



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Karta Regionu Wodnego Dolnej Wisły w ramach: „Opracowania planów zarządzania ryzykiem powodziowym

**Uzasadnienie celów wraz ze schematem
możliwości ich osiągnięcia, zestawieniem
wszystkich wyselekcjonowanych działań oraz
zestawieniem działań z nadanymi im
priorytetami, pierwsza selekcja działań.**

dla obszarów dorzecza i Regionów Wodnych”

Nr WBS: 1.3.3.2



Grontmij



ARCADIS

Infrastruktura · Woda · Środowisko · Budownictwo



Projekt:

Wsparcie przygotowania krajowych dokumentów planistycznych w zakresie polityki ochrony środowiska zapewniających skuteczną realizację polityki spójności – Etap II

Spis treści

1. Cel Planu zarządzania ryzykiem powodziowym na poziomie Regionu Wodnego	11
2. Charakterystyka Regionu Wodnego Dolnej Wisły	13
2.1. Ogólna charakterystyka	13
2.1.1. Ważniejsze obiekty hydrotechniczne w Regionie Wodnym Dolnej Wisły	17
2.1.2. Charakterystyczne obszary w Regionie Wodnym Dolnej Wisły	20
2.1.3. Brzeg morski	25
2.1.4. Topografia	27
2.1.5. Hydrografia	27
2.1.6. Hydrologia	30
2.1.7. Gleby	31
2.1.8. Geologia	34
2.1.9. Użytkowanie terenu	37
2.1.10. Wody powierzchniowe	40
2.1.11. Wody podziemne	43
2.2. Elementy charakterystyki środowiska	44
2.2.1. Typy abiotyczne rzek	44
2.2.2. Obszary chronione	46
2.2.3. Uwarunkowania w zakresie wymagań ciągłości morfologicznej	50
2.3. Charakter zagrożenia powodziowego	51
3. Przestrzenny rozkład zagrożenia i ryzyka powodziowego	63
3.1. Analiza przestrzennego rozkładu zagrożenia i ryzyka powodziowego	63
3.2. Analizy dodatkowe	67
3.2.1. Dodatkowe analizy w oparciu o MZP i MRP	67
3.2.2. Rekomendacje	71
3.3. Wyniki i wnioski	72
3.3.1. Obszar oddziaływania rzek	72
3.3.2. Obszar oddziaływania wód morskich	81
4. Diagnoza problemów zarządzania ryzykiem powodziowym	88
4.1. Wstęp	88
4.2. Zidentyfikowane ryzyko powodziowe	89
4.2.1. Ryzyko powodziowe związane z oddziaływaniem rzek	89
4.2.2. Ryzyko powodziowe związane z oddziaływaniem wód morskich	93
4.2.3. Podsumowanie	96
4.3. Przedsięwzięcia realizowane w latach 2012 – 2014 r.	100
4.4. Lista wiodących problemów	100
4.4.1. Problemy związane z oddziaływaniem rzek	100
4.4.2. Problemy związane z oddziaływaniem wód morskich	102
4.5. Zidentyfikowane obszary problemowe	102
5. Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	106
5.1. Katalog celów głównych i szczegółowych wraz z przypisanymi im działaniami	106
5.2. Schemat osiągnięcia przyjętych celów i kierunki działań	106

5.3.	Nadanie działaniom priorytetów	107
------	--------------------------------------	-----

Spis Tabel

Tabela 1.	Główne rzeki wraz z dopływami na obszarze RZGW Gdańsk	29
Tabela 2.	Dane hydrologiczne, wykorzystane do opracowania MZP i MRP, w ramach projektu ISOK [m ³ /s]	30
Tabela 3.	Większe zbiorniki retencyjne na obszarze RZGW Gdańsk	41
Tabela 4.	Podział jezior o powierzchni powyżej 1 ha według liczności w założonych przedziałach wielkości powierzchni.	42
Tabela 5.	Największe jeziora na obszarze RZGW Gdańsk.	42
Tabela 6.	Parki Narodowe na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły	47
Tabela 7.	Parki Krajobrazowe na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły	47
Tabela 8.	Obszary chronione Natura 2000 na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły	47
Tabela 9.	Cieki istotne i szczególnie istotne dla zachowania ciągłości morfologicznej, na których drożność morfologiczna jest niezbędna dla spełnienia przez elementy biologiczne wymagań określonych dla dobrego stanu lub potencjału ekologicznego JCWP.	50
Tabela 10.	Gatunki ryb określające wymagania ciągłości morfologicznej na ciekach szczególnie istotnych oraz ciekach lub ich odcinkach istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej w Regionie Wodnym Dolnej Wisły	51
Tabela 11.	Zestawienie rzek i ONNP w zlewniach Regionu Wodnego Dolnej Wisły	64
Tabela 12.	Powierzchnie obszarów ochrony przyrody w RWDW	68
Tabela 13.	Długości wałów i przelań w RWDW	68
Tabela 14.	Ilość przelań przez obwałowania z podziałem na klasy w RWDW	68
Tabela 15.	Długość zalanych odcinków dróg [km] w RWDW	68
Tabela 16.	Długość zalanych odcinków torów kolejowych [km] w RWDW	69
Tabela 17.	Ilość zakładów przemysłowych zagrożonych w wyniku wystąpienia powodzi przy określonym prawdopodobieństwie w RWDW	69
Tabela 18.	Wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi dla obszarów zagrożonych powodzią w odniesieniu do zdrowia i życia ludzi, środowiska oraz dziedzictwa kulturowego - oddziaływanie rzek	73
Tabela 19.	Wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi dla obszarów zagrożonych powodzią w kategorii działalność gospodarcza - oddziaływanie rzek	75
Tabela 20.	Wartość majątku na obszarach zagrożonych powodzią w kategorii działalność gospodarcza w Regionie Wodnym Dolnej Wisły - oddziaływanie rzek	77
Tabela 21.	Potencjalne straty finansowe wynikające z zagrożenia powodzią w ujęciu zlewni planistycznych Regionu Wodnego Dolnej Wisły - oddziaływanie rzek	78
Tabela 22.	Wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi dla obszarów zagrożonych powodzią w odniesieniu do zdrowia i życia ludzi, środowiska oraz dziedzictwa kulturowego – oddziaływanie wód morskich	83
Tabela 23.	Wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi dla obszarów zagrożonych powodzią w kategorii działalność gospodarcza – oddziaływanie wód morskich	83
Tabela 24.	Potencjalne straty finansowe wynikające z zagrożenia powodzią w ujęciu zlewni planistycznych Regionu Wodnego Dolnej Wisły i dorzecza Wisły – oddziaływanie wód morskich	85

Tabela 25. Wartość majątku na obszarach zagrożonych powodzią w kategorii działalność gospodarcza w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie wód morskich	86
Tabela 26. Ryzyko powodziowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie od rzek	90
Tabela 27. Ryzyko powodziowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie rzek uzupełnione o ocenę ekspercką	92
Tabela 28. Ryzyko powodziowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie wód morskich...	93
Tabela 29. Ryzyko powodziowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie wód morskich uzupełnione o ocenę ekspercką.....	95
Tabela 30. Gminy o poszczególnych poziomach ryzyka powodziowego w RW Dolnej Wisły	96
Tabela 31. Obszary problemowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, związane z oddziaływaniem rzek	103
Tabela 32. Obszary problemowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, związane z oddziaływaniem wód morskich	103
Tabela 33. Priorytety realizacji działań w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie rzek	111
Tabela 34. Priorytety realizacji działań w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie wód morskich	117

Spis rysunków

Rysunek 1. Region Wodny Dolnej Wisły na tle Polski	13
Rysunek 2. Mapa pogładowa z podziałem administracyjnym Regionu Wodnego Dolnej Wisły.....	14
Rysunek 3. Schemat podziału na zlewnie planistyczne Regionu Wodnego Dolnej Wisły.....	15
Rysunek 4. Podział wewnętrzny Żuław	22
Rysunek 5. Miejsca zatorogenne na Dolnej Wiśle	24
Rysunek 6. Sieć hydrograficzna w Regionie Wodnym Dolnej Wisły.....	28
Rysunek 7. Mapa rozmieszczenia przestrzennego gleb dla Regionu Wodnego Dolnej Wisły	33
Rysunek 8. Położenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły na tle jednostek fizycznogeograficznych	34
Rysunek 9. Położenie regionu wschodniopomorskiego na tle jednostek fizycznogeograficznych	37
Rysunek 10. Jeziorność badanego obszaru	43
Rysunek 11. Katastrofalny zasięg zalania w przypadku przerwania lub uszkodzenia wałów przeciwpowodziowych na Dolnej Wiśle	58
Rysunek 12. Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w Regionie Wodnym Dolnej Wisły według WOPR.....	63
Rysunek 13. Rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego w skali RW – oddziaływanie rzek.....	90
Rysunek 14. Przestrzenny rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego dla gmin położonych na obszarze oddziaływania rzek w Regionie Wodnym Dolnej Wisły.....	91
Rysunek 15. Przestrzenny rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego dla gmin położonych na obszarze oddziaływania rzek w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, uzupełniony o ocenę ekspercką.....	92
Rysunek 16. Rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego w skali RW – oddziaływanie wód morskich.....	94
Rysunek 17. Przestrzenny rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego dla gmin położonych na obszarze oddziaływania wód morskich w Regionie Wodnym Dolnej Wisły	94
Rysunek 18. Przestrzenny rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego dla gmin położonych na obszarze oddziaływania wód morskich w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, uzupełniony o ocenę ekspercką	95
Rysunek 19. Liczba gmin z bardzo wysokim (5) poziomem ryzyka powodziowego w poszczególnych zlewniach RW Dolnej Wisły.	98
Rysunek 20. Liczba gmin z wysokim (4) poziomem ryzyka powodziowego w poszczególnych zlewniach RW Dolnej Wisły.	99
Rysunek 21. Liczba gmin z umiarkowanym (3) poziomem ryzyka powodziowego w poszczególnych zlewniach RW Dolnej Wisły.	99

Spis Załączników

- Załącznik nr 1. Karta Zlewni Planistycznej Rzek Przymorza w Regionie Wodnym Dolnej Wisły
- Załącznik nr 2. Karta Zlewni Planistycznej Zalewu Wiślanego i Zatok w Regionie Wodnym Dolnej Wisły
- Załącznik nr 3. Karta Zlewni Planistycznej Dolnej Wisły w Regionie Wodnym Dolnej Wisły
- Załącznik nr 4. Karta Zlewni Planistycznej Brdy, Wdy i Wierzycy w Regionie Wodnym Dolnej Wisły
- Załącznik nr 5. Karta zlewni planistycznej Drwęcy i Osy w Regionie Wodnym Dolnej Wisły
- Załącznik nr 6. Karta oddziaływania wód morskich w Regionie Wodnym Dolnej Wisły
- Załącznik nr 7.1. Region Wodny Dolnej Wisły – rozkład przestrzenny ryzyka w gminach (oddziaływanie rzek)
- Załącznik nr 7.2. Region Wodny Dolnej Wisły – rozkład przestrzenny ryzyka w gminach (oddziaływanie wód morskich)
- Załącznik nr 7.3. Region Wodny Dolnej Wisły – rozkład przestrzenny ryzyka w gminach (uwzględniający ocenę ekspercką)
- Załącznik nr 8. Region Wodny Dolnej Wisły – obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi
- Załącznik nr 9. Region wodny Dolnej Wisły – obszary chronione
- Załącznik nr 10. Obszary problemowe w RW Dolnej Wisły mapa pogładowa
- Załącznik nr 11.1. Uzasadnienie priorytetów dla poszczególnych działań w RW Dolnej Wisły – oddziaływanie od rzek
- Załącznik nr 11.2. Uzasadnienie priorytetów dla poszczególnych działań w RW Dolnej Wisły – oddziaływanie wód morskich

Wykaz skrótów stosowanych w dokumencie

PZRP	– Plany zarządzania ryzykiem powodziowym
RDW	– Ramowa Dyrektywa Wodna
DP	– Dyrektywa Powodziowa
ISOK	– Informatyczny System Osłony Kraju
MZP	– Mapy zagrożenia powodziowego
MRP	– Mapy ryzyka powodziowego
WORP	– Wstępna Ocena Ryzyka Powodziowego
ONNP	– Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi
ZP	– Zlewnia Planistyczna
RW	– Region Wodny
ZPZ	– Zespół Planistyczny Zlewni

Literatura

1. IMGW PiB - *Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego oraz strat [w:] Opracowanie planów zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszarów dorzeczy i regionów wodnych*, 2014
2. MGGP S.A. – *Analiza obecnego systemu ochrony przeciwpowodziowej na potrzeby opracowania Planów zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszarów dorzeczy i regionów wodnych*, 2013
3. IMGW - *Zlewnia Dolnej Wisły „Wyznaczenie granic bezpośredniego zagrożenia powodzią w celu uzasadnionego odtworzenia terenów zalewowych”*, 2004/2006
4. IMGW w Gdyni/Poznaniu – *„Wyznaczenie granic bezpośredniego zagrożenia powodzią w celu uzasadnionego odtworzenia terenów zalewowych – Słupia, Skotawa, Piaśnica, Łupawa, Łeba, Kamienica”*, 2003/2004
5. IMGW w Gdyni/Poznaniu – *„Wyznaczenie granic bezpośredniego zagrożenia powodzią w celu uzasadnionego odtworzenia terenów zalewowych, etap II – Liwa, Elbląg-Dzierzgoń, Pasłęka, Bauda, Wałsza, Drwęca Warmińska”*, 2004/2005
6. IMGW Oddział Morski w Gdyni - *Określenie granic obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią dla terenów nieobwałowanych rzek: Raduni, Motławy, Martwej Wisły, Rozwójki i Bielawy od wody o prawdopodobieństwie pojawiania się 1% dla terenów zurbanizowanych, od wody o prawdopodobieństwie pojawiania się 1%, 10% dla pozostałych terenów*, 2003
7. IMGW Oddział Morski Gdynia – *„Wyznaczenie granic obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią w celu uzasadnionego odtworzenia terenów zalewowych etap II – Mienia, Mątawa, Tążyna”*, 2004/2005
8. Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska pod red. doc. dr inż. E. Wołoszyn – *„Zasięg stref zagrożenia powodziowego dla przepływów maksymalnych o prawdopodobieństwie przewyższenia 1% i 10% na odcinku rzeki Redy od jeziora Orle do wodowskazu Wejherowo oraz rzeki Bolszewki na odcinku od wodowskazu Bolszewo do ujścia do Kanału Redy”*, Gdańsk 2008
9. KZGW - *Ocena potrzeb i priorytetów udroźnienia ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce*, 2010
10. Jerzy Makowski – *Dolna Wisła i jej obwałowania – historyczne kształtowanie, obecny stan i zachowanie w czasie znacznych wezbrań cz. II odcinek od Torunia do Białej Góry*, Gdańsk 1998
11. Grześ M., Pawłowski B. – *Hydromorfologiczne uwarunkowania lodołamania na Wiśle od stopnia wodnego we Włocławku do ujścia, z uwzględnieniem sezonu zimowego 2011/2012*, Gdańsk 2012
12. Morawska-Ciesielska H., Osińska R., Kurzelewski J. – *Informacja o Wiśle*, Białystok 1997
13. Pod red. Churski Z. – *Uwarunkowania przyrodnicze i społeczno-ekonomiczne zagospodarowania Dolnej Wisły*, Toruń 1993
14. Grześ M. – *Zatory i powodzie zatorowe na Dolnej Wiśle: mechanizmy i warunki*, Warszawa 1991
15. Ciupak M. 2010. *Zagrożenia naturalne dla polskich miast portowych w świetle informacyjnego zabezpieczenia procesu zarządzania kryzysowego*. Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego 2010: 157-172
16. Kowalewski Z. 2006. *Powodzie w Polsce – rodzaje, występowanie oraz system ochrony przed ich skutkami*. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie 6 (1): 207-220.

17. Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. Główny Geodeta Kraju
18. Materiały informacyjne Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku
19. Strony internetowe:
 - <http://www.rzgw.gda.pl>
 - <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
 - <http://geoportal.kzgw.gov.pl/gptkzgw/catalog/main/home.page>

Cel Planu zarządzania ryzykiem powodziowym na poziomie Regionu Wodnego

1

1. Cel Planu zarządzania ryzykiem powodziowym na poziomie Regionu Wodnego

Celem *Planu zarządzania ryzykiem powodziowym* na poziomie Regionu Wodnego, ograniczającym potencjalne negatywne skutki powodzi dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej, jest opracowanie programu działań kluczowych (wysokopriorytetowych), zmierzających do zmniejszenia występującego zagrożenia na tzw. obszarach problemowych, zidentyfikowanych w zlewniach planistycznych, ze wskazaniem kolejności i zasadności ich wykonywania dla ograniczenia ryzyka powodziowego w regionie wodnym. Założeniem Planu jest realizacja zaplanowanych przedsięwzięć w 6-cio letnim cyklu planistycznym. Ważne jest zapobieganie występowaniu powodzi oraz ochrona obszarów, które mogą ucieść na skutek powodzi. Kluczowe znaczenie ma również przygotowanie administracji oraz obywateli do coraz efektywniejszego radzenia sobie w przypadku wystąpienia powodzi.

Niniejsze opracowanie wykonane zostało dla obszaru Regionu Wodnego Dolnej Wisły, na podstawie informacji zebranych z kart zlewni planistycznych, w których przeprowadzono szczegółową analizę i diagnozę lokalnych problemów wraz z przypisaniem działań z katalogu działań, realizujących poszczególne cele zarządzania ryzykiem powodziowym. W karcie regionu dokonano podsumowania analiz przeprowadzonych w poszczególnych zlewniach planistycznych wraz z uwzględnieniem zagadnień o zasięgu regionalnym. Analizy prowadzono od szczegółu do ogółu, a niniejsze opracowanie jest ich pierwszym etapem. Na jego podstawie dokonane zostaną analizy natury ogólniejszej dla obszaru dorzecza.

W opracowaniu uwzględnione zostały liczne dane i informacje wstępne, zgodnie z Dyrektywą Powodziową oraz Ustawą Prawo Wodne pozyskane z następujących opracowań:

- Wstępna ocena ryzyka powodziowego (WORP), której zadaniem było wyznaczenie odcinków dolin rzek o znaczącym ryzyku powodziowym, dla których w pierwszej kolejności opracowano mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego
- Mapy zagrożenia powodziowego, przedstawiające zasięg obszarów zagrożonych powodzią o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$, $p=10\%$ oraz $p=0,2\%$, wykonane w ramach projektu ISOK,
- Mapy ryzyka powodziowego, przedstawiające potencjalne straty, jakie mogą wystąpić na obszarach przedstawionych na mapach zagrożenia powodziowego, wykonane w ramach projektu ISOK.

Opracowanie planów zarządzania ryzykiem powodziowym zgodnie z przepisami zawartymi w art. 9 pkt 2 dyrektywy 2007/60/WE odbywa się w sposób skoordynowany z procesem aktualizacji Planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy. Przedsięwzięcia w zakresie ochrony przeciwpowodziowej analizowane są pod kątem zgodności z Ramową Dyrektywą Wodną (RDW), w ramach następujących dokumentów:

- MasterPlanów dla obszarów dorzecza Wisły”, wraz ze strategiczną oceną oddziaływania na środowisko,
- Planów Zarządzania Ryzykiem Powodziowym wraz ze strategiczną oceną oddziaływania na środowisko,
- Planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy wraz ze strategiczną oceną oddziaływania na środowisko

Charakterystyka Regionu Wodnego Dolnej Wisły

2

2. Charakterystyka Regionu Wodnego Dolnej Wisły

2.1. Ogólna charakterystyka

Region Wodny Dolnej Wisły obejmuje północną część obszaru dorzecza Wisły, poniżej Włocławka, do ujścia do Morza Bałtyckiego (Zatoki Gdańskiej), zlewnie rzek Przymorza na zachód od ujścia Wisły po rzekę Słupię włącznie oraz na wschód od ujścia Wisły, po rzekę Pasłękę włącznie.

Integralną częścią Regionu Wodnego Dolnej Wisły jest brzeg morski od granicy państwa (km Z 0.0-22.0) do miejscowości Ustka (km 233.5).

Poniżej przedstawiono mapy przedstawiające lokalizację Regionu Wodnego Dolnej Wisły na tle kraju (rysunek 1) oraz mapę poglądową z podziałem administracyjnym regionu.

Rysunek 1. Region Wodny Dolnej Wisły na tle Polski



Źródło: Opracowanie własne

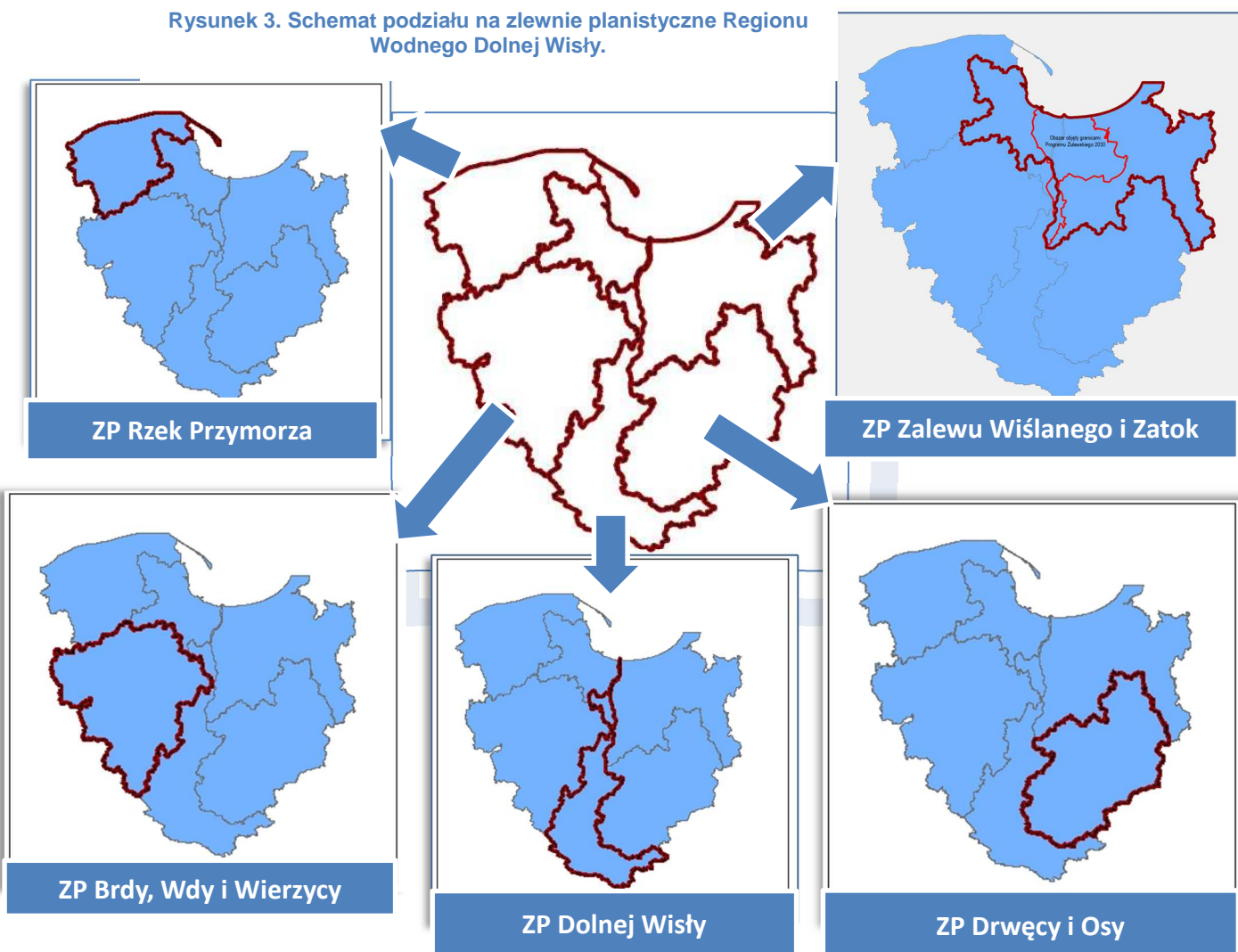
Rysunek 2. Mapa poglądowa z podziałem administracyjnym Regionu Wodnego Dolnej Wisły.



Źródło: Opracowanie własne

Zasadniczymi poziomami, dla których wykonuje się Plany zarządzania ryzykiem powodziowym, są obszary dorzeczy oraz regiony wodne. Natomiast podstawowym poziomem identyfikacji zagrożeń powodziowych jest jednostka hydrograficzna mniejsza od regionu wodnego, czyli zlewnia planistyczna. Region Wodny Dolnej Wisły został podzielony na 5 zlewni planistycznych: ZP Rzek Przymorza, ZP Zalewu Wiślanego i Zatok, ZP Dolnej Wisły, ZP Brdy, Wdy i Wierzycy oraz ZP Drwęcy i Osy.

Rysunek 3. Schemat podziału na zlewnie planistyczne Regionu Wodnego Dolnej Wisły.



Źródło: Opracowanie własne

Zarządzanie gospodarką wodną w Regionie Wodnym Dolnej Wisły jest realizowane przez kilka podmiotów. Do organów administrujących wodami powierzchniowymi oraz morskimi należą: Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku oraz Urząd Morski w Gdyni i Urząd Morski w Słupsku.

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku

Działalność RZGW w Gdańsku obejmuje gospodarkę wodną w Regionie Wodnym Dolnej Wisły tj. północną część obszaru dorzecza Wisły poniżej Włocławka (Korabniki) do ujścia do Morza Bałtyckiego (Zatoki Gdańskiej), zlewnie rzek Przymorza na zachód od ujścia Wisły po rzekę Słupię włącznie oraz na wschód od ujścia Wisły, po rzekę Pastękę włącznie.

Zadaniem RZGW w Gdańsku jest również utrzymanie wód powierzchniowych stanowiących własność Państwa oraz niektórych obiektów hydrotechnicznych na tych wodach.

W administracji Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej znajduje się 21 jednostek bilansowych o łącznej powierzchni, w naturalnych granicach zlewni 35 496,31 km² co stanowi 11,3% powierzchni kraju. W obszarze tym znajdują się 52 powiaty (w całości lub ich części) oraz 284 gminy (w tym 220 w całości i 64 częściowo).

W odniesieniu do wód administrowanych, statutowym zadaniem RZGW jest utrzymanie w należytych stanie technicznym koryt rzek i kanałów oraz istniejących budowli regulacyjnych i hydrotechnicznych, a także realizowanie zadań inwestycyjnych na tych wodach.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002r. w sprawie śródlądowych wód powierzchniowych lub ich części stanowiących własność publiczną*, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku administruje niżej wymienionymi ciekami śródlądowymi.

- *rzeki Przymorza na zachód od Wisły* (Słupia, Kamienica, Skotawa, Łupawa, Łeba, Piaśnica Dolna - od granicy morskich wód do Jez. Żarnowieckiego wraz z tym jeziorem, Reda, Bolszewka, Martwa Wisła bez części morskich wód wewnętrznych, Motława, Radunia),
- *rzeki Przymorza na wschód od Wisły* (Szkarpa - Wisła Elbląska, Tuga - Wielka Święta, Wisła Królewiecka, Nogat, Liwa - w granicach woj. Pomorskiego, Cieplicówka, Wąska, Dzierżoń, Tyna Górna, Bauda, Pasłęka - od ujścia do stopnia Pierzchały),
- *rzeki w zlewni Wisły* (Wisła na odcinku od ujścia do morza do m. Korabniki, Martwa Wisła z wyłączeniem morskich wód wewnętrznych, Drwęca, Ławka, Brda, Zbrzyca, Wda, Wierzyca, Wietcisa),
- *kanały i jeziora żeglowne* (System Jezior Warmińskich wraz z Kanałem Elbląskim od Miłomłyna do Jez. Drużno, z odgałęzieniami do Ostródy i Jez. Szelań oraz Ławy i Zalewa; Kanał Jagielloński; Kanał Bartnicki; Jez. Drużno; Kanał Bydgoski od ujścia do Brdy do śluzu Okole).

Urząd Morski w Gdyni i Słupsku

Zgodnie z *Ustawą z dnia 21 marca 1991r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej*, morskimi wodami wewnętrznymi w Regionie Wodnym Dolnej Wisły są:

- a) część Zatoki Gdańskiej zamknięta linią podstawową biegnącą od punktu o współrzędnych 54°37'36" szerokości geograficznej północnej i 18°49'18" długości geograficznej wschodniej (na Mierzei Helskiej) do punktu o współrzędnych 54°22'12" szerokości geograficznej północnej i 19°21'00" długości geograficznej wschodniej (na Mierzei Wiślanej);

Do organów administracji morskiej należą sprawy z zakresu administracji rządowej związane z korzystaniem z morza w zakresie uregulowanym ustawą z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej oraz innymi ustawami. Organy administracji morskiej działają na polskich obszarach morskich, tj. wodach wewnętrznych, morzu terytorialnym, czyli w obszarach gdzie państwo polskie wykonuje zwierzchnictwo terytorialne zwane suwerennością, oraz w ograniczonym zakresie w obszarach wyłącznej strefy ekonomicznej, gdzie zgodnie z Konwencją o Prawie Morza państwo polskie wykonuje prawa suwerenne, w portach i przystaniach morskich, a także w pasie nadbrzeżnym przebiegającym wzdłuż wybrzeża morskiego, a szczególnie w jego części zwanej pasem technicznym. Do szczególnych kompetencji Dyrektora Urzędu Morskiego należą uprawnienia legislacyjne. W zakresie nie unormowanym w przepisach, jeżeli jest to niezbędne do ochrony życia, zdrowia lub mienia albo ochrony środowiska morskiego na morzu, w porcie, przystani oraz pasie technicznym Dyrektor Urzędu Morskiego w Gdyni może ustanowić w zakresie swoich ustawowych kompetencji przepisy porządkowe zawierające zakazy lub nakazy określonego zachowania się.

Terenowe organy administracji morskiej zostały wyposażone w specjalny system sankcji w postaci uprawnień do wymierzania kar pieniężnych orzekanych w drodze administracyjnej oraz do wymierzania mandatów karnych za naruszanie przepisów prawnych należących do właściwości tych organów.

Istotne znaczenie mają także zadania wykonywane przez organy administracji morskiej w dziedzinie współpracy międzynarodowej, a zwłaszcza w zakresie bezpieczeństwa żeglugi, korzystania z dróg morskich oraz portów i przystani, a także ochrony środowiska morskiego. W realizacji swych zadań organy administracji morskiej współpracują z innymi organami i instytucjami, takimi jak samorządy terytorialne, Marynarka Wojenna i Straż Graniczna, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, Państwowa Inspekcja Pracy, Urząd Regulacji Telekomunikacji i Poczty, Urząd Celny, Policja oraz z Morską Służbą Poszukiwania i Ratownictwa – SAR.

2.1.1. Ważniejsze obiekty hydrotechniczne w Regionie Wodnym Dolnej Wisły

Budowle i urządzenia hydrotechniczne występujące na wodach śródlądowych w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, poza śluzą południową w Przegalinie, wrotami bezpieczeństwa w Gdańsku na Opływie Motławy (Wrota Żuławskie) oraz częścią kierownic w ujściu Wisły, są obiektami starymi, pochodzącymi z XVII-XIX wieku. Budowle pełnią różne funkcje w gospodarce wodnej Regionu Wodnego Dolnej Wisły, w tym również wchodzą w skład systemu ochrony przeciwpowodziowej.

Poniżej przedstawiono i krótko scharakteryzowano najważniejsze obiekty i urządzenia hydrotechniczne w Regionie Wodnym Dolnej Wisły ^[19]:

STOPIEŃ WODNY BIAŁA GÓRA

Stopień wodny Biała Góra tworzą śluza i jaz na połączeniu Nogatu i Wisły. Stopień wodny Biała Góra położony jest w km 0+410 Nogatu w m. Biała Góra na granicy powiatów malborskiego i kwidzińskiego. Zadaniem stopnia jest ochrona przeciwpowodziowa terenów położonych wzdłuż rzeki Nogat przed wysokimi stanami rz. Wisły, umożliwienie żeglugi rzeką Nogat (od rz. Wisły do Zalewu Wiślanego) oraz alimentacja przepływu ze zlewni własnej Nogatu wodami Wisły (w okresie, kiedy poziom Wisły przekracza poziom wody w Nogacie)

HYDROWĘŻEŁ BYDGOSZCZ

Hydrowęzeł Bydgoszcz tworzą śluza i dwa jazy na rzece Brdzie skanalizowanej (drogi wodnej Wisła – Odra). Hydrowęzeł Bydgoszcz położony jest w mieście Bydgoszcz na rzece Brdzie (łączy rzekę Brdę Młyńską z Brdą skanalizowaną). Zadaniem stopnia jest umożliwienie żeglugi rzeką Brdą, stanowiąca drogę wodną II klasy (od rz. Wisły do Kanału Bydgoskiego i dalej do Odry).

JAZ SAMBOROWO

Jaz Samborowo położony jest w miejscowości Samborowo, woj. warmińsko-mazurskie, 10 km na zachód od Ostródy. Jaz usytuowany jest na rzece Drwęcy (ok. 1 km od wylotu z jez. Drwęckiego) w 165+000 kilometrze rzeki. Zadaniem jazu jest piętrzenie jeziora Drwęckiego i umożliwienie żeglugi na odcinku Miłomłyn – Zielona – Ostróda. W okresie wezbrań jaz przepuszcza zaś wielkie wody rz. Drwęcy. Jaz Samborowo jest jednym z kluczowych obiektów z punktu widzenia gospodarki wodnej w Systemie Jezior Warmińskich.

WROTA AWARYJNE ZAGADKA (MOZGOWO)

Położone są w km 8+910 szlaku Miłomłyn – Iława. Współpracując z wrotami bezpieczeństwa Ligowo (Ligi), położonymi w km 6+540 ww. szlaku zapewniają bezpieczeństwo terenów położonych nad jeziorem Karnickim. Tereny te mogłyby być zalane w przypadku awarii obwałowań Kanału Elbląskiego biegnącego przez jez. Karnickie w nasypie.

JAZ IŁAWA

Położony jest w mieście Iława, woj. warmińsko-mazurskie. Jaz znajduje się na rzece Iławce (ok. 1 km od wylotu z jeziora Jeziorak) w rejonie mostu drogowego przy ul. Kościuszki. Zadaniem jazu jest piętrzenie jeziora Jeziorak na stanowisku szczytowym systemu Jezior Warmińskich i umożliwienie żeglugi na odcinku Iława – Miłomłyn oraz Miłomłyn – Buczyniec. W okresie wezbrań jaz przepuszcza zaś wody rzeką Iławką przez jez. Iławskie do rz. Drwęcy i dalej do Wisły.

