

# Aplikacja “Clear Waste – Mobilna Odra”

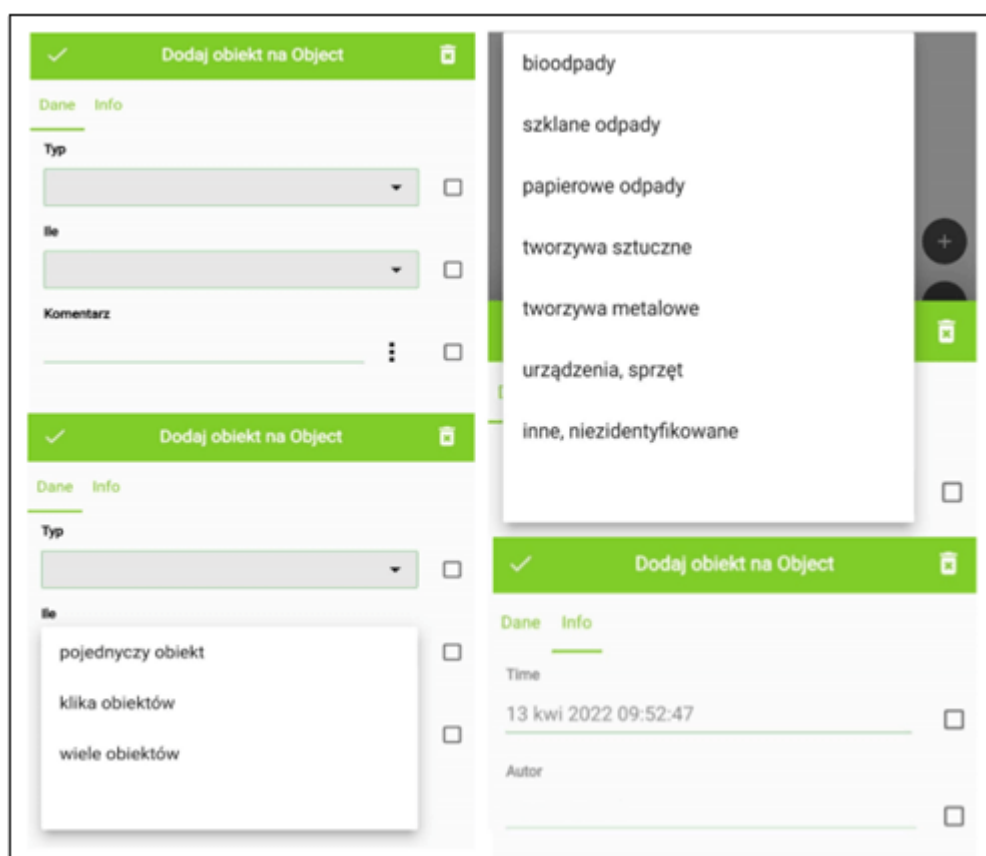
## 0 działaniu:

Tereny nadbrzeżne wrocławskiej Odry, użytkowane i lubiane przez różne grupy społeczne, stanowią niepowtarzalne miejsce do spacerów, rekreacji i spotkań. Jako studenci gospodarki przestrzennej szczególnie zauważamy problem związany z zanieczyszczeniem tych terenów, dlatego zdecydowaliśmy się zgłębić ten temat, a finalnie skupić się na stworzeniu aplikacji, która była niezbędna do zebrania danych, na podstawie których mogliśmy znaleźć miejsca koncentracji odpadów, a także zaproponować rekomendacje dotyczące ochrony tych terenów przed zanieczyszczeniem.

## Rozwiązanie:

Kluczowy element projektu badawczego stanowiło utworzenie aplikacji mobilnej umożliwiającej zbieranie danych w terenie. Utworzona aplikacja WasteAppGIS2 dostępna jest na urządzenia mobilne z systemem Android oraz iOS. Aplikacja oparta została na rozwiązaniu Qfield QGIS, które bazuje na rozwiązaniu chmurowym. Aplikacja działa na bazie lokalizacji, która pozwala użytkownikowi na dodawanie obiektów wektorowych (o geometrii typu punkt) reprezentujących miejsce występowania odpadów stałych. Edycja oraz dodawanie nowych obiektów w aplikacji jest intuicyjna. Ponadto, aplikacja pozwala na edycję atrybutów dla oznaczanego odpadu poprzez dodanie informacji w zakresie rodzaju odpadu (frakcji) oraz ilość w

jakiej on występuje na danym obszarze. Poza atrybutami reprezentującymi frakcję oraz ilość występującego odpadu, możliwe jest dodanie komentarza, a także automatycznie dodawany jest atrybut czas. Należy pamiętać o synchronizowaniu danych – w szczególności kiedy dane dodawane są przez kilku użytkowników jednocześnie, tak aby otrzymać pełną bazę danych dla analizowanego obszaru (Ryc. 1).



