



**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

# Elektronické stavadlo v cloudě

Unrestricted © Siemens Mobility s.r.o. 2019

# Prostredníctvom digitalizácie umožňujeme prevádzkovateľom po celom svete ...

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

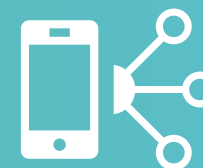
... robiť infraštruktúru inteligentnou



... dlhodobo zvyšovať hodnoty počas celého životného cyklu



... zlepšiť zážitok cestujúcich



...garantovať prevádzkyschopnosť

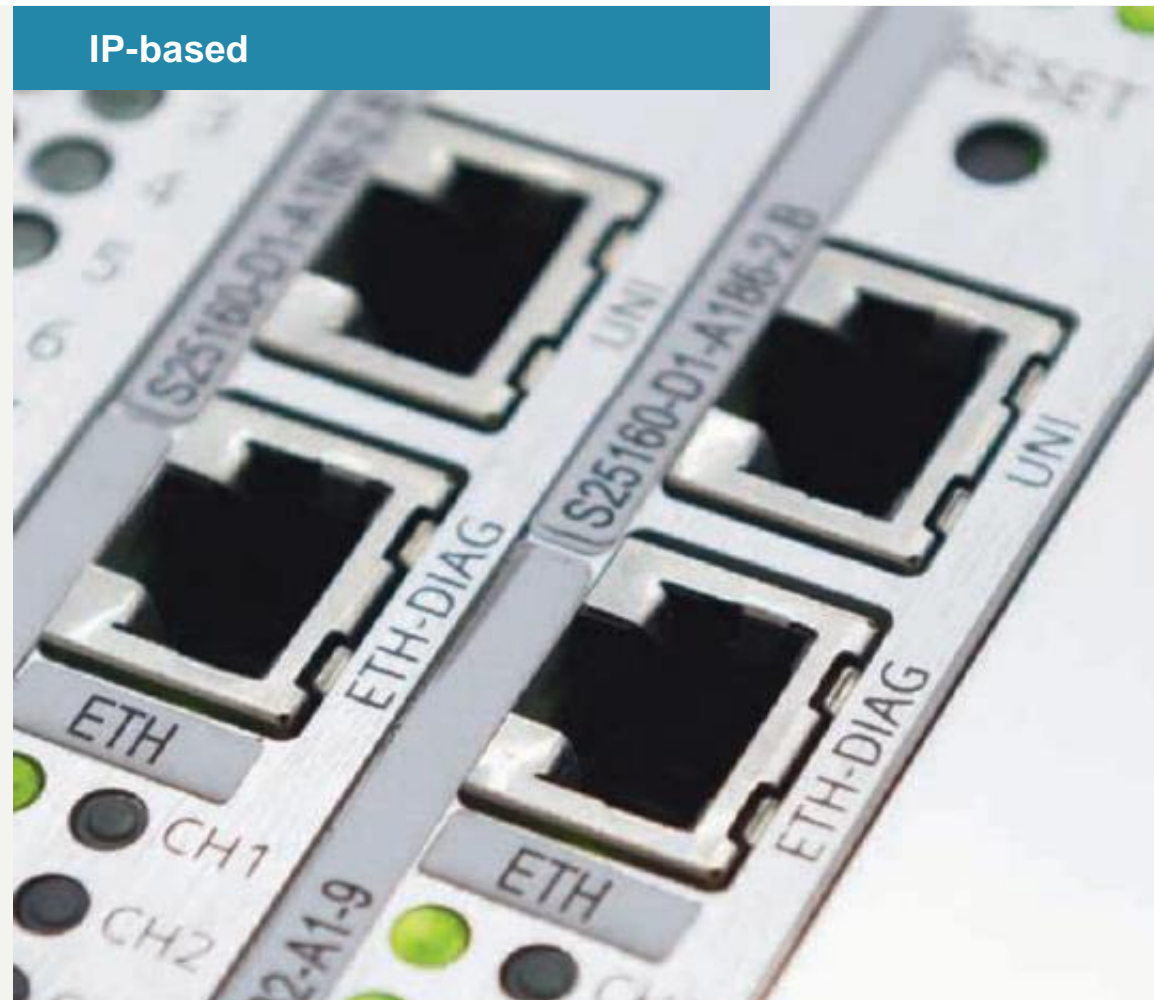


# Od konvečných stavadlových systémov ku distribuovanej architektúre umožňujúcej prenos zabezpečovacích systémov do cloudu

Relé

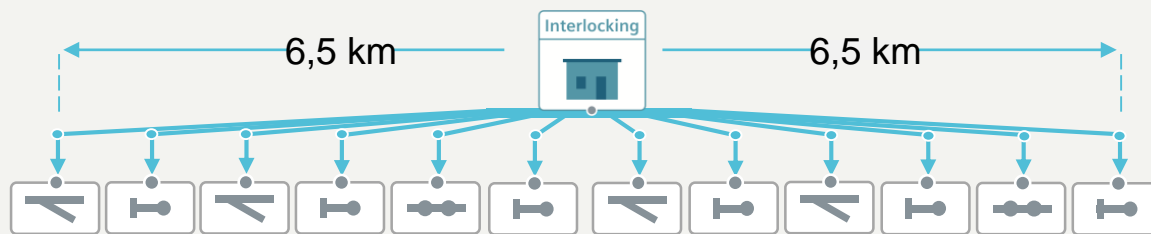


IP-based



# Od konvečných stavadlových systémov ku distribuovanej architektúre umožňujúcej prenos zabezpečovacích systémov do cloudu

