Dopravní systém automatického metra z pohledu vozidla a bezpečnosti

Roman Kokšal, generální ředitel, Siemens Mobility, s.r.o.

Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

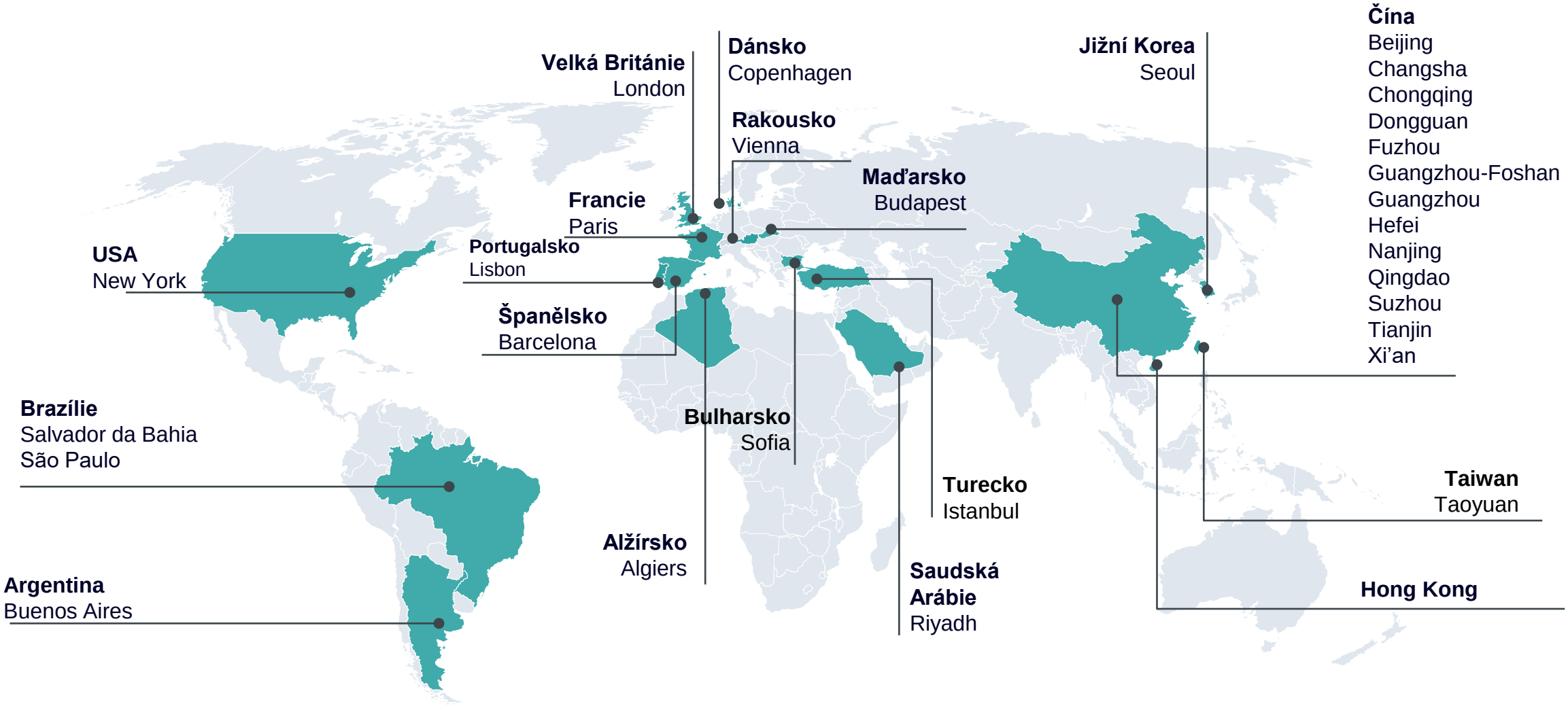
SIEMENS

Zastoupení ve více než 20 zemích

Více než 10 000 zaměstnanců v kolejové dopravě.

Země s přímým zastoupením v oblasti kolejové dopravy.

