



ŘEDITELSTVÍ
SILNIC
A DÁLNIC



Nové technologie zimní údržby

Ing. Martina Hrušková, MBA
ředitelka správy dálnic

Ing. Marian Cvrkal
vedoucí úseku údržby – oblast 2

Automatizace posypové dávky

- **Požadavky na zavedení (vývoj, trendy svět)**
- **Postupné nasazení do údržby (etapy místo, stav)**
- **Ověření na reálných datech**
- **Rozvoj na dynamickou úpravu (dle předpovědí)**
- **Zpřesnění s využitím strojového učení (AI)**

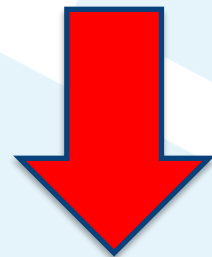
Vývoj a požadavky na zavedení

- Aplikace optimálního množství bez chyb obsluhy
- Limity ovládání dávkování řidičem (řízení vč. pluhu)



Etapy rozvoje

- Dle parametrů úseků
- Dle aktuálních podmínek v konkrétním místě
- Dle predikovaných podmínek v konkrétním místě



Dynamické řízení posypů

Definování parametrů tras (uživatelsky, GIS)

SSUD - 1 -v2- D0 PRAVY PRUH KRIZOVATKA final

- SSUD - 1 -v2- D0 PRAVY PRUH KRIZOVATKA fi...
- SSUD 1 - v2 - PRAHA PJP final
- SSUD 1 - v2 - BRNO PJP - Final
- SSUD 1 - v2 - BRNO PJP KRIZOVATKY - final
- SSUD 1 - v2 - D0 - PJP a KRIZ
- SSUD 1 - v2 - D0 LEVY PRUH final
- SSUD 1 - v2 - PRAHA - KJ
- SSUD 1 - v2 - PRAHA PJP KRIZOVATKY A STO...
- SSUD 1 - v2 - PRAHA PROSTREDNÍ PRUH final
- SSUD 1 - v2 - PRAHA RYCHLY PRUH final
- SSUD 1 - v2 - BRNO - KJ

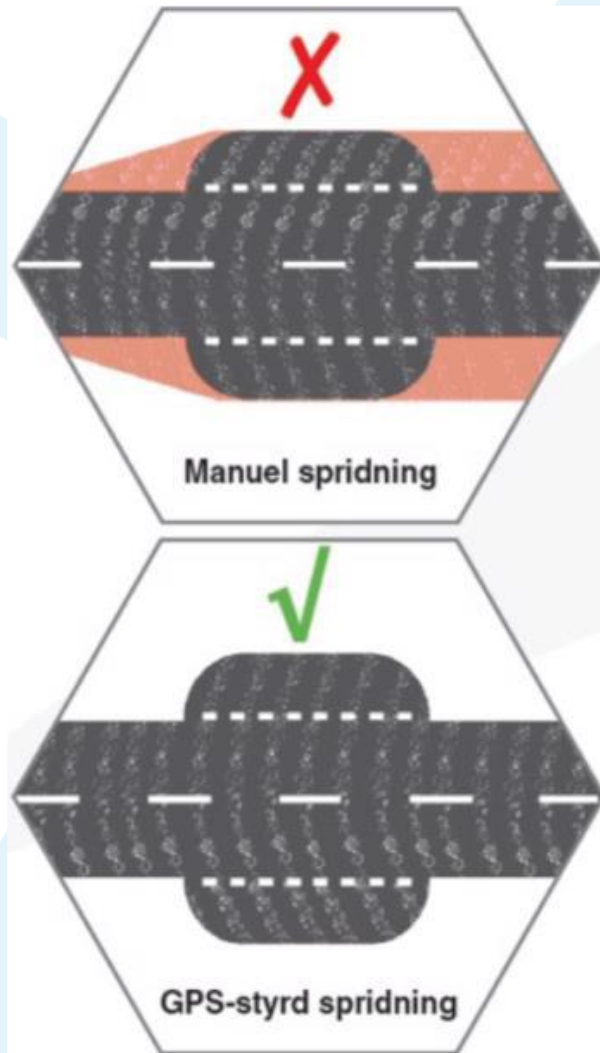
Detaily

- SSUD - 1 -v2- D0 PRAVY PRUH KRIZOVATKA final

9. 2. 2026 8:08:53 EpoSat 1.12.1

Automatizace dle parametrů úseků

- Automatická úprava posypového obrazce dle místa



Mapa Činnosti Analýza Monitorování Protokolová data Zpracování trasy **EpoSat** Servisní nástroje Nastavení

Bod #791

| | | |
|----------------------------|---------|--|
| Rozmetání | Zapnuto | |
| Množství | 100 % | |
| Šířka vlevo | 1.5 m | |
| Šířka vpravo | 1.5 m | |
| Boost | Vypnuto | |
| Zkrápění | Zapnuto | |
| Procento zvlhčování | 30 % | |
| Funkce EpoTherm | — | |
| Rozmetání (kapalina) | Zapnuto | |
| Množství (kapalina) | 100 % | |
| Šířka vlevo (kapalina) | 1.5 m | |
| Šířka vpravo (kapalina) | 1.5 m | |
| Posílení výkonu (kapalina) | Vypnuto | |

