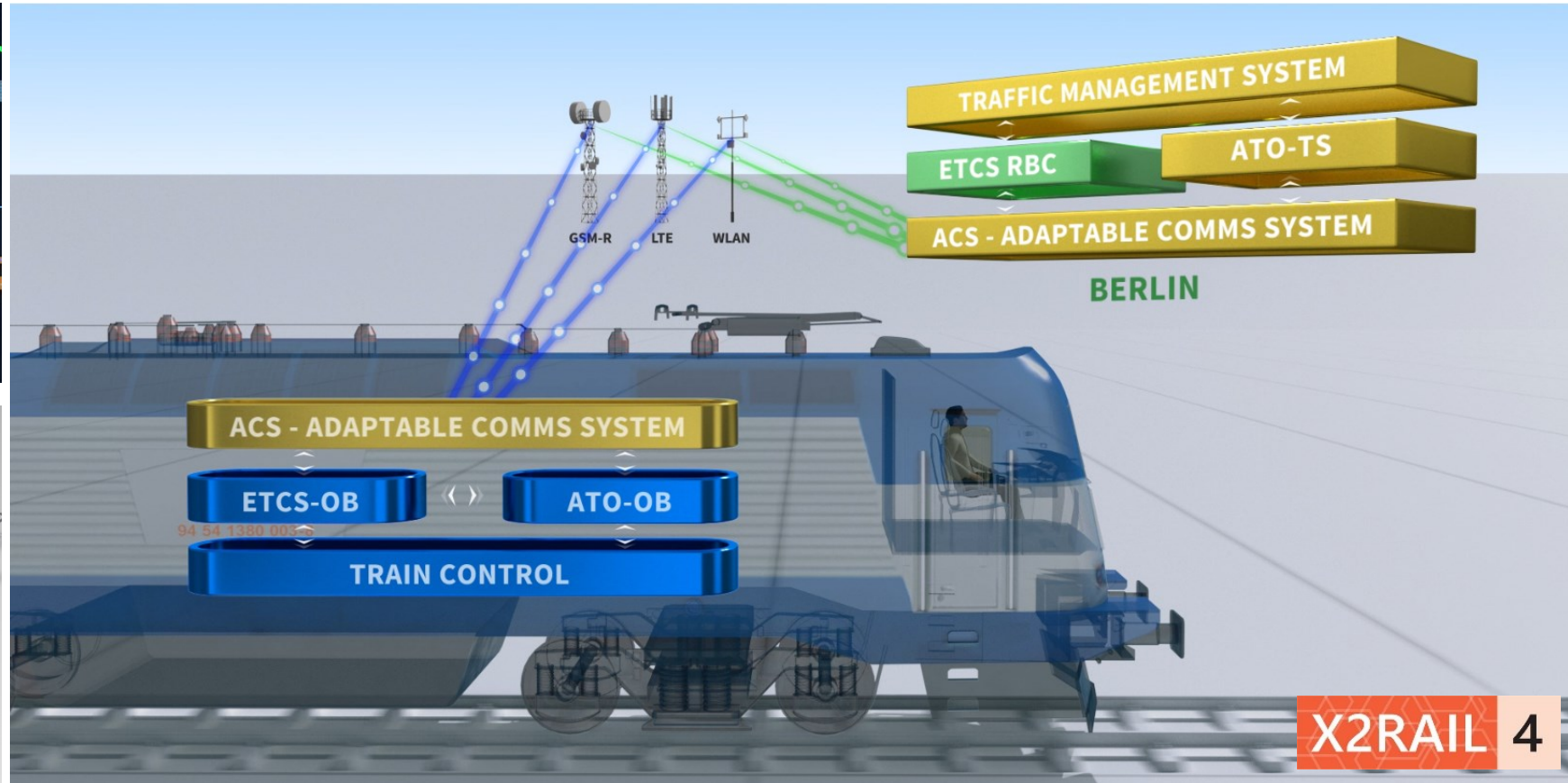
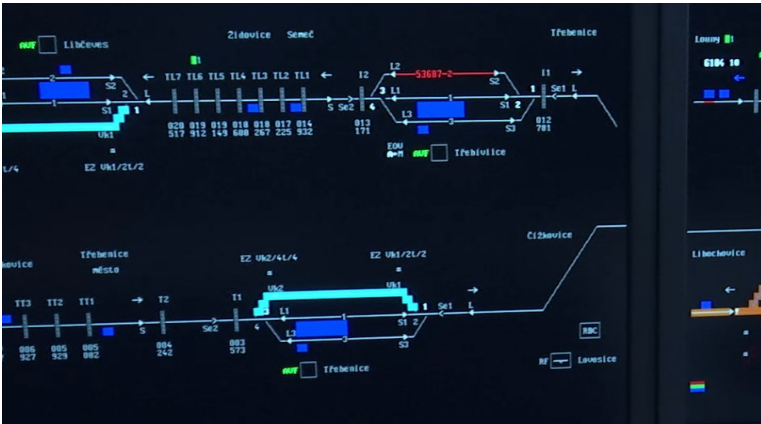
Zlepšený komunikační systém ACS + FRMCS

