



Wykorzystanie danych satelitarnych do szacowania usług ekosystemowych w obszarach zurbanizowanych

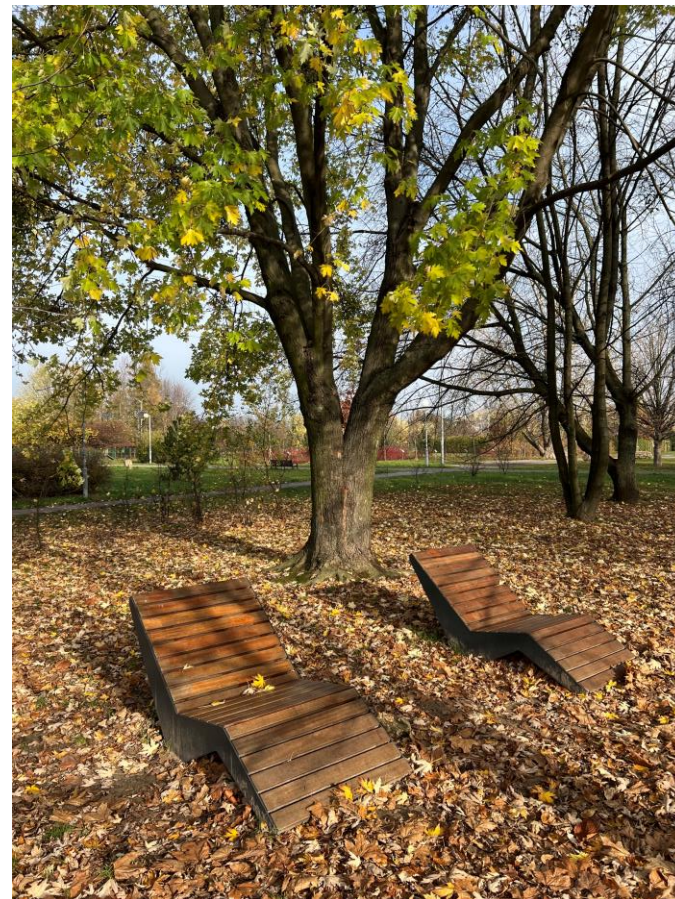
Andrzej AFFEK, Jacek WOLSKI



Projekt ECOSERV-POL

Usługi świadczone przez główne
typy ekosystemów w Polsce -
podejście stosowane (2020-2023)

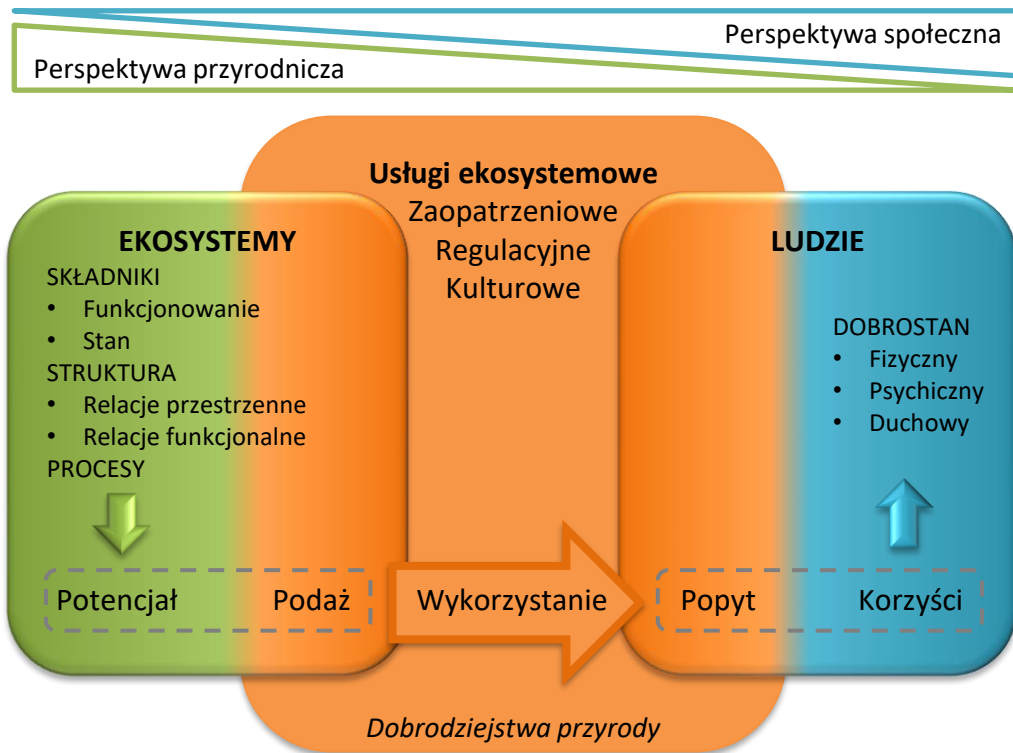
Zespół z IGiPZ PAN odpowiedzialny za mapowanie
i ocenę usług dostarczanych przez
ekosystemy miejskie





Koncepcja usług ekosystemowych

- Usługi ekosystemowe (ES) – wkład ekosystemów w dobrostan ludzi (TEEB, 2010)
- Wspólna Międzynarodowa Klasyfikacja Usług Ekosystemowych (CICES v.5.1)
- 3 główne sekcje:
 - **Zaopatrzenie** – materialne wytwory organizmów (drewno, jagody, miód)
 - **Regulacja i utrzymanie** – procesy w ekosystemie (produkcja tlenu, regulacja temperatury i wilgotności powietrza)
 - **Kultura** – stwarzanie warunków do interakcji (rekreacji, edukacji, przeżyć duchowych)