Transformácia konvenčného stavadla do stavadla v cloude



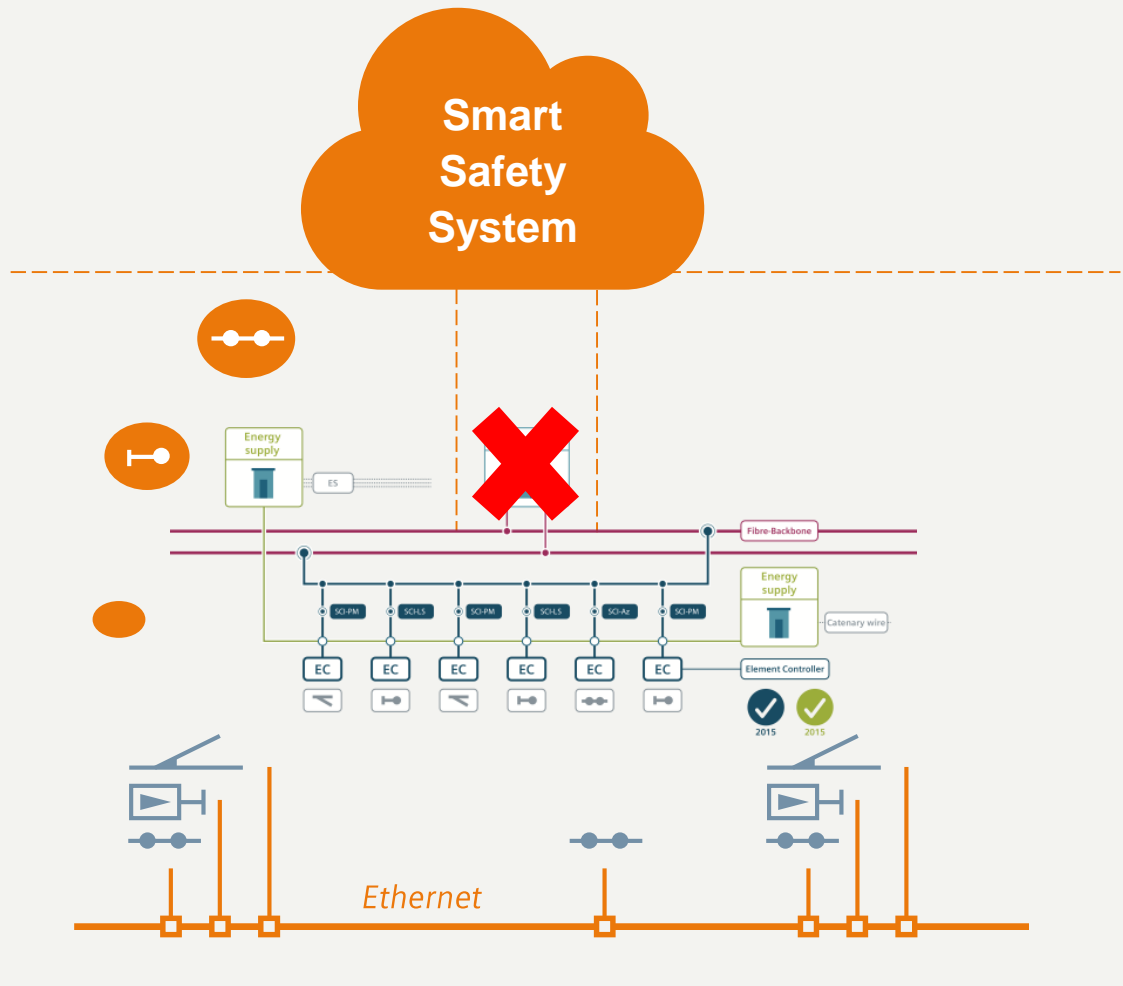
6	Interlocking Locations
22	Onsite Module houses
48	Cabinets
909	Printed Circuit Boards
122	Point machines
360	Signals
363	Axle Counter circuits
3,300	Km Cables



6	Interlocking Locations
22	Onsite Module houses
48	Cabinets
909	Printed Circuit Boards
122	Point machines
0	Signals (with ETCS L2/3)
0	Axle Counter (with ETCS L3)
186	Km Cables

**Naším cieľom je pokračujúca redukcia hardverových potrieb**

# Od konvečných stavadlových systémov ku distribuovanej architektúre umožňujúcej prenos zabezpečovacích systémov do cloudu

