

System dynamicznej optymalizacji zadań transportowych dla intermodalnej struktury transportowo-komunikacyjnej grupy PKP (CARGO)

Andrzej Chybicki

Inero Software Sp. z o.o.

Wyzwanie

- **Innowacyjna Technika Kolejowa – systemy do optymalizacji procesów logistycznych i operacyjnych (zarządzanie taborem i terminalami) ; innowacyjny pociąg towarowy – „best practice” koncepcja IKEA „just in time”;**
- *Optymalizacja zadań transportowych i przeładunkowych dla komunikacji intermodalnej poprawi jakość usług podmiotów z grupy PKP poprzez:*
 - *skrócenie czasów oczekiwania podróżnych na stacjach przesiadkowych,*
 - *Zmniejszenie czasu planowania,*
 - *Zwiększenie efektywności posiadanej infrastruktury kolejowej,*
 - *Zmniejszenie śladu CO² procesu logistycznego,*
 - *Zmniejszenie kosztów transportu,*
 - *Zwiększenie jakości obsługi klienta (customer satisfaction)*
- *Dostosowanie procesów planowania zadań transportowych do wymogu „just in time”;*
- *Dynamiczna optymalizacja umożliwi reagowanie na niespodziewane sytuacje (np. opóźnienia, awarie terminali, złe warunki pogodowe, czynniki losowe) i minimalizowanie ich wpływu całość procesu logistycznego*



Pomysł, 1/3



- **Opis rozwiązania**
 - Platforma zawiera autorski moduł przydziału zadań transportowych i będzie umożliwiała optymalizację rozkładów jazdy z uwzględnieniem:
 - Typu i ilości towaru;
 - Kosztów operacyjnych obsługi taboru;
 - Czasów przeładunku w terminalach
 - Ograniczeń związanych ze współdzielonymi liniami kolejowymi;
 - Wymagań specyficznych dla transportu towarowego, np.:
 - konieczność zapewnienia dostawy surowców na stałym poziomie w określonych cyklach czasowych;
 - Multimodalność transportu towarowego, czyli integracja przewozów PKP Cargo z innymi środkami transportowymi;
 - Dodatkowo platforma pozwoli na:
 - Monitorowanie realizacji opracowanego planu w czasie rzeczywistym.
 - Wykrywanie odchyleń od planu i re-optymalizację planu,
 - (Pół) automatyczną komunikację pomiędzy aktorami w procesie logistycznego w celu informowania o opóźnieniach transportowych,
- **Poziom TRL: TRL 5**

