

# PROEKOLOGICZNE SYSTEMY TRANSPORTU MIEJSKIEGO



REGIONALNA PLATFORMA STRATEGICZNA  
GasHighWay, Warszawa, 7 marca 2012 r.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



**GUTS**

# Transport drogowy przyjazny środowisku

*Dr inż. Jacek Malasek*

*Mgr inż. Agata Jażdżik-Osmólska*

*Warszawa, 7 marca 2012*



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



# Celem projektu GUTS

**jest wspomaganie rozwoju zrównoważonego transportu miejskiego poprzez stworzenie warunków organizacyjnych, finansowych i technicznych dla szerszego korzystania w przedsiębiorstwach komunikacyjnych ze źródeł energii odnawialnej**

**Sukces projektu zapewnić ma ścisła współpraca władz miejskich, przedsiębiorstw komunikacji miejskiej, producentów taboru i instytucji naukowych**



# Uczestnikami projektu są:

- **Miasto Sopron na Węgrzech – koordynator projektu**
- **Prowincja Ferrera we Włoszech**
- **CERE – Centrum Doskonałości Energii Odnawialnej, Efektywności Energetycznej i Środowiska w Wiedniu**
- **Miasto Velenje w Słowenii**
- **Instytut Badawczy Dróg i Mostów z Warszawy**
- **Stowarzyszenie Obywatelskie No Gravity z Bratysławy**
- **Przedsiębiorstwo Transportu Miejskiego w Karlovych Varach**
- **Agencja Lokalnego Transportu Zbiorowego w Ferrarze.**



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



# STUDIA WYKONALNOŚCI

planowanych działań opracowują  
następujące miasta:

- **Sopron**
- **Ferrara**
- **Velenje**
- **Humenne**
- **Karlove Vary**



# Węgierskie miasto Sopron

**ma 60 000 mk. na obszarze 170 km. kw.**

**Zamierza rozwijać transport miejski w sposób bardziej przyjazny środowisku, korzystając z lokalnych źródeł energii odnawialnej (wiatrowej, geotermalnej i biopaliw)**



# Sopron opracuje:

- **Politykę zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego**
- **Studium wykonalności pozyskiwania wodoru przy wykorzystaniu energii wiatrowej**
- **Studium wykonalności pozyskiwania biopaliw (jeśli wodór nieoptymalny)**



