



AŽD Praha s.r.o.

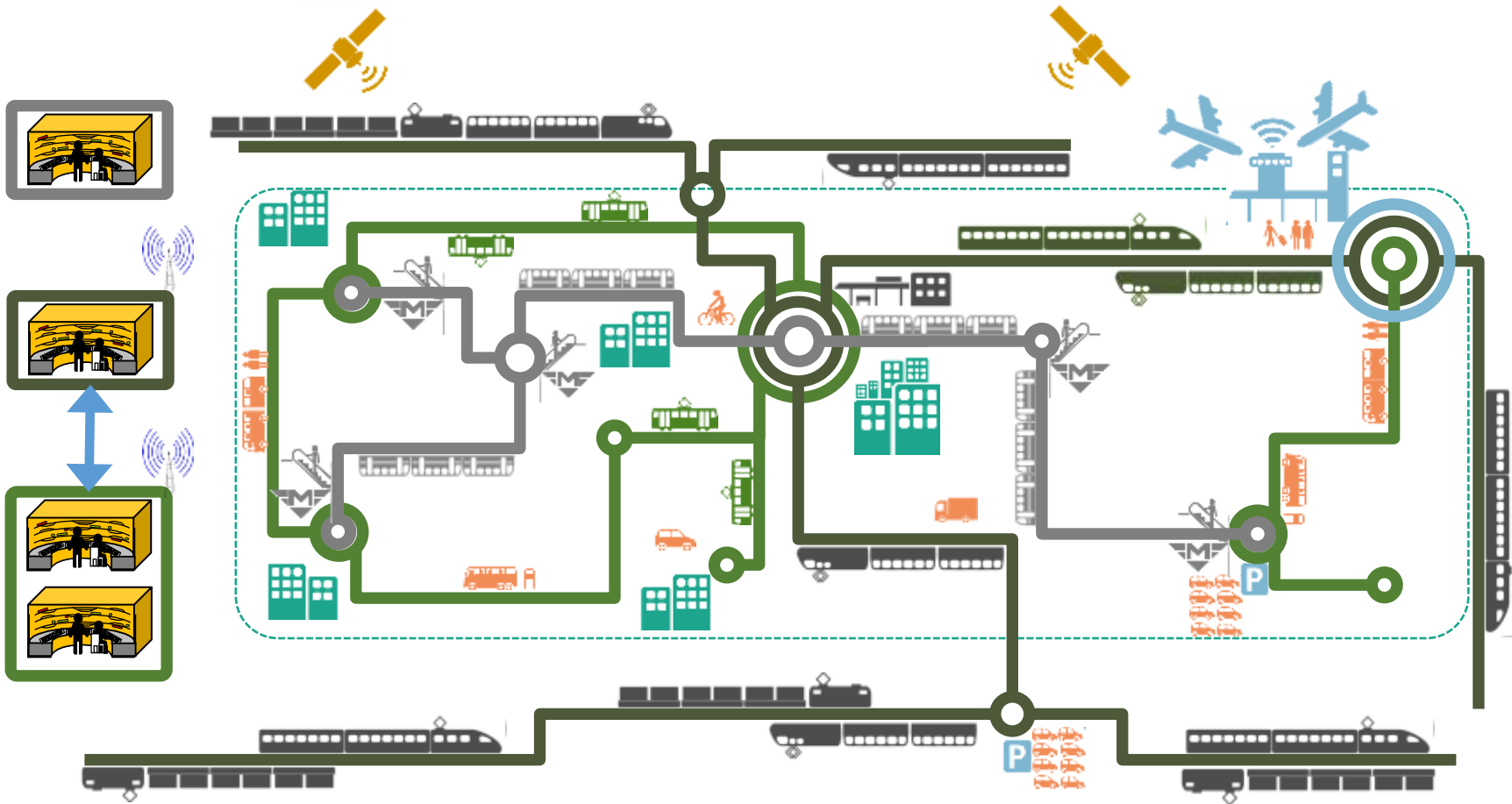
Železniční doprava budoucnosti

Ing. Adam Kalous

SMART CITY PLZEŇ, 29.3.2022

Komplexní pohled na železnici 21. století

Železnice je pouze jen z módů dopravy



- Nutno provázat řídicí systémy a informační systémy pro cestující
- Správně plánovat infrastrukturu – nejen železniční
- Přináší výzvy:
 - Jízdenky, aplikace
 - Efektivita využití infrastruktury
 - Automatizace a podpora řízení
 - Autonomnost a robotizace

