



Politechnika  
Śląska



UCZELNIA  
BADAWCZA  
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI



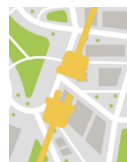
**PROJEKTY ERANET  
DOTYCZĄCE PROEKOLOGICZNYCH ROZWIĄZAŃ W TRANSPORCIE  
ZREALIZOWANE PRZEZ KATEDRĘ SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH,  
INŻYNIERII RUCHU I LOGISTYKI POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ  
W MIĘDZYNARODOWYCH KONSORCJACH BADAWCZYCH**

---



# Agenda

Omawiane prace zostały sfinansowane po stronie polskiej ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektów międzynarodowych w programie ERA-NET.



01

Wprowadzenie

02

Planowanie transportu zbiorowego  
CACTUS i PLATON

03

Planowanie transportu towarowego  
S-mile

04

Planowanie proekologicznych podróży  
Green Travelling i Electric Travelling

05

Podsumowanie

Zrównoważony rozwój odpowiada potrzebom współczesnego pokolenia, nie zagrażając możliwościom przyszłych pokoleń, zaspokajając potrzeby obecne i przyszłe. Bazuje na dwóch podstawowych założeniach:

- 1) w pierwszej kolejności należy skupić się na **koncepcji potrzeb**,
- 2) trzeba uwzględnić również **ograniczone możliwości**, nie ignorować granic wyznaczanych postępowi techniki i społecznego porządku przez **środowisko naturalne**.

Źródło: Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development (1987)

Negatywny wpływ transportu jest szczególnie widoczny w emisjach szkodliwych substancji, hałasie i narastających utrudnieniach w ruchu spowodowanych zatłoczeniem. W ostatnich latach obserwuje się rosnące zainteresowanie rozwojem alternatywnych źródeł energii.

Dekarbonizacja sektora transportu jest jednym z podstawowych wyzwań stojących przed światem. Można zauważyć, że energia elektryczna stała się alternatywą dla tradycyjnego paliwa.



### Identyfikacja problemu

- Europa jest w dużym stopniu **uzależniona od ropy naftowej** (w odniesieniu do mobilności i transportu).
- Negatywne oddziaływanie transportu jest widoczne przede wszystkim w postaci emisji szkodliwych substancji, hałasu oraz powstających utrudnień w ruchu spowodowanych kongestią.
- Minimalizacja negatywnego oddziaływania transportu na środowisko **nie może być realizowana przez ograniczanie mobilności**, lecz przez efektywne korzystanie z zasobów naturalnych.

### Działania naprawcze

- Paliwa alternatywne: LPG, gaz ziemny (LNG i CNG), **energia elektryczna**, biopaliwa płynne i wodór.
- Przyspieszenie zmian w udziale alternatywnych paliw w transporcie poprzez rozwój infrastruktury, opracowanie wspólnych (europejskich) specyfikacji technicznych oraz zmiany wizerunku tych technologii (akceptacji konsumentów).
- W transporcie miejskim podstawowym celem dotyczącym rozwoju nowych paliw i systemów napędowych w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju jest **zmniejszenie o połowę liczby samochodów o napędzie konwencjonalnym w transporcie miejskim do 2030, a następnie eliminacja ich z miast do 2050.**

Źródło: opracowano na podstawie Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions: Clean Power for Transport: A European alternative fuels strategy, COM(2013), 17, Brussels 24.01.2013 oraz White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system. COM(2011) 144.

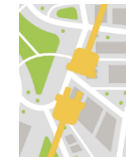


- ✓ Intensyfikacja prac w kierunku rozwoju elektromobilności w Polsce:
  - ✓ Plan rozwoju elektromobilności obejmujący lata 2016-2025
  - ✓ Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2018 poz. 317)
  - ✓ Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych
  
- ✓ **Możliwość korzystania z wydzielonego pasa dla autobusów** (Dz.U. 2018 poz. 317): Do dnia 1 stycznia 2026 r. dopuszcza się poruszanie pojazdów elektrycznych, po wyznaczonych przez zarządcę drogi pasach ruchu dla autobusów. Przy czym zarządca drogi może uzależnić poruszanie się pojazdów elektrycznych po wyznaczonych pasach ruchu dla autobusów od liczby osób poruszających się tymi pojazdami.
  
- ✓ Ponadto, można ustanowić **strefę czystego transportu**, do której ogranicza się wjazd pojazdów innych niż: elektryczne, napędzane wodorem lub gazem ziemnym (Art. 39.1.).



W ramach tematu przedstawione zostaną rezultaty międzynarodowych projektów badawczych związanych z elektromobilnością realizowanych w Katedrze Systemów Transportowych, Inżynierii Ruchu i Logistyki Politechniki Śląskiej w ramach programu ERANET.

Rozwój elektromobilności wymaga podejmowania licznych działań i stanowi wyzwanie dla współczesnych miast. W ramach omawianych projektów powstają produkty informatyczne wspierające proces podejmowania decyzji związanych z elektromobilnością w miastach.