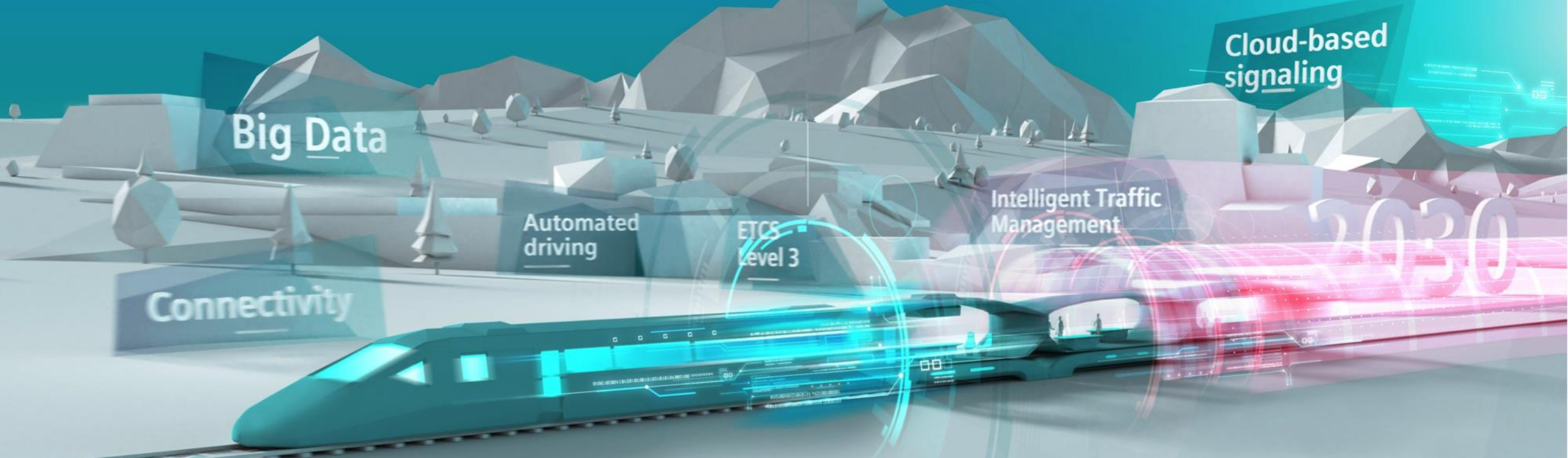


## Hlavné výhody

- Žiadne náhradné diely
- Flexibilná správa verzií
- Až do 70% menej priestoru a energie
- Rôzne aplikácie na jednej platforme (zmiešané SIL úrovne → SIL0 - SIL4 na spoločnej platforme)
- Jednoduchá migrácia softvérovej logiky
- Vyššia dostupnosť pre kritickú infraštruktúru vďaka redundantnosti



