

Zieleń miejska – diagnoza stanu oraz działania programowe w zakresie adaptacji do zmian klimatu

Dr inż. arch. Karolina Szaton-Orlińska (IETU)

Dr inż. Mariusz Ciesielski (IBL)

Grzegorz Nowosielski (Burmistrz m. Wyszaków)

Konferencja podsumowująca projekt
pn. *Doradztwo strategiczne w ramach projektu Miasto z Klimatem - etap II*

12 września 2023



Wsparcie eksperckie świadczone w ramach kategorii *Zieleń Miejska*



Zielony Pakiet Diagnostyczny dla Miast - IETU

Zielony Pakiet Programowy dla Miast - IETU

Pakiet Zielone Miasto - IBL

PAKIET DIAGNOSTYCZNY

- Hrubieszów
- Knurów
- Suwałki
- Tarnobrzeg
- Ustka

PAKIET PROGRAMOWY

- Bielsko-Biała
- Olsztyn
- Rzeszów
- Sztum

ZIELONY PAKIET DIAGNOSTYCZNY

Czym jest?

Diagnozą stanu zielonej infrastruktury wraz z określeniem możliwości jej kształtowania

Cel:

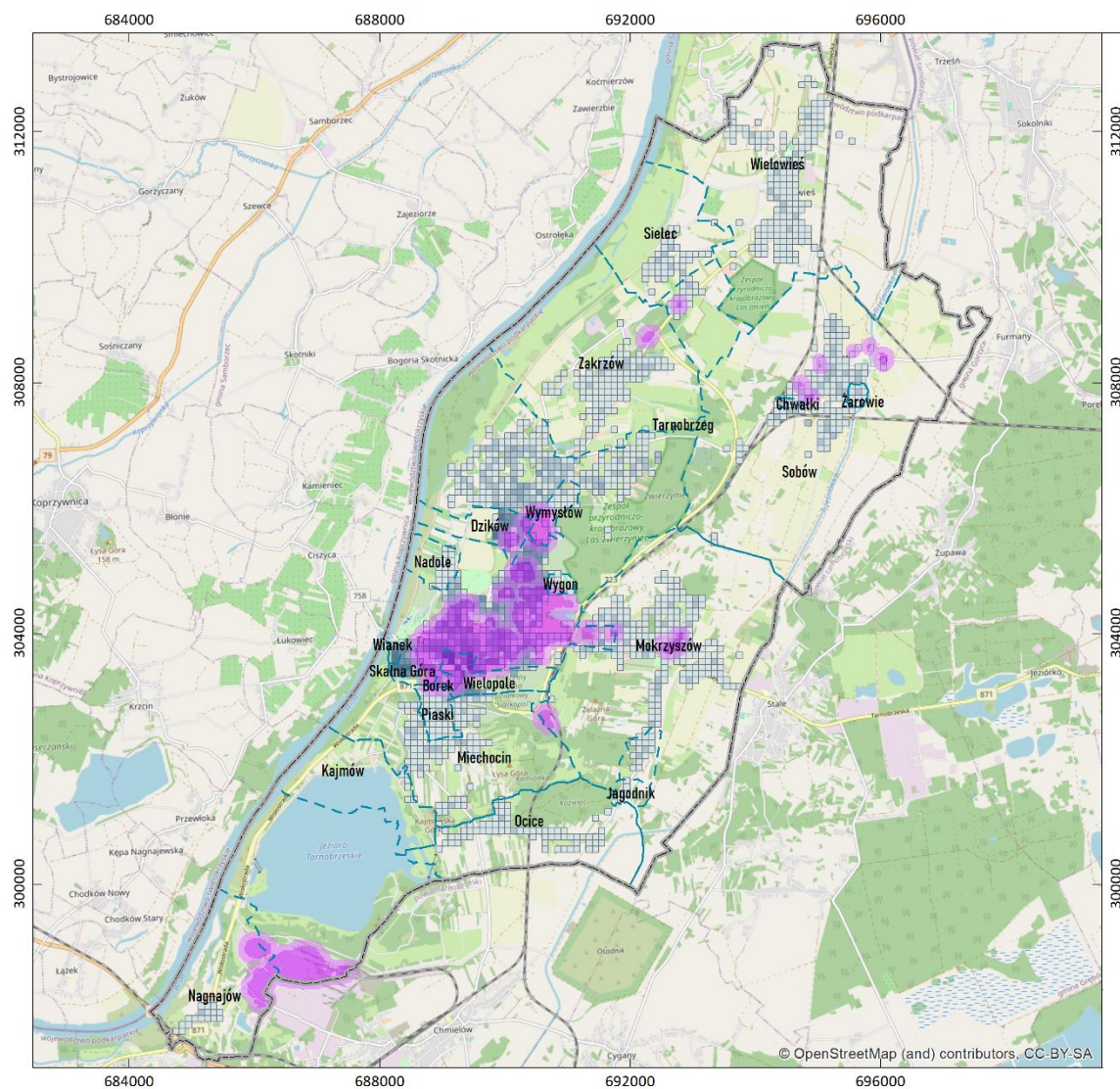
zidentyfikowanie obszarów problemowych, czyli narażonych m.in. na skutki występowania wysokich temperatur i powierzchniowej miejskiej wyspy ciepła

Zawiera również:

ocenę i rozkład ryzyka dla mieszkańców wynikające z lokalnych uwarunkowań sprzyjających powierzchniowej miejskiej wyspie ciepła

Ukierunkowuje przyszłe działania planistyczne i programowe miasta kształtujące jego zieloną infrastrukturę.

Zielony Pakiet Diagnostyczny dla Miast - powierzchnia miejska wyspa ciepła



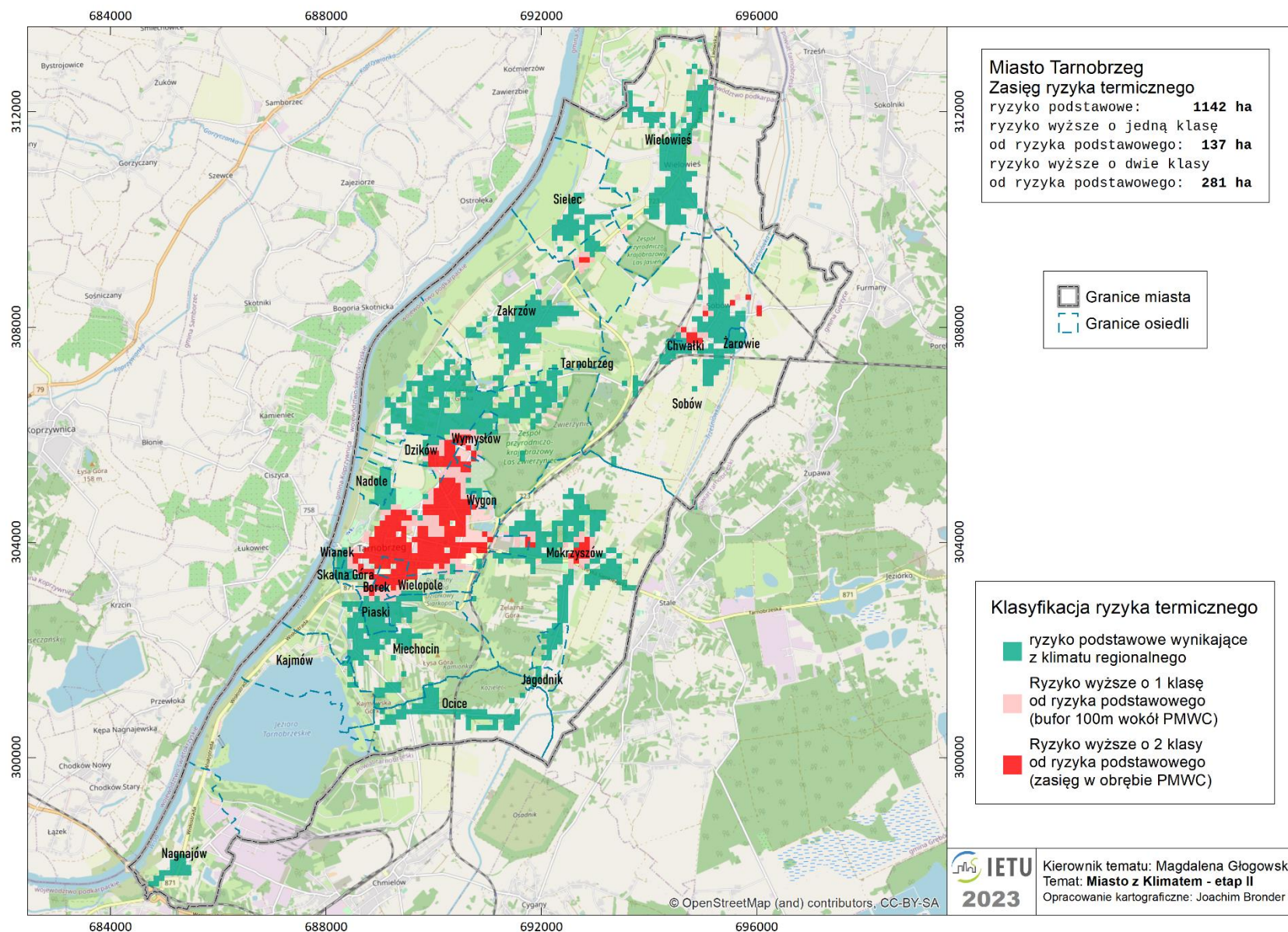
Jest zjawiskiem klimatycznym polegającym na występowaniu wyższej temperatury powietrza w mieście w porównaniu z terenami otaczającymi miasto. W praktyce do wyznaczenia zasięgu MWC stosuje się temperatury powierzchni ziemi (PMWC).

Powstaje w miejscach, gdzie występuje zagęszczenie powierzchni sztucznych. Przykładowo: zwarta zabudowa miejska, tereny przemysłowe, centra handlowe z parkingami.

Powstawaniu PMWC sprzyja niewielki udział terenów zieleni miejskiej, w szczególności roślinności wysokiej.

Do podniesienia temperatury powietrza w mieście przyczynia się dodatkowo aktywność człowieka, w tym ogrzewanie i klimatyzowanie pomieszczeń w budynkach, ruch samochodowy, produkcja towarów i inne.

Zielony Pakiet Diagnostyczny dla Miast – zasięg ryzyka termicznego



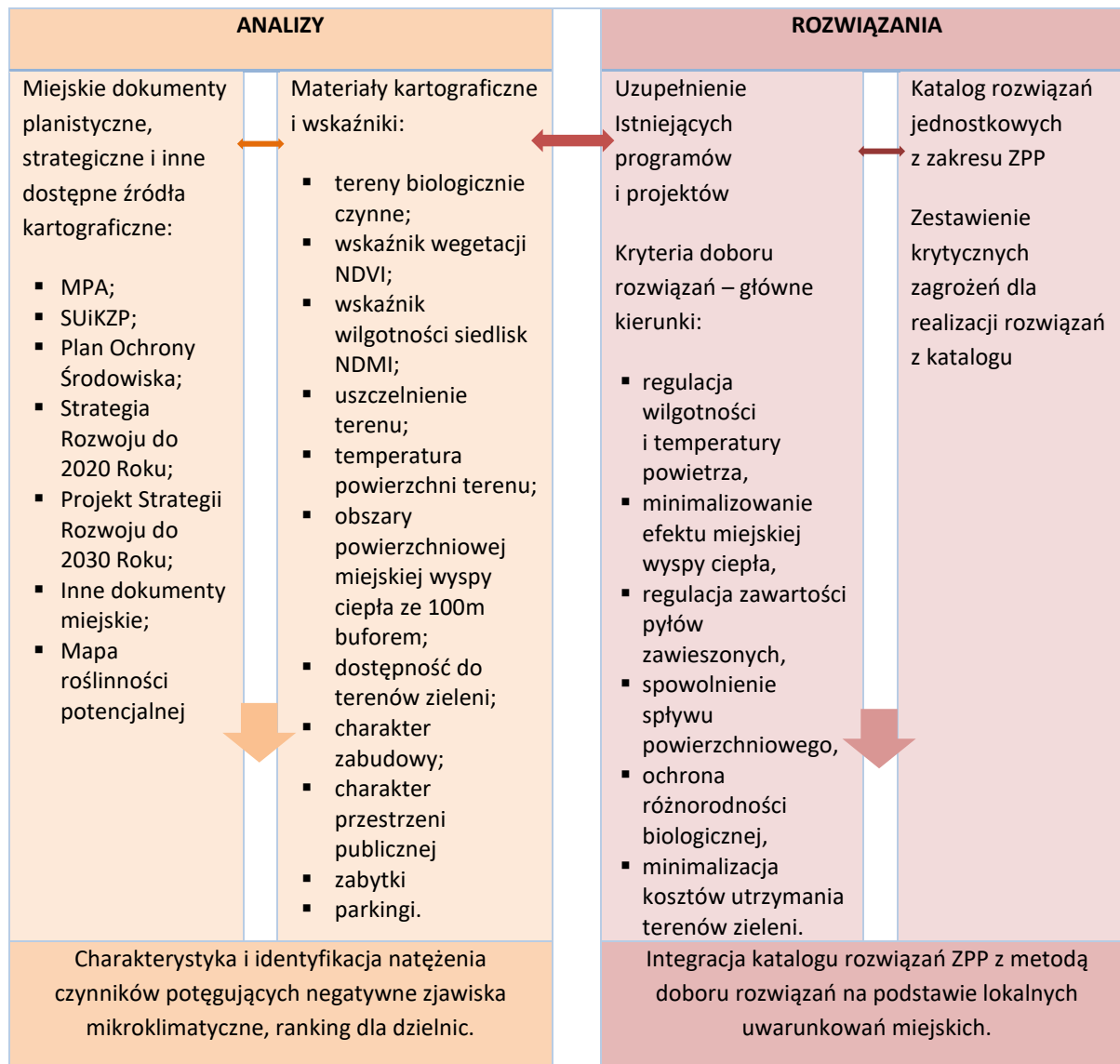
ZIELONY PAKIET
PROGRAMOWY



Obejmuje:

- utworzenie **katalogu (listy) małoobszarowych rozwiązań** zgodnie z koncepcją **Miejskiej Zielonej Akupunktury** by uzyskać efekt poprawy estetyki, jakości życia, komfortu termicznego a także **wzmocnienia usług ekosystemowych** na terenie miasta na obszarach szczególnie narażonych na oddziaływanie MWC
- Przeprowadzenie analiz kierunkujących dobór małoobszarowych zielonych rozwiązań

Zielony Pakiet Programowy dla Miast – metodyka



Diagnoza istotnych zjawisk i uwarunkowań przestrzennych



Określenie koniecznych do wdrożenia usług ekosystemowych jako odpowiedź na występujące zagrożenia



Określenie kierunków doboru rozwiązań dla konkretnych obszarów miasta



Dobór rozwiązań jednostkowych: zielona akupunktura

Etapy pracy przy pakiecie programowym

- 1 Określenie celów zrównoważonego rozwoju wyznaczających ramy budowania katalogu rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury
- 2 Wykonanie analiz miejskich dokumentów strategicznych, planistycznych, projektów i programów w przedmiotowym zakresie oraz analizy istotnych dla kształtowania błękitno-zielonej infrastruktury uwarunkowań
- 3 Opracowanie założeń do katalogu jednostkowych rozwiązań z zakresu zielonej infrastruktury opartych na usługach ekosystemowych
- 4 Wykonanie analiz przestrzennych zgodnie z przyjętą metodą doboru wskaźników
- 5 Wizualizacja wskaźników w postaci kartodiagramów i innych map pomocniczych
- 6 Opracowanie katalogu rozwiązań w powiązaniu ze wskaźnikami ich doboru

Wykonanie analiz zgodnie z metodą doboru wskaźników

- **Uszczelnienie**
- **Temperatura powierzchni**
- **Powierzchniowa Miejska Wyspa Ciepła**
- **Charakter zabudowy**
- **Charakterystyka siedlisk i wegetacja**
- **Dostępność terenów zielonych**
- **Występowanie terenów o określonym przeznaczeniu**



- **Wzmocnienie efektu PMWC**
- **Gwałtowny spływ powierzchniowy**
- **Podwyższona temperatura**
- **„Betonoza”**
- **Nieatrakcyjne i niezdrowe środowisko zamieszkania**

Wykonanie analiz zgodnie z metodą doboru wskaźników

**Wskaźniki
informacyjne**



Charakterystyka i lokalizacja przestrzeni publicznych, przewaga rodzaju zabudowy w podziale na zabudowę jednorodzinną i wielorodzinną osiedlową lub kwartałową, przestrzenne ograniczenia w zastosowaniu niektórych rozwiązań

**Wskaźniki
oceny zagrożenia**



Intensywność, zasięg, stopień występowania danego typu organizacji przestrzeni, który w szczególny sposób inicjuje negatywne zjawiska miejskie lub je minimalizuje

Wykonanie analiz zgodnie z metodą doboru wskaźników

0	Dolne wartości odstające i odległe	5
1	<25%	4
2	25%-50%	3
3	50%-75%	2
4	>75%	1
5	Górne wartości odległe i odstające	0
Grupa I		Grupa II

Im wyższe wartości,
tym większe zagrożenie

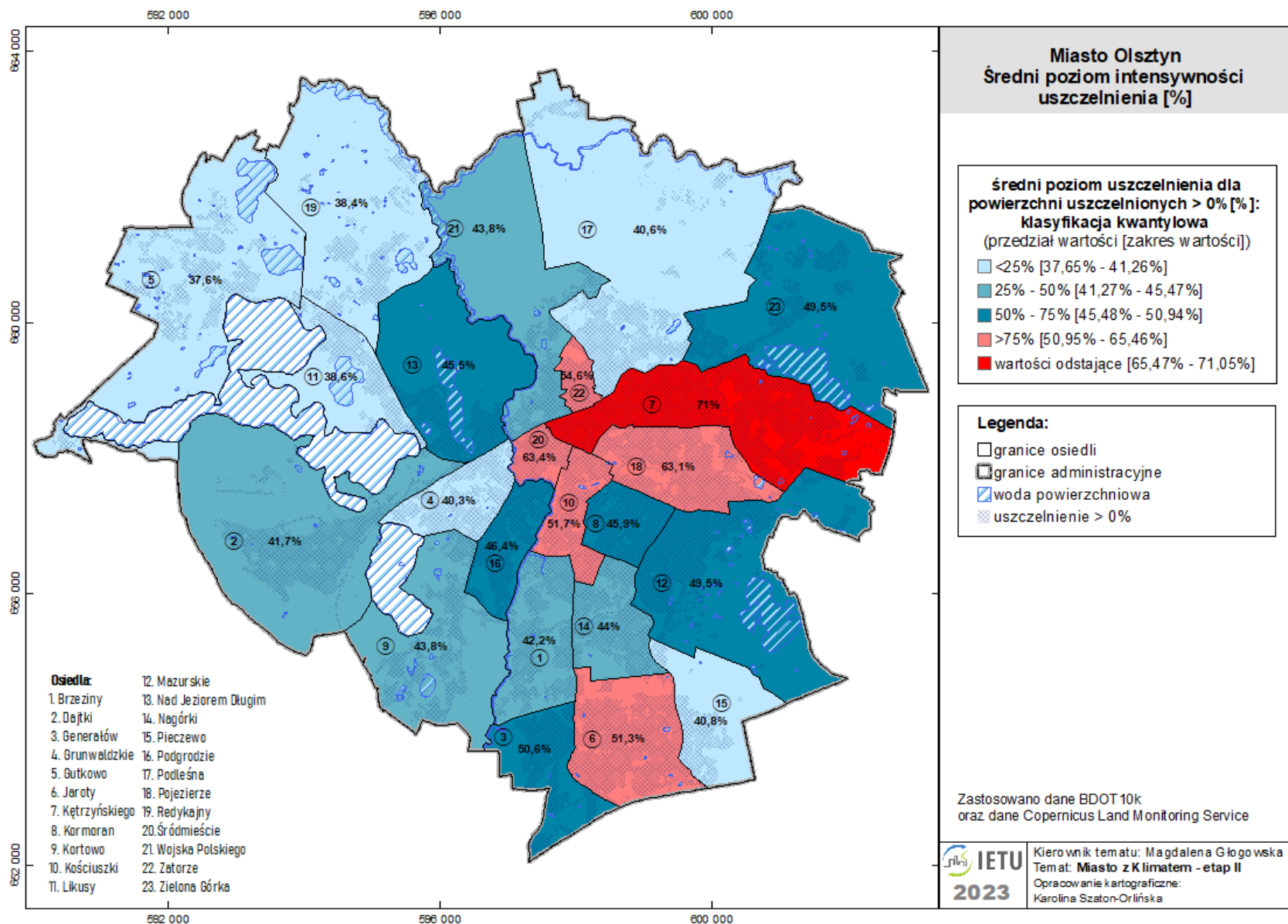
Im niższe wartości,
tym większe zagrożenie

Wskaźniki Osiedla	Poziom intensywność uszczelnienia gleb	Uszczelnienie gleb >60%	Dostępność zabudowy mieszkaniowej do terenów zielonych	Powierzchniowa miejska wyspa ciepła	Powierzchnia biologicznie czynna
	1. BRZEZINY	2	2	1	3
	2,2				
2. DAJTKI	2	1	3	3	2
	2,2				
3. GENERAŁÓW	3	3	4	2	3
	3,0				
4. GRUNWALDZKIE	1	3	4	3	3
	2,8				
5. GUTKOWO	1	1	3	1	1
	1,4				
6. JAROTY	4	4	3	2	4
	3,4				
7. KĘTRZYŃSKIEGO	5	4	3	5	4
	4,2				
8. KORMORAN	3	3	5	4	4
	3,8				
9. KORTOWO	2	2	1	1	2
	1,6				
10. KOŚCIUSZKI	4	4	3	4	4
	3,8				
11. LIKUSY	1	2	2	1	2
	1,6				