Ryc. 1. Interfejs aplikacji  
Źródło: opracowanie własne

## Analizowane tereny:

Dane pozyskiwano w ramach inwentaryzacji terenowych, przeprowadzonych od września do października 2022 roku, podczas których korzystano z transportu rowerowego, pieszego oraz kajakowego. Do analizy wybrano miejskie otwarte

przestrzenie publiczne sprzyjające aktywnościom z zakresu sportu i rekreacji, zagospodarowane m.in. w ścieżki piesze, pieszo-rowerowe oraz rowerowe (Ryc. 2).



Ryc. 2. Inwentaryzowane tereny

Źródło: opracowanie własne

## Analizy:

Analizy zgromadzonych danych przeprowadzone w usłudze ArcGIS Online oraz Dashboards, należących do pakietu programów ArcGIS, korzystając z rozwiązań dostępnych dla kont instytucji.

Przeprowadzono analizę ilościową dla zmapowanych zanieczyszczeń za pomocą (1) stylu „**Location (single symbol)**” (pol. *Lokalizacja (pojedynczy symbol)*)” oraz (2) diagramu słupkowego grupowego dostępnych w ramach usługi ArcGIS Online. Rozwiązania te pozwoliły na zestawienie wyników uzyskanych dla poszczególnych frakcji odpadów stałych.

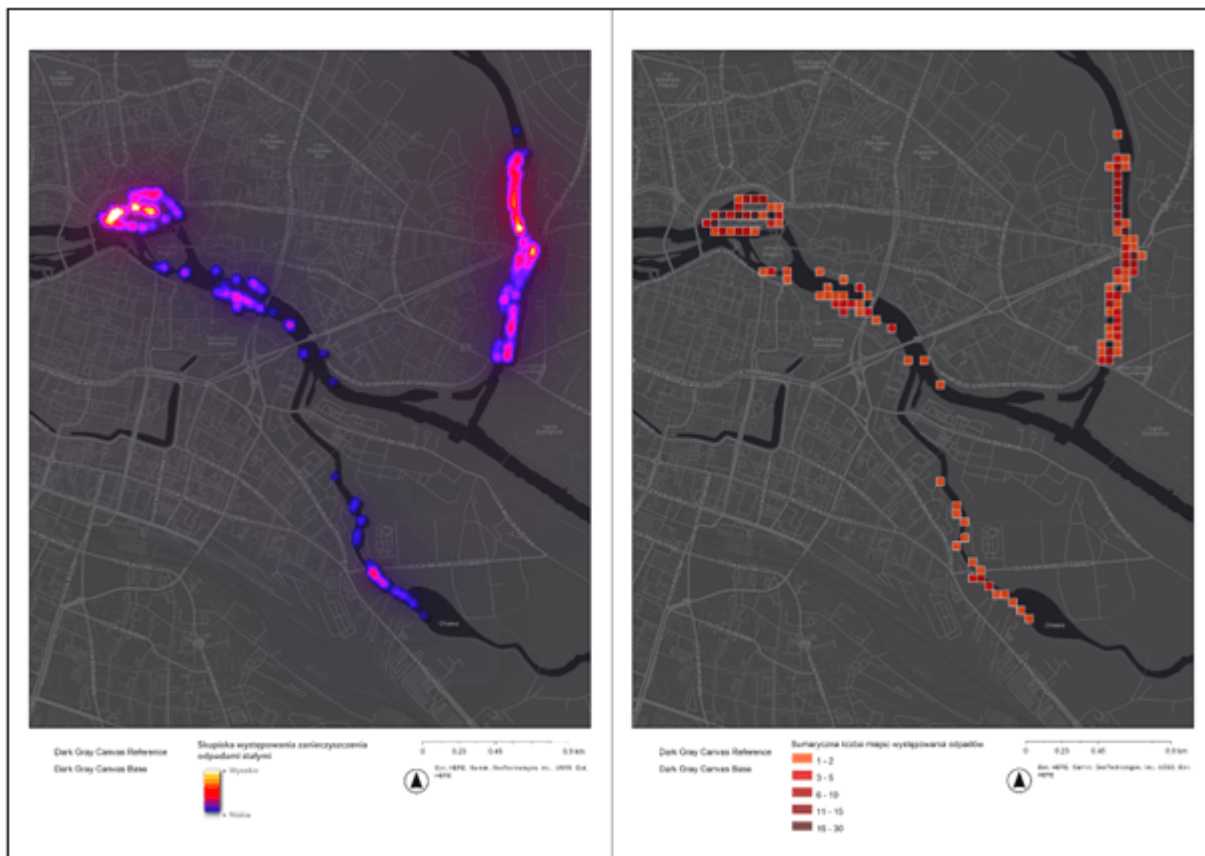
Analiza ilościowa została uzupełniona o analizę przestrzenną z wykorzystaniem stylu „**Types and size** (pol. *Typy i rozmiar*)” dostępnego również w ArcGIS Online. Styl posłużył do przygotowania mapy liczebności odpadów w zmapowanych punktach poprzez wykorzystanie systemu wag (od 1 do 3). Wagę 1 nadano punktom określającym lokalizację pojedynczo występujących odpadów, wagę 2 dla sąsiadujących ze sobą od 2 do 9 odpadów, z kolei wagę 3 – dla 10 oraz powyżej 10 odpadów położonych w najbliższym sąsiedztwie.