Bezpečnost na železnici

- Bezpečnost je předepsána národními a evropskými standardy, normami a předpisy
- Navíc se přidává interoperabilita – normami interoperability – TSI
- Každý systém musí splnit předepsané postupy, schvalovací procesy, ověřovací a zkušební provozy a mít příslušné bezpečnostní a interoperabilní certifikace
- Bezpečnostní systémy jsou: staniční, traťové, vlakové, systémy dálkových ovládaní a přejezdové
- Historický vývoj byl odlišný v každé zemi či ve skupině zemí – tzv. národní systémy – v každé zemi rozdílný přístup
- Nyní přichází systém interoperability a vyšší bezpečnosti prezentovaný ERTMS
- ERTMS je složen ze systému ETCS a komunikačního prostředí GSM-R
- **Přidává se Automatizace a autonomnost – ATO, autonomní systémy řízení dopravy**

Výzvy 21.stol: Jízdenky a aplikace

Pamatuj: Cestující a přepravované zboží je náš zákazník

Chce: Jednu jízdenku pro „door to door“ cestu
v letectví to funguje (low cost operátoři tento koncept rozbíjejí)

„Jedna jízdenka“ pro Železnice nefunguje:

- dříve jedna jízdenka, pak roztržitost dopravců, tarifů a jízdenek,
 - Nyní snad Jízdenka „ONE ticket“
 - Nefunguje pro přeshraniční dopravu (MHD Praha, vlak PID, vlak mezinárodní, MHD Berlín)
- **Cílem musí být:**
- **Jednoduché vyhledání železniční i multimodální dopravy**
 - **Nákup jízdenky a její prokazování**
 - **Průběžná kontrola cesty – poloha vlaku, přestupy, návaznost**

Výzvy 21.stol: Efektivita využití infrastruktury

Pamatuj: Cestující a přepravované zboží je náš zákazník

- Nechceme neustále stavět nové dopravní stavby (po vyřešení dopr. dluhů z minulosti). Někde už nelze stavět
- Nutno lépe využívat ty stávající pomocí pokročilých technologií
 - Cílem je umístit na trať více vlaků – musíme přizpůsobit technologii na infrastrukturu
 - Zajistit eliminací lidského řízení v kritickém místě infrastruktury (úzká hrdla na trati)
 - strojvedoucí bude v určitých místech muset jet na ATO – „autopilota“, který zajistí přesný pohyb vlaku (na sekundy přesně)

Výzvy 21.stol: Automatizace a podpora řízení

Pamatuj: Cestující a přepravované zboží je náš zákazník

- Technologie nás posouvá od přímého řízení provozu a reaktivní údržby pro zajištění provozu → operativní řízení → strategické řízení provozu
- Se strategickým řízením souvisí technologie
 - Automatického stavění jízdní cesty pro vlaky
 - navádění vlaků do optimální časové polohy pomocí ATO,
 - umožní snížení nákladů provozu hnacích vozidel a trakčního vedení
 - a zvýší využití stávající infrastruktury o 30%
- Systémy údržby a autonomní diagnostiky
 - Automatický průpis omezené funkcionality prvků infrastruktury do systémů řízení dopravy
 - Zápis predikce odstranění omezení → možnost plánovat výhledovou dopravu