Reference
2 000 km dvoukolejných tratí a 2 800 vozidel



Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

SIEMENS

Siemens Mobility Česká republika

data 2021

Obchod & projekty

Včetně podpůrných funkcí

~86

o. z. Mobility Metro Services

depo Kačerov

~141

R&D Rail Infrastructure & Intelligent Traffic Systems

~214

Engineering

~371

Shared Services, IT HUB

~157

CELKEM

~969

Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

SIEMENS

Green Deal - základní teze

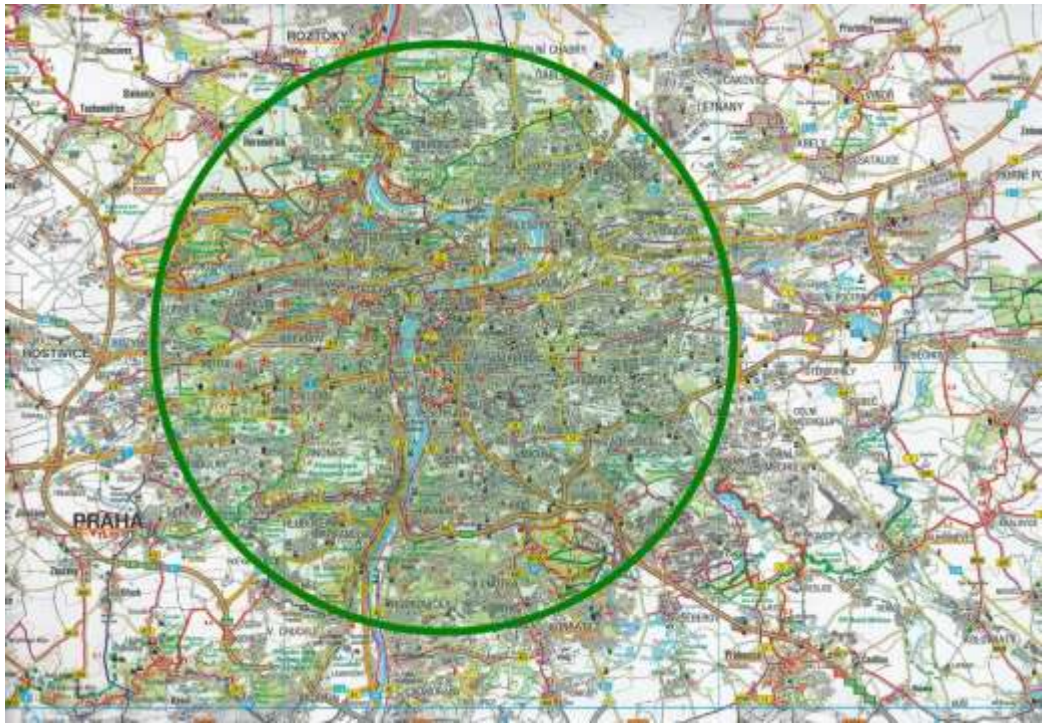
- **Automatizovaná a propojená multimodální mobilita bude spolu s inteligentními systémy řízení dopravy**, které využívají digitalizaci, hrát stále větší úlohu,
- dopravní systém a infrastruktura EU se přizpůsobí tak, aby podporovaly **nové služby udržitelné mobility**, které zejména v městských oblastech sníží dopravní zatížení a znečištění,
- prostřednictvím svých nástrojů financování, jako je Nástroj pro propojení Evropy, **komise pomůže rozvíjet inteligentní systémy řízení dopravy a řešení pro mobilitu jako službu**,
- **cena** dopravy **musí odrážet její dopad na životní prostředí a zdraví**,
- **množství emisí z dopravy by se mělo radikálně snížit**, zejména ve městech,
- kombinace **opatření** by se měla zaměřit na **emise, dopravní přetížení měst a zlepšování veřejné dopravy**,
- komise navrhne **přísnější normy pro emise látek znečisťujících ovzduší produkovaných vozidly se spalovacím motorem**,
- **komise zváží uplatňování systému evropského obchodování s emisemi i na silniční dopravu**.

Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

SIEMENS

Metro: zapojení celé plochy města do systému tvorby a spotřeby hodnot

Praha 1974 – izochrona dostupnosti centra 30 minut (tramvaj, cestovní rychlost 18 km/h)



Praha 2014 – izochrona dostupnosti centra 30 minut (metro, cestovní rychlost 36 km/h)

Metro umožnilo Praze žít na čtyřnásobné ploše.
Tam, kde lišky dávaly dobrou noc, jsou dnes prosperující firmy a hodnotné bydlení.

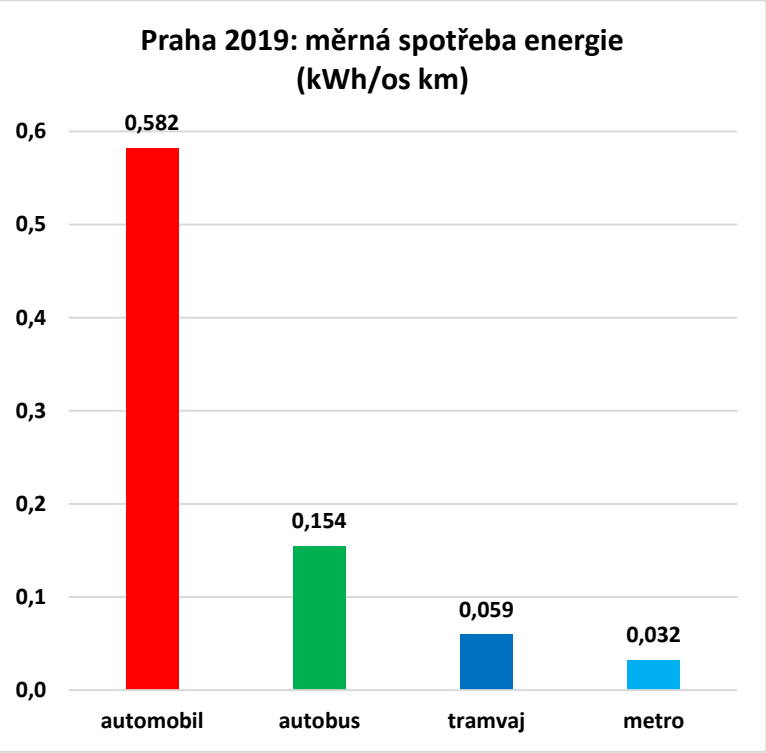
Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