Wykonano także analizy natężenia zjawiska zanieczyszczenia nadbrzeży wraz ze wskazaniem skupisk wzmożonego występowania odpadów. W tym celu wykorzystano jeden z zaawansowanych stylów wizualizacji danych „**Heatmap**” (pol. *„mapa skupień”*) –

dostępnych w ArcGIS Online. Dane zostały przeanalizowane również z wykorzystaniem narzędzia geoprzetwarzania „**Summarize Within** (pol. *Sumuj w obrębie*)” dostępnego w ArcGIS Dashboards. W przypadku analizy przeprowadzonej za pomocą „Summarize Within”, utworzono siatkę składającą się z jednostek mapujących o powierzchni 2500 m<sup>2</sup> (50 m x 50 m) każda.

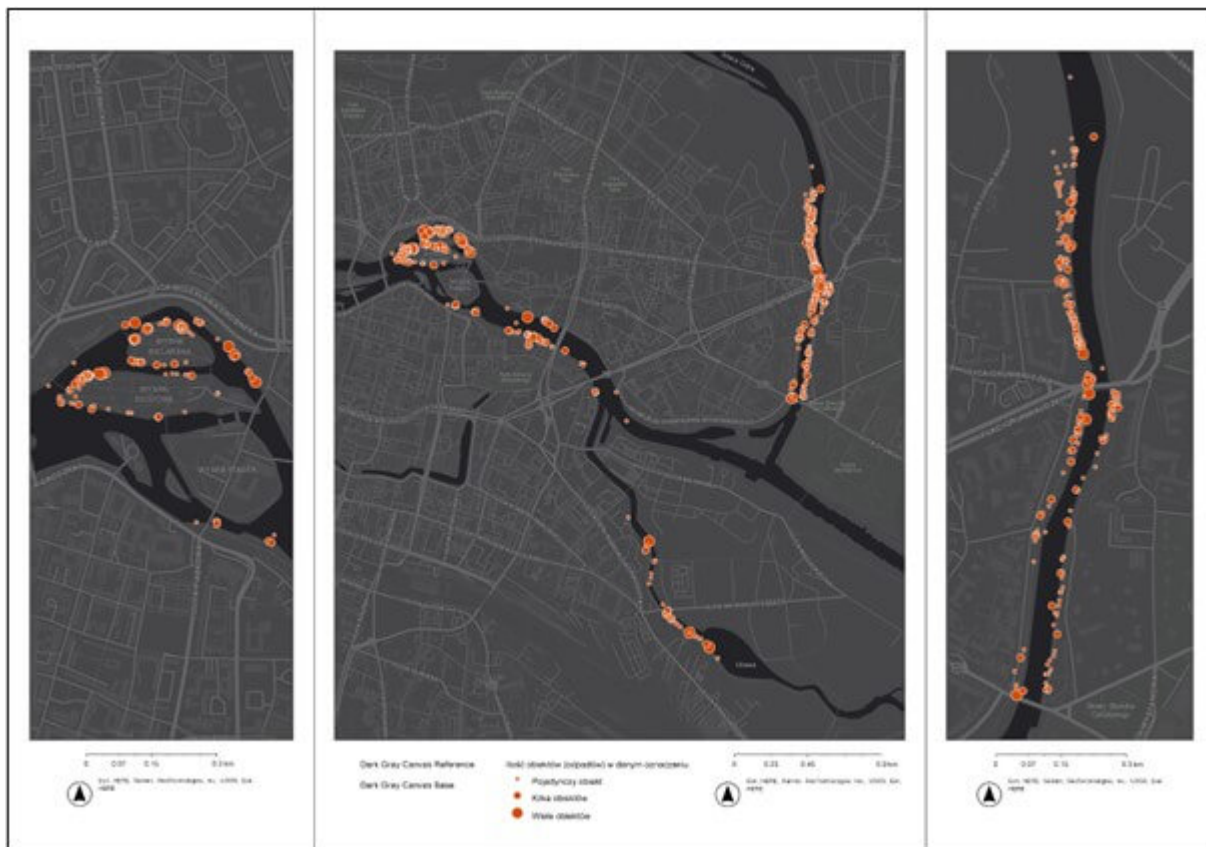
## **Wyniki:**

Analizy przeprowadzone za pomocą stylu “Mapa skupień” oraz narzędzia “Sumuj w obrębie” wykazały największe zanieczyszczenie w okolicach Wyspy Słodowej i Wyspy Bielarskiej (północno-zachodnia część fragmentu analizowanego obszaru opracowania, Ryc. 3), przybrzeżnych terenów Starej Odry