- **2012-2015 – realizacja projektu CACTUS**
  - Pełny tytuł projektu: Modele i metody oceny i optymalizacji ładowania autobusów elektrycznych
- **Projekt realizowany był w ramach programu ERA-Net Electromobility +**
  - Po stronie polskiej instytucją finansującą było Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
- **Partnerzy w projekcie CACTUS:**
  - Institut f. Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg (Niemcy) – lider
  - Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej (Polska)
  - Fraunhofer Institut f. Materialflow and Logistics (Niemcy)
- **Partnerzy towarzyszący – przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej:**
  - Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej Sp. z o.o. w Sosnowcu (PKM)
  - Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH (MVB)
  - Personenverkehrsgesellschaft Altmarkkreis Salzwedel mbH (PVGS)
  - Harzer Verkehrsbetriebe GmbH (HVB)



- Projekt CACTUS doprowadził do opracowania warunków rozmieszczenia punktów ładowania akumulatorów autobusów dla konkretnych sieci komunikacyjnych.
- Wdrożenie technologii napędu bateryjnego w transporcie publicznym doprowadzi do redukcji przez przewoźników emisji spalin poprzez wymianę konwencjonalnych autobusów wyposażonych w silnik Diesla na autobusy elektryczne

The screenshot displays the 'Acquisition Costs' section of the CACTUS software. It includes a table with the following data:

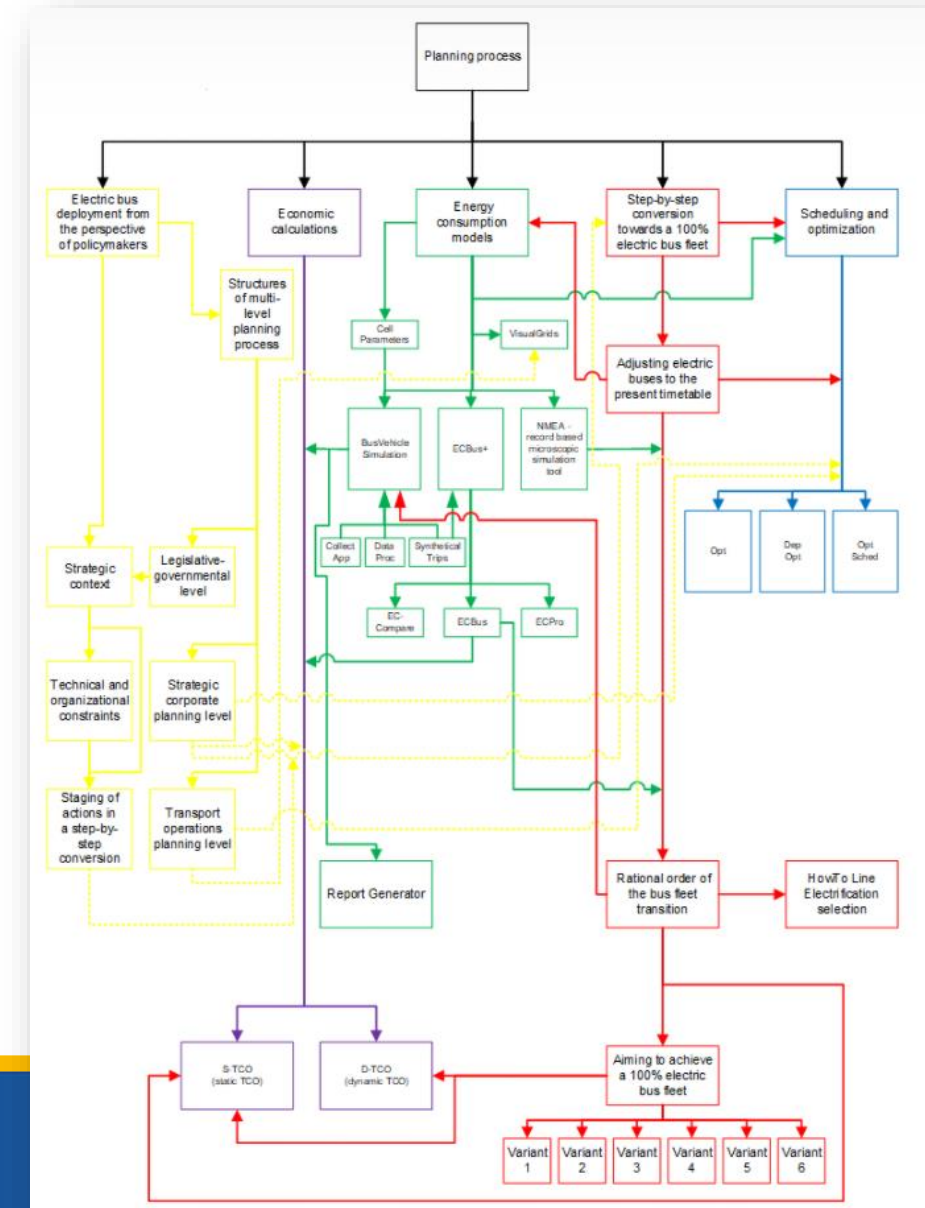
Item	Annual amount acquisition	Discounted annual amount acquisition	Costs of acquisition	Acquisition costs per passenger
1	100000000	90000000	100000000	100000000
2	100000000	90000000	100000000	100000000
3	100000000	90000000	100000000	100000000
4	100000000	90000000	100000000	100000000
5	100000000	90000000	100000000	100000000
6	100000000	90000000	100000000	100000000
7	100000000	90000000	100000000	100000000
8	100000000	90000000	100000000	100000000
9	100000000	90000000	100000000	100000000
10	100000000	90000000	100000000	100000000

The interface also shows a sidebar with a tree view of 'Economy Model Costs' and a 'Total costs' summary table at the top right.