WROTA AWARYJNE LIGOWO (LIGI)

Położone są w km 6+540 szlaku Miłomłyn – Iława. Współpracując z wrotami bezpieczeństwa Zagadka (Mozgowo), położonymi w km 8+910 ww. szlaku zapewniają bezpieczeństwo terenów położonych nad jez. Karnickim. Tereny te mogłyby być zalane w przypadku awarii obwałowań Kanału Elbląskiego biegnącego przez jez. Karnickie w nasypie.

STOPIEŃ WODNY MYŁOF

Położony w km 133+640 (129+600 wg starego kilometrażu) rzeki Brdy, składa się z następujących elementów: zapory ziemnej, przelewu (jazu) głównego, jazu wlotowego na Wielki Kanał Brdy, elektrowni wodnej, ujęcia wody dla Zakładów Hodowli Pstrąga w Myłofie, ujęcia wody dla Gospodarstwa Rybackiego Charzykowy. Obecnie wykorzystywany jest do utrzymywania stosunków gruntowo-wodnych okolicznych łąk i lasów, dostarczania wody do gospodarstw rybackich oraz w niewielkim stopniu do produkcji energii.

STOPIEŃ CZERSKO POLSKIE

Stopień wodny Czersko Polskie tworzą śluza i jaz na połączeniu Wisły i Brdy (drogi wodnej Wisła – Odra). Stopień wodny Czersko Polskie położony jest w mieście Bydgoszcz. Zadaniem stopnia jest umożliwienie żeglugi rzeką Brdą skanalizowaną (od rz. Wisły do Kanału Bydgoskiego i dalej do Odry).

ŚLUZA I JAZ ZIELONA

Położone są w miejscowości Zielona, gmina Miłomłyn, woj. warmińsko-mazurskie w km 4+620 szlaku żeglugowego Miłomłyn - Ostróda - jez. Szelaąg. Zadaniem stopnia jest umożliwienie żeglugi na odcinku Miłomłyn - Ostróda - jez. Szelaąg oraz przepuszczenie wód z jez. Jeziorak do jez. Drwęckiego.

ŚLUZA MAŁA RUŚ

Znajduje się w miejscowości Zwierzewo, na obszarze gminy Ostróda, woj. warmińsko-mazurskie. Śluza położona jest na szlaku żeglugowym Miłomłyn – Ostróda - jez. Szelaąg w km 19+130 ww. szlaku.

ŚLUZA POŁUDNIOWA W PRZEGALINIE

Położona jest w 0+550 kilometrze Martwej Wisły (Wisły Gdańskiej) w mieście Gdańsku, w miejscu połączenia rzeki Wisły z Martwą Wisłą.

Śluza Przegalina Południowa jest obecnie jedynym stopniem na drodze wodnej Wisły Gdańskiej. Zadaniem stopnia jest umożliwienie żeglugi rzeką Martwą Wisłą (od rz. Wisły Gdańska) oraz ochrona terenów położonych nad Martwą Wisłą (Żuław Gdańskich) przed wielkimi wodami rzeki Wisły.

STOPIEŃ WODNY SZONOWO

Położony w 14+500 kilometrze Nogatu (gmina Malbork, woj. pomorskie). Zadaniem stopnia jest umożliwienie żeglugi rzeką Nogat (od rz. Wisły do Zalewu Wiślanego) oraz przepuszczenie wód ze zlewni własnej Nogatu.

ŚLUZA GDAŃSKA GŁOWA

Położona jest w 0+200 kilometrze Szarpawy (Wisły Elbląskiej) w gminie Stegna, woj. pomorskie. Zadaniem stopnia jest umożliwienie żeglugi rzeką Szarpawą (od rz. Wisły do Zalewu Wiślanego) oraz ochrona terenów położonych nad Szarpawą przed wielkimi wodami rzeki Wisły.

STOPIEŃ KAMIENNA GRODZA

Położony jest w mieście Gdańsku na rzece Motławie (w ciągu ulic Kamienna Grobla i Na Szańcach). Obiekt obecnie składa się z następujących elementów: jaz wraz z byłym kanałem młyńskim oraz pozostałości po młynie.

STOPIEŃ WODNY MICHAŁOWO

Położony w km 38+600 Nogatu na granicy województw pomorskiego i warmińsko-mazurskiego (granica biegnie jazem). Zadaniem stopnia jest umożliwienie żeglugi rzeką Nogat (od rz. Wisły do Zalewu Wiślanego) oraz przepuszczenie wód ze zlewni własnej Nogatu.

ŚLUZA I PRZELEW MŁYŃSKI OSTRÓDA

Położone są w Ostródzie przy ul. Mickiewicza 42, woj. warmińsko-mazurskie w 15+400 km szlaku żeglugowego Miłomłyn – Ostróda - jez. Szelaąg. Zadaniem stopnia jest umożliwienie żeglugi na odcinku Miłomłyn – Ostróda – jez. Szelaąg oraz przepuszczenie wód z jeziora Pauzeńskiego do jeziora Drwęckiego.

STOPIEŃ WODNY RAKOWIEC

Położony w 23+950 kilometrze rzeki Nogat (w mieście Malbork, woj. pomorskie). Zadaniem stopnia jest umożliwienie żeglugi rzeką Nogat (od rz. Wisły do Zalewu Wiślanego) oraz przepuszczenie wód ze zlewni własnej Nogatu.

SAMOCZYNNE WROTA PRZECIWPOWODZIOWE TZW. WROTA ŻUŁAWSKIE

Położone są w mieście Gdańsku na Opływie Motławy w km 0+500 (bezpośrednio przy moście drogowym w ciągu ul. Długie Ogrody). Współpracując z wrotami Kamienna Grodza, położonymi na Motławie, zapewniają bezpieczeństwo od wysokich stanów wody na Zatoce Gdańskiej, terenów położonych nad rzeką Motławą (na odcinku powyżej wrót).

KANAŁ ELBLĄSKI

Kanał Elbląski jest najdłuższym kanałem żeglownym w Polsce. Łączy jezioro Drużno z jeziorem Jeziorak (Iława), oraz jezioro Drużno z jeziorem Drwęckim (Ostróda).

Kanał Elbląski jest jednym z najciekawszych szlaków wodnych nie tylko w Polsce, ale również w skali światowej. Unikatowe w skali kraju oraz Europy urządzenia techniczne, jakimi są

pochylnie oraz piękny, urozmaicony krajobraz na całej trasie stanowi niezapomnianą atrakcję turystyczną. Zasadniczy kanał łączący jez. Drużno z jez. Szela posiada całkowitą długość 83,3 km, w tym 43,82 km przypada na kanał sztuczny, a 39,48 km stanowią jeziora. Wraz z odgałęzieniami długość Kanału Elbląskiego wynosi 144,3 km.

OSTROGI NA ODCINKU DOLNEJ WISŁY

Budowle regulacyjne poprzeczne w postaci ostróg występują na odcinku Dolnej Wisły w liczbie 2870 szt. Ilość ostróg, dla których można określić stan zniszczenia na poziomie 0% wynosi 70 szt., co stanowi 2,5% wszystkich ostróg zinwentaryzowanych na odcinku Dolnej Wisły. Ilość ostróg, charakteryzujących się małym stopniem zniszczenia stanowi największy udział tj. 53% (około 1535 szt.). Pozostałe 30% (około 866 szt.) ostróg charakteryzują się średnim stopniem zniszczenia, natomiast 12% (około 357 szt.) obiektów jest zniszczona w bardzo dużym stopniu. Dla pozostałej części nie pozyskano odpowiednich danych umożliwiających zidentyfikowanie ich stanu technicznego [*Koncepcja ochrony przed wodami powodziowymi dolnego odcinka Wisły od Włocławka do jej ujścia do Zatoki Gdańskiej*].

2.1.2. Charakterystyczne obszary w Regionie Wodnym Dolnej Wisły

Ujście Wisły w Świbnie

Jednym z najpoważniejszych problemów ochrony przeciwpowodziowej Regionu Wodnego Dolnej Wisły jest utrzymanie drożności ujściowego odcinka Wisły. Po wykonaniu Przekopu Wisły i utworzeniu nowego, bezpośredniego ujścia rzeki do Zatoki Gdańskiej, u wylotu rzeki zaczęła się tworzyć forma akumulacji tzw. stożek ujściowy. Stożek ten powoduje utrudnienia w odpływie wód Wisły do zatoki, ponadto utrudnia wejście łodzi i innych jednostek pływających, co stanowi istotną przeszkodę w prowadzeniu akcji łodolamania oraz żegludze. Ciągłe zwiększanie stożka napływowego powodowało wzrost zagrożenia dla terenów przyległych do koryta rzeki Wisły, aktualnie stanowi miejsce zatorogenne.

Aktualnie prowadzona jest kluczowa inwestycja dla tego odcinka pn. „Przebudowa Ujścia Wisły” w ramach projektu „Kompleksowe zabezpieczenie przeciwpowodziowe Żuław – Etap I – Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku”. Przyjęty został wariant budowy wydłużenia kierownicy wschodniej o 200 m z prefabrykowanych skrzyń żelbetowych, wypełnionych piaskiem, z zastosowaniem przykrycia (nadbudowy) z prefabrykatu betonowego na korpusie oraz głowicy kierownicy; wykonanie remontu kierownicy wschodniej na długości 600 m i kierownicy zachodniej na długości 550 m oraz głowicy.

Żuławy Wiślane

Żuławy charakteryzują się unikatowym krajobrazem w skali kraju, a nawet Europy. Są to bezleśne równiny pocięte gęstą siecią kanałów, rowów oraz rzek. Znaczną część obszaru stanowią obszary depresyjne. W Raczkach Elbląskich koło Elbląga znajduje się najniższy punkt w Polsce (1,8 m p.p.m.). Na terenie Żuław znajduje się wiele rzek m.in. Elbląg, Szkarpawa, Tuga, Tina, Fiszewka, Balewka, Nogat oraz kanałów o znacznej wartości historycznej np. Kanał Elbląski i Kanał Jagielloński. Wielką wartość przyrodniczą stanowią rezerваты: "Jezioro Drużno", "Zatoka Elbląska", "Ujście Rzeki Nogat", "Mewia Łacha".

Żuławy są wyjątkowym obszarem na terenie Polski, przede wszystkim ze względu na proces polderyzacji delty Wisły, który trwa już od 600 lat. Zmiana warunków naturalnych i prowadzenie na tych terenach działalności przez ludzi wymusza sprawne funkcjonowanie systemu melioracyjnego, który jest gwarantem bezpieczeństwa. Żuławy zamieszkuje ponad 250 tysięcy ludzi, z czego blisko 100 tysięcy to ludność wiejska.

Polderowe układy wodno–melioracyjne są zbudowane z wałów przeciwpowodziowych, pompowni odwadniających, śluz wałowych nawadniających, budowli wewnątrzpolderowych, kanałów i sieci rowów z zastawkami. Grawitacyjne układy wodno–melioracyjne składają się z cieków naturalnych, kanałów i rowów z drenowaniem.

Zasięgiem działania systemów odwadniających (grawitacyjnych) są objęte Żuławy Wysokie, położone od 2,5 do 10,0 m n.p.m. o łącznej powierzchni 50,4 tys. ha. System zachowuje się biernie, bez czynnego udziału człowieka w stosunku do różnych sytuacji hydrologicznych. Woda z tego terenu odpływa samoistnie.

Działaniem systemów odwadniająco–nawadniających objęte są tereny nizinno–depresyjne Żuław Niskich położonych od 1,8 m p.p.m. do 2,5 m n.p.m. System zachowuje się aktywnie, z czynnym udziałem człowieka, który kształtuje różne sytuacje hydrologiczne, w zależności od potrzeb. Żuławy Niskie dzieli się na depresyjne i przydepresyjne. Łączna powierzchnia wynosi 120 tys. ha. (Cebulak, 1996).

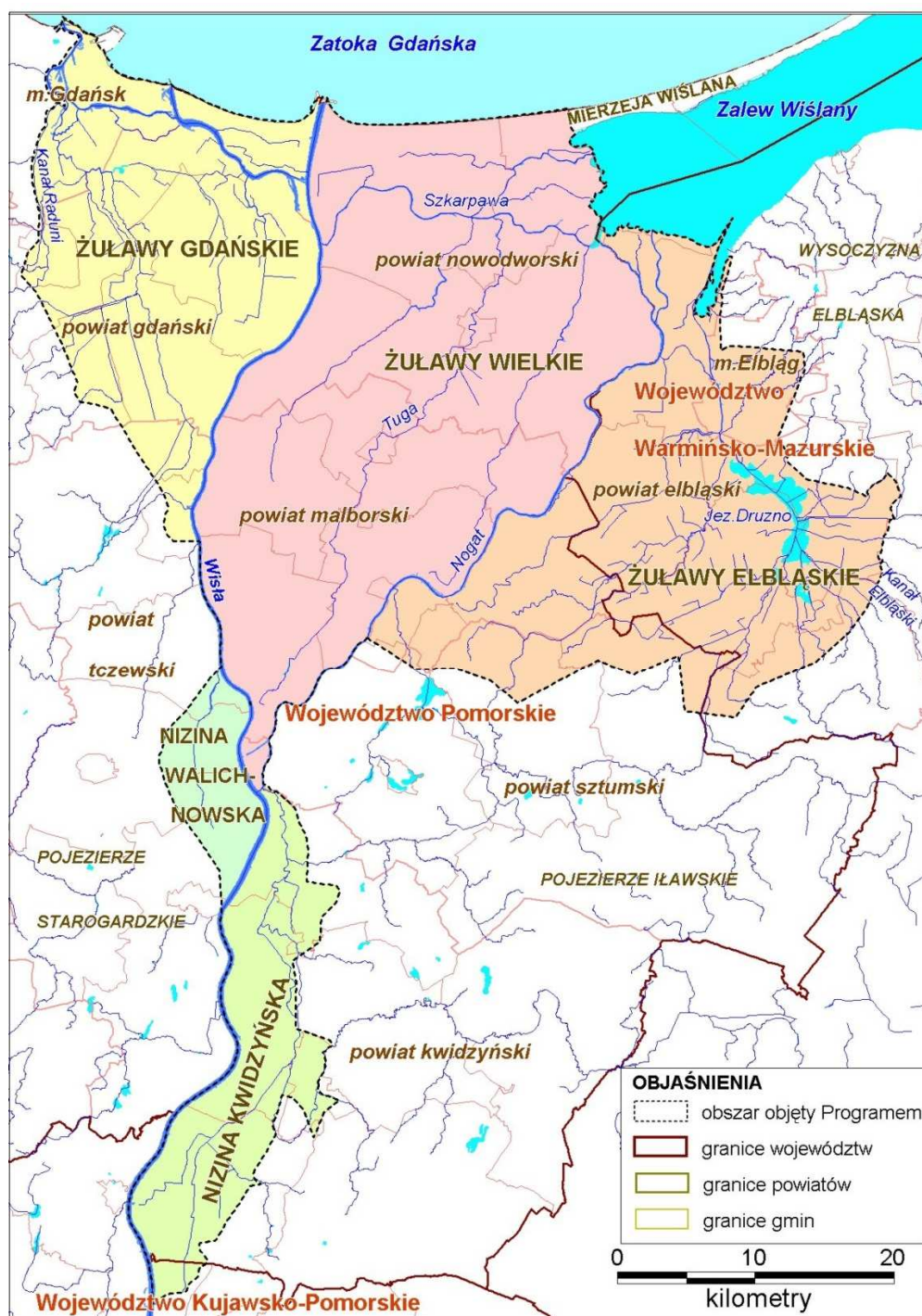
Pod względem genetycznym, w Regionie Wodnym Dolnej Wisły wyróżnia się następujące rodzaje zagrożeń powodziowych:

- koryto wielkiej wody Wisły o zasięgu regionalnym (obszar Żuław).
- Zalew Wiślany, jezioro Drużno, oraz rzeki i kanały układów polderowych. Powodzie z tych źródeł dotyczą obszaru Żuław Gdańskich, Wielkich i Elbląskich i mogą obejmować poszczególne poldery i całe układy polderowe.
- opady deszczu lub awaria stacji pomp, które powodują powstawanie powodzi wewnątrzpolderowych.
- powodzie o charakterze odmorskim (powodzie sztormowe) oraz mieszanym lądowo–morskim lub morsko–lądowym (sztormowo–zatorowym, sztormowo–opadowym, sztormowo–roztopowym).

Żuławy Gdańskie, Wielkie i Elbląskie tworzą Żuławy Wiślane zajmujące pow. 1704 km², w ich granicach można wyznaczyć:

- Żuławy Gdańskie (390 km²) obejmujące gminy: Cedry Wielkie, Suchy Dąb oraz częściowo: miasta Gdańsk i Pruszcz Gdański oraz gminy: Pruszcz Gdański, Pszczółki i Tczew,
- Żuławy Wielkie (830 km²) obejmujące gminy: Lichnowy, Miłoradz, Nowy Dwór Gdański, Nowy Staw, Ostaszewo, Stegna, Sztutowo oraz częściowo Malbork i Sztum; część z nich znajduje się pod znaczącym wpływem Zalewu Wiślanego,
- Żuławy Elbląskie (480 km²) obejmujące gminy: Elbląg, Stare Pole, Gronowo Elbląskie, Markusy i częściowo miasto Elbląg oraz gminy: Dzierżgoń, Rychliki, Stary Targ, Pasłęk; część z nich również znajduje się pod znaczącym wpływem Zalewu Wiślanego.

Rysunek 4. Podział wewnętrzny Żuław



Źródło: <http://www.rzgw.gda.pl>

Pozostałe obszary to:

- Niziny Nadwiślańskie (250 km²): Nizina Kwidzyńska, Nizina Walichnowska i Nizina Opaleńska; obejmujące częściowo gminy około żuławskie: Kwidzyn, Pelplin, Sadlinki, Tczew, Gniew, Ryjewo, Subkowy, Sztum,
- Niziny Nadzalewowe (50 km²): Wybrzeże Staropruskie i Nizina Tolkmicka; obejmujące częściowo gminy około żuławskie: Braniewo, Frombork i Tolkmicko,
- Część obszaru przylegającego i oddziaływującego na obszar Żuław (150 km²).

Cały ten obszar to około 2150 km² i w całości znajduje się w zlewniach zarządzanych przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej (RZGW) z siedzibą w Gdańsku.

Do Żuław Wiślanych, od północy bezpośrednio przylega Mierzeja Wiślana - nadmorski, piaszczysty wał wydmy, ciągnący się od Gdańska po Bałtysk. Jest mierzeją śródlądową, przerwana w trzech miejscach przez ujścia Wisły do Zatoki Gdańskiej: Wisłę Martwą na terenie Portu Gdańskiego, Wisłę Śmiałą w Górkach i Przekop Wisły pod Świbnem. Tradycyjnie część wschodnia mierzei zaliczana jest do Żuław Wielkich, środkowa do Żuław Gdańskich, a zachodnia do miasta Gdańska. Utworzone w tej części Żuław poldery przylegają do pasa porośniętych lasem wydmy nadmorskich.

Depresje polderowe wokół jeziora Drużno

Obszar Jeziora Drużno został pierwotnie wyłoniiony w wyniku polderyzacji i melioracji, czyli w wyniku procesu odpompowania wody i osuszania rozlewiska Nogatu i lokalnych cieków. Jest to naturalny obszar odebrany rzece i aktualnie utrzymywany poprzez obwałowania i systemy polderowe. Tereny przyległe do jeziora są obszarami depresyjnymi, których bezpieczeństwo determinowane jest prawidłowo działającym systemem urządzeń wodno-melioracyjnych.

Drużno to płytkie zarastające jezioro deltowe na Żuławach Wiślanych. Do jeziora uchodzi kilka niewielkich cieków wodnych, między innymi: Burzanka, Kowalewka, Dziergoń, Elszka, Marwicka, Młynówka, Balewka, Brzeźnica, Wąska.

W 1966 roku dla ochrony miejsc lęgowych ptactwa wodno-błotnego utworzony został rezerwat przyrody „Jezioro Drużno”. Jego obszar obejmuje akwen jeziora Drużno wraz z przyległymi terenami.

Aktualnie pojawiają się pomysły poszerzenia jeziora Drużno poprzez renaturyzację niektórych polderów.

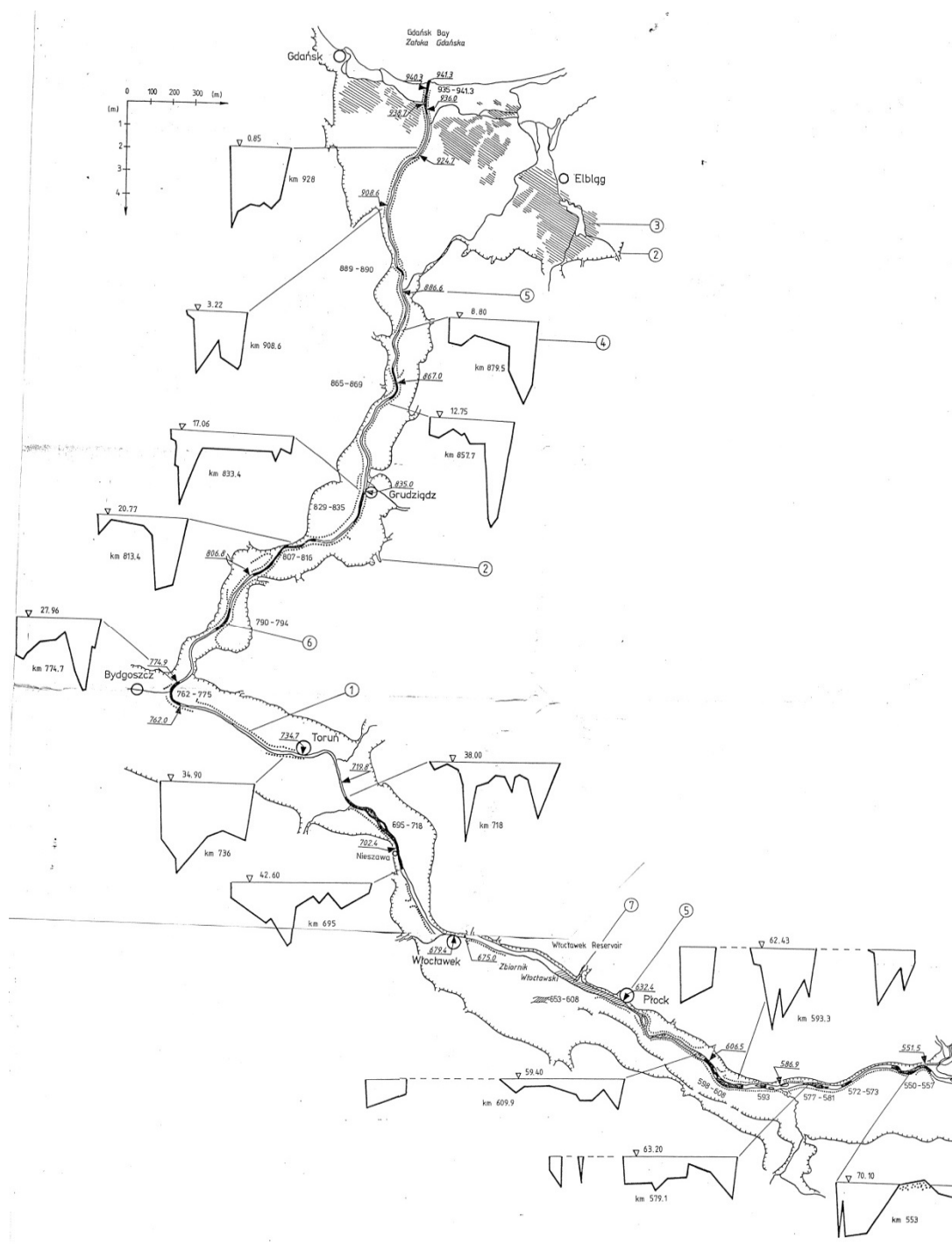
Dolna Wisła

Dolna Wisła obejmuje odcinek Wisły od ujścia Narwi w km 550+500 do ujścia Wisły do morza w km 941+300. Z czego w granicach Regionu Wodnego Dolnej Wisły znajduje się odcinek Dolnej Wisły od Korabnik (km 684+000) do ujścia do Morza Bałtyckiego.

Wisła na dolnym odcinku wykazuje cechy wybitnie zatorogenne, związane z tworzeniem się barier lodowych w warunkach zmiennej szerokości i głębokości koryta rzeki, występowania płyczn, wysp, krętego i niestabilizowanego nurtu oraz zmiennego spadku w profilu podłużnym rzeki.

Wśród szczególnie zatorogennych odcinków należy wymienić: Nieszawa – Ciechocinek (km 701-710), Silno (718-720), Złotoria (727-730), Górsk-Pędzewo (745-755), Solec Kujawski (758-760), Łęgnowo (767-768), Rafa (780-786), Borówno (792-798), Chełmno (805-808), Świecie – Ostrów Świecki (813-816), Grudziądz – Zajęczkowo (837-839), Zakurzewo – Wielki Węlcz (843-847), Opalenie (854-868) oraz Świbno w ujściu Wisły (938-941,3). Na Rysunku 5 przedstawiono odcinki (miejsca) o największym zagrożeniu zatorowym.

Rysunek 5. Miejsca zatorogenne na Dolnej Wiśle



Źródło: <http://www.rzgw.gda.pl>

Biorąc pod uwagę zagrożenie zatorowe Dolnej Wisły można ją podzielić na następujące odcinki:

- km 674+850 (stopień wodny „Włocławek”) – km 718 (Silno). Poniżej stopnia stwierdzono pięć tak zwanych „raf”. Będących w rzeczywistości trudno rozmywalnymi progami. W miejscach tych dochodzi do powstawania dużych ilości lodu dennego na głazowiskach.
- km 718 – 905-910 (Tczew) – rzeka uregulowana. Projektowana głębokość 1,67 m nigdy nie została osiągnięta. Średni rozstaw wałów wynosi 1125 m. Silne meandrowanie nurtu i centralnie położone piaszczyste ławice są dużym utrudnieniem w prowadzeniu lodołamania, które przypada na okres niskich stanów wody. W wyniku regulacji uzyskane głębokości tranzytowe

między Toruniem i Grudziądem (km 835) wynoszą przeciętnie 1,1 m, od Grudziądza do Piekła (km 890) 1,2 m, od Piekła do Tczewa 1,8 m.

Pomimo uregulowania rzeki na tym odcinku w korycie występują liczne przemiały i ławice (łachy piaszczyste), a pomiędzy nimi głębokie wyboje. Poniżej głębokich wybojów występują wysoko wyniesione odsypy (łachy). W czasie niskich stanów wody daje to wrażenie rzeki nieuregulowanej. Zbyt duża krętość nurtu jest jedną z przyczyn powstawania zatorów w okresie rozpadu pokrywy lodowej. Duża krętość nurtu stanowi poważne utrudnienie w akcji lodołamania.

- km 905-910 (Tczew) – km 936 (Przegalina – Martwa Wisła). Uregulowany fragment odcinek rzeki o długości około 33 km. Koniec odcinka to śluza komorowa w Przegalinie, będąca równocześnie portem i zapleczem technicznym dla lodołamaczy. Śluza czynna również w okresie zimowym. Zapewnia interwencyjne przejście lodołamaczy Martwą Wisłą na Zatokę Gdańską. Warunki powstawania i rozpadu pokrywy lodowej na tym odcinku odbiegają od warunków na rzece powyżej i zależą od rozwoju sytuacji lodowej w ujściu. Głębokości tranzytowe przy SW wynoszą powyżej 2 metrów. Układ nurtu i głębokości zapewniają swobodne spływanie lodu, pod warunkiem sprawnie przeprowadzonej akcji lodołamania. Udokumentowane miejsca zatorowe to: most w Kiezmaku (km 930), Boręty (km 915 – 913), rejon portu w Tczewie (km 909) oraz mosty w Tczewie (km 908+500). Są to rejon monitorowane przez służby RZGW – w przypadku zagrożenia wezbraniem zatorowym uruchamiana jest akcja lodołamania i spławianie lodu do Zatoki Gdańskiej.
- km 936 (Przegalina) – ujście wraz ze stożkiem. Drożność ujściowego odcinka o długości około 5 km utrzymywana jest przez cały okres zlodzenia. Jest to bardzo trudne i logistycznie skomplikowane zadanie. Szacuje się, że stożek Wisły ma powierzchnię około 170 ha. Każdego roku odkłada się tu 0,5 mln m³ materiału, a odpływanie lodu w głąb Zatoki Gdańskiej jest coraz trudniejsze. Biorąc pod uwagę wzrost zagrożenia zatorowego przedłużanie tzw. kierownic staje się koniecznością.

2.1.3. Brzeg morski

Integralną część Region Wodnego Dolnej Wisły stanowią obszary oddziaływania wód morskich, wśród których należy wymienić: wybrzeże graniczące z otwartym morzem (w tym półwysep Helski), obszary zlokalizowane nad Zatoką Pucką oraz Gdańską (w tym mierzeja Wiśłana), a także wybrzeża Zalewu Wiślanego.

Brzeg morski w granicach Regionu Wodnego Dolnej Wisły dzieli się na trzy podstawowe typy: klifowy (utworzony przez erozyjne podcięcie wysoczyzn morenowych), wydmowy (utworzony w wyniku akumulacji morskiej i eolicznej) oraz płaski (niski). Brzeg klifowy i wydmowy występuje na brzegach otwartego morza i w Zatoce Gdańskiej. Brzeg płaski dotyczy Zalewu Wiślanego oraz części pradolin uchodzących do Bałtyku. Odcinki klifowe stanowią ok. 20% długości brzegów otwartego morza. Pozostałą część stanowią brzegi wydmy (około 80%) oraz płaskie.

W zakresie ochrony brzegów morskich obowiązuje ustawa z dn. 28 marca 2003 r. o ustanowieniu programu wieloletniego *Program ochrony brzegów morskich* (Dz. U. nr 67, poz. 621). Program ten zgodnie z założeniami przewiduje budowę, rozbudowę i utrzymywanie w należytym stanie systemu zabezpieczenia przeciwpowodziowego terenów nadmorskich, zapewnienie stabilizacji linii brzegowej i zapobieganie zanikowi plaż, a także działania zmierzające do ratowania morskich brzegów, w tym ich monitorowanie.

Zgodnie z Art. 44, ust.1. Ustawy o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej, organy administracji morskiej działają na polskich obszarach morskich, w portach i przystaniach morskich oraz w pasie technicznym, chyba że przepis szczególny stanowi inaczej.

W zał. 6 pn. „Karta obszaru oddziaływania wód morskich” przedstawiono szczegółową charakterystykę polskiego wybrzeża w Regionie Wodnym Dolnej Wisły z podziałem na zlewnie planistyczne wraz z kilometrażem oraz zagrożeniami strefy brzegowej i zaplecza. Natomiast ramowy opis obszarów oddziaływania wód morskich, zawarto poniżej:

Zalew Wiślany

Jest oddzielony od morza Mierzeją Wiślaną i zajmuje całkowitą powierzchnię 838 km² (z czego w granicach Polski znajduje się 301,7 km² jego powierzchni). Jego średnia głębokość wynosi ok. 3 m. Zalew jest połączony z Zatoką Gdańską poprzez Cieśninę Pilawską, a od strony północno-wschodniej przez teren Zalewu przebiega granica z Federacją Rosyjską (Obwodem Kaliningradzkim). Zalew Wiślany odwadnia obszar o powierzchni 23 856 km², z czego 14 757 km² jest położone w Polsce, a pozostałe odwadniane obszary znajdują się na terenie Rosji, a także na Litwie. Największą rzeką uchodzącą do Zalewu jest znajdująca się na terenie Obwodu Kaliningradzkiego Pregola. Jej dopływy – Łyna i Węgorapa zbierają wody z jezior Pojezierza Mazurskiego. Zlewnie tych rzek wchodzi w skład Regionu Wodnego Łyny i Węgorapy.

Zatoka Gdańska

To obszerny akwen, który geograficznie rozciąga się także poza granicami Polski, dochodząc do Przylądka Taran na Półwyspie Sambijskim. Zachodnia część ograniczona jest z jednej strony Półwyspem Helskim, z drugiej odcinkiem Wybrzeża do Świbna. Wewnętrzną część tego akwenu stanowi Zatoka Pucka. Granica przebiega od cypla Helu do Cypla Oksywskiego. Z kolei najbardziej oddalona na północny zachód część Zatoki Puckiej, to akwen wyraźnie płytszy, na którym na ogół zafalowanie bywa mniej intensywne niż na Zatoce Puckiej. Linie podziału stanowi Rybitwia Mielizna - piaszczysta łacha, ciągnąca się od Kuźnicy do Rewy. Linia brzegowa Zatoki Gdańskiej jest łagodna, wyrównana, zbudowana z płaskich i piaszczystych plaż lub stromych, urwistych wzniesień. Jednak krajobraz Zatoki Gdańskiej ulega stałym przekształceniom w wyniku działania żywiołu wodnego; zmiany te zachodzą szybciej niż na lądzie.

Półwysep Helski

Mezoregion Mierzeja Helska zajmuje obszar mierzei i graniczy z mezoregionem Pobrzeże Kaszubskie w okolicy Władysławowa, a poza tym jedynie z Morzem Bałtyckim. Mierzeja Helska nie ma powierzchniowej sieci hydrologicznej, nie licząc lokalnych podmokłości okresowych. Pod warstwą osadów znajduje się warstwa wodonośna. Mierzeja jest piaszczystym półwyspem, a jej wysokość średnia wynosi 20-25 m, zaś maksymalnie 56 m. Okresowo zachodnia część mierzei jest zalewana przez przerwania sztormowe. Przerwania są naturalne i nie są zjawiskiem ekstremalnym. Mezoregion leży w całości na terenie powiatu puckiego.

Obszary graniczące z otwartym morzem

Region Wodny Dolnej Wisły (RWDW) obejmuje również część Wybrzeża Słowińskiego, który stanowi najniższą i położoną najbliżej brzegu morza część Pobrzeża Koszalińskiego, ciągnącą się wąskim pasem od Sarbinowa na zachodzie po Karwie na wschodzie. RWDW obejmuje zachodnią część zaczynającą się od Ustki i rzeki Słupia.

Wybrzeże ma charakter wyrównany, dzięki działalności fal i przybrzeżnego prądu morskiego. W krajobrazie dominują nadmorskie wydmy oraz bagna i przybrzeżne jeziora, oddzielone od morza wałami mierzejowymi. Należą do nich: Łebsko (71,4 km² - drugie co do wielkości w Polsce) i Gardno (24,7 km²), Największe obszary bagienne otaczają jezioro Łebsko, oraz

występują w dolinach rzek: Łeby i przede wszystkim Piaśnicy (Bielawskie Błota). Nad jeziorem Gardno znajduje się wysoko wzniesiony wał morenowy (Rowokół, 115 m n.p.m.).

