

Definicja i dobór kluczowych wskaźników (KPI) dla ZR

Prof. dr hab. inż. Marcin Witczak

Interreg



Kofinanciert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



**UNIWERSYTET
ZIELONOGÓRSKI**

44 Miejskie Wskaźniki Efektywności (KPI) dla Zrównoważonego Rozwoju

NotebookLM

Interreg



Kofinanziert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



UNIWERSYTET
ZIELONOGÓRSKI

Cyfrowy Układ Nerwowy Miasta: Architektura Danych

Transformacja infrastruktury w mierzalny organizm
na bazie miast Zielona Góra – Cottbus



NotebookLM

Interreg



Kofinansiert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



UNIWERSYTET
ZIELONOGÓRSKI

Obszar środowisko

Interreg



Kofinansiert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

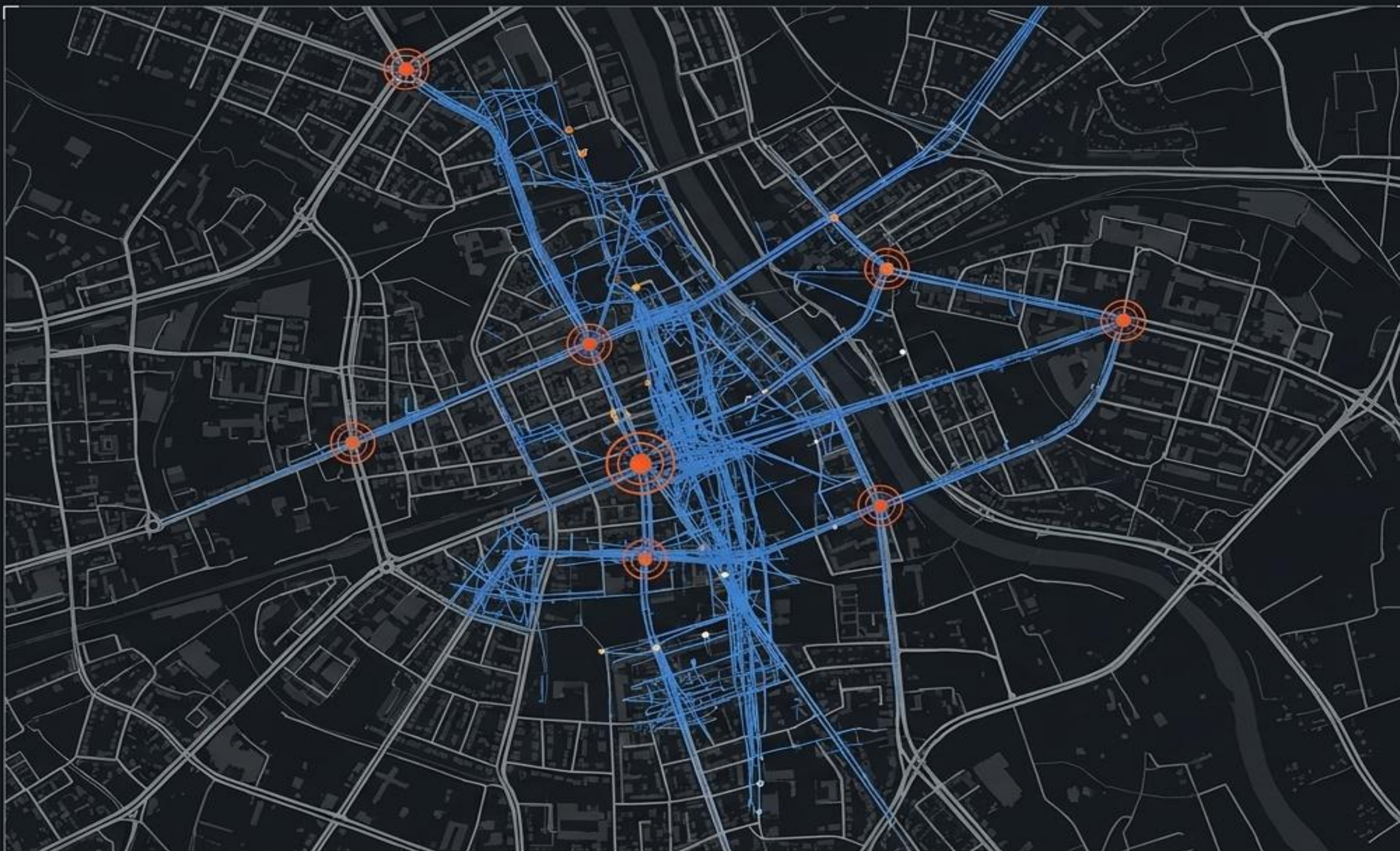
Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