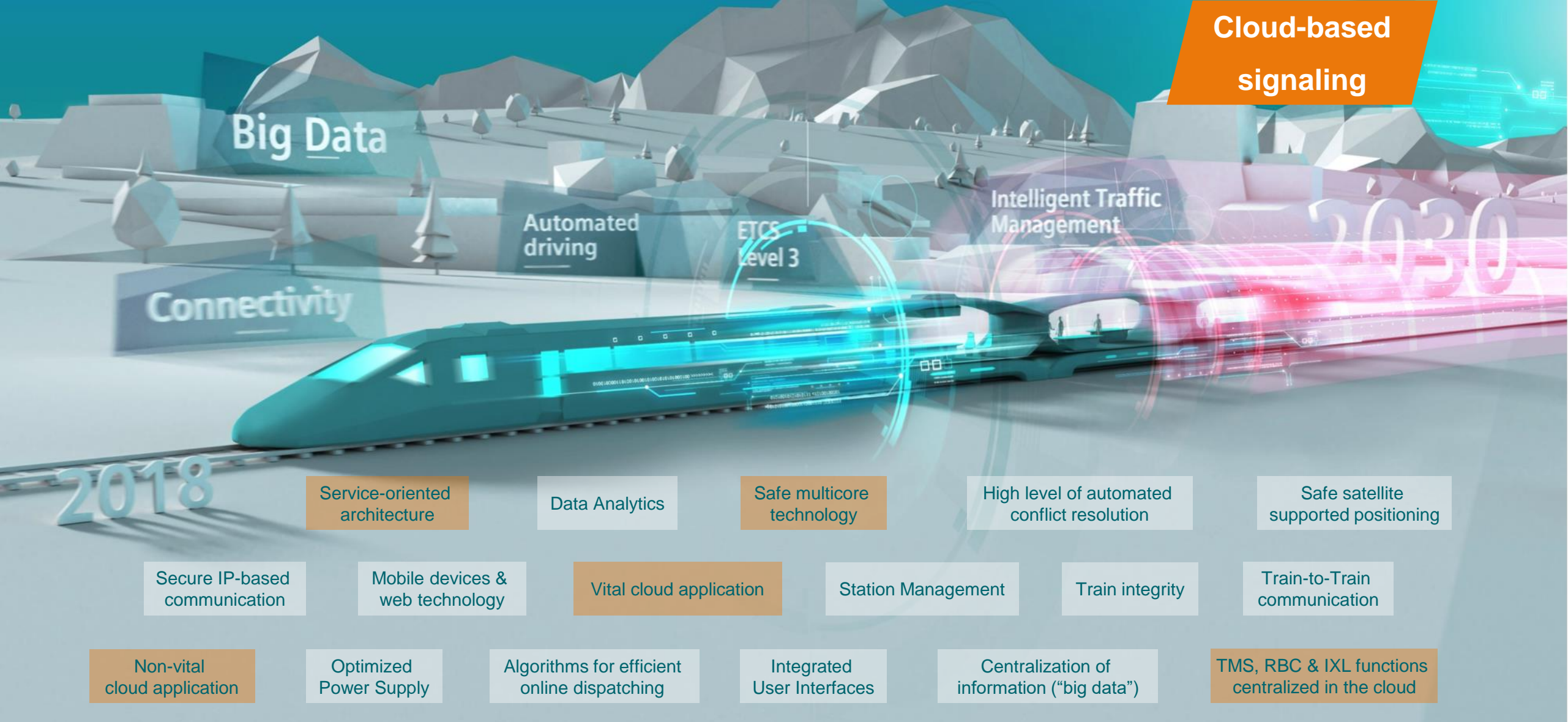
Approved and ready  
for implementation



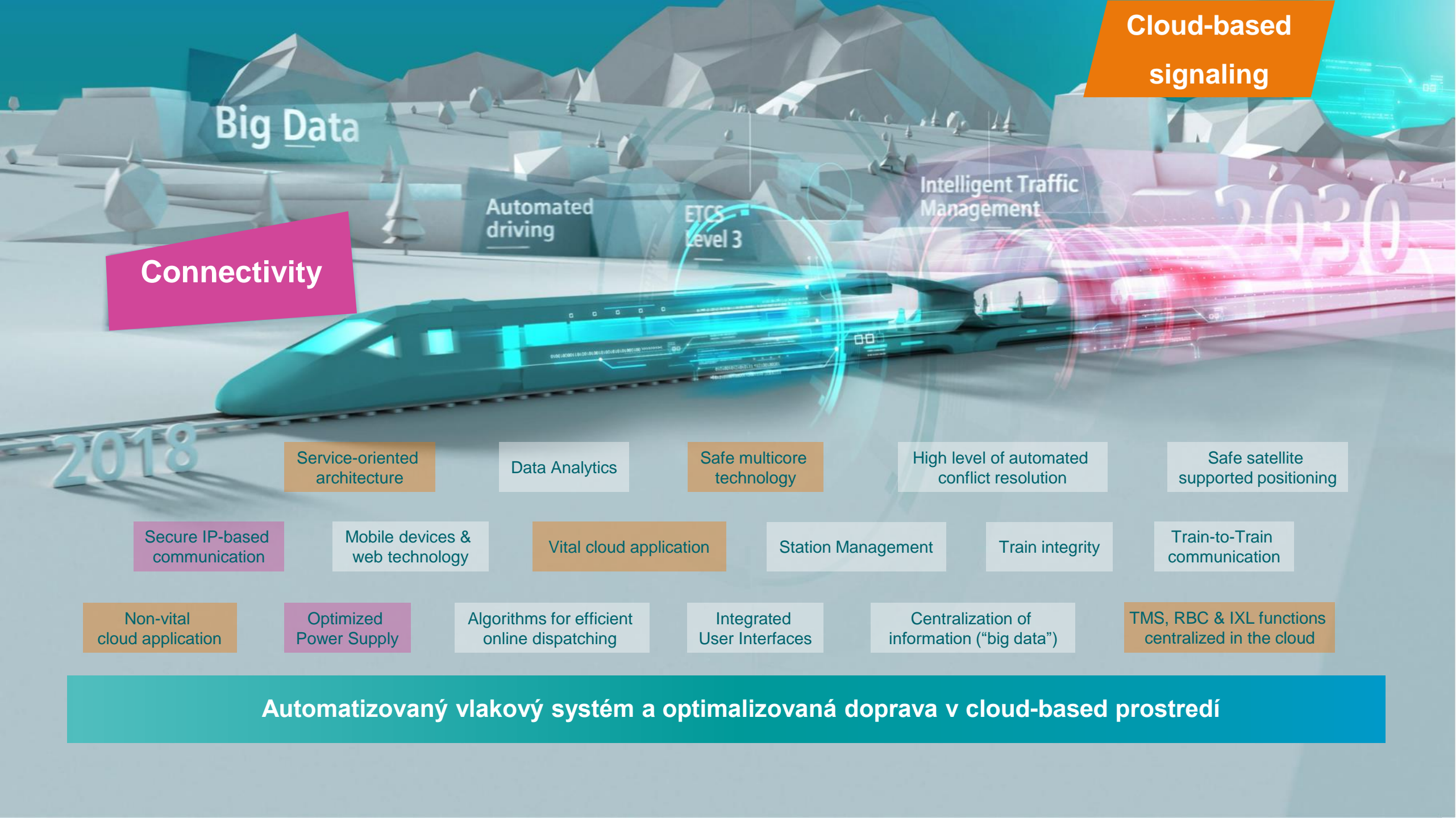
2018

- Service-oriented architecture
- Data Analytics
- Safe multicore technology
- High level of automated conflict resolution
- Safe satellite supported positioning
- Secure IP-based communication
- Mobile devices & web technology
- Vital cloud application
- Station Management
- Train integrity
- Train-to-Train communication
- Non-vital cloud application
- Optimized Power Supply
- Algorithms for efficient online dispatching
- Integrated User Interfaces
- Centralization of information ("big data")
- TMS, RBC & IXL functions centralized in the cloud

**Automatizovaný vlakový systém a optimalizovaná doprava v cloud-based prostředí**



**Automatizovaný vlakový systém a optimalizovaná doprava v cloud-based prostředí**



Big Data

Cloud-based signaling

Connectivity

Automated driving

ETCS Level 3

Intelligent Traffic Management

2030

2018

Service-oriented architecture

Data Analytics

Safe multicore technology

High level of automated conflict resolution

Safe satellite supported positioning

Secure IP-based communication

Mobile devices & web technology

Vital cloud application

Station Management

Train integrity

Train-to-Train communication

Non-vital cloud application

Optimized Power Supply

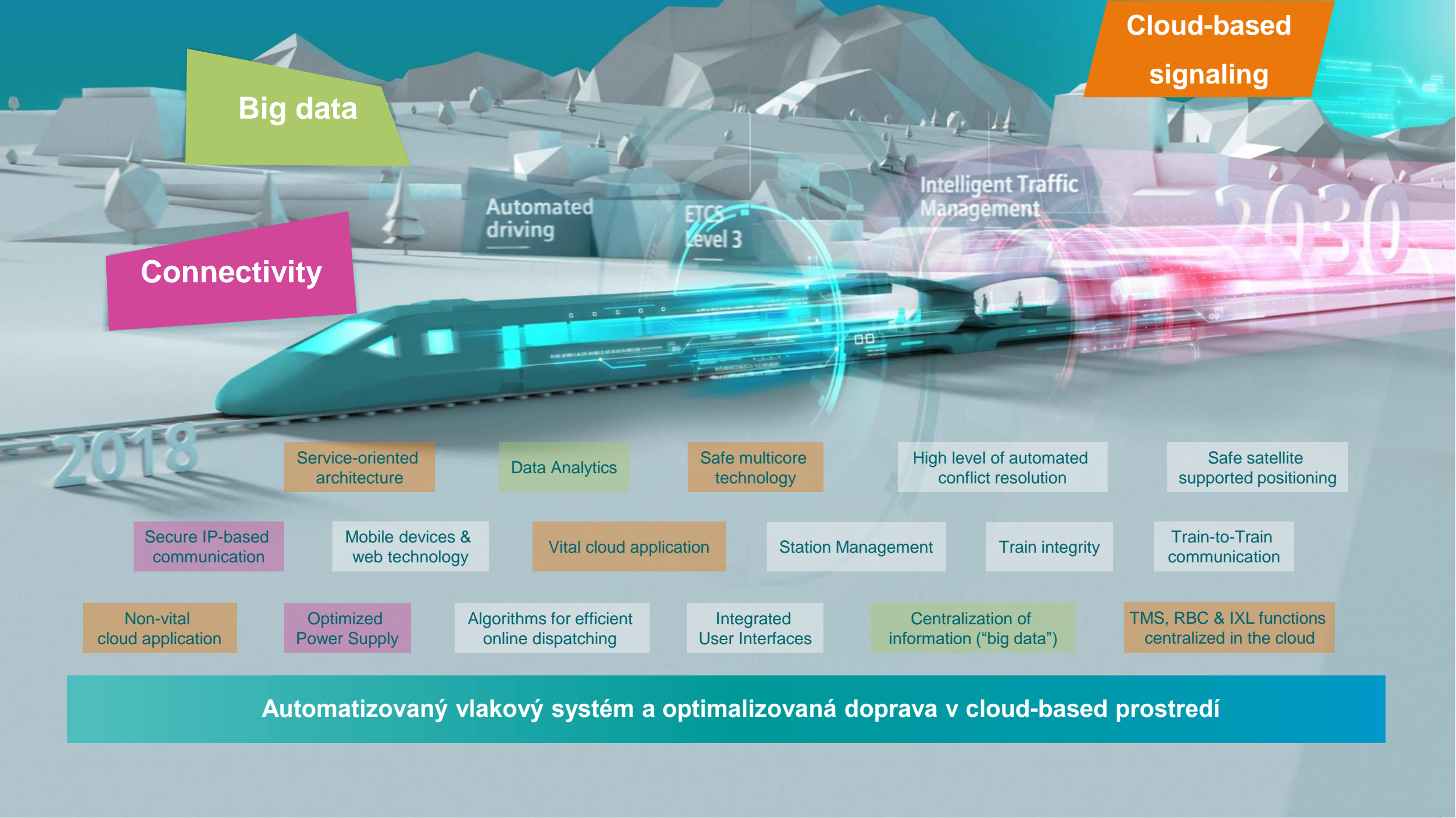
Algorithms for efficient online dispatching