Region jest raczej słabo zaludniony, kilka portów rybackich zlokalizowanych jest w ujściowych odcinkach rzek: Łeba nad Łebą oraz Ustka nad Słupią. Liczne są kąpieliska nadmorskie. W środkowej części regionu znajduje się Słowiński Park Narodowy.

Na Wybrzeżu Słowińskim, pomiędzy Łebą a Rowami, rozciąga się największy obszar ruchomych wydym w Europie. Piaszczyste wzgórza zostały uznane przez UNESCO za Światowy Rezerwat Biosfery. Słowiński Park Narodowy został również objęty międzynarodową konwencją RASMAR, dotyczącą ochrony siedlisk ptaków wodnych i błotnych.

2.1.4. Topografia

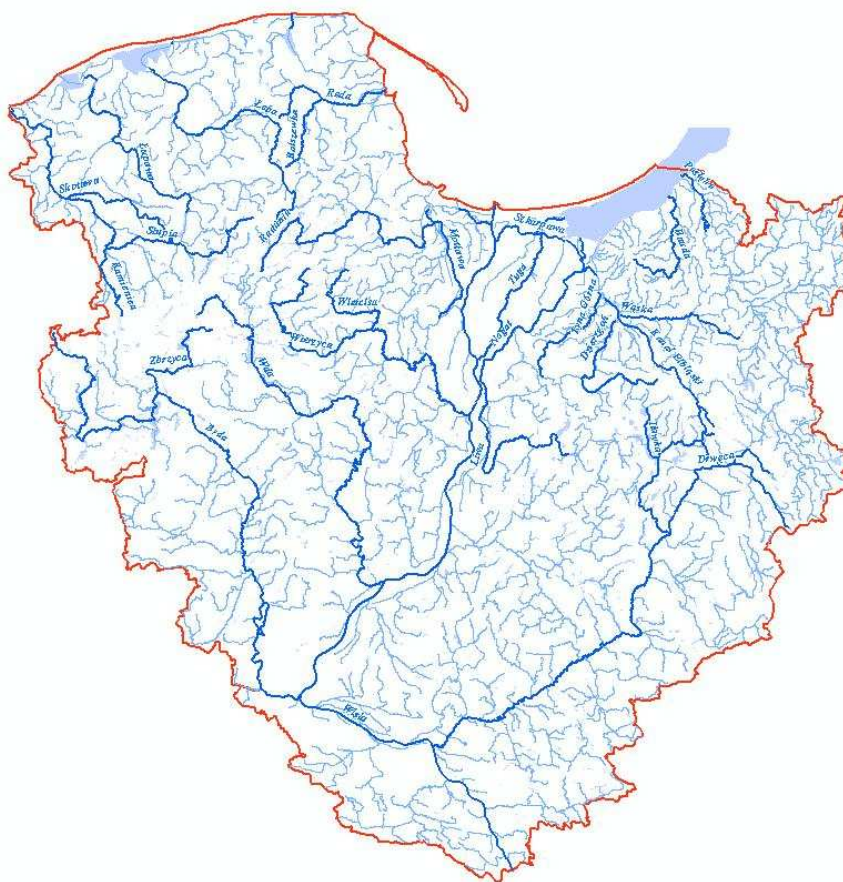
Region Wodny Dolnej Wisły obejmuje 38 mezoregionów, w tym tereny pojezierzy oraz pobrzeży Morza Bałtyckiego. Jest to typowy obszar nizinny rozcięty licznymi dolinami. W rzeźbie występują wzgórza morenowe, rynny subglacjalne oraz obniżenia wytopiskowe. Nadmorskie pobrzeża charakteryzują się występowaniem stromych wybrzeży klifowych oraz akumulacyjnych form wydmych i płaskimi mierzajami z jeziorami. Na pojezierzach natomiast dominuje krajobraz młodoglacjalny, z wzniesieniami morenowymi, sandrami, ozami, kemami i licznymi jeziorami o różnej genezie postglacjalnej.

2.1.5. Hydrografia

Główną osią hydrograficzną i morfologiczną Regionu Wodnego Dolnej Wisły jest rzeka Wisła. Obszar jej zlewni stanowi w Regionie Wodnym Dolnej Wisły 70,3% całej jego powierzchni, natomiast pozostałą część powierzchni Regionu Wodnego stanowią zlewnie rzek Przymorza. Długość odcinka Wisły w granicach Regionu Wodnego Dolnej Wisły wynosi ok. 260 km, natomiast całkowita długość sieci hydrograficznej Regionu Wodnego wynosi ok. 2120,74 km. Do głównych dopływów prawobrzeżnych odcinka Dolnej Wisły należą: Drwęża, Osa, Mień oraz Fryba. Największymi lewostronnymi dopływami są: Brda, Wda, Wierzyca, Zielona Struga oraz Tążyna.

Na Rysunku 6 przedstawiono podział hydrograficzny Regionu Wodnego Dolnej Wisły.

Rysunek 6. Sieć hydrograficzna w Regionie Wodnym Dolnej Wisły



Źródło: <http://www.rzgw.gda.pl>

Wisła w północnej części Regionu Wodnego w granicach Żuław Wiślanych stanowi odseparowaną od otaczających ją depresji, systemem wałów przeciwpowodziowych, rzekę tranzytową. Obszar Żuław Wiślanych charakteryzuje się występowaniem gęstej sieci rzecznej – obszar ten przecinają rzeki spływające z wysoczyzn pojezierzy: Motława, Radunia, Elbląg, Wąska, a także liczne potoki odwadniające Wysoczyznę Elbląską. Występuje tu również gęsta sieć kanałów i rowów melioracyjnych. Rzeka Nogat, będąca wschodnim ramieniem ujściowym Wisły, obecnie od głównego koryta oddzielona jest śluzą w Białej Górze.

Na wschód od Wisły bezpośrednio do Zalewu Wiślanego uchodzą rzeki Bauda i Pasłęka, a także szereg mniejszych cieków. Na zachód od Wisły do Zatoki Gdańskiej uchodzi rzeka Reda oraz kilka niewielkich potoków. Największe rzeki uchodzące do otwartego morza to: Piaśnica, Łeba, Łupawa oraz Słupia.

Region Wodny Dolnej Wisły odznacza się stosunkowo gęstą siecią hydrograficzną, co jest konsekwencją dominacji na powierzchni terenu i w profilu pionowym osadów geologicznych utworów przepuszczalnych i półprzepuszczalnych. Znaczącym czynnikiem jest także bliskie sąsiedztwo brzegu morskiego, stanowiącego bazę drenażu. Rzeki Regionu Wodnego Dolnej Wisły są na ogół krótkie - ich długość zazwyczaj nie przekracza 120 km. Dodatkowo cechują je znaczne spadki, które przekraczają miejscami 7‰. Ponadto wyróżnia je wysoka wartość odpływów jednostkowych, przekraczających w centralnych partiach Pojezierza Kaszubskiego 10 l/s*km², a w rejonie pradoliny Redy-Łeby nawet 15 l/s*km². W Regionie Wodnym Dolnej Wisły występują liczne głębokie jeziora rynnowe i rynnowo-wytopiskowe: Raduńsko-Ostrzyckie, Jasień, Gowidlińskie, Jeleń, Kamienieckie, Wdzydzkie czy Żarnowiec, które także odgrywają

ważną rolę w hydrologii Regionu Wodnego poprzez znaczący wpływ na retencję systemu hydrograficznego i wyrównanie przepływów rzek Przymorza (Jadczyszyn i in., 2007).

W Tabeli 1. zestawiono główne rzeki wraz z dopływami na obszarze RZGW Gdańsk.

Tabela 1. Główne rzeki wraz z dopływami na obszarze RZGW Gdańsk

<i>Nazwa rzeki</i>	<i>Dopływ</i>	<i>Powierzchnia zlewni</i>	<i>Długość rzeki</i>
<i>Rząd rzeki:</i> • I, •• - II, ••• - III	<i>L-lewy; P-prawy</i>	<i>km²</i>	<i>km</i>
• Słupia		1623,0	138,6
• Łupawa		924,5	98,7
• Łeba		1801,2	117,0
• Reda		485,2	44,9
• Zagórska Struga		144,5	27,7
• Wisła (od km 684 do Morza Bałtyckiego)			
•• Mień	P	374,7	39,4
•• Tażyna	L	495,8	49,8
•• Drwęca	P	5343,5	207,2
••• Wel	L	810,1	95,8
••• Rypienica	L	327,7	34,4
•• Zielona	L	216,0	32,8
•• Górny Kanał	P	325,1	26,0
•• Brda	L	4627,2	238,0
••• Zbrzyca	L	450,4	46,8
••• Czerska Struga	L	160,8	30,8
•• Fryba	P	366,8	39,6
••• Trynka	L	119,9	20,5
•• Wda	L	2325,2	98,0
••• Prusina	P	191,2	27,5
•• Osa	P	1594,5	96,2
••• Gardęga	P	309,6	51,1
•• Kanał Bacha	L	113,7	21,5
•• Mątawa	L	456,5	62,2
•• Wierzycza	L	1602,6	151,4
••• Wietcisa	L	284,6	46,2
•• Liwa	P	990,8	111,4
•• Motława	L	1511,3	64,7
••• Kłodawa	L	222,7	33,3
••• Radunia	L	837,1	104,6
• Bauda		339,7	54,0
• Pastęka		2294,5	169,0

Źródło: RZGW Gdańsk

W Regionie Wodnym Dolnej Wisły wyróżniono dwa typy reżimu rzeczno (rys. 1). Dominuje typ śnieżny średnio wykształcony – średni odpływ miesiąca wiosennego wynosi 130-180% średniego odpływu rocznego. Jedynie w zachodniej części Regionu Wodnego występuje typ śnieżny słabo wykształcony – średni odpływ miesiąca wiosennego nie przekracza 130% średniego odpływu rocznego.

W przeciwieństwie do południa Polski, gdzie zaopatrzenie w wodę odbywa się głównie z wód powierzchniowych, na północy - w Regionie Wodnym Dolnej Wisły przeważają obszary zasilane z wód podziemnych, które stanowią ponad 65% odpływu całkowitego. W północno-wschodniej części Regionu Wodnego występuje równowaga zasilania podziemnego z powierzchniowym, a nawet słaba przewaga zasilania powierzchniowego [Dynowska, 1994]. W Regionie Wodnym Dolnej Wisły tylko trzy duże aglomeracje zaopatrywane są z wód powierzchniowych: Gdańsk – ujęcie „Straszyn” - rzeka Radunia, Bydgoszcz – ujęcie „Czyżkówko” - rzeka Brda oraz Toruń – ujęcie w Lubiczu - rzeka Drwęca. Pozostałe ujęcia wód komunalnych stanowią ujęcia wód podziemnych.

W Regionie Wodnym Dolnej Wisły wyznaczono 84 scalonych części wód podziemnych (SCWP) - 45 źródłiskowych i 39 różnicowych. Powierzchnie ich są bardzo zróżnicowane. Największą powierzchnię ma SCWP Brda od zbiornika Koronowo do zbiornika Smukała ze zbiornikiem Smukała - 1,2 tys. km², natomiast najmniejszą - bezpośrednia zlewnia zbiornika Pierzchały, której powierzchnia jest równa niewiele ponad 25 km².

Zgodnie z art. 9 ust. 1 ustawy – Prawo Wodne w Regionie Wodnym Dolnej Wisły wydzielono:

- 460 jednolitych części wód rzek,
- 282 jednolite części wód jezior,
- 5 jednolitych części wód przejściowych,
- 6 jednolitych części wód przybrzeżnych.

2.1.6. Hydrologia

Główne obszary źródłiskowe największych rzek płynących w Regionie Wodnym Dolnej Wisły to w zachodniej części Regionu Wodnego Równina Charzykowska i Pojezierze Kaszubskie, natomiast na wschód od Wisły pojezierza: Chełmińsko-Dobrzyńskie, Iławskie oraz Olsztyńskie. Rzeki te charakteryzują się długością nieprzekraczającą 250 km i różnią się znacznie pod względem odpływów jednostkowych.

W poniższej Tabeli przedstawiono dane hydrologiczne, na podstawie których opracowane zostały mapy zagrożenia powodziowego (MZIP) i mapy ryzyka powodziowego (MRP) w Regionie Wodnym Dolnej Wisły.

Tabela 2. Dane hydrologiczne, wykorzystane do opracowania MZIP i MRP, w ramach projektu ISOK [m³/s]

Lp.	Wodowskaz	Rzeka	Q _{10%}	Q _{1%}	Q _{0,2%}	NNQ	SNQ	SSQ	SWQ	WWQ
1	SOSZYCA	Stupia	7,05	9,56	11,3	1,31	1,89	3,01	5,28	8,64
2	GAŁĄŻNIA MAŁA	Stupia	28,7	35,7	40,6	0,34	2,12	8,03	23,5	32,5
3	SŁUPSK	Stupia	41,3	56,0	67,5	4,82	8,64	15,7	31,5	56,2
4	CHARNOWO	Stupia	44,0	58,0	68,9	6	10,4	17,9	35,9	53,6
5	SKARSZÓW DOLNY	Skotawa	8,18	12,7	16,3	0,4	1,49	2,97	5,8	15,1
6	CECENOWO	Łeba	39,3	50,4	57,4	4,33	6,68	11,7	28,2	45,9
7	ŁĘBORK	Łeba	19,2	28,7	36,4	1,55	3,38	6,01	13,8	24,6
8	MIŁOSZEWO	Łeba	10,9	16,6	20,5	0,31	0,51	1,44	6,98	14,7
9	SMOŁDZINO	Łupawa	24,0	36,0	45,4	1,34	4,09	8,33	17,1	44,9
10	ŁUPAWA	Łupawa	13,6	20,1	24,5	0,75	2,68	4,51	9,15	19,5
11	ZAWIATY	Łupawa	1,85	2,53	2,97	0,3	0,53	0,85	1,41	2,07
12	TCZEW	Wisła	5169	7744	11825	240,0	411,9	1041,9	3446,2	6790,0
13	TORUŃ	Wisła	5455	7979	9754	205	354	979	3650	6890
14	BĄGART	Dzierzgoń-Elbląg	12,34	16,75	19,69	0,290	0,562	1,814	9,320	18,200
15	JUSZKOWO	Radunia	35,68	52,12	63,68	0,500	2,059	6,260	23,871	53,100
16	GORECZYNO	Radunia	7,65	10,2	11,95	0,680	1,454	2,881	5,700	10,700
17	KWIDZYN	Liwa	8,14	14,17	20,79	0,190	0,601	2,180	5,370	14,700
18	WEJHEROWO	Reda	19,11	24,92	28,69	0,470	1,606	4,347	14,438	24,800
19	ZAMOSTNE	Reda	11,26	16,03	19,31	0,620	0,850	1,447	7,770	14,100
20	BOLSZEWO	Bolszewka	13,59	20,24	24,98	0,190	0,601	1,791	9,090	18,700
21	NOWE SADŁUKI	Bauda	19,1	24,9	28,7	0,120	0,238	2,213	22,463	30,600
22	PASŁĘK	Wąska	21,86	29,06	33,39	0,112	0,308	1,874	15,337	25,700
23	SMUKAŁA	Brda	74,18	102,5	121,25	10	13	26	56	90
24	TUCHOLA	Brda	38,51	48,19	54,53	7,28	11	19,5	30,5	49,5
25	ELGISZEWO	Drwęca	83,23	125,2	156,21	8,88	15,1	29,5	59,4	150
26	BRODNICA	Drwęca	62,48	89,82	108,59	5,9	11,9	23,3	45,2	96,6
27	RODZONE	Drwęca	37,14	51,81	61,04	2,22	4,56	11,2	25,3	57,8

Lp.	Wodowskaz	Rzeka	Q _{10%}	Q _{1%}	Q _{0,2%}	NNQ	SNQ	SSQ	SWQ	WWQ
28	SAMBOROWO	Drwęca	21,67	29,2	33,91	1,08	2,83	7,17	16	28,8
29	NOWE MIASTO	Drwęca	51,51	74,54	90,61	4,96	8,53	17,7	37,1	74,4
30	ORNETA	Drwęca Warmińska	28,64	57,32	83,71					
31	KROSNO	Drwęca Warmińska	26,15	54,02	74,38					
32	ROGOŹNO 2	Osa	24,83	46,77	65,43	0,42	1,31	4,5	13,9	39
33	ŁOZY	Pasłęka	116,04	177,23	221,64					
34	SITNO	Ruziec	6,92	1,47	14,52		0,297	1,224		
35	RYPIN	Rypienica	5,21	9,69	13,52					
36	OTŁOCZYNEK	Tążyna	9,29	25,9	44,55					
37	BORNITY	Walsza	50,37	83,55	109,26					
38	KRAPLEWICE	Wda	43,06	53,5	60,17	0,06	0,17	11,6	34,4	47,6
39	CZARNA WODA	Wda	14,93	20,16	23,75	1,85	3,35	6,35	11,2	15,6
40	KULIGI	Wel	13,5	17,89	20,65	1,95	3,03	5,33	10,1	18,6
41	LIDZBARK	Wel	9,12	13,8	17,57	0,98	1,83	3,44	6,71	12,9
42	BRODY POMORSKIE	Wierzyca	32,03	46,43	56,71	2,02	4	8,61	22	48,8
43	ZAPOWIEDNIK	Wierzyca	19,27	28,52	34,68					
44	BOŻEPOLE SZLACHECKIE	Wierzyca	8,86	12,29	14,65	0,57	1,39	2,83	6,31	10
45	SARNOWY	Wierzyca	3,28	5,63	7,65					

Źródło: IMGW-PiB

Powyższe dane będą stanowiły podstawę do modelowania inwestycji w ramach proponowanych wariantów planistycznych.

2.1.7. Gleby

Przeważający obszar pokryty jest glebami powstałymi z utworów polodowcowych (plejstoceńskich) – glin i piasków zwałowych oraz piasków akumulacji wodno-lodowcowej. Wykształciły się tu w większości średniej jakości gleby brunatne (głównie wylugowane i kwaśne) oraz bielice i pseudobielice, których niezbyt wysoka urodzajność uzależniona jest od rodzaju skały macierzystej oraz stopnia zakwaszenia. Są to najczęściej gleby kwaśne i bardzo kwaśne, wymagające regularnego wapnowania.

Najlepsze gleby tych typów, wytworzone z glin zwałowych i piasków gliniastych, występują w północnej części – w obrębie Równiny Słupskiej, wysoczyzn: Damnickiej, Polanowskiej i Żarnowieckiej oraz w części południowej – na fragmentach obszarów pojezierzy: Starogardzkiego, Iławskiego oraz Krajeńskiego.

Najśłabsze gleby – bielicowe i pseudobielicowe (płowe), wytworzone ze żwirów, piasków luźnych i słabo gliniastych – zajmują środkowo-wschodnią i środkową część regionu wodnego Dolnej Wisły w mezoregionach: Bory Tucholskie, Równina Charzykowska oraz pojezierza Kaszubskie i Bytowskie.

Drugą pod względem genezy, ale jakościowo najlepszą grupę gleb stanowią te, które zostały wytworzone z utworów holoceniowych – mad rzecznych, torfów i mulotorfów. Mady, powstałe z osadów aluwialnych, występują w północno-wschodniej części, na terenie Żuław Gdańskich i Wiślan. Razem z Żuławami Elbląskimi stanowią największy obszar gleb madowych w kraju i należą do najżyźniejszych w Polsce, dających najwyższe plony roślin uprawnych.

Istotne znaczenie dla rolnictwa całego regionu mają gleby hydrogeniczne (bagienne i pobagienne), wytworzone pod wpływem dominującego oddziaływania wody gruntowej.

Występują na terenie całego regionu, najliczniej w dolinach i lokalnych obniżeniach terenu. W użytkowaniu rolniczym znajdują się głównie torfy niskie, gleby mułowo-torfowe i murszowo-torfowe, na których wykształciły się naturalne kompleksy trwałych użytków zielonych.

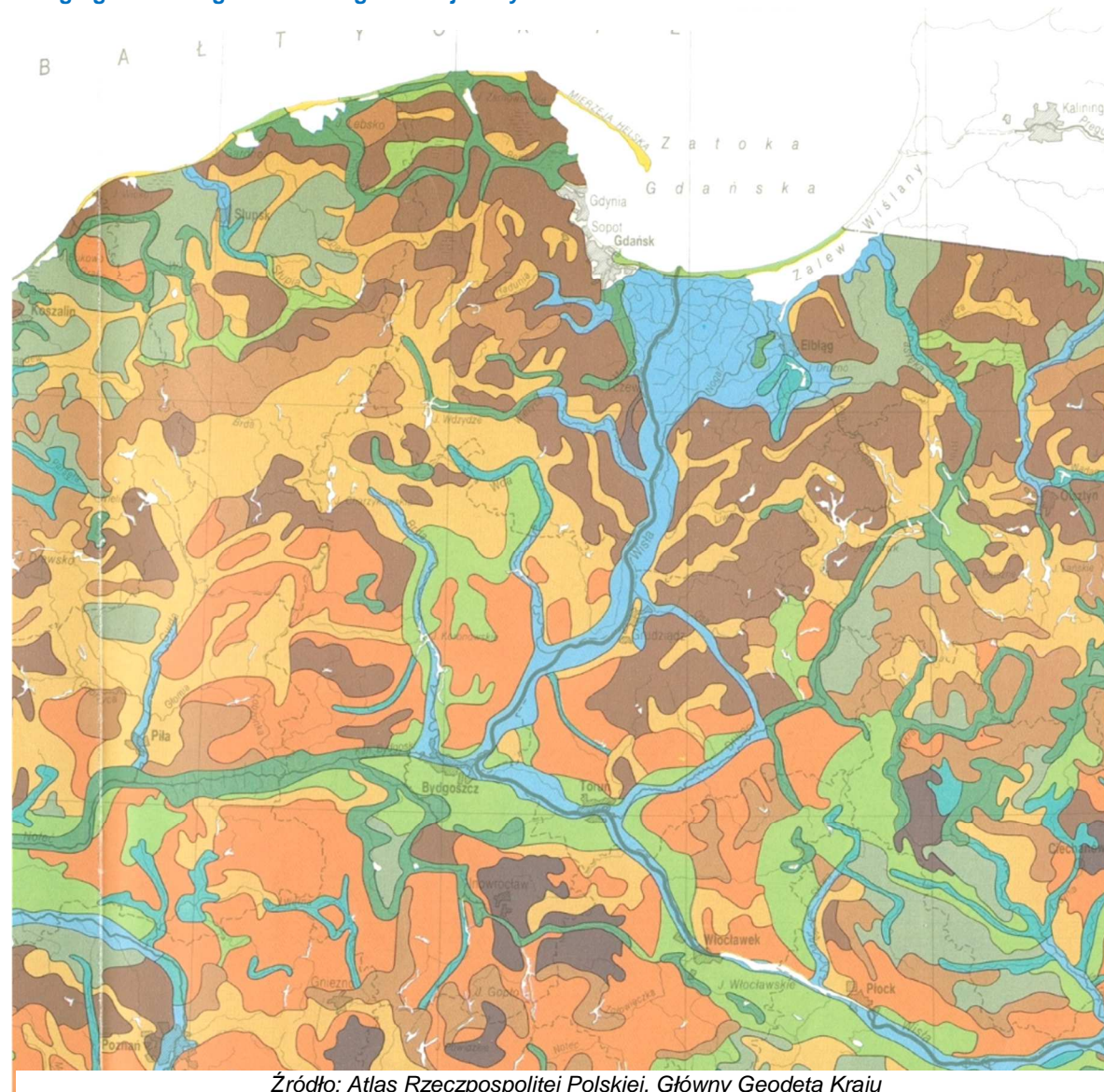
Najbardziej korzystne do upraw rolniczych mają także czarne ziemie, które występują w rozproszeniu. Najlepsze czarne ziemie zalegają w rejonie Starego Targu, Dzierzgonia, Sztumu, Gniewa, Smętowa, Główczy i Ustki.

Na rysunku 7 zamieszczono mapę rozmieszczenia przestrzennego gleb dla Regionu Wodnego Dolnej Wisły z Atlasu Rzeczypospolitej Polskiej [Główny Geodeta Kraju].

Rysunek 7. Mapa rozmieszczenia przestrzennego gleb dla Regionu Wodnego Dolnej Wisły

GLEBY
KLASYFIKACJA GENETYCZNA
SOILS
GENETIC CLASSIFICATION
1:1 500 000
Stanisław Białosz

GLEBY PRZEWAŻAJĄCE DOMINANT SOIL UNITS	GLEBY TOWARZYSZĄCE ASSOCIATED SOIL UNITS
Gleby inicjalne i gleby słabo wykształcone skaliste Initial and weakly developed rocky soils Lithic Leptosols, Umbric Leptosols	brunatne kwaśne, bielice, torfowe, deluwialne Acid brown soils, podzols, peaty soils, deluvial soils Dystic Cambisols, Podzols, Histosols
Gleby inicjalne i gleby słabo wykształcone luźne Initial and weakly developed loose soils Dystic Leptosols	bielcowe Podzols Podzols
Rędziny Rendzinas Rendzic Leptosols	brunatne, płowe Brown soils, leessive soils Cambisols, Luvisols
Pararendziny Pararendzinas Calcic Cambisols	brunatne, deluwialne, gleby słabo wykształcone skaliste Brown soils, deluvial soils, weakly developed rocky soils Eutric Cambisols, Leptosols
Czarnoziemy Chernozems Chernozems	brunatne, deluwialne Brown soils, deluvial soils Cambisols
Brunatne właściwe Brown soils Eutric Cambisols	płowe, rdzawe Leessive soils, rusty soils Luvisols, Cambic Arenosols
Brunatne właściwe i rdzawe Brown soils and rusty soils Eutric Cambisols, Cambic Arenosols	deluwialne, pararendziny Deluvial soils, pararendzinas Calcic Cambisols, Eutric Gleysols
Brunatne kwaśne Acid brown soils Dystic Cambisols	słabo wykształcone skaliste, bielcowe, deluwialne Weakly developed rocky soils, podzolic soils, deluvial soils Umbric Leptosols, Podzols
Płowe Brown-grey podzolic soils (leessive) Luvisols	brunatne właściwe, opadowo-glejowe, rdzawe Brown soils, pseudogley soils, rusty soils Eutric Cambisols, Podzolventisols, Cambic Podzols
Opadowo-glejowe i płowe opadowo-glejowe Pseudo-gley soils and leessive pseudogley soils Stagnic Luvisols, Stagnic Podzolventisols	gruntowo-glejowe, czarne Gley soils, black earths and podzols Eutric Gleysols, Mollic Gleysols
Rdzawe Rusty soils Cambic Podzols / Cambic Arenosols	bielcowe, brunatne Podzolic soils, brown soils Podzols, Cambisols, Luvis Arenosols
Bielcowe i bielice Podzols and podzolic soils Podzols	rdzawe, glejbielcowe, glejowe Rusty soils, gley-podzolic soils Cambic Podzols, Gleysols
Czarne ziemie Black earths Mollic Gleysols	gruntowo-glejowe, murszowate, brunatne właściwe Gley soils, mucky soils, brown soils Gleysols, Ferric Histosols, Humic Cambisols
Młotowe i gruntowo-glejowe Slim-swamp soils, gley soils Fluvi-eutric Gleysols, Gleysols	murszowe, torfowe, glejbielice Mucky soils, peaty soils, gley-podzolic soils Histosols, Gleysols, Podzols
Murszowe i torfowe Mucky and peaty soils Histosols	gruntowo-glejowe, czarne ziemie, młotowe, glejbielice Gley soils, black earths, gley-podzolic soils Gleysols, Fluvio-eutric Gleysols, Podzols
Mady rzeczne Alluvial soils Fluvioisols	młotowe, murszowate, torfowe Mucky and peaty soils Fluvi-eutric Gleysols, Histosols
Gleby antropogeniczne i tereny zabudowane Anthropogenic soils and urban areas Anthrosols	rózne various



Źródło: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, Główny Geodeta Kraju

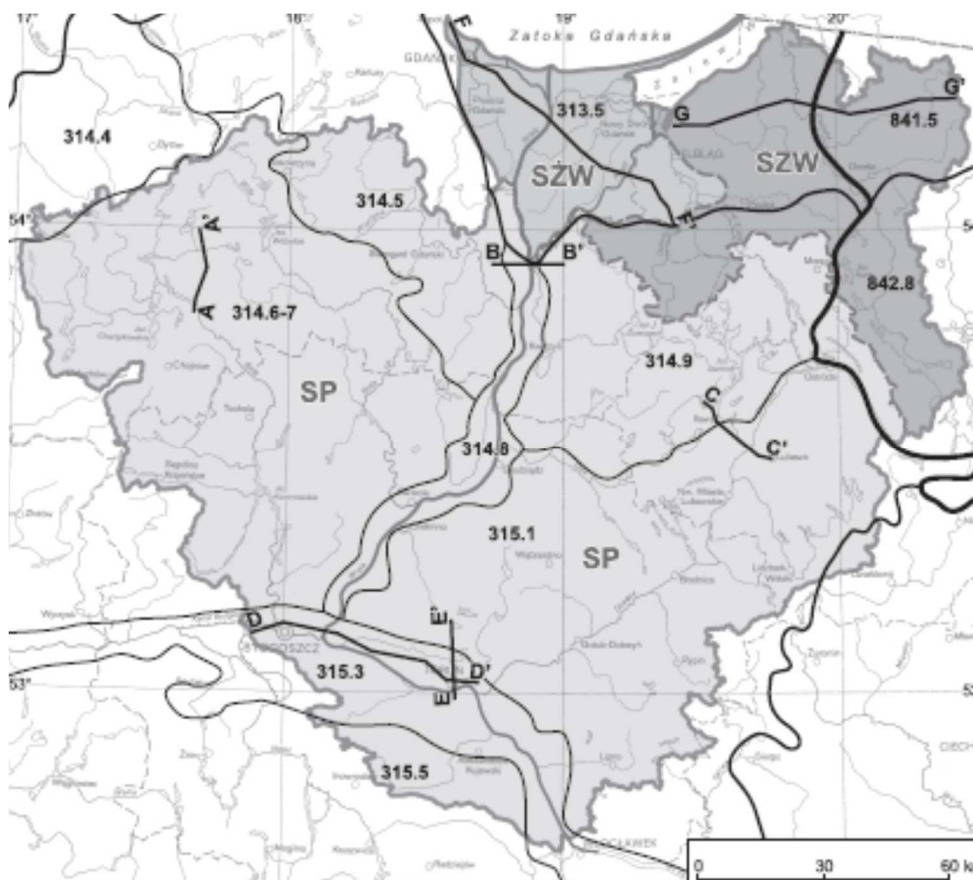
2.1.8. Geologia

Region Wodny Dolnej Wisły znajduje się w dwóch regionach hydrogeologicznych tzn. Region Dolnej Wisły (Prowincja Wisły) i Region wschodniopomorski (Prowincja Wybrzeża i Pobrzeża Bałtyku).

Hydrogeologiczny Region Dolnej Wisły

Hydrogeologiczny Region Dolnej Wisły na północy graniczy z wodami Zatoki Gdańskiej. W obrębie Regionu Dolnej Wisły wydzielono subregiony: pojezierny, Żuław Wiślanych i Zalewu Wiślanego.

Rysunek 8. Położenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły na tle jednostek fizycznogeograficznych



Źródło: J. Kondracki 2002

Subregion Pojezierny

W przeważającej części w subregionie dominują wysoczyzny morenowe, które rozdziela dolina Wisły na dwa różniące się obszary: Pojezierze Wschodniopomorskie i Pojezierze Południowopomorskie na zachód od doliny Wisły Pojezierze Iławskie i Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie na wschód. Powierzchnię obszarów wysoczyzny stanowią utwory moreny dennej płaskiej lub falistej, w miarę wyrównane powierzchnie sandrowe oraz ciągi wzgórz czołowomorenowych.

W podłożu subregionu pojeziernego występują fragmenty: platformy wschodnioeuropejskiej z obniżeniem perybałtyckim oraz paraantyklinorium środkowopolskiego z Niecką Brzezną. Strop krystalniku opada w kierunku SW od ok. 2 km p.p.t. do ok. 10 km p.p.t. Wyżej zalegają osady

paleozoiku i mezozoiku. Kreda dolna reprezentowana jest, jako serie piaszczysto-mułowcowo-ilaste oraz gezy i margle. Kreda górna to głównie utwory węglanowe, margle, gezy i opoki z podrzędnymi wkładkami wapieni, piasków i piaskowców glaukonitowych. Paleogen i neogen reprezentowany jest przez luźne skały detrytyczne (piaski, mułki, ily), które występuje na całym obszarze regionu z wyjątkiem miejsc poddanych działaniu denudacji, erozji i egzaracji. Paleocen to głównie osady marglisto – piaszczyste oraz gezy i opoki. W czwartorzędzie ze względu na procesy erozyjne powstały luki stratygraficzne (miejscami brak jest osadów paleocenu, eocenu i pliocenu). Lokalnie osady miocenu pojawiają się na powierzchni terenu. Profil czwartorzędu przedstawia osady wszystkich zlodowaceń plejstocenijskich oraz utwory holocenijskie. Powszechnie występują gliny zwałowe, piaski i żwiry o różnej genezie oraz mułki i ily. Procesy akumulacyjne, egzaracji lodowcowej oraz deformacji glacytektonicznej spowodowały bardzo skomplikowaną budowę geologiczną. Osady plejstocenijskie są często zaburzone. Miąższość utworów czwartorzędowych jest zmienna od kilku do 300 m w NE części subregionu.

Żuławy Wiślane

Żuławy Wiślane obejmują swoim zasięgiem deltę Wisły - rozległą równinę, utworzoną przez akumulację namulów rzecznych i wznoszącą się niewiele ponad poziom morza. W rejonie rozgałęzienia Leniwki i Nogatu, tj. Cypla Małowskiego i m. Piekło powierzchnia terenu osiąga wysokość nieco powyżej 10 m n.p.m., skąd stopniowo obniża się w kierunku północnym i północno-wschodnim, do ok. 0 m na wysokości miejscowości Rokitnica, Ostaszewo, Nowy Dwór Gdański, Jegłownik i Rozgart, aby w rejonie m. in. Cedr Małych, Cyganek czy Wiktorowa przejść w kilka obniżień, leżących poniżej poziomu morza.

Pod względem geologicznym Żuławy Wiślane, podobnie jak tereny całej północno-wschodniej Polski, położone są w obrębie prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej. Dokładniej, znajdują się w granicach syneklizy perybałtyckiej (obniżenia nadbałtyckiego), która stanowi równoleżnikową depresję powierzchni cokołu krystalicznego platformy, wypełnioną skałami osadowymi starszego paleozoiku. Żuławy leżą w środkowej części obniżenia, gdzie prawdopodobnie znajduje się najgłębsza jego część (w granicach Polski).

