

## I. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiotem zamówienia jest pozyskanie, opracowanie i dostarczenie danych dotyczących pomiarów meteorologicznych oraz stanów wody i przepływów na potrzeby realizacji projektu pt. „Modelowanie wpływu gospodarstw rolnych i struktur użytkowania terenu zlewni na przykładzie Gminy Puck na jakość wód lądowych i morskich zlokalizowanych w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego - Zintegrowany Serwis Informacyjno-predykcyjny WaterPUCK” w ramach III konkursu programu badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” BIOSTRATEG III, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, umowa nr BIOSTRATEG3/343927/3/NCBR/2017 z dnia 30.11.2017r.
2. W celu realizacji zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do wykonania sieci monitoringu podstawowych wielkości meteorologicznych oraz hydrologicznych, wykonania montażu urządzeń pomiarowych i transmisyjnych w terenie wraz z wykonaniem robót towarzyszących stabilizacji i oczyszczeniu przekroju pomiarowego w celu pomiaru poziomu wody i objętościowego natężenia przepływu we wskazanych miejscach.
3. Przedmiot zamówienia obejmuje udostępnianie Zamawiającemu n/w danych pomiarowych poprzez stronę internetowa WWW:
  - a. pomiary meteorologiczne: wysokość opadu, ciśnienie, prędkość i kierunek wiatru, temperatura, wilgotność, promieniowanie słoneczne,
  - b. stany wody i przepływy w 4 przekrojach zlokalizowanych na lokalnych ciekach.
4. Zamawiający zastrzega, że Wykonawca bierze odpowiedzialność za jakość dostarczonych danych.
5. Do obowiązków Wykonawcy należy:
  - a. właściwe przygotowanie stanowisk pomiarowych, a w szczególności przekrojów pomiarowych na ciekach,
  - b. konfigurację i okresową kalibrację zastosowanego sprzętu pomiarowego,
  - c. wykonanie pomiarów kontrolnych,
  - d. akwizycję danych pomiarowych na zewnętrznym serwerze oraz transmisja wyników prac pomiarowych za pomocą strony WWW
6. Celem realizacji przedmiotu zamówienia jest uzyskanie przez Zamawiającego informacji niezbędnych do opracowania modelu systemu wodnego poprzez kontrolę parametrów wrażliwych w zastosowanym programie do przeprowadzania obliczeń hydrologicznych.
7. Zakres terytorialny.

Zakres terytorialny przedmiotu zamówienia obejmuje zlewnie hydrologiczne zlokalizowane na terenie gminy Puck. W załączniku do niniejszego dokumentu załączono tzw. paszporty punktów pomiarowych zawierające mapkę i zdjęcie miejsca montażu urządzeń pomiarowych:



8. Zakres czasowy
9. Wykonawca w terminie do 8 tygodni od daty zawarcia umowy zainstaluje układy pomiarowe w wyznaczonych punktach i zapewni usługę pomiaru i prezentacji danych pomiarowych przez okres 12 miesięcy. Po wykonaniu usługi Wykonawca na własny koszt zdemontuje układy pomiarowe.
10. Zamawiający zastrzega, że w przypadku użycia w opisie przedmiotu zamówienia konkretnych charakterystyk itp., wynika to ze stosowanych przez Zamawiającego procedur badawczych.
11. Roboty montażowe, konfiguracja, kalibracja i pomiary weryfikacyjne muszą się odbywać się każdorazowo w obecności przedstawiciela Zamawiającego.
12. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:
  - 1) W ramach realizacji usługi monitorowania Wykonawca powinien przewidzieć wszelkie koszty i ryzyka związane z montażem, demontażem eksploatacją a w szczególności:
    - a. w ramach świadczenia usługi monitorowania Wykonawca zabuduje w wyznaczonych punktach urządzenia pomiarowe,
    - b. po zakończeniu usługi Wykonawca zdemontuje układy pomiarowe,
    - c. w czasie trwania usługi Wykonawca zapewni obsługę eksploatacyjną układów pomiarowych, w celu zachowania ciągłości pomiarów, w tym ładowanie i wymianę pakietów akumulatorów,