Integrated User Interfaces

Centralization of information ("big data")

TMS, RBC & IXL functions centralized in the cloud

Automatizovaný vlakový systém a optimalizovaná doprava v cloud-based prostředí



Big data

Cloud-based signaling

Connectivity

Automated driving

ETCS Level 3

Intelligent Traffic Management

2030

2018

Service-oriented architecture

Data Analytics

Safe multicore technology

High level of automated conflict resolution

Safe satellite supported positioning

Secure IP-based communication

Mobile devices & web technology

Vital cloud application

Station Management

Train integrity

Train-to-Train communication

Non-vital cloud application

Optimized Power Supply

Algorithms for efficient online dispatching

Integrated User Interfaces

Centralization of information ("big data")

TMS, RBC & IXL functions centralized in the cloud

Automatizovaný vlakový systém a optimalizovaná doprava v cloud-based prostředí



Big data

Cloud-based signaling

Connectivity

Automated driving

ETCS Level 3

Intelligent Traffic Management

2030

2018

Service-oriented architecture

Data Analytics

Safe multicore technology

High level of automated conflict resolution

Safe satellite supported positioning

Secure IP-based communication

Mobile devices & web technology

Vital cloud application

Station Management

Train integrity

Train-to-Train communication

Non-vital cloud application

Optimized Power Supply

Algorithms for efficient online dispatching

Integrated User Interfaces

Centralization of information ("big data")

TMS, RBC & IXL functions centralized in the cloud

**Automatizovaný vlakový systém a optimalizovaná doprava v cloud-based prostředí**

1 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1  
1 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1