Rozpatrywany obszar charakteryzuje dwupiętrowa budowa, typowa dla wszystkich stref platform prekambryjskich. Prekambryjskie skały krystaliczne, tworzące cokoł platformy (dolne piętro), zalegają tu na znacznej głębokości - ok. 2,6 km. Powierzchnię cokołu platformy (górne piętro) przykrywają leżące poziomo lub nachylone pod małym kątem skały pokrywy osadowej:

- utwory staropaleozoiczne,
- kompleks permsko-mezozoiczny-kenozoiczny,

o stosunkowo niedużych miąższościach i niepełnym profilu stratygraficznym.

Na powierzchni terenu występują osady czwartorzędu, zalegające na osadach trzeciorzędowych lub bezpośrednio na utworach kredy. Utwory plejstocenu i holocenu osiągają łącznie miąższość od 40 do 150 m, przy czym najmniejsza ich miąższość jest na tarasie nadmorskim, w okolicach Gdańska, a największa na Żuławach Elbląskich.

Na obszarze całej delty Wisły dominują osady akumulacji rzecznej – piaski, żwiry i mady rzeczne oraz torfy i namuły. Ich miąższość sięga przeciętnie 15 m, a w części północnej nawet 30 m. Wokół Zalewu Wiślanego oraz jeziora Drużno występują również utwory jeziorne – piaski, mułki, ily i gytie. Pomiędzy jeziorem Drużno a Elblągiem występuje płat piasków i żwirów stożków napływowych. W strefie nadmorskiej występują piaski pochodzenia eolicznego, lokalnie w wydmach oraz piaski, mułki i żwiry akumulacji morskiej (ujście Wisły).

Mady – składają się z materiału niesionego przez wody i akumulowanego w wyniku wytrącania energii wody. Charakterystyczne jest dla nich naprzemianległe ułożenie warstw o różnym składzie granulometrycznym. W zależności od składu, dzielą się na lekkie, średnie lub ciężkie. Na terenie Żuław występują mady rzeczne oraz mady morskie.

- **Mady rzeczne** – powstają, jako etap rozwoju doliny rzecznej, związany z ilością i energią przepływu wody w rzece oraz z czasem trwania zalewu powierzchniowego, jak również z wahaniami poziomu wody gruntowej. W zależności od przewagi jednego z tych czynników, w dolinie rzecznej wyróżnia się następujące etapy rozwoju mad: od torfowego (zatorfienia) przez mułowy do madowego. Mady charakteryzują się zazwyczaj dużą żyznością, co związane jest z warunkami wodno-gruntowymi i ze stopniem mineralizacji. Rozróżnia się mady próchniczne zawierające ponad 3% materii organicznej oraz brunatne, powstające w odwodnionych terenach.
- **Mady morskie** – występują na terenach polderu żuławskiego, obejmującego część Zalewu Wiślanego. Powstały z osadów morskich, mają specyficzny skład kompleksu sorpcyjnego, wysyconego jonami Ca i Na, co ma wpływ na właściwości fizyczne tych gleb.

Subregion Zalewu Wiślanego

Został on wyznaczony w granicach zlewni rzek Elbląg i Pasłęka. Od północy graniczy z Zalewem Wiślanym, od zachodu przylega do Żuław Wiślanych. Jest to obszar o urozmaiconej rzeźbie terenu. W części północnej wyróżnia się Wysoczyzna Elbląska. Jej powierzchnię pokrywają głównie gliny zwałowe, liczne zagłębienia bezodpływowe zajmują małe jeziora i torfowiska. Od wschodu do Wysoczyzny Elbląskiej przylega Równia Warmińska. Na wschodzie wznosi się wysoczyzna polodowcowa Wzniesień Górowskich, południowa część subregionu położona jest w obrębie pojezierza Iławskiego i Olsztyńskiego gdzie dominuje typowy krajobraz pojezierny z ciągami moren czołowych.

Subregion Zalewu Wiślanego położony jest w granicach platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie obniżenia nadbałtyckiego. Na utworach kambru spoczywa kompleks skał paleozoicznych, permomezoicznych i kenozoicznych. Utwory kredy górnej obejmują przypuszczalnie wszystkie piętra, od albu górnego po mastrych górną (głównie wapienie i gezy margliste lub wapniste). W podłożu czwartorzędu na prawie całym obszarze zlegają osady paleogenu i neogenu. W centralnej części Równiny Warmińskiej osady czwartorzędu leżą bezpośrednio na utworach kredy górnej.

Osady czwartorzędowe występują ciągiem pokrywają o zróżnicowanej miąższości (średnio od 130 m do ponad 300 m). Kompleks utworów plejstoceniowych reprezentowany jest przez fragmentarycznie zalegające osady piaszczyste (interglacjał podlaski), gliny zwałowe oraz piaski i żwiry fluwioglacjalne. Osady interglacjału mazowieckiego, występujące lokalnie, reprezentowane są przez piaski, mułki i łył jeziorne. Na osadach zlodowaceń środkowopolskich leżą piaski, mułki, mułki piaszczyste z torfami i łąkami (interglacjał emski). Powyżej stwierdzono kompleks utworów zlodowacenia Wisły (osady fluwioglacjalne, glacialne, zastoiskowe, rzeczne, jeziorne i morskie). W obrębie Wysoczyzny Elbląskiej osady tego okresu są silnie zaburzone glacytektonicznie.

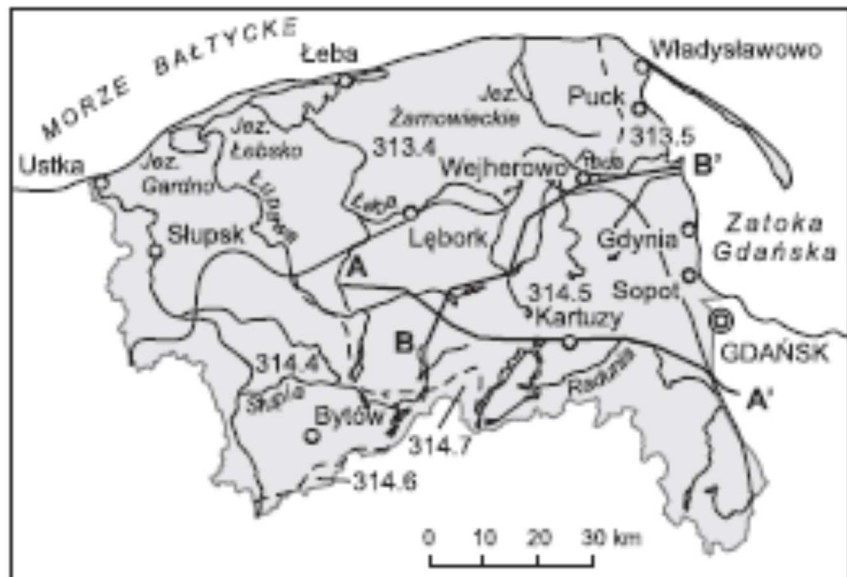
Osady holoceniowe w rejonie Zalewu Wiślanego występują w postaci łął i mułków jeziornych, na pozostałym obszarze to głównie torfy i namuły.

Hydrogeologiczny Region wschodniopomorski

Region wschodniopomorski obejmuje wschodnią część Pobrzeża Bałtyku i Pojezierza Pomorskiego. Na wschodzie i północy graniczy z wodami Morza Bałtyckiego, na zachodzie ze zlewnią Wieprzy, południową granicę stanowi dział topograficzny bezpośrednich zlewni rzek

przymorza. Pod względem warunków geomorfologicznych południowa i centralna część regionu przypada na plejstocенską wysoczyznę morenową, północna część to kępy i niziny nadmorskie, pradoliny i kosa Półwyspu Helskiego.

Rysunek 9. Położenie regionu wschodniopomorskiego na tle jednostek fizycznogeograficznych



Źródło: J. Kondracki 2002

Region Wchodniopomorski leży w zasięgu wyniesienia Łeby i syneklizy perybałtyckiej. Podłoże krystaliczne leży na głębokościach 3200-3500m. Na nim spoczywają osady paleozoiczno-mezozoiczne o miąższości ok 3000m. Podłożem kenozoicznego pietra strukturalnego na całym obszarze są utwory górnej kredy tworzące wyrównaną powierzchnię na głębokości od -120 do -80 m n.p.m.

W kenozoicznym piętrze strukturalnym występują wszystkie osady ogniów stratygraficznych zarówno morskich jak i lądowych. Powierzchnia stropu utworów neogeńskich jest bardzo urozmaicona przez działalność lodowcową, najwyższe wyniesione utwory znajdują się na Pojezierzu Kaszubskim (120 m n.p.m.) najniższe stropu warstw neogeńskich są na wysokości ok 140 m p.p.m. Utwory te są przykryte osadami plejstocenu reprezentowanymi przez kompleks lodowcowo-wodnolodowcowo-zastoiskowy i kompleksy holoceńskie np. jeziorne, rzeczne, morskie i eoliczne.

2.1.9. Użytkowanie terenu

Użytkowanie terenu

Powierzchnia obszaru w dużej mierze jest wykorzystywana rolniczo. Szacuje się, że grunty orne i użytki zielone zajmują ok. 62,1%.

W strukturze użytkowania terenów, wysoki jest udział lasów (ok. 31,5 % powierzchni obszaru). Wysoką lesistością odznacza się południowo-zachodnia część regionu wodnego tj. zlewnia rzek Brdy i Wdy oraz część wschodnia. Lasy na tych ostatnich obszarach nie występują już w tak rozległych i zwartych kompleksach, ale tworzą często układ mozaikowy, leśno-rolniczy.

Stosunkowo duży udział w strukturze przestrzennej regionu zajmują również tereny podmokłe oraz wodne (4,1% powierzchni regionu). Udział terenów zurbanizowanych i komunikacyjnych jest niewielki i stanowi 2,3% całkowitej powierzchni regionu i obejmuje głównie Trójmiasto oraz pojedyncze miasta takie jak Słupsk, Elbląg, Bydgoszcz i Toruń.

Istotny element Regionu Wodnego Dolnej Wisły stanowi pas nadmorski wraz z Mierzeją Helską i Wiślaną.

Obszary chronione

Na terenie Regionu Wodnego występują różnorodne formy ochrony przyrody. Szczegółowo, w formie tabelarycznej zestawione w Karcie Regionu Wodnego Dolnej Wisły oraz poszczególnych kartach Zlewni Planistycznych. W Regionie Wodnym Dolnej Wisły znajdują się 2 parki narodowe, tj. Słowiński Park Narodowy oraz Park Narodowy Bory Tucholskie.

Na obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, w strefie dolin rzecznych znajdują się liczne obszary chronione sieci Natura 2000, a także inne formy ochrony przyrody, takie jak: rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu, jak również użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe i pomniki przyrody.

Na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły znajduje się wiele obiektów stanowiących dobra kultury materialnej, podlegające ochronie, dobra kultury współczesnej oraz obiekty użyteczności publicznej i kultu religijnego, które trzeba uwzględnić w ochronie przeciwpowodziowej. Należą do nich m.in. zabytkowe kościoły, domy, zespoły dworskie, pałacowe, klasztorne, cmentarze, muzea oraz instytucje kultury. Zabytki znajdują się głównie w dużych miastach.

Zaludnienie

Gęstość zaludnienia jest zróżnicowana. Na terenie województwa warmińsko-mazurskiego średnia gęstość zaludnienia jest niska - ok. 60 os/km². W województwie pomorskim przypada ok. 120 os/km², zaś w województwie kujawsko-pomorskim ok. 115 os/km². Oszacowano, iż analizowany obszar zamieszkuje około 3,5 mln osób. Pomimo, iż znaczna część terenu jest wykorzystywana rolniczo, występują tu również duże aglomeracje miejskie, wśród których wymienić należy Trójmiasto (Gdańsk, Gdynię i Sopot), a także inne większe miasta takie jak: Bydgoszcz, Toruń, Słupsk, Grudziądz, Tczew. Szczegółowe informacje dotyczące ilości mieszkańców w strefie wód powodziowych zamieszczono w wynikach analiz przestrzennych niniejszego dokumentu.

Stopień zurbanizowania i uprzemysłowienia

Na obszarze RZGW Gdańsk znajduje się kilka dużych aglomeracji miejskich. Największe to: Trójmiasto (Gdańsk, Sopot, Gdynia), Bydgoszcz, Toruń, Włocławek, Słupsk i Elbląg. Główne ośrodki przemysłowe to: Gdynia i Gdańsk z przemysłem stocznioowym oraz rafinerią i zakładem produkcji nawozów sztucznych, Bydgoszcz i Toruń głównie z przemysłem chemicznym. Ponadto znajdują się także dwa z trzech istniejących w Polsce zakładów celulozowo-papierniczych (Kwidzyn i Świecie), a także zakłady przetwórstwa spożywczego (owocowo-warzywne, mięsne, mleczarskie, cukrownie). W zlewniach rzek Przymorza (ale nie tylko) jest prowadzona hodowla ryb — głównie pstrąga.

Infrastruktura i gospodarka

W Regionie Wodnym Dolnej Wisły występuje zróżnicowanie pod względem gospodarczym. Największe znaczenie w województwie pomorskim ma gospodarka morska: przemysł stocznioowy, budowa urządzeń dla przemysłu stocznioowego, transport morski, rybołówstwo morskie i przetwórstwo rybne. Poza tym rozwinął się przemysł: spożywczy (cukrowniczy, zbożowy, mięsny), paliwowy (rafineria ropy naftowej), środków transportu (samochodowy), maszynowy (maszyny dla przemysłu i rolnictwa), elektrotechniczny, elektroniczny, drzewny (tartaczny, meblarski), papierniczy, chemiczny (nawozy fosforowe), energetyczny, garbarski, odzieżowy, obuwniczy. Natomiast w województwie warmińsko-mazurskim i kujawsko-pomorskim rozwinęły się następujące gałęzie przemysłu: spożywczy (mleczarski, mięsny, młynarski, rybny, piwowarski), drzewny (tartaczny, meblowy), chemiczny (gumowy), maszynowy, elektromaszynowy.

Przez Region przebiegają ważne szlaki komunikacyjne m.in. droga krajowa nr 7 oraz linia kolejowa Trójmiasto – Warszawa, a dolina Dolnej Wisły stanowi ważny korytarz infrastrukturalny i transportowy, także dla przemieszczania energii i paliw.

W strukturze rolniczego użytkowania ziemi dominują grunty orne. Żuławskie gleby należą do najlepszych w Polsce i pozwalają na uprawę roślin wymagających dobrych warunków glebowych. Na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły przeważa rolnictwo indywidualne. Funkcjom rolniczym towarzyszy często działalność z zakresu obsługi rolnictwa lub przetwórstwa produkcji rolnej.

W Regionie Wodnym znajdują się zakłady pełniące ważne funkcje w polskiej gospodarce, takie jak: w Gdańsku - Rafineria Grupy Lotos, Gdańskie Zakłady Nawozów Fosforowych, w Elblągu Zakłady Alstom Power (fabryka turbin oraz odlewnie żeliwa i staliwa), Grupa Żywiec, ABB Sp. z o.o. (Automatyka Procesowa ROPA i GAZ).

Ważniejsze urządzenia wodne pełniące główną funkcję ochrony przed powodzią:

- Stopnie wodne z wrotami przeciwpowodziowymi od strony Wisły oraz śluzami:
 - Przegalina,
 - Gdańska Głowa,
 - Biała Góra (wraz z jazem),
- Stopnie wodne z zaporami i jazami piętrzącymi:
 - Szonowo,
 - Rakowiec,
 - Michałowo,
 - Myłof (ze zbiornikiem),
- Stopnie wodne z jazami i śluzami:
 - Bydgoszcz,
 - Czersko Polskie,
- Jazy:
 - Miłomłyn,
 - Zielona,
 - Iława,
 - Samborowo,
 - Ulgowy na Kanale Redy,
- Wrota przeciwsztormowe i wrota bezpieczeństwa:
 - Kamienna Grodza (również jaz),
 - Żuławskie
 - Buczyniec,
 - Miłomłyn
 - Ligowo,
 - Zagadka,
- Budowle regulacyjne – ostrogi – ponad 2900 sztuk na obu brzegach Wisły;
- Kierownice wschodnia i zachodnia w ujściu Wisły do Zatoki Gdańskiej;
- Porty, zimowiska, nabrzeża, w tym część na Wiśle i Martwej Wiśle, przystosowana do stacjonowania, nocnego postoju w czasie akcji lodołamania oraz zaopatrywania lodołamaczy;
- Wały przeciwpowodziowe, w tym Wisły i rzek żuławskich;
- Przepompownie, śluzy i przepusty wałowe – na terenach żuławskich oraz na nizinach nadwisłańskich.

Zaopatrzenie w wodę

W przeciwieństwie do południa Polski, gdzie zaopatrzenie w wodę odbywa się głównie z wód powierzchniowych, na północy woda jest pobierana przede wszystkim z wód podziemnych. Na

terenie RZGW Gdańsk nie ma generalnie problemów z zaopatrzeniem w wodę. Tylko trzy duże aglomeracje zaopatrywane są z wód powierzchniowych: Gdańsk — ujęcie „Straszyn” rzeka Radunia, Bydgoszcz — ujęcie „Czyżkówko” rzeka Brda oraz Toruń — ujęcie w Lubiczu rzeka Drwęca. Pozostałe ujęcia wód komunalnych to ujęcia wód podziemnych.

Gospodarowanie wodą w przemyśle

Struktura poboru wód (hm³):

- Powierzchniowych - 175,1,
- Podziemnych - 36,0.

Zakup wody - 6,8 hm³ (w tym z wodociągów komunalnych na cele produkcyjne - 3,1). Zużycie wody - 209,0 hm³.

Zakłady:

- zużywające wodę - 354,
- odprowadzające ścieki wymagające oczyszczenia - 159.

Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczenia, odprowadzone do wód powierzchniowych lub do ziemi - 298,1 hm³.

- w tym oczyszczane - 237,1 hm³:

- mechanicznie - 12,8 hm³,
- chemicznie - 12,9 hm³,
- biologicznie - 127,5 hm³,
- z podwyższonym usuwaniem biogenów - 83,9 hm³.

- ścieki nie oczyszczane - 61,0 hm³.

Rolnictwo

Stopień wykorzystania rolniczego poszczególnych zlewni waha się średnio od 20 do 60%. Na obszarze Żuław Wiślanych tereny rolnicze stanowią około 90%. W chwili obecnej średnia zużycia nawozów wynosi około 100 kg NPK ha⁻¹.

Przez region przebiegają ważne szlaki komunikacyjne m.in. droga krajowa nr 7 oraz linia kolejowa Trójmiasto – Warszawa, a dolina Dolnej Wisły stanowi ważny korytarz infrastrukturalny i transportowy, także dla przemieszczania energii i paliw.

2.1.10. Wody powierzchniowe

Do najważniejszych zlewni położonych w tym obszarze należą zlewnie Dolnej Wisły, Brdy, Wdy i Wierzycy, Rzek Przymorza (Łeba, Łupawa i Słupia) oraz Drwęcy i Osy. Ponadto wyszczególnić należy obszar Żuław i Zalewu Wiślanego stanowiące istotną część Regionu Wodnego Dolnej Wisły.

Najważniejszą rzeką zarówno z uwagi na swoje znaczenie hydrologiczne jak i gospodarcze jest rzeka Wisła, która prowadzi swoje wody przez Region Wodny Dolnej Wisły na długości 258,1 km.

Na obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku znajduje się 21 jezior o powierzchni powyżej 5000 ha. Łączna powierzchnia jezior o powierzchni powyżej 10 ha wynosi 74282,1 ha, a objętość wód tych jezior 4018635,6 tys. m³ [Atlas Jezior Polski, T. II i III]. Do największych naturalnych zbiorników należy zaliczyć Zalew Wiślany o powierzchni 838 km², która stanowi 30% całkowitej powierzchni zbiorników wodnych w Regionie Wodnym Dolnej Wisły.

Wśród pozostałych większych naturalnych zbiorników należy wymienić Jezioro Łebsko (Wybrzeże Słowińskie), Jezioro Jeziorak (Pojezierze Iławskie), Jezioro Gardno (Wybrzeże Słowińskie), Jezioro Żarnowieckie (Wysoczyzna Żarnowiecka), Jezioro Charzykowskie (Równina Charzykowska), Jezioro Narie (Pojezierze Iławskie) oraz Jezioro Družno (Żuławy Wiślane).

Ponadto w obrębie Regionu Wodnego Dolnej Wisły zlokalizowanych jest 11 zbiorników sztucznych: Krzynia, Konradowo, Żur, Gródek, Koronowo, Myłof, Tryszczyn, Smukała, Pierzchały, Goszyński (Straszyn), Kolbudy Dln. (Bielkowo).

W Tabeli 3 przedstawiono podstawowe parametry głównych zbiorników wykorzystywanych do celów energetyki wodnej w Regionie Wodnym Dolnej Wisły.

Tabela 3. Większe zbiorniki retencyjne na obszarze RZGW Gdańsk

Zbiornik	Rzeka	Całkowita pojemność przy maksymalnym piętrzeniu
Koronowo	Brda	80,6
Myłof	Brda	16,2
Żur	Wda	16,0
Żarnowiec	Jezioro Żarnowieckie (Piaśnica)	15,9
Pierzchały	Pasłęka	11,5

Źródło: Analiza ekonomiczna regionu wodnego Dolnej Wisły dla potrzeb planu gospodarowanie wodami. Etap I. Integrated Management Services 2004

Z danych statystycznych IMGW PIB z 2012r. wynika, iż łączne zasoby wód płynących w Regionie Wodnym Dolnej Wisły kształtują się na poziomie 29 071,4 mln m³. W bilansie wodnym analizowanego obszaru dopływ stanowią opady na poziomie 651,1 mm oraz dopływ z terenu powyżej, który wynosi 22 426,2 mln m³, natomiast odpływ z obszaru administrowanego przez RZGW Gdańsk stanowi 6 645,2 mln m³ objętości wody.

Zasoby wodne jezior w Regionie Wodnym Dolnej Wisły są zmienne. Zmienność wynika z okresowej zmienności warunków hydrologiczno-meteorologicznych, a w długim okresie od przyrostu osadów dennych i zarastania. Zakres zmian zasobów wodnych może być znaczny i związany jest z wielkością wahań zwierciadła wody oraz kształtu misy jeziornej.

Jeziora

Podstawą gospodarczego wykorzystania zasobów wodnych jezior jest ocena wielkości ich zasobów dyspozycyjnych, oszacowanie skutków ewentualnego piętrzenia jeziora, a w szczególności zagrożeń ekologicznych powodujących inną od naturalnej zmienność wahań zwierciadła wód jeziornych oraz oszacowanie wpływu jezior na kształtowanie się stanów wód podziemnych.

Konieczna jest ocena skutków zakłócenia naturalnego rytmu zmian stanów w ciągu roku w jeziorze na środowisko przyrodnicze; w wielu przypadkach powyższa ocena może całkowicie dyskwalifikować projekt podpiętrzania [Kowalczak P., 1996b].

W przypadku wielu jezior, podpiętrzenia będą odtworzeniem stanów występujących naturalnie w przeszłości, gdyż późniejsze zmiany, których efektem jest stan obecny jeziora, są skutkami prac melioracyjnych dokonanych w przeszłości. W tym przypadku należy rozpatrzyć celowość odtworzenia sytuacji hydrologicznej sprzed lat pamiętając, że zmiany związane z piętrzeniem będą następowały w długim okresie czasu (problem zmian środowiska przyrodniczego). Zabiegi związane z podpiętrzaniem jeziora, nawet jeśli odbywa się to w strefie naturalnej zmienności stanów, mogą być również szkodliwe dla kształtowania jakości wód jeziornych [Kowalczak P., 1994].

Zasoby wodne jezior są zmienne. Zmienność wynika z okresowej zmienności warunków hydrologiczno-meteorologicznych, a w długim okresie od przyrostu osadów dennych i zarastania. Zakres zmian zasobów wodnych może być znaczny i związany jest z wielkością wahań zwierciadła wody oraz kształtu misy jeziornej.

Jeziora przepływowe oddziałują na rzeki w sposób stabilizujący ich reżim hydrologiczny. Fale wezbraniowe ulegają spłaszczeniu, a niżówki nie są tak głębokie, jak w zlewniach bezjeziornych [Paślawski Z., 1962]. Problemem budzącym wątpliwości jest kształtowanie wielkości odpływu średniego przez jeziora. Zdaniem autora możliwe jest obniżenie wielkości odpływu średniego dla półrocza letniego w zlewniach jeziornych ze względu na większe parowanie z powierzchni wody.

Jakość wód jeziornych oraz dopływów zasilających jeziora jest elementem podstawowym i decydującym o możliwości gospodarczego wykorzystania jeziora oraz podstawowym czynnikiem warunkującym jakiegokolwiek przedsięwzięcia w misie jeziornej jak i jej najbliższym otoczeniu.

Pojęcie jeziorności określa procent powierzchni jezior przypadającą na daną powierzchnię terenu.

Jeziorność, na terenie administrowanym przez RZGW w Gdańsku opracowano na podstawie „Atlasu Jezior Polskich” [Jańczak, 1997, 1999]. Największa wartość jeziorności występuje w północnej części Polski. Przyczyniają się do tego głównie rzeźba terenu, stopień odwodnienia oraz czynniki antropogeniczne.

Jeziora występujące na terenie gdańskiego RZGW, na podstawie pracy Choińskiego (1995), można pogrupować według niżej podanego schematu.

Tabela 4. Podział jezior o powierzchni powyżej 1 ha według liczebności w założonych przedziałach wielkości powierzchni.

Powierzchnia	Liczba jezior	Łączna powierzchnia
ha	szt.	ha
1 – 5	1019	2358,46
5 – 10	339	2531,50
10 – 20	280	2987,80
20 – 50	297	9685,70
50 – 100	132	9076,00
100 – 1000	115	26059,50
powyżej 1000	8	19060,50
RAZEM	2190	71759,46

Źródło: RZGW Gdańsk

Tabela 5. Największe jeziora na obszarze RZGW Gdańsk.

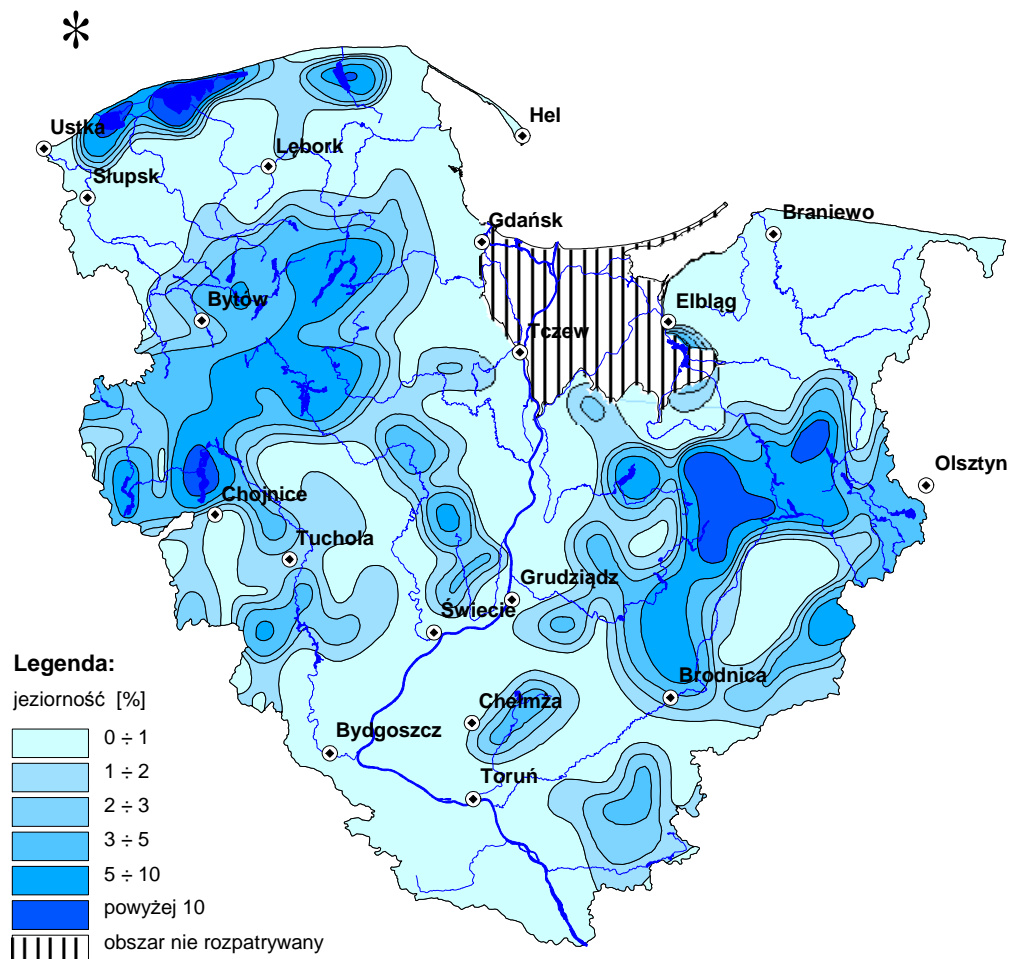
Lp.	Nazwa jeziora	Powierzchnia	Pojemność	Lokalizacja
		ha	tys. m ³	
1	Łebsko	7140,0	117521,0	Pobrzeże Koszalińskie
2	Jeziorak	3219,4	141594,2	Pojezierze Olsztyńskie
3	Gardno	2468,1	30950,5	Pobrzeże Koszalińskie
4	Wdzydze	1465,6	220921,9	Pojezierze Wschodniopomorskie
5	Drużno	1446,0	17352,0	Pojezierze Olsztyńskie
6	Żarnowieckie	1431,6	120841,4	Pobrzeże Koszalińskie
7	Charzykowskie	1363,8	134533,2	Pojezierze Południowopomorskie
8	Narie	1240,1	124607,7	Pojezierze Olsztyńskie
9	Raduńskie Dolne	737,2	82522,7	Pojezierze Wschodniopomorskie

10	Sarbsko	651,7	8074,2	Pobrzeże Koszalińskie
----	---------	-------	--------	-----------------------

Źródło: Atlas jezior Polski, t. II i III

Na rysunku 10 przedstawiono rozkład jeziorności w Regionie Wodnym Dolnej Wisły.

Rysunek 10. Jeziorność badanego obszaru



Źródło: Jańczak, 1997, 1999

Jeziorność na obszarze RZGW Gdańsk osiąga wartości powyżej 10%, a retencyjność wartości powyżej 1000 mm [Atlas jezior Polski, 1997, 1999].

Teren administrowany przez RZGW w Gdańsku położony jest na obszarach o największej jeziorności w kraju i obejmuje swym zasięgiem:

- Pobrzeże Gdańskie,
- wschodnią część Pobrzeża Koszalińskiego,
- wschodnią część Pojezierza Zachodniopomorskiego, przede wszystkim Pojezierze Bytowskie,
- wschodnią część Pojezierza Południowopomorskiego (Pojezierze Krajeńskie),
- Pojezierze Wschodniopomorskie, w skład którego wchodzi Pojezierze Kaszubskie, Starogardzkie i Iławskie,
- Pojezierze Chełmińsko – Dobrzyńskie,
- zachodnią część Pojezierza Mazurskiego (zachodnia część Pojezierza Olsztyńskiego).

2.1.11. Wody podziemne

Wody podziemne występujące na obszarze ZGW Gdańsk spełniają kryteria użytkowe – nadają się generalnie do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia. Wody te występują głównie w dwóch użytkowych piętrach wodonośnych o dużej rozciągłości przestrzennej: czwartorzędowym oraz trzeciorzędowym, niewielkie zasoby udokumentowano też w utworach kredy i jury.

Znajdują się tu pod powierzchnią terenu 19 w całości i 11 w części, główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP), występujące głównie w utworach czwartorzędowych. W tym wstępie udokumentowano jeden głęboki subzbiornik tzw. Kredę Gdańską.

Zasięg działania RZGW obejmuje teren Regionu Wodnego Dolnej Wisły, do którego przyporządkowano 16 obszarów zasobowych wód podziemnych korespondujących z jednostkami bilansowymi RZGW, jak też wydzielono 20 tzw. jednolitych części wód podziemnych.

Główne ujęcia wód podziemnych zlokalizowane są w rejonie aglomeracji Trójmiasta oraz w rejonie Bydgoszczy i innych dużych miast (Toruń, Grudziądz, Słupsk, Elbląg itd.). Na wielu ujęciach rejestruje się w ostatnich latach spadek poboru wód. Duży trwały pobór wód porównywalny z zatwierdzonymi zasobami eksploatacyjnymi występuje rzadko i dotyczy to dużych najczęściej wielootworowych ujęć pitnych wód podziemnych (komunalnych i niektórych zakładowych).

2.2. Elementy charakterystyki środowiska

Zgodnie z Planem gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły M.P. 2011 r. nr 49 poz. 549, w ramach etapu wstępnego do ustalenia oceny i klasyfikacji stanu ekologicznego wód odpowiadającej RDW, dokonano wydzielenia typów abiotycznych wód powierzchniowych.

Posłużono się typologią abiotyczną zgodnie w wymaganiami RDW. W zakresie ustalenia typologii rzek przeanalizowano następujące parametry: wielkość powierzchni zlewni cieków, wysokość n.p.m. oraz typ podłoża. Na obszarze dorzecza Wisły określono 23 typy rzek [*Plany gospodarowania wodami dla obszaru dorzecza Wisły*]. W dalszej części opisano typy abiotyczne rzek w Regionie Wodnym oraz ich dopływów, charakteryzujących się bardzo zróżnicowaną budową geomorfologiczną.

2.2.1. Typy abiotyczne rzek

Poniżej podano informacje o typach abiotycznych rzek w rozbiciu na poszczególne zlewnie planistyczne w Regionie Wodnym Dolnej Wisły:

Zlewnia Planistyczna Rzek Przymorza

Rzeka Słupia, Łupawa i Łeba ze względu na zróżnicowaną geomorfologię obszaru należą do większości typów abiotycznych rzek występujących na obszarach nizinnych położonych poniżej 200 m n.p.m.

Potok nizinny piaszczysty (typ 17) stanowi początkowy odcinek Łupawy. Typ 18 – potok nizinny żwirowy reprezentowany jest przez odcinek rzeki Łupawy od dopływu z Mydlity do Bukowiny. Odcinek Słupi od wypływu z jeziora Głębokiego do Otocznicy, Łupawa od Darżyńskiej Strugi do dopływu z Łojewa oraz Łeba od Dębicy do Pogorzeli stanowią rzekę niziną piaszczysto-gliniastą (typ 19). Słupia od wypływu z jez. Żukówko do oddzielenia kanału do jez. Głębokiego oraz Łupawa od dopływu z Łojewa do wpływu do jez. Gardno to rzeka nizinna żwirowa (typ 20).

Odcinki ujściowe rzek kwalifikuje się jako typ abiotyczny 22 – rzeka przyujściowa pod wpływem wód słonych.