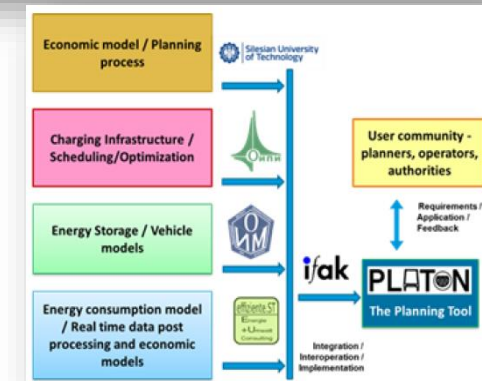
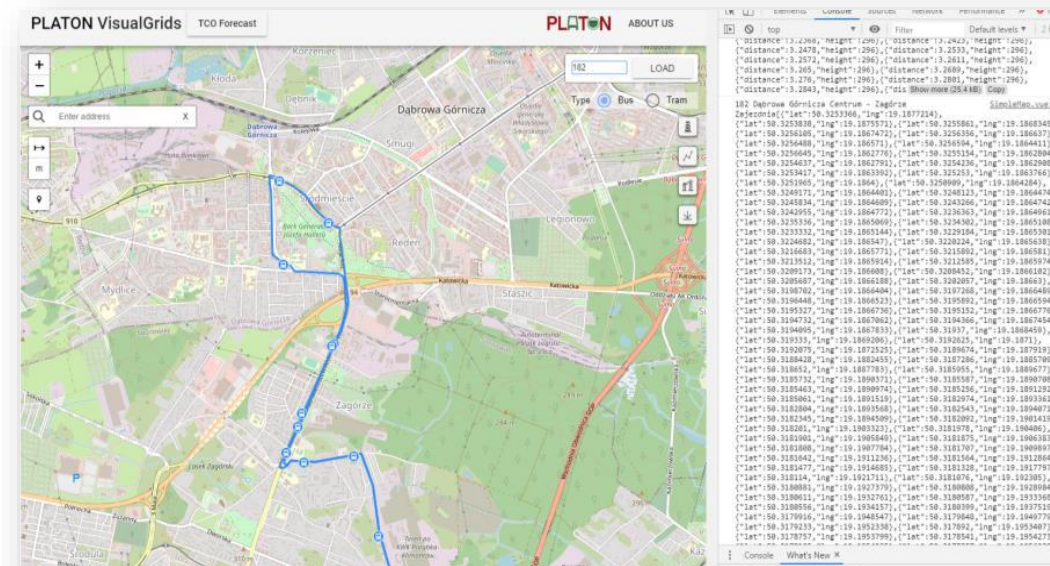


- **2018-2020 – realizacja projektu PLATON**
  - Pełny tytuł projektu: Proces planowania i narzędzie do etapowej konwersji konwencjonalnej lub mieszanej floty do 100% floty autobusów elektrycznych.
- **Projekt realizowany był w ramach programu ERANET EMEurope**
  - Po stronie polskiej instytucją finansującą jest Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
- **Partnerzy w projekcie PLATON:**
  - Institut f. Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg (Niemcy) - lider
  - Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej (Polska)
  - Effiziente.st Energie- und Umweltconsulting e.U. (Austria)
  - United Institute of Informatics Problems, National Academy of Sciences of Belarus (Białoruś)
  - Joint Institute of Mechanical Engineering, National Academy of Sciences of Belarus (Białoruś)
  - Open Joint Stock Company «BELKOMMUNMASH» (Białoruś)
- **Partnerzy towarzyszący – producenci taboru i przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej:**
  - PKM Jaworzno (Polska), PKM Sosnowiec (Polska), VOLVO (Szwecja), Stadler - Minsk (Białoruś)

- Głównym celem projektu PLATON było zdefiniowanie procesu planowania konwersji zadanej floty autobusów Diesla lub floty mieszanej do 100% udziału autobusów elektrycznych we flocie oraz zaimplementowanie tego procesu do narzędzia informatycznego.
- Głównymi wynikami projektu PLATON są:
  - zaprojektowanie procesu planowania konwersji floty operatorów publicznego transportu zbiorowego z autobusów o napędzie konwencjonalnym lub mieszanym do floty w 100% opartej na napędzie elektrycznym oraz jej implementacja jako aplikacji sieciowej,
  - rozwój zaawansowanych modeli matematycznych zawierających istotne składniki, związane z technologią autobusów elektrycznych,
  - zdefiniowanie strategii ładowania,
  - zwiększenie wydajności metod bazowych.



- Głównym celem projektu PLATON było zdefiniowanie procesu planowania konwersji zadanej floty autobusów Diesla lub floty mieszanej do 100% udziału autobusów elektrycznych we flocie oraz zaimplementowanie tego procesu do narzędzia informatycznego.
- Głównymi wynikami projektu PLATON są:
  - zaprojektowanie procesu planowania konwersji floty operatorów publicznego transportu zbiorowego z autobusów o napędzie konwencjonalnym lub mieszanym do floty w 100% opartej na napędzie elektrycznym oraz jej implementacja jako aplikacji sieciowej,
  - rozwój zaawansowanych modeli matematycznych zawierających istotne składniki, związane z technologią autobusów elektrycznych,
  - zdefiniowanie strategii ładowania,
  - zwiększenie wydajności metod bazowych.