Detaily

| | |
|-------------|-------------|
| 62586.9m | 1869.1m |
| 50.10026000 | 14.59224167 |

0 PRAHA PREVENCE - ROVINY FINAL

Vlastní zpráva Směr D11

Automatizace dle parametrů úseků

Mapa Činnosti Analýza Monitorování Protokolová data Zpracování trasy **EpoSat** Servisní nástroje Nastavení ? Odhlásit se

Bod #791

0 PRAHA PREVENICE - ROVINY FINAL

Šířka vlevo (kapalina) 3.50 m
Šířka vlevo 3.50 m

Chlumecká

Chlumecká

Detaily

| | |
|-------------|-------------|
| 62586.9m | 1869.1m |
| 50.10026000 | 14.59224167 |

Epoke A/S | Powered by Esri | USGS, NOAA

Definování parametrů tras (uživatelsky, GIS)

Mapa Činnosti Analýza Monitorování Protokolová data **Zpracování trasy**

Trasy Naposledy aktualizováno 01/24/2026 00:13 Žádost o aktualizaci trasy

| Společné trasy | | Trasy jednotlivých zařízení | |
|---|--|-----------------------------|----------------|
| Trasy pro zařízení: 13. 8AJ 3091 sypač | | | |
| HRADEC PREVENCE - 1 AUTO | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| HRADEC PREVENCE - KRIZOVATKY | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| HRADEC PREVENCE - ROVINY | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| PRAHA PREVENCE - 1 AUTO | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| PRAHA PREVENCE - KRIZOVATKY | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| PRAHA PREVENCE - ROVINY | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| Trasy pro zařízení: 1. 7AR 2379 Sypač | | | |
| BRNO PJP | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| BRNO PJP KRIZOVATKY | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| BRNO STOUP a KŘÍŽ | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| BRNO RYCHLEJ P | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| BRNO RYCHLEJ P | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| D0 PRAVY PRUH KRIZOVATKA | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| PRAHA PJP | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| PRAHA PJP STOUP A KRIZ | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| PRAHA PROSTŘEDNÍ P | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| PRAHA RYCHLY P | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| Trasy pro zařízení: 1. 1AJ M105 sypač | | | |
| BRNO PJP | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| BRNO PJP KRIZOVATKY | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| BRNO STOUP a KŘÍŽ | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| BRNO-RYCHLEJ P | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| D0 LEVY PRUH | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |
| D0 PRAVY PRUH KRIZOVATKA | | Vymazat trasu | Stáhnout trasu |

ŘSD Správa dálnic 12 sypačů 108 tras

Výsledky v testovacím režimu na ŘSD SSÚD 1, 8, 13

s EPOSAT

| datum | Okruh | | | | | | Ujetá vzdálenost | | Spotřeba posypových materiálů | | | Pozn. |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|---------------|-------------------------------|----------------|--------------------------|---------------------------|
| | A | B | C | D | E | MÚK | celkem km | 1112 posyp | 1711 sůl t | 1721 solanka l | 1723 CaCl ₂ l | |
| 02.02.2026 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 87 | 82,07 | 4,18 | 853 | | 8-50 D11 roviny 10g |
| 14.02.2026 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 99 | 48 | 1,43 | 530 | | D11,D0,D10 křižovatky 10g |
| 14.02.2026 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 97 | 35 | 1,71 | 634 | | D11,D0,D10 roviny 10g |
| 14.02.2026 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 97 | 23,5 | 0,70 | 259 | | 8-50 D11 křižovatky 10g |
| 14.02.2026 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 87 | 82 | 4,20 | 1552 | | 8-50 D11 roviny 10g |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | | | | | | | 467 | 270,57 | 12,22 | 3828 | 0 | |