**UNIwersytet
Zielonogórski**

Atmosfera i Oddychanie | Zasięg Przestrzenny



Poziomy pył zawieszonych (PM2.5 i PM10) – $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Czas rzeczywisty)



Stężenie tlenków azotu (NOx / NO2) – $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Autobusowe czujniki optyczne)



Średnia ekspozycja w korytarzach transportowych – $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / odcinek



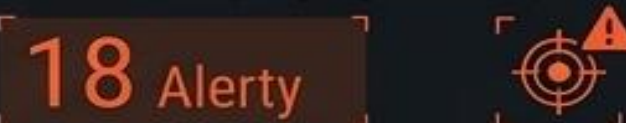
Narażenie pasażera komunikacji – % przystanków z przekroczeniami



Zasięg przestrzenny monitoringu – % pokrycia sieci drogowej



Skuteczność detekcji hotspotów – Liczba zdarzeń (Alerty natychmiastowe)



NotebookLM

Interreg



Kofinansiert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



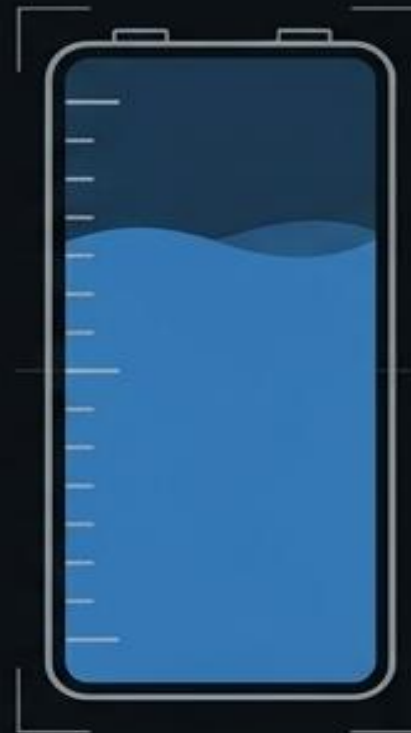
UNIwersytet
Zielonogórski

Metabolizm i Zasoby | Dynamika Makro



Emisja CO₂ per capita: Tony / os.

Udział OZE w gospodarce energetycznej: %



Zużycie wody na mieszkańca: m³



Zużycie energii per capita: kWh/os.

Ilość odpadów komunalnych: kg 452 / kg



Odsetek recyklingu: % 75 %



Liczba dni z przekroczonymi normami WHO: Dni/rok



Tkanka Miejska i Mobilność | Przepływy

Natężenie ruchu drogowego (czas trwania zatoru wg ITS): liczba/24h



Odsetek powierzchni terenów zielonych: % / 100 tys. mieszk. 35%



Gęstość samochodów: liczba/os. 450



Mobilność – pojazdy elektryczne (EV): liczba 15,000



Długość sieci publicznej (Autobusy): km 280



Długość sieci publicznej (Tramwaje): km 120



NotebookLM

Interreg



Kofinansiert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



UNIwersytet
Zielonogórski

Obszar ekonomia

Interreg



Kofinanciert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



**UNIwersytet
Zielonogórski**

Koszty, Straty i Oszczędności IoT | Analiza Przestrzenna

Bezpośrednie straty gospodarcze
(klęski żywiołowe): EUR/PLN

Szacunkowe zewnętrzne koszty
zdrowotne (EEA): EUR/PLN

Oszczędności operacyjne
z wdrożenia systemu IoT:
% / Wartość



Koszty
Początkowe

Oszczędności IoT
(Efektywność
Energetyczna)

Oszczędności IoT
(Redukcja
Odpadów/Wody)

Wynik Netto

Stosunek zużycia gruntów
mieszkalnych do demografii:

Ratio

Mieszkania – ceny wynajmu:

Wartość

EUR/PLN

Kondycja Biznesowa i Wydatki Metropolii | Skala Makro



Dane Makroekonomiczne	
Liczba dużych przedsiębiorstw: na 100 tys. mieszkańców	15
Liczba MŚP: na 100 tys. mieszkańców	1,200
Wydatki na mieszkańca na konserwację dziedzictwa przyrodniczego: EUR/PLN	75 / 320

Obszar społeczeństwo

Interreg



Kofinanciert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



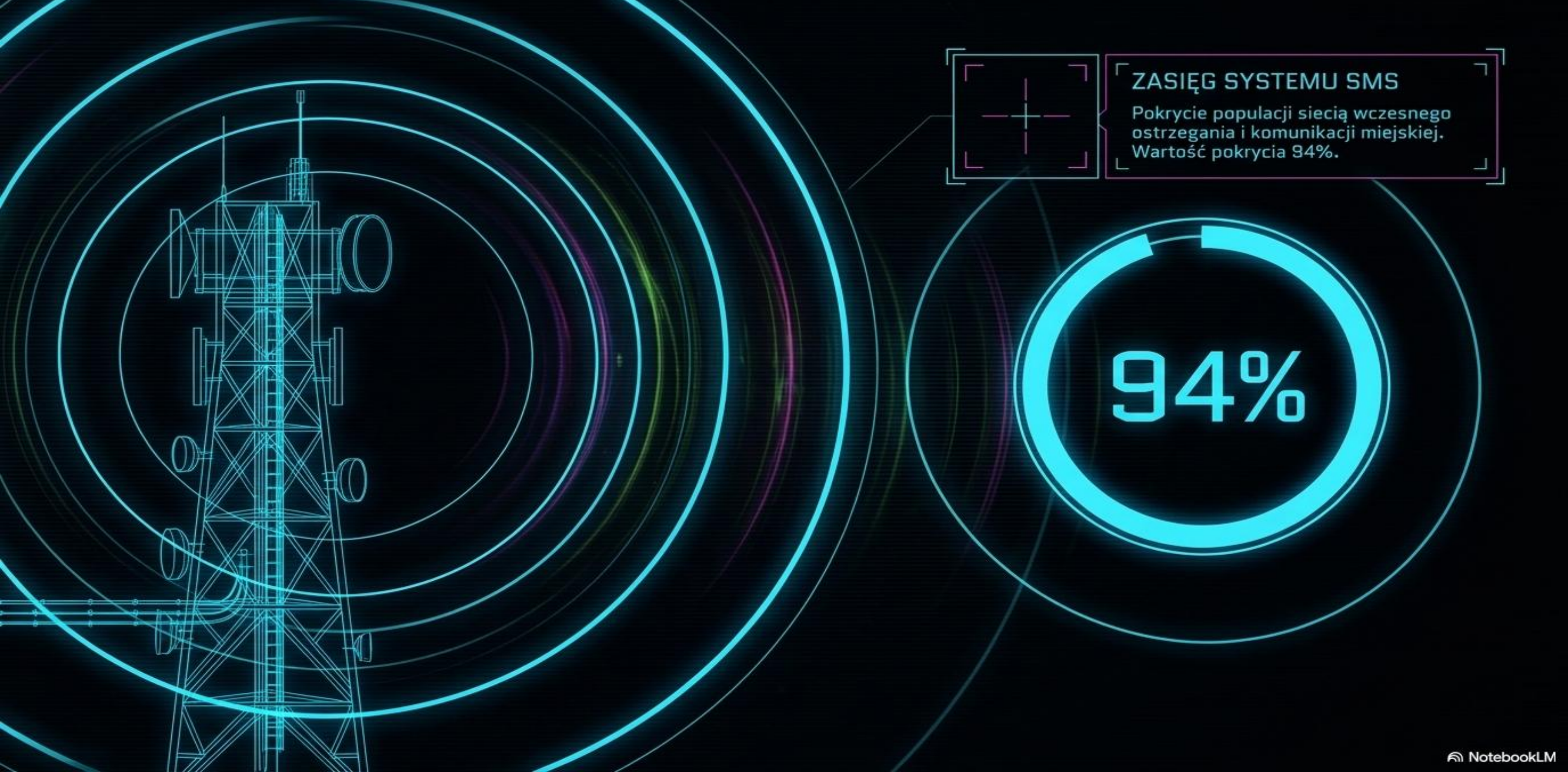
**UNIwersytet
Zielonogórski**

DOSTĘP DO TRANSPORTU PUBLICZNEGO

ODSETEK POPULACJI
Z DOSTĘPEM W PROMIENIU
500M.