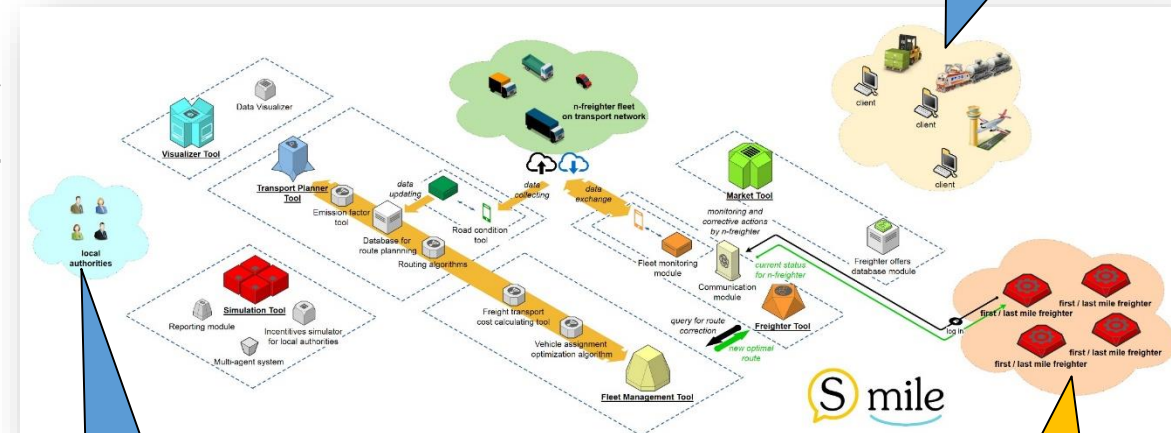


- **2016-2018 - realizacja projektu S-mile.**
  - Pełny tytuł projektu: Inteligentna platforma do integracji, zarządzania oraz wsparcia pierwszej i ostatniej mili w łańcuchach dostaw.
- **Projekt realizowany był w ramach programu ERA-Net Transport III**
  - Po stronie polskiej instytucją finansującą było Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
- **Partnerzy w projekcie S-mile:**
  - SAITEC (Hiszpania) - lider
  - FACTOR CO2 (Hiszpania)
  - DeustoTech (Hiszpania)
  - PlusOneMinusOne (Turcja)
  - Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej (Polska)



- Celem projektu S-mile było opracowanie zestawu narzędzi do wsparcia pierwszej / ostatniej mili transportu multimodalnego, oraz kreowania wyboru proekologicznych środków transportu towarów.
- Beneficjentami projektu są zarówno firmy przewozowe, jak i klienci zorientowani na transport towarów oraz władze lokalne.
- W ramach realizacji platformy S-mileSys opracowano m.in.:
  - S-mile Transport Planner Tool - umożliwia dystrybucję towarów w jednej trasie uwzględniając stan infrastruktury drogowej oraz optymalizując trasę według kryteriów tradycyjnych (długość, czas lub koszt) lub innowacyjnych (kryteria społeczne i oddziaływanie na środowisko).
  - S-mile Visualizer Tool - pozwala władzom lokalnym na monitorowanie warunków drogowych oraz na uzyskanie informacji dotyczących transportu towarowego w wybranym obszarze sieci drogowej.
  - S-mile Simulation Tool - umożliwia całościową ocenę wpływu różnych działań motywacyjnych władz lokalnych na realizację transportu towarowego.

Duże firmy przewozowe,  
producenci itp.

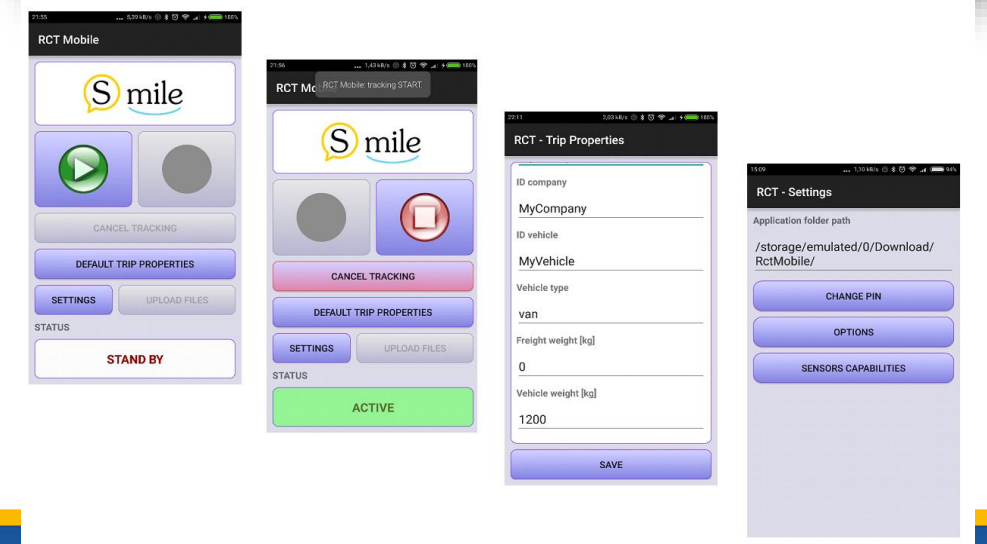
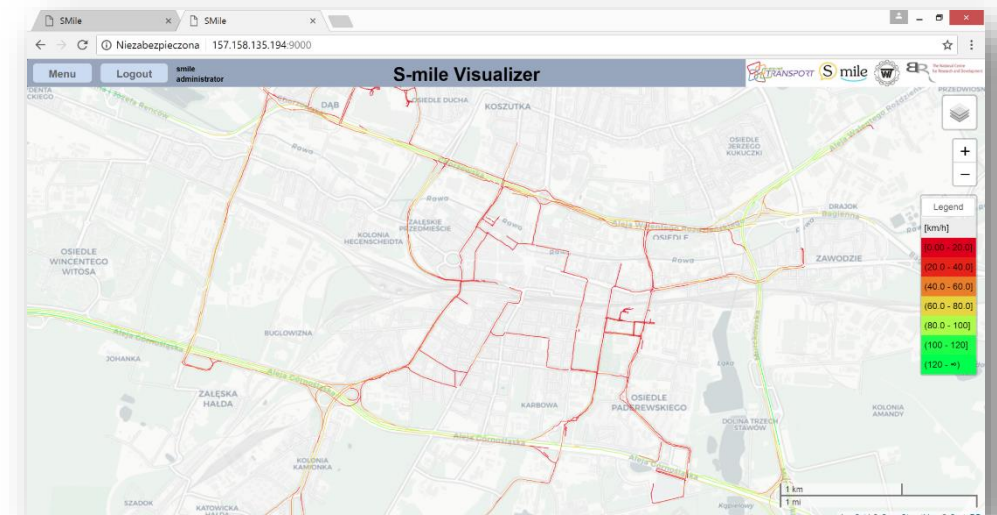