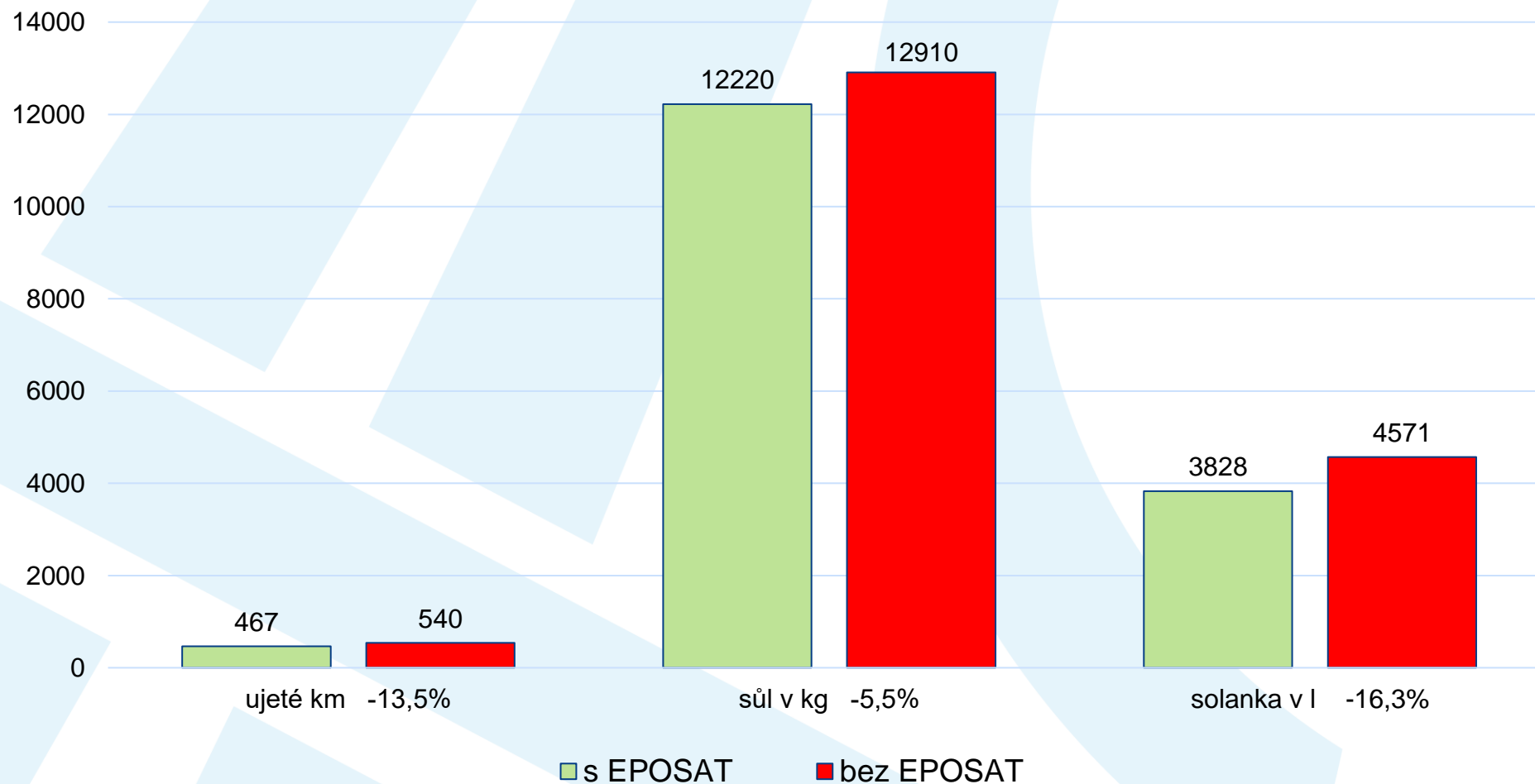
bez EPOSAT - pouze řidič

| datum | Okruh | | | | | | Ujetá vzdálenost | | Spotřeba posypových | | | Pozn. |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|------------|---------------------|----------------|--------------------------|---------------------------|
| | A | B | C | D | E | MÚK | celkem km | 1112 posyp | 1711 sůl t | 1721 solanka l | 1723 CaCl ₂ l | |
| 02.02.2026 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 87 | 87 | 4,84 | 1739 | | 8-50 D11 roviny 10g |
| 14.02.2026 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 111 | 18 | 0,54 | 134 | | D11,D0,D10 křižovatky 10g |
| 14.02.2026 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 121 | 50 | 2,98 | 1103 | | D11,D0,D10 roviny 10g |
| 14.02.2026 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 103 | 20 | 0,47 | 159 | | 8-50 D11 křižovatky 10g |
| 14.02.2026 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 118 | 90 | 4,08 | 1436 | | 8-50 D11 roviny 10g |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | | | | | | | 540 | 265 | 12,91 | 4571 | 0 | |

Bylo provedeno porovnání jízd sypačů s Eposatem a bez Eposatu . Okruhy A, B, C, D pro obě varianty jízd s tím, že varianta A, B je pro řidiče a pro ovládání nastavení posypu nejkomplicovanější a tedy rozdíl mezi ovládáním pouze řidičem a Eposatem nejrozdílnější. Tomu odpovídají také rozdílné počty najetých kilometrů kdy s Eposatem bylo vždy na okruhu najeto kilometrů méně než bez Eposatu.

