



RAPORT Z WYKONANIA PRZEGLĄDU I AKTUALIZACJI MAP ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO I MAP RYZYKA POWODZIOWEGO

ZAŁĄCZNIK NR 7

RAPORT DLA POWODZI OD STRONY MORZA, W TYM MORSKICH WÓD WEWNĘTRZNYCH DLA OBSZARU DZIAŁANIA URZĘDU MORSKIEGO W GDYNI



Uwaga:

Niniejszy dokument zawiera Raport z wykonania przeglądu i aktualizacji map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza w tym morskich wód wewnętrznych we właściwości Urzędu Morskiego w Gdyni – bez załączników.

Załączniki do Raportu z wykonania przeglądu i aktualizacji map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza w tym morskich wód wewnętrznych we właściwości Urzędu Morskiego w Gdyni dostępne są w Urzędzie Morskim w Gdyni.

Raport dostępny jest również na stronie internetowej:

<https://mapy.umgdy.gov.pl/portal/apps/aktualizacja-mzp-mrp/>

Umowa nr ZG-DO-3800-4/17

WERSJA nr 2.09

**RAPORT Z WYKONANIA PRZEGLĄDU I AKTUALIZACJI
MAP ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO
I MAP RYZYKA POWODZIOWEGO
OD STRONY MORZA W TYM MORSKICH WÓD
WEWNĘTRZNYCH
WE WŁAŚCIWOŚCI URZĘDU MORSKIEGO W GDYNI**

Wykonawca zadania:

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

Gdynia, listopad 2019 r.

Historia zmian

| Wersja | Data | Autor | Zakres zmian |
|--------|------------|------------|--|
| 2.01 | 2019-10-16 | IMGW-PIB | Utworzenie raportu |
| 2.02 | 2019-10-31 | IMGW-PIB | Weryfikacja i uzupełnienie raportu |
| 2.03 | 2019-11-14 | UM w Gdyni | Doprecyzowanie załączników do raportu. |
| | | | Dodanie podsumowania wyników przeglądu MZP i MRP oraz map do rozdziału 3.3. |
| | | | Dodanie mapy do rozdziału 3.4. |
| | | | Dodanie do rozdziału 3.5 opisu dotyczącego długości opracowanych odcinków wybrzeża oraz rzek, wartości rzędnych zwierciadła wody oraz map poglądowych. |
| | | | Dodanie szablonu podrozdziałów w rozdziale 3.7 |
| | | | Dodanie do rozdziału 3.8 opisu wersji kartograficznych oraz tabel przedstawiających ilość opracowanych arkuszy map. |
| | | | Ujednolicenie struktury dokumentu. |
| | | | Korekty redakcyjne. |
| 2.04 | 2019-11-15 | IMGW-PIB | Uwzględnienie uwag |
| 2.05 | 2019-11-17 | UM w Gdyni | Dodanie opisu dot. danych referencyjnych (rozdział 3.2.4) |
| | | | Przeredagowanie opisu dot. warstw przestrzennych (rozdziały 3.5.3 i 3.6.3) |
| | | | Przeredagowanie opisu dot. wersji kartograficznych (rozdziały 3.5.4 i 3.6.4) |
| | | | Przeredagowanie opisu dot. bazy danych przestrzennych MZP i MRP (rozdziały 3.7.1, 3.7.4, 3.7.5) |
| | | | Dodanie rysunków przedstawiających wersje kartograficzne MZP i MRP (rozdziały 3.8, 3.8.1, 3.8.2) |
| 2.06 | 2019-11-18 | IMGW-PIB | Uwzględnienie uwag |
| 2.07 | 2019-11-26 | UM w Gdyni | Uzupełniono wprowadzenie (rozdział 1). |
| | | | Usunięto wykazy załączników do załączników. |
| | | | Dodano tabelę z wykazem odcinków wybrzeża oraz rzek objętych przeglądem i aktualizacją (rozdział 3.3). |
| | | | Uzupełniono opis wersji kartograficznych MZP (rozdział 3.8.1) |
| | | | Uzupełniono opis wersji kartograficznych MRP (rozdział 3.8.2) |
| 2.08 | 2019-11-29 | IMGW-PIB | Uzupełniono opis zmian zagrożenia powodziowego (rozdział 3.9) |
| 2.09 | 2019-11-29 | IMGW-PIB | Uzupełniono nr tabel oraz rysunków. |

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. WPROWADZENIE | 6 |
| 2. PODSTAWA PRAWNA PRZEGLĄDU I AKTUALIZACJI MZP I MRP..... | 8 |
| 3. ZAKRES PRAC I CHARAKTERYSTYKA OPRACOWANIA | 8 |
| 3.1. Uzupełnienie metodyki opracowania MZP i MRP..... | 10 |
| 3.2. Pozyskanie i opracowanie danych na potrzeby przeglądu i aktualizacji MZP i MRP | 11 |
| 3.2.1. Dane hydrologiczne i meteorologiczne (Podzadanie 2.1) | 11 |
| 3.2.2. Dane dotyczące ukształtowania terenu (Podzadanie 2.2) | 12 |
| 3.2.3. Inwentaryzacja inwestycji mających wpływ na zasięg obszarów zagrożenia powodziowego (Podzadanie 2.3) | 13 |
| 3.2.4. Dane referencyjne niezbędne do opracowania wersji kartograficznych MZP i MRP (Podzadanie 2.4)..... | 13 |
| 3.3. Wykonanie przeglądu MZP i MRP..... | 16 |
| 3.4. Sporządzenie harmonogramu opracowania MZP i MRP | 19 |
| 3.5. Analiza i opracowanie MZP | 19 |
| 3.5.1. Wyznaczenie obszarów zagrożenia powodziowego w wyniku modelowania hydraulicznego (Podzadanie.5.1) | 20 |
| 3.5.2. Analiza zmian zasięgu zagrożenia powodziowego (Podzadania 5.2) | 22 |
| 3.5.3. Opracowanie warstw przestrzennych projektów MZP (Podzadanie 5.3) | 22 |
| 3.5.4. Opracowanie wersji kartograficznych projektów MZP (Podzadanie 5.4) | 22 |
| 3.6. Analiza i opracowanie MRP | 22 |
| 3.6.1. Pozyskanie i opracowanie danych niezbędnych do opracowania MRP (Podzadanie 6.1) 22 | |
| 3.6.2. Analiza danych dotyczących ryzyka powodziowego (Podzadanie 6.2) | 22 |
| 3.6.3. Opracowanie warstw przestrzennych projektów MRP (Podzadanie 6.3)..... | 23 |
| 3.6.4. Opracowanie wersji kartograficznych projektów MRP (Podzadanie 6.4) | 23 |
| 3.7. Opracowanie bazy danych przestrzennych MZP i MRP | 23 |
| 3.7.1. Dane źródłowe pozyskane i opracowane na potrzeby przeglądu i aktualizacji MZP i MPR w ramach Zadania 2 | 23 |
| 3.7.2. Dane przestrzenne przedstawiające wyniki przeglądu MZP i MRP wykonanego w ramach Zadania 3 | 24 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.7.3. | Modele hydrauliczne, warstwy z obszarami zagrożenia powodziowego, warstwy z głębokością wody, opracowane w ramach Podzadania 5.1..... | 25 |
| 3.7.4. | Warstwy przestrzenne MZP opracowane w ramach Podzadania 5.3 | 25 |
| 3.7.5. | Warstwy przestrzenne MRP opracowane w ramach Podzadania 6.3..... | 26 |
| 3.7.6. | Biblioteki stylów i symboli wraz z plikami MXD lub LYR określającymi symbolikę poszczególnych warstw | 26 |
| 3.7.7. | Metadane map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego..... | 27 |
| 3.8. | Opracowanie wersji kartograficznych MZP i MRP | 27 |
| 3.8.1. | Wersje kartograficzne MZP | 29 |
| 3.8.2. | Wersje kartograficzne MRP | 30 |
| 3.9. | Analiza zmian zagrożenia i ryzyka powodziowego | 31 |
| 3.10. | Przygotowanie zestawów danych MZP i MRP dla Wód Polskich..... | 33 |
| 3.11. | Wykaz załączników | 34 |

1. WPROWADZENIE

Niniejszy raport dotyczy przeglądu i aktualizacji map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych we właściwości Urzędu Morskiego w Gdyni¹, wykonanego II cyklu planistycznym. Zadanie to zostało zrealizowane w ramach projektu pt. „Przegląd i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza w tym morskich wód wewnętrznych we właściwości Urzędu Morskiego w Gdyni”, sfinansowanego ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, Oś priorytetowa II: *Ochrona środowiska w tym adaptacja do zmian klimatu*, Działanie 2.1 *Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska*.

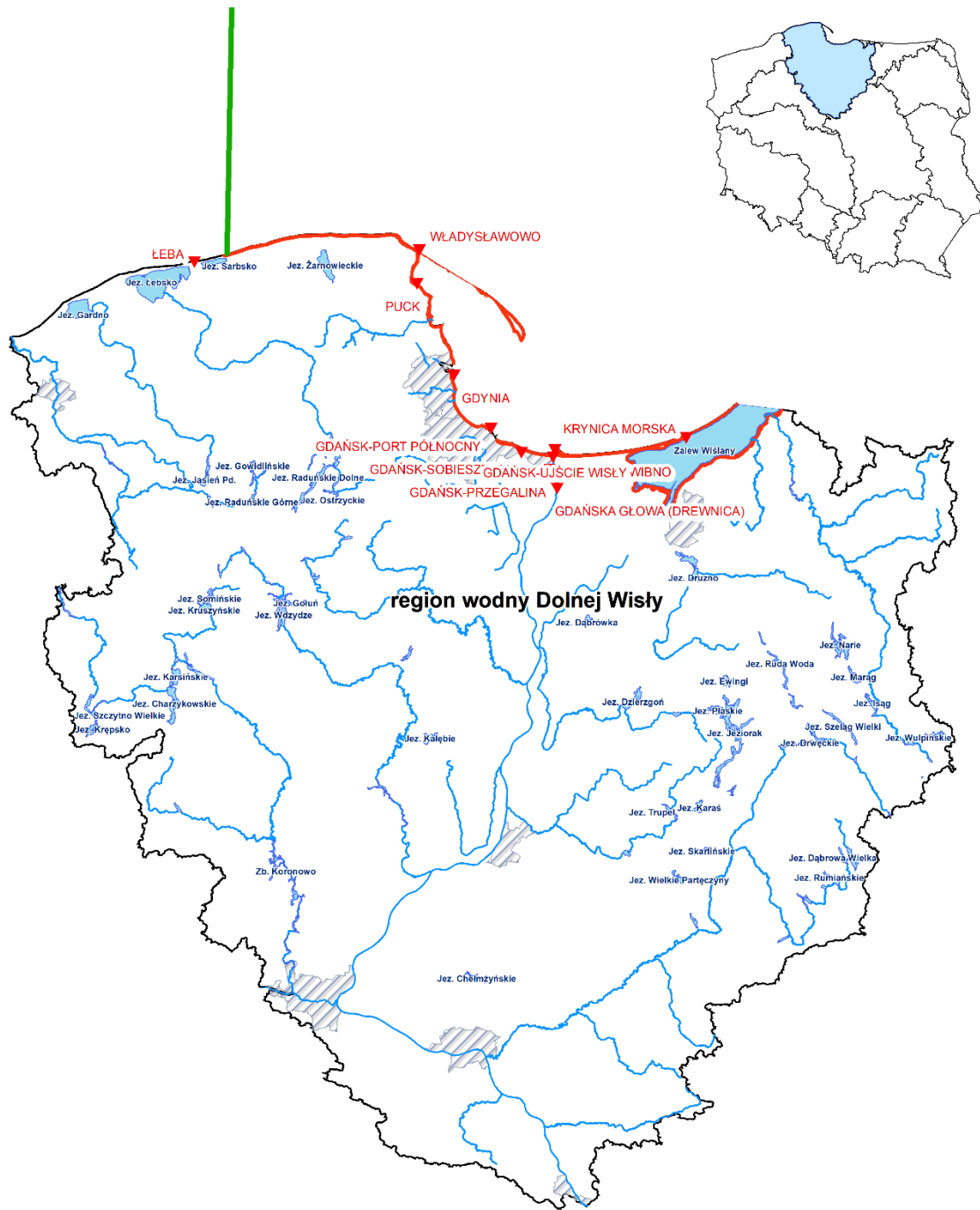
Przegląd i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza w tym morskich wód wewnętrznych we własności Urzędu Morskiego w Gdyni, zwany dalej *przeglądem i aktualizacją MZP i MRP od strony morza*, został wykonany na zlecenie Urzędu Morskiego w Gdyni w ramach umowy nr ZG-DO-3800-4/17, której Wykonawcą jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy.