Władze lokalne

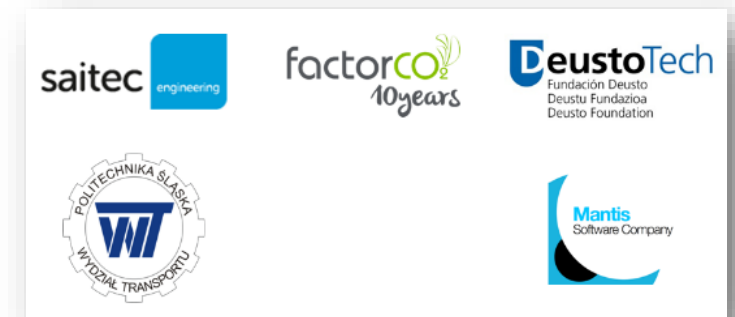
Przewoźnicy  
pierwszej/ostatniej mili



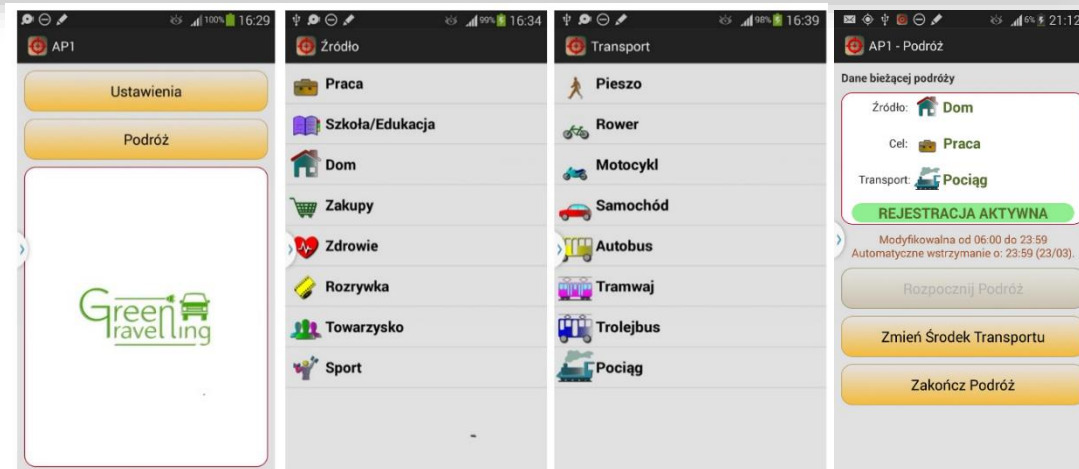
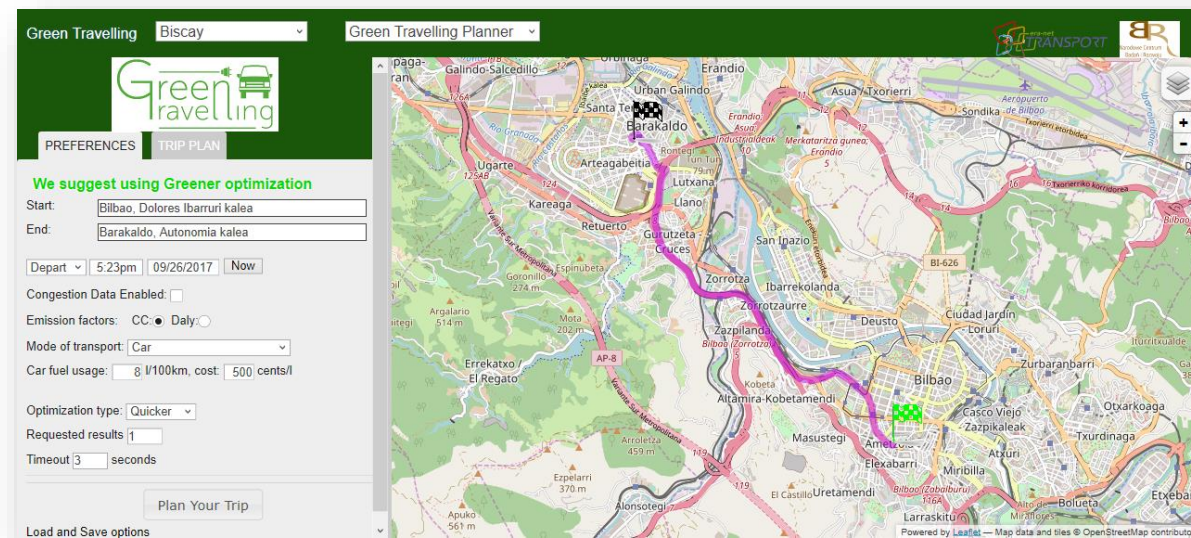
- Celem projektu S-mile było opracowanie zestawu narzędzi do wsparcia pierwszej / ostatniej mili transportu multimodalnego, oraz kreowania wyboru proekologicznych środków transportu towarów.
- Beneficjentami projektu są zarówno firmy przewozowe, jak i klienci zorientowani na transport towarów oraz władze lokalne.
- W ramach realizacji platformy S-mileSys opracowano m.in.:
  - S-mile Transport Planner Tool - umożliwia dystrybucję towarów w jednej trasie uwzględniając stan infrastruktury drogowej oraz optymalizując trasę według kryteriów tradycyjnych (długość, czas lub koszt) lub innowacyjnych (kryteria społeczne i oddziaływania na środowisko).
  - S-mile Visualizer Tool - pozwala władzom lokalnym na monitorowanie warunków drogowych oraz na uzyskanie informacji dotyczących transportu towarowego w wybranym obszarze sieci drogowej.
  - S-mile Simulation Tool - umożliwia całościową ocenę wpływu różnych działań motywacyjnych władz lokalnych na realizację transportu towarowego.