- d. w przypadku awarii, zniszczenia, kradzieży Wykonawca dostarczy i zabuduje na własny koszt nowe urządzenia,
  - e. czas reakcji serwisu na zgłoszenie braków w ciągłości pomiarów wynosi maksymalnie 8 godzin.
- 2) Wszystkie punkty monitorowania należy wyposażyć w ten sam typ rejestratora obiektowego.
- 3) minimalne wymagania dotyczące układów do akwizycji transmisji i prezentacji danych pomiarowych:
- a) Punkt pomiaru parametrów meteorologicznych
    - a. Wymagania ogólne:
      - i. punkt monitorowania parametrów meteorologicznych powinien umożliwiać pomiary następujących wielkości: wysokość opadów atmosferycznych, prędkość i kierunek wiatru, temperatura, wilgotność, ciśnienie powietrza i poziom promieniowania słonecznego.
      - ii. czujniki pomiarowe punktu monitorowania parametrów metrologicznych powinny być zintegrowane z rejestratorem obiektowym. Integracja powinna umożliwiać akwizycję danych pomiarowych, ich rejestrację i transmisję z punktu pomiarowego do systemu nadrzędnego.
      - iii. czujniki do pomiaru prędkości i kierunku wiatru, temperatury, wilgotności, ciśnienia powietrza i promieniowania słonecznego powinny być zamontowane na ramionach dedykowanego słupa. Deszczomierz powinien zostać zainstalowany na stopie przystosowanej do posadowienia w taki sposób, by otwór recepcyjny deszczomierza znajdował się na wysokości 1 m od powierzchni gruntu. Rejestrator obiektowy powinien zostać zainstalowany w szafce telemetrycznej.
      - iv. punkt monitorowania parametrów meteorologicznych powinien umożliwiać podtrzymanie zasilania przez minimum 72 godz. z wyłączeniem ogrzewania szafki i urządzeń pomiarowych.
      - v. pomiary powinny być dokonywane z częstotliwością co 5 minut, transmisja danych z rejestratora do systemu nadrzędnego powinna odbywać się raz na dobę.
    - b. Wymagania szczegółowe:
      - i. Deszczomierz korytkowy:
        - 1. powierzchnia recepcyjna deszczomierza powinna wynosić co najmniej 200 cm<sup>2</sup>,
        - 2. rozdzielczość pomiaru: 0,1 mm,
        - 3. dokładność pomiaru: 0,1 mm dla opadu ≤ 5 mm, 2 % przy intensywności opadu > 5 mm/h
        - 4. nadajnik impulsów: kontaktronowy styk bezpotencjałowy
        - 5. zakres temperatury pracy: -30 ÷ +60°C
        - 6. deszczomierz powinien być wyposażony w moduł ogrzewania jego wnętrza, automatycznie sterowany w zależności od temperatury
      - ii. Pomiar wilgotności względnej i temperatury powietrza:
        - 1. zakres pomiaru wilgotności: 0 ÷ 100%
        - 2. rozdzielczość pomiaru wilgotności 0,1%
        - 3. dokładność pomiaru wilgotności: ± 2%
        - 4. zakres pomiaru temperatury: -40 ÷ +60 °C
        - 5. rozdzielczość pomiaru temperatury: 0,1 °C
        - 6. dokładność pomiaru temperatury: ±0,1 °C
        - 7. zakres temperatury pracy: -40 ÷ +60 °C
        - 8. czujniki pomiarowe należy zainstalować w osłonie antyradiacyjnej
      - iii. Pomiar ciśnienia powietrza:

1. zakres pomiaru ciśnienia: 750÷1100 hPa
  2. rozdzielczość pomiaru ciśnienia: 0,1 hPa
  3. dokładność pomiaru ciśnienia (w zakresie 750 ÷ 1100 hPa , t=25°C): ± 0,5 hPa
  4. zakres temperatury pracy: -20÷ +60 °C
- iv. Pomiar kierunku i prędkości wiatru:
1. zakres pomiaru kierunku wiatru: 0 ÷ 360° (bez strefy martwej)
  2. rozdzielczość pomiaru kierunku wiatru: 1°
  3. dokładność pomiaru kierunku wiatru: ± 2°
  4. zakres pomiaru prędkości wiatru: 0 ÷ 60 m/s (0 ÷ 216 km/h)
  5. rozdzielczość pomiaru prędkości wiatru: 0,1 m/s
  6. dokładność pomiaru prędkości wiatru: 3% dla v >1 m/s
  7. próg czułości przetworników: od 0,4 m/s
  8. zakres temperatury pracy: -20÷ +60 °C
- v. Pomiar promieniowania słonecznego:
1. zakres pomiaru 0÷2000 W/m<sup>2</sup>,
  2. dokładność pomiaru 5%,
  3. rozdzielczość pomiaru: 0,1 W/m<sup>2</sup>,
  4. zakres widmowy 450÷650 nm (zakres oka ludzkiego),
  5. zakres temperatury pracy: -40÷+60 °C,
  6. zakres wilgotności: 0 ÷100%.
- b) Punkty pomiaru poziomu wody i natężenia przepływu
- a. Wymagania szczegółowe dotyczące pomiaru poziomu wody:
    - i. zabudowana sonda powinna być przeznaczona do pomiaru poziomu wody zawierającej zanieczyszczenia i zawiesiny,
    - ii. stopień ochrony czujnika IP68,
    - iii. zakres pomiarowy: 0÷4m,
    - iv. zakres temperatury mierzonego medium: -10÷+40 °C,
    - v. rozdzielczość pomiaru: 1mm
    - vi. stabilność długookresowa (dla 12 miesięcy): max. 0,2%
    - vii. dokładność w zakresie pomiarowym: max. 1%
  - b. Wymagania dotyczące pomiaru natężenia przepływu:
    - i. określenie natężenia przepływu na podstawie wyznaczonej krzywej konsumpcyjnej dla danego przekroju pomiarowego lub dodatkowy pomiar prędkości przepływu i określenie na tej podstawie natężenia przepływu
    - ii. maksymalny błąd pomiaru przepływu nie może przekraczać 10%
    - iii. okresowa kalibracja (min. raz na 3 miesiące) pomiaru/krzywej przepływów
- c) Rejestrator
- a. Wymagania ogólne dotyczące rejestratora:
    - i. rejestrator musi umożliwiać transmisję danych pomiarowych z punktu pomiarowego do nadrzędnego systemu monitorowania w technologii GSM (SMS/GPRS),
    - ii. liczba oraz typy wejść oferowanego rejestratora musi umożliwiać odczyt sygnałów pomiarowych z dostarczonych urządzeń pomiarowych oraz parametrów eksploatacyjnych takich jak: kontrola zasilania, poziom naładowania akumulatorów, otwarcie szafki telemetrycznej,
    - iii. rejestrator musi posiadać pamięć wewnętrzną umożliwiającą zapis wszystkich wielkości i parametrów mierzonych przez okres minimum 1 miesiąca,
    - iv. rejestrator musi posiadać wewnętrzny zegar RTC z możliwością jego aktualizacji z poziomu systemu nadrzędnego,

- v. po przekroczeniu zdefiniowanego progu alarmowego np.: natężenia opadu deszczu rejestrator powinien wejść w tryb transmisji on-line,
- vi. rejestrator musi mieć możliwość wysyłania krótkich wiadomości SMS na wskazany przez Zamawiającego nr telefonu komórkowego służb eksploatacyjnych w przypadku zaniku zasilania, w przypadku otwarcia szafki telemetrii i po przekroczeniu zdefiniowanego progu alarmowego wielkości mierzonej,
- vii. operator systemu nadrzędnego musi mieć możliwość wybudzenia rejestratora w dowolnym momencie w celu wprowadzenia go tryb pracy on-line,
- viii. operator musi mieć możliwość pobrania danych pomiarowych z rejestratora lokalnie na obiekcie oraz musi mieć możliwość konfiguracji i diagnostyki lokalnie i zdalnie z poziomu systemu nadrzędnego:
  1. w tym celu do rejestratora musi zostać dołączone oprogramowanie konfiguracyjno- diagnostyczne w języku polskim pracujące w systemie operacyjnym Windows klasy NT,
  2. komunikacja rejestratora z oprogramowaniem poprzez GSM oraz poprzez kabel komunikacyjny z wtykiem USB do komputera.