Przeglądem oraz aktualizacją zostały objęte MZP i MRP od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych opracowane w I cyklu planistycznym. Mapa obrazująca orientacyjny obszar *przeglądu i aktualizacji MZP i MRP od strony morza* została przedstawiona na rys. nr 1. W wyniku *Przeglądu i aktualizacji MZP i MPR od strony morza* powstały mapy oraz bazy danych przestrzennych przedstawiające zagrożenie oraz ryzyko powodziowe od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych w II cyklu planistycznym, które zostaną przekazane do Wód Polskich.






Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) zostały sporządzone dla całego wybrzeża będącego w zakresie terytorialnym Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni, w szczególności dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego (WORP). Mapy ryzyka powodziowego (MRP) zostały sporządzone dla następujących obszarów wskazanych na MZP:

- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0,2%,
- obszary szczególnego zagrożenia powodzią (prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi wynosi 1%),
- obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia wału przeciwsztormowego lub wału przeciwpowodziowego.

¹ Zakres terytorialny dyrektorów urzędów morskich został określony w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 7 października 1991 r. w sprawie utworzenia urzędów morskich, określenia ich siedzib oraz terytorialnego zakresu działania dyrektorów urzędów morskich, Dz. U. Nr 98, poz. 438 z późn. zm.



Legenda

-  Granica zakresu Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni
-  Jeziora
-  Pas techniczny
-  Miasta na prawach powiatu
-  Wodowskazy

0 12,5 25 50 km

Rys. 1 - Położenie obszaru administrowanego przez Urząd Morski w Gdyni w regionie wodnym Dolnej Wisły.

2. PODSTAWA PRAWNA PRZEGLĄDU I AKTUALIZACJI MZP I MRP

Przeгляд i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego w cyklach 6-letnich jest obowiązkiem wynikającym z art. 171 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2017 r. poz. 1566), zwanej dalej „ustawą – Prawo wodne” i są niezbędne dla wykonania postanowień art. 14 Dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, zwanej dalej „Dyrektywą Powodziową”.

Na podstawie art. 171 ust. 9 ustawy – Prawo wodne mapy zagrożenia powodziowego oraz mapy ryzyka powodziowego mogą zostać poddane przeglądowi oraz w razie potrzeby aktualizacji częściej niż co 6 lat, z tym że w przypadku dokonania takiej aktualizacji należy ją ponowić z zachowaniem zasady wyrażonej w ust. 8, tj. w terminach wynikających z Dyrektywy Powodziowej.

Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. w art. 555 ust. 2 pkt 4 i 5 zachowuje ważność ww. dokumentów planistycznych, opracowanych na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów, oraz nakazuje ich przegląd do dnia 22 grudnia 2019 r. i w razie potrzeby aktualizację.

Przedmiotowy Raport z wykonania przeglądu i aktualizacji MZP i MRP od strony morza opracowanych w I cyklu planistycznym nie obejmuje swym zakresem przeglądu i aktualizacji MZP i MRP od strony rzek, będącego w zakresie opracowywanym przez Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej. Zgodnie z art. 171 ust. 2 ustawy – Prawo wodne projekty map zagrożenia powodziowego oraz mapy ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych, przygotowują dyrektorzy urzędów morskich (UM) i przekazują Wodom Polskim, nie później niż na 6 miesięcy przed terminem przygotowania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego². Projekty map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych, stanowią integralny element map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego.

3. ZAKRES PRAC I CHARAKTERYSTYKA OPRACOWANIA

Przeгляд i aktualizacja map zagrożenia i ryzyka powodziowego opracowana została dla całego obszaru zakresu terytorialnego działania Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni. Zasięg opracowania jest zgodny z opracowaniem wstępnej oceny ryzyka powodziowego (WORP) od strony morza w II cyklu planistycznym³, wykonanym przez Ministra ds. Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w 2018 r. W wyniku wykonanych prac opracowano dziewięć rodzajów map:

1. Mapy zagrożenia powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych dla obszarów, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat),
2. Mapy zagrożenia powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych dla obszarów, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0.2% (raz na 500 lat),
3. Mapy zagrożenia powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych dla obszarów narażonych na zalanie w przypadku całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego,

² Zgodnie z zasadami określonymi w art. 171 ust. 2 ustawy Prawo wodne.

³ <https://gospodarkamorska.bip.gov.pl/wstepna-ocena-ryzyka-powodziowego/przeгляд-i-aktualizacja-wstepnej-oceny-ryzyka-powodziowego.html>

4. Mapy ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych przedstawiające potencjalnie negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi oraz wartości potencjalnych strat powodziowych dla obszarów, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat),
5. Mapy ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych przedstawiające potencjalnie negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi oraz wartości potencjalnych strat powodziowych dla obszarów, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0.2% (raz na 500 lat),
6. Mapy ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych przedstawiające potencjalnie negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi oraz wartości potencjalnych strat powodziowych dla obszarów narażonych na zalanie w przypadku całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego,
7. Mapy ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych przedstawiające potencjalnie negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej dla obszarów, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat),
8. Mapy ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych przedstawiające potencjalnie negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej dla obszarów, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0.2% (raz na 500 lat),
9. Mapy ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych przedstawiające potencjalnie negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej dla obszarów narażonych na zalanie w przypadku całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego.

Opracowanie zostało wykonane zgodnie z „Metodyką opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych w II cyklu planistycznym” zwaną dalej „Metodyką opracowana MZP i MRP od strony morza”. Metodyka ta była na bieżąco aktualizowana w ramach *Zadania 1: Uzupelnienie metodyki opracowania MZP i MRP*.

3.1. Uzupełnienie metodyki opracowania MZP i MRP

Metodyka opracowania MZP i MRP od strony morza w II cyklu planistycznym została uzupełniona w ramach *Zadania 1* o nowe zagadnienia, które pojawiły się na etapie realizacji Zamówienia, w szczególności:

- wyznaczanie różnicy poziomów wody wynikającej z falowania,
- wyznaczanie poziomów wody o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia oraz możliwości osiągnięcia w modelu zwierciadła wody wyliczonego statystycznie,
- sposób ustalania warunków brzegowych i początkowych,
- zasady uwzględniania objętości wody w modelach 2D.

Dodatkowo zadbano o zgodność z metodyką równoległe opracowywaną przez Prezesa PGW WP. Uzupełniona *Metodyka opracowania MZP i MRP od strony morza* uwzględnia wszystkie aspekty metodyki opracowanej dotychczas przez Prezesa PGW WP. Metodyka dla rzek stanowi załącznik do uzupełnionej metodyki dla morza w celu zastosowania jednolitego podejścia szczególnie w zakresie:

- sposobu obliczania strat powodziowych,
- struktury bazy danych, w tym struktury warstw danych przestrzennych MZP i MRP wraz z biblioteką stylów i symboli,
- zasad tworzenia wersji kartograficznych MZP i MRP,
- formy i zakresu danych podlegających przekazaniu Wodom Polskim.

Rekomendacje

Mając na względzie podstawowy cel opracowania metodyki obliczania obszarów zagrożonych powodzią w ujściowych odcinkach rzek, tj. wygaszenie falowania poprzez falochrony lub kierownice, rekomenduje się zmodyfikowanie treści metodyki w zakresie przyjmowania warunków brzegowych w ujściowych odcinkach rzek do morza.

Zgodnie z obowiązującą metodyką do obliczeń w odcinkach ujściowych rzek na styku obowiązywania dwóch metod obliczeniowych niezbędne jest wykonanie dwóch serii obliczeń: z uwzględnieniem falowania (otwarte morze i zatoki) i bez uwzględnienia falowania. Proponuje się, aby warunki brzegowe przyjmować w sposób następujący:

1. Do obliczeń **odcinków ujściowych rzek** należy przyjąć ograniczenie linii brzegowej morskiej do niezbędnego minimum:
 - warunek brzegowy od strony wód morskich w postaci hydrogramu hipotetycznego wezbrania sztormowego bez uwzględnienia komponentu falowania (H_f), zastosowany na granicy główek falochronów lub kierownic (linii łączącej najdalej wysunięte punkty budowli).
 - warunek brzegowy dla średniego przepływu ujściowego odcinka rzeki w odległości zapewniającej prawidłowe odwzorowanie oddziaływania cofki od wezbrania morskiego.
2. Do obliczeń **odcinków brzegu morskiego** obejmującego ostatni przekrój ujściowy odcinka rzeki:

- warunek brzegowy od strony wód morskich w postaci - hydrogramu hipotetycznego wezbrania sztormowego z uwzględnieniem komponentu falowania (H_f) przyjęty w optymalnej odległości od brzegu morskiego, zależnej od ukształtowania linii brzegowej;
- zamknięcie linii brzegowej ujściowego odcinka rzeki wzdłuż linii łączącej główki falochronu lub kierownic (przyjęcie linii optymalnie do zastosowanego modelu, siatki ortogonalnej lub trójkątnej).

Tym samym ze względu na wygaszenie falowania poprzez falochrony lub kierownice proponuje się dopuszczenie uzgadniania poziomów numerycznego modelu powierzchni wody na styku granic stosowania odmiennych metodyk obliczania obszarów zagrożonych powodzią (z falowaniem i bez falowania) do różnicy wysokości komponentu przyjętego jako równoważnik falowania H_f .

Proponuje się, aby opracowanie wyników obliczeń obszarów zagrożonych powodzią przeprowadzać odpowiednio:

- dla wód morskich i brzegu morskiego po zewnętrznej stronie falochronów (lub kierownic)
- dla ujściowych odcinków rzek, tj. po wewnętrznej stronie falochronów (lub kierownic).

3.2. Pozyskanie i opracowanie danych na potrzeby przeglądu i aktualizacji MZP i MRP

Pozyskane i opracowane dane w ramach *Zadania 2* stanowią podstawę do wykonania przeglądu i aktualizacji MZP i MRP od strony morza.

3.2.1. Dane hydrologiczne i meteorologiczne (Podzadanie 2.1)

Obliczenia danych hydrologicznych niezbędnych do opracowania MZP i MRP przeprowadzono bazując na danych pozyskanych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, w szczególności:

- charakterystyki hydrologiczne stacji mareograficznych;
- poziomy wody dla przyjętych scenariuszy powodziowych (H 1%, H 0.2%);
- średnie przepływy w ujściowych odcinkach rzek kontrolowanych i niekontrolowanych;
- historyczne wezbrania sztormowe.