Výzvy 21.stol: Autonomnost a robotizace

Pamatuj: Cestující a přepravované zboží je náš zákazník

CÍL: Automatizovaný vlak na automatizované trati

- Automatické nástroje údržby: např. drony, roboti, rozšířená realita
- Predikce opotřebení elementů infrastruktury dle simulace a jejich včasná oprava
 - Předobraz v letectví, kde s díly mění preventivně před jejich poruchou
- **Autonomní vlak**
 - Moderní komunikační bezdrátové technologie (5G, WLAN, ...),
 - Systém automatické detekce rizikových situací na infrastrukturu (ADEROS)
 - Dohledový terminál pro bezobslužný provoz vlaků včetně aplikace dálkového řízení vlaku
 - AŽD tyto technologie vlastní a dále rozvíjí
 - Testy proběhly v 12/2021 na Švestkové dráze

Výzvy 21.stol: Autonomnost a robotizace

Pamatuj: Cestující a přepravované zboží je náš zákazník

CÍL: Automatizovaný vlak na automatizované trati

▪ Autonomní vlak

▪ Kde lze začít s provozem autonomních vlaků?

- Plně bez strojvedoucích – přípojně úseky tratí s výhradní osobní dopravou
- Bez strojvedoucího v kabině – úseky s osobní dopravou na přípojných či spojovacích tratích
- S dohledem strojvedoucího – příměstské tratě s hustým provozem, nákladní přeprava
- S dohledem strojvedoucího/ Bez strojvedoucího v kabině pro VRT
- Plně bez strojvedoucích – ostatní manipulace s vlakem

Výzvy 21.stol: Autonomnost

AI - Umělá inteligence

- Dnes nepovoleno normami – bude nutná změna!!
- OTÁZKA: **Kam až AI pustíme** v řízení dopravy?

- Prozatím neznáme odpověď
- Nutná diskuze napříč sektory

APEL na vysoce aktuální témata

- Vzhledem k válečnému stavu na Ukrajině je na stole téma **odolnosti a pružnosti železničního systému**
- Nastal konec mírových dob.
- Víra, že svět se v 90.letech změnil, a ekonomická spolupráce zajistí mír je tímto překonaná.
- **Je třeba opět být PŘIPRAVEN NA KRIZI**

APEL na vysoce aktuální téma

Pružnost dopravního systému

- Liberalizovaná železnice zaměřená na náklady nutí dopravce maximálně využívat své kapacity → minimum záloh vozidel a vlaků
- Nyní pomohla situace po COVIDu
 - snížená poptávka po dopravě
 - umožnila pružně reagovat a zajistit okamžitě nové železniční linky
 - Nutno do budoucna systémově řešit, např. smlouvy s dopravci
- Kapacity na údržbu a okamžitou opravu poškozené dopravní infrastruktury
 - Železnice v PL nařídila všem smluvním dodavatelům být v pohotovosti pro příp. opravy
 - Nutno do budoucna systémově řešit

APEL na vysoce aktuální téma: Odolnost

- Nutno zkontrolovat veškeré dopravní systémy i na železnice z hlediska odolnosti
- Jak zajistit provoz při možných sabotážích?
 - Odolnost proti Kybernetickému útoku
 - Výpadek systému řízení dopravy v Polsku, zařízení AŽD nebylo dotčeno
 - Systém řízení ETCS
 - Značně rozšířený systém ETCS Level 2 je závislý na radiové komunikaci GSM-R
 - GSM-R může být zarušeno, anebo úplně vypnuto
 - Při zavedení ETCS neodstraňovat návěstidla z trati. Slouží jako záloha pro krizi (viz doprava na Ukrajině)
 - Návody, manuály a pravidelná cvičení nouzového ovládání a řízení
 - Dříve byly systémy méně spolehlivé a nouzové ovládání bylo běžné, nyní s vysokou spolehlivostí systémů upadla přirozeně tato znalost. Nutno trénovat nouzové řízení.
 - Centralizace do CDP bez zálohy je v pořádku?
 - Koncept jediného centralizovaného stavědla typu EULYNX ala Norsko je tímto krok špatným směrem!!!

“Safety on the Wings of Technology”

Ing. Adam Kalous / Ing. Vladimír Kampík, MBA, MIRSE

Kalous.adam@azd.cz



Žirovnická 3145/2, Záběhlice, 106 00 Praha 10

www.azd.cz