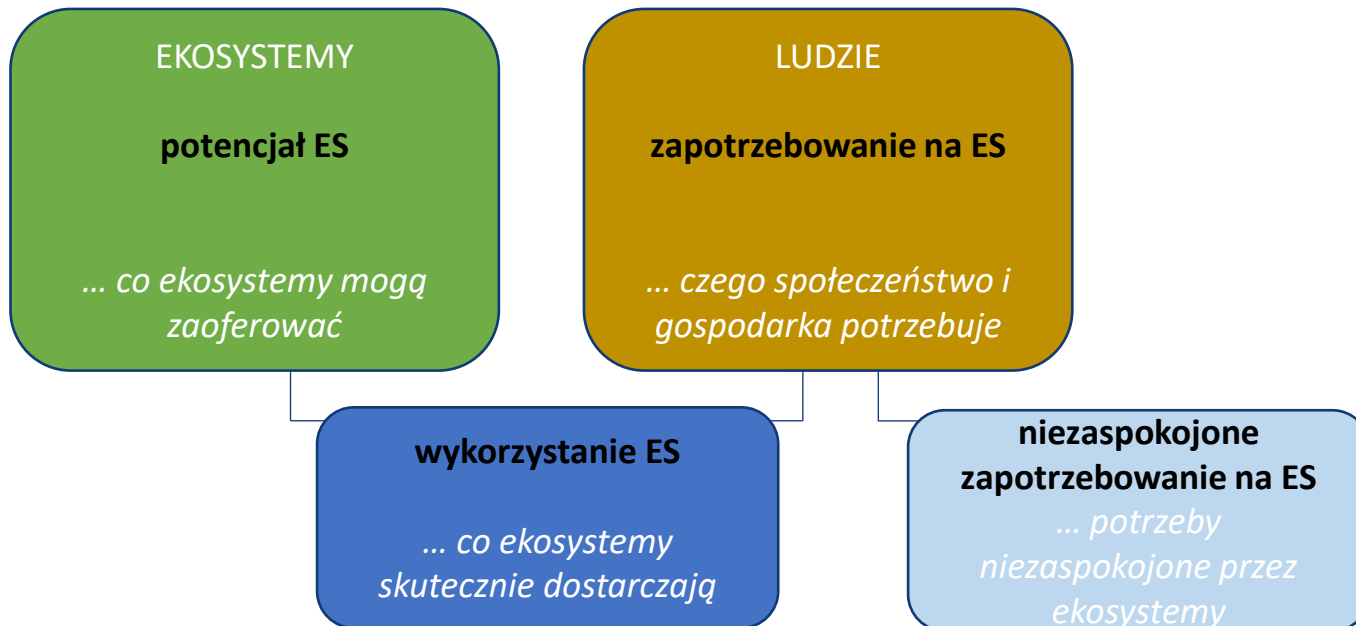
Cel badań

- Rozpoznanie i ocena usług świadczonych przez ekosystemy miejskie w Polsce
 - opracowanie wskaźników do oceny usług ekosystemowych





Przedmiot pomiaru (*indicatum*)





Założenia

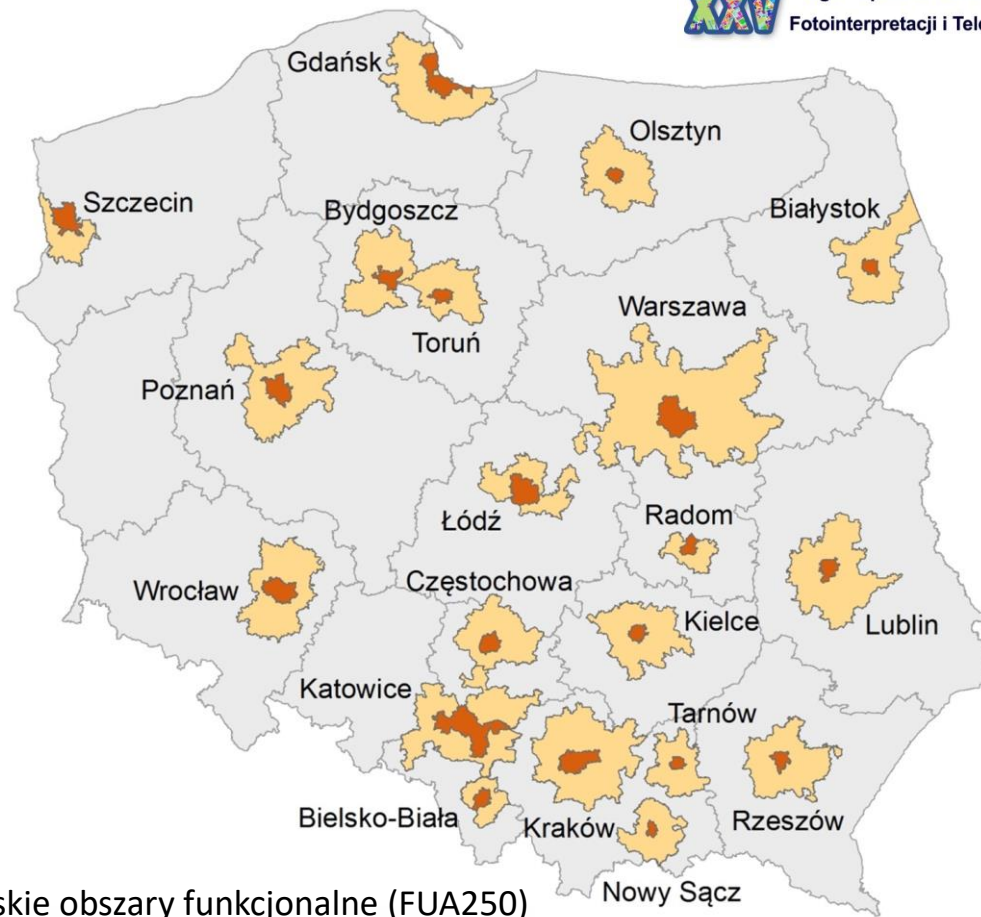
- Wypracowane wskaźniki i metody oceny usług do wykorzystania w praktyce (planowanie przestrzenne, oceny oddziaływania na środowisko)
- Wskaźniki proste w użyciu
- Dane dostępne dla każdego miasta i bezpłatne
- Jasno wskazany przedmiot pomiaru (potencjał, wykorzystanie, zapotrzebowanie lub niezaspokojone zapotrzebowanie)
- 3 skale przestrzenne odpowiadające 3 poziomom planowania przestrzennego: krajowy, regionalny i lokalny



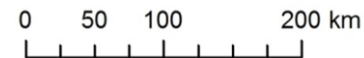
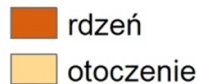


Skala krajowa

- Dokumenty strategiczne ogólnopolskie, np. Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)
- 20 miejskich obszarów funkcjonalnych (FUA) o statusie obszaru metropolitalnego (ludność > 250 tys.) (OECD, 2021)
- Powierzchnia 49,1 tys. km² (15,7% pow. Polski)
- Ludność 16,5 mln (43,9% ludności Polski).



Miejskie obszary funkcjonalne (FUA250)