Dodatkowo na rzekach Przymorza wyróżniono dwa typy cieków, których funkcjonowanie ekologiczne jest niezależne od ekoregionów i należą do nich:

- typ 24 – mała i średnia rzeka na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych, do którego zalicza się rzeka Łeba od Pogorzeliczy do wypływu z jez. Łebsko
- typ 25 – ciek łączący jeziora, który stanowi rzeka Słupia od wypływu z jez. Żukówko oraz rzeka Łeba do Dębnicy.

Zlewnia Planistyczna Zalewu Wiślanego i Zatok

Pasłęka na przeważającej długości jest rzeką o typie abiotycznym 20 tzn. rzeką nizinna żwirową. Jest to typ rzeki powstały na utworach młodoglacjalnych. Na odcinku do wypływu z jeziora Sarąg jest ona potokiem nizinny żwirowym. Przeważające typy abiotyczne dopływów Pasłęki to potok nizinny piaszczysty i rzeka nizinna żwirowa.

Rzeka Nogat jest rzeką o typie abiotycznym 5 – potokiem wyżynnym krzemianowym z substratem drobnoziarnistym. Zarówno Stary Nogat jak i Nogat Mały są rzekami typu 17 – potokami nizinnymi piaszczystymi (są to cieki na utworach staroglacjalnych). Przeważającym typem abiotycznym dopływów Nogatu jest potok wyżynny krzemianowy z substratem drobnoziarnistym, są obecne również potoki nizinne piaszczyste i cieki łączące jeziora.

Rzeka Elbląg do Młynówki jest potokiem nizinny piaszczystym, a od Młynówki do ujścia wraz z jeziorem Drużno jest rzeką o typie abiotycznym 5 – potokiem wyżynnym krzemianowym z substratem drobnoziarnistym.

Przeważającym typem abiotycznym dopływów rzeki Elbląg jest potok nizinny piaszczysty. Inne typy to rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta, potok nizinny lessowo-gliniasty i potok wyżynny krzemianowy z substratem drobnoziarnistym.

Reda do Bolszewki stanowi piaszczysty potok nizinny (typ 17), od Bolszewki do dopływu z polderu Rekowo przechodzi w rzekę nizinną piaszczysto-gliniastą (typ 19), aż od dopływu z polderu Rekowo do ujścia przechodzi w rzekę przyujściową pod wpływem wód słonych (typ 22).

Zlewnia Planistyczna Dolnej Wisły

Wisła na całej długości jest rzeką o typie abiotycznym 21 tj. wielka rzeka nizinna. Jest to typ abiotyczny charakterystyczny dla krajobrazu nizinnego.

Dopływy Dolnej Wisły w obrębie granic zespołu planistycznego Dolnej Wisły należą do następujących typów biotycznych:

- typ 17, czyli potok nizinny piaszczysty stanowią: Mątawa z jez. Udzierz do Sinowej Strugi, Tążyna od dopływu z Nowego Dworu oraz Mień od wypływu z jez. Małego do dopływu z Głódowa,
- typ 19, czyli rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta na utworach staroglacjalnych: Mątawa od Sinowej Strugi do ujścia, Tążyna od Kanału Parchańskiego oraz Mień od dopływu spod Jankowa do ujścia,
- typ 24 – rzeka na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych stanowi rzeka Mień od dopływu z Głódowa do dopływu spod Jankowa.

Zlewnia Planistyczna Brdy, Wdy i Wierzycy

Rzeka Brda jest zróżnicowana pod względem biotycznym. W swym biegu sklasyfikowana jest jako potok nizinny żwirowy, rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta, rzeka nizinna żwirowa, ciek łączący jeziora.

Rzeka Wda należy do kilku typów biotycznych. Do jeziora Wdzydze stanowi typ abiotyczny 25 – ciek łączący jeziora. Następnie do jeziora Trzechowskiego klasyfikuje się jako rzeka nizinna żwirowa, dalej zaś jako rzeka pod wpływem procesów torfotwórczych (typ 24). Od Brzezianka do Prusin Wda stanowi rzekę niziną żwirową na utworach młodoglacjalnych (typ 20). Końcowy odcinek rzeki stanowi typ abiotyczny 19 – rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta na utworach staroglacjalnych.

Wierzyca należy do trzech typów biotycznych: potok nizinny piaszczysty (typ 17), rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta (typ 19), rzeka na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych (typ 24).

Również zróżnicowany jest charakter abiotyczny dopływów powyższych rzek głównych:

- do typu abiotycznego 17 (potok nizinny piaszczysty) przynależą: Kamionka (dopływ Brdy) od wypływu z jez. Mochel, Wietcisa (dopływ Wierzycy) do Rutkownicy z Rutkownicą
- do typu abiotycznego 19 (rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta): Wietcisa od Rutkownicy do ujścia,
- do typu abiotycznego 24 (mała i średnia rzeka na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych): Kamionka od wypływu z jez. Mochel do ujścia.

Zlewnia Planistyczna Drwęcy i Osy

Drwęca jest rzeką o mało zróżnicowanym typie biotycznym. Jej początkowy odcinek stanowi potok nizinny piaszczysty (typ 17). Od początku do końca jeziora Drwęckiego stanowi ciek łączący jeziora, zaś w dalszym swym biegu, aż do ujścia klasyfikuje się jako rzeka nizinna żwirowa na utworach młodoglacjalnych (typ 20).

Rzeka Osa stanowi rzekę niziną piaszczysto-gliniastą, z wyjątkiem początkowego odcinka do wypływu z jeziora Trupel, gdzie należy do cieku łączącego jeziora (typ 25).

Również zróżnicowany jest charakter abiotyczny dopływów rzek, dla których opracowano MZP i MRP w ramach I cyklu planistycznego:

- do typu abiotycznego 17 (potok nizinny piaszczysty) przynależą: Rypienica (dopływ Drwęcy) do dopł. z jez. Dłuskiego z jez. Długim, Gardęga (dopływ Osy) do dopł. z jez. Klasztorne, bez dopł. z jez. Klasztorne, Ruziec (dopływ Drwęcy) od dopł. z jez. Ugoszcz do dopł. z jez. Kleszczyńskiego z jeziorami Moszczone i Oborskie;
- do typu abiotycznego 19 (rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta): Gardęga od dopł. z jez. Klasztorne do ujścia, Ruziec od dopł. z jez. Ugoszcz do ujścia, Wel (dopływ Drwęcy) od dopł. z Miłostajek do dopł. spod Mrocza;
- do typu abiotycznego 20 (rzeka nizinna żwirowa): Rypienica od dopł. z jez. Dłuskiego do ujścia, Wel od dopł. spod Mrocza do ujścia;
- do typu abiotycznego 24 (mała i średnia rzeka na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych): Wel od jez. Grądy do Miłostajek;
- do typu abiotycznego 25 (ciek łączący jeziora): Wel do jez. Grądy.

2.2.2. Obszary chronione

Na terenie Regionu Wodnego występują różnorodne formy ochrony przyrody, tj. dwa Parki Narodowe (Słowiński Park Narodowy oraz Park Narodowy Bory Tucholskie), 16 Parków Krajobrazowych, 125 obszarów chronionego krajobrazu oraz 218 rezerwatów przyrody, a także obszary sieci Natura 2000.

Mapkę obszarów chronionych w Regionie Wodnym Dolnej Wisły przedstawia załącznik nr 9 do niniejszego dokumentu.

Poniżej w formie tabelarycznej zestawiono najważniejszych z nich: Parki Narodowe (Tabela 6), Parki Krajobrazowe (Tabela 7) oraz obszary Natura 2000 (Tabela 8).

Tabela 6. Parki Narodowe na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły

Nazwa Parku Narodowego	Powierzchnia w zasięgu Regionu Wodnego Dolnej Wisły [km ²]	Lokalizacja - województwo	Data utworzenia
Park Narodowy Bory Tucholskie	46,13 (całość)	pomorskie	1996
Słowiński Park Narodowy	327,44 (całość)	pomorskie	1967

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Tabela 7. Parki Krajobrazowe na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły

Nazwa Parku Krajobrazowego	Powierzchnia w zasięgu Regionu Wodnego Dolnej Wisły [km ²]	Lokalizacja - województwo	Data utworzenia
Kaszubski Park Krajobrazowy	332,02	pomorskie	1983
Nadmorski Park Krajobrazowy	188,04	pomorskie	1978
Trójmiejski Park Krajobrazowy	199,30	pomorskie	1979
Park Krajobrazowy „Dolina Słupi”	370,40	pomorskie	1981
Wdzydzki Park Krajobrazowy	178,00	pomorskie	1983
Zaborski Park Krajobrazowy	340,26	pomorskie	1990
Park Krajobrazowy „Mierzeja Wiśłana”	44,10	pomorskie	1985
Tucholski Park Krajobrazowy	370,00	kujawsko-pomorskie	1985
Wdecki Park Krajobrazowy	240,00	kujawsko-pomorskie	1993
Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego	600,00	kujawsko-pomorskie	1993 (2005)
Park Krajobrazowy Wysoczyzny Elbląskiej	450,00	warmińsko-mazurskie	2006
Park Krajobrazowy Pojezierza Iławskiego	250,45	warmińsko-mazurskie	1993
Park Krajobrazowy Wzgórz Dylewskich	71,51	warmińsko-mazurskie	1994
Welski Park Krajobrazowy	242,37	warmińsko-mazurskie	1995
Brodnicki Park Krajobrazowy	166,85	warmińsko-mazurskie i kujawsko-pomorskie	1985
Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego	556,42	kujawsko-pomorskie	1993

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Tabela 8. Obszary chronione Natura 2000 na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły

L.p.	Nazwa obszaru Natura 2000	Kod obszaru Natura 2000	Powierzchnia obszaru w granicach Regionu Wodnego Dolnej Wisły [ha]
Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków			
1.	Bory Tucholskie	PLB220009	322535,9
2.	Dolina Dolnej Wisły	PLB040003	33559,0
3.	Pobrzeże Słowińskie	PLB220003	21819,4
4.	Zalew Wiśłany	PLB280010	32224,1
5.	Dolina Pasłęki	PLB280002	20669,9
6.	Dolina Słupi	PLB220002	37471,8
7.	Jezioro Drużno	PLB280013	5995,7
8.	Lasy Mirachowskie	PLB220008	8232,4
9.	Bagienna Dolina Drwęcy	PLB040002	3366,1
10.	Puszcza Darżłubska	PLB220007	6452,6
11.	Ujście Wisły	PLB220004	1748,1
12.	Zatoka Pucka	PLB220005	62430,4
13.	Przybrzeżne wody Bałtyku	PLB990002	194626,7
14.	Lasy Lęborskie	PLB220006	8565,3

L.p.	Nazwa obszaru Natura 2000	Kod obszaru Natura 2000	Powierzchnia obszaru w granicach Regionu Wodnego Dolnej Wisły [ha]
15.	Bielawskie Błota	PLB220010	1101,3
Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk			
1.	Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana	PLH280007	40862,6
2.	Ostoja Słowińska	PLH220023	32955,3
3.	Dolna Wisła	PLH220033	10374,2
4.	Dolina Drwęc	PLH280001	12561,5
5.	Solecka Dolina Wisły	PLH040003	7030,1
6.	Dolina Wierzycy	PLH220094	4618,3
7.	Zatoka Pucka i Półwysep Helski	PLH220032	26484,8
8.	Sandr Wdy	PLH040017	6320,7
9.	Rzeka Pasłęka	PLH280006	8418,5
10.	Doliny Brdy i Stążki w Borach Tucholskich	PLH040023	3948,4
11.	Dolina Górnej Łeby	PLH220006	2550,1
12.	Dybowska Dolina Wisły	PLH040011	1392,0
13.	Mierzeja Sarbska	PLH220018	1882,9
14.	Przełomowa Dolina Rzeki Wel	PLH280015	1259,7
15.	Piaśnickie Łąki	PLH220021	1085,0
16.	Dolina Osy	PLH040033	2183,7
17.	Bagna Izbićkie	PLH220001	786,4
18.	Murawy koło Pasłęki	PLH280031	642,7
19.	Białogóra	PLH220003	1132,8
20.	Ostoja w Ujściu Wisły	PLH220044	883,5
21.	Piotrowo	PLH220091	483,0
22.	Ostoja Brodnicka	PLH040036	4176,9
23.	Jezioro Krąg	PLH220070	424,4
24.	Orle	PLH220019	269,9
25.	Cytadela Grudziądz	PLH040014	222,8
26.	Ostoja Lidzbarska	PLH280012	8866,9
27.	Dolina Łupawy	PLH220036	5508,6
28.	Widowo	PLH220054	91,5
29.	Jar Rzeki Raduni	PLH220011	87,7
30.	Kaszubskie Klify	PLH220072	227,6
31.	Nieszawska Dolina Wisły	PLH040012	3891,7
32.	Dolina Reknicy	PLH220008	68,4
33.	Leniec nad Wierzą	PLH220073	25,0
34.	Twierdza Wiślujście	PLH220030	16,2
35.	Bytowskie Jeziora Lobeliowe	PLH220039	2490,3
36.	Miasteczkie Jeziora Lobeliowe	PLH220041	1372,5
37.	Jeziora Lobeliowe koło Soszycy	PLH220039	132,4
38.	Dolina Kłodawy	PLH220007	10,7
39.	Dolina Środkowej Wietcisy	PLH220009	430,9
40.	Hopowo	PLH220010	8,1
41.	Kurze Grzędy	PLH220014	1586,6
42.	Biała	PLH220016	418,8
43.	Mechowiska Sulęczyńskie	PLH220017	45,6
44.	Pełcznica	PLH220020	253,1
45.	Przywidz	PLH220025	953,1
46.	Sandr Brdy	PLH220026	7492,6
47.	Staniszewskie Błoto	PLH220027	917,2
48.	Waćmierz	PLH220031	388,3
49.	Jeziora Wdzydzkie	PLH220034	13583,8
50.	Bunkier w Oliwie	PLH220055	0,1
51.	Dolina Brdy i Chociny	PLH220058	1455,8
52.	Bielawa i Bory Bażynowe	PLH220063	1341,5
53.	Mechowiska Zęblewskie	PLH220075	107,9
54.	Mikołajki Pomorskie	PLH220076	132,4
55.	Szumieś	PLH220086	976,5
56.	Sztumskie Pole	PLH220087	571,9
57.	Dolina Wierzycy	PLH220094	4618,3
58.	Uroczyska Pojezierza Kaszubskiego	PLH220095	3922,3

L.p.	Nazwa obszaru Natura 2000	Kod obszaru Natura 2000	Powierzchnia obszaru w granicach Regionu Wodnego Dolnej Wisły [ha]
59.	Jeziora Choczewskie	PLH220096	1120,0
60.	Klify Poddębские	PLH220100	594,4
61.	Wielki Sandr Brdy	PLH220001	37106,2
62.	Dolina Słupi	PLH220052	6991,5
63.	Klify i Rafy Kamienne Orłowa	PLH220105	335,0
64.	Doliny Erozyjne Wysoczyzny Elbląskiej	PLH280029	2260,5

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

* PLH - Specjalny obszar ochrony siedlisk (obszar siedliskowy);

* PLB - Obszar specjalnej ochrony ptaków (obszar ptasi)

Najdłuższe odcinki dolin rzecznych objęte siecią Natura 2000 w Regionie Wodnym Dolnej Wisły to przede wszystkim:

- Wisła od Włocławka do Ujścia – Dolina Dolnej Wisły (obszar ptasi)
- Łupawa do ujścia – Dolina Łupawy (obszar siedliskowy)
- Słupia na całej swej długości – Dolina Słupi (obszar ptasi i siedliskowy)
- Drwęca – Dolina Drwęcy (obszar siedliskowy)

Doliny pozostałych większych rzek znajdujących się w Regionie Wodnym Dolnej Wisły przebiegają przez obszary Natura 2000 na stosunkowo mniejszych długościach.

Na obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, w strefie dolin rzecznych znajdują się liczne obszary chronione sieci Natura 2000, a także inne formy ochrony przyrody, takie jak: rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu, jak również użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe i pomniki przyrody.

Na terenie Regionu Wodnego znajduje się również wiele obiektów stanowiących dobra kultury materialnej podlegające ochronie, dobra kultury współczesnej oraz obiekty użyteczności publicznej i kultu religijnego, które trzeba uwzględnić w ochronie przeciwpowodziowej. Należą do nich m.in. zabytkowe: kościoły, domy, zespoły dworskie, pałacowe, klasztorne, cmentarze, muzea oraz instytucje kultury. Zabytki znajdują się głównie w dużych miastach.

2.2.3. Uwarunkowania w zakresie wymagań ciągłości morfologicznej

Uwarunkowania w zakresie wymagań ciągłości morfologicznej niezbędnej dla osiągnięcia dobrego stanu lub potencjału ekologicznego

Ze względu na szczególną wrażliwość ryb na przegradzanie i zabudowę rzek, zwłaszcza gatunków dwuśrodowiskowych, drożność dla swobody migracji ichtiofauny stanowi jedno z podstawowych kryteriów hydromorfologicznych uwzględnianych w ocenie stanu lub potencjału ekologicznego rzek zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej (2000/60/WE). W ramach opracowania [„Ocena potrzeb i priorytetów udroźnienia ciągłości morfologicznej rzek na obszarach dorzeczy w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału ekologicznego JCWP; KZGW 2011”], określono cieki szczególnie istotne oraz cieki istotne dla zachowania ciągłości morfologicznej, na których zachowanie drożności morfologicznej jest niezbędne dla spełnienia przez elementy biologiczne wymagań określonych dla dobrego stanu lub potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych. Cieki szczególnie istotne stanowią ponadto najważniejsze korytarze migracyjne ryb. Dla poszczególnych odcinków rzek określono reprezentatywne gatunki ryb, których wymagania spełniają wymagania pozostałych ryb występujących w danym cieku lub jego odcinku, warunkujące skuteczność urządzeń udrażniających (Tabela 5). W przypadku pozostałych cieków i pozostałych odcinków ustalono następujące reprezentatywne gatunki ryb: łosoś lub węgorz.

Łączne zestawienie cieków istotnych i szczególnie istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej w obszarze Regionu Wodnego Dolnej Wisły przedstawiono w tabelach poniżej, nr 9 i 10.

Tabela 9. Cieki istotne i szczególnie istotne dla zachowania ciągłości morfologicznej, na których drożność morfologiczna jest niezbędna dla spełnienia przez elementy biologiczne wymagań określonych dla dobrego stanu lub potencjału ekologicznego JCWP.

L.p.	Rzeka	Odcinek rzeki
Cieki szczególnie istotne dla zachowania ciągłości morfologicznej		
1	Wisła	od miejscowości Korabniki do ujścia do Bałtyku (km 684,0-941,0)
2	Drwęca	od ujścia rzeki Wel do jez. Drwęckiego
3	Reda	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Bolszewki (km 0,0-28,0)
4	Łeba	od ujścia do Bałtyku do ujścia Węgorzy (km 0,0-64,0)
5	Łupawa	od ujścia do Bałtyku do ujścia Bukowiny (km 0,0-86,2)
6	Słupia	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Kamienicy (km 0,0-84,5)
Cieki istotne dla Regionu Wodnego Dolnej Wisły		
1	Drwęca	od ujścia do Wisły do ujścia Wel (km 0,0 – 152,3)
2	Kamienica	od ujścia do Słupi do ujścia Paleśnicy (km 0,0-14,2)
3	Skotawa	od ujścia do Słupi do ujścia Granicznej (km 0,0-23,5)
4	Bukowina	Od ujścia do Łupawy do ujścia Smolnickiego Rowu (km 0,0-11,2)
5	Bolszewka	Od ujścia do Redy do ujścia Gościciny (km 0,0-4,0)
6	Nogat	od ujścia do Zalewu Wiślanego do oddzielenia się od Wisły (km 0,0-62,0)
7	Wierzyca	od ujścia do Wisły do Małej Wierzycy (km 0,0-113,6)
8	Osa	od ujścia do Wisły do jeziora Trupel (km 0,0-73,8)
9	Wda	od ujścia do Wisły do zapory EW Grodek (km 0,0-24,0)
10	Brda	od ujścia do Wisły do zapory EW Koronowo (km 0,0-30,3)
11	Wel	od ujścia do Drwęcy do jez. Lidzbarskiego
12	Elbląg	Od ujścia do Zalewu Wiślanego do jez. Drużno (km 0,0-17,0)
13	Bauda	Od ujścia do Zalewu Wiślanego do ujścia Dzikówki (km 0,0-32,0)
14	Paśłęka	Od ujścia do Zalewu Wiślanego do stopnia EW Pierzchały (km 0,0-25,2)
15	Pogorzeliça	Od ujścia do Łeby do ujścia Unieszynki (km 0,0-9,8)
16	Okalica	Od ujścia do Łeby do Sopotu (km 0,0-10,5)
17	Kisewska Sługa	Od ujścia do Łeby do ujścia Reknicy (km 0,0-5,3)

Źródło: „Ocena potrzeb i priorytetów udroźnienia ciągłości morfologicznej rzek na obszarach dorzeczy w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału ekologicznego JCWP; KZGW 2011”.

Tabela 10. Gatunki ryb określające wymagania ciągłości morfologicznej na ciekach szczególnie istotnych oraz ciekach lub ich odcinkach istotnych dla zachowania ciągłości morfologicznej w Regionie Wodnym Dolnej Wisły

L.p.	Rzeka	Odcinek cieku zakwalifikowany jako istotny lub szczególnie istotny dla zachowania ciągłości morfologicznej	Gatunki ryb określające wymagania ciągłości morfologicznej
1	Wisła	od miejscowości Korabniki do ujścia do Bałtyku (km 684,0-941,0)	jesiotr
2	Drwęca	od ujścia do Wisły do ujścia Wel (km 0,0 – 152,3)	jesiotr
3	Drwęca	od ujścia rzeki Wel do jez. Drwęckiego	łosoś
4	Reda	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Bolszewki (km 0,0-28,0)	łosoś
5	Łeba	od ujścia do Bałtyku do ujścia Węgorzy (km 0,0-64,0)	łosoś
6	Łupawa	od ujścia do Bałtyku do ujścia Bukowiny (km 0,0-86,2)	łosoś
7	Słupia	Od ujścia do Bałtyku do ujścia Kamienicy (km 0,0-84,5)	łosoś
8	Kamienica	Od ujścia do Słupi do ujścia Paleśnicy (km 0,0-14,2)	łosoś
9	Skotawa	Od ujścia do Słupi do ujścia Granicznej (km 0,0-23,5)	łosoś
10	Bukowina	Od ujścia do Łupawy do ujścia Smolnickiego Rowu (km 0,0-11,2)	łosoś
11	Bolszewka	Od ujścia do Redy do ujścia Gościciny (km 0,0-4,0)	łosoś
12	Nogat	Od ujścia do Zalewu Wiślanego do oddzielenia się od Wisły (km 0,0-62,0)	węgorz
13	Wierzyca	Od ujścia do Wisły do Małej Wierzycy (km 0,0-113,6)	łosoś
14	Osa	Od ujścia do Wisły do jeziora Trupel (km 0,0-73,8)	węgorz
15	Wda	Od ujścia do Wisły do zapory EW Grodek (km 0,0-24,0)	łosoś
16	Brda	Od ujścia do Wisły do zapory EW Koronowo (km 0,0-30,3)	łosoś
17	Wel	Od ujścia do Drwęc do jez. Lidzbarskiego	łosoś
18	Elbląg	Od ujścia do Zalewu Wiślanego do jez. Drużno (km 0,0-17,0)	węgorz
19	Bauda	Od ujścia do Zalewu Wiślanego do ujścia Dzikówki (km 0,0-32,0)	łosoś
20	Paśłka	Od ujścia do Zalewu Wiślanego do stopnia EW Pierzchały (km 0,0-25,2)	łosoś
21	Pogorzelnica	Od ujścia do Łeby do ujścia Unieszynki (km 0,0-9,8)	łosoś
22	Okalica	Od ujścia do Łeby do Sopotu (km 0,0-10,5)	łosoś
23	Kisewska Sługa	Od ujścia do Łeby do ujścia Reknicy (km 0,0-5,3)	łosoś

Źródło: „Ocena potrzeb i priorytetów udroźnienia ciągłości morfologicznej rzek na obszarach dorzeczy w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału ekologicznego JCWP; KZGW 2011”,

2.3. Charakter zagrożenia powodziowego

Powódzie w Regionie Wodnym Dolnej Wisły charakteryzują się różnorodną genezą. Na przedmiotowym obszarze wyróżniono następujące rodzaje zagrożeń:

1. Powódzie zatorowe: powodowane zatrzymywaniem się i piętrzeniem śryżu w okresie zamarzania rzeki lub kry lodowej w czasie roztopów. Tworzą się głównie na pływaczach i innych przeszkodach na dużych rzekach nizinnych – podczas każdego mroźnego sezonu zimowego powstają powyżej zapór wodnych i stopni piętrzących,
2. Powódzie polderowe rzeczne: charakterystyczne dla depresyjnego obszaru Żuław Wiślanich, uzależnione od systemu wodnomelioracyjnego i jego sprawności w przypadku wezbrań na rzekach,
3. Powódzie wewnątrzpolderowe opadowe: występujące na obszarach depresyjnych wewnątrz polderów w przypadku wystąpienia deszczy nawalnych,

4. Powódzie sztormowe: są spowodowane spiętrzeniem wód w odcinkach ujściowych rzek, przez wiatry wiejące od morza, co utrudnia odpływ wód rzecznych. Powodziami tymi zagrożone są obszary wybrzeża morskiego oraz doliny ujściowych odcinków rzek, w tym w szczególności port Gdański, port w Gdyni, Władysławowie, Ustce oraz Łebie, port na Helu oraz port w Jastarni,
5. Powódzie opadowe: spowodowane intensywnymi opadami deszczu o szerokim zasięgu w dorzeczu Wisły lub na danym obszarze o zasięgu lokalnym – w ich wyniku powstają fale wezbraniowe, które przemieszczając się Wisłą powodują zagrożenie powodziowe wzdłuż całego biegu rzeki. Jeżeli opad nawalny wystąpi na terenie dużych aglomeracji miejskich, takich jak np. Gdańsk, w związku ze zbyt małą możliwością retencji lub niewystarczającymi parametrami technicznymi sieci odwadniających, dochodzi do tzw. powodzi miejskich.
6. Powódzie roztopowe: spowodowane są tajaniem pokrywy śnieżnej, często z towarzyszeniem deszczu, co powoduje zwiększenie wysokości wezbrania. Występują na wszystkich rzekach Polski, lecz najbardziej groźne są na dużych rzekach nizinnych (np. w środkowym i dolnym biegu Wisły), wielkość i przebieg wezbrania roztopowego zależy od ilości wody zgromadzonej w pokrywie śnieżnej, intensywności procesu topnienia (temperatura powietrza) i stopnia przemarznięcia gruntu.
7. Powódzie mieszane: powodowane cofką (od strony morza i głównej rzeki). Różnorodność typów wezbrań wynika z mieszanego charakteru zasilania zlewni – opadowego w południowej części zlewni i roztopowego, w nizinnej, dolnej części.

Ad.1) Zatory „lodowe” i „sryżowe” na dolnej Wiśle były przyczyną wielu katastrofalnych w skutkach powodzi. **Spiętrzenia zatorowe** są najmniej poznanym elementem ustroju hydrologicznego rzek. Wynika to z ich lokalnego charakteru i krótkiego czasu trwania. Odnotowywane są tylko zjawiska stwarzające poważne zagrożenie powodziowe. Przy „gęstości” posterunków wodowskazowych IMGW (co 50 km) cały ciężar monitoringu spada na służby liniowe RZGW. W Regionie Wodnym Dolnej Wisły znajduje się odcinek Wisły od Korabnik w km 684 do ujścia Wisły do morza w km 941,3. Biorąc pod uwagę zagrożenia zatorowe można ją podzielić na cztery charakterystyczne odcinki:

- km 674,85 (st. w. „Włocławek”) – km 718 (Silno). Jest to odcinek częściowo uregulowany.
- km 718 – 905-910 (Tczew) – rzeka uregulowana. Projektowana głębokość 1,67 m nigdy nie została osiągnięta.
- km 905 – 910 (Tczew) – km 936 (Przegalina – Martwa Wisła). Uregulowany fragment odcinek rzeki o długości około 33 km.
- Przegalina (km 936) – ujście wraz ze stożkiem. Drożność ujściowego odcinka o długości około 5 km utrzymywana jest przez cały okres zlodzenia.

Powierzchnia chroniona wałami przeciwpowodziowymi na odcinku od Silna do ujścia Wisły wynosi około 1886 km². Z tego: na odcinku Toruń – Nogat około 496 km², a na odcinku Nogat – ujście, obejmującym Żuławy Gdańskie i Wielkie około 1053 km² i 357 km² Żuławy Elbląskie. Po odcięciu służą Nogatu w 1915 roku, Żuławy Elbląskie nie są bezpośrednio zagrożone od strony Wisły. Znajomość miejsc zatorowych umożliwia wniknięcie w przyczyny tworzenia się zatorów i ich eliminację. Jak wykazała wieloletnia praktyka inżynierska nie zawsze jest to możliwe. Wskazanie bezpośrednich przyczyn powstania zatoru jest dość trudne. Jest to na ogół zjawisko poligenetyczne. W związku z tym, całkowita eliminacja zagrożenia zatorowego nie jest możliwa. Należy jednak zmierzać do eliminacji czynników zatorogennych, wynikających z geometrii koryta. Każdy odcinek zatorowy należy rozpatrywać indywidualnie, dla konkretnej sytuacji meteorologicznej i hydrologicznej. Najskuteczniejszą metodą walki z zatorami od przeszło 100 lat pozostaje lodołamanie. Jest ono możliwe tylko na uregulowanych odcinkach rzek. Niestety na Wiśle obserwuje się pogorszenie warunków do nawigacji, szczególnie w

okresie zlodzenia. Pojawiają się nowe miejsca zatorowe. Służby RZGW zwracają uwagę na pilną potrzebę odbudowy i zintensyfikowania remontów budowli regulacyjnych. „Dziczące” rzeki ograniczają, a nawet uniemożliwiają wprowadzenie na rzekę lodołamaczy o dużej mocy. Przyczyną wzrostu zagrożenia zatorowego w czasie ostatnich zim są też gwałtowne śródzimowe odwilże i wezbrania roztopowe przy adwekcjach ciepłych i wilgotnych mas powietrza pochodzenia polarno-morskiego. Wisła należy do rzek o podwyższonym ryzyku wystąpienia powodzi zatorowych. Dotyczy to przede wszystkim zbiornika „Włocławek” oraz odcinka ujściowego. Po uregulowaniu Wisły na średnią wodę, stwierdzono wyraźny spadek zagrożenia zatorowego w tej strefie stanów wody do Tczewa. Dolna Wisła jest rzeką wybitnie zatorogenną. Dla warunków odpowiadających średniej wodzie (SW), 25 – 30% jej długości, liczonej od stopnia wodnego „Włocławek” do ujścia, to miejsca zatorowe. Około 20% zarejestrowanych przypadków to zatory śryżowe. Z uwagi na swoją specyfikę nie są likwidowane przez lodołamacze.

Największym utrudnieniem dla akcji lodołamania jest wciąż brak odpowiednich głębokości. Trudności występują już przy średniej wodzie, zwłaszcza na odcinku od okolic Chełmna do Fordonu (odcinek zatorowy) oraz powyżej Silna (km 718). Poważny problem to utrzymanie przez cały sezon zimowy drożności ujścia Wisły. W „czole akcji” lodołamania, często używane są lodołamacze liniowe – ze względu na głębokość rzeki i możliwość utknięcia na mieliźnie lodołamaczy czołowych (o największym zanurzeniu). Optymalnym rozwiązaniem, mającym wpływ również na tempo lodołamania, jest stosowanie co najmniej dwóch lodołamaczy czołowych. W tej chwili na analizowanym odcinku rzeki działa jeden taki lodołamacz. Wskazana jest rozbudowa flotyli o kolejne lodołamacze czołowe; najkorzystniejszym rozwiązaniem jest budowa nowych jednostek w oparciu o projekty bazujące na mniejszym zanurzeniu. W warunkach Dolnej Wisły powinno ono wynosić maksymalnie 1,5m [Marek Grześ, 2012].

Biorąc pod uwagę poważne zagrożenie powodzią zatorowymi na dolnej Wiśle należy zintensyfikować prace związane z regulacją rzeki i to niezależnie od planów zabudowy stopniami. Od regulacji rzeki zależy efektywność lodołamania i spławiania lodu.

[prof. Marek Grześ]

Ad 2) **Powódzie „polderowe”**. Specyfika zagrożeń powodziowych na Żuławach wynika z istnienia w tym regionie terenów depresyjnych i przydepresyjnych czyli położonych od 2,1 m poniżej poziomu morza do 2,5 m nad poziomem morza. Ta część Żuław Wiślanych określanych jako Żuławki Niskie jest całkowicie spolderyzowana i jej istnienie oraz zagospodarowanie jest możliwe wyłącznie dzięki ciągłym zabiegom, obejmującym utrzymanie wałów i pompowni polderowych, usuwających nadmiar wody do odbiorników położonych powyżej polderów. Posługując się pojęciami z zakresu teorii ryzyka, można powiedzieć, że na Żuławach delty Wisły występują specyficzne źródła i nośniki ryzyka [Tadeusz Liziński, 2007].

Źródłem ryzyka powodziowego są tu obwałowane akweny i ciek i przestrzeń polderowa, a nośnikami ryzyka obwałowania i urządzenia polderowe (głównie pompownie, kanały pompowe i podstawowa sieć melioracyjna). Wały przeciwpowodziowe są nośnikami ryzyka, jednak same w sobie nie stanowią zagrożenia. Źródłami zagrożenia powodziowego są wody, przed którymi obszary depresyjne i przydepresyjne są chronione obwałowaniami. Nie generują one zagrożeń stałych, ani i o takim samym stopniu natężenia. Poziom zagrożenia zależy od stanu wód w obwałowanych ciekach i zbiornikach oraz parametrów technicznych obwałowań. Poziom zagrożeń wynika więc z układu przyrodniczo-technicznego i zależy od obu elementów tego układu, przy czym za wiodące należy uznać przyczyny techniczne, czyli same obwałowania. Losowy charakter wezbrań wody w ciekach przyjmuje się za stan naturalny w przyrodzie, a decydując się na zagospodarowanie obszarów depresyjnych i przydepresyjnych chronionych obwałowaniami trzeba te obwałowania traktować dwójako – jako urządzenia ochronne, ale i nośnik ryzyka. Tak samo należy traktować inne urządzenia polderowe jak pompownie, kanały, śluzy itp.