TYP DANYCH:
MODUŁ
INFRASTRUKTURALNY.





Liczba pobrań rowerów ze służ rowerowych

Analiza Przestrzenna
[Real-Time Map]

Zagęszczenie węzłów
dokujących i wektory
ruchu jednostek
dwukołowych.



Liczba przejazdów
uber/bolt, itd.

Analiza Przestrzenna
[Dynamic Flow Map]

Mikromobilność i transport
na żądanie – zagęszczenie
strumieni w sektorach
centralnych.

ACTIVE TRACKING FEED

Tracking 14,024 active units

UNIT_DD425: IN_TRANSIT
UNIT_DD425: IN_TRANSIT
UNIT_I02S9: ARRIVED
UNIT_DB561: IDLE
UNIT_D0A25: IN_TRANSIT
UNIT_DDAES: IN_TRANSIT
UNIT_I02S9: ARRIVED
UNIT_DB561: IDLE
UNIT_DB561: IDLE



UDZIAŁ W PLANOWANIU

Odsetek procesów decyzyjnych i planistycznych z aktywną integracją głosów społecznych (Decentralized Urban Planning).

POZIOM INTEGRACJI: 68%.



UDZIAŁ W PLANOWANIU

Odsetek procesów decyzyjnych i planistycznych z aktywną integracją głosów społecznych (Decentralized Urban Planning).



X: 51.497, -25.293
Y: 129500, -30.855
Z: 0.85, X: 550

OSOBY BEZPOŚREDNIO DOTKNIĘTE KLĘSKAMI

[ALERT SYSTEMOWY]: Detekcja i liczba obywateli poddanych krytycznym anomaliom środowiskowym lub awariom wielkoskalowej infrastruktury.