Skala regionalna

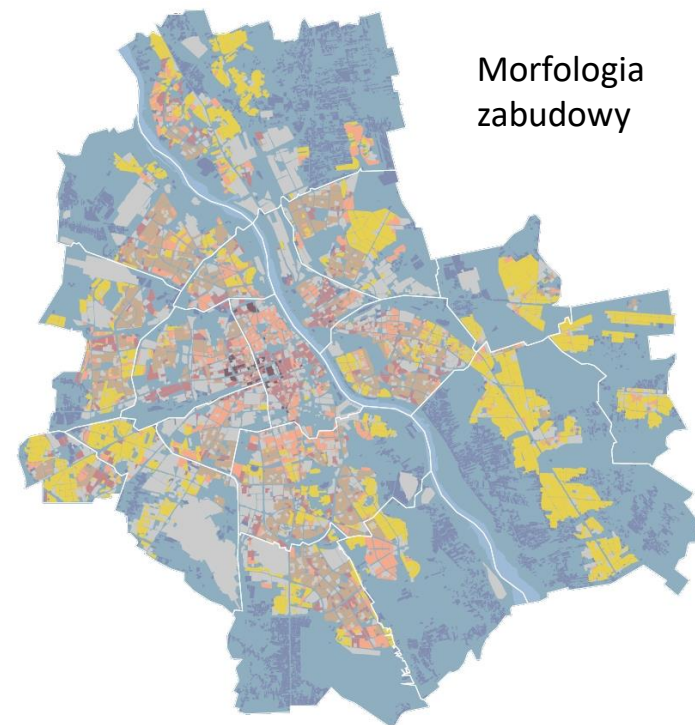
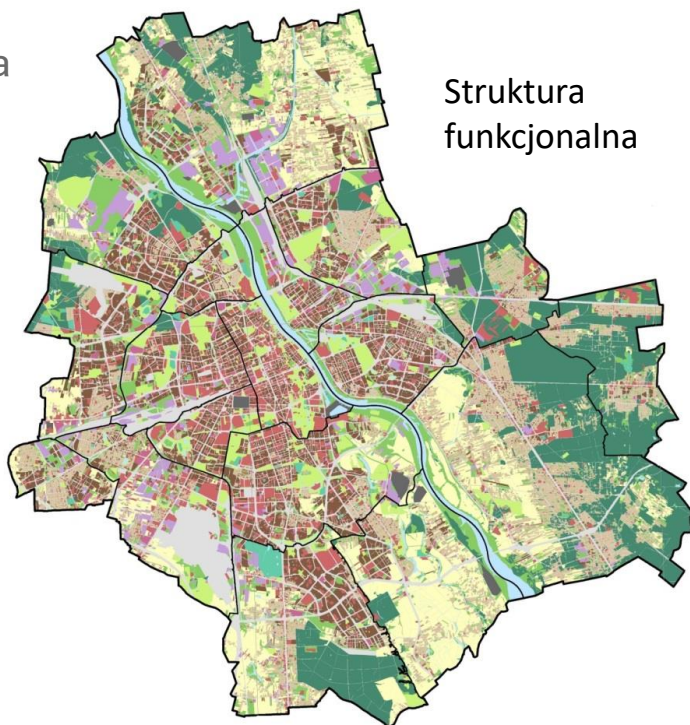
- Plany Zagospodarowania Przestrzennego Województwa, Audyt Krajobrazowy, Studia Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (SUiKZP)
- Studium przypadku: Warszawa
- 18 dzielnic, 143 obszary Miejskiego Systemu Informacji (MSI)





Skala lokalna

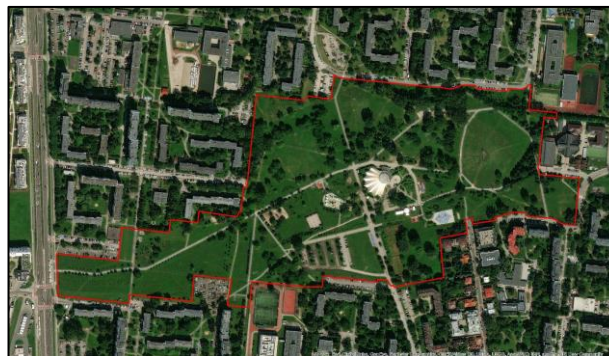
- Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP)
- 32 jednostki struktury funkcjonalnej miasta
- 16 (pod)typów morfologicznych zabudowy





Skala lokalna

- Identyfikacja wiązek usług istotnych w danych podtypach ekosystemów miejskich
- Studia przypadków:
 - 2 parki miejskie
 - 2 osiedla z zabudową jednorodzinną
 - 2 osiedla z zabudową blokową
 - 2 osiedla z zabudową kwartałową kamienicową
 - 2 obiekty infrastruktury technicznej



Park miejski

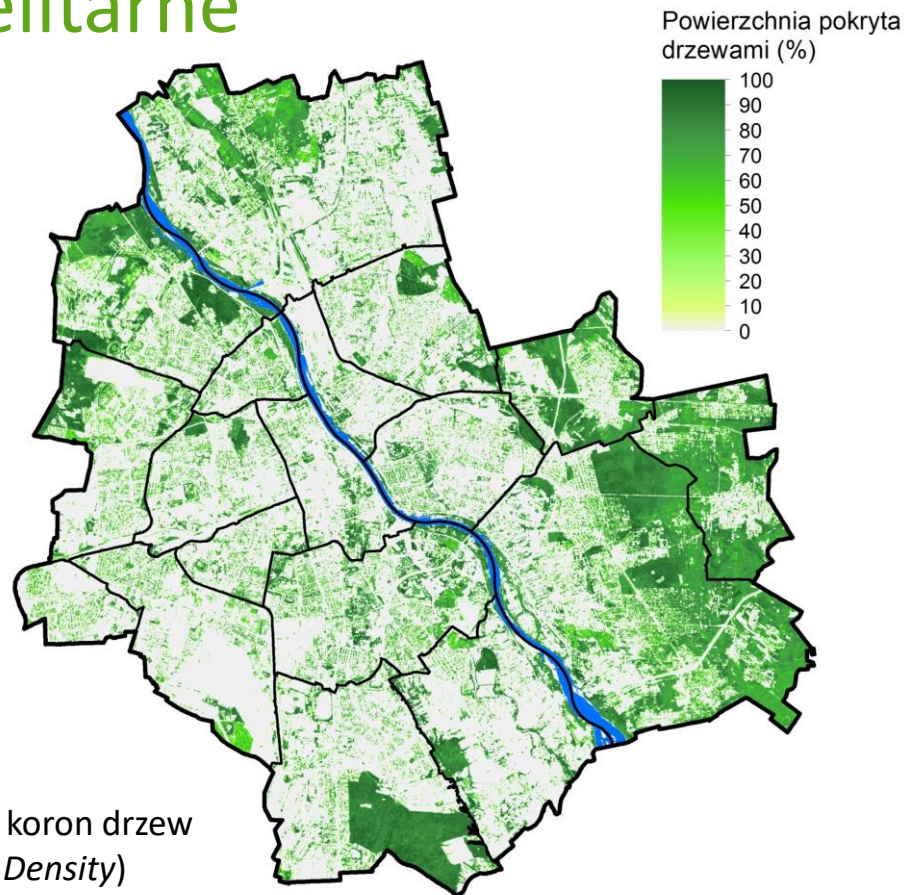


Zabudowa kamienicowa



Wykorzystane dane satelitarne

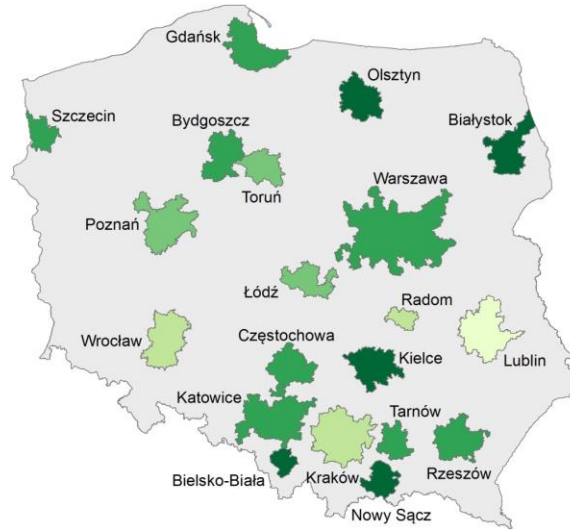
- Gotowe produkty opracowane w ramach europejskiego programu obserwacji Ziemi Copernicus
- Wysokorozdzielcze warstwy rastrowe na podstawie zobrażeń satelitarnych Sentinel-2 (rozdzielczość 10×10 m, aktualizacja co 3 lata)