W przyjętej metodyce tworzenia map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego w stosunku do Żuław delty Wisły oparto się na stanach wód o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia i rzędnych korony obwałowań. Jest to podejście niewystarczające i niepozwalające prawidłowo określić obszaru zagrożenia powodziowego i ryzyka powodziowego. Rzędna korony obwałowań jest tylko jednym z parametrów technicznych obwałowań. Przy ocenie zagrożeń muszą być uwzględnione także współczynniki filtracji, stateczność korpusu, punktowe przecieki grożące rozmyciem filtracyjnym oraz ich zmienność w czasie. Duża część wałów przeciwpowodziowych w delcie Wisły z przyczyn technicznych i ekonomicznych budowana jest z gruntów miejscowych. Wały te stosunkowo szybko się starzeją i wymagają odbudowy co 25-30 lat, w zależności od ich klasy. Trzeba też pamiętać, że w odróżnieniu od innych obwałowanych cieków, obwałowania żuławskie są pod permanentnym oddziaływaniem wód zbiorników i cieków położonych wyżej w stosunku do terenów depresyjnych i przydepresyjnych. Są to raczej zapory niż obwałowania mające przeprowadzić wielką wodę. Problem ten musi być uwzględniany w przyszłych pracach nad mapami zagrożenia i ryzyka powodziowego.

Z depresyjnego i przydepresyjnego położenia części Żuław delty Wisły wynika też specyfika prowadzenia akcji powodziowej i usuwania szkód powodziowych. Na innych terenach, nawet chronionych obwałowaniem, w przypadku przerwania wału i zalania doliny lub jej części, większość wód po krótszym lub dłuższym okresie wraca do koryta rzeki. Na terenach depresyjnych i przydepresyjnych po przerwaniu wału poldery są zalane i większość wody musi być z nich wypompowana. Generuje to koszty niewystępujące na innych terenach zagrożonych powodzią. Inne są tu też możliwości prowadzenia akcji powodziowej i usuwania skutków powodzi. Tylko z wody lub powietrza można usunąć wyrwę w obwałowaniu i dalej prowadzić prace nad usuwaniem skutków powodzi, w tym wypompowania wód powodziowych.

Biorąc przedstawioną powyżej specyfikę zagrożeń powodziowych na Żuławach delty Wisły, można dla dalszych prac nad opracowywaniem planów zarządzania ryzykiem powodziowym, sformułować następujące rekomendacje:

- Wały przeciwpowodziowe i inne urządzenia polderowe jak pompownie, kanały itp. w sposób permanentny chronią przestrzeń polderową przed zalaniem. Muszą być traktowane jako środki trwałe, ulegające zużyciu (amortyzacji) i w takim samym stopniu odtwarzane. Wartość amortyzacji tych urządzeń to minimum nakładów na utrzymanie infrastruktury przeciwpowodziowej w rejonie Żuław delty Wisły.
- Za obszar zagrożony powodzią w sposób ciągły należy uznać wszystkie obszary depresyjne i przydepresyjne Żuław delty Wisły, czyli powierzchnię 120 000 ha (tereny położone do 2,5 m n.p.m.). Biorąc pod uwagę, że wody z terenów odwadnianych grawitacyjnie są także w większości prowadzone w obwałowanych ciekach przez tereny depresyjne i przydepresyjne, w niektórych analizach należy tę powierzchnię zwiększyć do 170 000 ha.
- Straty na obszarach depresyjnych i przydepresyjnych należy traktować, jako straty potencjalne, które mogą wystąpić w wypadku powodzi od największych obwałowanych źródeł ryzyka tj. Wisły i Zalewu Wiślanego. Poziom (wysokość) zalania można określić na podstawie rzędnej lustra wody, o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia, oraz rzędnej poziomu terenów depresyjnych i przydepresyjnych.

W analizach ekonomicznych niedopuszczalne jest porównywanie nakładów na ochronę przeciwpowodziową ze stratami powodziowymi, które miały miejsce w bliższej lub dalszej przeszłości. Wały i inne urządzenia polderowe są utrzymywane właśnie w celu uniknięcia strat i utrzymania lub poprawy stopnia ochrony przed stratami potencjalnymi. W dalszych pracach nad zarządzaniem ryzykiem powodziowym należy zakres rachunku ekonomicznego poszerzyć o wycenę wartości poczucia bezpieczeństwa, opartą o teorię racjonalnego zachowania się konsumenta [Tadeusz Liziński].

Ad 3) **Powódzie „wewnątrzpolderowe”**. Żuławy zamieszkuje ponad 250 tysięcy ludzi, z czego blisko 100 tysięcy to ludność wiejska, trudniąca się głównie rolnictwem, które jest jednym z najważniejszych filarów gospodarki tej części Pobrzeża Gdańskiego. Wynika to z faktu, iż na Żuławach Wiślanych oraz w dolinie Wisły występują mady – najżyźniejsze z gleb. Odnaczają się one wysokim stopniem przydatności warunków przyrodniczych dla rolnictwa. W strukturze rolniczego użytkowania ziemi dominują grunty orne. Żuławskie gleby należą do najlepszych w Polsce i pozwalają na uprawę roślin wymagających dobrych warunków glebowych. Na terenie Żuław przeważa rolnictwo indywidualne, uprawia się tu zboża, ziemniaki, rzepak, rośliny pastewne, buraki cukrowe, słabo rozwinięte jest natomiast sadownictwo oraz warzywnictwo. Hoduje się trzodę chlewną, bydło i owce.

Deltę Wisły określa się, jako przyrodniczo–techniczny i funkcjonalno–przestrzenny fenomen środowiska geograficznego. Jest to niezwykła i jedyna kraina w Polsce oraz jedna z niewielu w Europie, gdzie ludzie żyją i gospodarują na ziemi powyżej i poniżej poziomu morza (Cebulak, 2010) (Andrzej Kotowski, 2010). Przy prowadzeniu jakichkolwiek analiz dotyczących tego obszaru, wymagane jest indywidualne podejście ze względu na fakt, że jest to obszar zabrany rzece. Jego istnienie uzależnione jest od tego jak funkcjonuje system przeciwpowodziowy, który jest wynikiem walki człowieka z wodą. Powódź wewnątrzpolderowa jest zjawiskiem niezależnym od poziomu wód w rzekach, a wynikających głównie z parametrów i stanu pompowni oraz podstawowej i szczegółowej sieci melioracji. Problemem jest podwójna funkcja tych urządzeń, a więc ochrona przeciwpowodziowa oraz funkcja melioracyjna, kontrolująca poziom wód w sieci i glebie – najważniejszy czynnik prowadzenia produkcji rolnej. Zróżnicowanie użytkowania terenów – inne oczekiwania użytkowników, z uwagi na różne rodzaje produkcji rolnej, powodują dalsze komplikacje. Problemem staje się również podział własności i odpowiedzialności elementów lokalnej infrastruktury. Państwo i służby państwowe są właścicielem oraz konserwatorem urządzeń podstawowych (pompowni, kanałów i rowów), natomiast sieć melioracji szczegółowej stanowi własność dysponentów gruntów i to oni powinni odpowiadać za ich stan. Powyższy układ stanowi źródło konfliktów zachodzących między: – służbami państwowymi odpowiedzialnymi za urządzenia podstawowe i funkcje przeciwpowodziowe, a rolnikami z obszarów polderowych; – rolnikami, posiadającymi gospodarstwa o różnych kierunkach produkcji, zlokalizowane na polderze odwadnianym przez tę samą pompownię.

Cechą charakterystyczną dla powodzi na terenach depresyjnych jest stagnacja wód, które nie mogą w naturalny sposób odpłynąć i muszą zostać odpompowane. W Polsce najczęściej występują wezbrania powodziowe wiosenne – roztopowe oraz letnie i jesienne – opadowe, spowodowane krócej lub dłużej trwającymi deszczami. Opady nawałne trwają od kilku minut do kilku godzin, są krótkotrwałe o dużej intensywności i lokalnym zasięgu. Wezbrania spowodowane deszczami nawałnymi, odznaczają się krótkim czasem trwania i gwałtownym przebiegiem. Taki rodzaj opadów nie powoduje większych powodzi, jednak wyrządza duże szkody w rolnictwie. Poza rozkładem czasowym i przestrzennym opadu, znaczny wpływ na rozmiary i skutki powodzi ma naturalna retencja zlewni. Retencjonowanie wód deszczowych zmniejsza odpływ powierzchniowych, co w efekcie obniża ilość dopływającej wody i kulminację fali wezbraniowej. Wielkość odpływu powierzchniowego ulega zmniejszeniu również na skutek parowania wody do atmosfery bezpośrednio z gruntu, z pokrycia terenu oraz oddawanie wody przez rośliny w procesie transpiracji. Kształtowanie odpływu ze zlewni uwarunkowane jest ukształtowaniem terenu i jego pokryciem, warunkami hydrogeologicznymi, a także stopniem zagospodarowania zlewni.

Różnice pomiędzy rodzajami powodzi dotyczą przede wszystkim częstotliwości ich występowania, intensywności przebiegu zjawiska, czasu trwania, głębokości zalewu, rodzaju czynników niszczących, wysokości strat oraz najbardziej adekwatnych sposobów ochrony. Cechami charakterystycznymi dla ryzyka powodzi jest zmienne prawdopodobieństwo oraz zmienna wysokość strat. Teren Żuław jest szczególnie wrażliwy na występowanie powodzi

opadowych, ze względu na depresyjny charakter terenów. Bardzo ważne na tym obszarze jest sprawne funkcjonowanie infrastruktury wodnomelioracyjnej i hydrotechnicznej, która kontroluje poziom wód na Żuławach i stanowi zabezpieczenie przeciwpowodziowe. Rozpatrując zjawisko powodzi wewnątrzpolderowej należy zwrócić szczególną uwagę na funkcjonowanie pompowni i sieci wodnomelioracyjnej, składającej się z kanałów podstawowych i rowów szczegółowych, których prawidłowa praca determinuje bezpieczeństwo oraz ograniczenie strat, jakie mogą wystąpić.

Dla dalszych prac nad opracowywaniem planów zarządzania ryzykiem powodziowym sformułowano następujące rekomendacje w celu obniżenia ryzyka powodzi wewnątrz polderu w przypadku wystąpienia powodzi wewnątrzpolderowej, zaczerpnięte z *Analizy zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na Żuławach z określeniem rekomendowanych działań zapobiegawczych*:

- poprawa stanu urządzeń melioracji szczegółowych, prowadzącą do zwiększenia ich dotychczasowej pojemności retencyjnej;
- usprawnienie i dostosowanie pracy przepompowni, tak by doprowadzać do obniżenia poziomu wód w kanałach podstawowych w sytuacji spodziewanych nawałnych opadów deszczu;
- stosowanie zabiegów agromelioracyjnych, zwłaszcza profilowania pól, przy zachowaniu istniejącej struktury zasiewu;
- zastosowanie bezpośrednich systemów ochrony budynków, tylko w stosunku do tych budynków, co do których istnieje przypuszczenie, iż wymienione wcześniej działania nie spowodują obniżenia poziomu ryzyka wystąpienia powodzi.

Ad 4) Naturalną zaporą dla fal **sztormowych** są szerokie plaże i wały wydymowe. Nie wszędzie jednak są one wystarczająco duże i skuteczne. Zachodzi wtedy konieczność ingerencji ludzkiej poprzez przechwytywanie piasku wędrującego nieprzerwanie wzdłuż brzegu. Zjawisko to spowodowane jest zarówno siłami wody jak i wiatru. Celem człowieka jest zatrzymanie i osadzenie go tam, gdzie go szczególnie brakuje. Efektem tej ingerencji jest poszerzenie plaży i podwyższenie wydym – prowadzone są zabiegi ochrony brzegów i rozbudowywany jest system ochrony przeciwpowodziowej. Rodzaj zagrożeń dla miast portowych i miejscowości nadmorskich determinuje ich położenie w konsekwencji oddziaływania morza i zjawisk hydrologicznych. Analizując zagrożenia powodziowe, z jednej strony należy rozpatrywać zagrożenia, których źródłem jest masa wody Bałtyku (tzw. powódzie sztormowe lub złodzenie Bałtyku), a z drugiej strony należy rozpatrywać wpływ fali wezbraniowej w ujściowych odcinkach rzek (powódzie zatorowe, roztopowe, roztopowo-opadowe, opadowe). Dodatkową przyczyną zwiększania się zagrożenia dla aglomeracji portowych oraz miast nadmorskich są globalne zmiany klimatyczne, objawiające się wzrostem temperatury i nasileniem ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz towarzyszącym im gwałtownych powodzi sztormowych. Z drugiej strony zagrożeniem staje się sposób kształtowania miast i intensywność procesów urbanizacji, w wyniku których coraz więcej zabudowywanych obszarów znajduje się w strefach szczególnego zagrożenia powodziowego, co powoduje wzrost ryzyka zdarzeń katastrofalnych. Ponadto zmiany w zagospodarowaniu zlewni, takie jak wylesianie, melioracje czy uszczelnianie gruntów są powodem intensyfikacji powodzi lub pojawienia się ich, na terenach gdzie dotąd nie występowały. Morze Bałtyckie jest akwenem stosunkowo młodym. Na zmiany poziomu wody w Bałtyku mają wpływ pionowe ruchy skorupy ziemskiej w północnej i południowej części Morza Bałtyckiego, kształtujące linie wybrzeża. Wypiętrzanie się brzegu Skandynawii zwiększa ilość wody morskiej, która przemieszcza się w stronę Bałtyku południowego. Zachodzące procesy geologiczne wraz ze zmianami klimatycznymi dynamicznie zwiększają zagrożenie powodziowe sztormowe w strefach południowego wybrzeża Bałtyku. Należy również zwrócić uwagę, że część rzek Przymorza bierze swój początek w pasie Wysoczyzn Pomorskich, na których wzniesienia przekraczają 225 m n.p.m. Spływ z wysokiego obszaru, w stosunku do długości rzek, kształtuje ich charakter jako zbliżony do rzek górskich, w wyniku czego wezbrania rzeczne

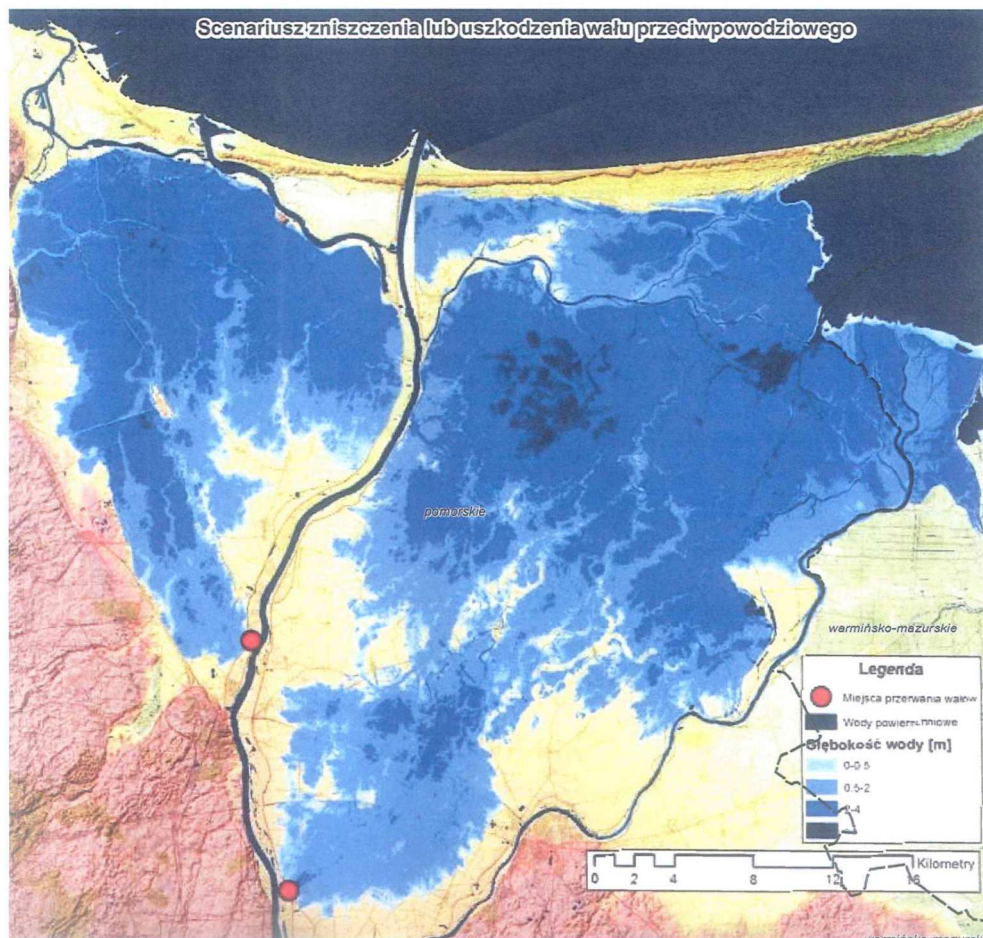
mają gwałtowny przebieg. Niebezpieczeństwo powodzi odmorskich potęgowane jest w przypadku wystąpieniu sztormu na Bałtyku, w połączeniu ze zwiększonym odpływem wody roztopowej lub opadowej z rzek Przymorza. Katastrofalne powodzie sztormowe występują na polskim wybrzeżu co kilka lat, stanowiąc poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego. Najbardziej spektakularna powódź sztormowa wystąpiła w styczniu 1983 r. W wyniku sztormowej pogody na Bałtyku na przełomie 1982 i 1983 r. i silnych wiatrów zachodnich (8-10° w skali Beauforta) nastąpiło spiętrzenie wód Bałtyku wzdłuż polskiego wybrzeża ok. 50-60 cm powyżej średniego poziomu morza. W dniach 19 i 20 stycznia zostały przekroczone maksymalne stany wody z poprzednich 30 lat. Zagrożone były obszary nadmorskie, ale przede wszystkim Półwysep Helski i tereny polderów żuławskich.

Ad 5) **Powodzie opadowe** spowodowane lokalnym wystąpieniem deszczy nawalnych są dużym zagrożeniem dla zabudowań położonych nad rzekami Przymorza oraz dopływami tych rzek. Na obszarze Regionu Wodnego Dolnej Wisły występuje pas wysoczyzn pomorskich ze wzniesieniami przekraczającymi 225 m n.p.m. Oznacza to, że część rzek Przymorza bierze swój początek na wysoko położonym obszarze w stosunku do długości tych rzek. Ich charakter jest zbliżony do rzek górskich. Wezbrania charakteryzują się dużą gwałtownością i krótkim czasem trwania.

Gdańsk jest położony na skraju Żuław Gdańskich na terenach nisko położonych lub depresyjnych. Miasto od wielu wieków nękane było groźnymi powodziami. Wykonanie Przekopu w 1895 r. spowodowało radykalną poprawę odpływu wielkich wód korytem Wisły do Bałtyku. Od tego czasu nie wystąpiła na Żuławach praktycznie żadna większa powódź. Wyjątek stanowi zalanie Żuław w wyniku wysadzenia wałów przeciwpowodziowych w 1945 r. przez cofające się wojska niemieckie. Ze względu na znaczny obszar terenów depresyjnych na Żuławach, odwodnienie ich było długotrwałe i kosztowne. Potencjalne zagrożenie Gdańska i części Żuław Gdańskich nadal istnieje i potęguje się w miarę upływu czasu. Spowodowane to jest starzeniem się i brakiem konserwacji oraz modernizacji wałów i urządzeń przeciwpowodziowych, jak również coraz większym stopniem zagospodarowania terenów zagrożonych, co w przypadku powodzi prowadzi do dużych strat materialnych, a nawet ludzkich (*Vademecum ochrony przeciwpowodziowej*).

Dla Regionu Wodnego Dolnej Wisły zagrożeniem są nie tylko lokalne deszcze nawalne, ale również fala wezbraniowa przechodząca z Górnej Wisły, podpiętrzana dopływami i uformowana w wyniku opadów na rozległych obszarach południowej Polski. Na odcinku Dolnej Wisły panują mniejsze prędkości przepływu, ze względu na nizinny charakter. Fala wezbraniowa utrzymuje się stosunkowo długo. W tym przypadku dużym zagrożeniem jest zagrożenie przerwania wałów przeciwpowodziowych. W takich sytuacjach dochodzi do przesiąków przez wały, osłabieniu ulega konstrukcja wałów. Same przesiąki stanowią duże zagrożenie dla zabudowań na zawalu. Rodzaj tego zjawiska można zobrazować na przykładzie Niziny Kwidzyńskiej. Na terenie Niziny Kwidzyńskiej może dochodzić do sytuacji, kiedy w okresie przechodzenia i utrzymywania się wysokich stanów wody na rzece Wiśle zaczyna dochodzić do podsiąków pod wałami, coraz intensywniejszych w miarę wydłużania się takiego okresu. Jeśli w tym okresie lub przed nim, dochodziło do intensywnych opadów, w okolicach Kwidzyna na teren Niziny zaczynają dopływać znaczne ilości wody rzeką Liwą, a urządzenia melioracyjne mają coraz większe trudności w odprowadzeniu wody do rzeki. Jednak największe zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły stanowi sytuacja, w której dochodzi do przerwania wału przeciwpowodziowego na Wiśle. W takim przypadku wystąpi sytuacja zalania terenów depresyjnych Żuław Wiślanych (tzw. topiel Żuław).

Rysunek 11. Katastrofalny zasięg zalania w przypadku przerwania lub uszkodzenia wałów przeciwpowodziowych na Dolnej Wiśle



Źródło: RZGW Gdańsk

Powódzie „miejskie” (urban floods) są związane z wielkością strat, jakie nawet stosunkowo niewielkie zagrożenie powodziowe może spowodować w silnie zabudowanym, gęsto zaludnionym i bogatym w cenne obiekty obszarze miejskim. Przebieg powodzi miejskich zależy od zmian zagospodarowania zlewni, wynikających z działalności człowieka, w odróżnieniu od powodzi, występujących w warunkach naturalnych. W wyniku zmian antropogenicznych, charakterystyki hydrologiczne w zlewni miejskiej ulegają szybkim zmianom w czasie, natomiast dostosowanie do tych zmian infrastruktury przeciwpowodziowej wymaga istotnych zmian w planach zagospodarowania przestrzennego i przebiega znacznie wolniej. Należy jednak mieć świadomość, że zagrożenie ze strony powodzi miejskich będzie wzrastać i powodować coraz większe straty [*Vademecum ochrony przeciwpowodziowej*].

Powódź, która nawiedziła Gdańsk 9 lipca 2001 r., była kompletnym zaskoczeniem zarówno dla mieszkańców jak i służb odpowiedzialnych za ochronę przeciwpowodziową miasta. Była to typowo miejska powódź, którą to nazwą określa się w ostatnich latach przebieg zjawisk powodziowych spowodowanych intensywnymi opadami na obszarach zabudowanych. W wyniku intensywnych deszczy nawalnych nastąpił ogromny spływ wody od strony zurbanizowanych wzgórz morenowych, powodując zatopienie znacznych obszarów miejskich. Powódź trwała zaledwie kilka godzin, ale spowodowała gigantyczne straty w infrastrukturze miasta i dobytku mieszkańców.

Ad 6) **Powódzie roztopowe** w zlewni są stosunkowo mało udokumentowane. Ma to m.in. związek z faktem, że często występowały równocześnie z powodziami zatorowymi, które

tradycyjnie uważa się za bardziej niebezpieczne i zostały opisane razem z nimi. W przypadku Regionu Wodnego Dolnej Wisły gwałtowny odpływ wód roztopowych w 1994 r. zagroził przede wszystkim nizinnej części dorzecza Wisły [*Vademecum ochrony przeciwpowodziowej*]. Powodzie tego typu są również groźne dla zabudowań położonych nad brzegami jezior morenowych na wybrzeżu. W przypadku gwałtownego ocieplenia, przy objętościowo dużej pokrywie lodowej jezior i pokrywie śnieżnej terenów przyległych, może dochodzić do szybkiego odpływu wody. Należy zauważyć, że gwałtownym ociepleniom towarzyszą silne wiatry, mogące dodatkowo wprowadzać duże masy wody do jezior. Dodatkowym czynnikiem zwiększającym ilość wody dopływającej, jest spływ z rzek zasilających jeziora oraz wód opadowych, które często towarzyszą gwałtownym ociepleniom i przyspieszają roztopy. Jeziora morenowe przy tak dużym napływie wód z różnych źródeł, nie są w stanie pomieścić nadmiaru wody, w wyniku czego dochodzi do zalewania okolicznych terenów.

Ad 7) **Powódzie mieszane.** W miastach portowych oraz miejscowościach nadmorskich istnieje trwały związek pomiędzy miastem a wodą. Cieki i akweny dawały kiedyś duże możliwości dla rozwoju miast. Umożliwiały transport materiałów i ludzi. Miejsca lokalizacji zabudowy terenów przy nabrzeżach rzek i kanałów dostosowywane były do lokalnych warunków fizjograficznych i klimatycznych. Intensywny rozwój przemysłu oraz wiara w nieograniczone możliwości rozwiązań technicznych, doprowadziły do zaburzenia zrównoważonego korzystania z zasobów wodnych na terenach miast portowych. Nasiliły się konflikty pomiędzy presją na zagospodarowanie terenów potencjalnie zagrożonych powodzią, które lokalnie wymknęły się z pod kontroli. Przyczyniło się to do dużego wzrostu zagrożenia powodziowego. Wiele państw Europejskich wprowadziło programy strategiczne, których celem jest zmniejszenie ryzyka powodziowego. Przykładem tego są Wielka Brytania (Space for Water), Holandia (Room for the River), które również w swoich zamierzeniach uwzględniają problemy zagospodarowania przestrzennego w kontekście zagrożenia przeciwpowodziowego. Zmiany klimatyczne i coraz silniejsze zjawiska sztormowe będą wymagały przeznaczenia coraz większych przestrzeni do retencjonowania wody. Z tego względu program ochrony miast powinien być elastyczny i dostosowany do ciągłych zmian. W pierwszym podejściu planistycznym planów zarządzania ryzykiem powodziowym nie będzie możliwe wprowadzenie niektórych pomysłów do realizacji, ale zasygnalizowanie ich może przyczynić się do poczynienia pewnych działań, które w następnym cyklu wprowadzą je w pulę realizacyjną. Poniżej przedstawiono proponowane działania dla dalszych prac nad opracowywaniem planów zarządzania ryzykiem powodziowym celu zwiększenia poziomu bezpieczeństwa przy jednoczesnym zwiększeniu atrakcyjności miast portowych:

- Nabrzeża miejskie powinny być kształtowane tak, aby ich głównym zadaniem było prezentowanie wizerunku miasta, skupiając przy tym zabudowania, których rozwiązania konstrukcyjne, przy zachowaniu architektury zgodnej z historią miasta, odporne będą na przyjęcie żywiołu wodnego.
- Rozbudowanie sieci kanałów miejskich w celu zwiększenia retencji (z całą infrastrukturą hydrotechniczną zabezpieczającą przed wpływem nadmiaru wód w wypadku wystąpienia powodzi), z uwzględnieniem ich funkcji transportowych. Rozbudowa sieci kanałów zmniejszy zagrożenie powodziowe, ponieważ będzie stanowiła dodatkowe możliwości retencyjne. Oprócz tego stanie się atrakcją takich miast i umożliwi zmniejszenie samochodowej komunikacji miejskiej, zastępując ją tramwajami i taksówkami wodnymi. Jest to istotna kwestia dla miast rozwijających się turystycznie.
- Wykorzystanie naturalnych obniżen terenu do retencjonowania wody, przy jednoczesnym wykorzystaniu do celów rozrywkowych. Można stosować np. wodne place czy parki wodne. Takie rozwiązania będą zarówno korzystne dla mieszkańców oraz środowiska naturalnego. Umożliwią rozwój naturalnych form przyrody w centrach miast (tzw. zielone miasta).

- Dla nowo budowanych budynków w bliskiej odległości od brzegów, należy przewidzieć specjalne warunki posadowienia. W Holandii stosuje się następujące formy zabudowy tzw. „wodne fortece”, domy na terpach, palach, wałach, pirsach, platformach czy domów łodzi. Propozycję rozwiązań domów na terpach ożywiono w opracowaniu pn. „Analiza zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na Żuławach Wiślanych z określeniem rekomendowanych działań zapobiegawczych”. Warto by się zastanowić nad wprowadzeniem tego prostego, a zarazem skutecznego rozwiązania w miastach portowych. Terpy są rozwiązaniami znacznie tańszymi niż posadowienie specjalne np. palowe.
- Ostatnim działaniem, jakie należałoby rozważyć to zabezpieczenie miasta przed wzrastającym poziomem morza. W Rotterdamie miasto oddzielono od rzeki murem atlantyckim, który poza funkcją ochrony przeciwpowodziowej, będzie miejskim bulwarem widokowy (połączenie funkcji w drodze do kształtowania wizerunku miasta wodnego). W Polskich miastach brakuje połączenia funkcji budowli ochronnych. W Gdańsku należałoby się zastanowić nad budową wrót sztormowych na ujściach Martwej Wisły do Bałtyku w celu kontrolowania ilości wody, jaka będzie wlewać się w wyniku cofki odmorskiej. Takie rozwiązanie umożliwi w normalnych warunkach nie zaburzanie przepływu i tym samym nie będzie wpływać na formy ochrony przyrody.

Warto byłoby się zastanowić nad wprowadzeniem takiego programu w Polsce. W pierwszym cyklu planistycznym planów zarządzania ryzykiem powodziowym jednym z głównych działań powinno być przyjęcie strategii, dostosowanej do naszych warunków, zarówno finansowych, jak i społecznych. Edukacja powinna być skierowana do różnych obiorców w tym szczególnie do urzędników, którzy podejmują strategiczne decyzje w kształtowaniu przestrzeni miast. Planując programy należałoby się zastanowić czy nie wydzielić z nich osobnej części poświęconej miastom portowym, w których planowanie powinno być odmienne, ze względu na złożony charakter zagrożeń (gęsta zabudowa terenów nadbrzeżnych, która ogranicza możliwość wydzielenia terenów zalewowych). Generalizacja podejścia może przyczynić się do nieosiągnięcia najbardziej korzystnych rozwiązań. Proponuje się, jako jedno z rozwiązań, wdrożenie w Polsce programu np. Wodna Tożsamość Miast nadmorskich (Water Identity Seaside Towns).

W kształtowaniu przestrzeni miast portowych należy również pozostawić miejsce na działania specjalne (ekstremalne). Mądre wykorzystanie potencjału żywiołu może stać się dla miast portowych kierunkiem rozwoju w celu zwiększenia ich atrakcyjności. W przypadku miast Zatoki Gdańskiej można by się zastanowić nad odejściem w przyszłości od rozbudowy typowych falochronów i zastąpienie ich np. pasmami wysp (w Rotterdamie powstał projekt biura West 8 pn. „The Blue Isles”, który zakłada budowę pasma wysp). Wyspy poza ich podstawową funkcją ochrony przeciwpowodziowej, stałyby się atrakcją turystyczną, przy ekologicznym wizerunku. Ich dodatkowym atutem byłaby możliwość pozyskania nowych inwestorów, mogących zagospodarować wyspy specjalną zabudową, odporną na siłę żywiołu.

Podsumowanie

W przypadku tak specyficznego regionu, jakim jest Region Wodny Dolnej Wisły, mamy do czynienia z wieloma źródłami zagrożenia powodziowego. Dodatkowo zagrożenie dla tego regionu generują: starzejący się system ochrony przeciwpowodziowej, postępujące zmiany klimatyczne oraz zmieniające się uwarunkowania geologiczne. Przyszłe powodzie mogą być więc bardziej gwałtowne, jeszcze trudniejsze do przewidzenia, a straty jakie mogą spowodować bardziej dotkliwe dla mieszkańców tych terenów.

Prawidłowe rozpoznanie oraz określenie potencjalnych źródeł pozwoliło na przeprowadzenie szeregu analiz przestrzennych i finansowych.

Podstawą do prawidłowego reagowania na powódź jest szczegółowe rozpoznanie charakteru zagrożenia dla całego regionu. Istotą jego opisu w regionie jest dotarcie również do

mieszkańców terenów zagrożonych w celu uświadomienia ich o aktualnej sytuacji i możliwych przyszłych zdarzeniach.

Przestrzenny rozkład zagrożenia powodziowego

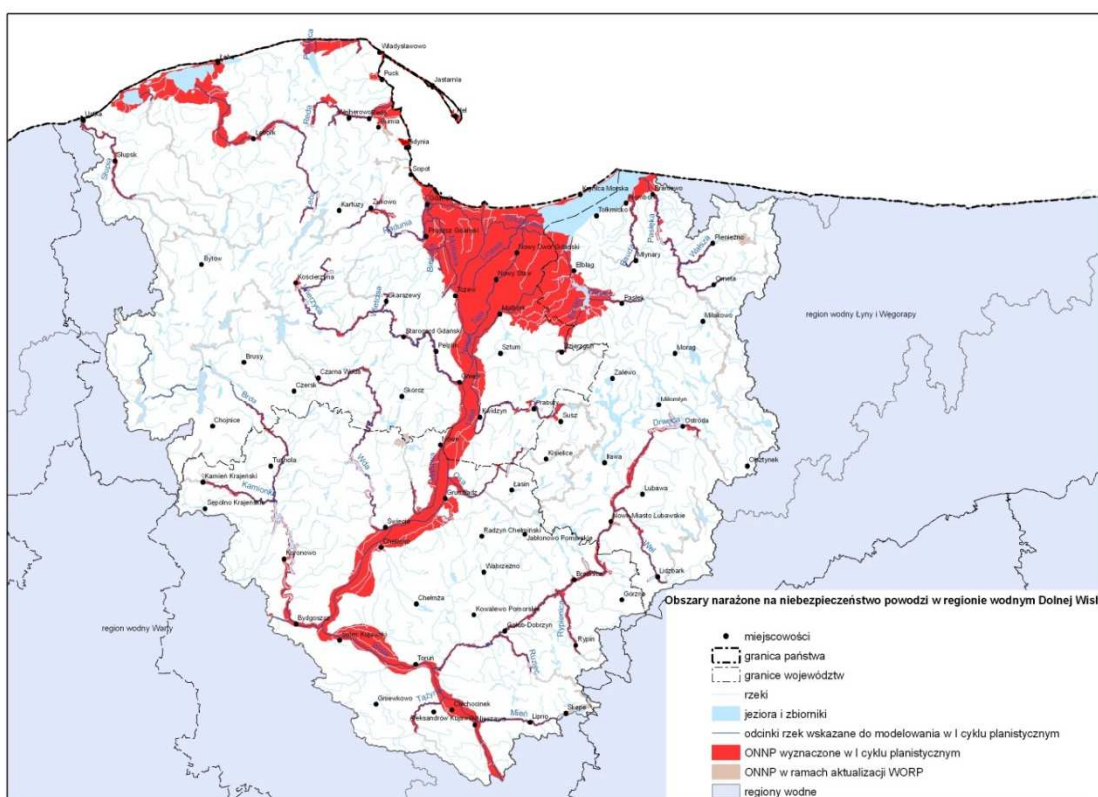
3

3. Przestrenny rozkład zagrożenia i ryzyka powodziowego

3.1. Analiza przestrzennego rozkładu zagrożenia i ryzyka powodziowego

Analiza przestrzennego rozkładu zagrożenia i ryzyka powodziowego została przeprowadzona dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi (ONNP), będących efektem opracowania Wstępnej Oceny Ryzyka Powodziowego (WORP), dla których w pierwszej kolejności opracowano mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego.