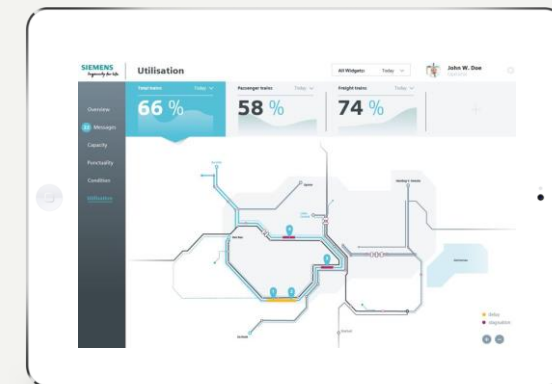
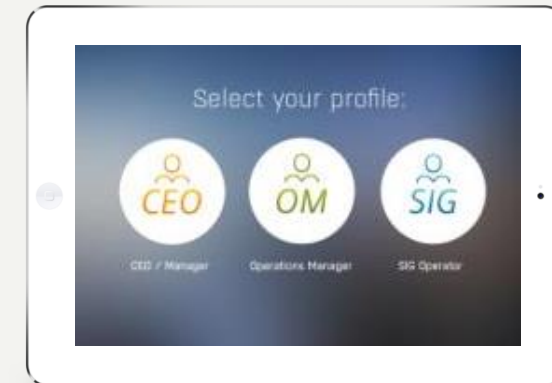
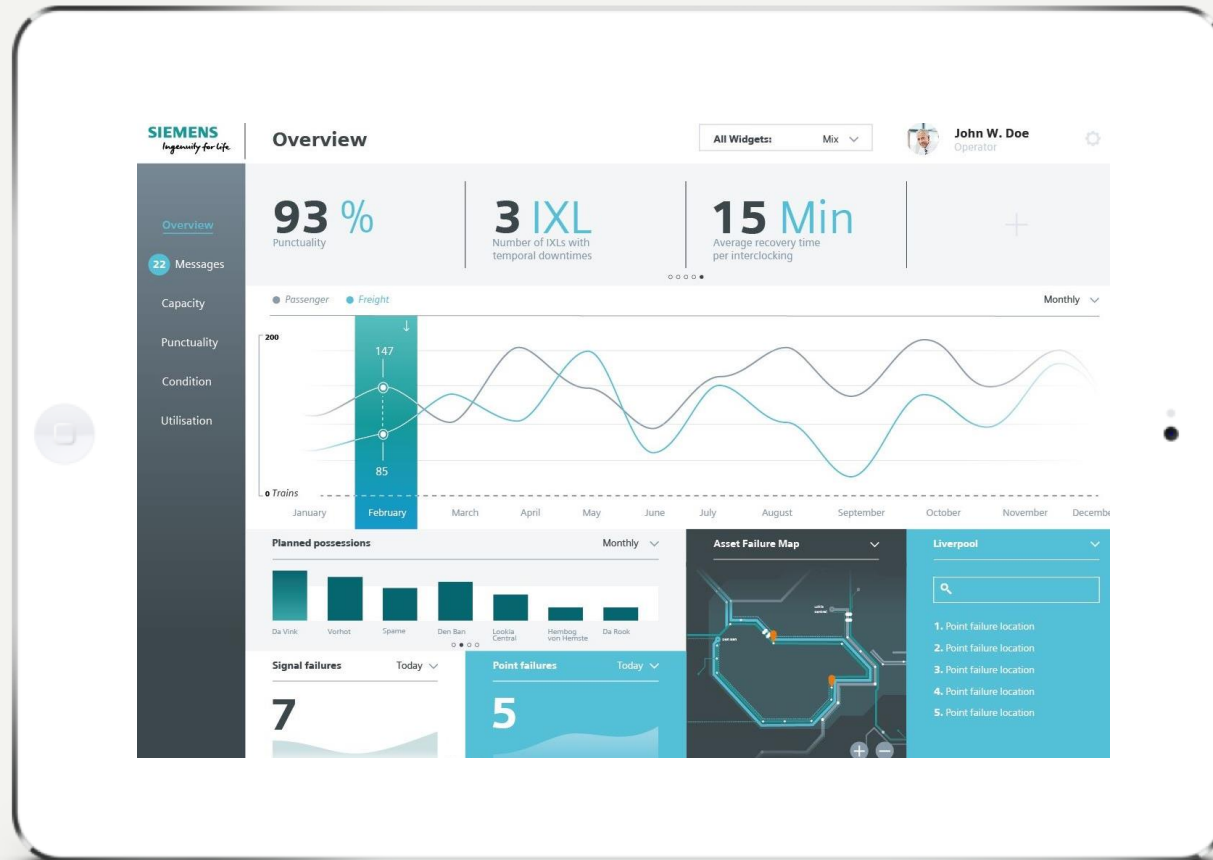
# Stavadlo ako služba – nový business model

Operation Control System ponúknutý ako služba  
pre Gornergrat Bahn vo Švajčiarsku

# System Performance Dashboard 1.0

## Užívateľské rozhranie

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



# System Performance Dashboard

## Benefit a potenciál pre zákazníka

Dodáva **hodnotné postrehy** ohľadne zákazníckych aktív  
“jednoducho dostupné a fokusované – kdekoľvek - kedykoľvek aktuálne” .

Podporuje zákazníkov pri rozhodnutiach a procesoch s cieľom zlepšiť zákaznícky reťazec pridanej hodnoty.



Cost reduction



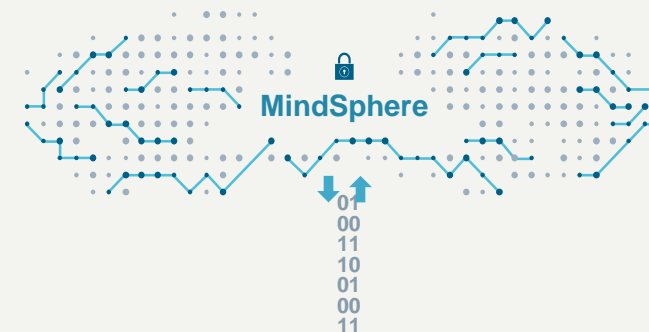
Energy savings



Performance  
Increase



Risk avoidance



Otvorená IoT platforma MindSphere s jej prirodzenou flexibilitou poskytuje významný potenciál do budúcnosti dopĺňaním a kombinovaním aplikácií...

- Začlenenie dát vozidiel
- Doplnenie Building Information Modeling (BIM) dát za účelom získania konceptu digitálnych dvojčiek
- Spojenie s inými obchodnými aplikáciami (t.j. SAP, Salesforce,...)
- Zdieľanie informácií s inými službami...

# System Performance Dashboard

Aplikácie pradujúce na MindSphere\*

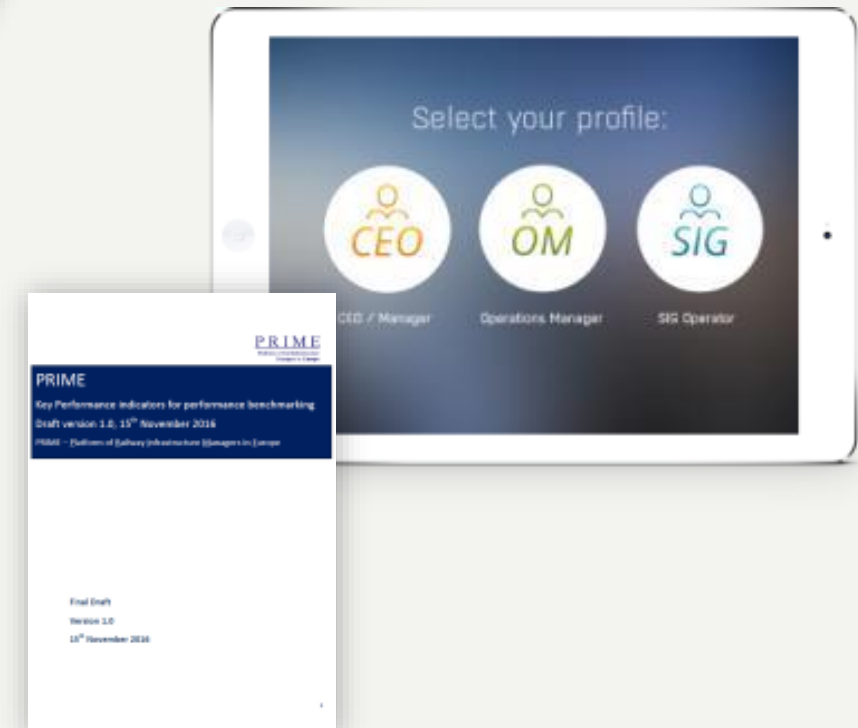
Nástroj na vizualizáciu key performance indicators (KPIs) pre prvky infraštruktúry pracujúcej na všetkých platformách – sú plánované rôzne verzie.