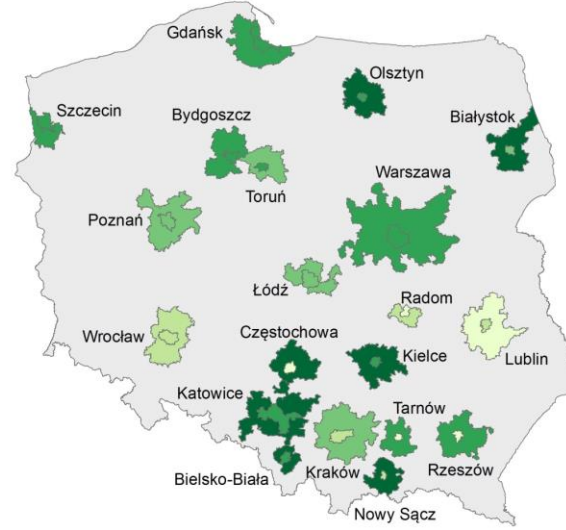
Wykorzystanie drzew do regulacji obiegu wody, w tym do przeciwdziałania powodzi, w obszarach metropolitalnych



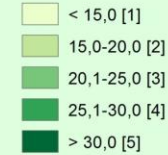
FUA250



Rdzeń i otoczenie



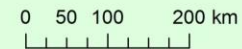
Udział powierzchni pokrytej drzewami [%]



IGiPZ

Autorzy: A. Affek, J. Wolski, M. Degórski, B. Degórska, A. Kowalska, J. Solon, E. Regulska

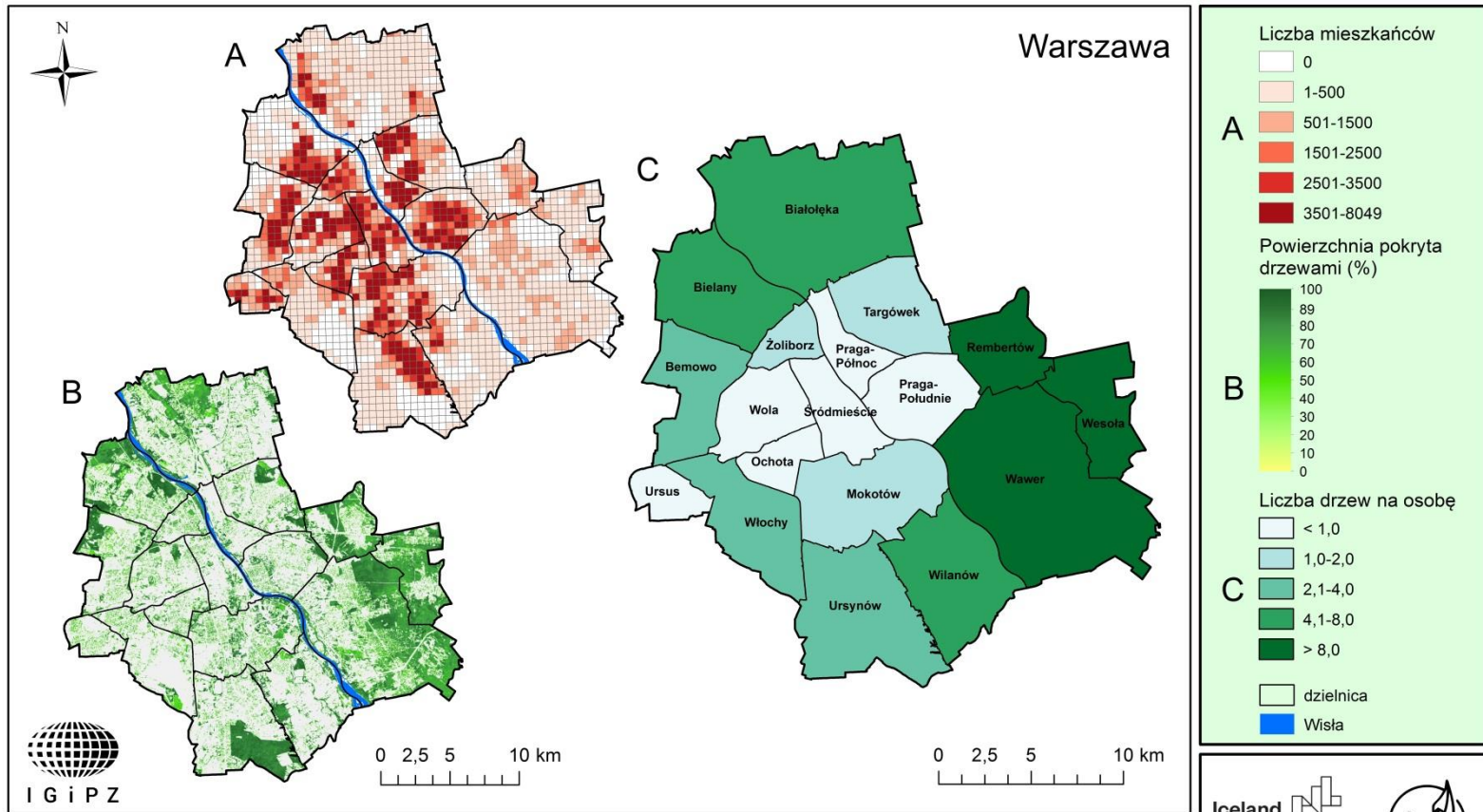
Źródło danych: Tree cover density 2018 (Copernicus)



Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Wykorzystanie drzew do oczyszczania powietrza z pyłów wytworzonych przez człowieka w mieście



Autorzy: A. Affek, J. Wolski, M. Degórski, B. Degórska, A. Kowalska, E. Regulska, J. Solon

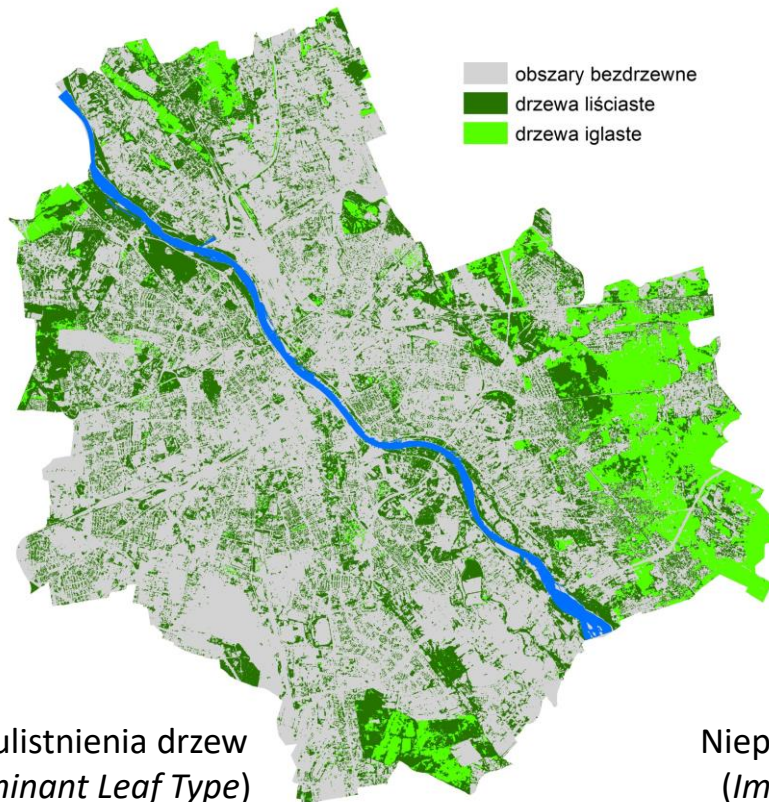
Źródło danych: Tree cover density (EEA), Urząd m.st. Warszawy

