

Analýza dat z RTLS a logistických systémů

Projekt smluvního výzkumu



Základní údaje o projektu

Projekt smluvního výzkumu

- **Zadavatel:**

- Škoda Auto a.s., závod Kvasiny, montáž vozů

- **Cíl projektu:**

- Vyhodnotit přínos systému RTLS a digitálního dvojčete pro zefektivnění zavážení materiálu na montážní linku vozů a další logistické procesy ve Škoda Auto a.s.

- **Doba řešení:** 1. 3. – 30. 11. 2025

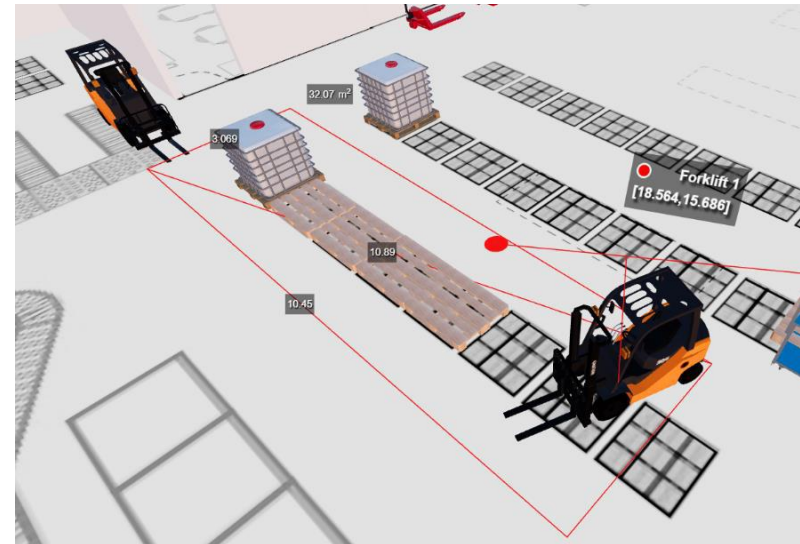
- **Řešitelé:**

- prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D. – hlavní řešitel
 - Ing. Tomáš Malčic, Ph.D., Ing. David Staš, Ph.D., doc. Ing. Pavel Wicher, Ph.D.



RTLS a digitální dvojče

- **RTLS** (Real-Time Location System) – technologie sloužící k automatické identifikaci a sledování polohy objektů nebo osob v reálném čase
- **Digitální dvojče v logistice** – dynamická virtuální reprezentace fyzického objektu, procesu nebo celého logistického systému, která je v reálném čase propojena se svým reálným protějškem pomocí dat



Klíčové aktivity a výstupy

▪ Výchozí stav

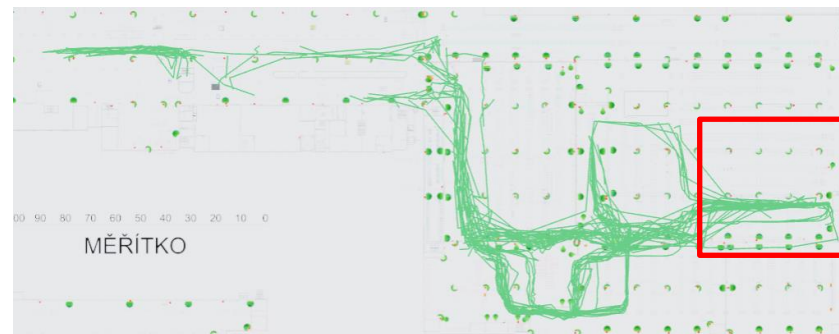
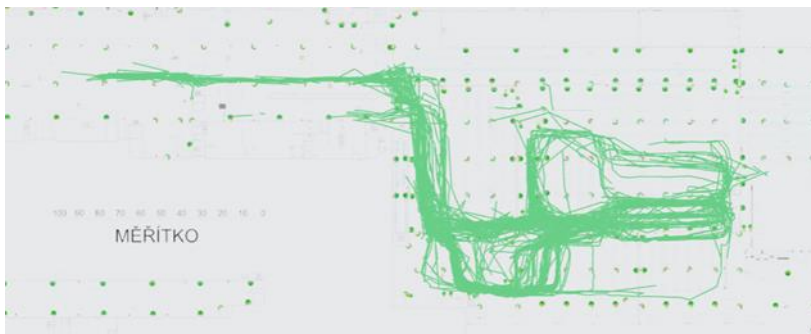
- Implementovaný systém RTLS a digitální dvojče – úroveň sledování a vizualizace toku manipulační techniky
- Přejít na vyšší úroveň funkcionality – propojení dat s ostatními logistickými systémy, využití dat pro zvýšení efektivity zavážení materiálu