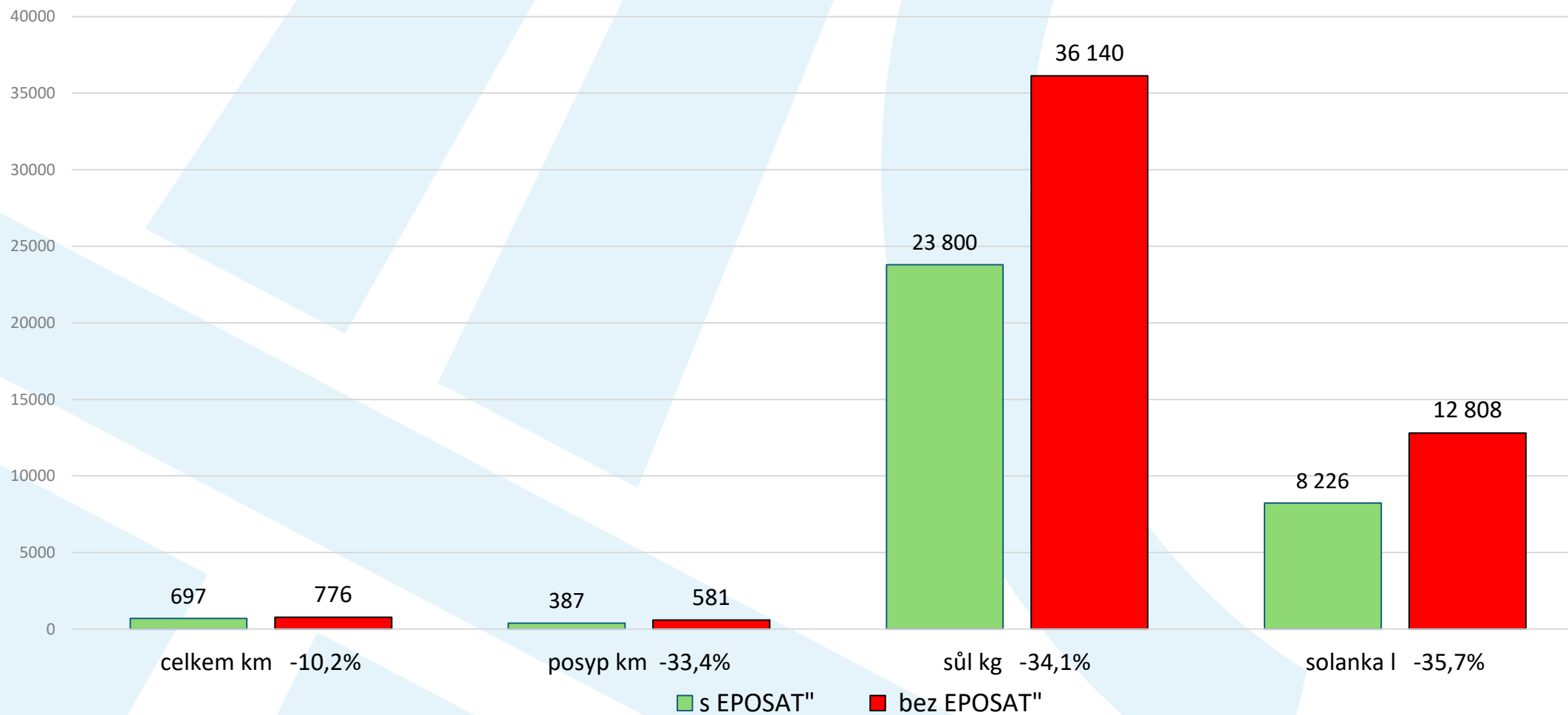
Výsledky v testovacím režimu na ŘSD SSÚD 1, 8, 13

Porovnání spotřeby posypových materiálů SSÚD Poříčany 2. - 14.2.2026



Výsledky v testovacím režimu na ŘSD SSÚD 1, 8, 13

Porovnání spotřeby posypových materiálů SSÚD Mirošovice 25.1. - 21.2.2026



Výsledky v testovacím režimu na ŘSD SSÚD 1, 8, 13

- U všech SSÚD zaznamenáno snížení spotřeb
- Překvapivá je úspora najetých km (cílenější dávkování s přesnou navigací všech průjezdů větví múk)
- Nutno ověřit na větším vzorku jízd
- Optimální dávkování nemusí být vždy jen snížení
- Při celkové spotřebě 31 tis tun posypu má každé % vliv