- **2014-2017 - realizacja projektu Green Travelling.**
  - Pełny tytuł projektu: Platforma do analizy i wsparcia wykorzystania możliwości Green Travelling.
- **Projekt realizowany był w ramach programu ERA-Net Transport III**
  - Po stronie polskiej instytucją finansującą było Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
- **Partnerzy w projekcie Green Travelling:**
  - Saitec (Hiszpania) - lider
  - Factor CO2 (Hiszpania)
  - DeustoTech (Hiszpania)
  - Mantis (Turcja)
  - Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej (Polska)

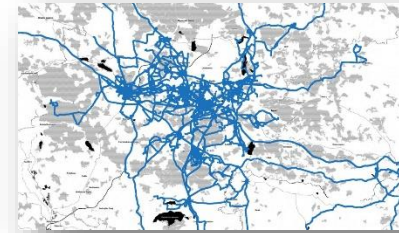


- Głównym celem projektu było wsparcie „green travelling”. Projekt dotyczył wszelkich proekologicznych form podróżowania.
- Beneficjentami projektu są zarówno osoby podróżujące (przygotowane narzędzie dostarcza im informacji na temat optymalnej trasy), jak i władze samorządowe (platforma może być istotnym wsparciem przy podejmowaniu decyzji w zakresie wyboru scenariuszy działań – zachęt i restrykcji – w miastach).
- Główne produkty projektu to:
  - GTalg – algorytm stanowiący kluczowy element projektu, związany z planowaniem podróży
  - GTplat – platforma wspierająca podejmowanie decyzji skierowana do władz samorządowych

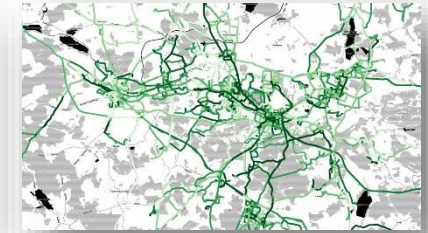




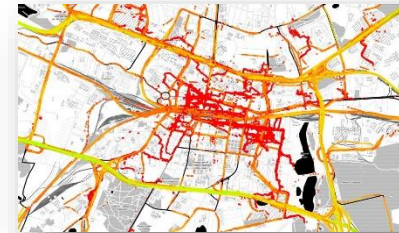
- Głównym celem projektu było wsparcie „green travelling”. Projekt dotyczył wszelkich proekologicznych form podróżowania.
- Beneficjentami projektu są zarówno osoby podróżujące (przygotowane narzędzie dostarcza im informacji na temat optymalnej trasy), jak i władze samorządowe (platforma może być istotnym wsparciem przy podejmowaniu decyzji w zakresie wyboru scenariuszy działań – zachęt i restrykcji – w miastach).
- Główne produkty projektu to:
  - GTalg – algorytm stanowiący kluczowy element projektu, związany z planowaniem podróży
  - GTplat – platforma wspierająca podejmowanie decyzji skierowana do władz samorządowych