Fragment rankingu dla dzielnic Olsztyna

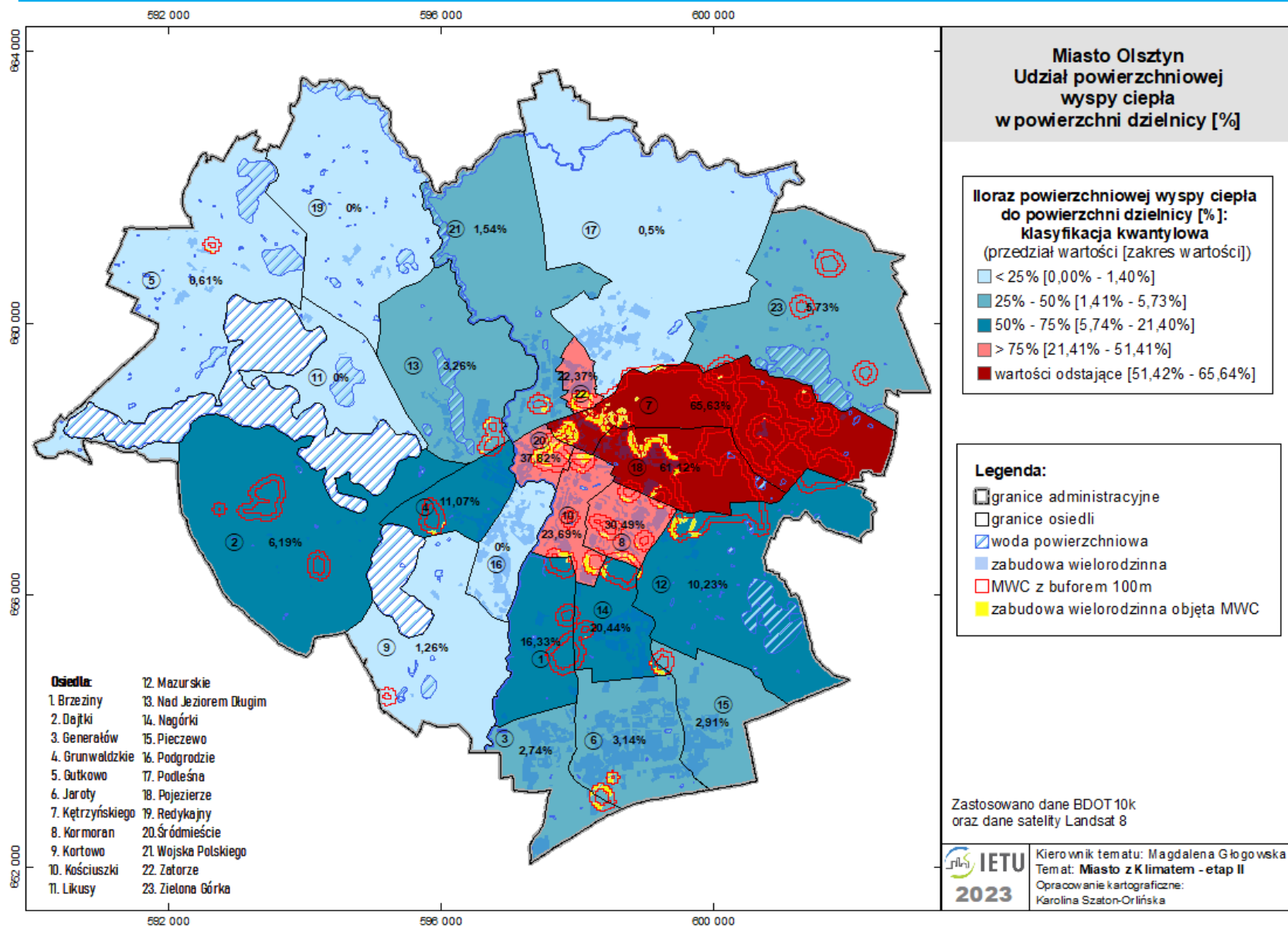
Ranking dla dzielnic miasta

Wizualizacja wskaźników w postaci kartogramów: uszczelnienie



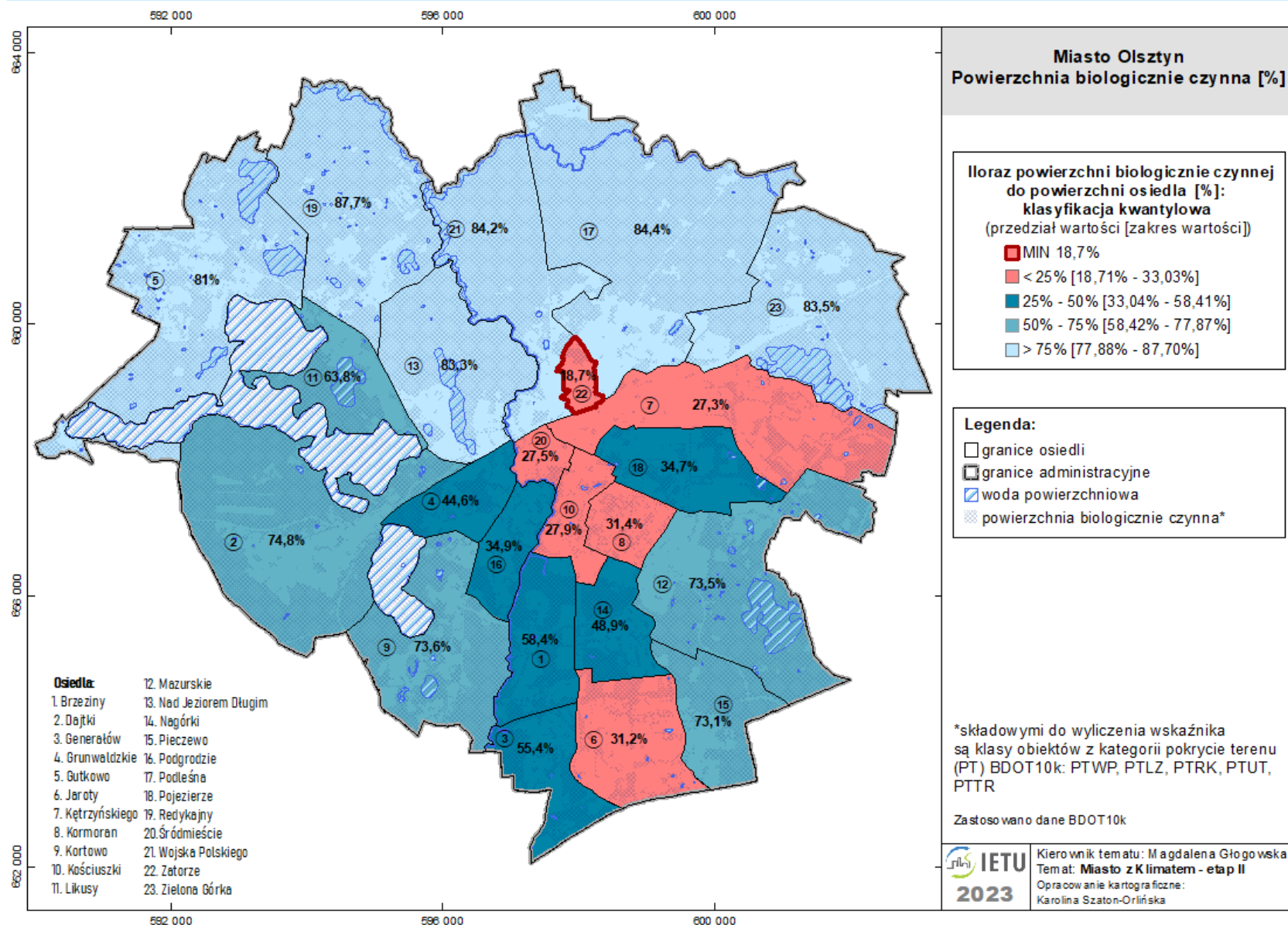
Średni poziom intensywności uszczelnienia [%]

Wizualizacja wskaźników w postaci kartogramów: PMWC



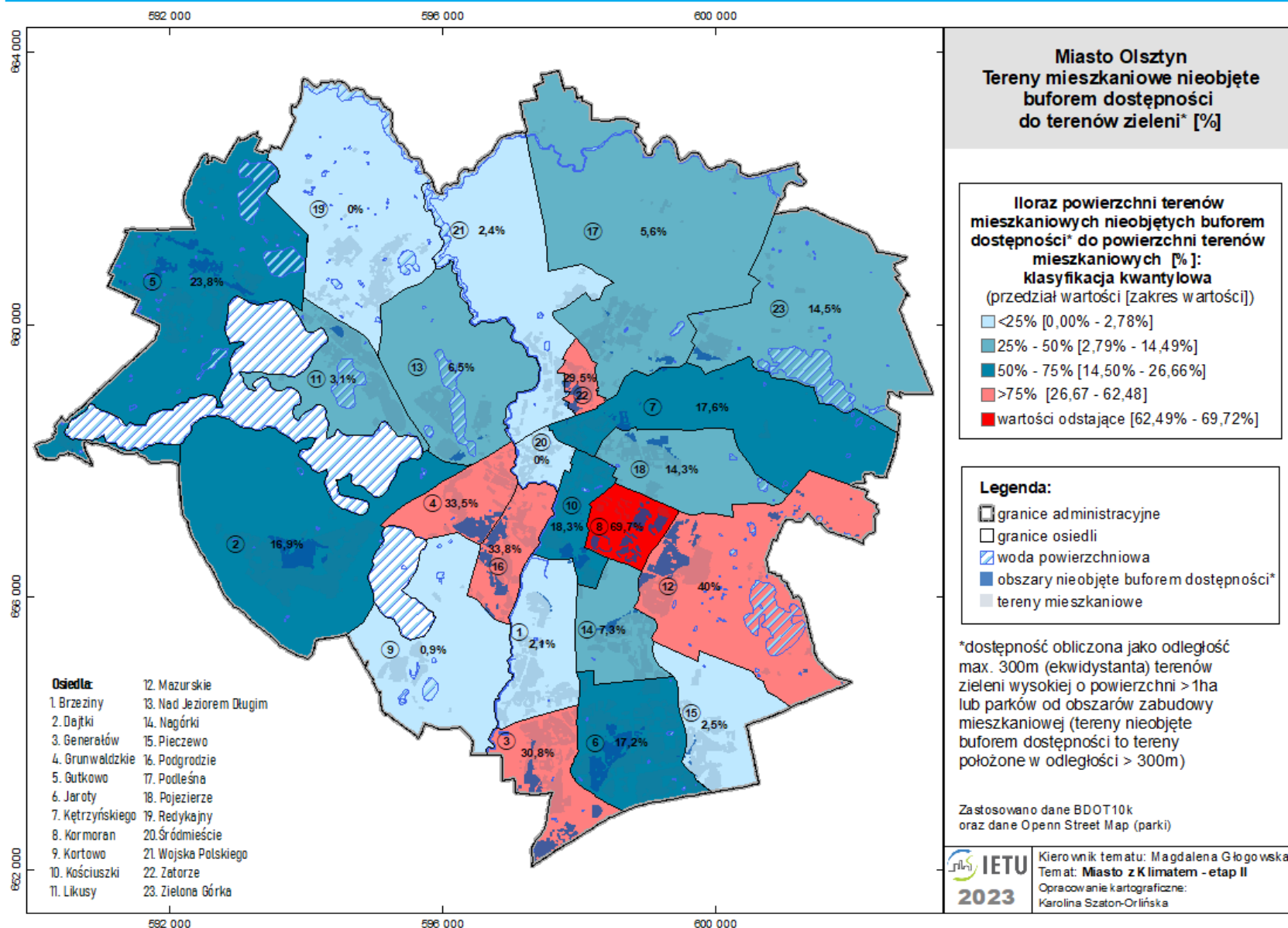
Stosunek
powierzchni
PMWC do
powierzchni
dzielnicy [%]

Wizualizacja wskaźników w postaci kartogramów: PBC



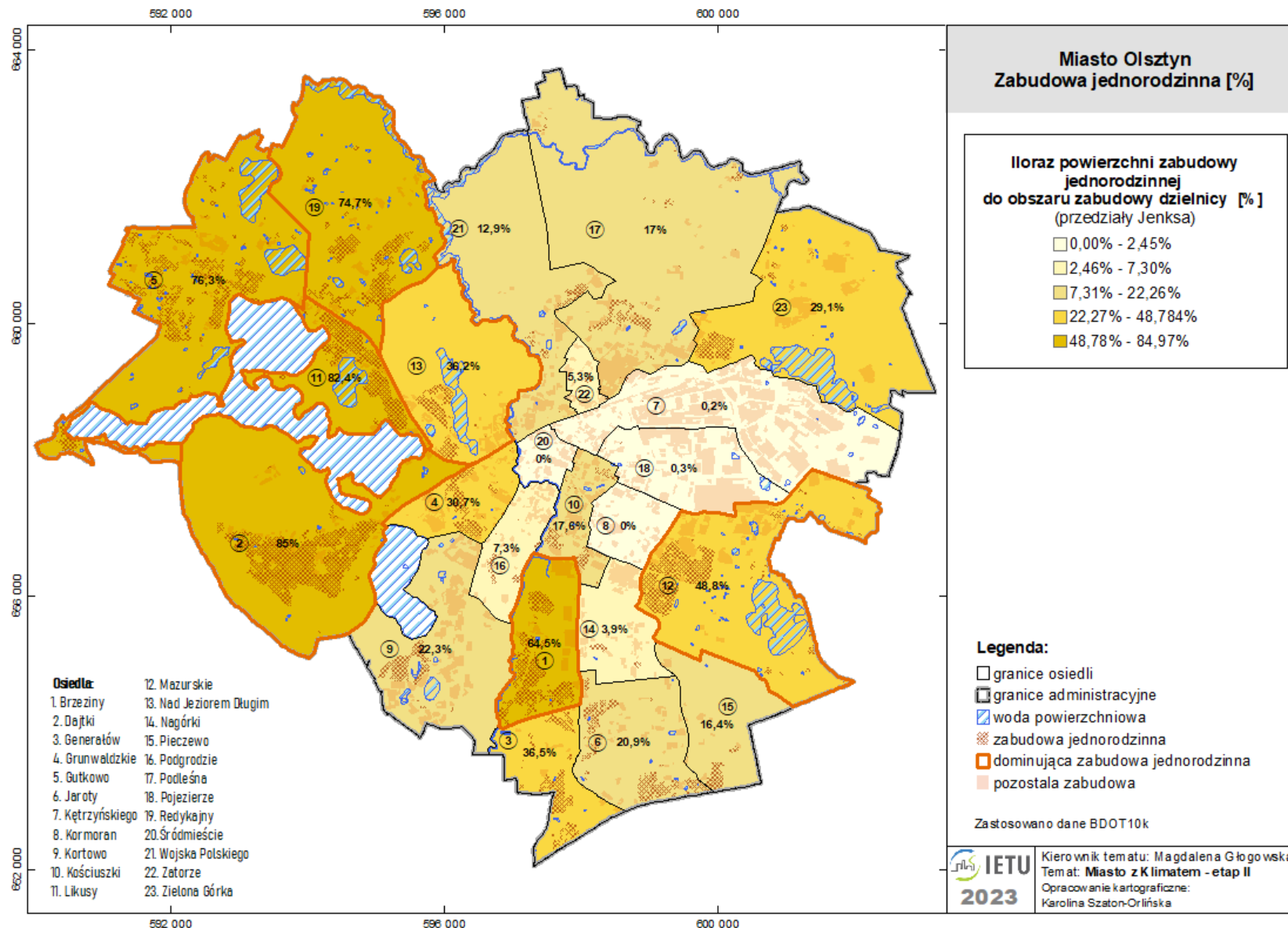
Stosunek powierzchni biologicznie czynnej do powierzchni osiedla [%]