Dane opracowano zgodnie z zasadami określonymi w Metodycie opracowania MZP i MRP od strony morza z uwzględnieniem danych do roku 2016 włącznie.

| Wodowskaz | Rzeka/ wybrzeże | Rzędna zera Kr86 | WWW [cm] | Data wystąpienia WWW | Obliczane z lat | Poziom wody [m n.p.m.] 1% | Poziom wody [m n.p.m.] 0,2% |
|-------------------------|--------------------|------------------------|-------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Łeba | Bałtyk | -5.08 | 626 | 14-01-2012 | 1987-2016 | 1,50 | 1,77 |
| Władysławowo | Bałtyk | -5.117 | 644 | 23-11-2004 | 1987-2016 | 1,76 | 2,11 |
| Hel | Bałtyk | -5.084 | 634 | 14-01-2012 | 1987-2016 | 1,58 | 1,89 |
| Puck | Bałtyk | -5.082 | 626 | 17-01-1992 | 1987-2016 | 1,39 | 1,64 |
| Gdynia | Bałtyk | -5.076 | 646 | 14-01-2012 | 1987-2016 | 1,70 | 2,01 |
| Gdańsk Port Północny | Bałtyk | -5.095 | 644 | 23-11-2004 | 1987-2016 | 1,76 | 2,09 |

| Wodowskaz | Rzeka/ wybrzeże | Rzędna zera Kr86 | WWW [cm] | Data wystąpienia WWW | Obliczane z lat | Poziom wody [m n.p.m.] 1% | Poziom wody [m n.p.m.] 0,2% |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|-------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Krynica Morska | Zalew Wiślany | -5.165 | 649 | 14-01-2012 | 2005-2016 | - | - |
| Ostönka | Zalew Wiślany | -5.145 | 670 | 14-10-2009 | 1987-2016 | 1,61 | 1,90 |
| Elbląg | Elbląg | -5.295 | 686 | 14-10-2009 | 1987-2016 | 1,63 | 1,95 |
| Nowakowo (Nowe Batorowo) | Zalew Wiślany | -5.27 | 700 | 14-10-2009 | 1987-2016 | 1,77 | 2,11 |
| Tolkmicko | Zalew Wiślany | -5.152 | 654 | 14-10-2009 | 1987-2016 | 1,60 | 1,90 |
| Nowa Pasłęka | Zalew Wiślany | -5.16 | 636 | 14-01-2012 | 1987-2016 | 1,54 | 1,83 |
| Nowy Dwór Gdański | Tuja | -5.2 | 660 | 14-10-2009 | 1987-2016 | 1,58 | 1,87 |
| Nowotki (Dolna Kępa) | Nogat | -5.156 | 682 | 14-10-2009 | 1987-2016 | 1,61 | 1,90 |
| Tujsk | Szkarpaw a | -5.204 | 680 | 14-10-2009 | 1987-2016 | 1,62 | 1,91 |

Tab. 1 - Poziomy wody o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia na stacjach morskich i rzecznych

Rekomendacje

Włączenie do sieci pomiarowej dodatkowych mareografów na Mierzei Wiślanej, zarówno od strony Zatoki Gdańskiej jak i Zalewu Wiślanego. Odczuwalnym problemem jest brak wodowskazu na mierzei. Przyjmując warunki brzegowe sekcji modeli np. w północnej części Zalewu Wiślanego można było uwzględnić tylko dane pomierzone i przygotowane dla wodowskazu w Nowej Pasłęce i Tolkmicku, znajdujących się w oddalonej od analizowanego fragmentu wybrzeża części akwenu.

3.2.2. Dane dotyczące ukształtowania terenu (Podzadanie 2.2)

Przygotowane zostały informacje o ukształtowaniu terenu dla potrzeb wyznaczania obszarów zagrożenia powodziowego w procesie modelowania hydraulicznego:

- NMT- tzw. batymetria dla poszczególnych obszarów modeli znajduje się w katalogu 00_GIS każdej sekcji modelu,
- wyniki pomiarów profili brzegowych wzdłuż wybrzeża,
- dane batymetryczne rzek i akwenów morskich z cyfrowych map nawigacyjnych,
- dane dotyczące przekrojów korytowych wraz z parametrami obiektów mostowych i hydrotechnicznych

Tabela zawierająca harmonogram MZP i MRP (stanowiący *Zadanie 4* Zamówienia) oraz warstwy przestrzenne z zestawieniem odcinków wybrzeża i ujściowych odcinków rzek dla których sporządzone zostaną MZP i MRP od strony morza w II cyklu planistycznym zawiera informacje dotyczące:

- 1) statusu aktualności NMT w kontekście wyznaczenia aktualnych obszarów zagrożenia powodziowego;
- 2) statusu aktualności dostępnych pomiarów przekrojów korytowych i budowli hydrotechnicznych
- 3) źródło pozyskania danych.

Rekomendacje

Prace prowadzone na otrzymanych danych z profili dobrzegowych wymagały ujednoczenia. Kłopotliwym elementem było wykonanie danych pomierzonych w różnych okresach dla poszczególnych fragmentów dna akwenów. Miejscami mała ilość punktów pomiarowych miała wpływ na wynik interpolacji. Rekomenduje się, aby wykonywane pomiary profili dobrzegowych na cel wykorzystania m.in. do opracowania MZP i MRP od strony morza miały jednolitą formę w zakresie interwału czasowego i odległości np. min co 500 m.

3.2.3. Inwentaryzacja inwestycji mających wpływ na zasięg obszarów zagrożenia powodziowego (Podzadanie 2.3)

Sporządzono raport z wykonania inwentaryzacji inwestycji mających wpływ na zasięg obszarów zagrożenia powodziowego od strony morza w tym morskich wód wewnętrznych, opisujący zakres prac wykonanych w ramach inwentaryzacji oraz jej wyniki.

Do raportu dołączono wykaz wszystkich zinwentaryzowanych inwestycji w formie tabeli xlsx, z przypisaniem wyniku weryfikacji pod kątem zasadności uwzględnienia inwestycji przy wyznaczaniu aktualnych obszarów zagrożenia powodziowego. Raport zawiera również warstwy przestrzenne z lokalizacją inwestycji, które uzyskały pozytywny wynik weryfikacji.

3.2.4. Dane referencyjne niezbędne do opracowania wersji kartograficznych MZP i MRP (Podzadanie 2.4)

W celu opracowania danych referencyjnych niezbędnych do opracowania wersji kartograficznych MZP i MRP pozyskano dane źródłowe bezpośrednio od instytucji odpowiedzialnych za ich gromadzenie. Dane te zostały przetworzone do formatu zgodnego z *Metodyką opracowania MZP i MRP od strony morza*, w wyniku czego powstały jednolite, zharmonizowane warstwy referencyjne służące do opracowania MZP i MRP. Wszystkie opracowane warstwy referencyjne włączono do bazy danych przestrzennych MZP i MRP, o której mowa w rozdziale 3.7.

Przedmiotowe dane zostały następnie opracowane zgodnie z *Metodyką opracowania MZP i MRP od strony morza*. Uaktualnione dane stanowią składową wersji numerycznej MZP i MRP w *Zadaniach 5 i 6*.

| Lp. | Źródło danych | Rodzaj danych | Warstwa MRP, w której dane będą wykorzystane |
|-----|---------------|---|--|
| 1 | UMG | ortofotmapy | raster: ortofotomapa |
| 2 | UMG | mapy topograficzne | - |
| 3 | UMG | granice pasa technicznego i pasa ochronnego | granica_pasa_ochronnego, granica_pasa_techicznego |
| 4 | UMG | granice portów i przystani morskich | porty_przystanie |

| Lp. | Źródło danych | Rodzaj danych | Warstwa MRP, w której dane będą wykorzystane |
|-----|-----------------|--|---|
| 5 | UMG | kilometraż brzegu morskiego | kilometraz_brzegu_morskiego |
| 6 | UMG | kilometraż ujściowych odcinków rzek | kilometraz |
| 7 | GUGiK | granice miejscowości | miescowosci |
| 8 | GUGiK | granice gmin | gminy |
| 9 | GUGiK | granice powiatów | powiaty |
| 10 | GUGiK | granice województw | wojewodztwa |
| 11 | GUGiK | granice państwa | granica_panstwa |
| 12 | UMG | nazwy miast i wsi | miescowosci |
| 13 | UMG | sieć rzeczna | cieki_kanaly, ciek_i_pozostale |
| 14 | UMG | wały przeciwpowodziowe i przeciwsztormowe | waly_przeciwpowodziowe |
| 15 | UW | domy pomocy społecznej i placówki opieki całodobowej | budynki |
| 16 | NFZ | hospicja | budynki |
| 17 | CZSW | zakłady karne, areszty śledcze | budynki |
| 18 | MS | zakłady poprawcze | budynki |
| 19 | GUS | liczba ludności, dane NOBC | budynki miejscowości |
| 20 | PIS-GIS | kąpieliska | kąpieliska |
| 21 | NID | zabytki nieruchome, zabytki archeologiczne, obiekty wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO | obiekty_cenne_kulturowo obszary_cenne_kulturowo |
| 22 | ustawa | pomniki zagłady | obiekty_cenne_kulturowo obszary_cenne_kulturowo |
| 23 | MKiDN | Państwowy Rejestr Muzeów | obiekty_cenne_kulturowo obszary_cenne_kulturowo |
| 24 | MKiDN | biblioteki tworzące narodowy zasób biblioteczny | obiekty_cenne_kulturowo obszary_cenne_kulturowo |
| 25 | MKiDN | archiwa tworzące narodowy zasób archiwalny | obiekty_cenne_kulturowo obszary_cenne_kulturowo |
| 26 | PGW WP | strefy ochronne ujęć wody | strefy_ochronne_ujec_wody |
| 27 | PIG PIB | ujęcia wód podziemnych | ujecia_wod |
| 28 | GIOŚ | rejestr IPPC | zaklady_przemyslowe |
| 29 | GIOŚ (internet) | informacje o ZDR/ZZR | zaklady_przemyslowe |
| 30 | KG PSP | informacje o ZDR/ZZR | zaklady_przemyslowe |

| Lp. | Źródło danych | Rodzaj danych | Warstwa MRP, w której dane będą wykorzystane |
|-----|--------------------------|---|--|
| 31 | WIOŚ | informacje o ZDR/ZZR, składowiska odpadów, oczyszczalnie ścieków | zakłady przemysłowe składowiska odpadów oczyszczalnie i przepompownie ścieków |
| 32 | PGW WP | Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, 2018 | zakłady przemysłowe składowiska odpadów oczyszczalnie i przepompownie ścieków |
| 33 | GUGiK (BDOT10k) | budynki – wybór | budynki |
| 34 | UW | domy pomocy społecznej i placówki opieki całodobowej – geokodowanie | budynki |
| 35 | NFZ | hospicja – geokodowanie | budynki |
| 36 | CZSW | zakłady karne, areszty śledcze – geokodowanie | budynki |
| 37 | MS | zakłady poprawcze – geokodowanie | budynki |
| 38 | GUGiK (BDOT10k) | cmentarze – warstwa dostosowana na potrzeby MRP | cmentarze |
| 39 | GDOŚ | formy ochrony przyrody – warstwa dostosowana na potrzeby MRP | formy ochrony przyrody |
| 40 | PIS-GIS | kąpieliska – warstwa dostosowana na potrzeby MRP | kąpieliska |
| 41 | GUGiK (BDOT10k) | miejsowości – warstwa dostosowana na potrzeby MRP | miejsowości |
| 42 | MKiDN | Państwowy Rejestr Muzeów – geokodowanie | obiekty cenne kulturowo obszary cenne kulturowo |
| 43 | MKiDN | biblioteki tworzące narodowy zasób biblioteczny – wektoryzacja | obiekty cenne kulturowo obszary cenne kulturowo |
| 44 | MKiDN | archiwa tworzące narodowy zasób archiwalny – geokodowanie | obiekty cenne kulturowo obszary cenne kulturowo |
| 45 | GUGiK (BDOT10k) + PGW WP | oczyszczalnie ścieków – wybór z BDOT10k + oczyszczalnie określone w oparciu o Identyfikację presji... | oczyszczalnie i przepompownie ścieków |
| 46 | GUGiK (BDOT10k) | przepompownie ścieków – wybór | oczyszczalnie i przepompownie ścieków |
| 47 | GUGiK (BDOT10k) | ogrody zoologiczne – warstwa dostosowana na potrzeby MRP | ogrody zoologiczne |
| 48 | GUGiK (BDOT10k) | składowiska odpadów – wybór | składowiska odpadów |
| 49 | PGW WP | strefa ochronna ujęcia – warstwa dostosowana na potrzeby MRP | strefy ochronne ujęć wody |
| 50 | GIOŚ | rejestr IPPC – geokodowanie | zakłady przemysłowe |
| 51 | WIOŚ | ZDR/ZZR – geokodowanie | zakłady przemysłowe |
| 52 | KG PSP | ZDR/ZZR – geokodowanie | zakłady przemysłowe |

Tab 2 - Zestawienie pozyskanych i przygotowanych danych na potrzeby opracowania MRP.