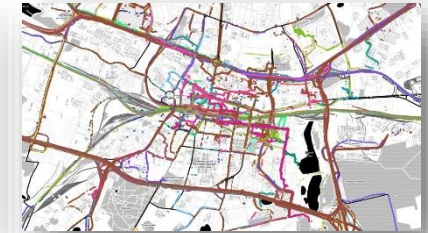
➤ All recorded travels



➤ Travels in time



➤ Velocity profile



➤ Multimodal travels



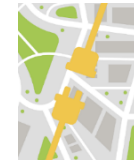
➤ Transfer points



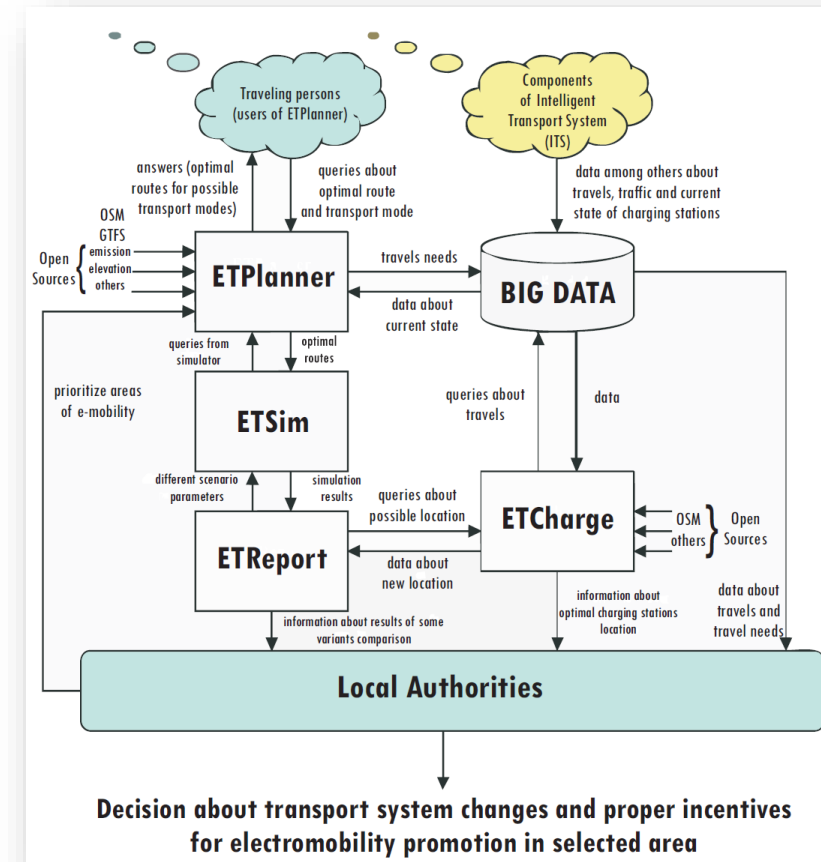
➤ Motivations

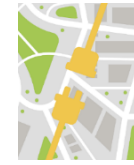
- **2018-2020 – realizacja projektu Electric Travelling.**
  - Pełny tytuł projektu: Electric travelling - platforma wspierająca wdrażanie elektromobilności w inteligentnych miastach w oparciu o aplikacje ICT.
- **Projekt realizowany był w ramach programu ERA-NET CoFund Electric Mobility Europe**
  - Po stronie polskiej instytucją finansującą było Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
- **Kierownik projektu po stronie polskiej:**
  - Dr hab. inż. Grzegorz Sierpiński, prof. PŚ
- **Partnerzy w projekcie Electric Travelling:**
  - Saitec (Hiszpania) – lider
  - Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej (Polska)
  - Factor CO2 (Hiszpania)
  - DeustoTech (Hiszpania)
  - Budapest University of Technology and Economics (Węgry)
  - Delft University of Technology (Holandia)
  - Over Morgen (Holandia)





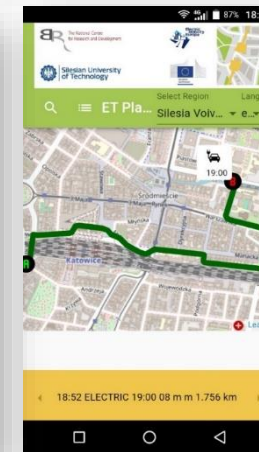
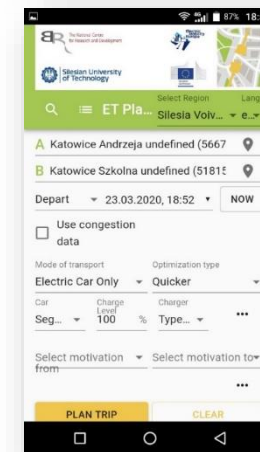
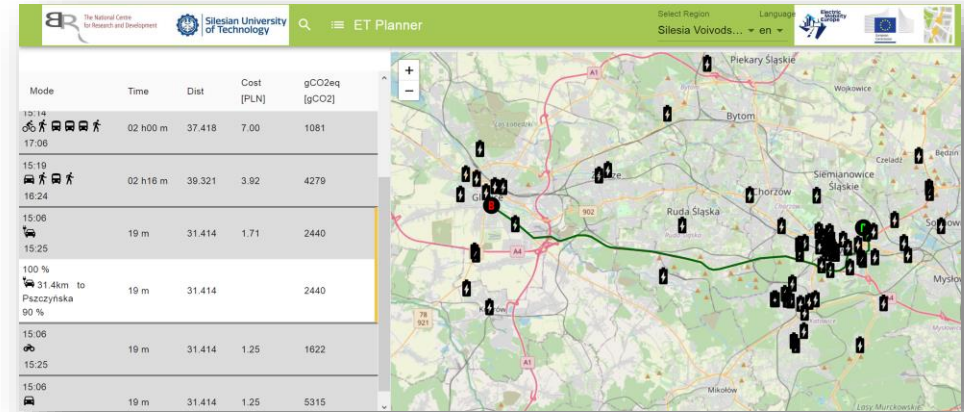
- Projekt Electric Travelling ma ułatwić wdrożenie i dalszy rozwój elektromobilności na obszarach miejskich i podmiejskich. Wyniki projektu zapewniają narzędzia ICT do identyfikacji inteligentnych rozwiązań elektromobilności dostosowanych do konkretnych obszarów miejskich lub podmiejskich oraz ułatwiają wprowadzenie pojazdów elektrycznych i wymaganych stacji ładowania w istniejącej infrastrukturze transportowej.
- Projekt może pomóc podróżującym w wyborze trybu podróży (obejmującego pojazdy elektryczne) i trasy (za pomocą aplikacji ICT), a także wspiera władze lokalne w określeniu odpowiednich kierunków rozwoju elektromobilności.

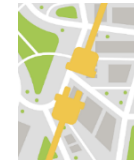




- Projekt Electric Travelling ma ułatwić wdrożenie i dalszy rozwój elektromobilności na obszarach miejskich i podmiejskich. Wyniki projektu zapewniają narzędzia ICT do identyfikacji inteligentnych rozwiązań elektromobilności dostosowanych do konkretnych obszarów miejskich lub podmiejskich oraz ułatwiają wprowadzenie pojazdów elektrycznych i wymaganych stacji ładowania w istniejącej infrastrukturze transportowej.