Iceland
Liechtenstein
Norway grants

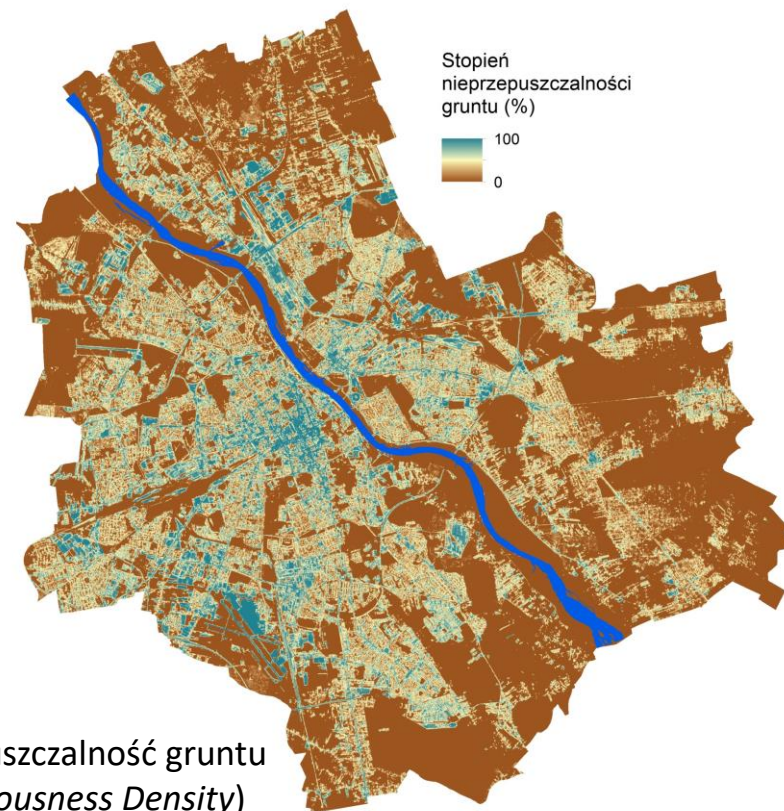




Wykorzystane dane satelitarne



Typ ulistnienia drzew
(*Dominant Leaf Type*)

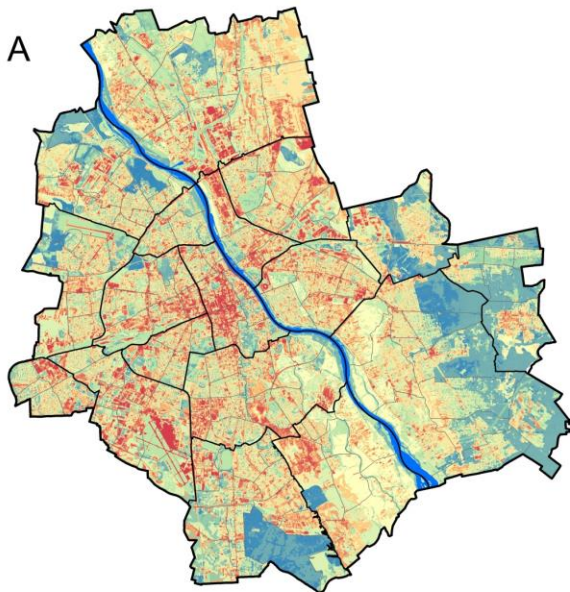


Nieprzepuszczalność gruntu
(*Imperviousness Density*)

Zdolność podłoża i koron drzew do regulacji warunków wodnych

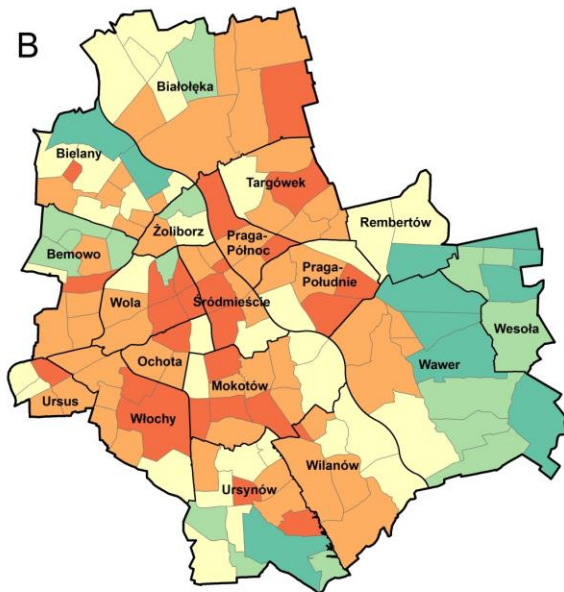


A

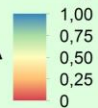


Warszawa

B



Wartość współczynnika infiltracyjno-intercepcyjnego

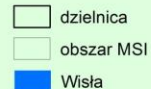


A

Średnia wartość współczynnika infiltracyjno-intercepcyjnego



B

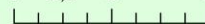


IGiPZ

Autorzy: M. Degórski, B. Degórska, J. Wolski, A. Affek, A. Kowalska, E. Regulska, J. Solon