#### d) Wizualizacja

##### a. Wymagania

- i. System wizualizacji i monitoringu (zwany dalej system lub środowiskiem SCADA) powinien zapewniać dostęp do danych z poziomu przeglądarki WWW, bez konieczności instalacji jakichkolwiek dodatkowych komponentów w środowisku klienckim z optymalizacją wykorzystania połączeń GPRS i urządzeń typu Tablet.
- ii. Wymaga się aby przetwarzanie i przechowywanie danych na serwerach Wykonawcy było pewne i bezpieczne.
- iii. Wymaga się aby logowanie do serwisu www odbywało się przy użyciu bezpiecznego połączenia - szyfrowanie przy użyciu protokołu TLS 1.2 oraz było zabezpieczone indywidualnym loginem i hasłem użytkownika.
- iv. System powinien zapewniać obsługę map cyfrowych wg standardu OpenStreetMap (OSM)
- v. Aplikacja powinna umożliwiać z poziomu przeglądarki WWW bezpośredni zapis danych z wykresu przez użytkownika do formatu PDF, TXT, CSV, XML.
- vi. Aplikacja wizualizacyjna powinna obsługiwać minimum następujące formaty graficzne BMP, JPG, GIF, WMF oraz prezentować dane w postaci schematów technologicznych. Struktura schematów powinna być tworzona w sposób przejrzysty w postaci drzewa.
- vii. System powinien umożliwiać powiadamianie alarmowe o zdarzeniach poprzez indywidualnie definiowane wiadomości wysyłane poprzez co najmniej SMS lub/i Email bez ograniczeń ilościowych.
- viii. Definiowane w systemie alarmy powinny mieć możliwość określenia histerezy, opóźnienia zadziałania, wykonywania na nich operacji logicznych oraz archiwizacji.
- ix. System powinien umożliwiać potwierdzanie zdarzeń oraz ich przeglądanie z możliwością filtrowania.
- x. System powinien automatycznie generować raporty godzinowe, dobowe, miesięczne i okresowe tworzone lokalnie w oparciu o wartości bieżące lub archiwa danego parametru z możliwością definiowania godzin, dni i przedziału okresu raportów.
- xi. System powinien umożliwiać zarządzanie dostępem do danych z

dokładnością do pojedynczego parametru (uprawnienia dostępu, hasła).

- xii. Licencja dla systemu SCADA nie powinna ograniczać ilości zmiennych: Koszty comiesięcznej opłaty hostingowej za pozyskiwanie, gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie danych na serwerze Wykonawcy z wykorzystaniem pakietowej transmisji danych w prywatnym APNIE Wykonawcy muszą być uwzględnione w cenie oferty.
- xiii. System powinien obsługiwać transmitters GPRS wyposażone w więcej niż jedną kartę SIM.
- xiv. System powinien umożliwiać definiowanie przez administratora (Wykonawca) dowolnych wyrażeń arytmetycznych związanych z przeliczaniem wartości parametrów jak również skryptów wykonywanych automatycznie.
- xv. System powinien umożliwiać dla każdego z dostępnych protokołów komunikacyjnych współpracę z dowolnym obsługiwany w systemie łączem komunikacyjnym z minimalną częstotliwością odczytu danych z urządzeń obiektowych ograniczoną wyłącznie przepustowością kanału komunikacyjnego z równoczesną obsługą wszystkich dostępnych łącz komunikacyjnych.
- xvi. System powinien posiadać driver do protokołu MODBUS RTU oraz obsługiwać bezpośrednio łącze GPRS z enkapsulacji protokołów komunikacyjnych w pakietach UDP lub TCP/IP.
- xvii. System powinien umożliwiać niezależne określenie częstotliwości archiwizacji danych bieżących niezależnie dla każdego parametru z możliwością zdefiniowania rejestracji zmian powyżej indywidualnie określonego progu jak również pobierania danych z relacyjnych baz danych.
- xviii. Wykonawca dla wypełnienia swoich zobowiązań powinien zapewnić doświadczone i wykwalifikowane osoby zdolne do prowadzenia wszelkich powierzonych zadań, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i w zgodzie z wymaganiami Zamawiającego, warunkującymi prawidłową realizację przedmiotu zamówienia, w tym między innymi 2 osoby, które ukończyły szkolenie u autoryzowanego dostawcy lub producenta środowiska aplikacji SCADA zastosowanego dla Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie prawo wglądu do posiadanych certyfikatów w dowolnym momencie po zawarciu umowy.
- xix. System powinien umożliwiać w przyszłości bezproblemowe przejście z aplikacji WWW do aplikacji lokalnej dyspozytorskiej z zachowaniem wszystkich danych archiwalnych, układu plansz oraz ich zawartości z dodaniem funkcji występujących wyłącznie dla aplikacji dyspozytorskich a w przypadku dostępu WWW nieaktywnych.