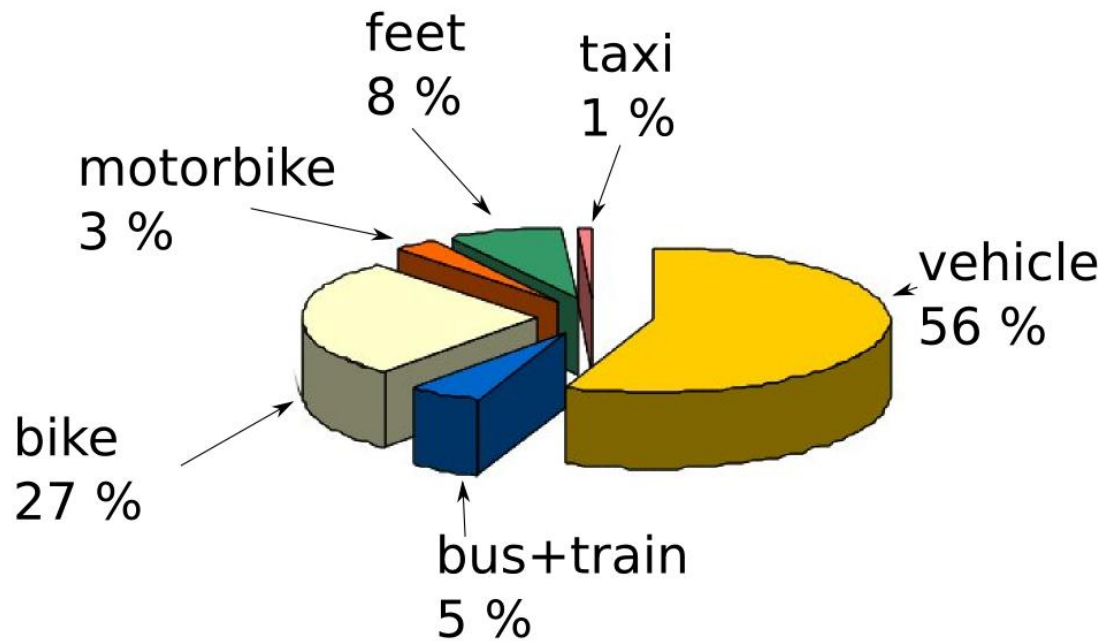
# Włoska Prowincja Ferrara

**ma 358 000 mk. na obszarze 2600 km. kw.**

**Zamierza rozwijać wykorzystywanie  
energii słonecznej i biopaliw w  
transporcie miejskim, oraz promować  
komunikację publiczną, ruch pieszy i  
rowerowy**



# Modal split w Ferrarze



# Ferrara opracuje:

- **Studium wykonalności zasilania lokomotyw pociągu podmiejskiego biopaliwem**
- **Studium wykonalności zasilania chodnika ruchomego energią słoneczną**



# Słoweńskie miasto Velenje

**ma 35 000 mk. na obszarze 84 km. kw.**

**Zamierza opracować miejską strategię rozwoju transportu zrównoważonego, ukierunkowaną na promocję ruchu rowerowego i bardziej przyjaznych środowisku środków transportu zbiorowego**



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



# Velenje opracuje:

- Analizę możliwości wykorzystania do zasilania autobusów miejskich wodoru
- Studium wykonalności systemu Personal Rapid Transit typu Mister.







# Słowackie miasto Humenne

**ma 35 000 mk. na obszarze 29 km. kw.**

**Zamierza wykorzystać doświadczenia  
zdobyte podczas uczestniczenia w  
projekcie dla rozwoju transportu  
zbiorowego i poprawy stanu środowiska  
naturalnego w Regionie Presov**



# Humenne opracuje:

- **Studium wykonalności zasilania autobusów paliwem wodorowym**
- **Studium wykonalności zastąpienia paliwa tradycyjnego biopaliwem**



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



# Czeskie miasto Karlove Vary

**ma 56 000 mk. na obszarze 60 km. kw.**

**Zamierza zwiększać wykorzystanie CNG i  
rozważa możliwość zastosowania do  
napędu autobusów komunikacji  
miejskiej paliwa wodorowego**



# Karlove Vary opracują:

- Współpraca z Humenne przy opracowaniu studium wykonalności zasilania autobusów wodorem lub biopaliwem
- Studium wykonalności zwiększenia udziału autobusów zasilanych CNG z 25 do 50 procent.



# Seminarium GUTS

## IBDiM, 20-21 czerwca 2011

**W zorganizowanym na terenie Instytutu seminarium roboczym projektu GUTS (Proekologiczne Systemy Transportu Miejskiego) wzięło udział 21 przedstawicieli partnerów projektu z Austrii, Czech, Polski, Słowacji, Słowenii, Węgier i Włoch.**



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND

TRANSPORT  
TS

central

DM





# Autobus MAN Lion's City G CNG



# Cele seminarium

Głównym celem seminarium było omówienie i zaopiniowanie przez panel ekspertów proponowanego zakresu studiów wykonalności projektów dotyczących realizacji miejskich założeń polityki zrównoważonego systemu transportu oraz przedyskutowanie planów prowadzenia w poszczególnych miastach kampanii promujących czysty transport miejski.

W związku z koniecznością przygotowania raportu przejściowego z realizacji projektu dużo uwagi poświęcono też zagadnieniom finansowym i organizacyjnym.