W ramach przeglądu przeanalizowano wszystkie scenariusze powodziowe MZP i MRP, a także zidentyfikowano istotne zmiany zagrożenia powodziowego i ryzyka powodziowego określone w I cyklu planistycznym. W związku z powyższym oraz zgodnie z zał. 4 do SOPZ wykonano nowe analizy, dla wszystkich odcinków wybrzeża, które nie zostały uwzględnione w I cyklu planistycznym.

| Nazwa odcinka wybrzeża/rzeki | Odcinek [km] | MZP | MRP |
|--|--------------|----------------------------|----------------------------|
| Wisła | 0 - 18 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Martwa Wisła | 0 – 27,5 | A (H1%, H0,2%) P (WZ1%) | A (H1%, H0,2%) P (WZ1%) |
| Wisła Śmiała | 0 - 2 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Motława | 0 – 2,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Optyw Motławy | 0 - 3 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Kanał Raduński | 0 - 1 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Nogat | 0 – 23,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Szkarpawa | 0 - 25 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Wisła Królewiecka | 0 – 11,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Tuja | 0 – 18,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Linawa | 0 – 11,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Piaśnica | 0 - 5 | A (H1%, H0,2%, WZ1%) | A (H1%, H0,2%, WZ1%) |
| Czarna Woda | 0 – 4,5 | A (H1%, H0,2%, WZ1%) | A (H1%, H0,2%, WZ1%) |
| Reda | 0 – 9,5 | A (H1%, H0,2%, WZ1%) | A (H1%, H0,2%, WZ1%) |
| Bauda | 0 – 4,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Pasłęka | 0 - 8 | A (H1%, H0,2%, WZ1%) | A (H1%, H0,2%, WZ1%) |
| Zalew Wiślany | 0 - 102 | A (H1%, H0,2%) P (WZ1%) | A (H1%, H0,2%) P (WZ1%) |
| Elbląg-Dzierżgoń | 0 – 27,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Wąska | 0 - 5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Przymorze od Łeby do Lubiatówki | 174 -175,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Przymorze od Łeby do Lubiatówki | 163,5 - 174 | N (H1%, H0,2%) | N (H1%, H0,2%) |
| Przymorze od Kan. Karwianka do Półwyspu Helskiego | 124 - 128 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Przymorze od Kan. Karwianka do Półwyspu Helskiego | 128- 133 | N (H1%, H0,2%) | N (H1%, H0,2%) |
| Przymorze od Kan. Karwianka do Półwyspu Helskiego | 133 – 140,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Półwysep Helski | 0 – 71,5 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Przymorze od Półwyspu Helskiego do Gizdepki | 124 - 128 | A (H1%, H0,2%,WZ1%) | A (H1%, H0,2%,WZ1%) |
| Przymorze od Gizdepki do Kaczej | 81 – 106,5 | A (H1%, H0,2%, WZ1%) | A (H1%, H0,2%, WZ1%) |
| Przymorze od Kaczej do Przekopu Wisły | 48 - 81 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |

| | | | |
|--|---------------|----------------------|----------------------|
| Przymorze od Przekopu Wisły do granicy państwa na Mierzei Wiślanej | 45 – 48 | A (H1%, H0,2%) | A (H1%, H0,2%) |
| Przymorze od Przekopu Wisły do granicy państwa na Mierzei Wiślanej | 0 - 45 | N (H1%, H0,2%) | N (H1%, H0,2%) |
| Przymorze od Bezimiennej do Kan. Karwianka | 140,5 - 153 | A (H1%, H0,2%, WZ1%) | A (H1%, H0,2%, WZ1%) |
| Przymorze od Bezimiennej do Kan. Karwianka | 153 – 158,5 | N (H1%, H0,2%, WZ1%) | N (H1%, H0,2%, WZ1%) |
| Przymorze od Lubiatówki do Bezimiennej | 158,5 – 163,5 | N (H1%, H0,2%) | N (H1%, H0,2%) |
| Chylonka | 0 – 0,1 | N (H1%, H0,2%) | N (H1%, H0,2%) |
| Kacza | 0 – 0,2 | N (H1%, H0,2%) | N |
| Kamienny Potok | 0 – 0,1 | N (H1%, H0,2%) | N |

Tab.3 Wykaz odcinków wybrzeża oraz rzek objętych przeglądem i aktualizacją MZP i MRP od strony morza

Objaśnienia skrótów:

- N – Opracowanie po raz pierwszy nowych map
- A – Aktualizacja map z I cyklu planistycznego
- P – Przyjęcie map z I cyklu planistycznego

Powstałe w wyniku opracowania mapy oraz bazy danych przestrzennych przedstawiające zagrożenie oraz ryzyko powodziowe od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych w II cyklu planistycznym, przygotowano do przekazania do Wód Polskich.

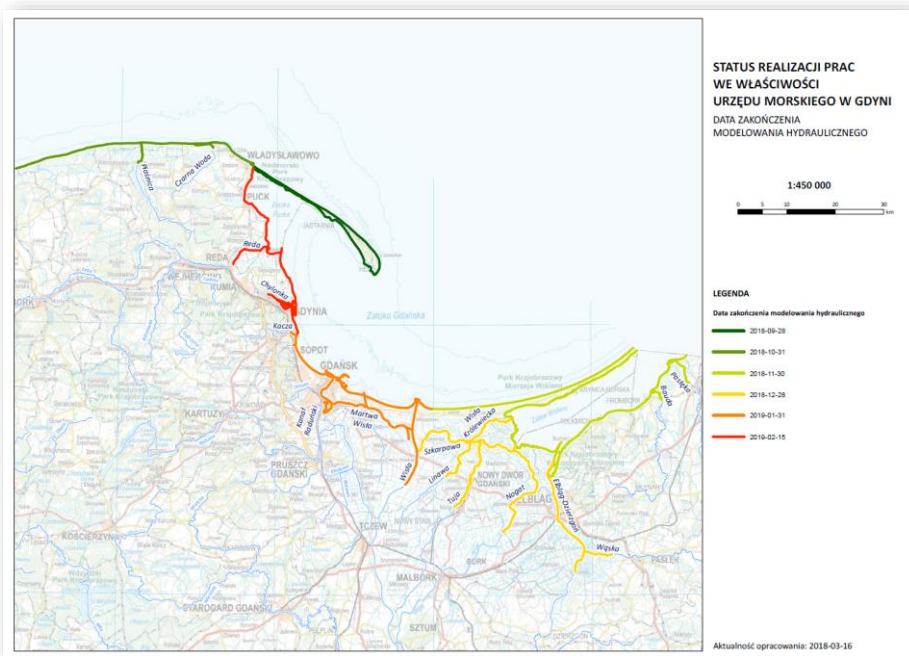
Szczegółowe wyniki przeglądu zawarto w Raporcie z wykonania przeglądu map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza, zawierającym:

- 1) podstawę prawną przeglądu MZP i MRP;
- 2) założenia metodyczne wykonania przeglądu MZP i MRP;
- 3) podsumowanie wyników przeglądu MZP i MRP w odniesieniu do poszczególnych scenariuszy powodziowych;
- 4) tabelaryczny wykaz odcinków wybrzeża oraz rzek, dla których zagrożenie lub ryzyko powodziowe nie uległo zmianie;
- 5) tabelaryczny wykaz odcinków wybrzeża oraz rzek wskazanych do aktualizacji MZP i MRP z I cyklu planistycznego, wraz z uzasadnieniem i zakresem przewidywanych zmian;
- 6) tabelaryczny wykaz odcinków wybrzeża oraz rzek wskazanych do opracowania nowych MZP i MRP;
- 7) tabelaryczny wykaz inwestycji do uwzględnienia w aktualizacji MZP – w odniesieniu do poszczególnych odcinków wybrzeża oraz rzek;
- 8) zakres danych niezbędnych do aktualizacji MZP i MRP – w odniesieniu do poszczególnych odcinków wybrzeża oraz rzek wraz informacją dotyczącą ich aktualności lub konieczności ich pozyskania;
- 9) mapy poglądowe, przedstawiające zakres aktualizacji MZP i MRP;

3.4. Sporządzenie harmonogramu opracowania MZP i MRP

W ramach *Zadania 4* sporządzono Harmonogram opracowania MZP i MRP, który zawiera w szczególności:

- 1) wykaz odcinków wybrzeża oraz rzek, dla których zostaną opracowane MZP i MRP;
- 2) km początkowy;
- 3) km końcowy;
- 4) rodzaj modelowania;
- 5) kluczowe dane potrzebne do opracowania MZP i MRP, terminy ich pozyskania;
- 6) planowane terminy zakończenia:
 - a. modelowania hydraulicznego,
 - b. opracowania warstw przestrzennych MZP,
 - c. opracowania wersji kartograficznych MZP
 - d. opracowania warstw przestrzennych MRP,
 - e. opracowania wersji kartograficznych MRP;



Rys. 3 - Wizualizacja kartograficzna danych przestrzennych na potrzeby monitorowania postępów prac

3.5. Analiza i opracowanie MZP

W ramach *Zadania 5* opracowano komplet MZP wraz z danymi źródłowymi i modelami hydraulicznymi opracowanymi w I cyklu planistycznym (tj. zasięgi obszarów, głębokości, modele hydrauliczne). Przeanalizowano przekazane dane, w tym dane modeli hydraulicznych, a następnie dokonano ich aktualizacji zgodnie z wymaganiami SOPZ oraz *Metodyki opracowania MZP i MRP od strony morza*.

Mapy zagrożenia powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych, opracowano zgodnie z *Metodyką opracowania MZP i MRP od strony morza* uzupełnioną w ramach *Zadania 1*, z uwzględnieniem przepisów ustawy Prawo wodne i rozporządzenia, dla następujących scenariuszy powodziowych:

- 1) Scenariusz H 0,2% – niskie prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi wynoszące raz na 500 lat;

- 2) Scenariusz H 1% – średnie prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi wynoszące raz na 100 lat;
- 3) Scenariusz WZ 1% – zniszczenie wałów przeciwpowodziowych i przeciwsztormowych w przypadku powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 100 lat (H 1%);

MZP opracowano dla każdego z powyższych scenariuszy oddzielnie, zgodnie z zakresem wskazanym w poniższych podzadaniach.