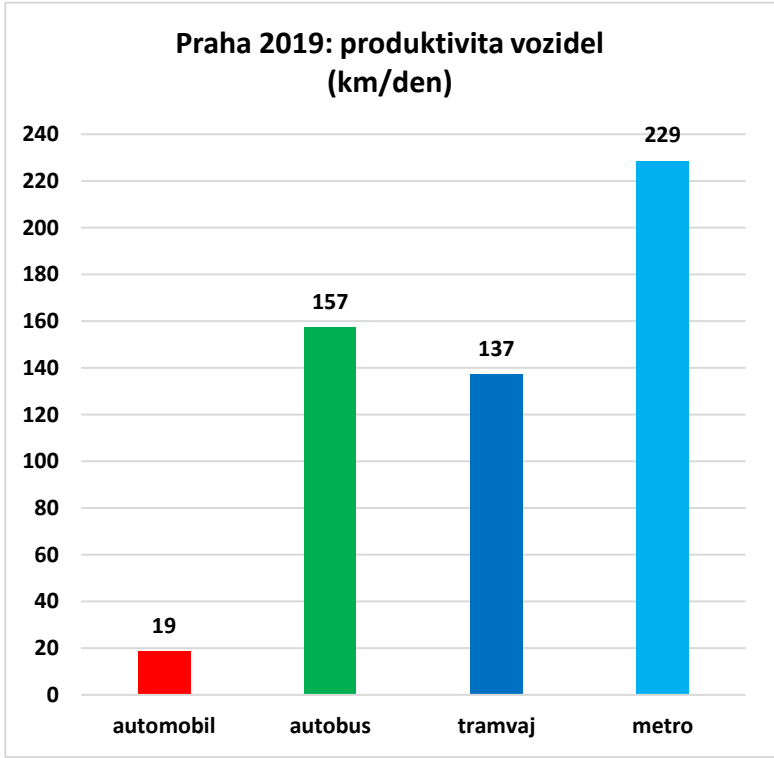
SIEMENS

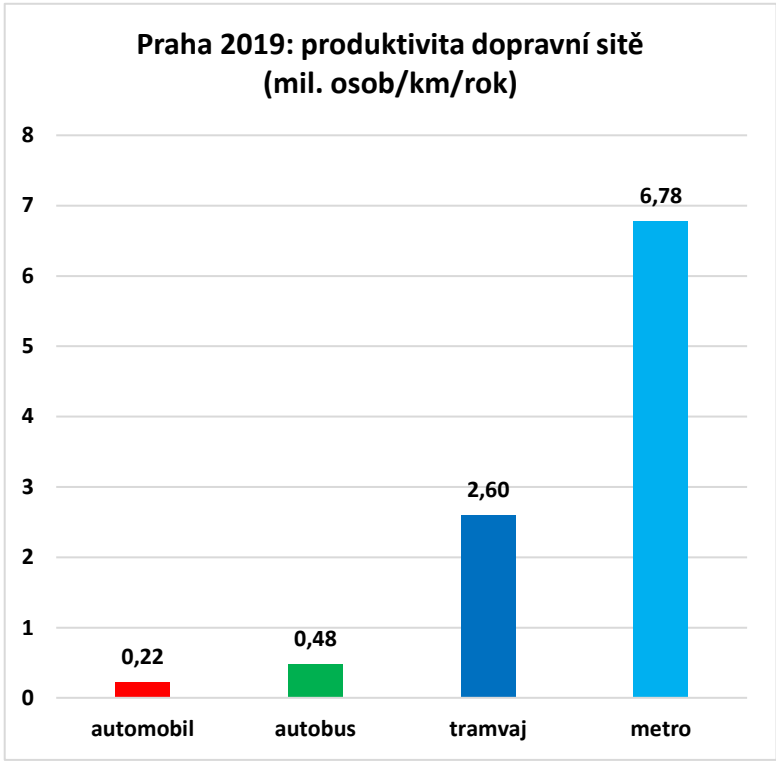
Doprava osob v Praze v roce 2019

Metro:

- **nejnižší spotřeba energie, nejnižší emise,**
- **nejvyšší produktivita vozidel,**
- **nejvyšší produktivita dopravní sítě.**







Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

SIEMENS

Produktové portfolio –
Široké portfolio pro uspokojení potřeb zákazníků

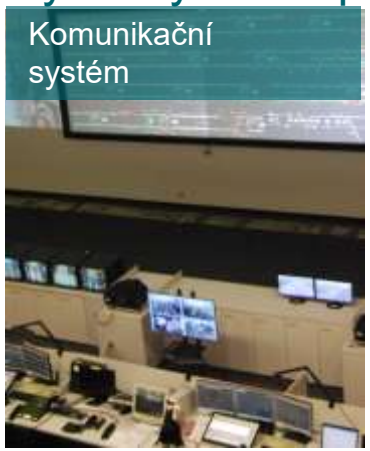
Portfolio

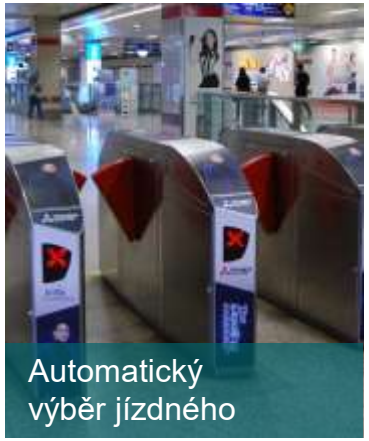
Benefity pro zákazníka

- Interní portfolio zaručuje interní kompetence
- Široké portfolio zvyšuje spolehlivost implementace, změny a úpravy na základě požadavků mohou probíhat rychleji a důkladněji
- Různé komponenty lze lépe integrovat díky přímému přístupu k vývojovému oddělení
- Siemens Mobility svým portfoliem řídí technologický vývoj na trhu
- Dlouhodobě prokazujeme výkonnost a spolehlivost všech systémů
- Podrobné znalosti norem a pravidel v důsledku spolupráce na jejich tvorbě

Integrace systémů a komponent–
Odbornost pro integraci všech dodatečně požadovaných produktů

Systémy a komponenty





Benefity pro zákazníka

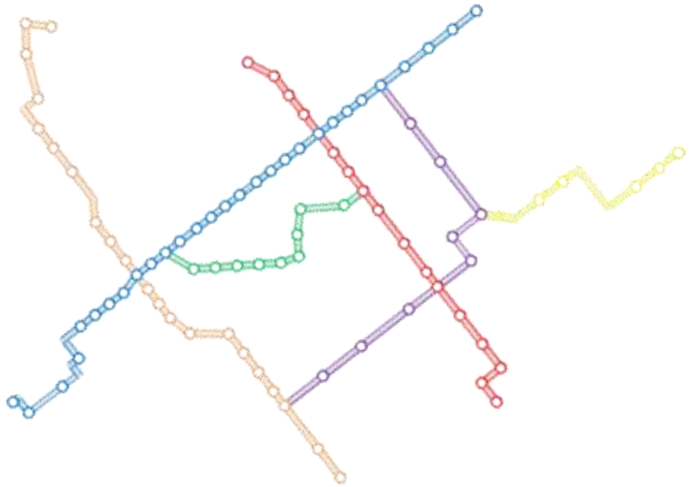
- Podrobné znalosti o integraci komponent
- Úzký vztah s dodavateli, dlouhodobá spolupráce a shoda s produkty společnosti Siemens Mobility zajišťují hladkou integraci a spolehlivý provoz
- Dlouhodobě prokazujeme výkonnost a spolehlivost všech systémů
- Podrobné znalosti norem a pravidel v důsledku spolupráce na jejich tvorbě

Projekt: Metro pro Rijád
Saudská Arábie

SIM | SIG | RST | PSY | COM | AFC | TRW | DWE | MAN

Rok dokončení	ve výstavbě
Délka	63 km (Linka 1 & 2)
Počet stanic	38 (Linka 1 & 2)
Velikost flotily	67 2- a 4-vozových souprav (Linka 1 & 2)
Následné mezidobí/Zabezpečovací systém	90 s/UTO
Max. provozní rychlost	80 km/h
Napájecí napětí	DC 750 V

Se šesti linkami a celkovou délkou trasy 176 kilometrů staví Rijád jeden z největších projektů metra na světě (rok uzavření smlouvy 2012). Společnost Siemens Mobility dodává celý systém na klíč pro dvě linky metra bez řidiče v Rijádu. Projekt realizuje Rijádský rozvojový úřad. Hlavní město Saúdské Arábie Rijád se současnou populací 6,5 milionu obyvatel, která se má do roku 2030 zvýšit na 8,3 milionu kvůli rychlému růstu měst, investuje do rozsáhlého projektu veřejné dopravy, aby zmírnil problémy spojené s městským tranzitem. Společnost Siemens Mobility vybavuje linky 1 (modrá linka) a 2 (červená linka) vozidly vycházejícími z platformy Inspiro, včetně elektrifikace, zabezpečovacím a komunikačními systémy pro provoz bez řidiče. Siemens Mobility zajišťuje řízení projektu, zabezpečení, napájení, komunikaci a kolejová vozidla.