między mostem Szczytnickim i Zwierzynieckim, a także przy Domu Studenckim Labirynt i cmentarzu św. Wawrzyńca we Wrocławiu (wschodnia część fragmentu analizowanego obszaru opracowania, Ryc. 6).



Ryc. 3. Miejsca koncentracji występowania odpadów stałych  
 Źródło: opracowanie własne przy użyciu narzędzi oprogramowania Dashboards

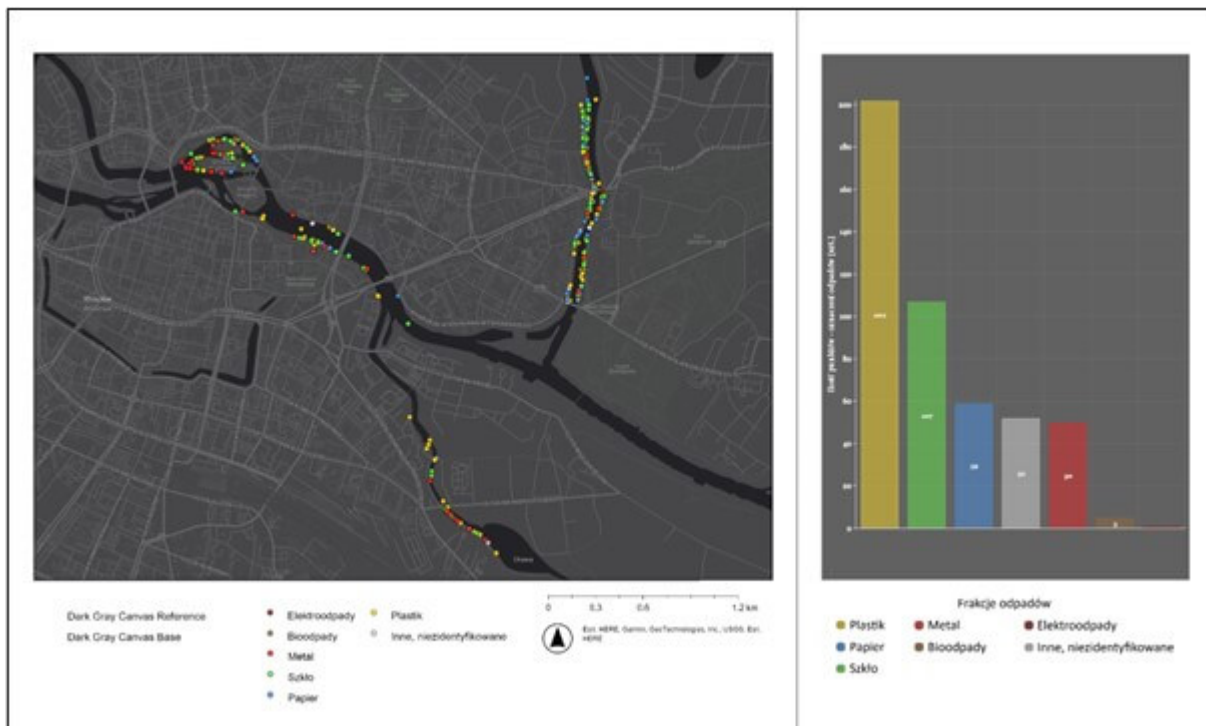
Przeprowadzona analiza liczebności odpadów w danym punkcie, z wykorzystaniem stylu „Typy i rozmiar” wskazała, że największa częstotliwość występowania kilku obiektów (od 2 do 9 sąsiadujących ze sobą odpadów stałych) występuje w okolicach Wyspy Słodowej, Wyspy Bielarskiej, Mostu Pokoju, dawnego kąpieliska Oławka oraz na przybrzeżnych obszarach od R0D „Zorza” do Mostu Szczytnickiego. Z kolei w przypadku występowania wielu obiektów (10 i więcej) były to najczęściej tereny wzdłuż przybrzeży wysp Słodowej i Bielarskiej, przy Moście Pokoju oraz Moście Szczytnickim (Ryc. 4).