- FRMCS umožňuje nasazení více typů přenosových systémů
- V r. 2022 byl na Švestkové dráze demonstrován přenos a přepnutí za jízdy mezi WLAN a LTE
- Poskytuje mnohem větší přenosovou kapacitu
 - Už jen přenos dat pro jízdu v úrovni GoA2 vyžaduje zvýšenou kapacitu navíc k přenosu dat protokolem Euroradio pro zabezpečovač ERTMS/ETCS
 - Přenos JP (Journey Profile) a SP (Segment Profile) od ATO-TS na ATO-OB může vést k požadavku přenesení průměrně 3 kB, špičkově až 10 kB, dat v několika paketech každých 15 – 30 km
 - Jestliže by na hlavní trati jel poloautonomní vlak každé 3 minuty rychlostí 160 km/h, všechny pod ETCS s trvalým spojením s RBC, tak to může vést ke snížení QoS GSM-R sítě



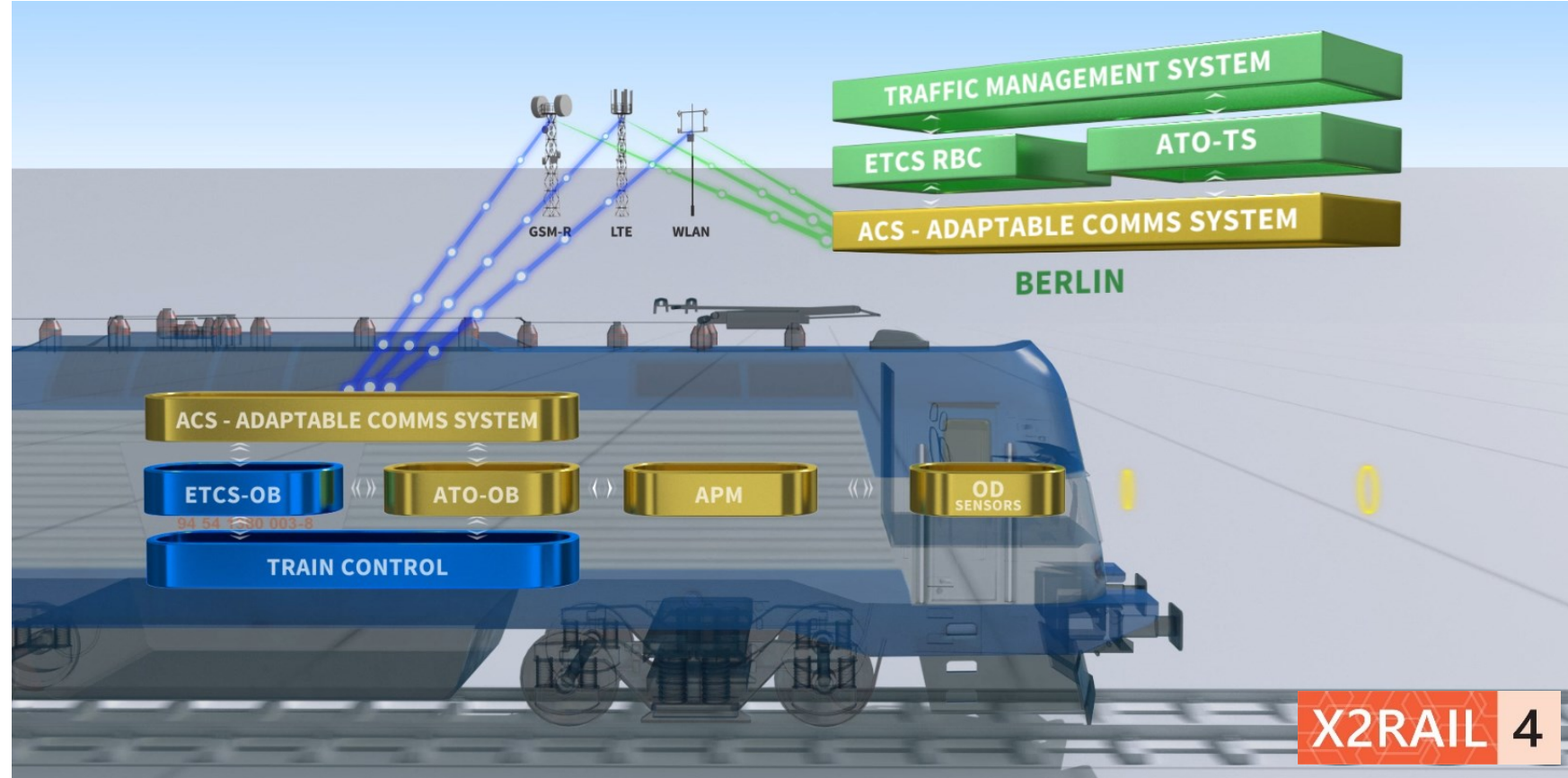
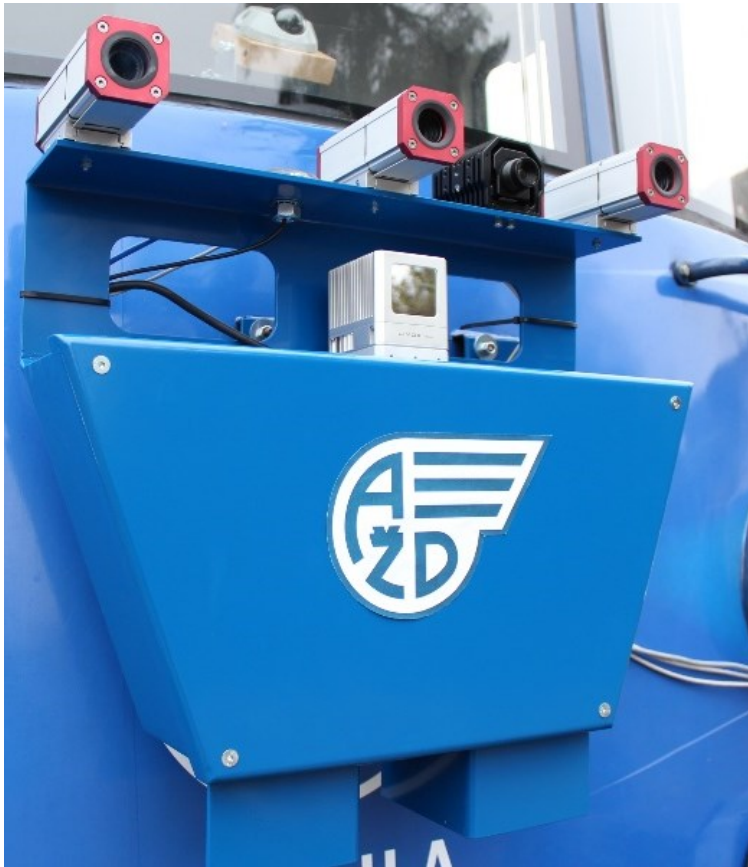
Při zajištění plné **INTEROPERABILITY**

Díky standardizaci lze povelovat autonomní vlak i přes hranice



Zajištění schopnosti vidět před vlak – **PERCEPTION**

Senzory a pokročilý rozhodovací systém dokáže nahradit strojvůdce.