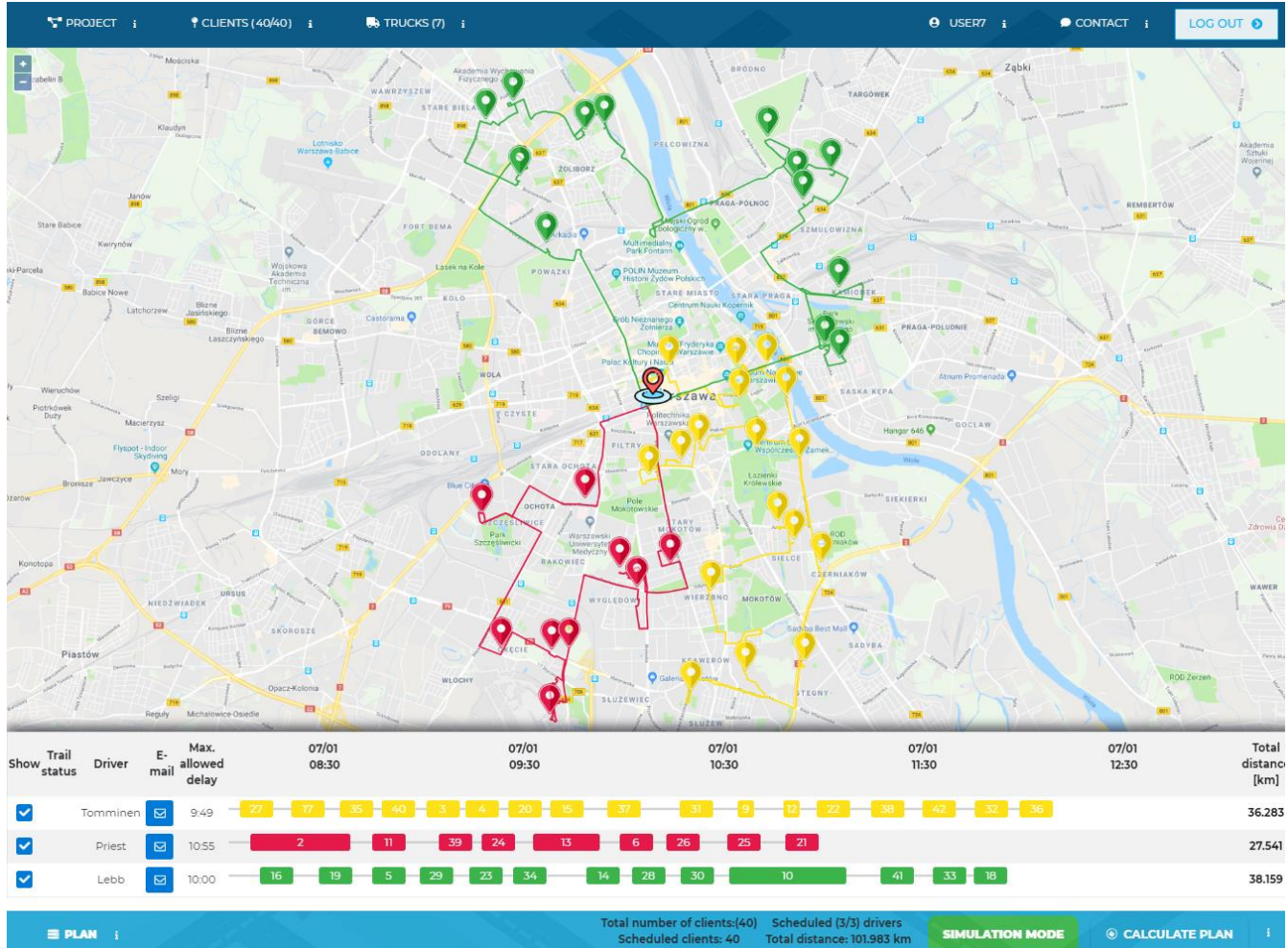
Pomysł, 2/3

- *Opis rozwiązania*



- *Opracowano autorski algorytm sztucznej inteligencji do optymalizacji przydziału zadań transportowych*
 - *Algorytm można zaadaptować do wielu różnych problemów transportowych*
 - *Możliwości algorytmu demonstruje MVP DeliverM8 w kontekście problemu last-mile-delivery*
- *Algorytmy DeliverM8 umożliwiają definiowanie zadań transportowych z uwzględnieniem szeregu ograniczeń odnoszących się m.in. do:*
 - *pojemności zestawów transportowych*
 - *maksymalnej długość trasy*
 - *charakterystyki sieci transportowej*
 - *maksymalnego czasu pracy obsady*
 - *liczby pojazdów w taborze*
 - *przestojów na trasie,*
 - *czasów przejazdu*
 - *innych*

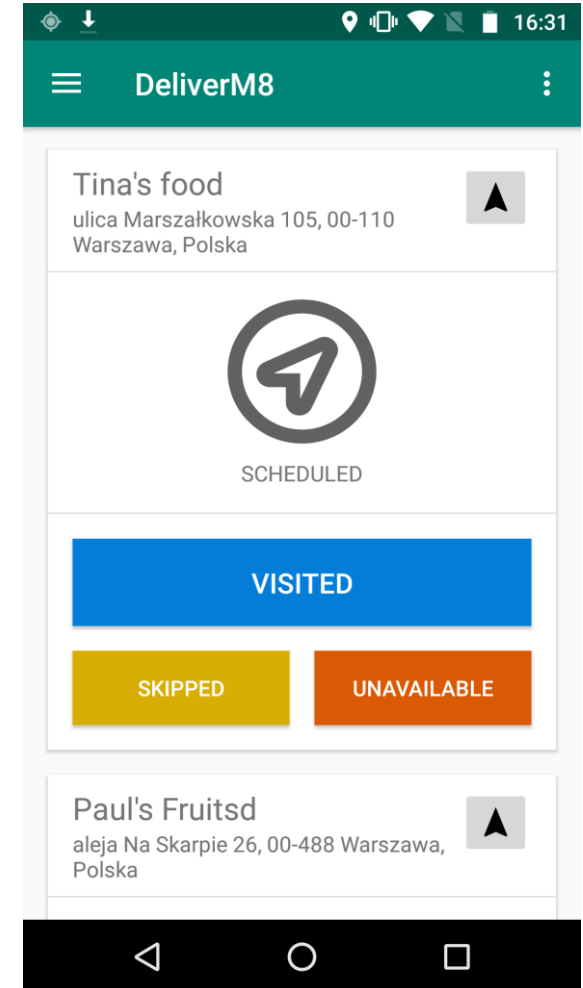
MVP: DeliverM8



Konsola dyspozytora

Pomysł (3/3)