11. Wykonawca jest zobowiązany do:

- a. posadowienia sprzętu pomiarowego i układu zasilania w dnie rzeki i/lub konstrukcji mostu/kładki,
- b. zamaskowania sprzętu pomiarowego i układu zasilania,
- c. wykonania prac geodezyjnych w zakresie określenia dokładnych współrzędnych przekroju i rzędnych dna rzeki oraz poziomu zwierciadła wody w odniesieniu do Państwowej Osnowy Geodezyjnej.

12. Zamawiający zastrzega, że wszelkie ryzyko do momentu odbioru przedmiotu zamówienia przez Zamawiającego, potwierdzonego protokołem zdawczo-odbiorczym, ponosi Wykonawca.

13. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za rzetelność i wykonanie prac zgodnie z obowiązującymi normami.

14. Zamawiający zastrzega sobie prawo zmiany lokalizacji punktów pomiarowych w przypadku nieprzewidzianych problemów eksploatacyjnych. Jednak zmiana ta nie może wpływać na wzrost kosztu wykonania punktu pomiarowego i musi nastąpić przed rozpoczęciem prac przez Wykonawcę.

## **II. KOD WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)**

Kod wg CPV 71631440-6 Usługi monitorowania przepływu  
Kod wg CPV 50410000-2 Usługi w zakresie napraw i konserwacji aparatury pomiarowej, badawczej i kontrolnej  
Kod wg CPV 51210000-7 Usługi instalowania urządzeń pomiarowych  
Kod wg CPV 71322100-2 Usługi pomiaru ilości w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
Kod wg CPV 71353200-9 Usługi opomiarowania  
Kod wg CPV 71355000-1 Usługi pomiarowe

## **III. TERMIN WYKONANIA ZAMÓWIENIA**

1. Realizacja przedmiotu umowy nastąpi w III etapach:
  - 1) Etap I - obejmuje montaż, kalibrację i uruchomienie układów do pomiaru wielkości fizycznych meteorologicznych i hydrologicznych we wskazanych lokalizacjach oraz uruchomienie systemu prezentacji danych pomiarowych, który Wykonawca zobowiązany jest zrealizować w terminie nie dłuższym niż 8 tygodni od daty zawarcia Umowy.
  - 2) Etap II - obejmuje usługę akwizycji i prezentacji danych pomiarowych z zachowaniem ciągłości pomiarowej, który Wykonawca zobowiązany jest zrealizować w terminie 12 miesięcy od chwili uruchomienia systemu monitorowania.
  - 3) Etap III obejmuje podsumowanie kampanii pomiarowej w tym analizę uzyskanych danych pomiarowych oraz demontaż układów pomiarowych. W przypadku stwierdzenia braku ciągłości danych pomiarowych niezbędnych do dalszej analizy, okres usługi akwizycji i prezentacji danych wskazany w ust. 1 pkt. 1), może zostać wydłużony maksymalnie do 6 kolejnych miesięcy. Wykonawca zdemontuje układy pomiarowe w terminie 4 tygodni od chwili potwierdzenia przez Zamawiającego że uzyskane dane pomiarowe mają zachowaną wymaganą ciągłość i są kompletne do dalszej analizy.