CAPACITY: 85% / 1000 UNITS

EXTRACTION CAPACITY



CAPACITY: 85% / 1000 UNITS

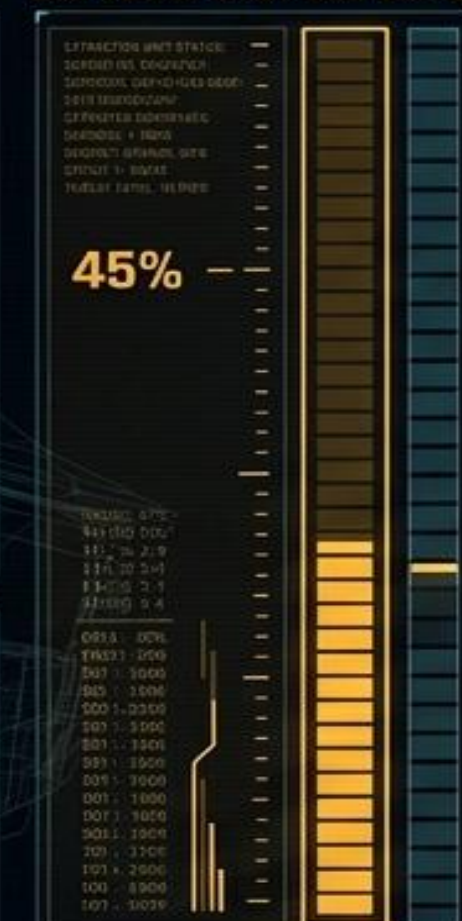
EXTRACTION UNIT STATUS: ENGAGED

ESTIMATED ARRIVAL: 00:12:34

THREAT LEVEL: HIGH

CAPACITY: 45% / 500 UNITS

EXTRACTION CAPACITY



CAPACITY: 45% / 500 UNITS

EXTRACTION UNIT STATUS: ENGAGED

ESTIMATED ARRIVAL: 00:12:34

THREAT LEVEL: HIGH

Interreg



Kofinansiert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



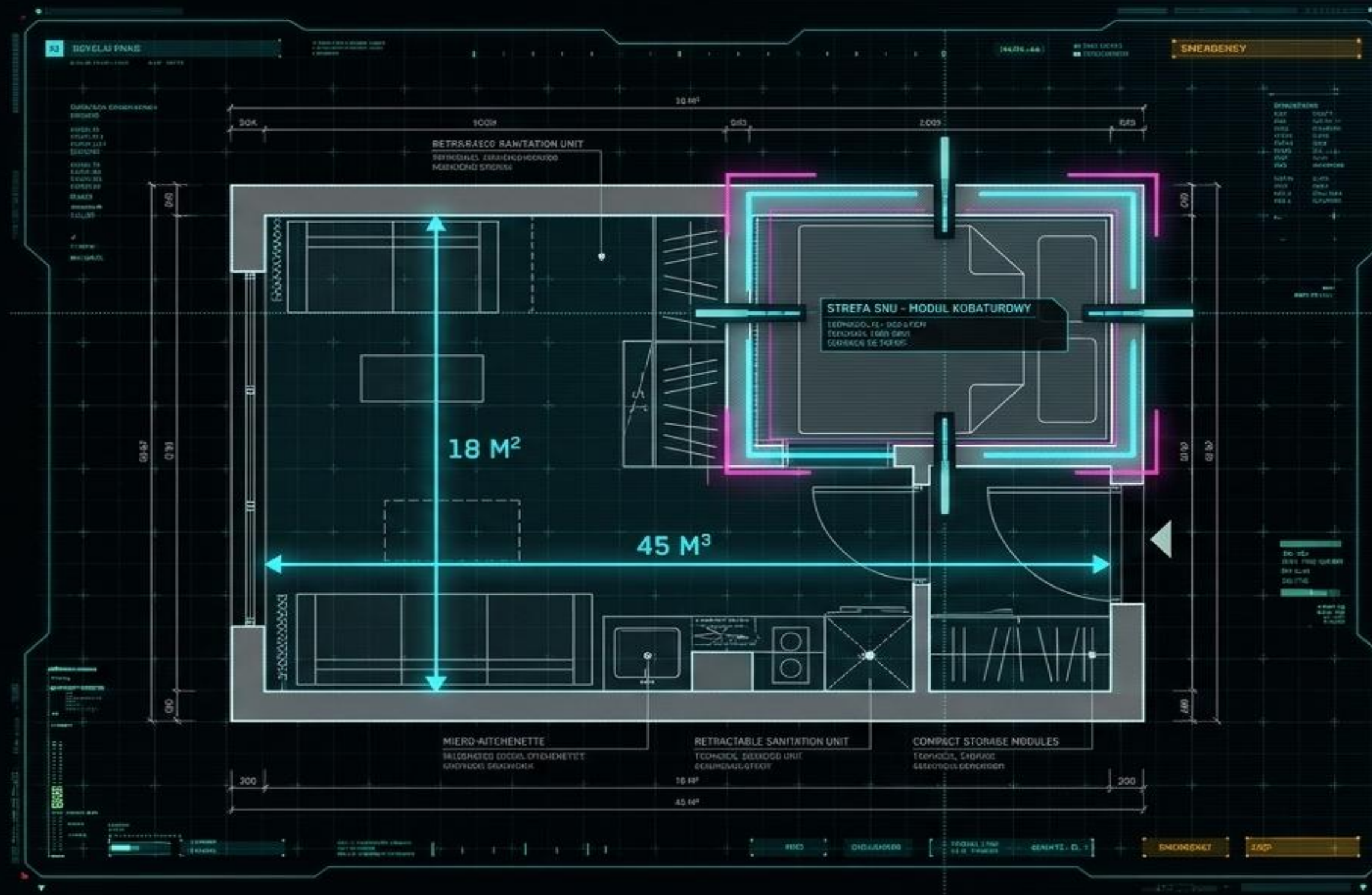
UNIwersytet
Zielonogórski

MIESZKANIE - PRZESTRZEŃ ŻYCIOWA

METRAŻ OPERACYJNY PER CAPITA.
OPTIMALIZACJA KUBATURY
MIESZKALNEJ W SEKTORACH
O WYSOKIEJ GĘSTOŚCI
ZABUDOWY.
ŚREDNI DYSTANS: 18 M².

18 M²

45 M³





ODSETEK LUDNOŚCI W SLUMSACH



ANALIZA OBSZARÓW OFF-GRID. PROCENT POPULACJI W STREFACH POZBAWIONYCH PODSTAWOWEJ INFRASTRUKTURY I CERTYFIKACJI MIESZKANIOWEJ. WSKAŹNIK DYWERGENCJI SYSTEMU: 12%.