▪ Aktivity a výstupy

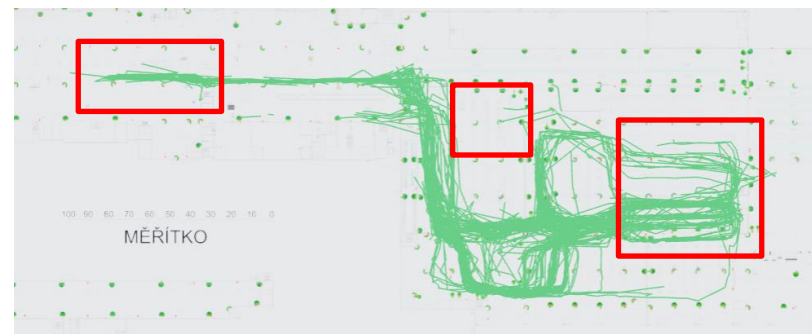
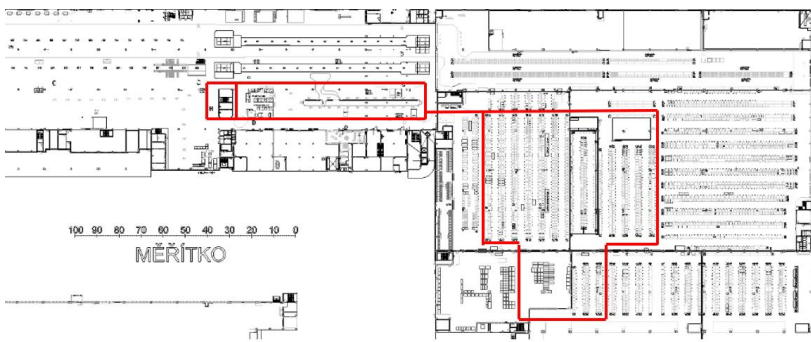
- Analýza stávajících funkcionalit
- Návrh a ověření nových funkcionalit
- Analýza funkcionalit vyvíjených dodavatelem
- Vyhodnocení využití RTLS a digitálního dvojčete pro závodové logistiky

Stávající funkcionality

- Srovnání zvyků operátorů



- Nastavování a ověřování tras



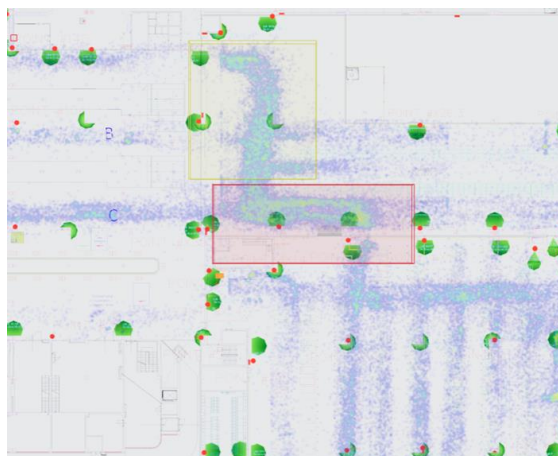
Stávající funkcionality

- Hrubá analýza využití manipulační techniky

Twin name:	moving (%):	Downtime (%):	Unknown (%):
F081C	77.48%	10.34%	12.18%
F096C	83.26%	5.64%	11.09%
A098C	73.62%	3.19%	23.18%

Twin name:	Downtimes count:	Downtime:	Average downtime:
F081C	76	49m 38s	39s
F096C	95	27m 5s	17s
A098C	33	15m 19s	27s

- Analýza úzkých míst



Návrh nových funkcionalit

Funkcionalita 1: Analýza odchylek vůči standardům

- Dodržování směru a kompletnosti trasy

Route name:	Route sequence:									
Okruh4	Takt6XX → Sklad → Takt3XX → Sklad → Takt6XX	Twin name:	Route name:	Total laps:	Completed:	Successful:	On time:	Average lap time:	Shortest lap:	Longest lap:
		A098C	Okruh4	12	12	9	0	39m 49s	14m 17s	1h 8m 58s