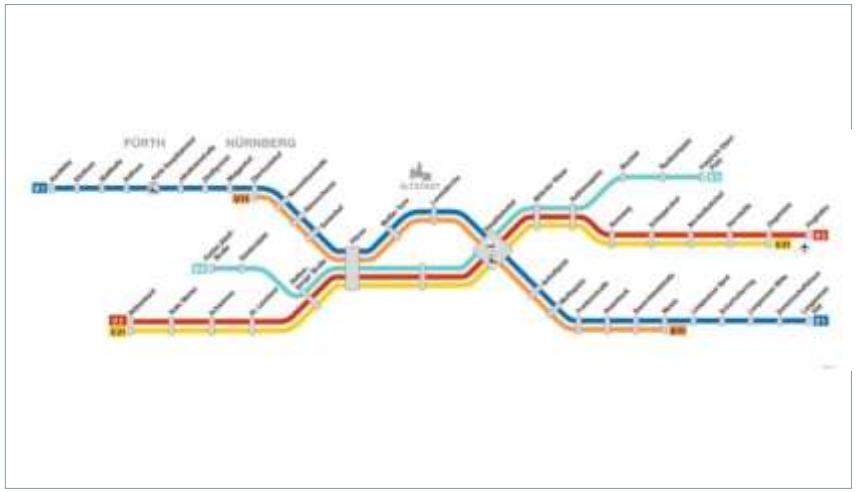


Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

SIEMENS

Norimberk U2/U3

Celosvětově první upgrade na GoA4 bez přerušení provozu



RUBIN *, který zahrnuje linky 2 a 3 v Norimberku, je prvním migračním projektem na světě, kde je upgradován konvenční podzemní systém (GoA1) na plně automatizovaný provoz bez řidiče (GoA4). Součástí projektu je výstavba nové trati U3 a rekonstrukce trati U2. 46 souprav je vybaveno palubním systémem ATC.

* RUBIN= realizace automatického metra v Norimberku, Německo

Rozsah projektu

- Systém řízení vlaku Trainguard LZB 523
- Elektronický zabezpečovací systém Trackguard Sicas
- Systém řízení provozu Controlguide Vicos
- Nástroj pro validaci jízdního řádu Controlguide Falko
- Délka linky U2: 12 km, 16 stanic
- Délka linky U3: 6.1 km, 9 stanic
- Následné mezidobí: 100 sekund
- Uzavření smlouvy: 2001

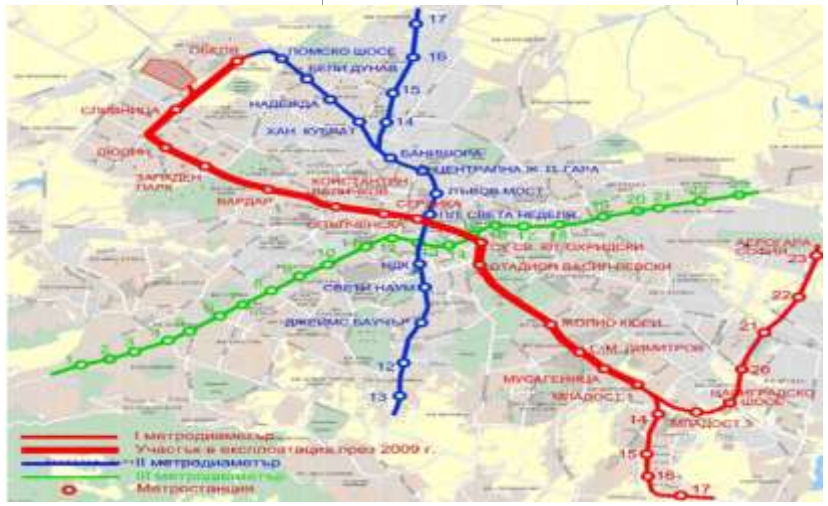
Uvedení do provozu

2008 (U3)

2010 (U2)

Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

Sofia Metro M3
Infrastruktura a vozidla od jednoho výrobce



Společnost Siemens získala v roce 2015 zakázku na dodávku 20 souprav Inspiro a zabezpečovací systém pro novou linku 3 (M3) v Sofii, Bulharsko. Smlouva byla později rozšířena na dalších 10 souprav. Smlouva zahrnuje nástupištní dveře pro 12 stanic, systém Scada a širokopásmové rádiové systémy, stejně jako traťovou datovou síť (OTN). Linka 3 je vybavena moderním automatickým systémem řízení vlaků CBTC, který je možné upgradovat na úroveň provozu bez řidiče. Další rozšíření linky jsou již plánována (3km MS02-MS04 / 6km směr Slatina).