TACTICAL TOPOGRAPHIC MAP



DATA SOSTING ERRORS

WYKŁADZ J.L. 10000000
KONTROLA I SPRAWDZ
KONTROLA I SPRAWDZ

STREFA SNO - MODUL ROZSTUNOWY

WYKŁADZ J.L. 10000000
KONTROLA I SPRAWDZ
KONTROLA I SPRAWDZ

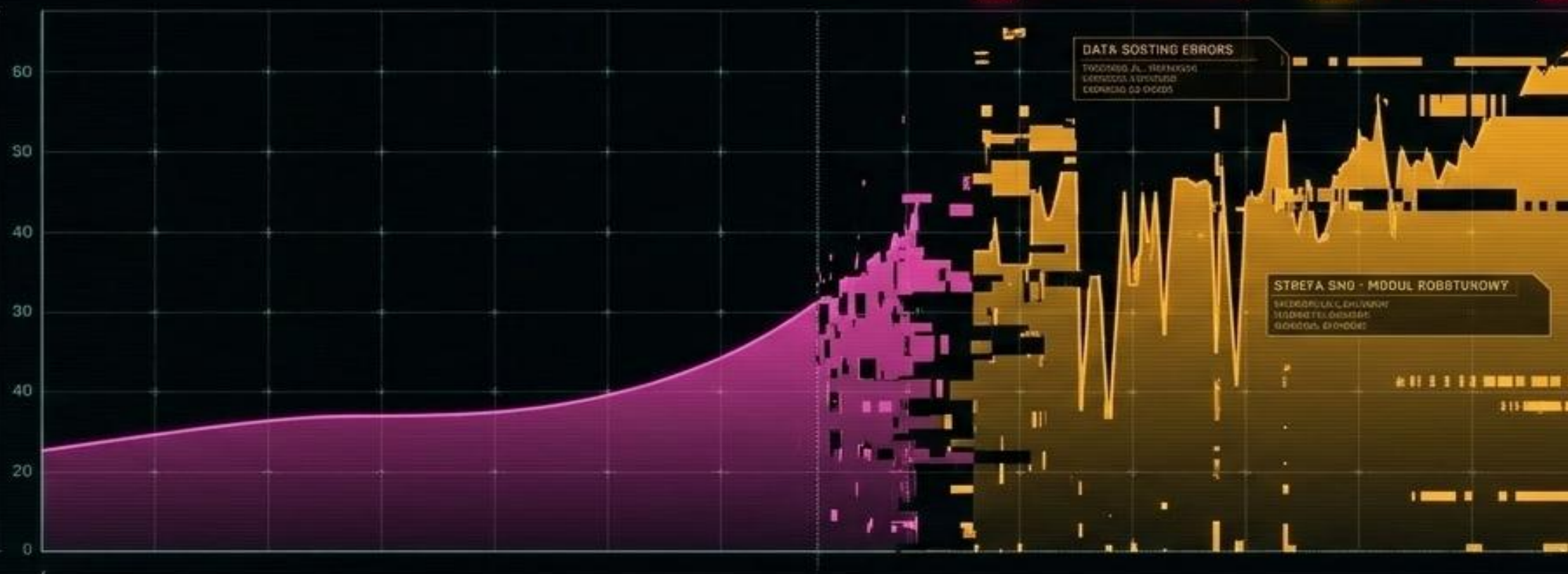
TACTICAL TOPOGRAPHIC MAP



TACTICAL TOPOGRAPHIC MAP



TACTICAL TOPOGRAPHIC MAP



Interreg



Kofinansiert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

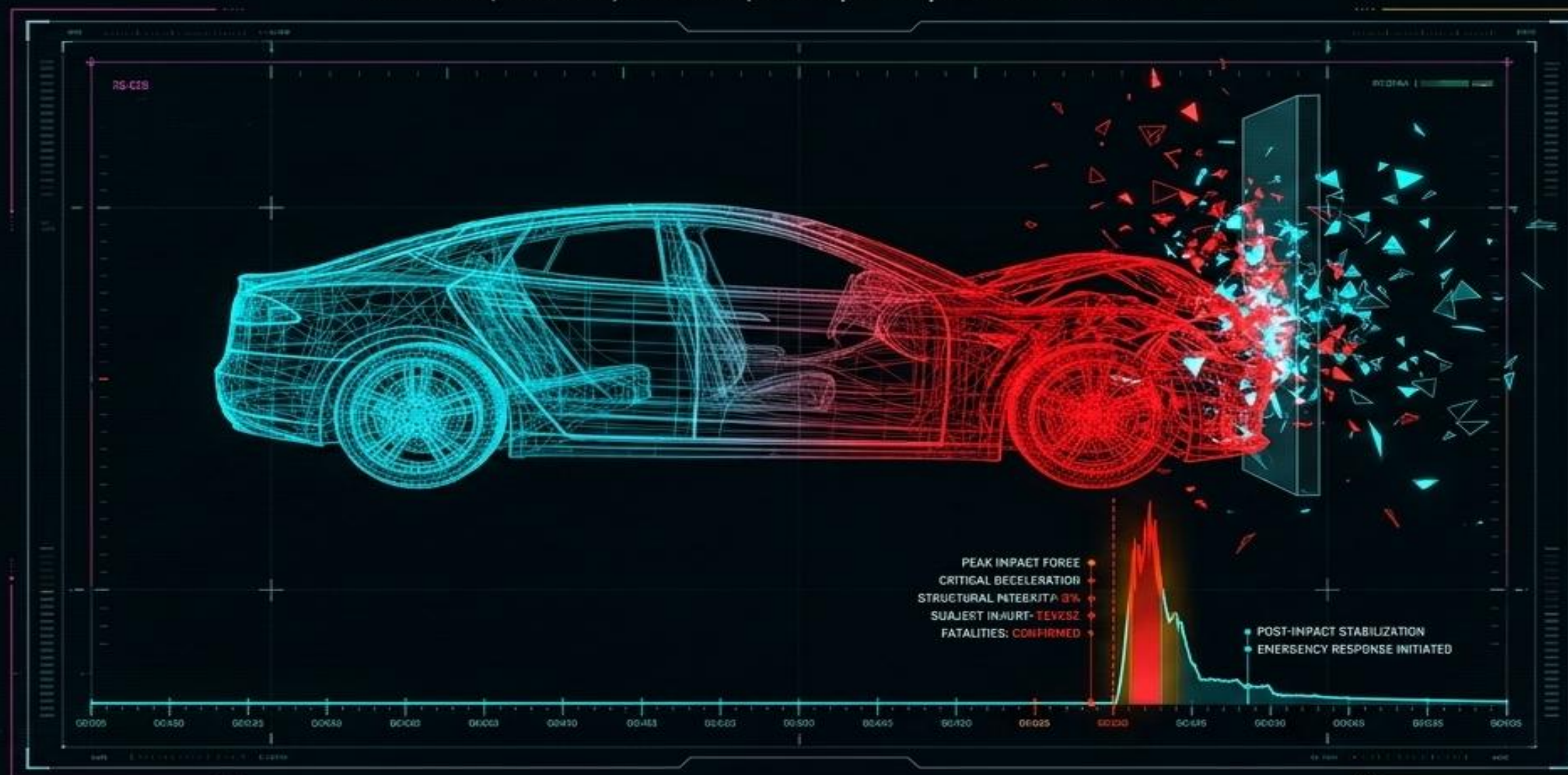
Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



UNIWERSYTET
ZIELONOGÓRSKI

OFIARY WYPADKÓW

REJESTR INCYDENTÓW DROGOWYCH I KOMUNIKACYJNYCH. STOPIEŃ USZKODZEŃ FIZYCZNYCH JEDNOSTEK (OBYWATELI) PORUSZAJĄCYCH SIĘ WEWNĄTRZ SIATKI TRANSPORTOWEJ.



Interreg



Kofinansiert von
der Europäischen Union
Współfinansowany przez
Unię Europejską

Brandenburg – Polska

Projekt BBPL0300099 – „Transgraniczny stacjonarno-mobilny system monitorowania i predykcji poziomu zrównoważonego rozwoju miast Zielona Góra i Cottbus”