Wizualizacja wskaźników w postaci kartogramów: dostępność



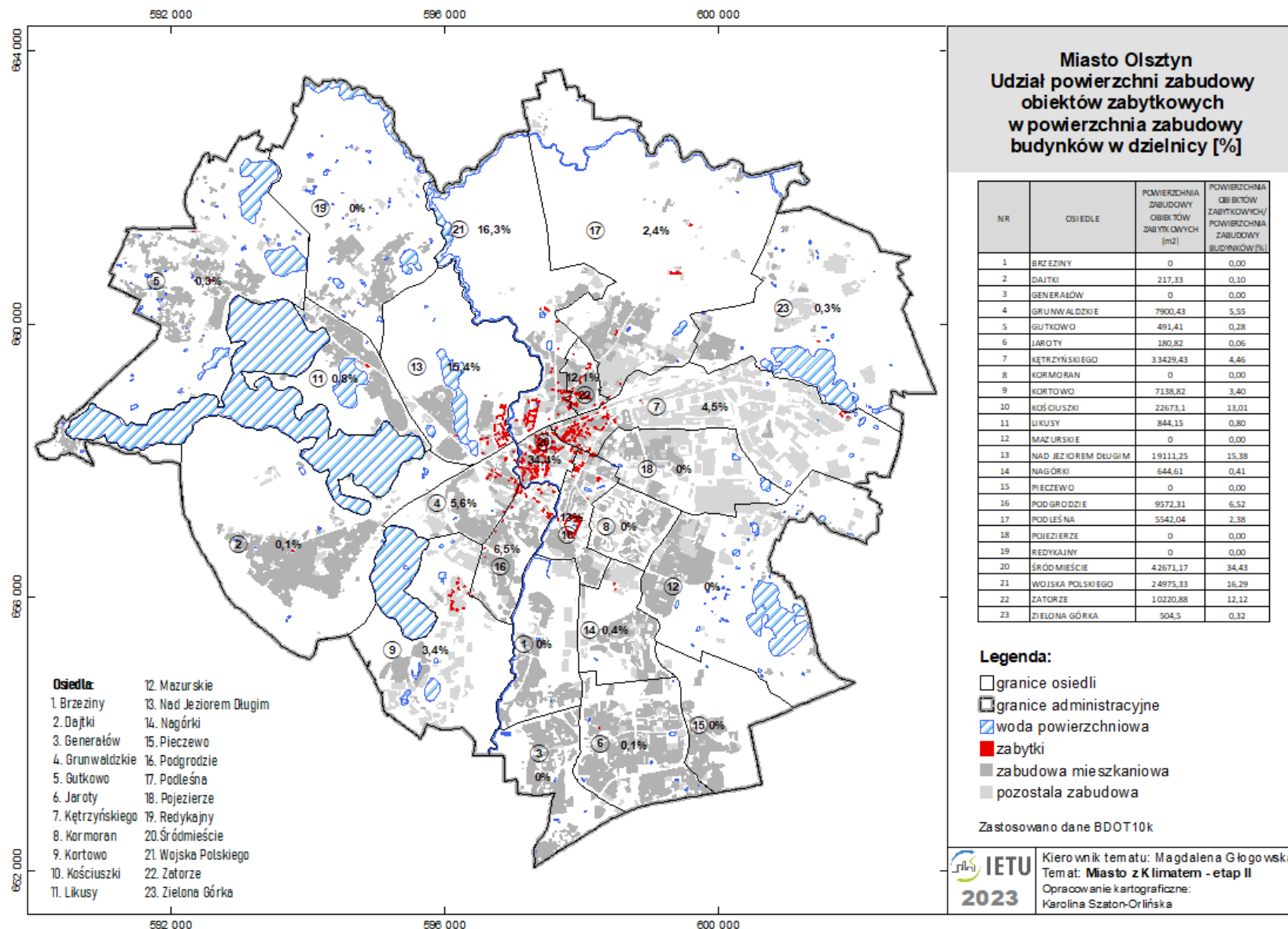
Tereny mieszkaniowe nieobjęte buforem dostępności do powierzchni terenów mieszkaniowych [%]

Wizualizacja wskaźników w postaci kartogramów: zabudowa



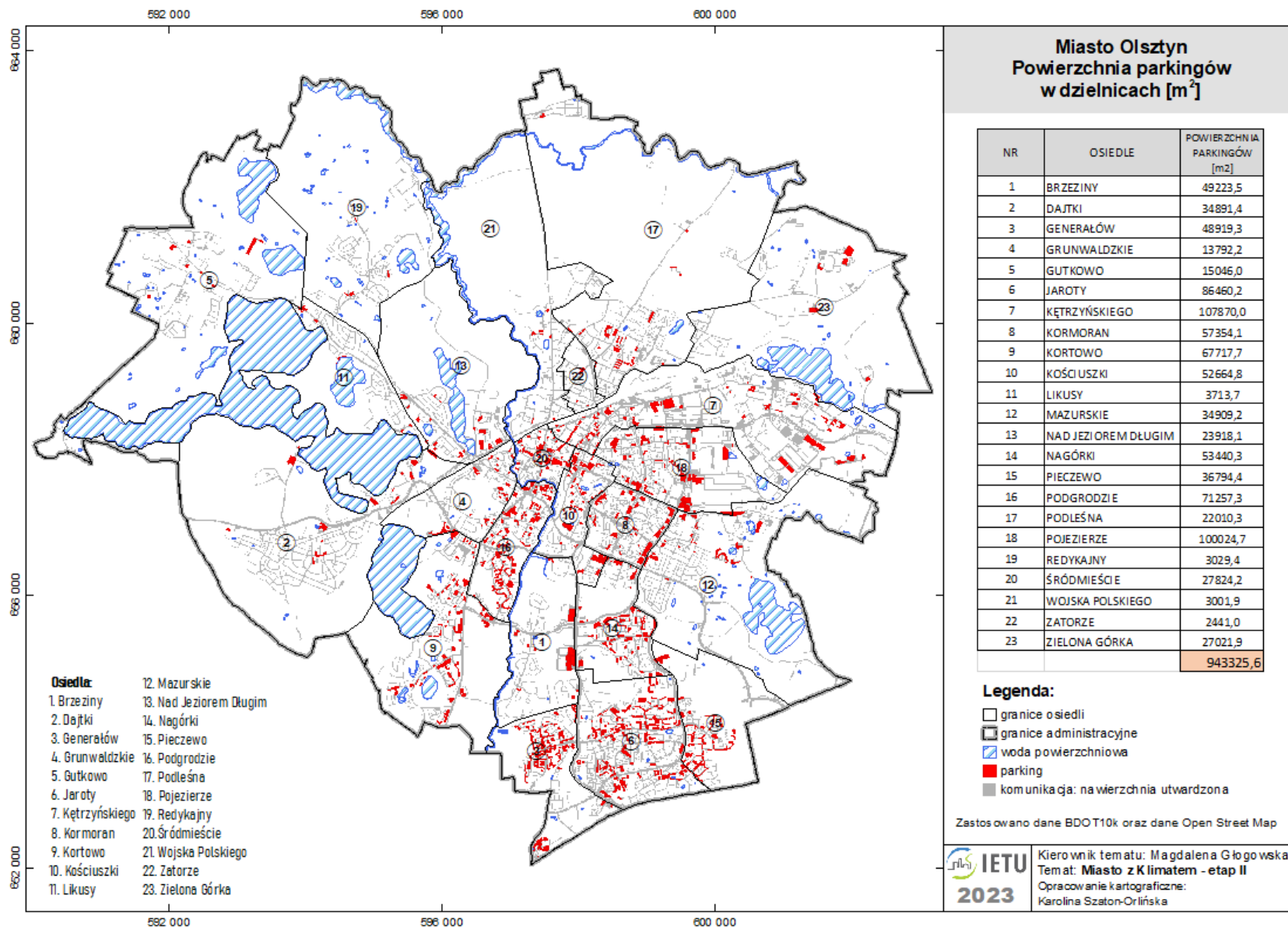
Stosunek
powierzchni 3
rodzajów obszarów
zabudowy
(kwaterowa,
osiedlowa,
jednorodzinna) do
powierzchni
całkowitej obszaru
zabudowy

Wizualizacja wskaźników w postaci kartogramów: zabytki



Udział powierzchni zabudowy obiektów zabytkowych w powierzchni zabudowy budynków w dzielnicy [%]

Wizualizacja wskaźników w postaci kartogramów: parkingi



Powierzchnia parkingowa w dzielnicach [%]

Najważniejsze cechy Katalogu zielonych rozwiązań

Katalog odnosi się do listy rozwiązań opartych na naturze (NBS)

Rozwiązania NBS oparte są na 4 filarach związanych z usługami ekosystemów

Siedliskowe:

- Uzdatnianie gleby w mieście
- Fotosynteza i produkcja pierwotna
- Cykl biogeochemiczny
- Cykl hydrologiczny
- Różnorodność siedliskowa

Zaopatrujące:

- Żywność
- Woda
- Leki
- Paliwa
- Wzór do stworzenia analogicznych struktur
- Zasoby genetyczne

Regulacyjne:

- Regulacja klimatu
- Oczyszczanie gleb, powietrza i wody oraz neutralizacja i rozkład odpadów
- Kontrola erozji
- Procesy przenoszenia (np. zapylenie roślin)
- Ochrona przed promieniowaniem UV
- Łagodzenie ekstremów pogodowych
- Kontrola rozprzestrzeniania się mikroorganizmów chorobotwórczych
- Korzystna jonizacja powietrza

Kulturowe:

- Rekreacja, turystyka, funkcja estetyczna i edukacyjna
- Inspiracja kulturowa, intelektualna, duchowa
- Spokój, wyciszenie, relaksacja
- Relacje społeczne, powiązanie z miejscem

Najważniejsze cechy Katalogu zielonych rozwiązań

Siedliskowe A				
Cecha	Problemy	Działania podstawowe NBS	Działania wspomagające NBS	Cel
AE. Różnorodność siedliskowa	<ul style="list-style-type: none"> - dominacja zieleni wyłącznie ozdobnej, - kadłubowość zbiorowisk, - jednolitość siedliskowa, - dominacja roślin inwazyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> - zróżnicowanie piętrowe zieleni, - zróżnicowanie siedliskowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zapewnienie na części terenu naturalnej sukcesji roślin z kontrolą roślin inwazyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> - wzrost różnorodności biologicznej, - wzrost odporności zieleni na zmiany klimatu, - samoregulacja

Regulacyjne C				
Cecha	Problemy	Działania podstawowe NBS	Działania wspomagające NBS	Cel
CA. Regulacja klimatu	<ul style="list-style-type: none"> - przestrzenie zabudowane, - wyspa ciepła, - zacienienie, - zawilgocenie, - stagnacja powietrza, - niekorzystna jonizacja powietrza, - skażenie środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> - odpowiednie proporcje ilości miejsc nasłonecznionych i zacienionych, - wprowadzanie zieleni obniżającej temperaturę i nawilgającej powietrze - tworzenie i utrzymanie korytarzy przewietrzających, - zieleń jonizująca powietrze ujemnie, - zieleń oczyszczająca powietrze ze skażeń i pyłu 	<ul style="list-style-type: none"> - systemy retencji zapewniające wilgotność gleby, - zwiększanie albedo 	<ul style="list-style-type: none"> - uzdatnione powietrze o komfortowej temperaturze, - zapobieganie kłuskom żywiołowym

Zaopatrujące B				
Cecha	Problemy	Działania podstawowe NBS	Działania wspomagające NBS	Cel
BB. Woda	<ul style="list-style-type: none"> - zasolenie, - zbyt mała retencja gruntu, - zbyt gwałtowny odpływ wód deszczowych, - wylewy cieków wodnych 	<ul style="list-style-type: none"> - spowolnienie odpływu poza teren, - retencja z roślinnością ekotonową, - poldery z roślinnością oczyszczającą wody deszczowe, - zimowe utrzymanie ruchu, - informacja dla użytkowników 	<ul style="list-style-type: none"> - natlenianie, - budowa zbiorników podziemnych i polderów regulujących spływ 	<ul style="list-style-type: none"> - utrzymywanie roślinności, - zapobieganie zjawiskom zmian klimatu, - zapewnienie wysokiej jakości wód powierzchniowych

Kulturowe D				
Cecha	Problemy	Działania podstawowe NBS	Działania wspomagające NBS	Cel
DD. Relacje społeczne, powiązanie z miejscem	<ul style="list-style-type: none"> - szczególna estetyka zieleni synantropijnej, - dewastacja miejsc uznawanych za zdegradowane i opuszczone, - elementy edukacyjne traktowane jako negatywna presja 	<ul style="list-style-type: none"> - popularyzacja wartości elementów przyrodniczych, - oswojenie użytkowników z krajobrazem podlegającym samoregulacji 	<ul style="list-style-type: none"> - infrastruktura rekreacyjna z elementami edukacji, również w postaci aplikacji na smartfony 	<ul style="list-style-type: none"> - wypracowanie u użytkowników poczucia związku z lokalnym krajobrazem pełnym wartości kulturowych i źródłem lokalnej wyjątkowości

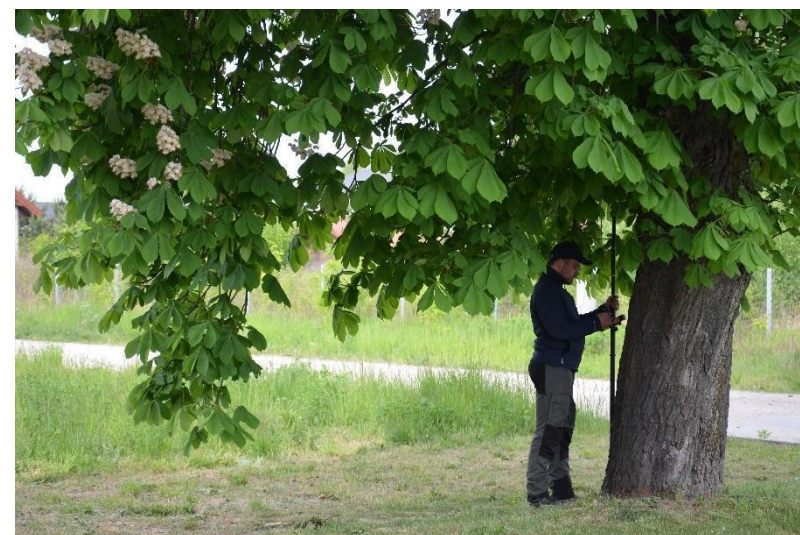
Katalog zielonych rozwiązań

	Rozwiązanie	Grafika	Opis cech	Zagrożenia	INDEKS		
					ZI	NI	UE
1	Pozostawienie miejscami ściółki		<p>A - pozostawiona ściółka na fragmencie terenu B - trawnik często koszony C - grunt zastany</p> <p>Lepsze utrzymywanie wilgoci w gruncie pod ściółką, jej rozkład zapewnia składniki odżywcze.</p>	Powierzchnie z pozostawioną ściółką mogą być zaśmiecone, mogą tu pozostawać gatunki inwazyjne.	I, II	I, II, III	AA
2	Ośłony przeciw błotu pośniegowemu		<p>Montuje się je na zimę, przy obrzeżach drogowych, by słone błoto nie niosło skażeń do gleby, w której rosną rośliny. Przy ulicach korzystniej jest sadzić byliny znoszące zasolenie, niż krzewy.</p>	Ośłony powinny być z tkanin, by nie stwarzać zagrożenia dla ruchu drogowego.	III, IV	III, IV	AA

Zakres doradztwa strategicznego – „Pakiet Zielone Miasto” - IBL

Celem wsparcia było przekazanie miastom możliwie najbardziej szczegółowej informacji na temat:

- zasobów ilościowych zieleni w miastach;
- jakości zasobów zieleni (stan zdrowotny);
- zmian zieleni miejskiej w ujęciu czasowym i przestrzennym;
- dostępności lasów oraz terenów zieleni dla mieszkańców.