Rozhodnutí dispečera dle mnoha dat, zdrojů a praxe



Liniové predikce stavu a teploty

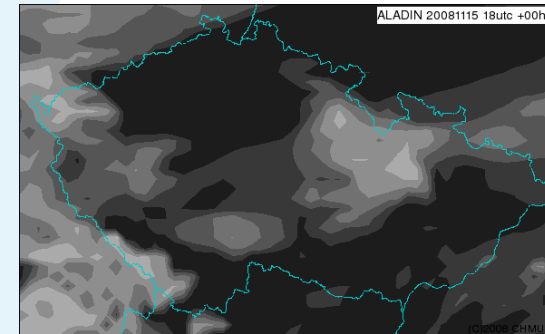
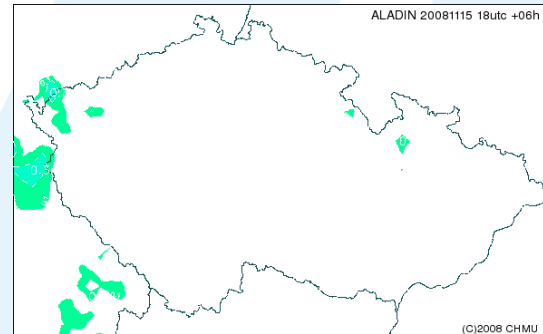
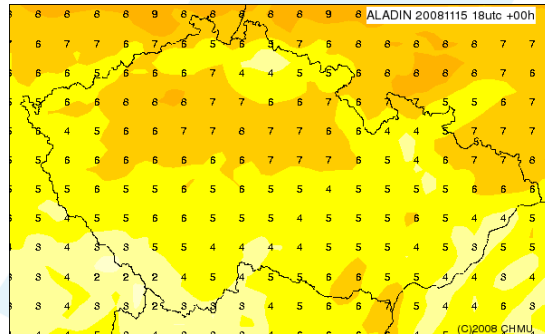
The screenshot displays the 'mis' web application interface. At the top, a navigation bar contains the 'mis' logo and several menu items: 'Info panel', 'Stavová mapa', 'Meteostanice', 'Kamery', 'Radar', 'MDSS', 'Předpovědi', and 'Dispečink'. Below this, a secondary navigation bar features tabs for 'Předpověď', 'Doporučení', 'Semafor', and 'Rozhodovací diagram'. The main control area includes navigation arrows, a date and time selector set to '30.09.2025 12:00', a '+5 h' forecast duration, a checkbox for 'Silnice II. třídy', search and home icons, a time dropdown set to '07:00', and a date selector for '30.09.2025' with a 'Aktuální stav' link. The main content area is split into two side-by-side maps of the same region, showing road networks. The left map uses green and blue lines to represent road status, while the right map uses red lines. Both maps include zoom controls (+ and - icons).

Další rozvoj pro dynamickou úpravu na predikované podmínky s využitím dostupných dat

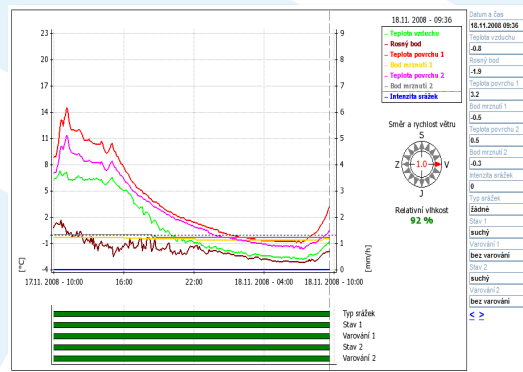


Datové modely a výpočet doplnit o AI a mobilní senzory

Předpovědní datové modely ČHMÚ



Data ze silničních meteostanic



On-line výpočet



Zobrazení MDSS



Využití dat pro automatický výpočet a optimalizaci údržby



Meteostanice
Předpovědi (ČHMÚ, modely)
GPS obousměrná komunikace
Vozidlové teploměry
Termální mapování
Topografie
Modul dispečera
Výpočet AI



Automatický výpočet
posypové dávky
pro konkrétní lokalitu na:

1. Aktuální podmínky
2. Predikované podmínky
3. Test na D ŘSD ZÚ 2026 - 27

17. světový silniční kongres PIARC – Chambéry FRA



17. světový silniční kongres PIARC – Chambery FRA

Zvyšování podílu prevence (solanka a kompletní postřiky)

Field test

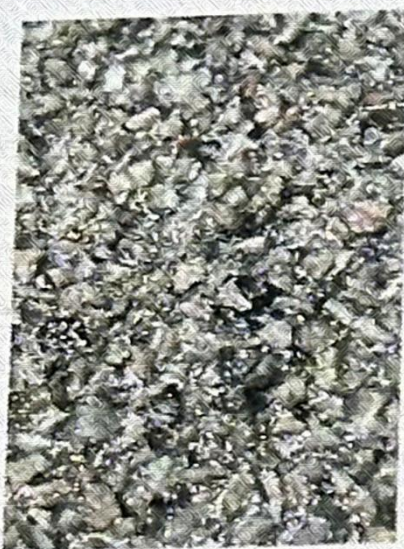


Bild 08: Blick auf die Fahrbahn, 10.1.2024, 9:52 Uhr, mit
Luftfeuchte: 64 %, Fahrbahntemperatur: 2,6 °C



Bild 09: Detailaufnahme des Bildes 07 mit sichtbaren
Salzklumpen



Bild 09: Blick auf die Fahrbahn, 11.1.2024, 10:47 Uhr, mit
Luftfeuchte: 71 %, Fahrbahntemperatur: -0,5 °C