Ryc. 4. Analiza liczebności odpadów w danym punkcie mapowania występowania zanieczyszczeń

Źródło: opracowanie własne przy użyciu narzędzi oprogramowania Dashboards

Przeprowadzona analiza ilościowa zanieczyszczenia terenów nadbrzeżnych (Ryc. 5), przy wykorzystaniu stylu „Lokalizacja (pojedynczy symbol)” oraz stworzonego diagramu, pozwoliła zauważyć znaczną przewagę odpadów plastikowych wśród wszystkich, które udało się zmapować. Odpady plastikowe odnotowano aż 202 razy, co stanowi 42,4% wszystkich zmapowanych odpadów pojedynczych oraz grup (476 wystąpień). Poza odpadami plastikowymi, na badanych obszarach licznie występują także odpady szklane (107; 22,5%), papierowe (59; 12,4%), inne, niezidentyfikowane (52; 10,9%) oraz odpady metalowe (50; 10,5%).



Ryc. 5. Analiza ilościowa zmapowanych odpadów stałych wg frakcji

Źródło: opracowanie własne przy użyciu narzędzi oprogramowania Dashboards

Wśród oznaczonych odpadów najliczniejszą grupę stanowiły odpady plastikowe oraz szklane, w których znalazły się głównie butelki po wodzie, napojach gazowanych i alkoholowych, folie spożywcze oraz opakowania po słodkich i słonych przekąskach. Odpady papierowe i metalowe to najczęściej: chusteczki higieniczne, opakowania po jedzeniu fast food oraz puszki po napojach alkoholowych. Wśród innych odpadów oznaczono również lokalizację porzuconych hulajnóg miejskich, palet drewnianych oraz fotela (Ryc. 6).