Rozsah projektu

- Systém řízení vlaku Trainguard MT
- Elektronický zabezpečovací systém Trackguard Westrace MkII
- Systém řízení provozu Controlguide OCS
- Rádiový komunikační systém Airlink
- Počitače náprav Clearguard
- Délka linky: 12 km
- Následné mezidobí: 180 sekund
- Uzavření smlouvy: 2015

Uvedení do provozu

26/08/2020

Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

Paris Metro Line 1
Aktualizace UTO bez přerušení provozu

Jedna z pařížských linek metra s dlouhou tradicí byla společností Siemens upgradována na plně automatický provoz vlaků bez řidiče (UTO). Linka 1 je nejrušnější pařížskou linkou metra (až 24 000 pphpd), i přesto rekonstrukce proběhla bez přerušení provozu.

Rozsah projektu

- Systém řízení vlaku Trainguard MT
- Systém řízení provozu Controlguide Vicos CBTC
- Rádiový komunikační systém Airlink
- ATC palubní jednotky pro 49 souprav
- Délka linky: 16.4 km, 25 stanic
- Následné mezidobí: 85 sec (725,000 cestujících denně)
- Uzavření smlouvy: 2005

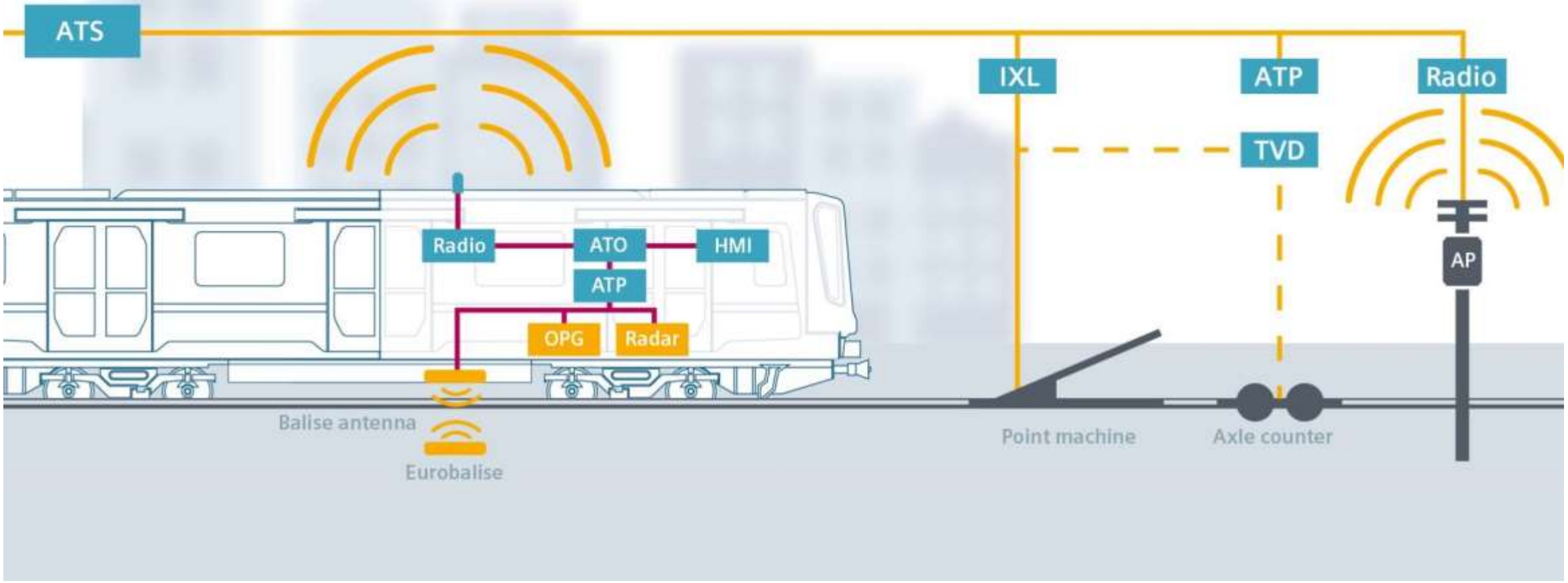
Uvedení do provozu

2011: provoz prvního automatického vlaku

2013: plně automatické metro (49 souprav)

Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

Trainguard MT
systémová architektura CBTC



Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

SIEMENS

Systém řízení vlaku Trainguard MT
Plně automatický provoz

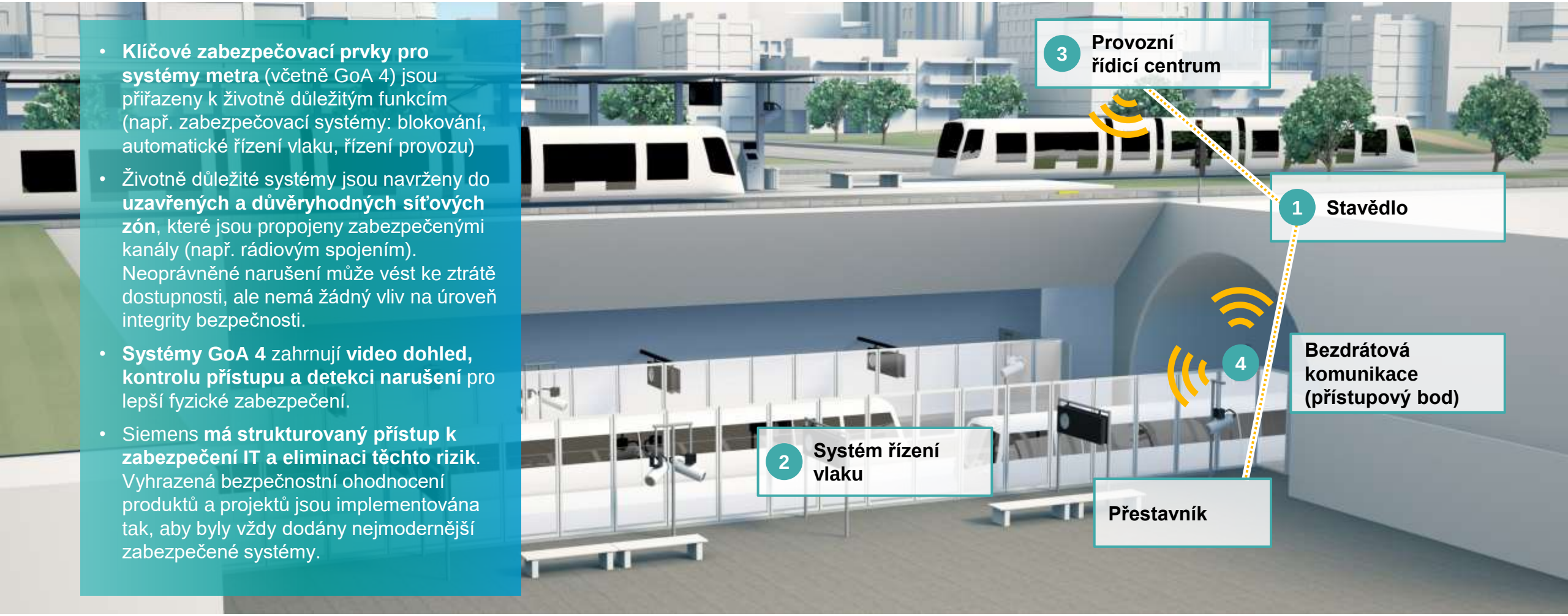
Trainguard MT poskytuje všechny funkce pro provoz

GoA3 / 4

- Plně automatické probuzení a uspání podle časového harmonogramu
- Provoz bez řidiče začíná a končí v depu nebo na odstavných kolejích na hlavní trati
- Flexibilní změna jízdního řádu podle přepravní poptávky
- Zajištění bezpečných výchozích podmínek a nepřetržitý dohled nad stavem vlaku
- Odpovídající automatická reakce systému v případě poruch
- Vložení dalších vlaků podle provozních potřeb
- Funkce pro nouzovou manipulaci
  (např. dálkové ovládání RM, podmíněné zastavení, evakuace čelními dveřmi)