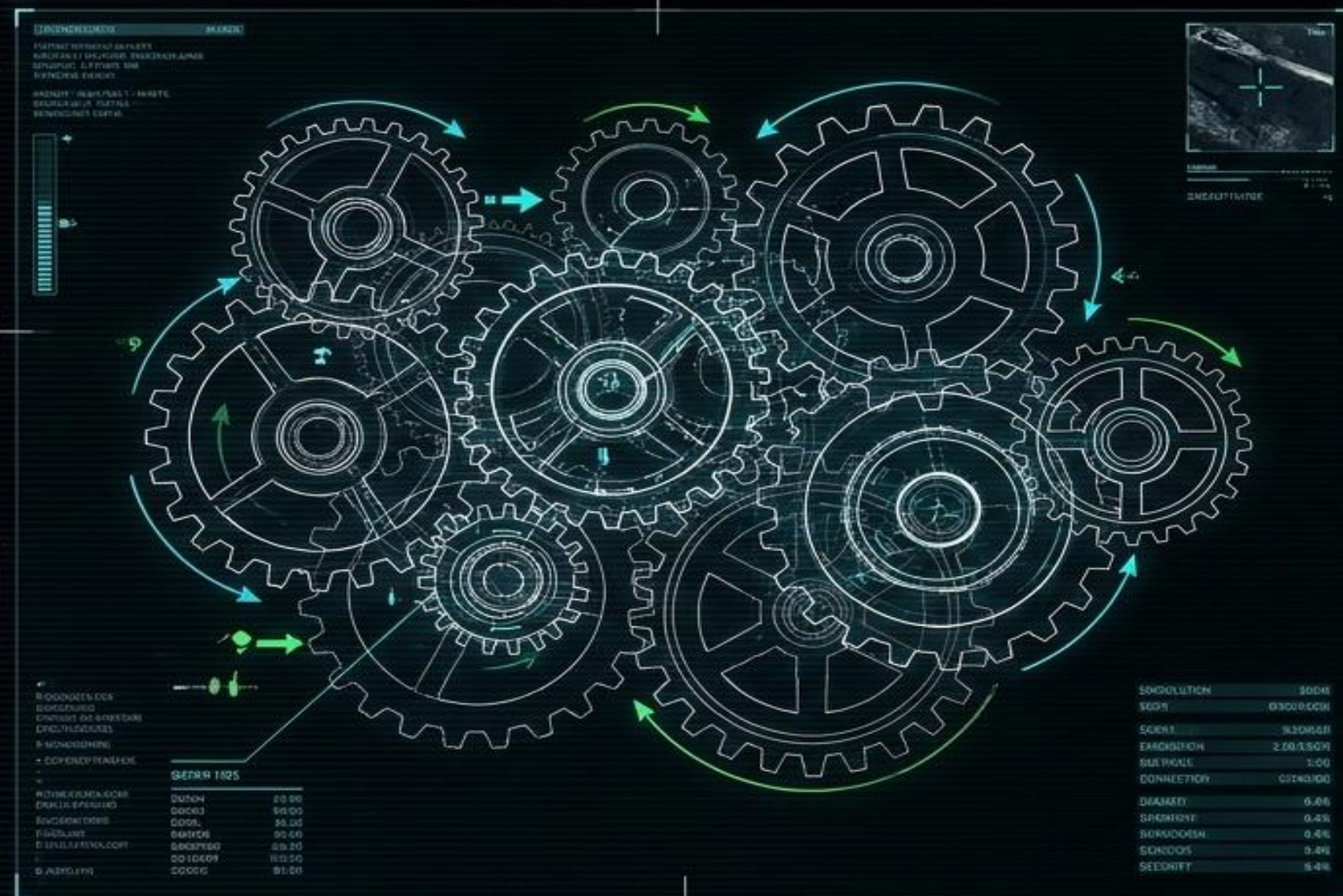
UNIWERSYTET
ZIELONOGÓRSKI





STOPA BEZROBOCIA

Analiza jednostek wykluczonych. Odsetek populacji odciętej od głównego nurtu generowania zasobów oraz operacji korporacyjnych/usługowych. Wskaźnik de-synchronizacji: 9.4%.



Matryca Przenikania | Holistyczny Ekosystem Danych

ŚRODOWISKO → EKONOMIA

Spadek PM2.5 i redukcja hotspotów bezpośrednio obniża szacunkowe zewnętrzne koszty zdrowotne w regionie.

EKONOMIA → SPOŁECZEŃSTWO

Oszczędności operacyjne wygenerowane przez sieć IoT finansują pokrycie miast transgranicznym systemem powiadomień SMS.

**ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ
3.0 | 44 KPI jako jeden,
żyjący algorytm miasta.**