# Kampania GUTS

Warszawa, 16-22 września 2011

Kampania prowadzona była podczas

**Europejskiego Tygodnia**

**Zrównoważonego Transportu,**

**w szczególności:**

- w Dniu Transportu Publicznego (17.09)
- w Dniu Bez Samochodu (22.09)



# Główne działania promujące idee GUTS

- Opracowanie i rozpowszechnianie folderu GUTS
- Info typu fullback na 20 autobusach ZTM w dniach 23.08 – 22.09
- Info w „Stolicy”, „Metrze” i „Newsweek’u”
- TV spot w TVP Info
- Stoisko GUTS na Młocinach podczas pikniku z okazji Dnia Transportu Publicznego



# Działania uzupełniające

- Prezentacje w Mobilnym Centrum Informacyjnym
- Wystawa pojazdów komunikacji miejskiej
- Ankietowanie mieszkańców Warszawy
- W Dniu Bez Samochodu rozdawanie folderów GUTS na P+R-ach i stacjach metra
- Sponsoring występów na scenie pikniku
- Słodczyce GUTS od Pana Blecika
- Info o kampanii na stronach internetowych ZTM i IBDiM



# Stoisko GUTS



# Prezentacja dla VIPów



# Wystawa pojazdów





EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.





# Sprawozdanie z III Warsztatów projektu GUTS

Czechy, Karlove Vary ,  
08-10.02.2012 r.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Agenda warsztatów*



### **Część stacjonarna:**

- ◆ Stan zaawansowania projektów
- ◆ Analiza środków finansowych
- ◆ Kierunek dalszych działań

### **Część mobilna:**

- ◆ Zwiedzenie dwóch proekologicznych obiektów transportowych w środkowym regionie Czech



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Zaawansowanie projektów*

### ❑ **Węgry, miasto Sopron:**

**Działania:** wykorzystanie lokalnych źródeł energii odnawialnej: wiatrowej, geotermalnej i biopaliw w celu wdrożenia ekologicznych pojazdów transportu miejskiego.

### **Problemy:**

- ◆ Dłuższy niż przewidywano czas trwania realizacji projektu – ok. 5-6 lat.
- ◆ Przekraczające budżet koszty wdrożenia i utrzymania: przykładowo szacowany koszt turbiny wiatrowej - 7,1 mln EUR, a koszty utrzymania taboru w liczbie 40 autobusów to 10 mln EUR .



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Zaawansowanie projektów*

### ❑ **Włochy, Ferrara:**

**Działania:** zasilanie lokomotyw pociągu podmiejskiego biopaliwem oraz zasilanie ruchomego chodnika energią słoneczną.

### **Problemy:**

- zastosowanie zgodnie z założeniami oleju roślinnego okazało się nieopłacalne,
- projekt ruchomego chodnika nie jest rozwiązaniem wystarczającym.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Zaawansowanie projektów*

### ❑ Słowenia, Valenje:

**Działania:** Personal Rapid Transit typu Mister oraz dostosowanie silników diesla tak, aby spełniały normy czystości spalin z Euro 3 i 4 do 5 a nawet 6.

**Problemy:** brak większych.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Zaawansowanie projektów*

### □ Słowacja, Humenne:

#### Działania:

- ◆ Studium wykonalności zasilania autobusów paliwem wodorowym.
- ◆ Studium wykonalności zastąpienia paliwa tradycyjnego biopaliwem.

**Problemy:** brak większych.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Zaawansowanie projektów*

### □ Czechy, Karlove Vary:

#### Działania:

- Współpraca z Humenne przy opracowaniu studium wykonalności zasilania autobusów wodorem lub biopaliwem.
- ◆ Studium wykonalności zwiększenia udziału autobusów zasilanych CNG z 25 do 50 procent.