- Dodatkowe ograniczenia odnoszą się do lokalizacji na trasach pojazdów, m.in.:
 - okna czasowe, w których lokalizacja jest dostępna
 - ograniczenia na typ pojazdu
- Odpowiednie zdefiniowanie ograniczeń pozwala na modelowanie różnorodnych problemów transportowych, przykładowo:
 - *ograniczenia na typ pojazdu – modelowanie multimodalności, specyfiki pojazdów*
 - *okna czasowe – modelowanie rozkładów dla stacji przesiadkowych*
 - *pojemność zestawu – rozmiar pojazdu wynikający np. z liczby wagonów*



Aplikacja kierowcy

• **Korzyści**

- *Zwiększenie zysków operacyjnych*
- *Zmniejszenie kosztów operacyjnych poprzez optymalny dobór taboru*
- *Zwiększenie satysfakcji klientów końcowych i firm współpracujących w zakresie transportu intermodalnego*



• **Koszty** – kwoty netto PLN:

- *Koszty eksploatacji + utrzymanie: 20 tys. zł / miesiąc (obejmują koszty dzierżawy serwerów w chmurze, na których będzie działał system)*
- *Dodatkowe prace programistyczne związane z przystosowaniem i rozbudową produktu: 150 PLN / H*

• **Wycena pomysłu:**

- *Pilotażowe wdrożenie produktu: kwota 300 - 400 tys. PLN w zależności od skali wdrożenia na pierwszym etapie;*
- *Kwota uwzględnia koszt szczegółowej analizy wymagań, przedstawienie „proof of concept” oraz wdrożenie w infrastrukturze docelowej klienta.*

Firma / Zespół

Inero Software Sp. z o.o.



- *dr inż. Andrzej Chybicki, CEO*
 - Specjalista w zakresie systemów informacji przestrzennej
 - Wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu projektów B+R
- *dr inż. Tomasz Berezowski, Lead researcher*
 - Specjalista w zakresie sztucznej inteligencji
 - Wieloletnie doświadczenie w pracy badawczej
- *dr inż. Waldemar Korłub, CTO*
 - Specjalista w zakresie sztucznej inteligencji
 - Wdraża produkty w *chmurze* z myślą o wysokiej wydajności i niezawodności
- *mgr Alan Arent, Business Development Manager*
 - Specjalista z zakresu transportu i logistyki
- *mgr inż. Tomasz Bieliński, full-stack developer*
 - Przekuwa wymagania biznesowe w funkcjonalne produkty

Rozwiązanie



- **Konkurencyjność rozwiązania**
 - *Podobne rozwiązania na rynku:*
 - *GraphHopper*
 - *Routific*
 - *Bringg*
 - *Google OT*
 - *Cechy wyróżniające ScheduleM8:*
 - *Autorski silnik optymalizacyjny umożliwiające dostosowanie rozwiązania do specyfiki branży i potrzeb klientów,*
 - *Możliwość obsługi transportu intermodalnego,*
 - *Możliwość dynamicznej re-optymalizacji rozkładu w reakcji na wykryte zakłócenia,*
 - *API umożliwiające łatwą integrację z innymi systemami w grupie PKP*

Obecny etap i przyszłość rozwiązania



- **Obecny etap:**
 - Zrealizowano prototypowy algorytm do optymalizacji zadań transportowych
 - Opracowany algorytm może zostać zaadaptowany do wielu różnych problemów
 - Skonstruowano MVP w postaci systemu DeliverM8 – systemu do optymalizacji dostaw ostatniej mili (ang. last mile delivery)
- **Ramy czasowe:**
 - 3 miesiące – prace B+R w celu adaptacji prototypowego algorytmu do specyfiki zadań transportowych związanych z koleją i komunikacją publiczną
 - 3 miesiące – wdrożenie pilotażowe obejmujące wybrane regiony

Dziękuję za uwagę!

Andrzej Chybicki

e-mail: andrzej.chybicki@inero-software.com, telefon: +48 695 875 588