3.5.1. Wyznaczenie obszarów zagrożenia powodziowego w wyniku modelowania hydraulicznego (Podzadanie.5.1)

Opracowano szczegółowe raporty OZP obszarów zagrożenia powodziowego obszaru administrowanego przez Urząd Morski w Gdyni, w podziale na 4 obszary analizy: Morze Bałtyckie, Półwysep Helski, Zatoka Gdańska i Zalew Wiślany.

W ramach podzadania 5.1 przekazano modele hydrauliczne, wraz z rastrami wynikowymi dla poszczególnych sekcji modeli, dla których skorowidz sporządzono dla każdego z 4 analizowanych obszarów.

Matematyczne modelowanie hydrauliczne wykonano za pomocą modeli:

- dwuwymiarowego modelu przepływu (2D), w którym wektor prędkości ma dwie niezerowe składowe,
- modeli hybrydowych (1D/2D), składających się z jednowymiarowego modelu dla koryt cieków oraz modelu dwuwymiarowego dla obszarów zalewowych od cieków naturalnych i kanałów oraz od strony morza i morskich wód wewnętrznych.

Dla obu wymienionych powyżej typów modelowania zastosowano ruch nieustalony (zmiennie w czasie poziomy wody), który w swoim charakterze jest zbliżony do rzeczywistego przebiegu wezbrania sztormowego w funkcji czasu.

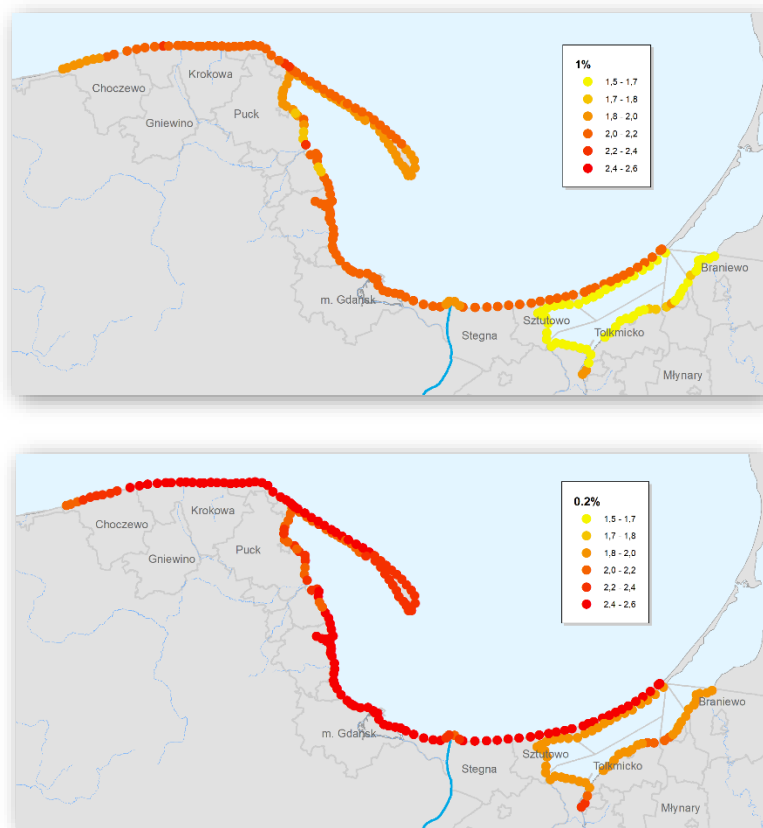
Zgodnie z *Metodyką opracowania MZP i MRP od strony morza* uwzględnione zostały określone warunki modelowania hydraulicznego na styku różnych obszarów modelowania. W przypadku zaistnienia konfliktu w postaci niezgodności dla uzyskanych numerycznych modeli powierzchni wody na sąsiadujących (najczęściej nakładających się częściowo na siebie) obszarach, konieczne było dokonanie zmiany warunków brzegowych modeli. A następnie ponowne wykonanie obliczeń.

W przypadkach szczególnie trudnych do uzgodnienia numerycznego modelu powierzchni wody na styku wyników z dwóch modeli przyjmuje się dopuszczalny margines różnicy rzędnych do 10 cm. Wielkość tej różnicy jest wartością pośrednią pomiędzy błędem pomiaru LIDAR (+/- 15 cm) oraz dopuszczalną niezgodnością odczytów z automatycznych urządzeń pomiarowych IMGW-PIB (+/- 5cm).

Na podstawie wytycznych *Metodyki opracowania MZP i MRP od strony morza* poziomy wody o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia uwzględniają oddziaływanie morza i zmiany klimatyczne. Zestawienie rzędnych zwierciadła wody dla wodowskazów zawiera załącznik 3 do podzadania 2.1: Raport w zakresie obliczeń rzędnych zwierciadła wody o prawdopodobieństwie przewyższenia 1% i 0,2% na potrzeby aktualizacji MZP i MRP.

Wzrost poziomu morza (anomalie) wzdłuż polskiego wybrzeża Bałtyku wywołany zmianami klimatu przyjęto zgodnie z metodyką, gdzie zalecono przyjęcie scenariusza zmian klimatycznych analogicznie jak w I cyklu planistycznym tzn. według scenariusza emisyjnego A2 w skali roku w okresie 2011-2030. Przewidywane wzrosty poziomu morza według tego scenariusza wynoszą ok. 5 cm dla polskiego wybrzeża Bałtyku. Przyjęcie tego scenariusza warunkowane jest 6 letnim cyklem aktualizacji MZP i MRP oraz utrzymaniem zgodności obliczonych poziomów wody szczególnie w rejonie Zatoki Gdańskiej (Gdynia, Gdańsk) z I cyklem planistycznym (PZRP W0).

W ramach podzadania 2.1 wykonano modelowanie hydrodynamiczne dla 247 km odcinków wybrzeża, 102 km wybrzeża Zalewu Wiślanego oraz dla 190 km odcinków rzek. W wyniku modelowania oszacowano, że w przypadku powodzi H 1% rzędna zwierciadła wody wzdłuż wybrzeża waha się od 1.79 m do 2.30m, natomiast wzdłuż brzegów Zalewu Wiślanego waha się od 1.54 m do 1.94 m.



Rys. 4 - Rzędna zwierciadła wody dla powodzi o prawdopodobieństwie 1% i 0.2%

W przypadku powodzi H 0.2% rzędna zwierciadła wody wzdłuż wybrzeża waha się od 2.04 m do 2.55 m, natomiast wzdłuż brzegów Zalewu Wiślanego waha się od 1.81 do 2.27 m.

W ramach podzadania 5.1 przeprowadzono obliczenia wezbrań sztormowych dla scenariusza 1% (prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi raz na 100 lat) dla 10 HOT SPOT'ów zgodnie z SIWZ:

1. Miasta Portowe: Puck, Władysławowo, Jastarnia, Hel i Gdańsk,
2. Tereny nad Zalewem Wiślanym: Kąty Rybackie i Krynica Morska.

Rekomendacje

Na wielu odcinkach wybrzeża znajdują się wysokie wydmy, pełniące funkcję ochronną, w tym również przeciwpowodziową. W związku z faktem, że wydmy ulegają rozmyciu podczas sztormu, w wyniku

czego następuje zalanie dużych obszarów na zapleczu wydmy, konieczne jest przeprowadzenie niezbędnych badań. W związku z powyższym rekomenduje się przeprowadzenie analizy procesu rozmywania wydmy podczas powodzi o określonym prawdopodobieństwie przekroczenia od strony morza, w celu określenia ryzyka zniszczenia wału wydmowego.

3.5.2. Analiza zmian zasięgu zagrożenia powodziowego (Podzadania 5.2)

Analiza zmian zagrożenia powodziowego znajduje się w raportach cząstkowych dla poszczególnych analizowanych czterech obszarów w ramach podzadania 5.1. Dodatkowo raport wraz z załącznikami do *Zadania 9* zawiera szczegółowe wyniki analiz i podsumowania w postaci m.in. zestawień tabelarycznych.

3.5.3. Opracowanie warstw przestrzennych projektów MZP (Podzadanie 5.3)

W trakcie realizacji prac nad poszczególnymi odcinkami wybrzeża oraz rzek systematycznie tworzono warstwy przestrzenne MZP. Warstwy te opracowano zgodnie z *Metodyką opracowania MZP i MRP od strony morza*. Dodatkowo sprawdzono i zweryfikowano przebieg wałów przeciwpowodziowych – z wykorzystaniem BDOT10k, NMT LIDAR oraz informacji od administratorów. Sieć rzeczna została również zweryfikowana na etapie budowy modeli i stanowi warstwę rzek jako element bazy danych i wizualizacji wersji kartograficznych map. Po zakończeniu prac wszystkie opracowane warstwy połączono w jednolitą bazę danych przestrzennych MZP i MRP, o której mowa w rozdziale 3.7.

3.5.4. Opracowanie wersji kartograficznych projektów MZP (Podzadanie 5.4)

W trakcie realizacji prac nad poszczególnymi odcinkami wybrzeża systematycznie przygotowywano wersje kartograficzne projektów MZP dla poszczególnych scenariuszy powodziowych w postaci plików PDF oraz GEOTIFF. Po zakończeniu prac wszystkie opracowane arkusze map połączono w jednolity zestaw wersji kartograficznych MZP i MRP, o którym mowa w rozdziale 3.8.

3.6. Analiza i opracowanie MRP

Mapy ryzyka powodziowego opracowano dla obszarów zagrożenia powodziowego przedstawionych na MZP. MRP opracowano zgodnie z *Metodyką opracowania MZP i MRP od strony morza* uzupełnionej w ramach *Zadania 1*.

3.6.1. Pozyskanie i opracowanie danych niezbędnych do opracowania MRP (Podzadanie 6.1)

W trakcie realizacji prac nad poszczególnymi odcinkami wybrzeża systematycznie dane pozyskane w ramach *Zadania 2* systematycznie uzupełniano i opracowano na potrzeby przeglądu i aktualizacji MRP od strony morza. Wszystkie opracowane w ten sposób dane referencyjne włączono do bazy danych przestrzennych MZP i MRP, o której mowa w rozdziale 3.7.

3.6.2. Analiza danych dotyczących ryzyka powodziowego (Podzadanie 6.2)

W celu opracowania analizy danych dotyczących ryzyka powodziowego opracowano koncepcję analizy zmian względem I cyklu planistycznego, uwzględniającą:

- zmiany zasięgów obszarów zagrożenia powodziowego,
- zmiany potencjalnych strat powodziowych,
- zmiany szacunkowej liczby mieszkańców,
- zmiany zasięgu przestrzennego klas użytkowania terenu,
- zmiany rozmieszczenia obiektów wskazanych w rozporządzeniu.

Raport wraz z załącznikami do *Zadania 9 Analiza zmian zagrożenia i ryzyka powodziowego*, zawiera szczegółowe wyniki analiz wszystkich danych z zakresu ryzyka powodziowego i podsumowania w postaci m.in. zestawień tabelarycznych.

3.6.3. Opracowanie warstw przestrzennych projektów MRP (Podzadanie 6.3)

W trakcie realizacji prac nad poszczególnymi odcinkami wybrzeża oraz rzek systematycznie tworzono warstwy przestrzenne MRP. Warstwy te opracowano zgodnie z *Metodyką opracowania MZP i MRP od strony morza*. Po zakończeniu prac wszystkie opracowane warstwy połączono w jednolitą bazę danych przestrzennych MZP i MRP, o której mowa w rozdziale 3.7.