**Problemy:** brak większych.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Dalsze kierunki działania*

- ◆ **Wzmoczone prace ekspertów w zakresie doradztwa wyboru najefektywniejszego rozwiązania.**
- ◆ **Potrzeba podejmowania odważnych decyzji o rezygnacji założonych rozwiązań i szukanie nowych (Sopron, Ferrara).**



# *Proekologiczne systemy transportu miejskiego w Czechach*



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Proekologiczne systemy transportu miejskiego w Czechach*



- ◆ Wizyta w zajezdni autobusów CNG firmy transportowej **Dopravní podnik** w Karlowych Warach.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Jak Czesi chronią swoje dziedzictwo naturalne*



- ◆ Karlovy Vary - dawniej Karlsbad,
- ◆ miasto-uzdrowisko,
- ◆ szczyci się swym bogactwem naturalnym w postaci unikatowych źródeł termalnych



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Jak Czesi chronią swoje dziedzictwo naturalne*



- ◆ Z uwagi na wyjątkowy charakter miasta-uzdrowiska władze kraju i miasta prowadzą politykę wspierania ekologicznych środków transportu miejskiego w regionie Karlowych Warów i zachęcają przewoźników do zakupu autobusów CNG.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Autobusy CNG*



- ◆ Obecnie jedyna w tym regionie stacja tankowania CNG znajduje się na terenie zajezdni autobusowej firmy przewoźnikowej **Dopravní podnik DP**, w której posiadaniu jest 16 autobusów CNG na 85 obsługujących region.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Autobusy CNG*



- ◆ Zakup pierwszych autobusów miał miejsce w 2007 roku z udziałem środków unijnych.
- ◆ Całkowity koszt wdrożenia wyniósł 21 ml CZK, w tym 6 ml stanowił udział UE.
- ◆ Pierwszym autobusem był Irisbus Citelis 18M CNG.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## Autobusy CNG



- ◆ W ramach projektu GUTS planuje się zwiększyć udział autobusów CNG z 25% do 50% wszystkich pojazdów komunikacji miejskiej.
- ◆ Niezależnie, w chwili opracowywania prezentacji, został ogłoszony kolejny przetarg przez **Dopravní podnik na 4 niskopodłogowe autobusy CNG.**



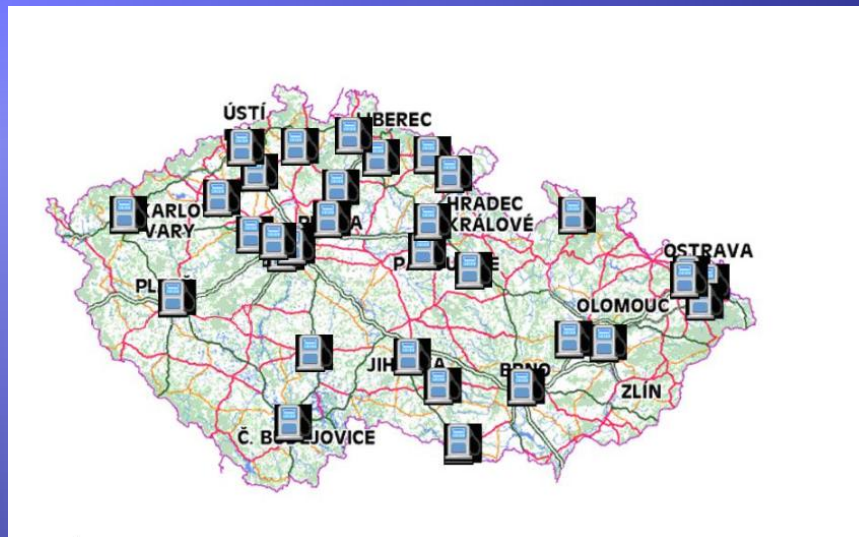
EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Autobusy CNG*



- ◆ Mapa stacji CNG na terenie Republiki Czech



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *Proekologiczne systemy transportu miejskiego w Neratowicach*



- ❑ Wizyta na stacji tankowania TriHyBusa w Neratowicach, centralny region Czech.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *TriHyBus*