- Dodržování plánovaných časů nakládky a vykládky

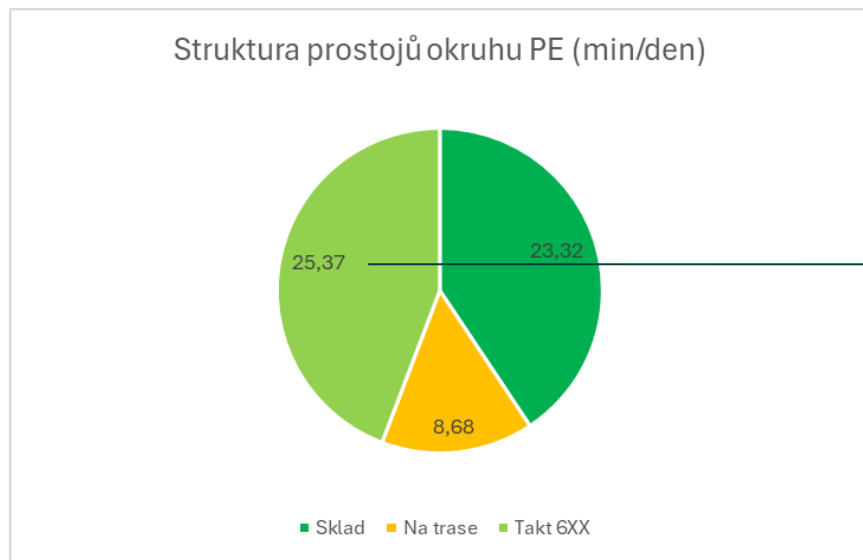
Číslo jízdy	Závěs	Plánovaná vykládka								
442036	8634	13:21	→							Čas vykládky dodržen
442036	8636	13:22		Twin ID	Twin Name	Entry Time	Leave Time	Duration (r	Duration (s)	
442036	8636	13:23		4,614E+12	A098C	12.11.2025 13:16	12.11.2025 13:20	274043	274,043	

Včasné dodávky, menší prostoje manipulační techniky
Lepší plánování, identifikace zdrojů problémů