3.6.4. Opracowanie wersji kartograficznych projektów MRP (Podzadanie 6.4)

W trakcie realizacji prac nad poszczególnymi odcinkami wybrzeża systematycznie przygotowywano wersje kartograficzne projektów MRP dla poszczególnych scenariuszy powodziowych w postaci plików PDF oraz GEOTIFF. Po zakończeniu prac wszystkie opracowane arkusze map połączono w jednolity zestaw wersji kartograficznych MZP i MRP, o którym mowa w rozdziale 3.8.

3.7. Opracowanie bazy danych przestrzennych MZP i MRP

Opracowane dane w ramach *Zadania 7* stanowią kompletną bazę danych przestrzennych MZP i MRP od strony morza zawierająca wszystkie dane zgromadzone w ramach realizacji zamówienia, m.in. dane pozyskane i opracowane w ramach zadań 2-6.

W związku z tym, iż dane te mają stanowić integralny element MZP i MRP opracowanych przez Wody Polskie, spełniają one wymagania w zakresie struktury bazy danych (podrozdz.3.10)

Do opracowania bazy danych przyjęto układ współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992 oraz układ wysokościowy PL-KRON86-NH. Wszystkie warstwy przestrzenne zostały opracowane w postaci plików SHP.

3.7.1. Dane źródłowe pozyskane i opracowane na potrzeby przeglądu i aktualizacji MZP i MPR w ramach Zadania 2

Dane źródłowe pozyskane bezpośrednio od instytucji odpowiedzialnych za ich gromadzenie zostały przetworzone do jednolitego, zharmonizowanego formatu. W wyniku tego przetworzenia powstały następujące warstwy referencyjne niezbędne do opracowania MZP i MPR:

- ciek_i_kanal_y.shp
- ciek_i_pozostale.shp
- drogi.shp
- gmina.shp
- granica_pasa_tech_nicznego.shp
- granica_pasa_ochronnego.shp
- koleje.shp

- powiat.shp
- porty_przystanie.shp
- ramka_arkusza.shp
- wodypowierzchniowe.shp
- wojewodztwo.shp

Szczegółowy opis tych warstw wraz z ich strukturą atrybutową zawiera *Metodyka opracowania MZP i MRP od strony morza*.

3.7.2. Dane przestrzenne przedstawiające wyniki przeglądu MZP i MRP wykonanego w ramach Zadania 3

W ramach przeglądu MZP i MRP, o którym mowa w rozdziale 3.3, opracowano następujące warstwy przestrzenne:

- Wykaz odcinków wybrzeża/rzek do opracowania nowych MZP i MRP od strony morza w II cyklu planistycznym dla obszaru Urzędu Morskiego w Gdyni
Za11d_Zakres_opr_nowych_MZPiMRP_20180510.shp,
- Skorowidz map w układzie PL-1992. Poligony reprezentują poszczególne arkusze map MZP i MRP planowane do realizacji w ramach II cyklu planistycznego w zakresie odpowiedzialności Urzędu Morskiego w Gdyni
Za11e_Skorowidz_MZPiMRP_20180510.shp,
- Warstwa przestrzenna przedstawiająca inwestycje analizowane w ramach przeglądu MZP od strony morza
Za13a_I1I2I3_Inwestycje_PrzeGLad_20180510.shp,
- Warstwa przestrzenna przedstawiająca zmiany ukształtowania terenu analizowane w ramach przeglądu MZP od strony morza
Za13b_I3_NMT_PrzeGLad_20180510.shp,
- Warstwa przestrzenna przedstawiająca zmiany poziomów/stanów wody na stacjach mareograficznych/wdowskazach analizowanych w ramach przeglądu MZP od strony morza
Za14_H2_Hydro_wodowskazy_PrzeGLad_20180510.shp,
- Warstwa przestrzenna przedstawiająca zmiany typu modelu dla danych odcinków wybrzeża/rzek, pod kątem uzyskania produktu wyższej jakości, analizowane w ramach przeglądu MZP od strony morza
Za15_M4_Typ_modelu_PrzeGLad_20180510.shp,
- Warstwa przestrzenna przedstawiająca zmiany batymetrii dla danych odcinków wybrzeża/rzek, analizowane w ramach przeglądu MZP od strony morza
Za16_M5_Batymetria_PrzeGLad_20180510.shp,
- Warstwa przestrzenna przedstawiająca zmiany warunków modelu, wynikające ze specyfiki poszczególnych akwenów, analizowane w ramach przeglądu MZP od strony morza
Za17_M6_Specyfika_akwenow_PrzeGLad_20180510.shp,
- Warstwa przestrzenna przedstawiająca odcinków wybrzeża/rzek, dla których odnotowane istotne uwagi do MZP i MRP od strony morza w I cyklu planistycznym
Za18_U1_Uwagi_PrzeGLad_20180510.shp.

Warstwy te zostały załączone do Raportu z wykonania przeglądu map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza, o którym mowa w rozdziale 3.3.

3.7.3. Modele hydrauliczne, warstwy z obszarami zagrożenia powodziowego, warstwy z głębokością wody, opracowane w ramach Podzadania 5.1

Dla każdego modelu z osobna opracowano dane wejściowe oraz modele hydrauliczne, które wraz z wynikami obliczeń zostały zapisane w folderach o nazwach zgodnych z oznaczeniem modelu. Folder zawierający dane dotyczące modelu zawiera uporządkowaną listę następujących pod-folderów:

- 00_GIS,
- 01_MIKE11,
- 02_MIKE21,
- 03_MIKEFlood,
- 04_WYNIKI_MODELOWANIA.

Modele przygotowano dla scenariuszy H 0,2%, H 1%, WZ 1%. Scenariusz WZ 1% zakłada całkowite zniszczenie budowli. Scenariusz ten został opracowany tylko dla sekcji, gdzie zlokalizowane są wały przeciwpowodziowe lub przeciwsztormowe.

Batymetria obliczeniowa została zapisana w postaci jednego zbioru danych rastrowych w pod-folderze 00_GIS w pliku o nazwie *Oznaczenie_Modelu_TER_BAT.tif*. Natomiast batymetria z wprowadzonymi granicami modelu znajduje się w pod-folderze *Oznaczenie_modelu_BAT*. Raster współczynników szorstkości został zapisany w pod-folderze 00_GIS w pliku o nazwie *Oznaczenie_Modelu_MAN.tif*. Na podstawie danych uzyskanych w wyniku modelowania przygotowano rastry obrazujące:

- maksymalne głębokości wody na terasach zalewowych, dla poszczególnych przepływów o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia (pliki o nazwach *Oznaczenie_Modelu_GLEBOKOSCI.tif*);
- maksymalne rzędnych zwierciadła wody na terasach zalewowych, dla poszczególnych przepływów o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia (pliki o nazwach *Oznaczenie_Modelu_NMPW.tif*);

Rastry przedstawiające wyniki obliczeń modelowych zostały zapisane w pod-folderze 04_Wyniki_MODELOWANIA. Ponadto sporządzono skorowidz zawierający zasięgi przestrzenne poszczególnych modeli, który został zapisany w postaci warstwy w formacie SHP.

3.7.4. Warstwy przestrzenne MZP opracowane w ramach Podzadania 5.3

Warstwy przestrzenne MZP opracowane w trakcie realizacji prac nad poszczególnymi odcinkami wybrzeża połączono w jednolitą bazę danych przestrzennych MZP i MRP. W wyniku tego działania powstały jednolite, zharmonizowane zbiory danych przestrzennych MZP dla całego zakresu terytorialnego Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni:

- obszar_zagrozenia_pow_morze_1_M.shp
- obszar_zagrozenia_pow_morze_02_M.shp
- glebokosc_1_M.shp
- glebokosc_02_M.shp
- glebokosc_WZ.shp
- kilometraz.shp
- max_rzedna_zw_wody.shp
- kilometraz_brzegu_morskiego.shp
- waly_przeciwpowodziowe.shp
- waly_przeciwpowodziowe_rzedne.shp

- calkow_zniszcz_walu.shp
- miejsca_przelania_wod_1_M.shp
- miejsca_przelania_wod_02_M.shp

Szczegółowy opis tych warstw wraz z ich strukturą atrybutową zawiera Metodyka opracowania MZP i MRP od strony morza.

3.7.5. Warstwy przestrzenne MRP opracowane w ramach Podzadania 6.3

Warstwy przestrzenne MRP opracowane w trakcie realizacji prac nad poszczególnymi odcinkami wybrzeża połączono w jednolitą bazę danych przestrzennych MZP i MRP. W wyniku tego działania powstały jednolite, zharmonizowane zbiory danych przestrzennych MZP dla całego zakresu terytorialnego Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni:

- budynki.shp
- smentarze.shp
- formy_ochrony_przyrody.shp
- kąpieliska.shp
- miejscowosci.shp
- obiekty_cenne_kulturowo.shp
- obszary_cenne_kulturowo.shp
- oczyszczalnie_przepompownie.shp
- ogrody_zoo.shp
- składowiska_odpadow.shp
- strefa_ujecia.shp
- ujecia_wody.shp
- uzytkowanie_1_M.shp
- uzytkowanie_02_M.shp
- uzytkowanie_WZ.shp
- uzytkowanie_straty_1_M.shp
- uzytkowanie_straty_02_M.shp
- uzytkowanie_straty_WZ.shp
- zakłady_przemyslowe.shp

Szczegółowy opis tych warstw wraz z ich strukturą atrybutową zawiera Metodyka opracowania MZP i MRP od strony morza.

3.7.6. Biblioteki stylów i symboli wraz z plikami MXD lub LYR określającymi symbolikę poszczególnych warstw

Przygotowano biblioteki stylów i symboli kartograficznych oraz projekty kartograficzne w postaci plików MXD w wersji ArcGis 10.0. Pliki MXD pozwalają na generowanie arkuszy wersji kartograficznych MZP i MRP na podstawie opracowanej bazy danych MZP i MRP. Generowane w ten sposób wersje kartograficzne MZP i MRP są zgodne z *Metodyką opracowania MZP i MRP od strony morza* uzupełnioną w ramach Zadania 1.