Źródło danych: Europejska Agencja Środowiska (EEA), Urząd m.st. Warszawy

0 2,5 5 10 km



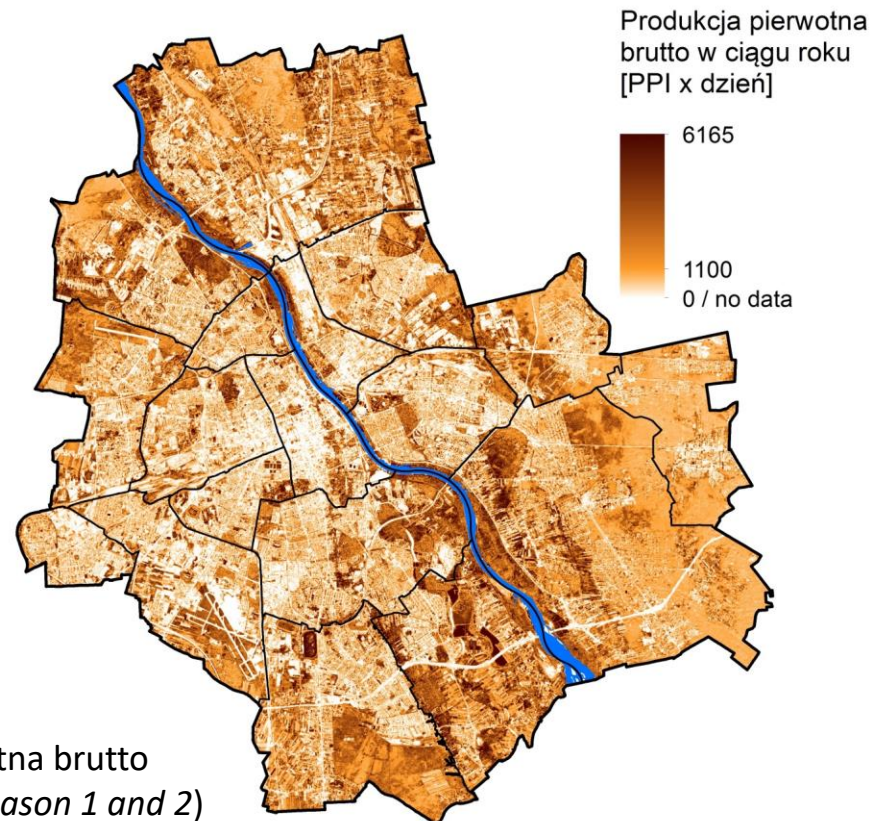
Iceland
Liechtenstein
Norway grants





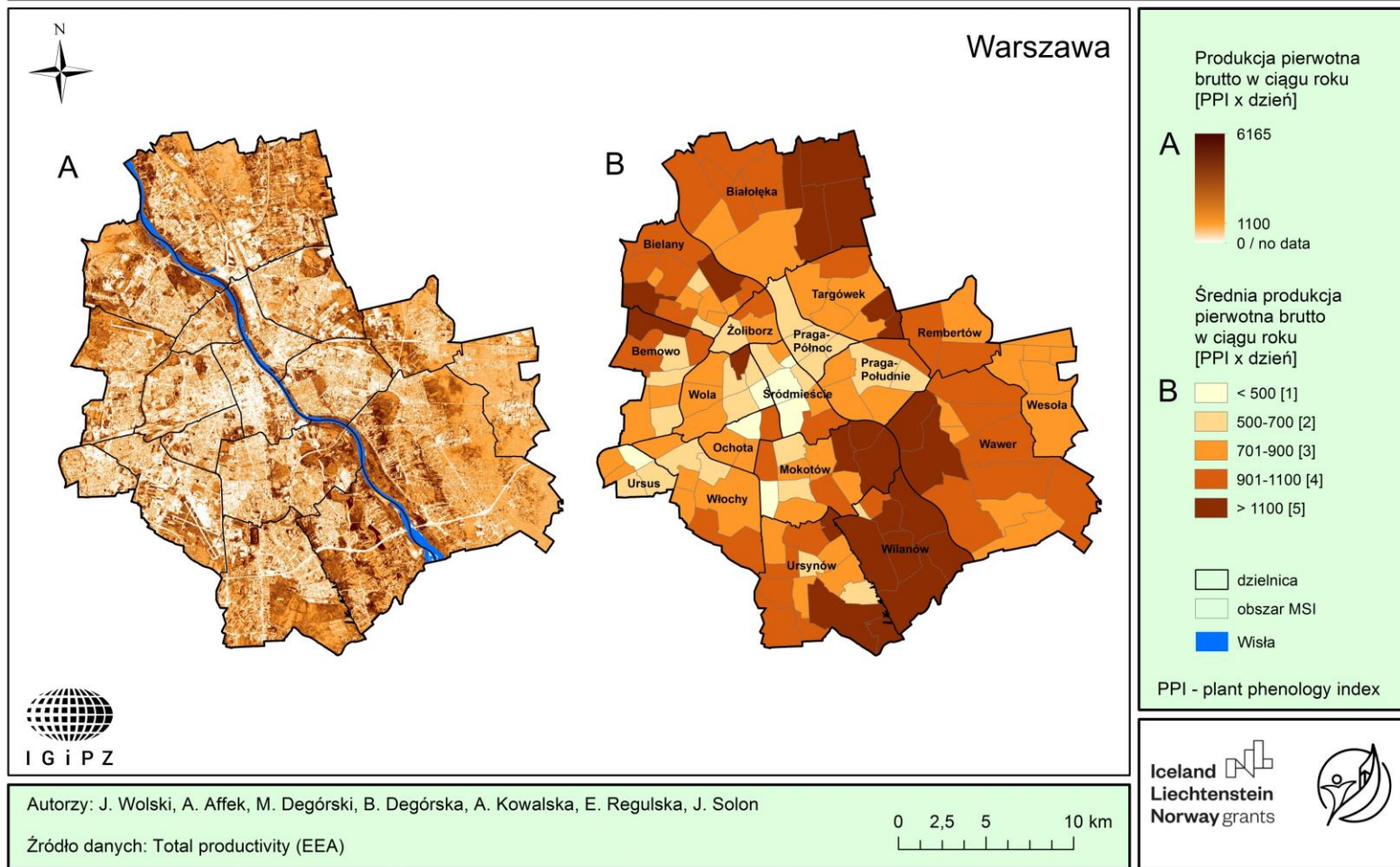
Wykorzystane dane satelitarne

- Gotowe produkty opracowane w ramach europejskiego programu obserwacji Ziemi Copernicus
- Monitoring parametrów biofizycznych (dostępne od września 2021 r.)
- Warstwy rastrowe na podstawie zobrażeń satelitarnych Sentinel-2 (rozdzielczość 10×10 m, aktualizacja ciągła)



Produkcja pierwotna brutto
(Total productivity, season 1 and 2)

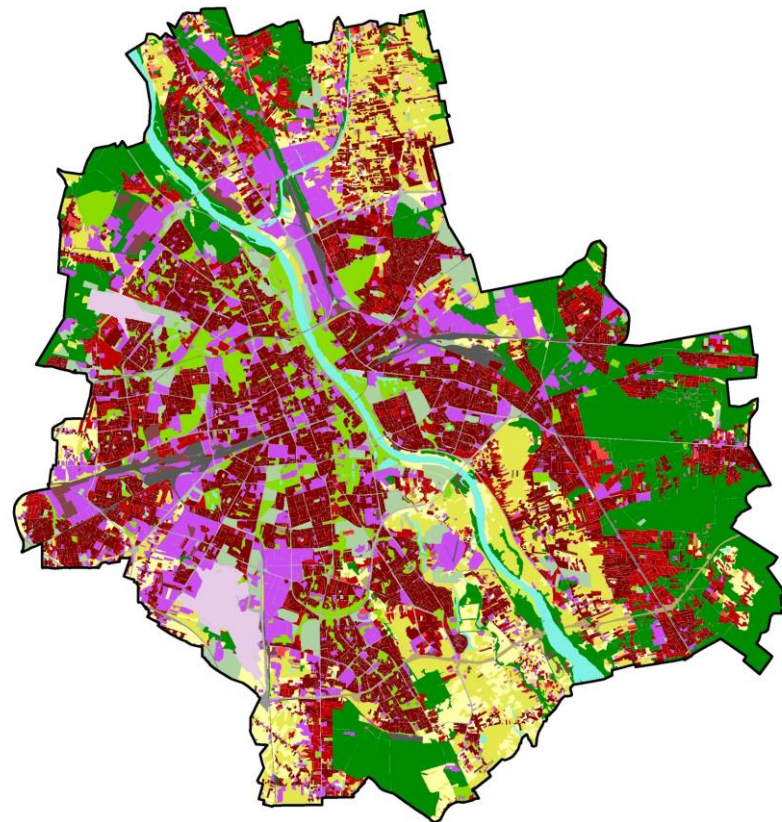
Wykorzystanie roślinności w mieście do regulacji składu chemicznego atmosfery