Bild 01: Detailaufnahme des Bildes 09 mit sichtbaren
Salzklumpen

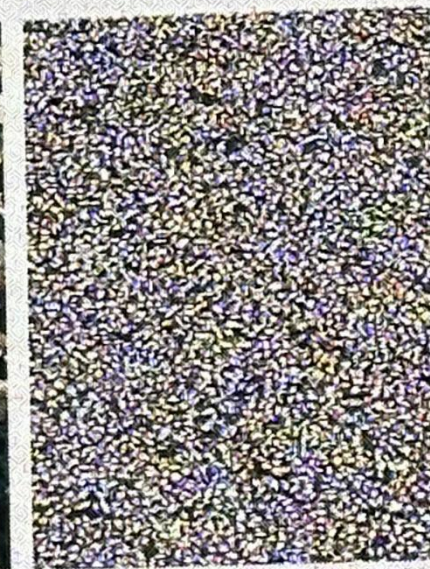


Bild 02: Blick auf die Fahrbahn, 12.1.2024, 12:30 Uhr, mit
Luftfeuchte: 94 %



Bild 03: Gesamtanalyse des Bildes 05 und geblinder
Salzdeckung

17. světový silniční kongres PIARC – Chambery FRA

Solanka a kompletní postřiky – nové metodiky

1. Analysis of FS100 application in Germany and abroad

| Land | Type of icing | Temperature | Spreading density | |
|-------------|-------------------|-------------|-------------------|---------|
| | | | preventive | curativ |
| Germany | hoarfrost | bis -1 | 12 | 18 |
| | | bis -3 | 15 | 27 |
| | | bis -6 | 18 | 36 |
| | freezing moisture | bis -1 | 12 | 24 |
| | | bis -3 | 18 | 30 |
| | | bis -6 | 27 | 36 |
| | black ice | bis -1 | 27 | - |
| | | bis -3 | 36 | - |
| | | bis -6 | 54 | - |
| France | Ice | - | 15-50 | 40-50 |
| | Snow | - | 0-50 | 30-50 |
| Netherlands | hoarfrost | - | 23 | - |
| | snow | - | - | 40-60 |
| | Black ice | - | - | 40-60 |
| Denmark | hoarfrost | bis -2 | 41 | - |
| | | bis -4 | 72 | - |
| | freezing moisture | bis -2 | 72 | - |
| | | bis -4 | 72 | - |
| | black ice | bis -2 | 72 | - |
| | | bis -4 | 72 | - |

| Land | Glätteart | Temperature | Spreading density | |
|---------|------------------|-------------|-------------------|---------|
| | | | präventiv | curativ |
| Sweden | hoarfrost | bis -5 | 14 | - |
| | | -5 bis -10 | 23 | - |
| | wet | bis -5 | 19 | - |
| | | -5 bis -10 | 28 | - |
| | Ice formation | 0 bis -5 | 23 | - |
| | | -5 bis -10 | 33 | - |
| | Thin ice | 0 bis -5 | 47 | - |
| | | -5 bis -10 | 56 | - |
| England | hoarfrost | bis -2 | 12 | - |
| | | -2,1 bis -5 | 24 | - |
| | | -5,1 bis -7 | 36 | - |
| | black ice | bis -2 | 24 | - |
| | | -2,1 bis -5 | 36 | - |
| | | -5,1 bis -7 | - | - |
| Austria | hoarfrost | - | 15-20 | - |
| | Snowfall (light) | - | 25-30 | - |
| | black ice | - | 25-30 | - |