Zakres doradztwa strategicznego – „Pakiet Zielone Miasto”- IBL

Czempin



Wyszków



Świdnik



Jasień



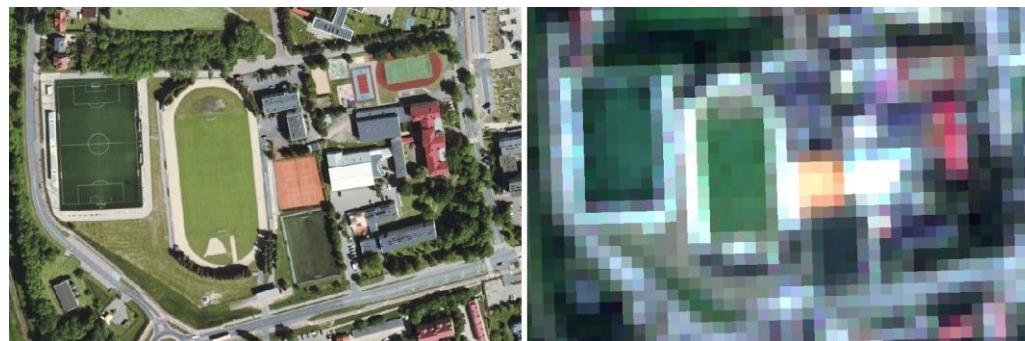
Mrocza



Doradztwo strategiczne – dane teledetekcyjne i przestrzenne

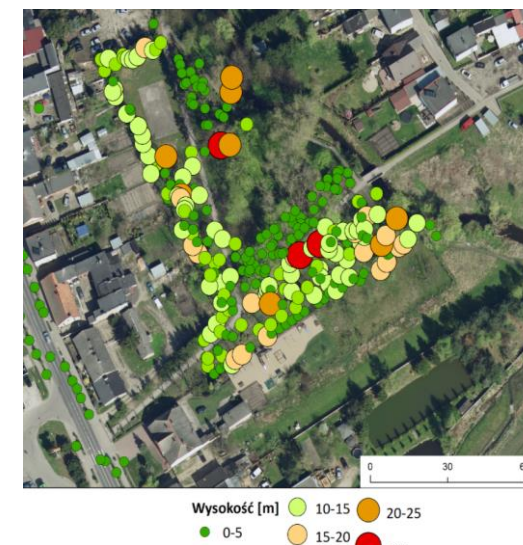
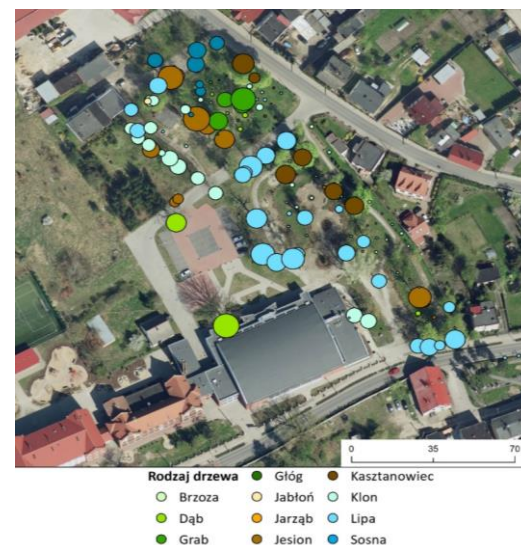
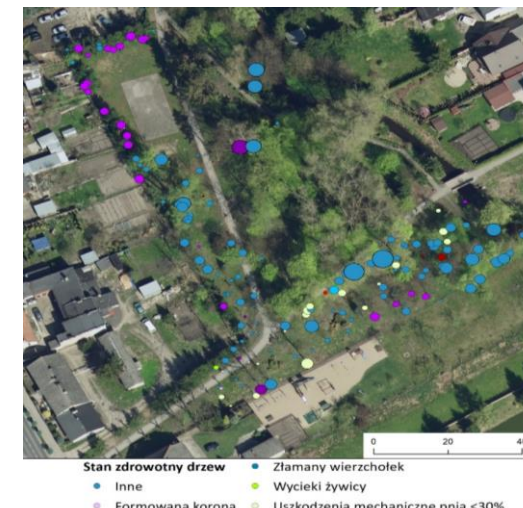
- Ortofotomapy w barwach naturalnych oraz spektrostrefowych;
- Dane z lotniczego skanowania laserowego;
- Zobrazowania satelitarne Sentinel;
- Baza Danych Obiektów Topograficznych;
- OpenStreetMap.

Dane pozyskano z otwartych źródeł danych. Przetworzono je przy wykorzystaniu możliwie najlepszych dostępnych algorytmów oraz aktualnego stanu wiedzy. Dokładność wyników zależała przede wszystkim od aktualności i jakości dostępnych danych przestrzennych.

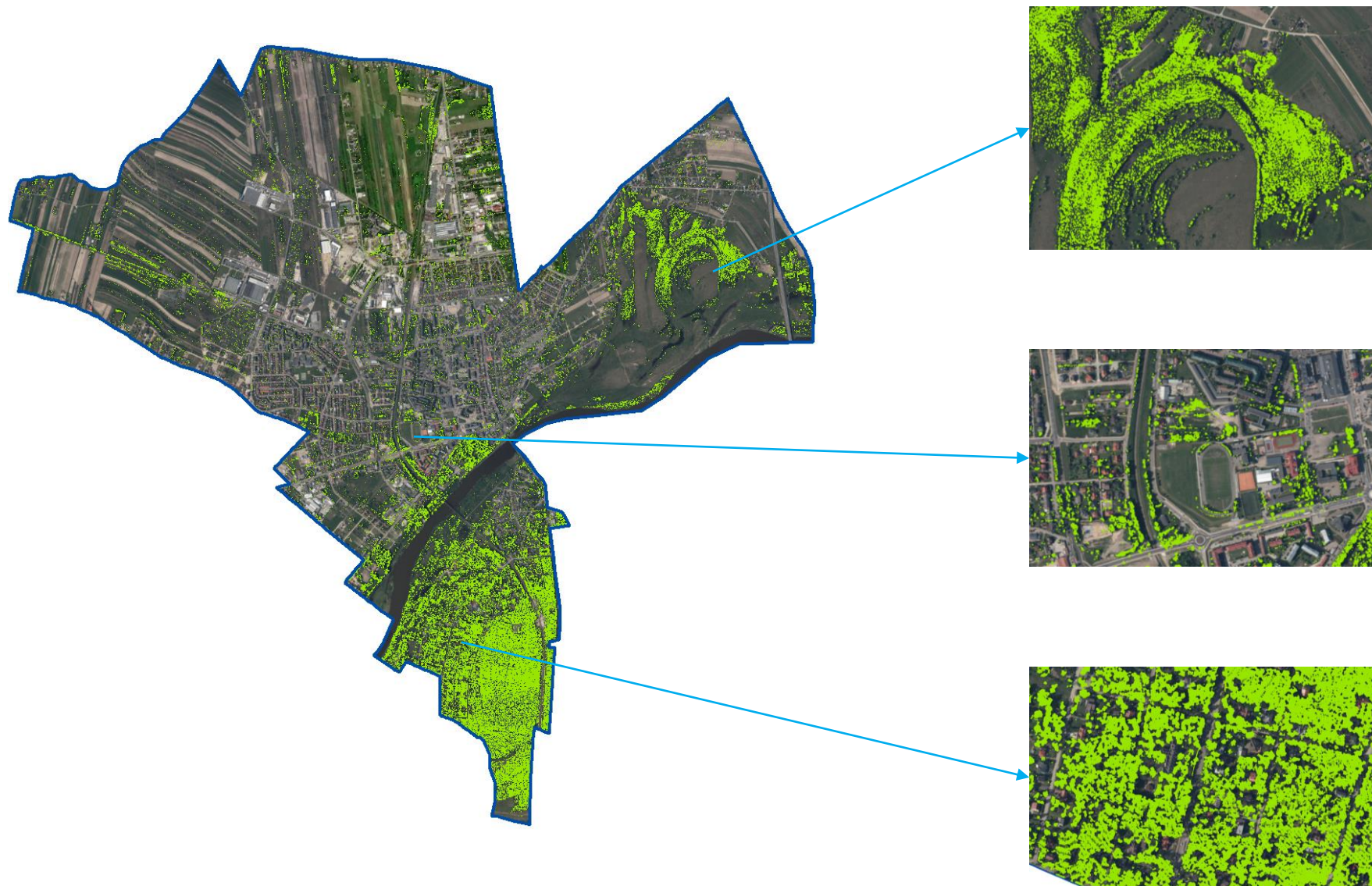


Doradztwo strategiczne – produkty dla miast

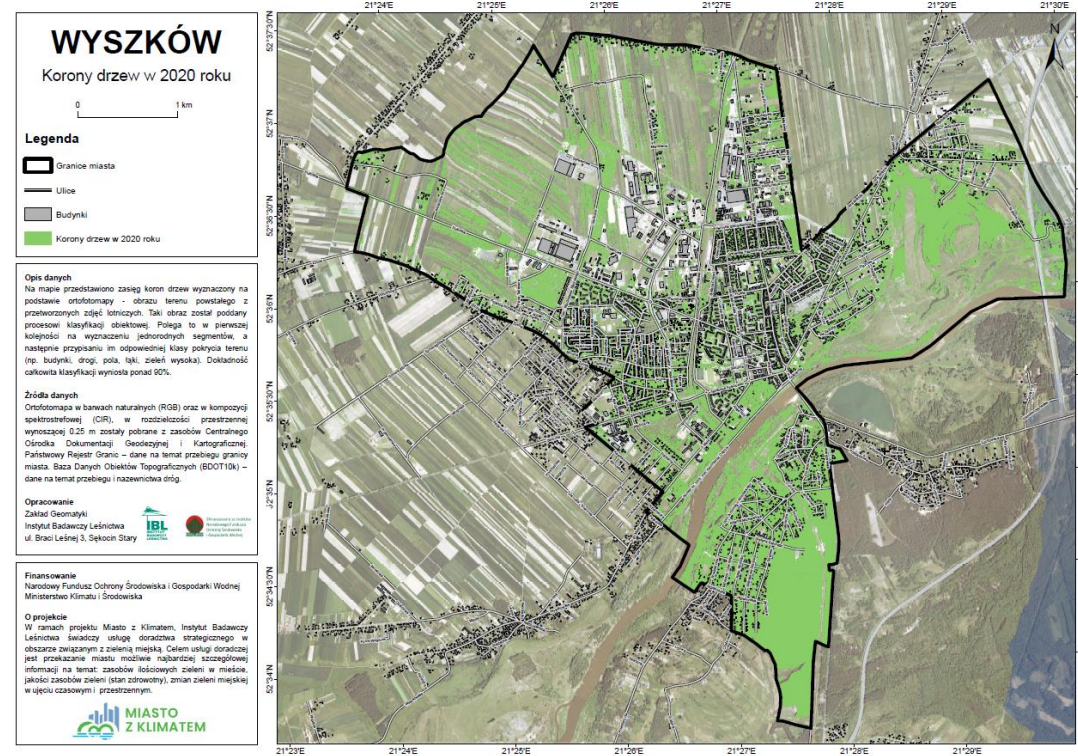
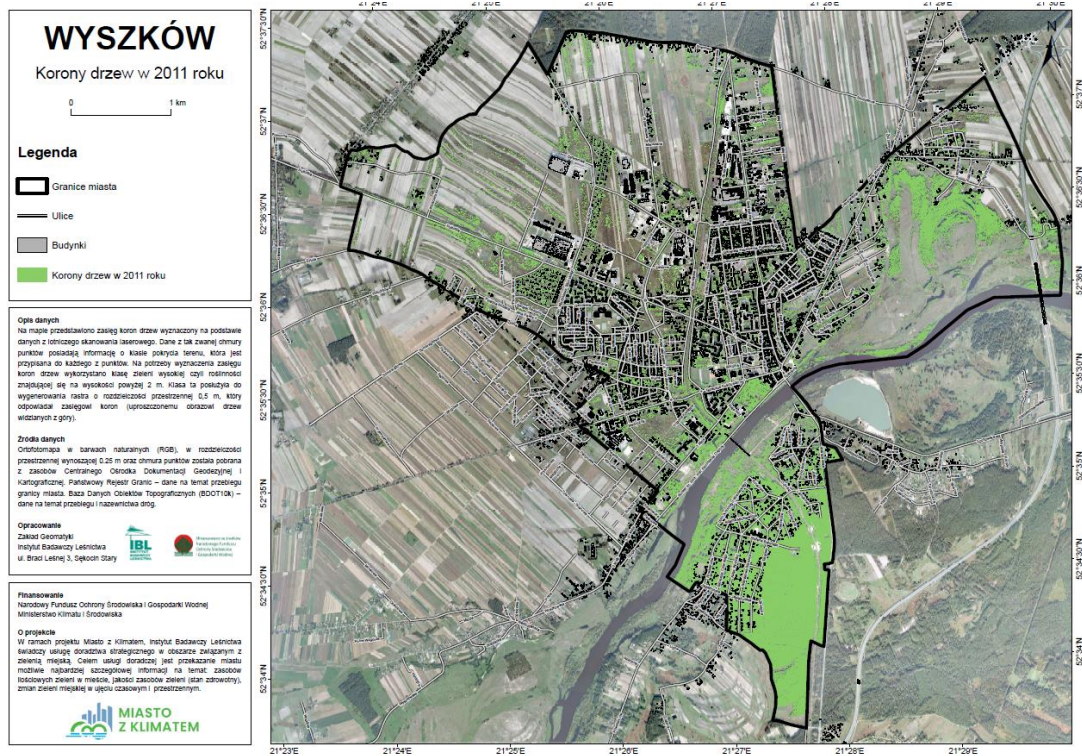
- Baza przestrzenna i opisowa wyników inwentaryzacji terenowej;
- Baza przestrzenna wyników analiz przestrzennych i teledetekcyjnych;
- Raporty;
- Kilkadziesiąt map z wynikami analiz.