Wykorzystane dane satelitarne

- Gotowe produkty opracowane w ramach europejskiego programu obserwacji Ziemi Copernicus
- Urban Atlas
- Szczegółowe pokrycie terenu dla miast > 50 tyś. mieszkańców (FUA, 26% pow. Polski)
- Warstwa wektorowa (27 klas, w tym 17 miejskich (min. pow. $\geq 0,25$ ha) i 10 wiejskich (min. pow. ≥ 1 ha))



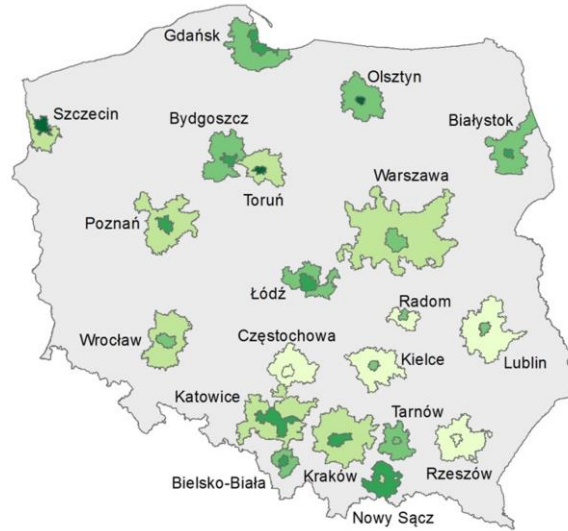
Niezaspokojone zapotrzebowanie na rekreację na łonie przyrody w obszarach metropolitalnych



FUA250



Rdzeń i otoczenie



Udział zabudowy poza
buforem 300m
od obszarów
dedykowanych
do rekreacji na łonie
przyrody w całej
powierzchni zabudowy
[%]

- < 10,0 [1]
- 10,01-20,0 [2]
- 20,1-30,0 [3]
- 30,1-40,0 [4]
- > 40,0 [5]



IGiPZ

Autorzy: A. Kowalska, J. Wolski, A. Affek, M. Degórski, B. Degórska, J. Solon, E. Regulska

Źródło danych: Urban Atlas 2018

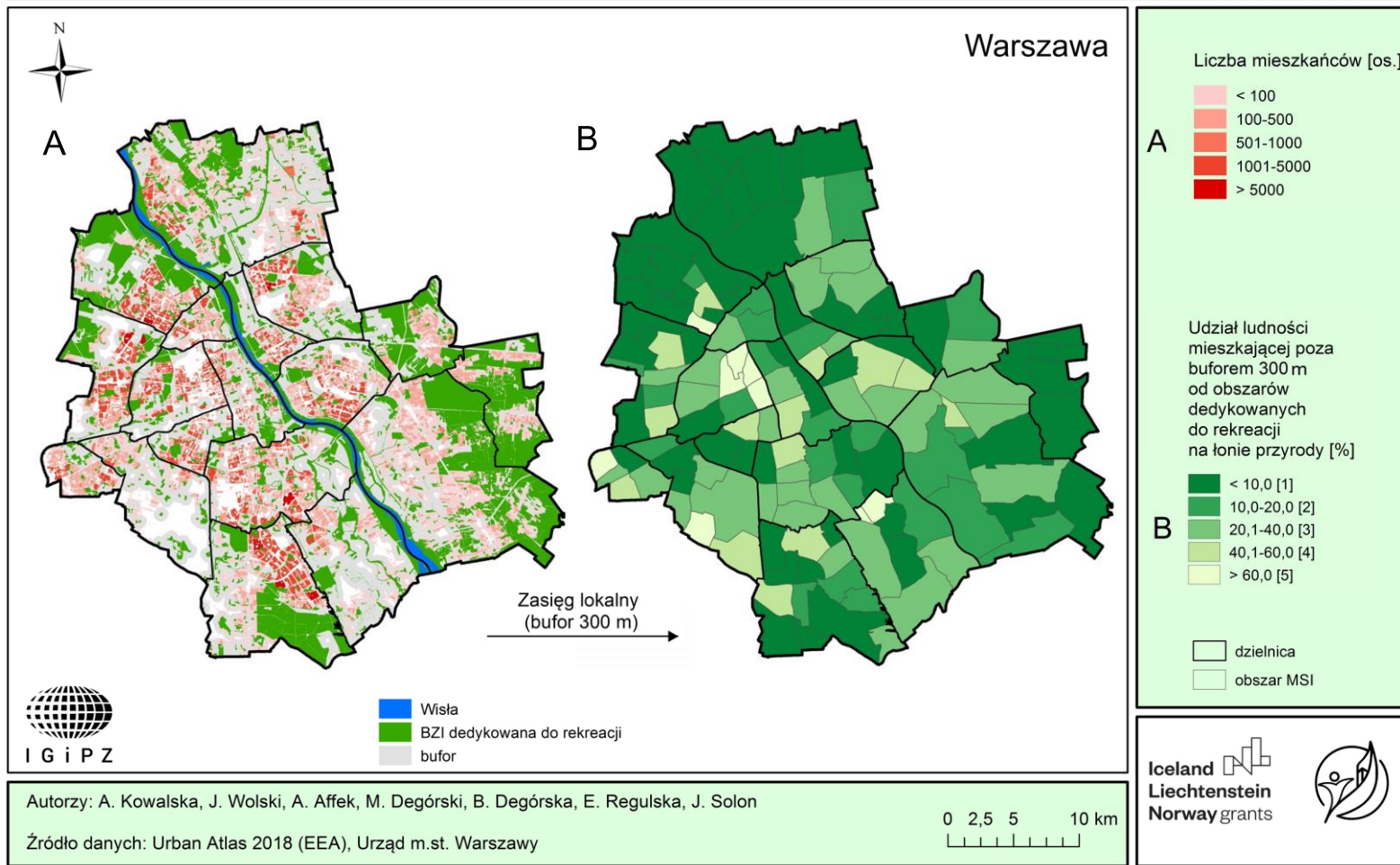
0 50 100 200 km



Iceland
Liechtenstein
Norway grants



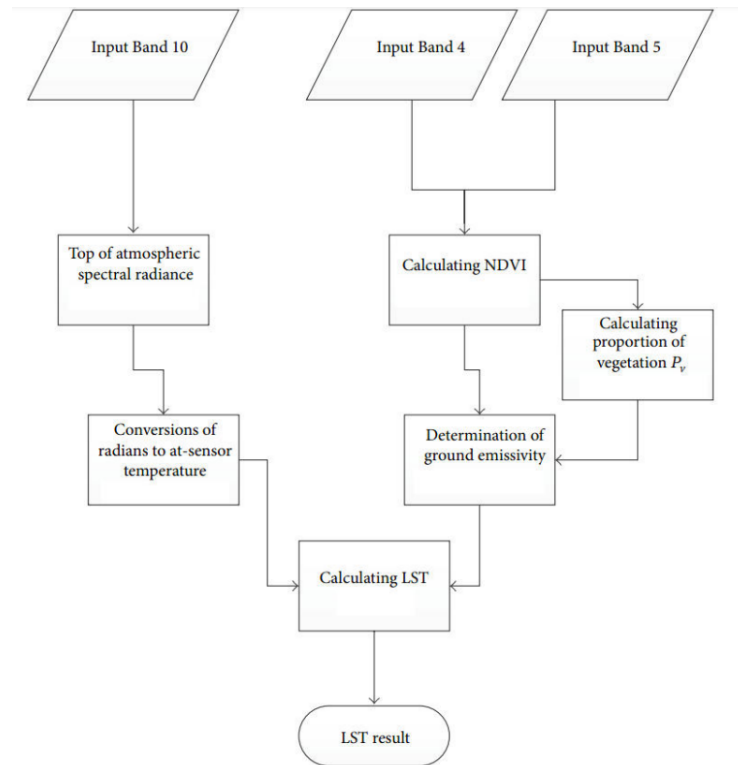
Niezaspokojone zapotrzebowanie mieszkańców miasta na rekreację na łonie przyrody