17. světový silniční kongres PIARC – Chambery FRA

Data pro dynamické řízení (DEN, SWE), Klimator Jorgen Bogren

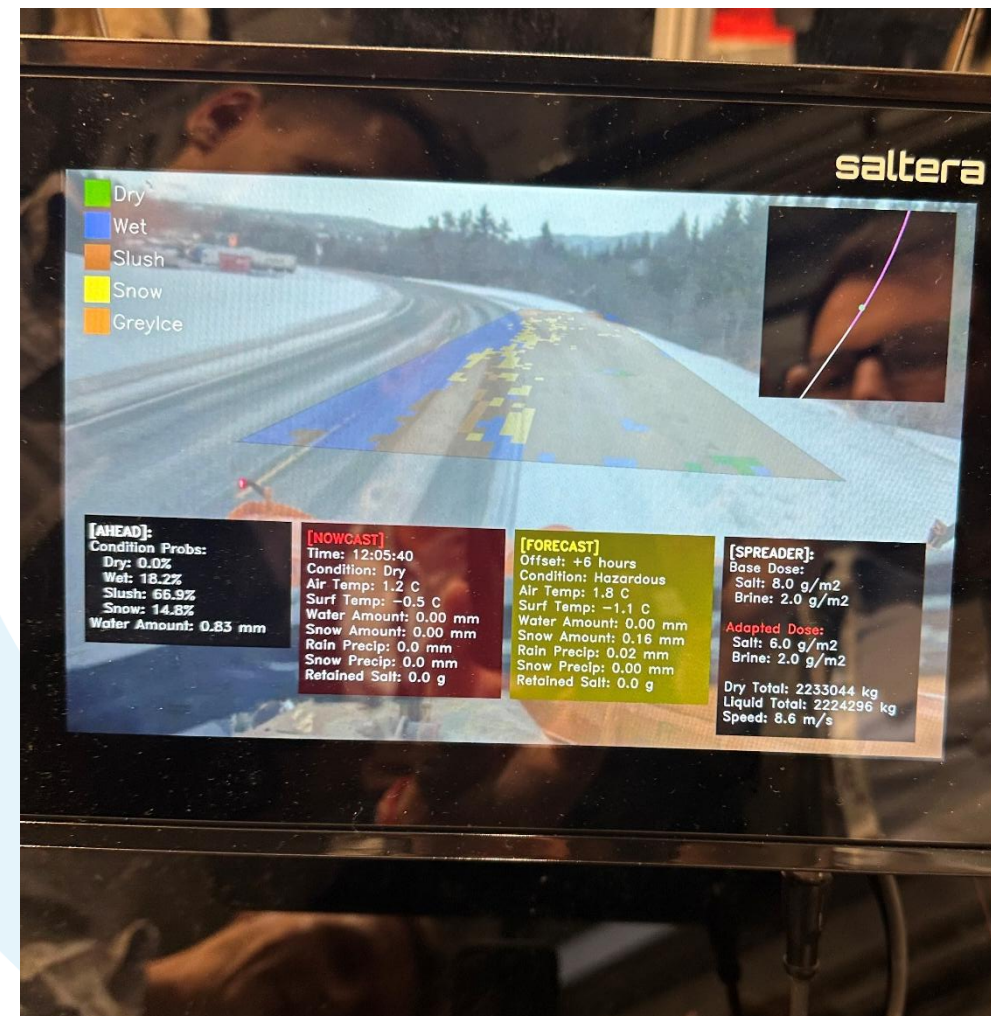
The adaptive salting system successfully controlled the spreader, and the adjustment frequency (changes_adapted) was much higher than that achieved by the driver (changes_base).

With the application of adaptive salting, salt treatments conducted after March 13 saved approximately 5% of salt compared to the traditional method of salt application.

| Date (2025) | | Distance (km) | Salt amount (kg) | | | Changes | | |
|-------------|--------|---------------|------------------|-------|---------|---------|-------|---------|
| Start | End | | Base | Ideal | Adapted | Base | Ideal | Adapted |
| Feb 04 | Mar 09 | 769 | 24938 | 36521 | 25515 | 73 | 1289 | 865 |
| Mar 13 | Mar 19 | 293 | 8781 | 7771 | 8329 | 22 | 239 | 160 |

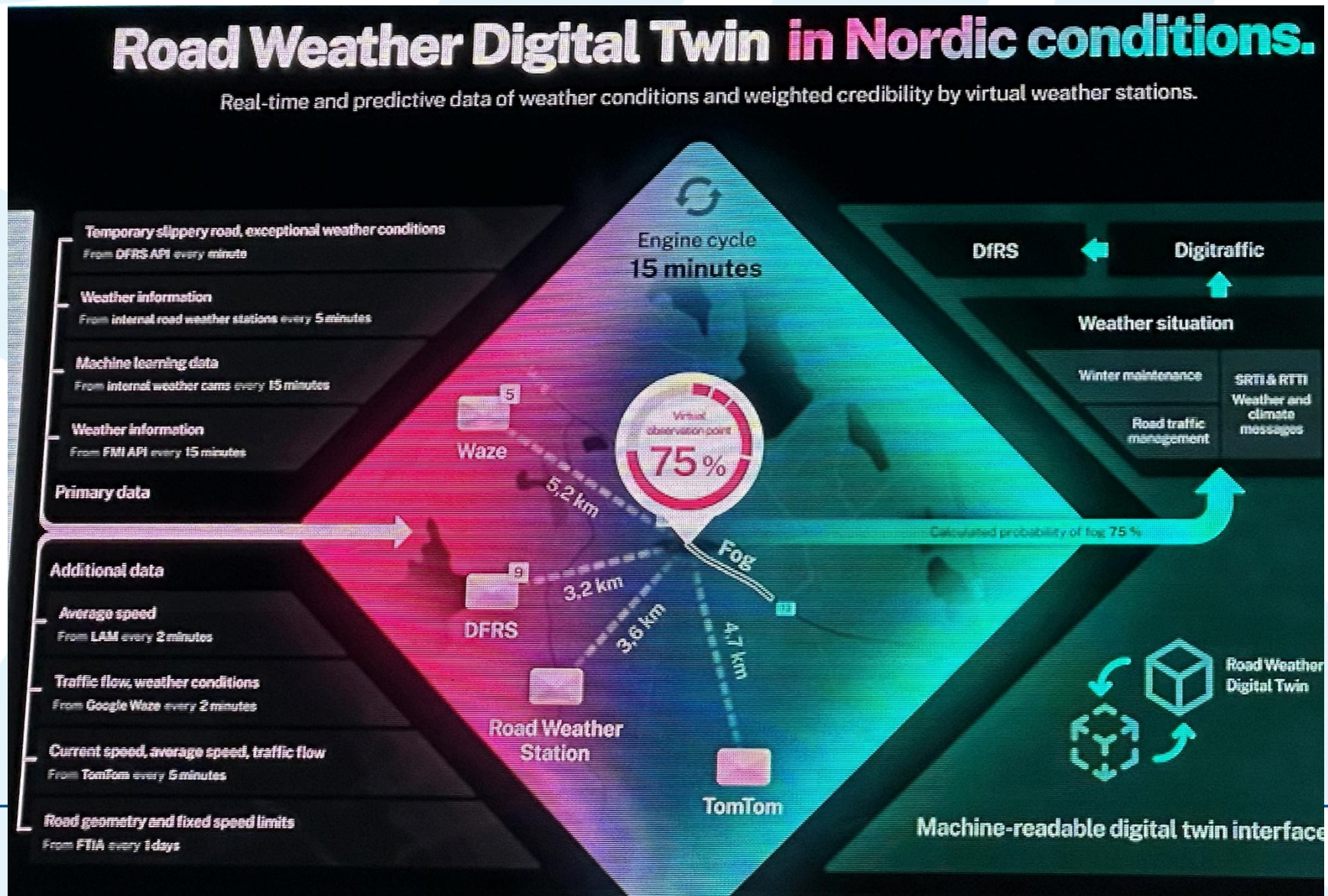
17. světový silniční kongres PIARC – Chambery FRA