## **Załącznik – Paszporty punktów pomiarowych**

Punkt nr 1 – pomiary parametrów meteorologicznych  
Lokalizacja tego punktu w okolicy miejscowości Żelistrzewo



Rys. 1 Lokalizacja punktu nr 1



Punkt nr 2 – Przekrój pomiarowy zlokalizowany na rzece Płutnica w pobliżu ujścia w świetle mostu na drodze wojewódzkiej nr 216. (przybliżone współrzędne N 54°43'40,02";E 18°23'34,77").

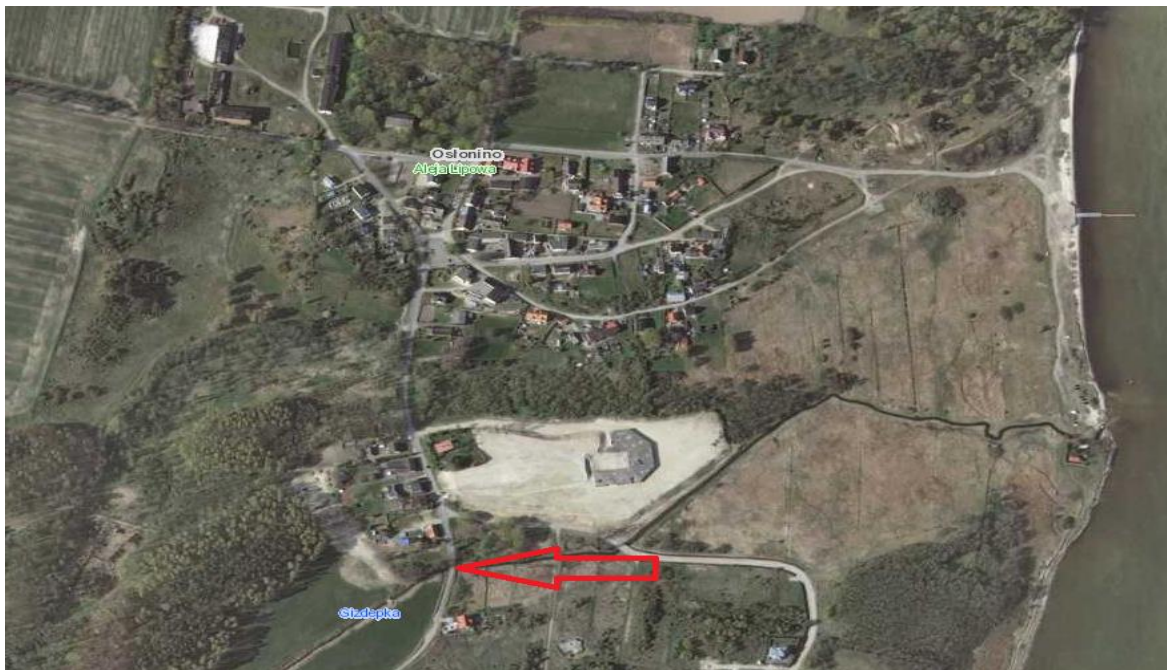


Fot. 1. Lokalizacja punktu pomiarowego nr 2 (Źródło: <http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/>)



Fot. 2. Punkt pomiarowy nr 2 - widok mostu i koryta od strony WG

Punkt nr 3 – Przekrój pomiarowy zlokalizowany na rzece Gizdebka w miejscowości Osłonino. W świetle mostu drogowego przy adresie ul. Leśna 70. (przybliżone współrzędne N 54°39'51,27";E 18°27'23,03")



Fot. 3. Lokalizacja punktu nr 3 (Źródło: <http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/>)



Fot. 4. Punkt pomiarowy nr 3 – widok przepustu oraz koryta ciek

Punkt nr 4 – Przekrój pomiarowy zlokalizowany na rzece Redzie w pobliżu mostu w ul. Kazimierskiej, na granicy gminy Puck (przybliżone współrzędne N:54°36'37,39" E: 18°21'42,06")