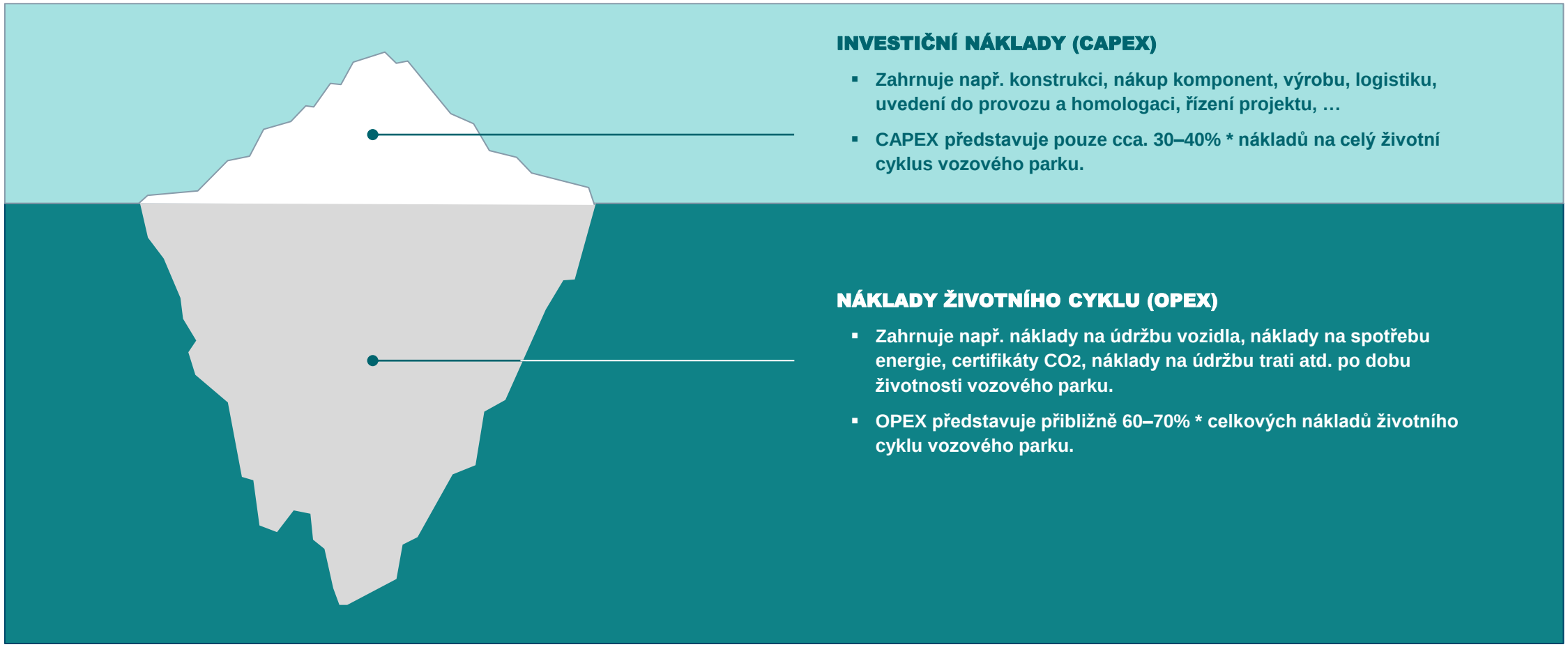
IT bezpečnost –
Ochrana před neoprávněným zásahem útočníků

- **Klíčové zabezpečovací prvky pro systémy metra** (včetně GoA 4) jsou přiřazeny k životně důležitým funkcím (např. zabezpečovací systémy: blokování, automatické řízení vlaku, řízení provozu)
- Životně důležité systémy jsou navrženy do **uzavřených a důvěryhodných síťových zón**, které jsou propojeny zabezpečenými kanály (např. rádiovým spojením). Neoprávněné narušení může vést ke ztrátě dostupnosti, ale nemá žádný vliv na úroveň integrity bezpečnosti.
- **Systémy GoA 4** zahrnují **video dohled, kontrolu přístupu a detekci narušení** pro lepší fyzické zabezpečení.
- Siemens **má strukturovaný přístup k zabezpečení IT a eliminaci těchto rizik**. Vyhrazená bezpečnostní ohodnocení produktů a projektů jsou implementována tak, aby byly vždy dodány nejmodernější zabezpečené systémy.



Posun směrem k nabídkovým řízením LCC je klíčem k podpoře inovací a hospodářské soutěže

Proč náklady na životní cyklus?



INVESTIČNÍ NÁKLADY (CAPEX)

- Zahrnuje např. konstrukci, nákup komponent, výrobu, logistiku, uvedení do provozu a homologaci, řízení projektu, …
- CAPEX představuje pouze cca. 30–40% * nákladů na celý životní cyklus vozového parku.

NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU (OPEX)

- Zahrnuje např. náklady na údržbu vozidla, náklady na spotřebu energie, certifikáty CO_2, náklady na údržbu trati atd. po dobu životnosti vozového parku.
- OPEX představuje přibližně 60–70% * celkových nákladů životního cyklu vozového parku.

* V závislosti na velikosti vozového parku, životnosti vozidla, ročním počtu najetých kilometrů, investičních nákladech na vozidlo, rozložení trati atd. (Zdroj: Aplikace Siemens LCC; Předchozí nabídky LCC).

Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

Děkuji Vám za pozornost!

Roman Kokšal

generální ředitel,
Siemens Mobility s.r.o.

Siemesova 1
Praha 5, 155 00

roman.koksal@siemens.com
siemens.cz/mobility

Unrestricted | © Siemens Mobility, s.r.o. 2021

SIEMENS