- **TriHyBus** to pierwszy czeski niskopodłogowy autobus miejski napędzany asynchronicznym silnikiem elektrycznym, który zasilany jest zarówno z baterii, jak i z ogniw paliwowych.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



- ❑ To efekt kooperacji Skody z firmami Proton i Linde oraz finansowego wsparcia udzielonego projektowi przez Unię Europejską i czeski rząd



- ◆ **Źródło i okres finansowania:**  
Środki pomocowe ERDF na lata 2004-2006
- ◆ **Wkład UE: € 1,300,000**



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *TriHyBus*

- ❑ Nazwa **TriHyBus** to skrót od zastosowanych w autobusie technologii:
- ✓ skrót „Tri” pochodzi od słowa „triple”, co tutaj oznacza trzy źródła energii, które napędzają ten pojazd,
- ✓ skrót „Hy”, który oznacza zastosowaną technologię hybrydową (ogniwa paliwowe i baterie),
- I na koniec dodajemy końcówkę „Bus” i otrzymujemy pełną nazwę pojazdu „TriHyBus”.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.





❑ **Źródłem napędu TriHyBusa są:**

- Wodór, który magazynowany jest na dachu pojazdu i zasila zestaw ogniw paliwowych, które z kolei wytwarzają energię elektryczną.
- Kondensatory (ultracaps), które zbierają energię elektryczną podczas hamowania (rekuperacja) i oddają ją podczas przyspieszania.
- Zestaw litowo-jonowych baterii, również zainstalowany na dachu autobusu.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## *TriHyBus*



- Dostawcami poszczególnych technologii w autobusie są:
  - ◆ Niskopodłogowy autobus –Irisbus Citelis 12M.
  - ◆ Asynchroniczny silnik elektryczny –Skoda.
  - ◆ Ogniwa paliwowe –Proton.
  - ◆ Zbiorniki wodorowe –Linde.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



## ◆ TriHyBus

- Wybrane dane techniczne **TriHyBusa**:
  - ◆ I źródło energii-ogniwa paliwowe
  - ◆ II źródło energii 22 akumulatory litowo-jonowe
  - ◆ 4 kondensatory
  - ◆ 4 kompozytowe zbiorniki z wodorem
  - ◆ Zasięg pojazdu 250 km
  - ◆ Prędkość maksymalna 65km/h
  - ◆ Zużycie wodoru 7,5 kg /100 km (odpowiednik w silniku wysokoprężnym proporcji 20 l /100 km)



## TriHyBus

- ❑ Punkt zasilania wodorem, niedaleko miasta Neratovice, został wybudowany przez firmę Linde, dostarczającą zbiorniki wodorowe.
- ❑ Zasada funkcjonowania stacji polega na wymiennym kontenerze tankowanym w zakładach Linde w Ostrawie i przewożonym samochodem ciężarowym na miejsce.
- ❑ Ciśnienie tankowanego wodoru będzie wynosiło 350 bar, ale w przyszłości może być podniesione nawet do 700 bar.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



CENTRAL  
EUROPE  
COOPERATING FOR SUCCESS.



- ◆ Budując tak zaawansowany technologicznie pojazd Czesi po raz kolejny udowodnili, że należą do elity europejskiej myśli autobusowej.
- ◆ Brawa należą się im także za umiejętność wykorzystania unijnych funduszy i za wspieranie tego typu inwestycji przez administrację państwową. Zaznaczmy tutaj, że czeski rząd dopłaca także do funkcjonowania autobusowej komunikacji regionalnej w formie różnego rodzaju dotacji. To zupełnie inaczej niż naszym krajem.



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



CENTRAL  
EUROPE  
COOPERATING FOR SUCCESS.



# *Kolejka linowa Diana*



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.





◆ Dziękuję za uwagę

◆ [ajazdzik-osmolska@ibdim.edu.pl](mailto:ajazdzik-osmolska@ibdim.edu.pl)