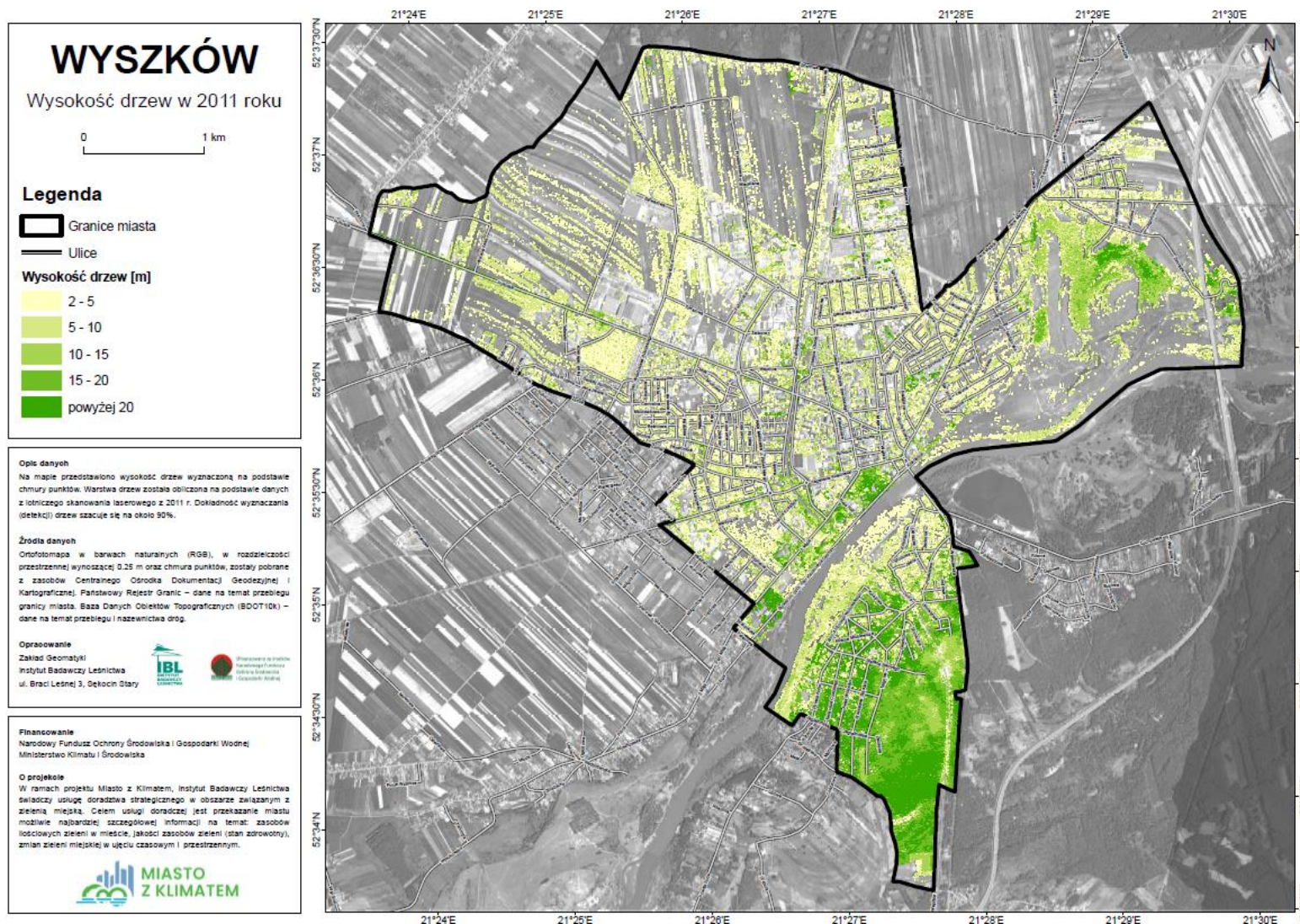
Produkty – zasoby ilościowe zieleni – mapa koron drzew (2 terminy)



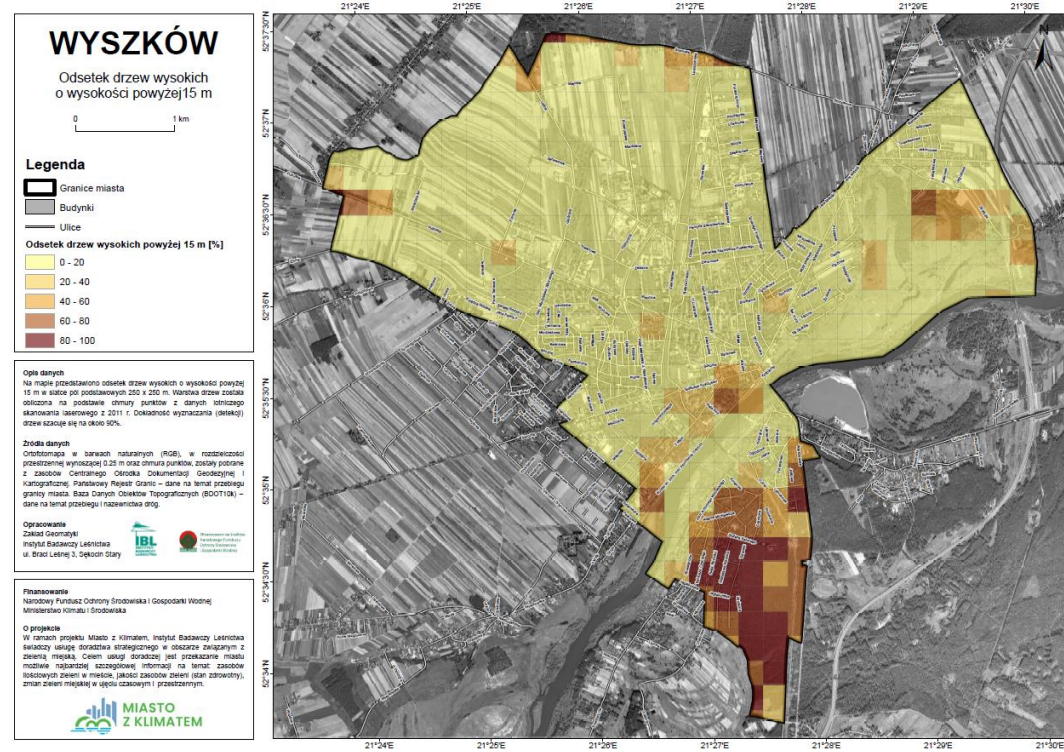
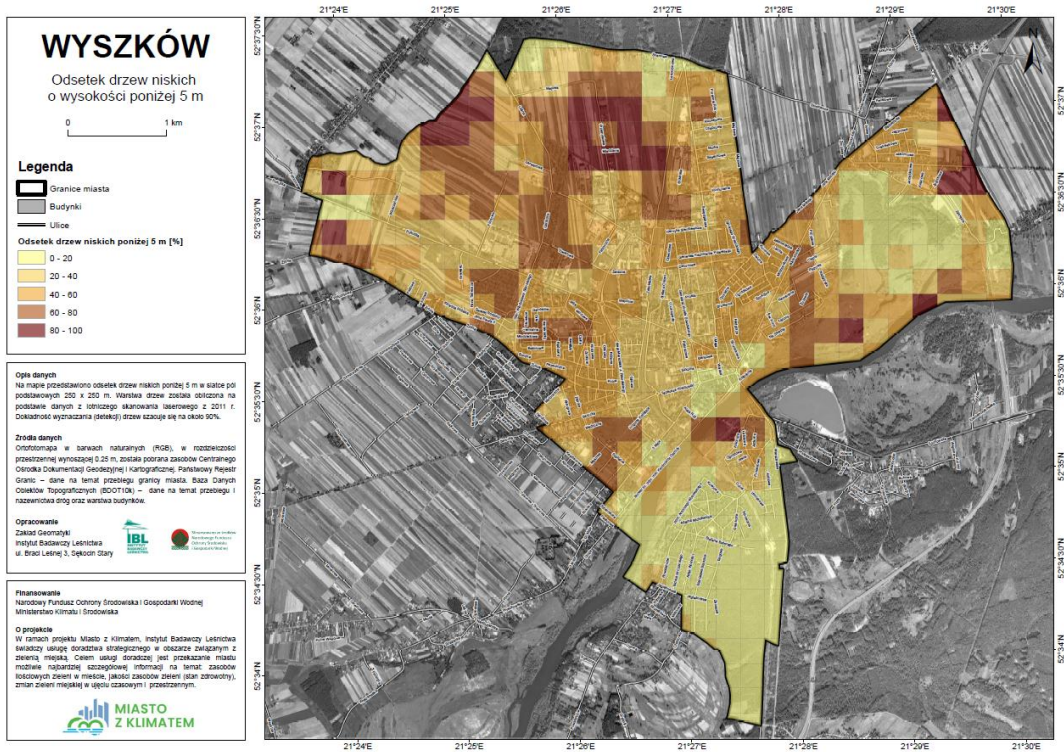
Produkty – zasoby ilościowe zieleni – mapa koron drzew (2 terminy)



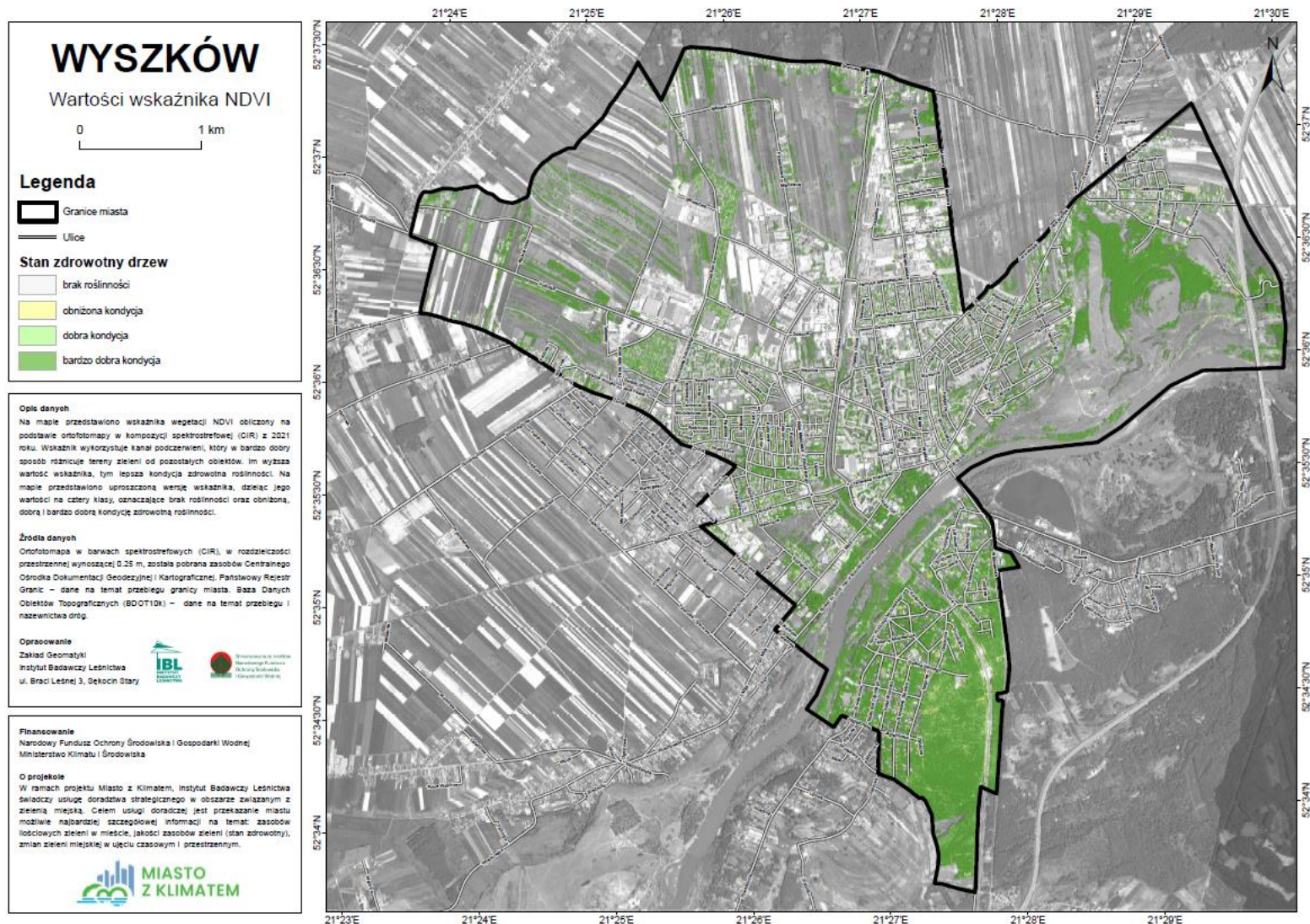
Produkty – zasoby ilościowe zieleni – struktura