Prvá verzia oslovuje správcov infraštruktúry.

Zvolené KPIs prvej verzie sú odvodené od PRIME\*\*) štúdie.

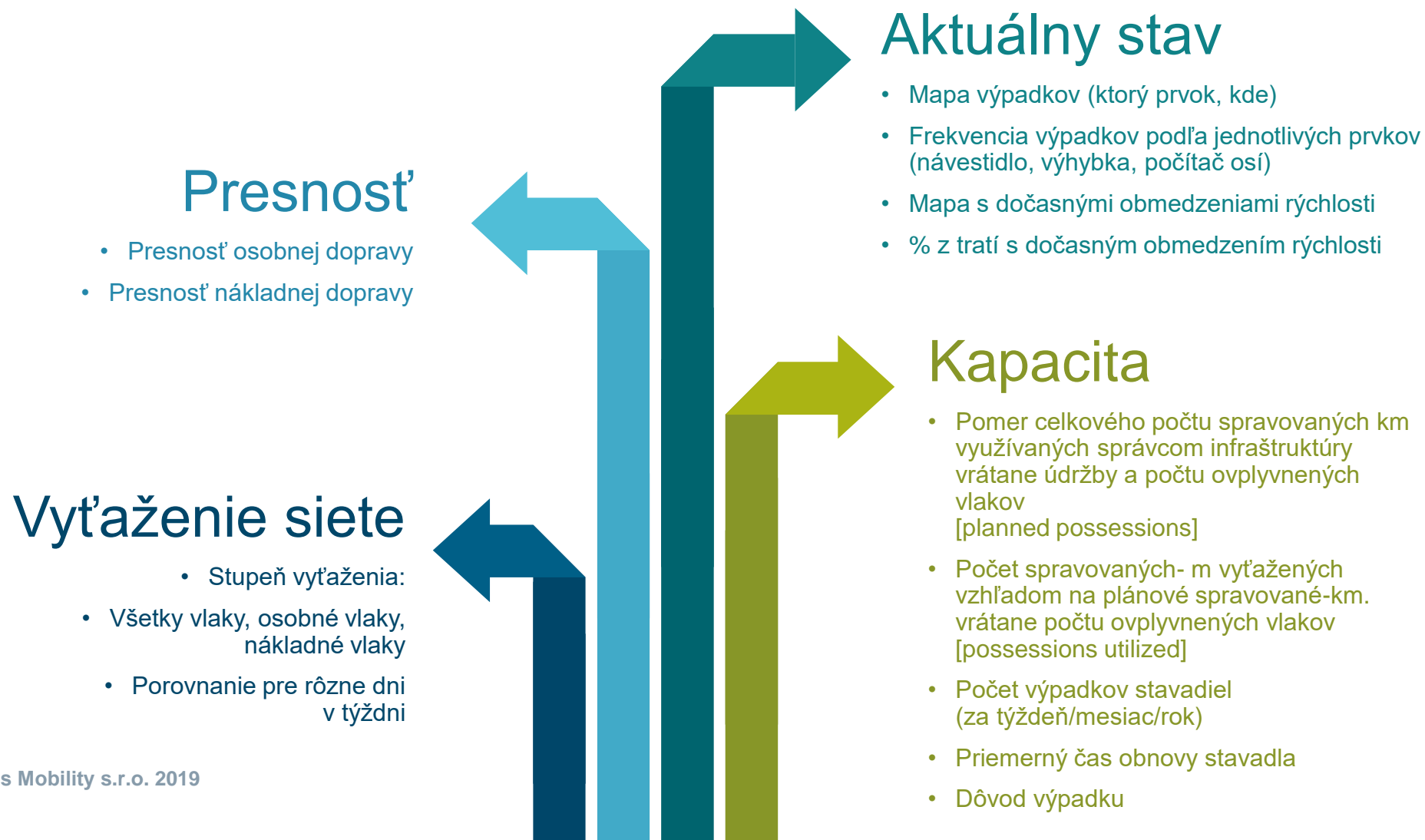
\*) Mindsphere is the Internet of Things (IOT) Operating System (OS) of Siemens..

\*\*) Platform of Rail Infrastructure Managers in Europe  
<https://webgate.ec.europa.eu/multisite/primeinfrastructure/>