Wykorzystane dane satelitarne

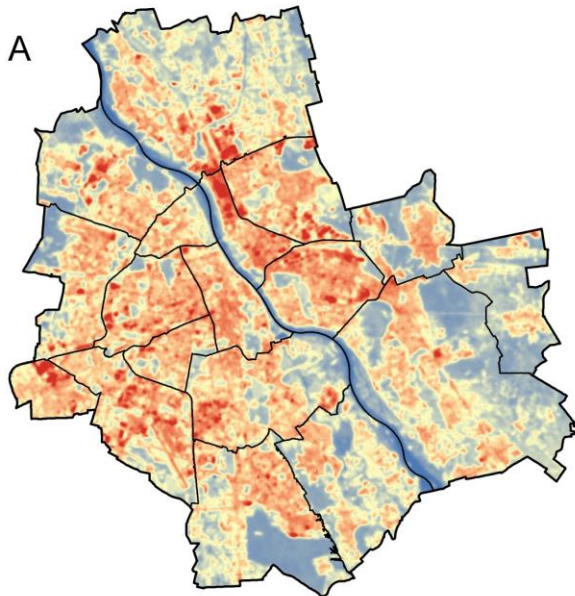
- Zobrazowania satelitarne Landsat 8
- Do obliczenia temperatury powierzchni terenu (LST)
- Wykorzystano kanał termalny B10, oryginalnie rejestrowany w rozdzielczości 100×100 m oraz pomocniczo kanały B4 i B5 w rozdzielczości 30×30 m
- Dane pochodzą z Kolekcji 2 Landsat poziomu 1 (Landsat Collection 2 Level-1)



Niezaspokojone zapotrzebowanie na redukcję miejskiej wyspy ciepła



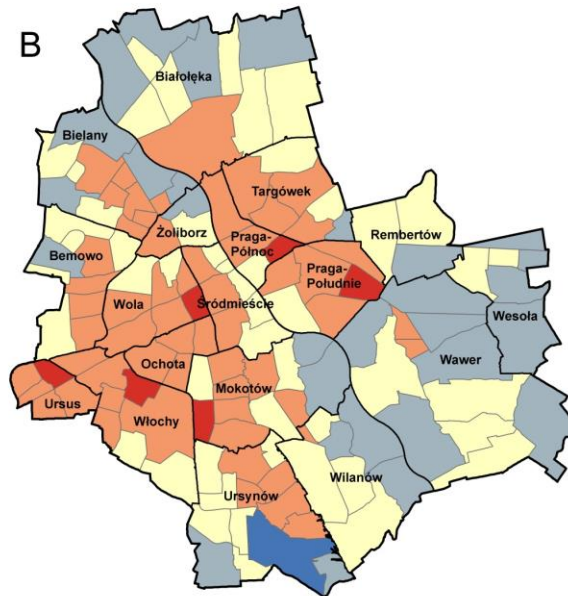
A



IGiPZ

Warszawa

B



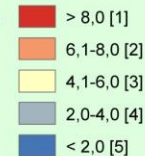
Temperatura powierzchni terenu [°C]

A



Różnica temperatury względem powierzchni referencyjnej [°C]

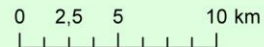
B



□ dzielnica
□ obszar MSI

Autorzy: A. Affek, B. Degórska, M. Degórski, A. Kowalska, E. Regulska, J. Solon, J. Wolski

Źródło danych: Landsat 8



Iceland
Liechtenstein
Norway grants






Podsumowanie i wnioski

- Wykorzystane dane satelitarne spełniają kluczowe wymogi:
 - Pełne pokrycie, bezpłatne, względnie łatwe w przetworzeniu, regularnie aktualizowane
- Ogromną zaletą jest informacja ciągła przestrzennie o wysokiej rozdzielczości, opracowana w ten sam sposób (zobiektywizowana)
- Ograniczenia: wskaźniki bazujące na danych satelitarnych mają charakter pośredni (*proxy*)
- Wyniki obarczone są niepewnością większą niż bezpośrednie pomiary naziemne – do dyskusji
- Obawa przed wykorzystaniem niepewnych danych w postępowaniu administracyjnym





Dziękuję za uwagę


 Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyńskiego
Polska Akademia Nauk

Marek Degórski, Andrzej Affek, Bożena Degórska, Anna Kowalska,
Edyta Regulska, Jerzy Solon, Jacek Wolski

Raport

**Wstępna propozycja usług ekosystemowych
i ich wskaźników istotnych
dla ekosystemów zurbanizowanych**

Raport sporządzony dla Koordynatora Projektu – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

 Usługi świadczone przez główne typy ekosystemów w Polsce – Podjęcie Stosowane
Projekt finansowany ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2014-2021

Warszawa 31.03.2021

 Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyńskiego
Polska Akademia Nauk

Marek Degórski, Andrzej Affek, Bożena Degórska, Anna Kowalska,
Jacek Wolski, Jerzy Solon, Edyta Regulska


Raport

**Opracowanie wektorowych map wielkości
wybranych i istotnych usług ekosystemów
zurbanizowanych w skali krajowej**

Raport sporządzony dla Koordynatora Projektu – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

 Usługi świadczone przez główne typy ekosystemów w Polsce – Podjęcie Stosowane
Projekt finansowany ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2014-2021

Warszawa, 30.09.2021


 Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyńskiego
Polska Akademia Nauk

Marek Degórski, Jacek Wolski, Andrzej Affek, Bożena Degórska,
Anna Kowalska, Edyta Regulska, Jerzy Solon

Raport

**Opracowanie studium przypadku istotnych
usług ekosystemów zurbanizowanych w
skali regionalnej oraz lokalnej**

Raport sporządzony dla Koordynatora Projektu – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

 Usługi świadczone przez główne typy ekosystemów w Polsce – Podjęcie Stosowane
Projekt finansowany ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2014-2021

Warszawa, 31.12.2021

 Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyńskiego
Polska Akademia Nauk

Marek Degórski, Andrzej Affek, Bożena Degórska, Anna Kowalska,
Jacek Wolski, Jerzy Solon, Edyta Regulska

Raport

**Identyfikacja znaczących
interakcji (wspierających i osłabiających) między
usługami ekosystemowymi
oraz istotnych zestawów usług
na przykładzie Warszawy**

Raport sporządzony dla Koordynatora Projektu – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

 Usługi świadczone przez główne typy ekosystemów w Polsce – Podjęcie Stosowane
Projekt finansowany ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2014-2021

Warszawa, 30.06.2022

Raporty zespołu IGiPZ PAN dostępne na stronie:
https://www.igipz.pan.pl/project_pl/events/ecoserv-pol.html