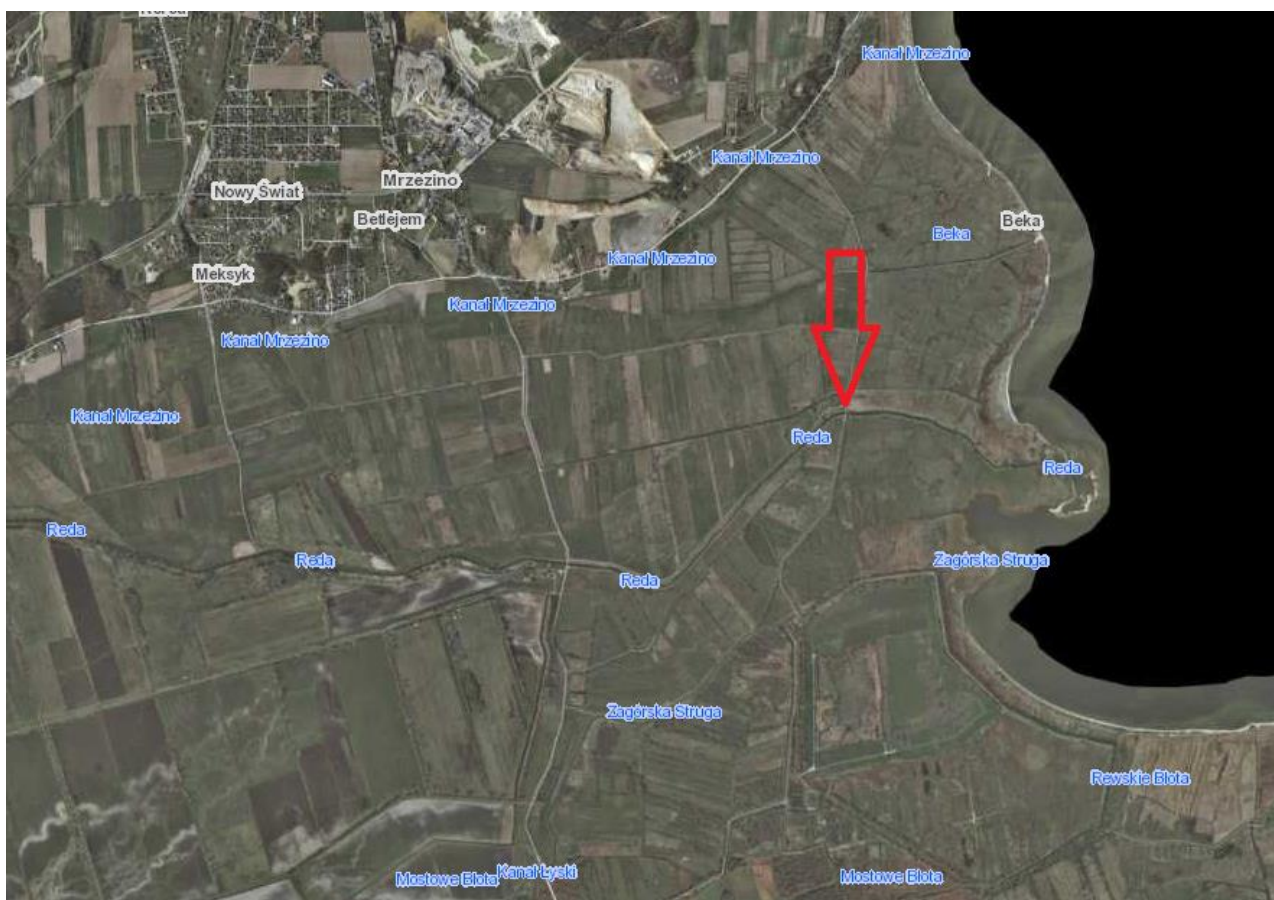


Fot. 5. Lokalizacja punktu nr 4 (Źródło: <http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/>)



Fot. 6. Punkt pomiarowy nr 4 – widok mostu w ul. Kazimierskiej

Punkt nr 5 – Przekrój pomiarowy zlokalizowany na rzece Redzie w pobliżu mostu na granicy Rezerwatu Beka. (przybliżone współrzędne N 54°38'35,92";E 18°27'34,28")



Fot. 7. Lokalizacja punktu nr 5 (Źródło: <http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/>)



Fot. 8. Punkt pomiarowy nr 5 – widok mostu i koryta od strony WG