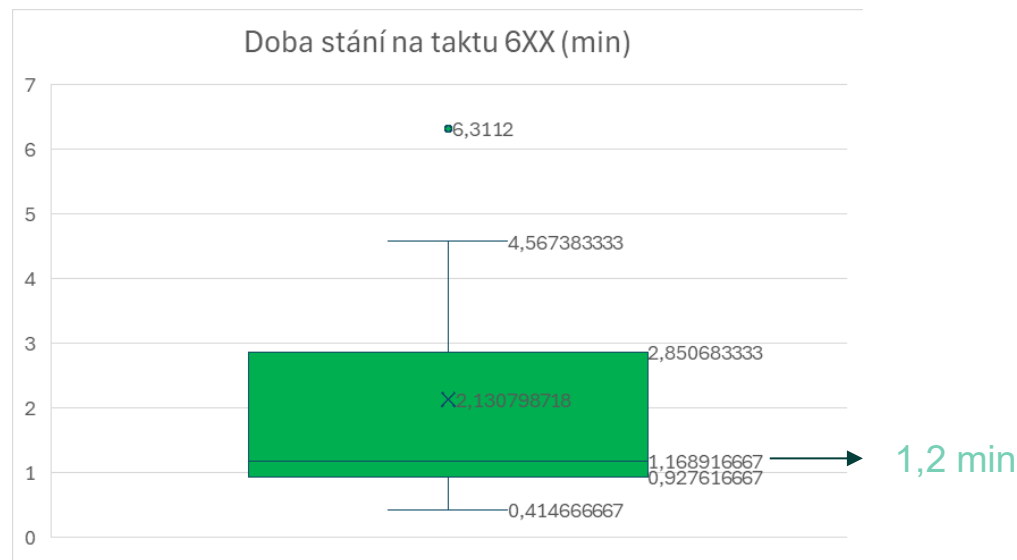
Návrh nových funkcionalit

Funkcionalita 2: Časová analýza zavážecích okruhů a využití manipulační techniky

▪ Detailní analýza prostojů manipulační techniky



▪ Stanovení normovaných časů trvání jízd a manipulací



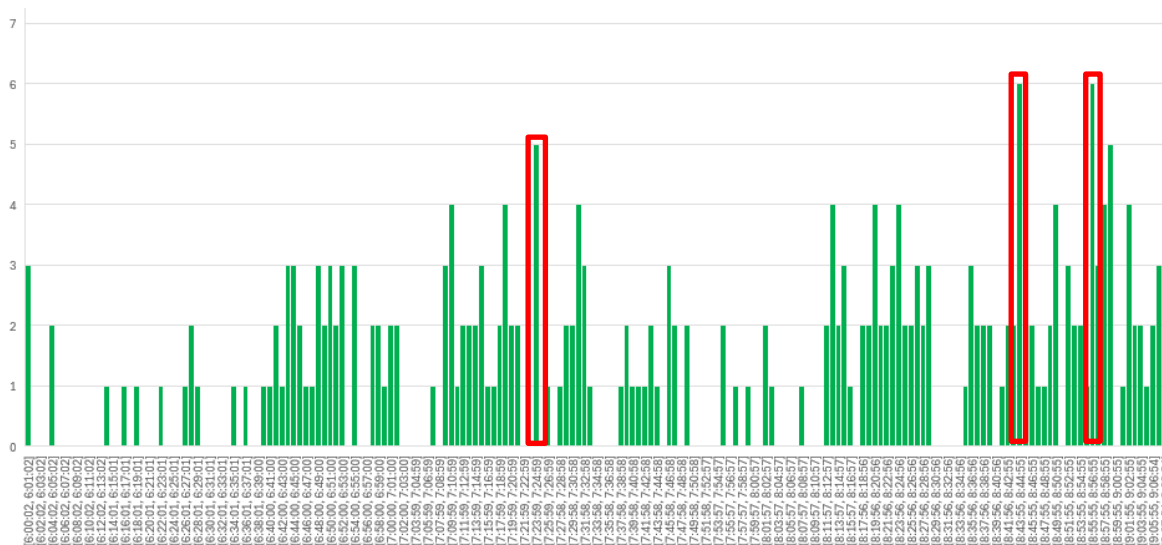
Stanovení % efektivního využití techniky v okruhu a celkem
Zpřesnění plánování zavážení linek