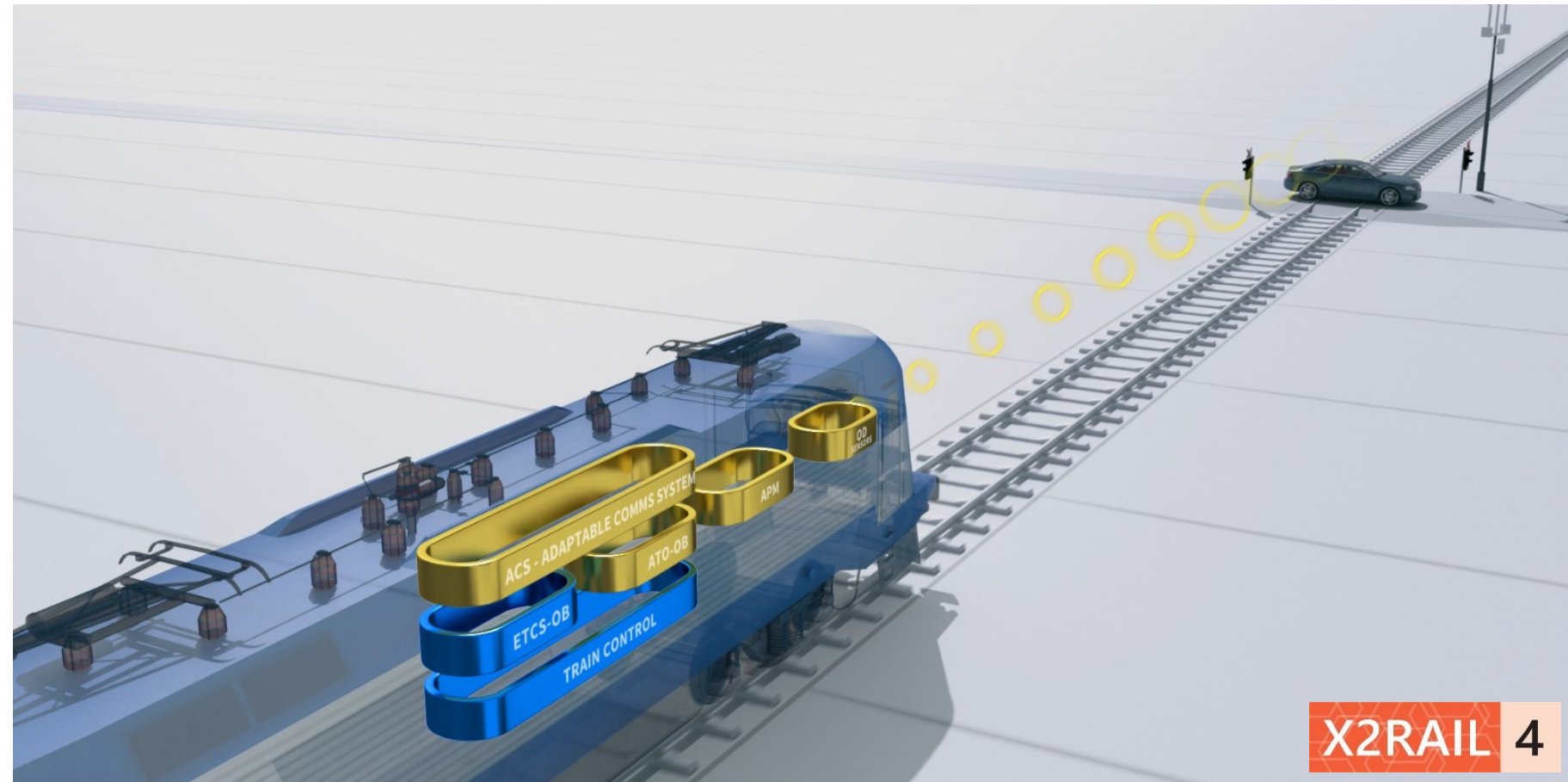


GoA3/4 DEMONSTRATION

Unique collaborative demonstration in Czechia with partners.



This demonstration has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreements No: 881806



Zajištění dálkového řízení – REMOTE DRIVING

- V případě výpadku některých systémů lze vlak dálkově navést do nejbližší stanice.
- Remote driving je požadován i pro účely **posunu ve stanicích**
- Podmínkou je zachování komunikace s dispečerem, navíc přibývá i video přenos
- Pro přenos video signálu z kamery do dispečerského centra je nutná větší šířka pásma než pro běžný provoz autonomního vlaku
- Pro jedno vozidlo to představuje nejméně 300 kb/s, optimálně 10 Mb/s
- Omezená kvalita video signálu (malý fps, velká komprimace se ztrátami, velké zpoždění nad 0,5 s) může vést k nutnosti velmi pomalé jízdy
- Není v možnostech GSM-R zajistit takový přenos





Děkuji za pozornost

AŽD Praha

Pavel.Michal@azd.cz

© AŽD Praha s.r.o., all rights reserved

Žirovnická 3146/2, Záběhlice, 106 00 Praha 10

www.azd.cz