# System Performance Dashboard 1.0

## KPI kategórie pre správcov infraštruktúry



# Siemens diaľkové monitorovanie vlakovej cesty

## Monitorovanie trate na základe informácií z vlaku

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



# Cloud-based monitorovanie zabezpečovacích prvkov Modul hlásenia voľnosti (TCM100) pripojený do cloudu

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



# Elektronické stavadlo v cloud – tu a teraz

# Platforma pre stavadlo cloude

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

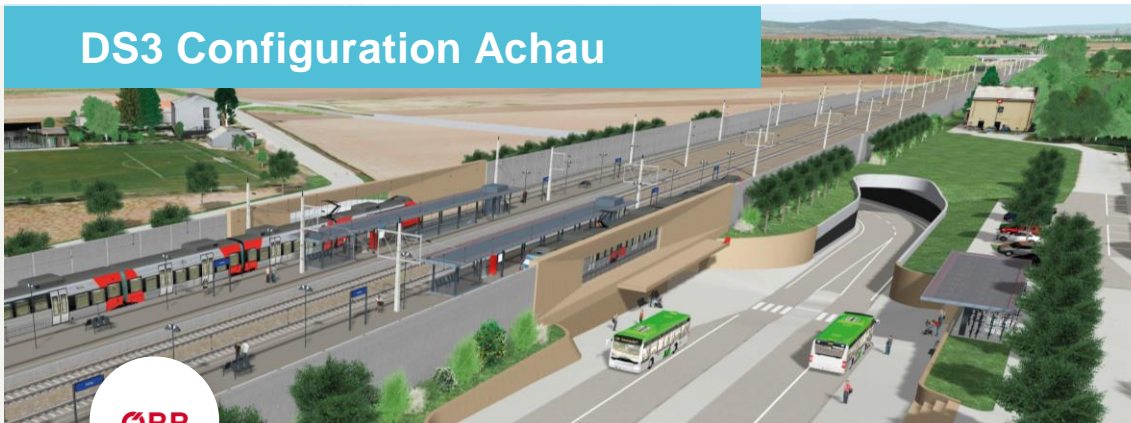


Approved and ready  
for implementation

**Distributed Smart Safe System = DS³**

# Referenčná implementácia

## Vlaková stanica Achau / Rakúsko

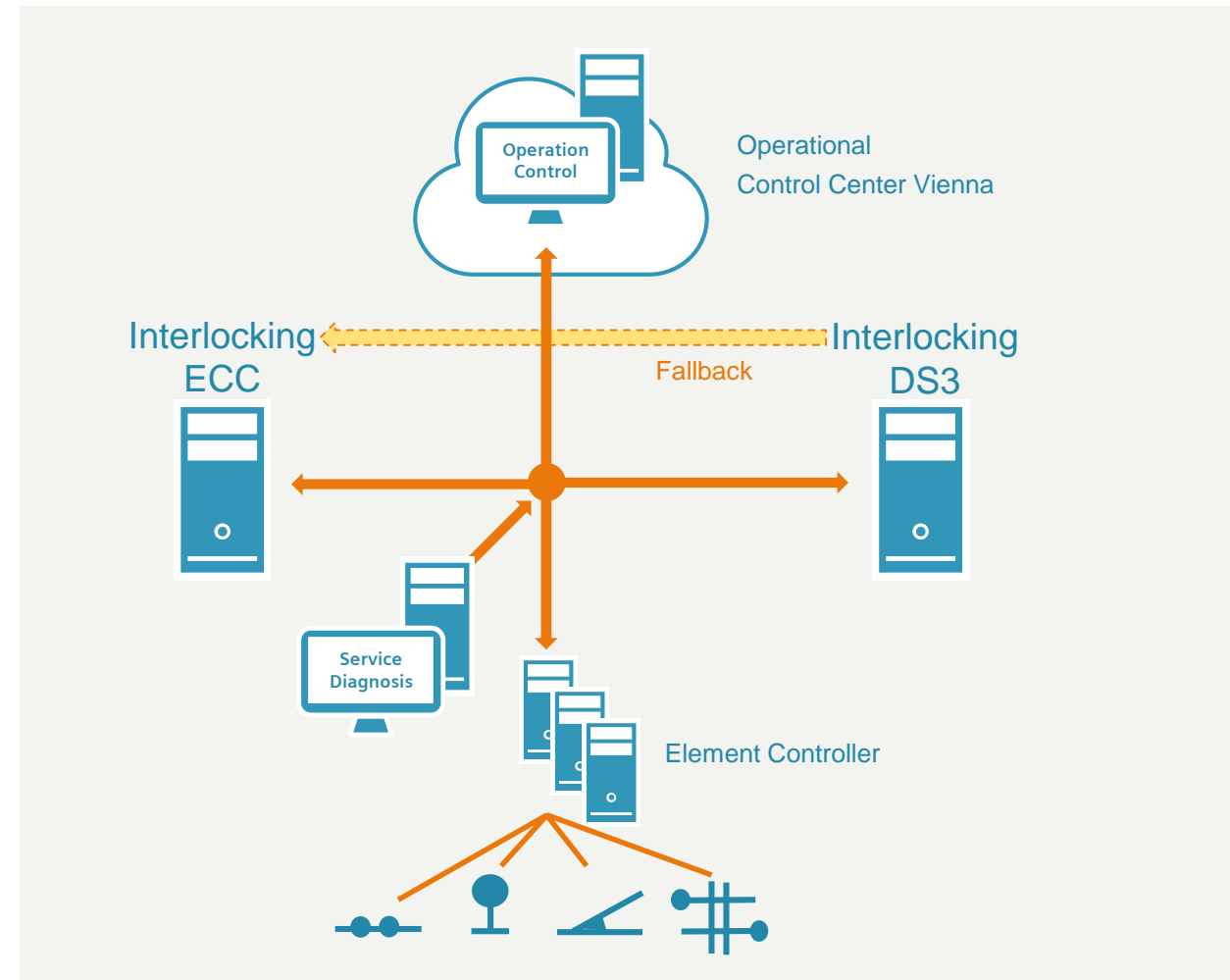


### System Data:

- 12 Electric Point Machines
- 16 Main Signals
- 04 Single Shunt Signals
- 01 Level Crossing
- 01 X25 Connection to BFZ (redundant)

- Začiatok testovacej prevádzky bez zodpovednosti za bezpečnosť: December 2018
- DS3 prevádzka s plnou zodpovednosťou za bezpečnosť: August 2019
- Fallback: existujúce elektronické stavadlo

*\*Visualization: ÖBB/Geoconsult*





**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

Ďakujem za pozornosť

© Siemens Mobility s.r.o. 2019. Všetky práva vyhradené.

[siemens.sk](http://siemens.sk)