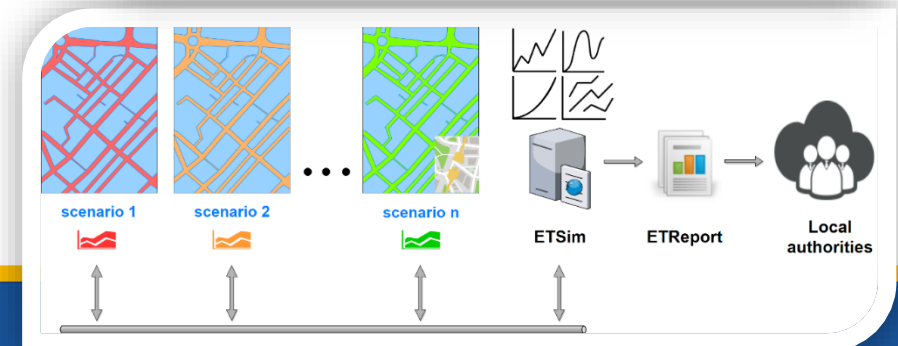
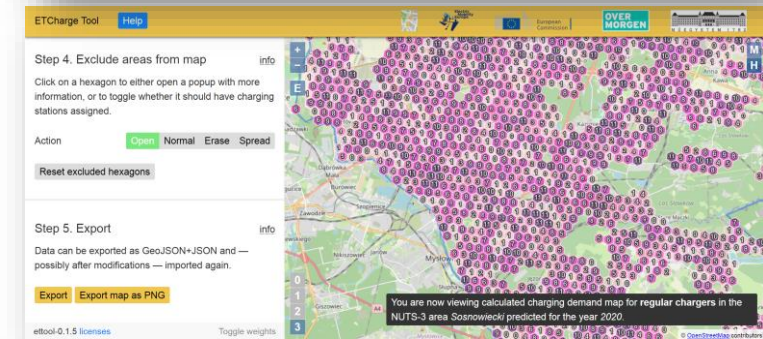
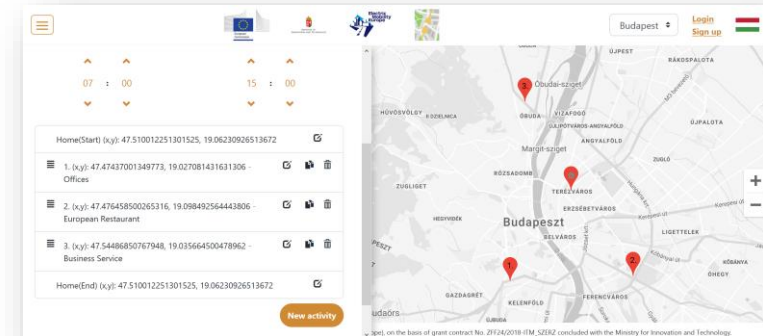
- Projekt może pomóc podróżującym w wyborze trybu podróży (obejmującego pojazdy elektryczne) i trasy (za pomocą aplikacji ICT), a także wspiera władze lokalne w określeniu odpowiednich kierunków rozwoju elektromobilności.

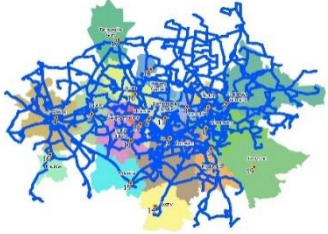




➤ Projekt Electric Travelling ma ułatwić wdrożenie i dalszy rozwój elektromobilności na obszarach miejskich i podmiejskich. Wyniki projektu zapewniają narzędzia ICT do identyfikacji inteligentnych rozwiązań elektromobilności dostosowanych do konkretnych obszarów miejskich lub podmiejskich oraz ułatwiają wprowadzenie pojazdów elektrycznych i wymaganych stacji ładowania w istniejącej infrastrukturze transportowej.

➤ Projekt może pomóc podróżującym w wyborze trybu podróży (obejmującego pojazdy elektryczne) i trasy (za pomocą aplikacji ICT), a także wspiera władze lokalne w określeniu odpowiednich kierunków rozwoju elektromobilności.



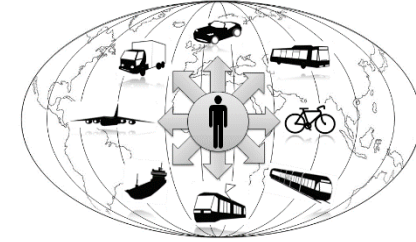


BUS



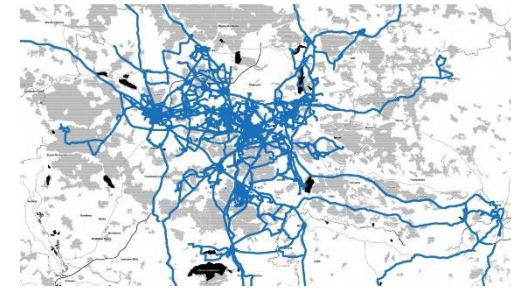
**Wdrożenie zmian w systemie transportowym**

**Zmiany zachowań osób podróżujących**



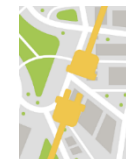
**Proces podejmowania decyzji przez władze lokalne**

**Badanie potrzeb w zakresie podróży**





- ✓ Zrealizowane projekty w ramach programu ERANET otwierają nowe możliwości w przedmiocie kształtowania zachowań komunikacyjnych (poprzez rozszerzenie funkcjonalności planerów podróży oraz wsparcie decyzyjne w problemach lokalizacji stacji ładowania, wdrażania elektrycznych autobusów, czy planowania dystrybucji towaru), a także zwracają szczególną uwagę na proekologiczne podróżowanie i multimodalność. Te dwa aspekty zgodnie z wytycznymi UE powinny być rozwijane w najbliższej perspektywie czasowej (zgodnie z dokumentami UE perspektywa ta została obecnie określona do 2050 roku).
- ✓ Międzynarodowa i interdyscyplinarna współpraca w ramach projektów stanowi okazję do wdrożenia innowacyjnych rozwiązań, a co ważniejsze, uniwersalnych, niezależnie od obszaru, w którym są stosowane.



# DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



dr hab. inż. Grzegorz Sierpiński, prof. PŚ  
Politechnika Śląska  
Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej  
Katedra Systemów Transportowych, Inżynierii Ruchu  
i Logistyki



Phone  
+48 32 603 43 32



E-mail  
grzegorz.sierpinski@polsl.pl  
POB4@polsl.pl



Follow us:  
[facebook.com/polsl](https://facebook.com/polsl)  
[twitter.com/polsl](https://twitter.com/polsl)