Rysunek 12. Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w Regionie Wodnym Dolnej Wisły według WORP



Źródło: opracowanie IMGW-PIB

Obszary wyznaczone we Wstępnej Ocenie Ryzyka Powodziowego

Cel analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego stanowiło określenie obszarów, na których występuje największe ryzyko dla życia i zdrowia ludności, środowiska, działalności gospodarczej i dziedzictwa kulturowego, będące podstawą do wyznaczenia działań, które powinny być adekwatne do poziomu ryzyka wynikającego z zagrożenia powodziowego i w perspektywie czasu ten poziom obniżające.

Do przeprowadzenia analiz rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego oraz analiz strat wykorzystano numeryczną mapę zagrożenia powodziowego (MZP) oraz ryzyka powodziowego (MRP) – z aktualnie obowiązującej wersji z 30.06.2014 r., będącą podstawą sporządzania PZRP.

Szczegółowe zestawienie rzek i odcinków rzek w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, wskazanych do sporządzenia MZP i MRP, a także oznaczenie odpowiadających im ONNP przedstawiono w Tabeli 8. Numer zamieszczony w tabeli wskazuje na strukturę dopływów, odpowiada numerowi przyporządkowanemu danej rzece na etapie wstępnej oceny ryzyka powodziowego (ISOK-WORP 2011). Zasięg poszczególnych ONNP przedstawiają załączniki 8.1 (oddziaływania rzek) i 8.2 (oddziaływanie wód morskich) do niniejszego opracowania.

Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi stanowią 10% Regionu Wodnego Dolnej Wisły – w tym 6% stanowi powierzchnia Żuław

Dla odcinków rzek nie objętych mapami zagrożenia i ryzyka powodziowego, obowiązują aktualne studia ochrony przeciwpowodziowej w ramach *Opracowania IMGW z roku 2004/2006 Zlewnia Dolnej Wisły: „Wyznaczenie granic bezpośredniego zagrożenia powodzią w celu uzasadnionego odtworzenia terenów zalewowych”* oraz innych opracowań.

Tabela 11. Zestawienie rzek i ONNP w zlewniach Regionu Wodnego Dolnej Wisły

Nr	Nazwa rzeki/obszaru	Odcinek modelowany	Obszar narażony na niebezpieczeństwo powodzi
		wg MZP	(ONNP)
ZP Dolnej Wisły			
1	Wisła	0–260	PL_2000_R_000000002_0001
1.1	Mień	0–41.5	PL_2000_R_000002794_0032
1.6	Tążyna	0–27	PL_2000_R_000002796_0033
1.9	Mątawa	0–47	PL_2000_R_000002972_0037
ZP Drwęcy i Osy			
1.2	Drwęca	0–210.5	PL_2000_R_000000028_0010
1.2.1	Wel	0–52	PL_2000_R_000000286_0015
1.2.2	Rypienica	0–25	PL_2000_R_000000288_0016
1.2.3	Ruziec	0–21.5	PL_2000_R_000000296_0019
1.3	Osa	0–23	PL_2000_R_000002894_0034
1.3.1	Gardęga	0-31	PL_2000_R_000002968_0036
ZP Brdy, Wdy i Wierzycy			
1.7	Brda	0–134	PL_2000_R_000000292_0017
1.7.2	Kamionka	0–41	PL_2000_R_000002926_0035
1.8	Wda	0–136	PL_2000_R_000000294_0018
1.10	Wierzycy	0–170.5	PL_2000_R_000000298_0020
1.10.1	Wietcisa	0–11	PL_2000_R_000002984_0038
ZP Rzek Przemyrza			
2	Śłupia	0–59	PL_2000_R_000000472_0021
2.1	Skotawa	0–5.5	PL_2000_R_000004726_0039
3	Łupawa	0–19	PL_2000_R_000000474_0022
4	Łeba	0–126	PL_2000_R_000000476_0023
5	Piaśnica	0–5	PL_2000_R_000004772_0040
6	Czarna Woda	0–9	PL_2000_R_000047734_0050
15	Przemyrze od Łeby do Lubiatówki	183–174	PL_2000_R_000000000_0004

16	Przymorze od Kan. Karwianka do Półwyspu Helskiego	140,5–124	PL_2000_R_000000000_0005
17	Półwysep Helski	0,5–71,5	PL_2000_R_000000000_0006
18	Przymorze od Półwyspu Helskiego do Gizdekpi	124–107	PL_2000_R_000000000_0007
21	Przymorze od Czarnej do Orzechowej	233,5–238	PL_2000_R_000000000_0003
ZP Zalewu Wiślanego i Zatok			
7	Reda	0-47	PL_2000_R_000000478_0024
7.1	Bolszewka	0-9,5	PL_2000_R_000004784_0041
7.1.1	Gościcina	0-5	PL_2000_R_000047848_0051
7.2	Cedron	0-3	PL_2000_R_000004786_0153
8	Martwa Wiśła	0-27,5	PL_2000_R_000000048_0011
8.1	Motława	0-41,5	PL_2000_R_000000486_0025
8.2	Motława-Optyw	0-3	PL_2000_R_000048592_0052
8.1.1	Kłodawa	0-11,5	PL_2000_R_000004866_0044
8.1.1.1	Bielawa	0-13	PL_2000_R_000004864_0043
8.1.2	Radunia	0-60	PL_2000_R_000004868_0045
8.1.3	Kanał Raduni	0-13,5	PL_2000_R_000048696_0053
9	Wiśła Śmiała	0-2	PL_2000_R_000000492_0026
10	Wiśła Królewiecka	0-11,5	(PL_2000_R_000000005_0002)
14	Zalew Wiślany	0–17	PL_2000_R_000000005_0002
		35–102	
14.1	Elbląg - Dzierzgoń	0-48	PL_2000_R_000000054_0013
14.1.1	Wąska	0-25	PL_2000_R_000005456_0048
14.2	Nogat	0-62	PL_2000_R_000000052_0012
14.2.1	Liwa	0-94	PL_2000_R_000000522_0028
14.3	Bauda	0-43	PL_2000_R_000000558_0029
14.4	Pasłęka	0–79,5	PL_2000_R_000000056_0014
14.4.1	Wąsza	0-24,5	PL_2000_R_000000568_0031
14.4.2	Drwęca Warmińska	0-15,5	PL_2000_R_000000566_0030
14.5	Szarpawa	0-25	PL_2000_R_000000514_0027
14.5.1	Tuja	0-27	PL_2000_R_000005146_0047
14.5.2	Kanał Linawa	0-19,5	PL_2000_R_000005144_0046
19	Przymorze od Kan. Mrzezino do Kaczej na odcinku	106-81	PL_2000_R_000000000_0008
20	Przymorze od Kamiennego Potoku do Przekopu Wisły	79-48,5	PL_2000_R_000000000_0009

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Zgodnie z zapisami *Metodyki...* (KZGW 2013) poziomy ryzyka należy zdiagnozować dla (tzw. kategorii):

- zdrowia i życia ludzi,
- środowiska,
- dziedzictwa kulturowego,
- działalności gospodarczej.

Metodyka... precyzuje również elementy (tzw. podkategorie), które należy uwzględnić dla każdej z ww. kategorii. W oparciu o zapisy *Metodyki...* określono wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi dla obszarów zagrożonych powodzią, które odnoszą się do poszczególnych kategorii ryzyka. Poniżej przedstawiono szczegółowy opis omawianych wskaźników.

Zdrowie i życie ludzi

W ramach tej kategorii analizie poddano dwa typy danych:

- liczbę zagrożonych mieszkańców na obszarach zagrożenia powodziowego (tj. liczbę osób zameldowanych w budynkach znajdujących się na obszarach zagrożenia powodziowego),
- liczbę obiektów (tj. budynków), w których mogą znajdować się osoby o ograniczonych możliwościach decyzyjnych, percepcyjnych lub problemach z samodzielnym poruszaniem.

Liczba zagrożonych mieszkańców

Wynikiem analizy jest liczba zagrożonych mieszkańców obliczona w oparciu o warstwę MRP *budynki*. Ze względu na częściowy brak danych niezbędnych do przeprowadzenia analizy, brakujące informacje uzupełniono o materiały dodatkowe – do budynków niemających określonej liczby mieszkańców przypisano średnią liczbę osób zamieszkujących w danej gminie budynki jedno- i wielorodzinne. Informacje te pozyskano na podstawie danych GUS, pochodzących z 2011 roku tj. z ostatniego spisu powszechnego.

Obiekty użyteczności społecznej

Wynikiem analizy jest liczba obiektów użyteczności społecznej wyliczona w oparciu o warstwę MRP *budynki*. Uwzględniono następujące budynki o charakterze społecznym:

związane z przebywaniem dzieci i młodzieży:

dom dziecka, dom studencki, internat, szkoła, przedszkole, żłobek

związane z przebywaniem osób o ograniczonych możliwościach poruszania się:

szpital, hospicjum, dom opieki społecznej, ośrodek opieki społecznej, sanatorium

związane z przebywaniem osób o ograniczonych możliwościach decyzyjnych:

zakład karny, areszt śledczy, dom wychowawczy, zakład poprawczy

Środowisko

W ramach tej kategorii analizie poddano dwa typy danych:

- obiekty stanowiące duże zagrożenie dla środowiska (zakłady przemysłowe),
- obiekty stanowiące potencjalne zagrożenie dla środowiska (inne potencjalne ogniska zanieczyszczeń).

Obiekty stanowiące duże zagrożenie dla środowiska

Wynikiem analizy jest liczba obiektów stanowiących duże zagrożenie dla środowiska obliczona w oparciu o warstwy MRP *zakłady_przemysłowe*. Uwzględniono następujące obiekty:

zakłady przemysłowe

zakłady znajdujące się w rejestrze zakładów o dużym albo zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii

Obiekty stanowiące potencjalne zagrożenie dla środowiska

Wynikiem analizy jest liczba obiektów stanowiących potencjalne zagrożenie dla środowiska obliczona w oparciu o warstwy MRP *składowiska odpadów*, *cmentarze*, *oczyszczalnie przepompownie*. Uwzględniono następujące obiekty:

składowiska odpadów
oczyszczalnie ścieków
cmentarze

Dziedzictwo kulturoweObiekty i obszary cenne kulturowo

Wynikiem analizy jest liczba obiektów i obszarów cennych kulturowo obliczona w oparciu o warstwy MRP *obiekty_cenne_kulturowo* i *obszary_cenne_kulturowo*. Uwzględniono następujące obiekty i obszary: *pomnik zagłady*, *muzeum*, *skansen*, *biblioteka (narodowy zasób biblioteczny)*, *archiwum (narodowy zasób archiwalny)*, *obiekt wpisany na listę UNESCO*

Działalność gospodarcza

Wynikiem analizy jest wartość majątku (zagrożonego powodzią). Wartość tę określano na podstawie form użytkowania terenu w oparciu o warstwy MRP *użytkowanie*, z uwzględnieniem następujących form: *tereny zabudowy mieszkaniowej (uwzględniono dodatkowo)*, *tereny przemysłowe*, *tereny komunikacyjne*, *lasy*, *tereny rekreacyjno-wypoczynkowe*, *grunty orne*, *użytki zielone*, *tereny pozostałe (uwzględniono dodatkowo z wartością 0 zł)*.

3.2. Analizy dodatkowe

3.2.1. Dodatkowe analizy w oparciu o MZP i MRP

W oparciu o numeryczną MZP i MRP przeprowadzono analizy dodatkowe będące cennym źródłem informacji i uzupełniające jednocześnie wyniki analiz podstawowych. Analizy te zostały wykonane w podziale administracyjnym, z uwzględnieniem podziału hydrograficznego obszaru na regiony wodne i dorzecze. Wynikiem analiz dodatkowych były szczegółowe informacje w postaci niżej wymienionych danych, zebrane dla każdej z rozpatrywanych gmin i zestawione w tabelach 9 – 14, które wskazywały na skalę i charakter zagrożenia powodziowego:

1. Powierzchni oraz ilości typów form ochrony przyrody (na podstawie warstw MRP *formy ochrony przyrody*; formy ochrony przyrody były reprezentowane przez parki narodowe, rezerваты przyrody i obszary Natura 2000), zagrożona przy danym prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi – przedstawione w Tabeli 12
2. Ilości przelań przez obwałowania wraz z uwzględnieniem ich klasy (na podstawie warstw liniowych i punktowych MZP *miejsca przelania wod* dla poszczególnych, analizowanych prawdopodobieństw: 10, 1 i 0.2% i warstwy liniowej *waly przeciwpowodziowe*) – przedstawione w Tabeli 13
3. Stosunku sumarycznej długości przelań do sumarycznej długości wałów (na podstawie warstw liniowych i punktowych MZP *miejsca przelania wod* dla poszczególnych, analizowanych prawdopodobieństw: 10, 1 i 0,2% i warstwy liniowej *waly przeciwpowodziowe*) – przedstawione w Tabeli 14
4. Długości zalanych odcinków dróg z podziałem na typ drogi i rodzaj nawierzchni (na podstawie warstwy *drogi* MZP/MRP) – przedstawione w Tabeli 15
5. Długości zalanych odcinków kolei z uwzględnieniem liczby torów nawierzchni (na podstawie warstwy *koleje* MZP/MRP) – przedstawione w Tabeli 16
6. Ilości zakładów przemysłowych z podziałem na stopień ryzyka awarii, kategorię przemysłu (na podstawie warstwy MRP *zakłady przemysłowe*) – przedstawione w Tabeli 17

Tabela 12. Powierzchnie obszarów ochrony przyrody w RWDW

	Scenariusz	Natura 2000	Parki narodowe	Rezerwy przyrody
Sumaryczna powierzchnia obszarów [km ²]	0,2%	728,06	6,68	28,45
	1%	707,50	4,88	27,31
	10%	664,89	1,83	24,57
	0,2% M	385,24	128,40	42,81
	1% M	358,61	122,62	42,71

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Tabela 13. Długości wałów i przełań w RWDW

	Scenariusz	Suma dla Regionu Wodnego Dolnej Wisły	Średnia na obszarze gminy	Maksimum na obszarze gminy
Długość wałów [m]	-	1 435 323,53	7496	167 241,54
Długość przełania [m]	0,2%	14 495,34	78,8	2 196,37
	1%	5 447,11	26,6	1 268,59
	10%	1 951,92	10,6	504,35
	0,2% M	51 984,82	2736	7 325,64
	1% M	29 113,44	1532	5 746,08
Udział długości przełań do długości wałów [%]	0,2%	226	1,2	46
	1%	41	0,2	12
	10%	7	0,04	2
	0,2% M	351	18,5	80
	1% M	187	9,8	69

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Tabela 14. Ilość przełań przez obwałowania z podziałem na klasy w RWDW

Klasa wałów	0,2%	1,0%	10,0%	0,2% M	1% M
I	2	0	0	0	0
II	12	7	4	12	3
III	1	0	0	16	13
IV	28	17	4	47	42
brak danych	51	32	17	151	94
Suma	94	56	25	226	152

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Tabela 15. Długość zalanych odcinków dróg [km] w RWDW

Typ drogi	0,2%	1%	10%	0,2% M	1% M
krajowe	28 328	21 810	17 887	11 746	7 441
wojewódzkie	23 662	16 765	12 117	59 433	27 967
powiatowe	34 594	22 150	9 839	80 227	38 708
gminne	164 680	108 871	54 572	152 695	77 986

pozostałe	1 009 865	846 470	659 549	822 766	368 931
SUMA	1 261 129	1 016 067	753 964	1 126 867	521 034

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Tabela 16. Długość zalanych odcinków torów kolejowych [km] w RWDW

Liczba torów	0,2%	1%	10%	0,2% M	1% M
1	30 287	20 279	12 910	248 748	177 586
2	6 919	4 671	4 482	8 647	5 456
3	0	0	0	0	0
SUMA	37 206	24 950	17 392	257 395	183 042

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Tabela 17. Ilość zakładów przemysłowych zagrożonych w wyniku wystąpienia powodzi przy określonym prawdopodobieństwie w RWDW

	Scenariusz	Przemysł energetyczny	Produkcja i obróbka metali	Przemysł mineralny	Przemysł chemiczny	Przemysł gospodarki odpadami	Inne	Suma
Liczba zakładów przemysłowych	0,2%	0	0	0	1	0	0	1
	1%	0	0	0	1	0	0	1
	10%	0	0	0	0	0	0	0
	0,2% M	1	0	0	4	1	2	8
	1% M	0	0	0	3	1	2	6
Liczba zakładów przemysłowych o podwyższonym ryzyku awarii	0,2%	0	0	0	1	0	0	1
	1%	0	0	0	1	0	0	1
	10%	0	0	0	0	0	0	0
	0,2% M	0	0	0	3	0	0	3
	1% M	0	0	0	2	0	0	2

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Z dodatkowych analiz przeprowadzonych w oparciu o mapy zagrożenia i mapy ryzyka powodziowego pod kątem oceny zagrożenia powodziowego w Regionie Wodnym Dolnej Wisły wynika: jaka część obszarów chronionych jest zagrożona powodzią, w ilu przypadkach oraz na jakiej długości istniejące obwałowania nie są przystosowane do bezpiecznego przeprowadzenia wód wezbraniowych o prawdopodobieństwie przepływu 10%, 1% oraz 0,2%, przy czym w kontekście ograniczenia zagrożenia powodziowego jako miarodajną przyjęto tzw. wodę 100-letnią (1%). Ponadto uzyskano informacje o długości zalanych dróg w poszczególnych kategoriach oraz długości torów kolejowych, a także ilości zakładów przemysłowych zagrożonych w przypadku wystąpienia powodzi o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia.

Na podstawie powyższych danych stwierdza się, iż ilość odcinków wałów o niedostatecznej wysokości, dla których występują przelania ponad koronę obwałowania w przypadku powodzi o średnim prawdopodobieństwie wystąpienia wynosi 56, co stanowi 0,4% całkowitej długości obwałowań w Regionie Wodny Dolnej Wisły dla obszaru oddziaływania rzek oraz 152 przypadków przelań przez wały na obszarze oddziaływania wód morskich (0,5% całkowitej długości wałów). W większości przypadków dla tych odcinków wałów nie określono klasy

wałów przeciwpowodziowych (nie pozyskano danych od inwestora oraz wały te nie mają zdefiniowanej klasy).

Najdłuższe odcinki zalanych dróg dotyczą dróg gminnych oraz pozostałych, natomiast najmniejszy stopień zagrożenia występuje na drogach wojewódzkich.

Zagrożenia dla zakładów przemysłowych w przypadku czterech analizowanych scenariuszy ($p=0,2\%$, $p=1\%$, $p=0,2\%M$, $p=1\%M$) jest związane z przemysłem chemicznym i dotyczy odpowiednio 1, 1, 4 i 3 obiektów oraz przemysłem gospodarki odpadami (2 obiekty).

Symulacje przerwania wałów w miejscach potencjalnie możliwego wystąpienia

Ponadto w ramach prac nad PZRP wykonano symulację przerwania obwałowań na skutek zatorów lodowych dla następujących przypadków:

- awaria wału prawego powyżej miasta Tczew na wysokości wsi Mątowy Wielkie, gm. Miłoradz (scenariusz Z1)
- awaria wału lewego poniżej miasta Tczew na wysokości wsi Czatkowy, gm. Tczew (scenariusz Z2)
- awaria wału prawego na wysokości miasta Nowe, gm. Sadlinki – obejmująca symulację przejścia rzeczywistej fali i utworzenia się zatoru lodowego w lutym 2014 r. obrazująca potencjalne straty, gdyby zator nie został usunięty (scenariusz Z3)

W ramach analiz dodatkowych przedstawiono także obszar Żuław:

- chroniony obwałowaniami (na podstawie scenariusza uwzględniającego brak obwałowań na odcinku Dolnej Wisły - na wysokości Żuław). Scenariusz ten obrazuje zasadność utrzymywania wałów Wisły stale w dobrym stanie technicznym.(scenariusze WP i WL)
- obszary narażone na powódź opadową z konsekwencją gromadzenia się wód na przestrzeniach polderowych Żuław w przypadku zaprzestania pracy pomp odwadniających (scenariusz potencjalnej powodzi polderowej rzecznej) (scenariusz PPR)
- obszary narażone na powódź wewnątrzpolderową opadową przeanalizowaną dla opadu o prawdopodobieństwie wystąpienia 10% (scenariusz PWO).

Podsumowanie wyników wszystkich powyższych analiz ujęto w podsumowaniu, w zestawieniu tabelarycznym w rozdziale 3.3.

Analizy zagrożonych ujęć wód podziemnych

Ponadto w ramach analiz dodatkowych zagrożenia i ryzyka powodziowego w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, uwzględniono również zagrożenie powodziowe związane z ujęciami wód podziemnych i powierzchniowych oraz strefami ochronnymi ujęć znajdujących się na obszarze szczególnego zagrożenia powodziowego. Problem ujęć komunalnych narażonych na ryzyko powodzi, został poruszony na spotkaniach Zespołów Planistycznych Zlewni, a niżej podane informacje zostały zaczerpnięte z informacji państwowej służby hydrogeologicznej z 2004r, dotyczącej identyfikacji ujęć wód podziemnych zagrożonych negatywnymi skutkami niekorzystnych zjawisk zachodzących w hydrosferze, w tym m.in. skutkami powodzi.

Zagrożenie powodziowe ujęć wód podziemnych i powierzchniowych oraz stref ochronnych ujęć obejmuje następujące problemy:

- spośród zidentyfikowanych 632 ujęć, których zasoby eksploatacyjne przekraczają 50 m³/h, wyselekcjonowano 65 ujęć narażonych na skutki powodzi. Większość z nich jest położonych na Żuławach Wiślanych i w dolinie Wisły. Główne zagrożenie tych ujęć pochodzi od powodzi odlądowej i odmorskiej. Jest to zagrożenie potencjalne,

- uzależnione od prawidłowej eksploatacji urządzeń wodnych. Szczególne zagrożenie występuje w przypadku jednoczesnego występowania wysokiej wody na Wiśle i innych ciekach przecinających Żuławy oraz wezbrań sztormowych na akwenach morskich,
- wypełnianie się regionalnego leja depresyjnego, obejmującego wszystkie piętra wodonośne w rejonie Gdańska oraz skutki suszy hydrologicznej stanowią zagrożenia na obecnym etapie badań niedostatecznie rozpoznane i wymagające pogłębionej analizy hydrogeologicznej i hydrologicznej.
 - mając na uwadze zaopatrzenie dużych miast w wodę pitną należy wskazać Gdańsk i Elbląg, jako miasta najbardziej narażone na skutki powodzi i innych niebezpiecznych zjawisk powodziowych. Przewiduje się, iż w przypadku wielkiej powodzi wyłączone zostaną z eksploatacji duże ujęcia komunalne, w tym ok. 50% eksploatowanych wód podziemnych w mieście Gdańsk.

3.2.2. Rekomendacje

W ramach analiz dodatkowych wykonanych na potrzeby Planów Zarządzania Ryzykiem Powodziowym, wykorzystano opracowania sporządzone na zlecenie RZGW Gdańsk dotyczące problematyki powodziowej Regionu Wodnego Dolnej Wisły. Poniżej przedstawiono rekomendacje z nich wynikające:

Program „Kompleksowe Zabezpieczenie Żuław”

Stanowi zbiór działań prowadzący do systematycznej i skutecznej ochrony przed powodzią terenów objętych „Programem Żuławskim – 2030”.

Opracowanie pn. „Koncepcja ochrony przeciwpowodziowej Nowego Dworu Gdańskiego”

Po przeanalizowaniu wariantów pod kątem skuteczności, zasięgu ochrony, hydrodynamiki, aspektów środowiskowych, analizy przestrzennej, oraz kosztów i korzyści, rekomenduje się wariant - *Wrota przeciwpowodziowe u ujścia rzeki Tugi do rzeki Szkarpany.*

Opracowanie pn. „Koncepcja ochrony przed wodami powodziowymi dolnego odcinka Wisły od Włocławka do jej ujścia do Zatoki Gdańskiej”

W ramach opracowania przeprowadzono szereg analiz w wyniku których rekomenduje się wariant - *Odbudowa ostróg wraz z udrożnieniem koryta Wisły oraz budowa stopnia poniżej Włocławka.*

Opracowanie pn. „Analiza zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na Żuławach z określeniem rekomendowanych działań zapobiegawczych jako element zadania: System Monitoringu Ryzyka Powodziowego”

Opracowana w ramach zadania rekomendacja opisuje szczegółowo najbardziej efektywne sposoby ochrony terenów depresyjnych przed powodzią wewnątrzpolderową.

Kompleksowe obniżenie ryzyka powodzi wewnątrz polderu można osiągnąć poprzez rozwiązania takie jak:

- poprawę stanu urządzeń melioracji szczegółowych, prowadzącą do zwiększenia ich dotychczasowej pojemności retencyjnej;
- usprawnienie i dostosowanie pracy przepompowni, tak by doprowadzać do obniżenia poziomu wód w kanałach podstawowych w sytuacji spodziewanych nawałnych opadów deszczu;
- stosowanie zabiegów agromelioracyjnych, zwłaszcza profilowania pól, przy zachowaniu istniejącej struktury zasiewu;

- zastosowanie bezpośrednich systemów ochrony budynków, tylko w stosunku do tych budynków, co do których istnieje przypuszczenie, iż wymienione wcześniej działania nie spowodują obniżenia poziomu ryzyka wystąpienia powodzi.

Szczegółowe analizy oraz porównanie przyjętych wariantów zamieszczone są w poszczególnych opracowaniach.

3.3. Wyniki i wnioski

3.3.1. Obszar oddziaływania rzek

Na podstawie analiz z map zagrożenia powodziowego oraz analiz dodatkowych uzyskano pełny obraz zagrożenia powodziowego w Regionie Wodnym Dolnej Wisły. Podsumowanie analiz w ujęciu liczbowym zestawiono w Tabeli 18 i 19.

Reasumując wyniki przedstawiono dla poniższych scenariuszy:

- 0,2% - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat (Q 0,2%) – od strony rzek^[1]
- 1% - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat (Q 1%)^[1] – od strony rzek^[1]
- 10% - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na 10 lat (Q 10%)^[1] – od strony rzek^[1]
- Z1 – obszary zagrożone w wyniku scenariusza przerwania wału prawego na Dolnej Wiśle, powyżej miasta Tczew na wysokości wsi Mątowy Wielkie (gm. Miłoradz), w wyniku przeprowadzonej symulacji powodzi roztopowo-zatorowej gdzie kulminacja fali hipotetycznej osiągnęła rzędną wody 1%^[3]
- Z2 – obszary zagrożone w wyniku scenariusza przerwania wału lewego na Dolnej Wiśle, poniżej miasta Tczew na wysokości wsi Czatkowy (gm. Tczew), w wyniku przeprowadzonej symulacji powodzi roztopowo-zatorowej gdzie kulminacja fali hipotetycznej osiągnęła rzędną wody 1%^[3]
- Z3 – obszary zagrożone w wyniku scenariusza przerwania wału prawego na Dolnej Wiśle, na wysokości miasta Nowe (gm. Sadlinki) – obejmująca symulację przejścia rzeczywistej fali i utworzenia się zatoru lodowego w lutym 2014 r.^[3]
- WP – obszary chronione prawym wałem Wisły na wysokości Żuław^[3]
- WL – obszary chronione lewym wałem Wisły na wysokości Żuław^[3]
- PWO – obszary narażone na powódź wewnątrzpolderową opadową przeanalizowaną dla opadu o prawdopodobieństwie wystąpienia 10%^[2]
- PPR – obszary narażone na powódź opadową z konsekwencją gromadzenia się wód na przestrzeniach polderowych Żuław w przypadku zaprzestania pracy pomp odwadniających (scenariusz potencjalnej powodzi polderowej rzecznej)^[4]

Tabela 18. Wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi dla obszarów zagrożonych powodzią w odniesieniu do zdrowia i życia ludzi, środowiska oraz dziedzictwa kulturowego - oddziaływanie rzek

Obszar	Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzeki Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzy	Zlewnia Drwęcy i Osy	Obszar
Powierzchnia	Obszary zagrożenia powodziowego [ha]	0.2%	49 008	4 107	11 008	23 865	2 969	7 060
		Z1	66 617	-	66 617	-	-	-
		Z2	28 171	-	28 171	-	-	-
		Z3	12 399	-	12 399	-	-	-
		WP	87 782	-	87 782	-	-	-
		WL	32 531	-	32 531	-	-	-
		1%	41 050	2 877	7 945	21 914	2 427	5 888
		PPR	120 313	-	120 313	-	-	-
		PWO	1 556	-	1 556	-	-	-
		10%	30 405	1 523	4 596	18 653	1 551	4 083
Zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi	Liczba mieszkańców na obszarach zagrożenia powodziowego [os.]	0.2%	26 522	1 721	12 070	7 624	2 614	2 493
		Z1	26 560	-	26 560	-	-	-
		Z2	17 337	-	17 337	-	-	-
		Z3	2 289	-	2 289	-	-	-
		WP	35 065	-	35 065	-	-	-
		WL	29 129	-	29 129	-	-	-
		1%	14 778	629	9 244	3 063	691	1 151
		PPR	64 194	-	64 194	-	-	-
		PWO	0	-	0	-	-	-
		10%	6 630	248	5 999	134	26	223
	Obiekty użyteczności społecznej [szt.]	0.2%	50	19	9	12	6	4
		Z1	*	-	*	-	-	-
		Z2	0	-	*	-	-	-
		Z3	0	-	*	-	-	-
		WP	0	-	*	-	-	-
		WL	0	-	*	-	-	-
		1%	28	12	6	4	4	2
		PPR	0	-	*	-	-	-
		PWO	0	-	-	-	-	-
		10%	12	3	6	1	1	1
Zagrożenie dla środowiska	Obiekty stanowiące duże zagrożenie dla środowiska [szt.]	0.2%	1	0	0	0	1	0
		Z1	0	-	*	-	-	-
		Z2	0	-	*	-	-	-
		Z3	0	-	*	-	-	-
		WP	0	-	*	-	-	-
		WL	0	-	*	-	-	-
		1%	1	0	0	0	1	0
		PPR	0	-	*	-	-	-

	Obiekty stanowiące potencjalne zagrożenie dla środowiska [szt.]	PWO	0	-	-	-	-	-
		10%	0	0	0	0	0	0
		0.2%	21	0	8	7	2	4
		Z1	0	-	*	-	-	-
		Z2	0	-	*	-	-	-
		Z3	0	-	*	-	-	-
		WP	0	-	*	-	-	-
		WL	0	-	*	-	-	-
		1%	13	0	6	3	2	2
		PPR	0	-	*	-	-	-
		PWO	0	-	-	-	-	-
		10%	8	0	4	0	2	2
Zagrożenie dla dziedzictwa kulturowego	Obiekty cenne kulturowo [szt.]	0.2%	23	3	1	6	6	7
		Z1	0	-	*	-	-	-
		Z2	0	-	*	-	-	-
		Z3	0	-	*	-	-	-
		WP	0	-	*	-	-	-
		WL	0	-	*	-	-	-
		1%	14	1	1	5	1	6
		PPR	0	-	*	-	-	-
		PWO	0	-	-	-	-	-
		10%	7	0	1	2	0	4

Źródło: [1] Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Źródło: [2] Analiza zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na żuławach z określeniem rekomendowanych działań zapobiegawczych

Źródło: [3] Analizy dodatkowe w ramach prac nad PZRP, IMGW

Źródło: [4] Analizy dodatkowe w ramach prac nad PZRP

W przypadku awarii systemu ochrony przeciwpowodziowej Żuław (scenariusz PPR), potencjalna powódź stwarza ryzyko dla ok. 64 tys. osób.

W przypadku scenariusza WP i WL, obejmującego obszary chronione wałem przeciwpowodziowym na wysokości Żuław, zagrożenie dotyczy odpowiednio 35 tys. osób na prawym oraz 29 tys. osób na lewym zawału.

Przerwanie obwałowań w wyniku utworzenia się zatoru lodowego na Wiśle na wysokości Tczewa (scenariusz Z1, Z2) i Niziny Kwidzyńskiej (scenariusz Z3) stwarza ryzyko nawet dla 26 tys. mieszkańców terenów przyległych.

Dla porównania w przypadku wystąpienia powodzi rzecznej (scenariusz 1%) zagrożonych jest blisko 15 tys. osób.

Powódź wewnątrzpolderowa (scenariusz PWO) nie spowoduje zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego.