Data pro dynamické řízení (DEN, SWE), Klimator Jorgen Bogren



17. světový silniční kongres PIARC – Chambery FRA

Tvorba co nejpřesnějších CML



17. světový silniční kongres PIARC – Chambéry FRA

1. Mistrovství světa řidičů sněžných pluhů



17. světový silniční kongres PIARC – Chambery FRA

1. Mistrovství světa řidičů sněžných pluhů



17. světový silniční kongres PIARC – Chambéry FRA

1. Mistrovství světa řidičů sněžných pluhů

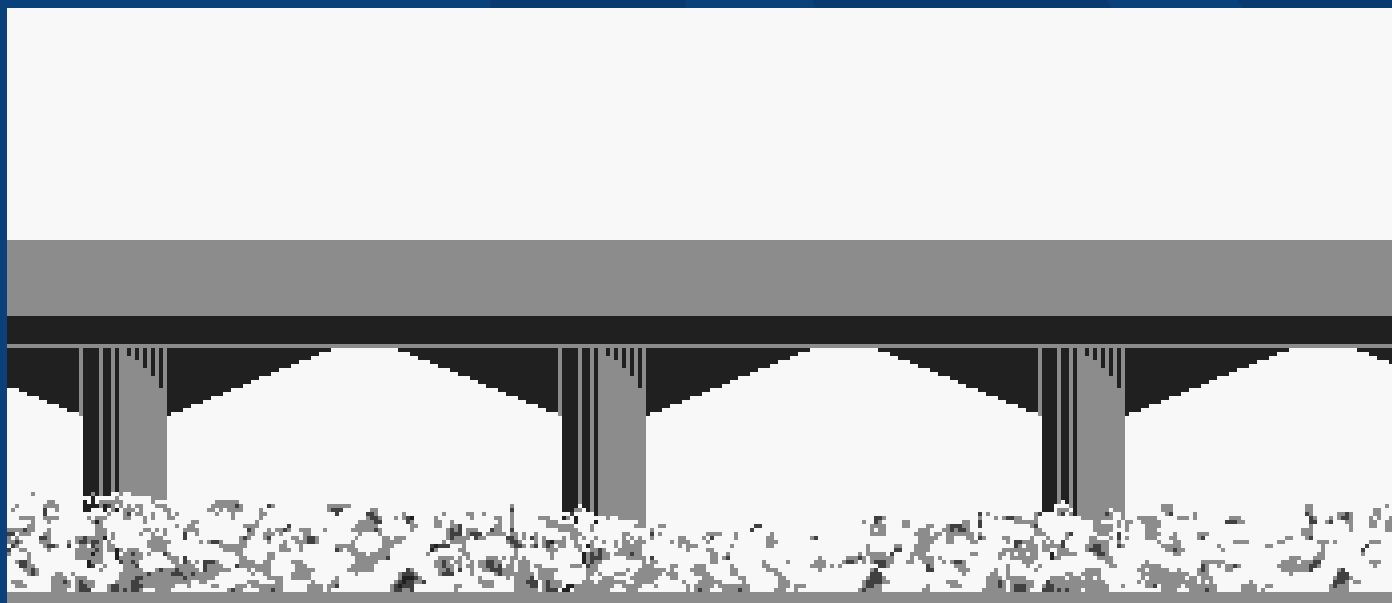


17. světový silniční kongres PIARC – Chambéry FRA

1. Mistrovství světa řidičů sněžných pluhů



Děkuji Vám za pozornost



Ing. Marian Cvrkal
e-mail: marian.cvrkal@rsd.cz