Zvýšení využití manipulační techniky

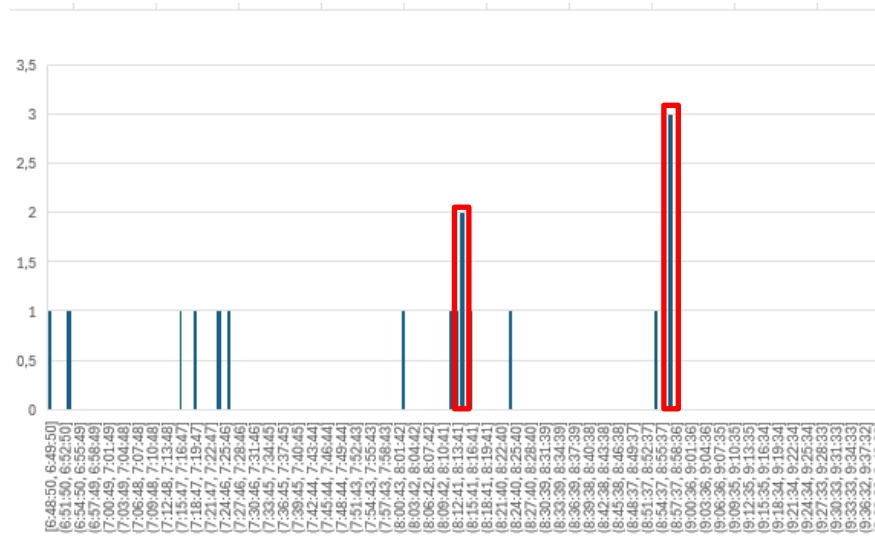
Návrh nových funkcionalit

Funkcionalita 3: Analýza špiček na úzkých místech

- Analýza počtu průjezdů úzkými místy



- Analýza počtu prostojů před křižovatkami

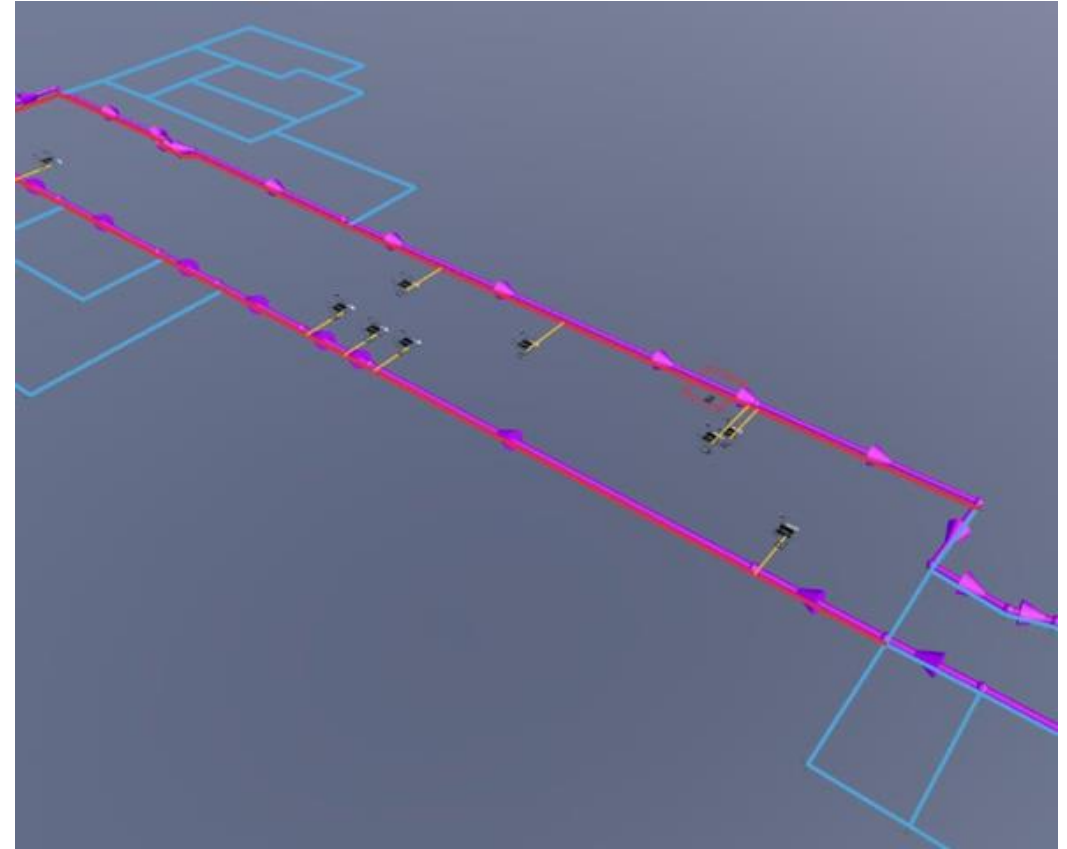


Snížení prostojů manipulační techniky v
úzkých místech taktováním jejich průjezdu

Funkcionality vyvíjené dodavatelem

Tvorba a analýza zavážecích okruhů

- Automatické generování okruhů pro zadaná místa nakládky a vykládky a požadovaný směr jízdy
- Automatické generování časů vykládky
- Automatické definování délky okruhu, doby průjezdu včetně zastávek
- Tvorba kombinací sekvenčních okruhů
- Srovnání plánu a skutečnosti



Vyhodnocení využití RTLS a digitálního dvojčete pro závodové logistiky

▪ Potenciální přínosy

- Detailní analýza časů, okruhů a prostojů
- Tvorba standardů a podkladů pro zefektivnění interních logistických procesů
- Odhalování odchylek od standardů
- Detailní analýza špiček a úzkých míst pro potřeby taktování průjezdů
- Lepší plánování okruhů a kapacity techniky díky automatickému generování okruhů a simulacím
- Základ pro pokročilé funkcionality digitálního dvojčete – predikce, optimalizace, simulace
- Možnost nastavit systém notifikací v reálném čase – reakce na odchylky, prevence chyb
- Poskytnutí objektivních dat pro zlepšení procesní disciplíny operátorů

▪ Předpoklady

- Přesnost, pokrytí a stabilita signálu RTLS
- Kvalita vstupních dat z interních logistických systémů a pravidelná aktualizace procesních dat
- Integrace RTLS a digitálního dvojčete s interními logistickými systémy a fleet manažery manipulační techniky
- Automatizace analýz, reportingu a notifikací
- Dostatečné časové kapacity pro realizaci analýz

Děkuji za pozornost