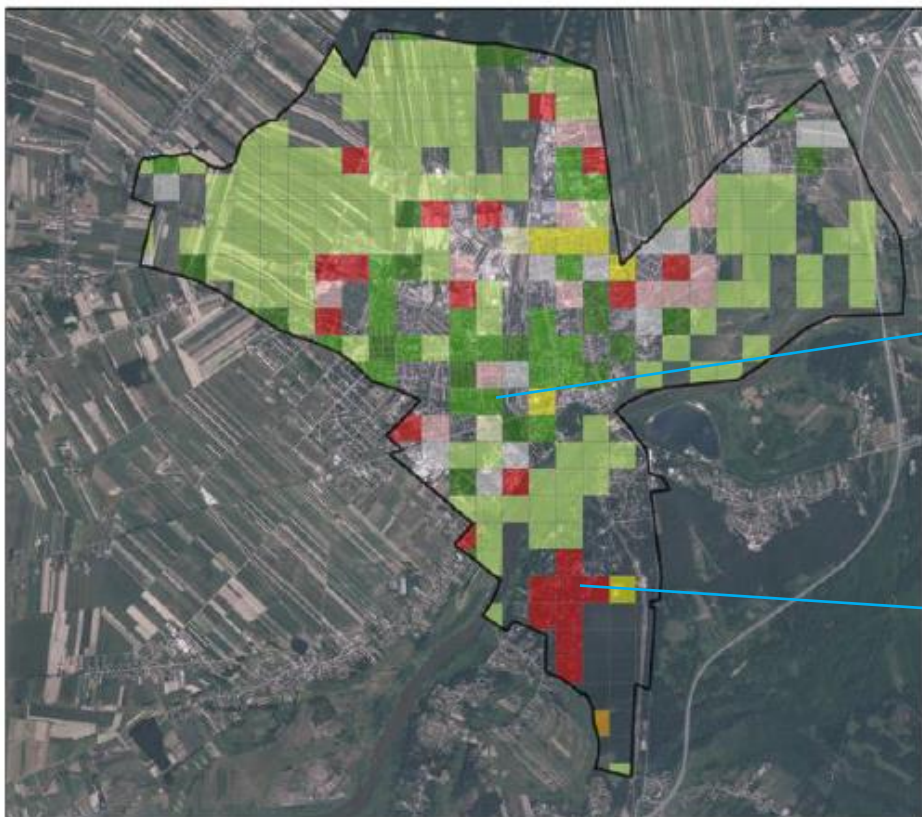
Produkty – zasoby ilościowe zieleni – struktura













Produkty – zasoby ilościowe zieleni – mapa zdrowotności

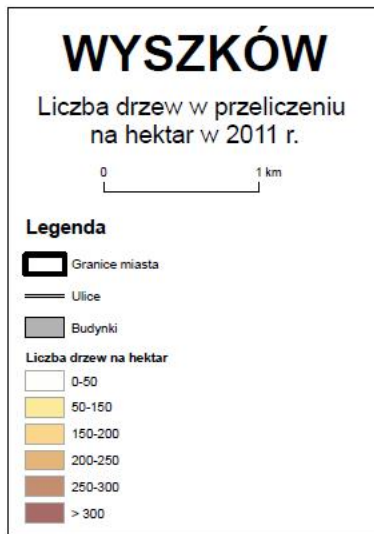


Produkty – zasoby ilościowe zieleni – analiza zmian w czasie



-  Granica miasta
- Przyczyna zmian w pokryciu koron**
-  brak istotnych zmian
-  inne (klasa mieszana)
-  rozwój infrastruktury i sukcesja
-  rozwój infrastruktury
-  gospodarka leśna wg PUL
-  rozwój zabudowy oraz nasadzenia/sukcesja
-  zabudowa
-  sukcesja
-  nasadzenia
-  nasadzenia i sukcesja

Produkty – zasoby ilościowe zieleni – wskaźniki



Opis danych
Na mapie przedstawiono liczbę drzew w przeliczeniu na hektar w siatce pół podstawowych 250 x 250 m. Warstwa drzew została obliczona na podstawie danych z lotniczego skanowania laserowego z 2011 r. Dokładność wyznaczania (detekcji) drzew szacuje się na około 90%.

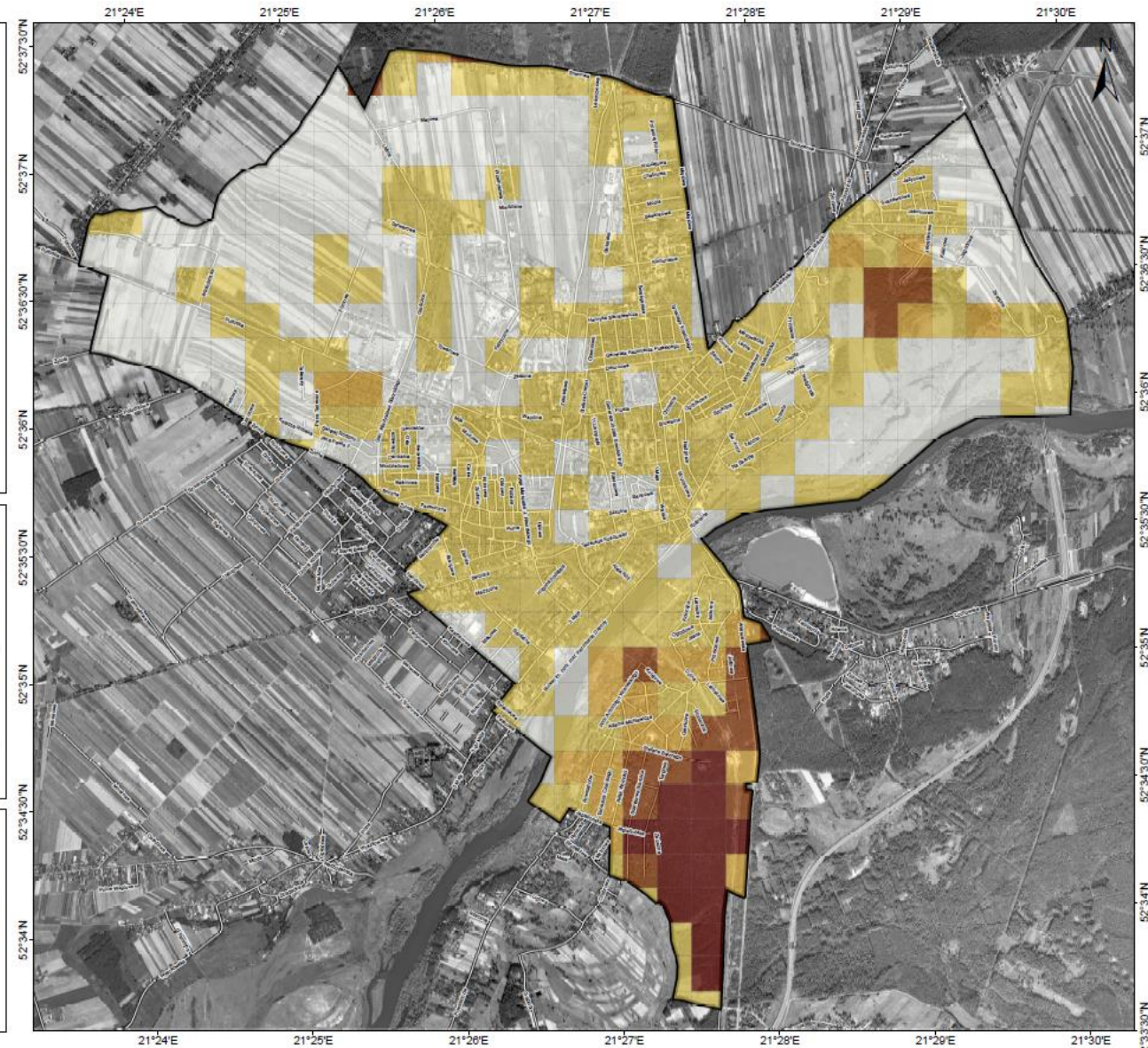
Źródła danych
Ortofotomapa w barwach naturalnych (RGB), w rozdzielczości przestrzennej wynoszącej 0,25 m, została pobrana zasobów Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, Państwowy Rejestr Granic – dane na temat przebiegu granicy miasta. Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10K) – dane na temat przebiegu i nazewnictwa dróg oraz warstwa budynków.

Opracowanie
Zakład Geomatyki
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary

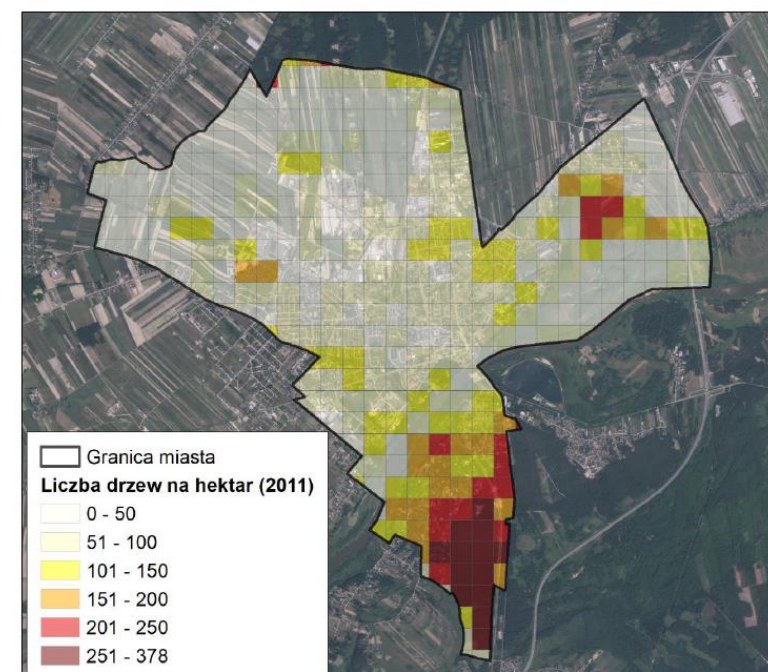
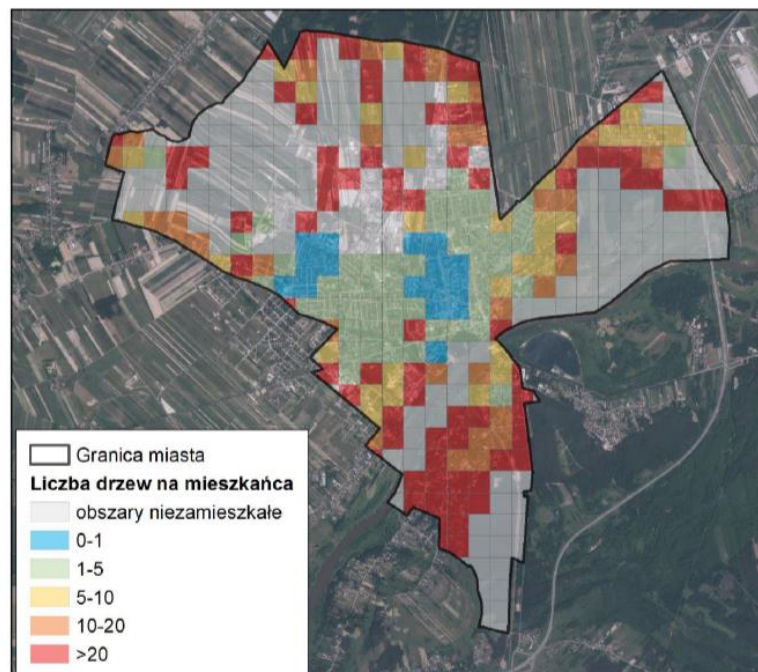
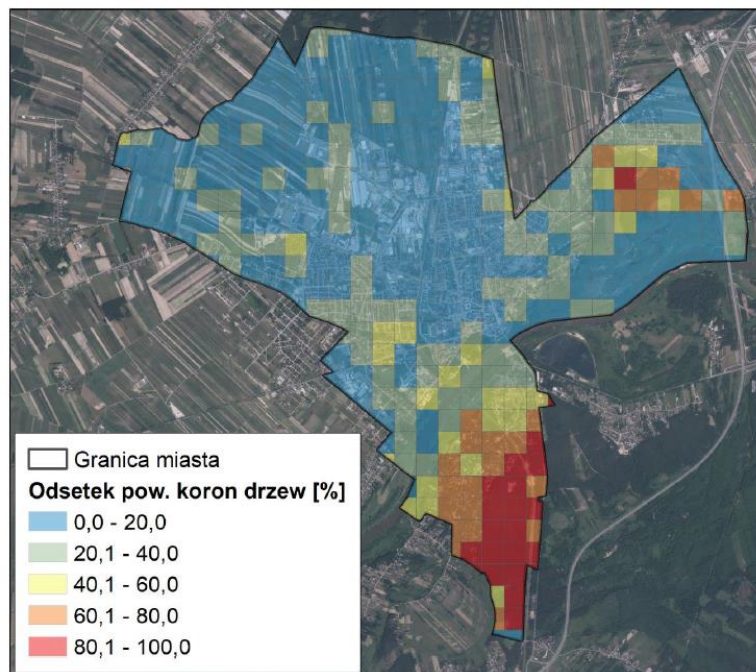