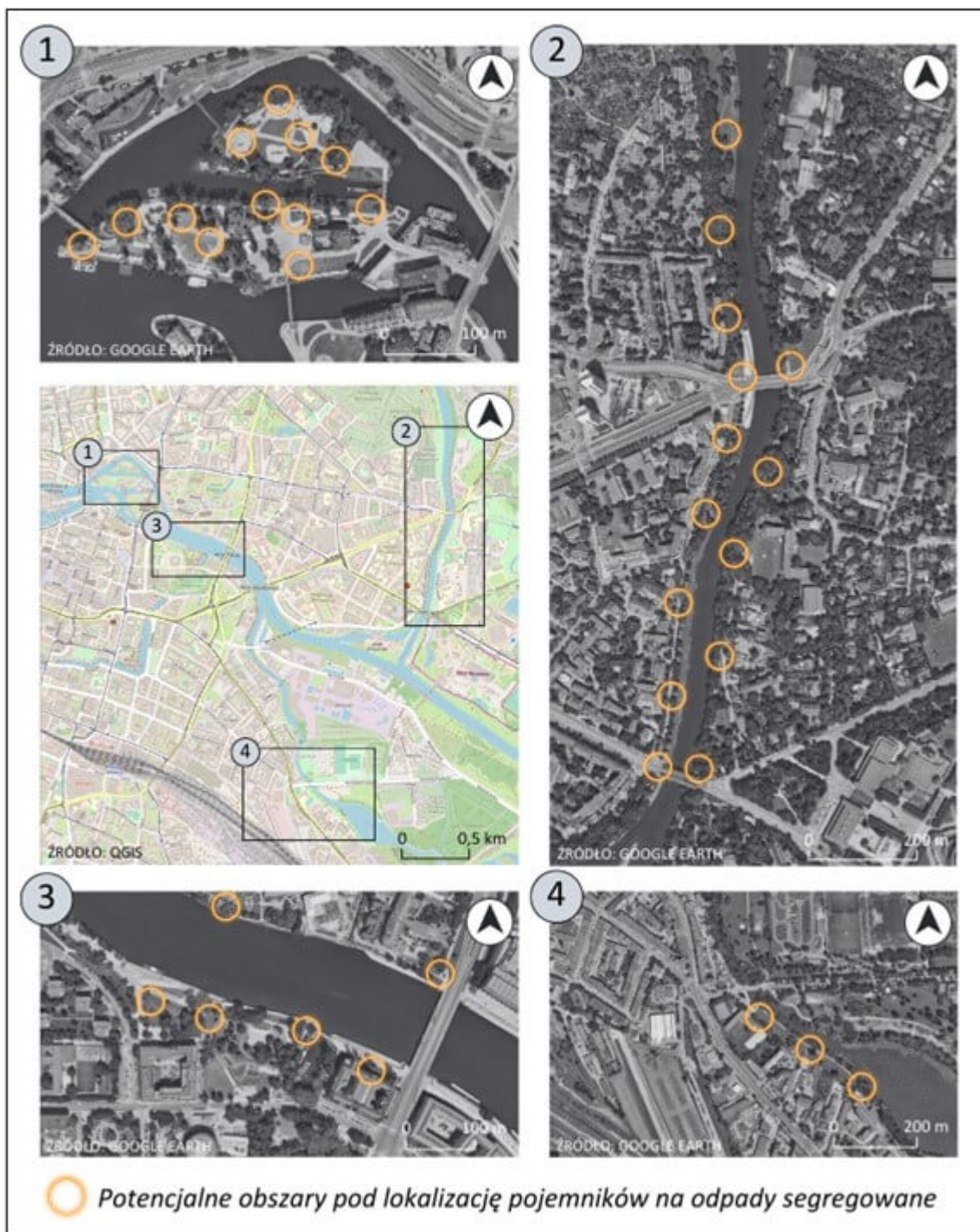


Ryc. 6. Odpady zmapowane w aplikacji Clear Waste – Mobilna Odra

Źródło: opracowanie własne

### **Podsumowanie i rekomendacje:**

Mając na uwadze uzyskane wyniki dt. zanieczyszczenia terenów nadbrzeżnych, zdefiniowano potencjalne lokalizacje na ulokowanie dodatkowych pojemników na odpady. Obszary te wskazano głównie dla obszarów najbardziej zanieczyszczonych (Ryc.7).



Ryc. 7. Obszary potencjalnej lokalizacji pojemników na odpady segregowane

Źródło: opracowanie własne

W wyniku przeprowadzonych obserwacji oraz analiz, rekomenduje się: przeprowadzanie rutynowych kontroli obszarów (w tym pod mostami) oraz regularne ich oczyszczanie; wdrożenie inicjatyw zbierania odpadów w ramach działań społecznych; a także wprowadzenie kamer miejskich bądź fotopułapek umożliwiających zidentyfikowanie osób zanieczyszczających środowisko. Ponadto,

zaleca się zwiększenie liczby pojemników na odpady w szczególności w okresie zwiększonej aktywności użytkowników przestrzeni miejskiej.