3.7.7. Metadane map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego

W ramach zadania 7 przygotowano metadane map zagrożenia i map ryzyka powodziowego, zgodnie z Dyrektywą INSPIRE. Mapy zostały opisane metadanymi w formacie plików xml, pogrupowane tematycznie:

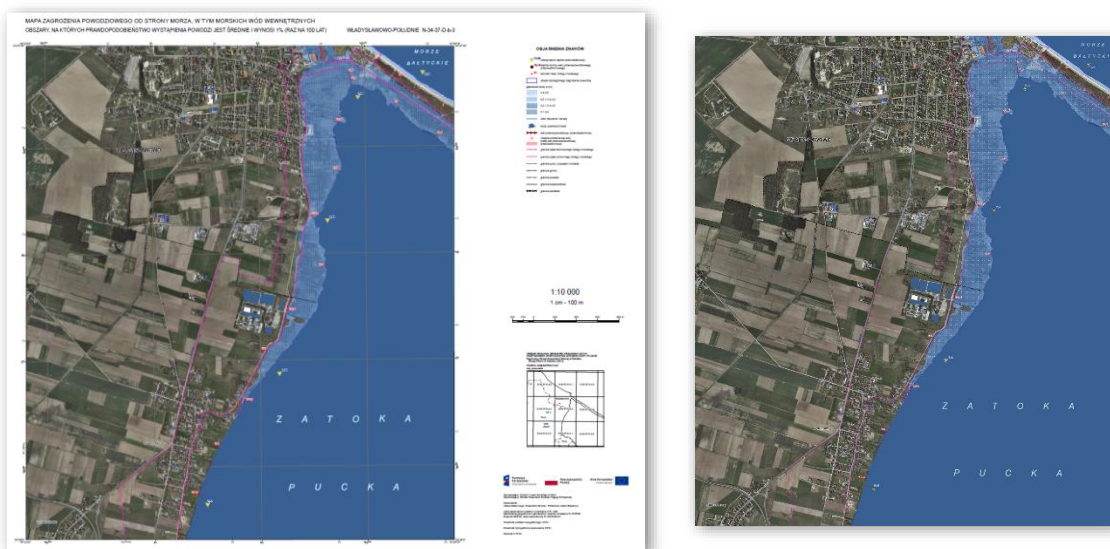
1. MZP od morza
2. MZP od morza w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia wałów
3. MRP od morza - negatywne konsekwencje dla ludności oraz wartości potencjalnych strat powodziowych
4. MRP od morza w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia wałów - negatywne konsekwencje dla ludności oraz wartości potencjalnych strat powodziowych
5. MRP od morza - negatywne konsekwencje dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej
6. MRP od morza w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia wałów - negatywne konsekwencje dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej

3.8. Opracowanie wersji kartograficznych MZP i MRP

Opracowane dane w ramach *Zadania 8* stanowią kompletny zestaw wersji kartograficznych MZP i MRP od strony morza zawierająca wszystkie arkusze map w formacie PDF opracowanych w ramach realizacji zamówienia, tj. arkusze map opracowanych w ramach podzadań:

- 5.4. Opracowanie wersji kartograficznych projektów MZP
- 6.4. Opracowanie wersji kartograficznych projektów MRP

Wersje kartograficzne MZP i MRP opracowano w podziale odpowiadającym arkuszom map topograficznych w skali 1 : 10 000. Każdy arkusz mapy zapisany został w postaci dwóch plików cyfrowych. Pierwszy plik w formacie PDF przedstawia pełną kompozycję mapową zawierającą mapę oraz elementy pozaramkowe (tytuł, legendę, skalę, itp.). Drugi plik w formacie GEOTIFF zawiera jedynie wizualizację kartograficzną arkusza mapy (bez elementów pozaramkowych) wraz z przypisaną informacją dotyczącą georeferencji obrazu kartograficznego (współrzędne punktu wstawienia, parametry układu odniesienia oraz skala).



Rys. 5 - Wersja kartograficzna w formacie PDF oraz GEOTIFF

Nazwa pliku z arkuszem mapy ma postać

GGGGGGGGG_RR_SS_WWWW.EEE

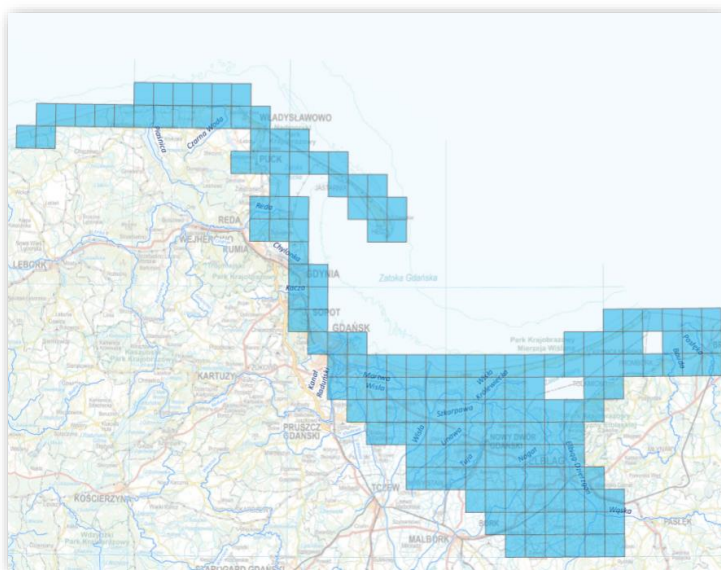
Gdzie

- *GGGGGGGGG* – godło mapy w skali 1 : 10 000, np. *N34050Ba3*;
- *RR* – oznaczenie rodzaju mapy:
 - *ZG* – MZP z głębokością wody,
 - *RL* – MRP przedstawiająca potencjalne negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi oraz wartości potencjalnych strat powodziowych,
 - *RS* – MRP z przedstawiającej potencjalne negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej;
- *SS* – oznaczenie scenariusza powodziowego:
 - *02M* – prawdopodobieństwo wystąpienia 0,2%,
 - *1M* – prawdopodobieństwo wystąpienia 1%,
 - *1WZM* – scenariusz całkowitego zniszczenia wału przeciwsztormowego lub wału przeciwpowodziowego;
- *WWW* – rok i wersja arkusza mapy, np. *2019v1*,
- *EEE* – rozszerzenie pliku, np. *pdf* lub *tiff*.

Przykładowe nazwy plików z arkuszami map w wersji kartograficznej mają następującą postać:

- *N34050Ba3_ZG_02M_2019v1.pdf* – mapa zagrożenia powodziowego z głębokościami wody, opracowana dla scenariusza H 0.2% w wersji v1 z 2019 roku,
- *N34050Ba3_RS_1M_2019v2.pdf* – mapa ryzyka powodziowego przedstawiająca potencjalne negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej, opracowana dla scenariusza H 1% w wersji v2 z 2019 roku,
- *N34049Bb2_RL_1WZM_2020v1.pdf* – mapa ryzyka powodziowego przedstawiająca potencjalne negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi oraz wartości potencjalnych strat powodziowych, opracowana dla scenariusza WZ 1% w wersji v1 z 2020 roku,

W sumie w ramach projektu opracowano 1173 arkuszy map, w tym 391 arkuszy map zagrożenia powodziowego oraz 782 arkusze map ryzyka powodziowego.



Rys. 6 - Arkusze 1:10 000 wersji kartograficznej MZP i MRP od strony morza

3.8.1. Wersje kartograficzne MZP

Na mapach zagrożenia powodziowego przedstawione zostały głębokości wody w klasach określających stopień zagrożenia dla ludzi i sposób oddziaływania wody na obiekty budowlane:

- $H \leq 0,5$ m – wskazująca na niskie zagrożenie dla ludzi i obiektów budowlanych;
- $0,5 \text{ m} < h \leq 2 \text{ m}$ – wskazująca na średnie zagrożenia dla ludzi ze względu na możliwość ewakuacji na wyższe piętra, ale wysokie ze względu na straty materialne;
- $2 \text{ m} < h \leq 4 \text{ m}$ – wskazująca na wysokie zagrożenia dla ludzi; zalaniu mogą podlegać nie tylko partery, ale również pierwsze piętra budynków;
- $h > 4 \text{ m}$ – wskazująca na bardzo wysokie zagrożenia dla ludzi i bardzo wysokie zagrożenie wystąpienia szkód całkowitych.

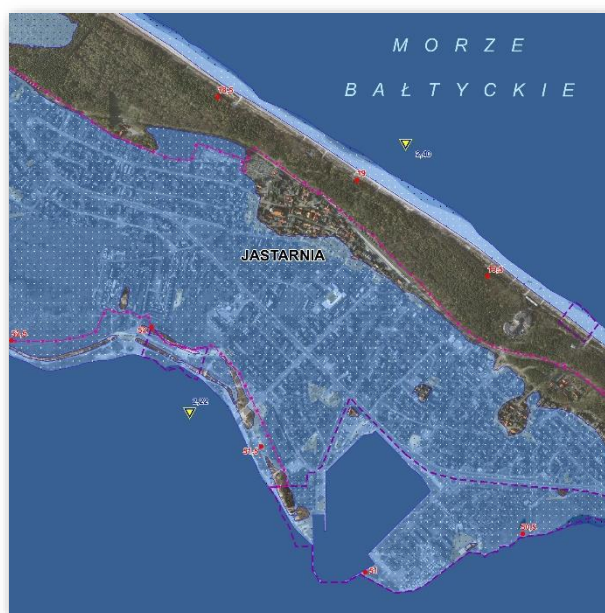
Ponadto na mapach zagrożenia powodziowego prezentowane są również:

- maksymalne rzędne zwierciadła wody wyznaczone w wyniku modelowania hydraulicznego,
- wały przeciwpowodziowe,
- rzędne korony wałów przeciwpowodziowych w przekrojach poprzecznych, które zostały wykorzystane do obliczeń modelowych.

Wersje kartograficzne map zagrożenia powodziowego opracowano w podziale na trzy scenariusze zagrożenia powodziowego – H 1%, H 0.2% i WZ 1%. Dla każdego scenariusza przygotowano serię arkuszy map w formacie PDF oraz GeoTIFF przedstawiające zasięg i głębokości wody (ZG).

| Scenariusz powodziowy | Rodzaj mapy MZP | Folder | Ilość arkuszy map |
|-----------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|
| H 0.2% | ZG | 5_4_WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MZP | 142 |
| H 0.1% | ZG | 5_4_WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MZP | 142 |
| WZ 1% | ZG | 5_4_WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MZP | 107 |
| łącznie | | | 391 |

Tab. 4 - Ilość arkuszy MZP (format PDF)



Rys. 7 - Mapa zagrożenia powodziowego przedstawiająca głębokość wody

3.8.2. Wersje kartograficzne MRP

Mapy ryzyka powodziowego określają wartości potencjalnych strat powodziowych oraz przedstawiają obiekty narażone na zalanie w przypadku wystąpienia powodzi o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia. Są to obiekty, które pozwolą na ocenę ryzyka powodziowego dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej, czyli grupy, dla których należy ograniczyć negatywne skutki powodzi zgodnie z celami Dyrektywy Powodziowej.

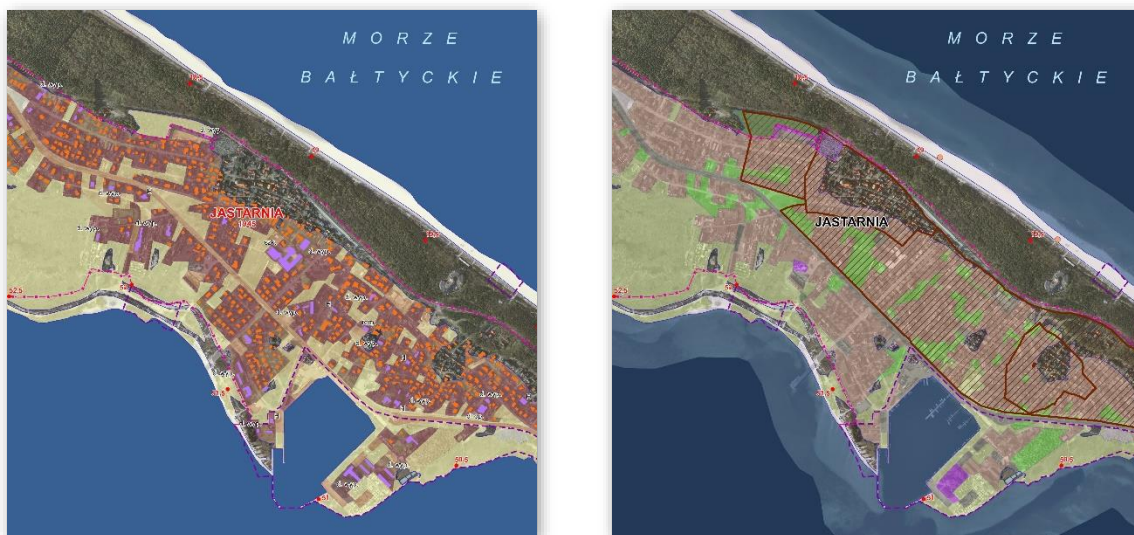
W tym celu na mapach ryzyka powodziowego przedstawia się:

1. szacunkową liczbę mieszkańców, którzy mogą być dotknięci powodzią;
2. rodzaje działalności gospodarczej wykonywanej na obszarach zagrożenia powodziowego;
3. instalacje mogące, w razie wystąpienia powodzi, spowodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości;
4. występowanie:
 - a) ujęć wody, stref ochronnych ujęć wody lub obszarów chronionych zbiorników wód śródlądowych,
 - b) kąpielisk,
 - c) obszarów Natura 2000, parków narodowych oraz rezerwatów przyrody;
5. w uzasadnionych przypadkach:
 - d) obszary, na których mogą wystąpić powodzie, którym towarzyszy transport dużej ilości osadów i rumowiska,
 - e) potencjalne ogniska zanieczyszczeń wody.