Finansowanie
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
Ministerstwo Klimatu i Środowiska

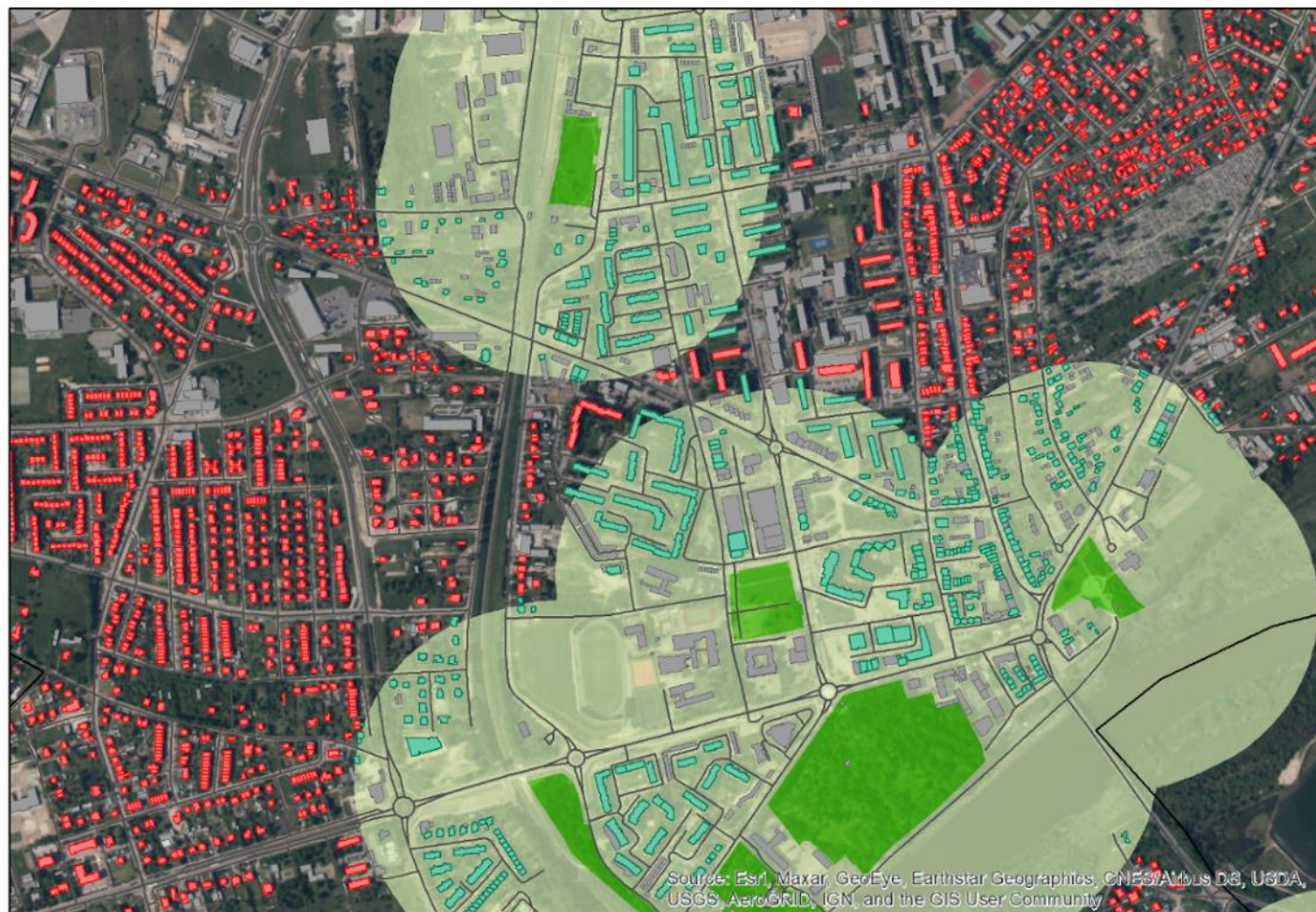
O projekcie
W ramach projektu Miasto z Klimatem, Instytut Badawczy Leśnictwa świadczy usługę doradztwa strategicznego w obszarze związanym z zielenią miejską. Celem usługi doradczej jest przekazanie miastu możliwości najbardziej szczegółowej informacji na temat zasobów ilościowych zieleni w mieście, jakości zasobów zieleni (stan zdrowotny), zmian zieleni miejskiej w ujęciu czasowym i przestrzennym.



Produkty – zasoby ilościowe zieleni – wskaźniki

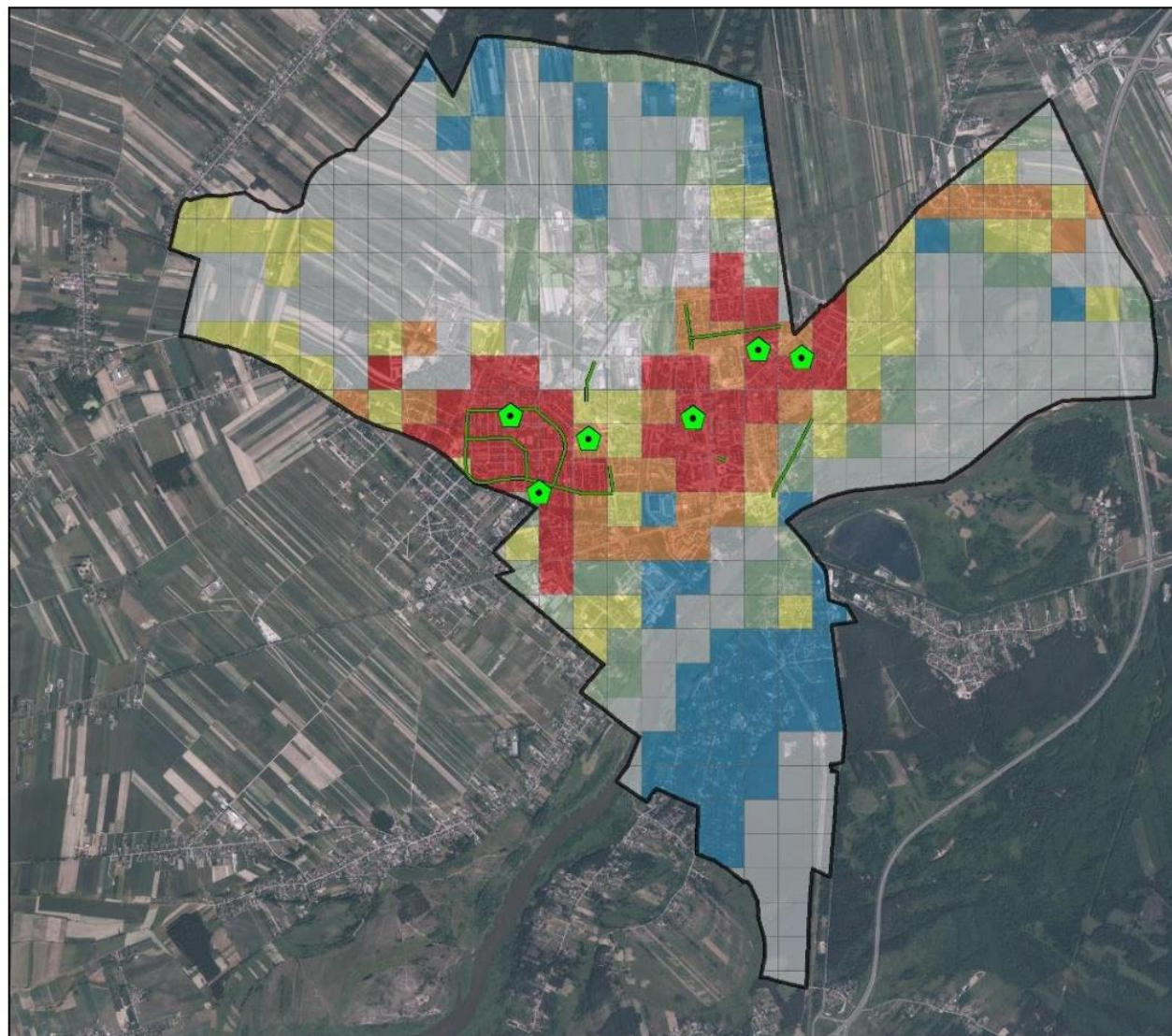











Produkty – dostępność terenów zieleni



- Drogi
- Granica miasta
- Budynki mieszkalne z dostępem do zieleni
- Budynki mieszkalne z ograniczonym dostępem do zieleni (powyżej 300 m)
- Budynki niemieszkalne
- Lasy i tereny zieleni urządzonej pow. 1ha
- Strefa dostępności do zieleni (ekwidystanta 300 m)

Produkty – analiza wielokryterialna



-  Potencjalna lokalizacja terenów zieleni urządzonej / lasów kieszonkowych
 -  Potencjalne miejsca nasadzeń wzdłuż dróg
 -  Granica miasta
 -  Obszary niezamieszkałe
- Klasyfikacja terenów pod kątem zapotrzebowania na zieleni**
-  brak działań
 -  niska potrzeba działań
 -  średnia potrzeba działań
 -  wysoka potrzeba działań
 -  największa potrzeba działań

Doradztwo strategiczne – zamierzony efekt dla miasta

- Szczegółowa informacja o zasobach ilościowych zieleni w mieście. Dzięki wykorzystaniu danych teledetekcyjnych zasoby te określono zostaną zarówno dla terenów publicznych jak i prywatnych. Informacja o zasobach zieleni może zostać wykorzystana do poprawy kształtowania zielonej infrastruktury w celu zwiększenia jej dostępności, a także minimalizacji efektów zmian klimatycznych;
- Analiza zmian w zasobach zieleni stanowiąca efekt prowadzonej polityki przestrzennej, jako wskazówka do działań na przyszłość;
- Wytyczne dotyczące możliwych kierunków zmian w zakresie poprawy jakości i dostępności zieleni miejskiej;
- Bogata baza danych przestrzennych i opisowych, które mogą zostać wykorzystane przy sporządzaniu dokumentów planistycznych i strategicznych oraz zamieszczone na miejskich geoportalach.
- Obszerny materiał mogący stanowić narzędzie wykorzystywane w partycypacji społecznej w zakresie kształtowania zieleni miejskiej.

Wyszków – Miasto z Klimatem

BRZMI DUMNIE



WYSZKOWSKA DROGA W ZAKRESIE ADAPTACJI
DO ZMIAN KLIMATU.



700

drzew



6500

krzewów



9 km

ścieżek
rowerowych



DZISIAJ ROBIMY KROK DO PRZODU

Ponad 7mln zł dotacji na projekt
„Łagodzenie zmian klimatu
i adaptacja do ich skutków
w Wyszkowie”

Iceland 
Liechtenstein
Norway grants



Czym było Miasto z Klimatem dla Wyszkowa

- ✓ edukacja
- ✓ możliwość oceny własnych działań z perspektywy czasu
- ✓ ogromna baza wiedzy na temat zieleni w naszym mieście
- ✓ nawiązanie współpracy z podmiotami specjalizującymi się działaniami w zakresie zieleni miejskiej



Projekty szyte na miarę wraz z Partnerami



Dziękujemy za uwagę!

Zespół autorski

Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych

ul. Kossutha 6

40-844 Katowice

ietu@ietu.pl

Instytut Badawczy Leśnictwa

Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3

05-090 Raszyn

ibl@ibles.waw.pl



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