Wersje kartograficzne map ryzyka powodziowego opracowano w podziale na trzy scenariusze zagrożenia powodziowego – H 1%, H 0.2% i WZ 1%. Dla każdego scenariusza przygotowano serię arkuszy map w formacie PDF oraz GeoTIFF przedstawiająca potencjalne negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi (RL) oraz potencjalne negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej (RS).

| Scenariusz powodziowy | Rodzaj mapy MZP | Folder | Ilość arkuszy map |
|-----------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|
| H 0.2% | RL | 6_4_WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MRP | 142 |
| | RS | 6_4_WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MRP | 142 |
| H 0.1% | RL | 6_4_WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MRP | 142 |
| | RS | 6_4_WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MRP | 142 |
| WZ 1% | RL | 6_4_WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MRP | 107 |
| | RS | 6_4_WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MRP | 107 |
| łącznie | | | 782 |

Tab. 5 - Ilość arkuszy MRP (format PDF)



Rys. 8 - Mapy ryzyka powodziowego przedstawiające przedstawiająca potencjalne negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi (RL) oraz potencjalne negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej (RS)

3.9. Analiza zmian zagrożenia i ryzyka powodziowego

Analiza zmian zagrożenia i ryzyka powodziowego została przeprowadzona poprzez porównanie MZP i MRP od strony morza przyjętych do stosowania w II cyklu planistycznym z MZP i MRP opracowanych w I cyklu planistycznym. Analizy wykonano w podziale na 22 obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi ONNP od strony morza, wyznaczone w ramach aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego aWORP oraz zgodnie z metodyką analizy zmian powstającą w porozumieniu z PGW WP. Scharakteryzowano porównanie poszczególnych wskaźników zagrożenia i ryzyka powodziowego:

- powierzchnia obszarów zagrożenia powodziowego,
- liczba mieszkańców na obszarach zagrożenia powodziowego,
- liczba obiektów o znaczeniu społecznym,
- liczba obiektów i obszarów chronionych,
- liczba obiektów zagrażających środowisku,
- liczba obiektów i obszarów dziedzictwa kulturowego,
- powierzchnia obszarów w poszczególnych klasach użytkowania terenu,
- wartości potencjalnych strat powodziowych w poszczególnych klasach użytkowania terenu.

Całkowita powierzchnia obszarów zagrożenia powodziowego wyznaczonych w II cyklu planistycznym dla obszaru administrowanego przez Urząd Morski w Gdyni wynosi 182,46 km². Obszar ten uległ nieznacznemu zwiększeniu w stosunku do I cyklu planistycznego o 15,27 km². Przyczyny zmian zostały zamieszczone dla każdego ONNP w raporcie do zadania 9. Obserwowane zwiększenie przedmiotowego obszaru wynikało głównie z zastosowanych nowych danych hydrologicznych w zakresie przede wszystkim fal hipotetycznych o większej objętości. Jednakże głównym powodem zwiększenia powierzchni zagrożenia powodziowego jest opracowanie zagrożenia powodziowego dla większego obszaru analizy. Opracowano po raz pierwszy w II cyklu planistycznym zagrożenie powodziowe dla ponad 72 km wybrzeża Zatoki Gdańskiej i Morza Bałtyckiego (tab. 3 w rozdz. 3.3).

Liczba mieszkańców znajdujących się na obszarach zagrożonych powodzią uległa również nieznacznemu zwiększeniu w II cyklu planistycznym i wyniosło 11 098 osób, podczas gdy w I cyklu była to wartość 11 015 osób. Analizując wskaźnik zmiany liczby budynków na obszarach zagrożenia powodziowego pomiędzy cyklami planistycznymi, obserwujemy wzrost ich liczby. Suma budynków mieszkalnych oraz budynków o szczególnym znaczeniu społecznym w II cykl wynosi 2 066 natomiast w I cyklu planistycznym liczba ta wynosiła 1 936 sztuk.

W związku z tym iż w II cyklu planistycznym zwiększony został obszar analizy, dla sześciu klas użytkowania terenu obserwujemy zwiększona powierzchnię na obszarze zagrożenia powodziowego.

| klasy użytkowania | MZP i MRP 1. cykl | MZP i MRP 2. cykl | Zmiana [2. cykl - 1. cykl] | Zmiana [2. cykl - 1. cykl] |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | [km ²] | [km ²] | [km ²] | [%] |
| tereny zabudowy mieszkaniowej | 2,84 | 3,03 | 0,19 | +6,7 |
| tereny przemysłowe | 2,67 | 2,11 | -0,56 | -21 |
| tereny komunikacyjne | 1,68 | 2,05 | 0,37 | +22 |
| las | 15,81 | 15,41 | -0,40 | -2,5 |
| tereny rekreacyjno-wypoczynkowe | 2,29 | 3,20 | 0,91 | +40 |
| grunty orne i uprawy stałe | 24,69 | 31,67 | 6,98 | +28 |
| użytki zielone | 65,69 | 69,59 | 3,90 | +5,9 |
| tereny pozostałe | 10,15 | 11,48 | 1,33 | +13 |

Tab. 6 – Zmiany powierzchni obszarów zagrożonych powodzią

Tereny przemysłowe uległy zmniejszeniu o ponad 21 % co wynosi 0,56 km² i wiąże się głównie z ograniczeniem zagrożenia powodziowego na terenie portu w Gdańsku. Obszary zagrożenia powodziowego w ponad 50% stanowią użytki zielone. Najmniejszy udział, bo tylko 1,5% to tereny przemysłowe. W związku z powyższym zestawieniem, wartości potencjalnych strat powodziowych w poszczególnych klasach użytkowania terenu w granicach zasięgu zagrożenia powodziowego w II cyklu planistycznym uległy zwiększeniu. Przedstawiono w poniższej tabeli zmiany w zł oraz % dla każdej klasy użytkowania %, dla scenariusza 1%. Największy wpływ na wzrost wartości potencjalnych strat w II cyklu planistycznym miały wykorzystane zaktualizowane wskaźniki w stosunku do I cyklu planistycznego, a mianowicie określające wartość majątku w PLN/m² w 2016 r. dla poszczególnych terenów o różnych klasach użytkowania.

| Wartość potencjalnych strat powodziowych | MZP i MRP 1. cykl | MZP i MRP 2. cykl | Zmiana [2. cykl - 1. cykl] | Zmiana [2. cykl - 1. cykl] |
|---|----------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | [tys. zł] | [tys. zł] | [tys. zł] | [%] |
| tereny zabudowy mieszkaniowej | 291 681 | 810 399 | 518 718 | +178 |
| tereny przemysłowe | 426 171 | 1 024 997 | 598 826 | +141 |
| tereny komunikacyjne | | | 49 517 | +94 |
| las | 134,3 | 618,1 | 483,8 | +360 |
| tereny rekreacyjno-wypoczynkowe | 771 348 | 1 938 733 | 1 167 385 | +151 |
| grunty orne i uprawy stałe | 1 542 696 | 3 877 466 | 2 334 770 | +151 |
| użytki zielone | 3 085 391 | 7 754 932 | 4 669 541 | +151 |

Tab. 7 – Zmiany wartości potencjalnych strat powodziowych

3.10. Przygotowanie zestawów danych MZP i MRP dla Wód Polskich

Zakres danych niezbędnych do przekazania Wodom Polskim przygotowano zgodnie z wytycznymi SOPZ, przypisując właściwy obszar dorzecza na potrzeby raportu dla Komisji Europejskiej.

W ramach *Zadania 11*. opracowania przygotowano następującą strukturę folderów, w których przechowywane są raporty, bazy danych oraz metadane:

- ▼ aMZPiMRP_od_morza_UMGdynia
 - ▼ aMRP
 - ▼ WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MRP
 - ▼ OBSZAR DORZECZA WISŁY
 - ▼ RW_DW
 - ▼ SCENARIUSZ_1
 - > LUDNOSC I STRATY
 - > UZYTEKOWANIE
 - ▼ SCENARIUSZ_02
 - > LUDNOSC I STRATY
 - > UZYTEKOWANIE
 - ▼ SCENARIUSZ_WZ
 - > LUDNOSC I STRATY
 - > UZYTEKOWANIE
 - ▼ WERSJA_NUMERYCZNA_MRP
 - ▼ OBSZAR DORZECZA WISŁY
 - RW_DW
 - ▼ aMZP
 - ▼ MODELE_MORZE
 - > RW_DW
 - ▼ WERSJA_KARTOGRAFICZNA_MZP
 - ▼ OBSZAR DORZECZA WISŁY
 - ▼ RW_DW
 - > GLEBOKOSCI
 - > WZ
 - ▼ WERSJA_NUMERYCZNA_MZP
 - ▼ OBSZAR DORZECZA WISŁY
 - ▼ RW_DW
 - MZP
 - WARSTWY_REFERENCYJNE
 - BIBLIOTEKI
 - > METADANE
 - > MXD
 - > ZADANIA

Rys 9 – Struktura folderów

3.11. Wykaz załączników

1. Metodyka opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza w II cyklu planistycznym (wersja 2.0.5),
2. Dane hydrologiczne i meteorologiczne (wersja 2.04),
3. Raport w zakresie obliczeń rzędnych zwierciadła wody o prawdopodobieństwie przewyższenia 1% i 0,2% na potrzeby aktualizacji MZP i MRP,
4. Raport z wykonania inwentaryzacji inwestycji mających wpływ na zasięg zagrożenia powodziowego (wersja 2.02),
5. Raport z pozyskania danych referencyjnych niezbędnych do opracowania wersji kartograficznych MZP i MRP (wersja 2.02),
6. Raport z wykonania przeglądu map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego od strony morza (wersja 2.02)
7. Harmonogram opracowania MZP i MRP od strony morza (wersja v2.02),
8. Raport z wyznaczania OZP dla Morza Bałtyckiego (wersja v2.03) wraz ze skorowidzem sekcji (skorowidz_sekcjeMBałtyckie.shp),
9. Raport z wyznaczania OZP dla Półwyspu Helskiego (wersja 2.05) wraz ze skorowidzem sekcji (skorowidz_Hel.shp),
10. Raport z wyznaczania OZP dla Zatoki Gdańskiej (wersja 2.02) wraz ze skorowidzem sekcji (skorowidzZatGda.shp),
11. Raport z wyznaczania OZP dla Zalewu Wiślanego (wersja 2.02) wraz ze skorowidzem sekcji (skorowidzZalewWis.shp),
12. Raport z analizy zmian zagrożenia i ryzyka powodziowego (wersja v2.03) wraz z załącznikami.