Tabela 19. Wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi dla obszarów zagrożonych powodzią w kategorii działalność gospodarcza - oddziaływanie rzek

Obszar		Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzyca	Zlewnia Drwęcy i Osy
Powierzchnia form użytkowania terenu [ha]	Tereny zabudowy mieszkaniowej	0.2%	490	21	184	185	50	50
		Z1	1 360	-	1 360	-	-	-
		Z2	847	-	847	-	-	-
		Z3	146	-	146	-	-	-
		WP	1 773	-	1 773	-	-	-
		WL	1 101	-	1 101	-	-	-
		1%	277	11	141	87	17	21
		PPR	2 874	-	2 874	-	-	-
		PWO	10	-	10	-	-	-
		10%	115	5	91	11	4	4
	Tereny przemysłowe	0.2%	123	1	43	45	21	13
		Z1	116	-	116	-	-	-
		Z2	210	-	210	-	-	-
		Z3	21	-	21	-	-	-
		WP	237	-	237	-	-	-
		WL	258	-	258	-	-	-
		1%	72	0	34	25	5	8
		PPR	495	-	495	-	-	-
		PWO	5	-	5	-	-	-
		10%	41	0	28	11	1	1
	Tereny komunikacyjne	0.2%	169	4	58	73	25	9
		Z1	210	-	210	-	-	-
		Z2	316	-	316	-	-	-
		Z3	43	-	43	-	-	-
		WP	310	-	310	-	-	-
		WL	378	-	378	-	-	-
		1%	113	3	42	54	9	5
		PPR	688	-	688	-	-	-
		PWO	2	-	2	-	-	-
		10%	75	2	28	41	2	2
	Lasy	0.2%	7 085	730	1 520	2 590	638	1 607
		Z1	901	-	901	-	-	-
		Z2	308	-	308	-	-	-
		Z3	292	-	292	-	-	-
		WP	1 504	-	1 504	-	-	-
		WL	372	-	372	-	-	-
		1%	5 959	518	1 284	2 313	528	1 316
		PPR	1 876	-	1 876	-	-	-

Obszar		Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzycy	Zlewnia Drwący i Osy
		PWO	13	-	13	-	-	-
		10%	4 250	306	844	1 954	332	814
	Tereny rekreacyjno- wypoczynkowe	0.2%	351	2	97	195	25	32
		Z1	112	-	112	-	-	-
		Z2	179	-	179	-	-	-
		Z3	5	-	5	-	-	-
		WP	149	-	149	-	-	-
		WL	225	-	225	-	-	-
		1%	298	1	82	178	17	20
		PPR	374	-	374	-	-	-
		PWO	0	-	0	-	-	-
		10%	225	0	70	146	3	6
	Grunty orne	0.2%	15 353	303	4 650	9 405	389	606
		Z1	56 363	-	56 363	-	-	-
		Z2	22 329	-	22 329	-	-	-
		Z3	9 641	-	9 641	-	-	-
		WP	73 122	-	73 122	-	-	-
		WL	25 487	-	25 487	-	-	-
		1%	12 114	214	2 728	8 448	343	381
		PPR	98 609	-	98 609	-	-	-
		PWO	820	-	820	-	-	-
		10%	8 480	84	1 262	6 680	289	165
	Użytki zielone	0.2%	23 939	3 009	4 303	10 338	1 768	4 521
		Z1	7 479	-	7 479	-	-	-
		Z2	3 933	-	3 933	-	-	-
		Z3	2 212	-	2 212	-	-	-
		WP	10 549	-	10 549	-	-	-
		WL	4 652	-	4 652	-	-	-
		1%	20 782	2 099	3 506	9 788	1 462	3 927
		PPR	15 201	-	15 201	-	-	-
		PWO	567	-	567	-	-	-
		10%	15 881	1 109	2 162	8 815	887	2 908
	Tereny pozostałe	0.2%	1 499	38	153	1 033	53	222
		Z1	76	-	76	-	-	-
		Z2	50	-	50	-	-	-
		Z3	39	-	39	-	-	-
		WP	139	-	139	-	-	-
		WL	58	-	58	-	-	-
		1%	1 436	31	127	1 022	46	210
		PPR	197	-	197	-	-	-

Obszar	Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzyty	Zlewnia Drwicy i Osy
	PWO	142	-	142	-	-	-
	10%	1 337	16	108	997	33	183

Źródło: [1] Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Źródło: [2] Analiza zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na żuławach z określeniem rekomendowanych działań zapobiegawczych

Źródło: [3] Analizy dodatkowe w ramach prac nad PZRP, IMGW

Źródło: [4] Analizy dodatkowe w ramach prac nad PZRP

Zgodnie z powyższymi wynikami, największe zagrożenie powodziowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły występuje na terenach depresyjnych Żuław Wiślanych. W przypadku awarii systemu ochrony przeciwpowodziowej Żuław (scenariusz PPR), może dojść do zgromadzenia się wód na przestrzeniach polderów wodą do rzędnej rzeki Wisły. W tym przypadku zalanych zostanie około 120 tys. ha terenów.

Scenariusze przerwania obwałowań w wyniku utworzenia się zatoru lodowego na Wiśle na wysokości Tczewa (scenariusz Z1, Z2) i Niziny Kwidzińskiej (scenariusz Z3) skutkują zalaniem od 12 do 66 tys. ha terenów, głównie gruntów ornych.

Dla porównania powierzchnia zagrożona powodzią rzeczna (scenariusz 1%) dla całego Regionu Wodnego Dolnej Wisły wynosi 41 tys. ha.

W wyniku wystąpienia opadów 10% w zakresie analizowanych obszarów polderowych (scenariusz PWO), zagrożonych jest 1,5 tys. ha terenu. Największe zagrożenie dotyczy gruntów ornych oraz użytków zielonych. W tym przypadku powstaną głównie straty materialne, w szczególności w rolnictwie.

Ponadto na podstawie wykonanej *Analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego*, opartych na analizach map zagrożenia i ryzyka powodziowego, wyliczono również wartość majątku w poszczególnych klasach użytkowania terenu dla obszarów zagrożonych powodzią od rzek. Dane te nie uwzględniają scenariuszy rozpatrywanych w ramach analiz dodatkowych a wyniki zostały przedstawione w Tabeli 20.

Tabela 20. Wartość majątku na obszarach zagrożonych powodzią w kategorii działalność gospodarcza w Regionie Wodnym Dolnej Wisły - oddziaływanie rzek

Obszar			Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzyca	Zlewnia Drwęcy i Osy
Wartość majątku [tys. zł]	Tereny zabudowy mieszkaniowej	0.2%	1 755 043	82 250	721 664	626 799	170 370	153 960
		1%	1 023 423	45 940	558 917	295 336	58 793	64 438
		10%	444 700	20 261	362 400	36 914	12 886	12 238
	Tereny przemysłowe	0.2%	636 186	6 255	253 245	219 878	96 726	60 082
		1%	383 380	1 663	200 882	123 931	21 461	35 441
		10%	235 452	606	168 934	58 999	3 658	3 254
	Tereny komunikacyjne	0.2%	737 084	15 926	253 757	319 528	109 429	38 443
		1%	490 159	13 319	182 734	235 262	37 352	21 491
		10%	327 396	9 644	124 051	177 774	9 250	6 678
	Lasy	0.2%	567	58	122	207	51	129
		1%	477	41	103	185	42	105
		10%	340	24	67	156	27	65
	Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	0.2%	17 931	110	4 944	9 939	1 282	1 657
		1%	15 218	30	4 203	9 096	871	1 019
		10%	11 461	11	3 595	7 431	140	283
	Grunty orne	0.2%	21 924	433	6 641	13 430	555	865
		1%	17 299	306	3 896	12 064	490	543
		10%	12 109	120	1 803	9 538	413	236
	Użytki zielone	0.2%	16 135	2 028	2 900	6 968	1 192	3 047
		1%	14 007	1 414	2 363	6 597	985	2 647
		10%	10 704	747	1 457	5 941	598	1 960
	Tereny pozostałe	0.2%	0	0	0	0	0	0
		1%	0	0	0	0	0	0
		10%	0	0	0	0	0	0
	SUMA	0.2%	3 184 870	107 060	1 243 273	1 196 749	379 606	258 183
		1%	1 943 963	62 714	953 098	682 471	119 995	125 684
		10%	1 042 161	31 414	662 308	296 753	26 972	24 714

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Wartość majątku na obszarach zagrożonych w przypadku powodzi o średnim prawdopodobieństwie wystąpienia ($p=1\%$) w Regionie Wodnym Dolnej Wisły wynosi 1 943 tys. zł i dotyczy w szczególności ZP Zalewu Wiślanego i Zatok (953 tys. zł) oraz ZP Dolnej Wisły (682 tys. zł). Zasadniczy udział wartości majątku spośród analizowanych form użytkowania stanowią tereny zabudowy mieszkaniowej.

Z powyższych scenariuszy oraz przeprowadzonej analizy charakteru zagrożenia powodziowego w Regionie Wodnym Dolnej Wisły wynika, że niewrażliwymi obszarami są depresyjne obszary polderowe Żuław. Jest to głównie związane z tym, że jest to teren zabrany rzecze i sztucznie utrzymywany, ale równie ilość źródeł zagrożenia powodziowego składa się ze wszystkich możliwych w całym regionie. Pełna diagnoza zagrożenia wraz ze zidentyfikowanymi problemami w Regionie Wodnym Dolnej Wisły związana z oddziaływaniem rzek została szczegółowo opisana w rozdziale 9 niniejszego opracowania.

Tabela 21. Potencjalne straty finansowe wynikające z zagrożenia powodzią w ujęciu zlewni planistycznych Regionu Wodnego Dolnej Wisły - oddziaływanie rzek

Obszar		Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzyca	Zlewnia Drwęc i Osy
Potencjalne straty finansowe dla poszczególnych form użytkowania terenu [tys. zł]	Tereny zabudowy mieszkaniowej	0.2%	515 954	19 770	188 136	211 614	54 999	41 435
		Z1	2 615 100	-	2 615 100	-	-	-
		Z2	1 887 800	-	1 887 800	-	-	-
		Z3	199 500	-	199 500	-	-	-
		WP	3 430 800	-	3 430 800	-	-	-
		WL	2 865 200	-	2 865 200	-	-	-
		1%	281 066	10 613	146 316	90 938	17 515	15 684
		PPR	6 296 000	-	6 296 000	-	-	-
		PWO	7 625	-	7 625	-	-	-
		10%	117 604	4 570	95 826	10 508	3 653	3 047
	Tereny przemysłowe	0.2%	232 783	1 420	81 430	101 613	28 160	20 160
		Z1	435 200	-	435 200	-	-	-
		Z2	836 500	-	836 500	-	-	-
		Z3	50 100	-	50 100	-	-	-
		WP	793 300	-	793 300	-	-	-
		WL	1 237 600	-	1 237 600	-	-	-
		1%	141 288	452	61 949	63 694	6 426	8 767
		PPR	2 030 900	-	2 030 900	-	-	-
		PWO	7 430	-	7 430	-	-	-
		10%	84 103	192	51 437	30 354	1 213	907
	Tereny komunikacyjne	0.2%	61 373	1 255	18 561	29 701	9 021	2 835
		Z1	128 200	-	128 200	-	-	-
		Z2	198 000	-	198 000	-	-	-
		Z3	21 900	-	21 900	-	-	-
		WP	187 200	-	187 200	-	-	-
		WL	234 300	-	234 300	-	-	-
		1%	40 317	1 054	12 537	22 319	2 901	1 506
		PPR	421 500	-	421 500	-	-	-
		PWO	513	-	513	-	-	-
		10%	27 334	660	8 083	17 338	752	501
	Lasy	0.2%	567	58	122	207	51	129
		Z1	100	-	100	-	-	-
		Z2	0	-	0	-	-	-
		Z3	0	-	0	-	-	-
		WP	100	-	100	-	-	-
		WL	0	-	0	-	-	-
		1%	476	41	103	185	42	105
		PPR	100	-	100	-	-	-
		PWO	0	-	0	-	-	-
		10%	339	24	67	156	27	65

Obszar		Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzy	Zlewnia Drwęc Osy
	Tereny rekreacyjno- wypoczynkowe	0.2%	17 932	110	4 944	9 939	1 282	1 657
		Z1	8 400	-	8 400	-	-	-
		Z2	13 400	-	13 400	-	-	-
		Z3	400	-	400	-	-	-
		WP	11 100	-	11 100	-	-	-
		WL	16 800	-	16 800	-	-	-
		1%	15 219	30	4 203	9 096	871	1 019
		PPR	27 900	-	27 900	-	-	-
		PWO	0	-	0	-	-	-
		10%	11 460	11	3 595	7 431	140	283
	Grunty orne	0.2%	21 924	433	6 641	13 430	555	865
		Z1	143 100	-	143 100	-	-	-
		Z2	56 700	-	56 700	-	-	-
		Z3	24 500	-	24 500	-	-	-
		WP	185 700	-	185 700	-	-	-
		WL	64 700	-	64 700	-	-	-
		1%	17 299	306	3 896	12 064	490	543
		PPR	250 400	-	250 400	-	-	-
		PWO	1 196	-	1 196	-	-	-
		10%	12 110	120	1 803	9 538	413	236
	Użytki zielone	0.2%	16 135	2 028	2 900	6 968	1 192	3 047
		Z1	8 800	-	8 800	-	-	-
		Z2	4 600	-	4 600	-	-	-
		Z3	2 600	-	2 600	-	-	-
		WP	12 500	-	12 500	-	-	-
		WL	5 500	-	5 500	-	-	-
		1%	14 008	1 414	2 365	6 597	985	2 647
		PPR	18 000	-	18 000	-	-	-
		PWO	518	-	518	-	-	-
		10%	10 703	747	1 457	5 941	598	1 960
	Tereny pozostałe	0.2%	0	0	0	0	0	0
		Z1	0	-	-	-	-	-
		Z2	0	-	-	-	-	-
		Z3	0	-	-	-	-	-
		WP	0	-	-	-	-	-
		WL	0	-	-	-	-	-
		1%	0	0	0	0	0	0
		PPR	0	-	-	-	-	-
		PWO	566	-	566	-	-	-
		10%	0	0	0	0	0	0

Obszar		Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzyty	Zlewnia Drwęcy i Osy
	SUMA	0.2%	866 668	25 074	302 734	373 472	95 261	70 127
		Z1	3 338 900	-	3 338 900	-	-	-
		Z2	2 997 000	-	2 997 000	-	-	-
		Z3	299 000	-	299 000	-	-	-
		WP	4 620 700	-	4 620 700	-	-	-
		WL	4 424 100	-	4 424 100	-	-	-
		1%	509 675	13 911	231 369	204 892	29 231	30 272
		PPR	9 044 800	-	9 044 800	-	-	-
		PWO	17 848	-	17 848	-	-	-
		10%	263 654	6 325	162 269	81 267	6 794	6 999

Źródło: [1] Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Źródło: [2] Analiza zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na żuławach z określeniem rekomendowanych działań zapobiegawczych

Źródło: [3] Analizy dodatkowe w ramach prac nad PZRP, IMGW

Źródło: [4] Analizy dodatkowe w ramach prac nad PZRP

Zgodnie z powyższymi wynikami, straty związane z potencjalnym zagrożeniem powodziowym w Regionie Wodnym Dolnej Wisły dla terenów żuławskich sięgają wysokości 9 mld zł (scenariusz PPR). Dla terenów zabudowy mieszkaniowej straty te oszacowano na 6,3 mld zł i stanowią największy odsetek strat na zagrożonych terenach (zagrożenie dotyczy 64 tys. osób). W drugiej kolejności największe straty dotyczą terenów przemysłowych (ok. 2 mld zł).

W wyniku przeprowadzonej symulacji dla scenariuszy przerwania obwałowań w wyniku utworzenia się zatoru lodowego na Wiśle na wysokości Tczewa (scenariusz Z1 i Z2) i Niziny Kwidzyńskiej (scenariusz Z3) otrzymano straty w przedziale 0,3-3,4 mld zł. Ryzyko dla zabudowy mieszkaniowej dla takiego scenariusza oszacowano w przedziale 0,2-2,6 mld zł.

W przypadku scenariusza WP i WL, obejmującego obszary chronione wałem przeciwpowodziowym na wysokości Żuław, potencjalne straty finansowe wynoszą odpowiednio 4 621 tys. zł na prawym oraz 4 424 tys. zł w przypadku lewego obwałowania rzeki Wisły.

Potencjalne straty finansowe związane z powodzią rzeczną dla całego Regionu Wodnego Dolnej Wisły dla wody 100-letniej (scenariusz 1%), przy obecnym stanie zabezpieczeń przeciwpowodziowych, wynoszą w sumie 0,5 mld zł. Tereny zabudowy mieszkaniowej generują 0,28 mld zł strat.

W wyniku wystąpienia powodzi wewnątrzpolderowej opadowej (scenariusz PWO), straty oszacowano na poziomie 17,8 mln zł.

3.3.2. Obszar oddziaływania wód morskich

Podsumowanie analiz w ujęciu liczbowym zestawiono w Tabeli 22 i 25.

Poniższe tabele przedstawiają szczegółowe wskaźniki związane z powierzchnią obszarów zagrożonych powodzią od strony morza w Regionie Wodnym Dolnej Wisły oraz poszczególnych zlewniach planistycznych dla następujących scenariuszy:

- 0,2% M- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat (H 0,2%) – od strony morza

- 1% M - obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat (H 1%) – od strony morza
- PT – scenariusz uszkodzenia lub zniszczenia budowli ochronnych pasa technicznego

Tabela 22. Wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi dla obszarów zagrożonych powodzią w odniesieniu do zdrowia i życia ludzi, środowiska oraz dziedzictwa kulturowego – oddziaływanie wód morskich

Obszar		Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzyicy	Zlewnia Drwęcy i Osy
Powierzchnia	Obszary zagrożenia powodziowego [ha]	0,2% M	28 945	10 484	17 658	802	-	-
		1% M	19 828	7 318	11 752	757	-	-
		PT	5 860	0	5 860	0	-	-
Zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi	Liczba mieszkańców na obszarach zagrożenia powodziowego [os.]	0,2% M	48 684	8 672	40 012	0	-	-
		1% M	28 223	4 988	23 235	0	-	-
		PT	2 438	0	2 438	0	-	-
	Obiekty użyteczności społecznej [szt.]	0,2% M	66	13	53	0	-	-
		1% M	34	13	21	0	-	-
		PT	3	0	3	0	-	-
Zagrożenie dla środowiska	Obiekty stanowiące duże zagrożenie dla środowiska [szt.]	0,2% M	8	0	8	0	-	-
		1% M	6	0	6	0	-	-
		PT	0	0	0	0	-	-
	Obiekty stanowiące potencjalne zagrożenie dla środowiska [szt.]	0,2% M	12	4	8	0	-	-
		1% M	9	3	6	0	-	-
		PT	0	0	0	0	-	-
Zagrożenie dla dziedzictwa kulturowego	Obiekty cenne kulturowo [szt.]	0,2% M	29	2	27	0	-	-
		1% M	16	1	15	0	-	-
		PT	0	0	0	0	-	-

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

W przypadku wystąpienia powodzi o średnim prawdopodobieństwie wystąpienia ($p=1\%$) od strony morza i morskich wód wewnętrznych zagrożonych jest ok. 28 tys. osób, 6 obiektów stanowiących duże zagrożenie dla środowiska, 9 obiektów stanowiących potencjalne zagrożenie dla środowiska oraz 16 obiektów cennych kulturowo.

Tabela 23 . Wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi dla obszarów zagrożonych powodzią w kategorii działalność gospodarcza – oddziaływanie wód morskich

Obszar		Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzyicy	Zlewnia Drwęcy i Osy
Powierzchnia form użytkowania terenu	Tereny zabudowy mieszkaniowej	0,2% M	852	352	500	0	-	-
		1% M	503	195	308	0	-	-
		PT	103	0	103	0	-	-
	Tereny przemysłowe	0,2% M	624	34	590	2	-	-
		1% M	446	26	420	2	-	-
		PT	24	0	24	0	-	-

Obszar		Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzycy	Zlewnia Drwęcy i Osy
	Tereny komunikacyjne	0,2% M	416	110	306	2	-	-
		1% M	281	74	207	2	-	-
		PT	22	0	22	0	-	-
	Lasy	0,2% M	3879	2181	1698	116	-	-
		1% M	2777	1393	1384	108	-	-
		PT	54	0	54	0	-	-
	Tereny rekreacyjno- wypoczynkowe	0,2% M	364	96	268	0	-	-
		1% M	291	68	223	0	-	-
		PT	27	0	27	0	-	-
	Grunty orne	0,2% M	7020	444	6576	7	-	-
		1% M	3427	303	3124	0	-	-
		PT	4820	0	4820	0	-	-
	Użytki zielone	0,2% M	13856	6717	7139	650	-	-
		1% M	10305	4755	5550	621	-	-
		PT	794	0	794	0	-	-
	Tereny pozostałe	0,2% M	1133	551	582	25	-	-
		1% M	1041	505	536	24	-	-
		PT	16	0	16	0	-	-

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Zgodnie w powyższym zestawieniu od strony morza w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, dla wody 100-letniej (p=1%) zagrożonych jest ok. 20 tys. ha terenu. Zagrożenie od wód morskich w Regionie Wodnym Dolnej Wisły występuje dla 3 zlewni planistycznych: Rzek Przymorza, Zalewu Wiślanego i Zatok oraz Dolnej Wisły. Nie dotyczy zaś Zlewni Planistycznej Brdy, Wdy i Wierzycy oraz Drwęcy i Osy.

Największe zagrożenie od wód morski dotyczy Zlewni Planistycznej Zalewu Wiślanego i Zatok i obejmuje przede wszystkim grunty orne i użytki zielone. Zagrożenie dla terenów zabudowy mieszkaniowej od strony morza, a więc zdrowia i życia ludzi występuje przede wszystkim w mieście Gdańsk.

Tabela 24. Potencjalne straty finansowe wynikające z zagrożenia powodzią w ujęciu zlewni planistycznych Regionu Wodnego Dolnej Wisły i dorzecza Wisły – oddziaływanie wód morskich

		Scenariusz	Region Wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzyca	Zlewnia Drwicy i Osy	Obszar Dorzecza Wisły
Potencjalne straty finansowe dla poszczególnych form użytkowania terenu [tys. zł]	Tereny zabudowy mieszkaniowej	0,2% M	965 483	390 832	574 499	152	-	-	965 483
		1% M	523 097	208 629	314 378	90	-	-	523 096
		PT	94 370	0	94 370	0	-	-	94 370
	Tereny przemysłowe	0,2% M	1 259 938	69 974	1 185 498	4 466	-	-	1 259 937
		1% M	766 032	43 040	719 043	3 949	-	-	766 031
		PT	46 440	0	46 440	0	-	-	46 440
	Tereny komunikacyjne	0,2% M	150 420	37 670	112 018	732	-	-	150 420
		1% M	87 368	23 030	63 703	635	-	-	87 368
		PT	7 338	0	7 338	0	-	-	7 338
	Lasy	0,2% M	322	174	139	9	-	-	322
		1% M	231	111	111	9	-	-	231
		PT	4	0	4	0	-	-	4
	Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	0,2% M	18 579	4 916	13 663	0	-	-	18 579
		1% M	14 835	3 452	11 383	0	-	-	14 836
		PT	1 396	0	1 396	0	-	-	1 396
	Grunty orne	0,2% M	13 112	634	12 469	9	-	-	13 113
		1% M	4 895	433	4 462	0	-	-	4 894
		PT	6 883	0	6 883	0	-	-	6 883
	Użytki zielone	0,2% M	10 048	4 527	5 083	438	-	-	10 048
		1% M	7 364	3 205	3 741	418	-	-	7 364
		PT	535	0	535	0	-	-	535
	Tereny pozostałe	0,2% M	0	0	0	0	-	-	0
		1% M	0	0	0	0	-	-	0
		PT	0	0	0	0	-	-	0
	SUMA	0,2% M	2 417 901	508 727	1 903 368	5806	-	-	2 417 901
		1% M	1 403 821	281 900	1 116 820	5101	-	-	1 403 821
		PT	156 967	0	156 967	0	-	-	156 967

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Zgodnie z analizą ryzyka, największe potencjalne straty finansowe dla wody 100-letniej od strony morza i morskich wód wewnętrznych występują w Zlewni Planistycznej Zalewu Wiślanego i Zatok. Są to straty o wartości 1,12 mld zł. W skali całego Regionu Wodnego Dolnej Wisły straty te oszacowano na poziomie 1,4 mld zł.

Ponadto na podstawie wykonanej *Analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego*, opartych na analizach map zagrożenia i ryzyka powodziowego, wyliczono również wartość majątku w poszczególnych klasach użytkowania terenu dla obszarów

zagrożonych powodzią od morza. Dane te nie uwzględniają scenariuszy rozpatrywanych w ramach analiz dodatkowych a wyniki zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 25. Wartość majątku na obszarach zagrożonych powodzią w kategorii działalność gospodarcza w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie wód morskich

Obszar		region wodny Dolnej Wisły	Zlewnia Rzek Przymorza	Zlewnia Zalewu Wiślanego i Zatok	Zlewnia Dolnej Wisły	Zlewnia Brdy, Wdy i Wierzyzy	Zlewnia Drwęcy i Osy
Tereny zabudowy mieszkaniowej	0,2% M	3 281 715	1 407 569	1 873 578	568	0	0
	1% M	1 936 635	778 295	1 157 982	357	0	0
Tereny przemysłowe	0,2% M	3 696 907	200 840	3 482 645	13 423	0	0
	1% M	2 643 775	153 446	2 477 889	12 440	0	0
Tereny komunikacyjne	0,2% M	1 820 915	478 438	1 332 656	9 821	0	0
	1% M	1 232 938	321 053	902 732	9 153	0	0
Lasy	0,2% M	320	174	136	9	0	0
	1% M	231	111	111	9	0	0
Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	0,2% M	18 579	4 916	13 663	0	0	0
	1% M	14 836	3 452	11 383	0	0	0
Grunty orne	0,2% M	10 033	634	9 390	9	0	0
	1% M	4 894	433	4 462	0	0	0
Użytki zielone	0,2% M	9 777	4 527	4 812	438	0	0
	1% M	7 364	3 205	3 741	418	0	0
Tereny pozostałe	0,2% M	0	0	0	0	0	0
	1% M	0	0	0	0	0	0
SUMA	0,2% M	8 838 247	2 097 098	6 716 879	24 269	0	0
	1% M	5 840 674	1 259 997	4 558 299	22 378	0	0

Źródło: Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW

Wartość majątku na obszarach zagrożonych oddziaływaniem wód morskich w przypadku powodzi o średnim prawdopodobieństwie wystąpienia ($p=1\%$) w Regionie Wodnym Dolnej Wisły wynosi 5 841 tys. zł i dotyczy w szczególności ZP Zalewu Wiślanego i Zatok (4 558 tys. zł) oraz ZP Dolnej Wisły (1 260 tys. zł). Zasadniczy udział wartości majątku spośród analizowanych form użytkowania, stanowią tereny przemysłowe, tereny zabudowy mieszkaniowej oraz tereny komunikacyjne.

Pełna diagnoza zagrożenia wraz ze zidentyfikowanymi problemami w Regionie Wodnym Dolnej Wisły związana z oddziaływaniem wód morskich została szczegółowo opisana w rozdziale 4 niniejszego opracowania.

Diagnoza problemów zarządzania ryzykiem powodziowym

4

4. Diagnoza problemów zarządzania ryzykiem powodziowym

4.1. Wstęp

Podstawą opracowania diagnozy problemów, były obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi, będące produktem WOPR, dla której w pierwszej kolejności w ramach projektu ISOK wykonano mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego. Na podstawie analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia powodziowego, wykonanej w ramach PZRP, zidentyfikowano obszary o umiarkowanym, wysokim i bardzo wysokim poziomie ryzyka powodziowego.

W ramach analiz przestrzennych, w pierwszej kolejności określono obszary zagrożenia powodziowego o określonych prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi, odpowiednio dla wód $p=1\%$, $p=10\%$ i $p=0,2\%$, a także obszary potencjalnego zagrożenia związanego ze scenariuszem przerwania obwałowań na skutek zatorów lodowych. Następnie w ramach analiz dodatkowych wyznaczono strefy zagrożenia powodziowego, opartego na scenariuszu potencjalnej powodzi polderowej rzecznej przy braku wałów przeciwpowodziowych na wysokości Żuław, występującej w przypadku awarii elementów systemu ochrony przeciwpowodziowej depresyjnych układów polderowych Żuław Wiślanych. Dodatkowo w analizach uwzględniono również zagrożenie powodziowe związane z powodzią wewnątrzpolderową opadową na podstawie dostępnych opracowań [„Analiza zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na Żuławach z określeniem rekomendowanych działań zapobiegawczych”]. Uzyskane wyniki z wykonanej oceny zagrożenia powodziowego, szczególnie opisanej w rozdziale 6 oraz z oceny ryzyka powodziowego szczególnie opisanej w rozdziale 7 posłużyły do zdiagnozowania problemów zarządzania ryzykiem powodziowym w Regionie Wodnym Dolnej Wisły.

Identyfikację obszarów problemowych w Regionie Wodnym Dolnej Wisły poparto oceną ekspercką, uwzględniającą złożony charakter występującego zagrożenia powodziowego i ujmującą go w sposób kompleksowy. Ocena ta stanowi uzupełnienie dokonanych analiz przestrzennych i dotyczy Zlewni Planistycznych: Zalewu Wiślanego i Zatok (obszaru Żuław), Dolnej Wisły, Drwęcy i Osy (Nowe Miasto Lubawskie) oraz Rzek Przymorza (Dębki i ujście Piaśnicy).

W wyniku przeprowadzonych analiz zdefiniowano listę wiodących problemów w Regionie Wodnym z uwzględnieniem stopnia ryzyka oraz jego zasięgu przestrzennego. Wyznaczone obszary problemowe podlegały uzgodnieniu z Zespołami Planistycznymi, a w dalszym etapie stanowiły podstawę do sformułowania programu działań w ramach wariantów planistycznych.

Ryzyko powodziowe definiowane jest zgodnie z Dyrektywą Powodziową, jako kombinacja prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i negatywnych skutków powodzi dla zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej.

Poziom ryzyka wyznaczono z wykorzystaniem metody średniej straty rocznej (ang. Annual Average Damage – AAD. Jest to jedna z podstawowych metod wykorzystywanych w analizach ryzyka powodziowego, stosunkowo dobrze przedstawiona w pracach Penning-Rowsell i in. (2005), Meyer i in. (2007) czy Messner i in. (2007). Poziom ryzyka określono dla następujących jednostek analitycznych:

- heksagonów o powierzchni 10ha (umożliwiających obszarowe zróżnicowanie ryzyka),
- obszarów gmin,
- czterokilometrowych odcinków rzek i wybrzeża.

Podstawę określenia poziomu ryzyka stanowiły wskaźniki związane z potencjalnymi negatywnymi konsekwencjami powodzi, które obliczano dla poszczególnych jednostek analitycznych z uwzględnieniem stref zalewu o $p=0,2\%$, 1% i 10% wraz z uwzględnieniem obszarów narażonych na zalanie w wyniku awarii wałów przeciwpowodziowych. Dla heksagonów i obszarów gmin poziomy ryzyka obliczano niezależnie, natomiast w przypadku czterokilometrowych odcinków rzek i wybrzeża zastosowano rzutowanie wyników uzyskanych dla heksagonów.

W celu uzyskania ostatecznego poziomu ryzyka (tzw. ryzyka zintegrowanego), z uwzględnieniem wyników otrzymanych w ramach wszystkich kategorii, wykorzystano metodę średniej ważonej z uwzględnieniem współczynników wagowych dla poszczególnych kategorii. Wartości współczynników określono w oparciu o metodę hierarchicznej analizy problemu (ang. Analytical Hierarchy Process - AHP). Współczynniki wagowe dla poszczególnych kategorii zestawiono poniżej:

Współczynniki wagowe	
Zdrowie i życie ludzi	0,54
Środowisko	0,07
Dziedzictwo kulturowe	0,07
Działalność gospodarcza	0,32

Zawarte w dalszej części opracowania zestawienia oparto na ryzyku określonym dla gmin i heksagonów, przyjmując pięć poziomów ryzyka:

Poziom ryzyka	
5	Bardzo wysoki
4	Wysoki
3	Umiarkowany
2	Niski
1	Bardzo niski

Szczegółowy opis metodyki dokonanych analiz zawarty jest w opracowaniu pt.: „Raport z zakończenia realizacji zadań w zakresie identyfikacji obszarów szczególnie narażonych na niebezpieczeństwo powodzi i ryzyka powodziowego - *Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego oraz strat*”, lipiec 2014, IMGW PiB.

4.2. Zidentyfikowane ryzyko powodziowe

4.2.1. Ryzyko powodziowe związane z oddziaływaniem rzek

Na podstawie analizy rozkładu przestrzennego ryzyka powodziowego w Regionie Wodnym Dolnej Wisły określono ryzyko powodziowe dla 158 gmin, stanowiących obszar oddziaływania rzek z obszarów poszczególnych zlewni planistycznych. Liczba analizowanych gmin, zagrożonych wystąpieniem powodzi generowanej przez rzeki, przedstawia się następująco:

- Zlewnia Planistyczna Rzek Przymorza - 17 gmin
- Zlewnia Planistyczna Zalewu Wiślanego i Zatok – 46 gmin
- Zlewnia Planistyczna Dolnej Wisły – 50 gmin od rzek
- Zlewnia Planistyczna Brdy, Wdy i Wierzyca – 30 gmin

- Zlewnia Planistyczna Drwęcy i Osy – 33 gmin

Suma liczby gmin analizowanych w poszczególnych zlewniach planistycznych wynosi 176 i nie odpowiada ich liczbie w skali całego Regionu Wodnego. Rozbieżność ta wynika z faktu, iż w niektórych przypadkach zagrożenie i ryzyko powodziowe w jednej gminie pochodzi od kilku rzek, położonych na obszarze kilku zlewni planistycznych. Przykładem jest gm. Bydgoszcz zagrożona od strony rzeki Brdy oraz Wisły. W takich przypadkach jedna gmina uwzględniana jest równocześnie w dwóch zlewniach planistycznych.

Poniższa Tabela 26 przedstawia podsumowanie wyników w skali całego Regionu Wodnego, z podziałem na liczbę gmin, zagrożonych oddziaływaniem od rzek, w których wystąpił określony poziom ryzyka w danej kategorii [Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW, 2014].

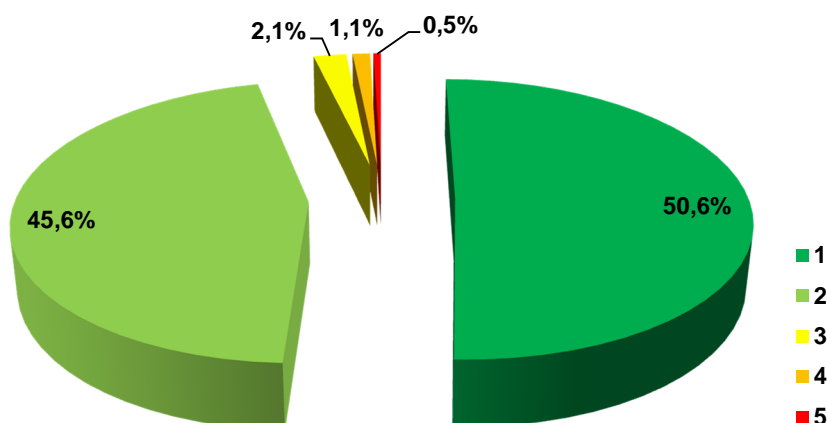
Tabela 26. Ryzyko powodziowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie od rzek

Region Wodny	Liczba gmin z ryzykiem powodziowym na danym poziomie					
	Poziom ryzyka	Zintegrowane ryzyko powodziowe	Zdrowie i życie ludzi	Środowisko	Dziedzictwo o kulturowe	Działalność gospodarcza
Dolnej Wisły	5	5	5	0	2	2
	4	10	8	2	3	11
	3	11	7	2	1	15
	2	49	18	11	1	44
	1	83	120	143	151	86

Źródło: opracowanie własne

Przestrzenny rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego w ujęciu heksagonów umożliwia nam dokonanie analiz na największym poziomie szczegółowości, z uwzględnieniem obszarowego zróżnicowania ryzyka w odniesieniu do najmniejszych spośród analizowanych obszarów o powierzchni 10 ha. Poniżej zamieszczono wykres obrazujący rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego pochodzącego od rzek, oparty na sumowanych ilościach heksagonów, odpowiadających określonemu poziomowi ryzyka w Regionie Wodnym.

Rysunek 13. Rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego w skali RW – oddziaływanie rzek

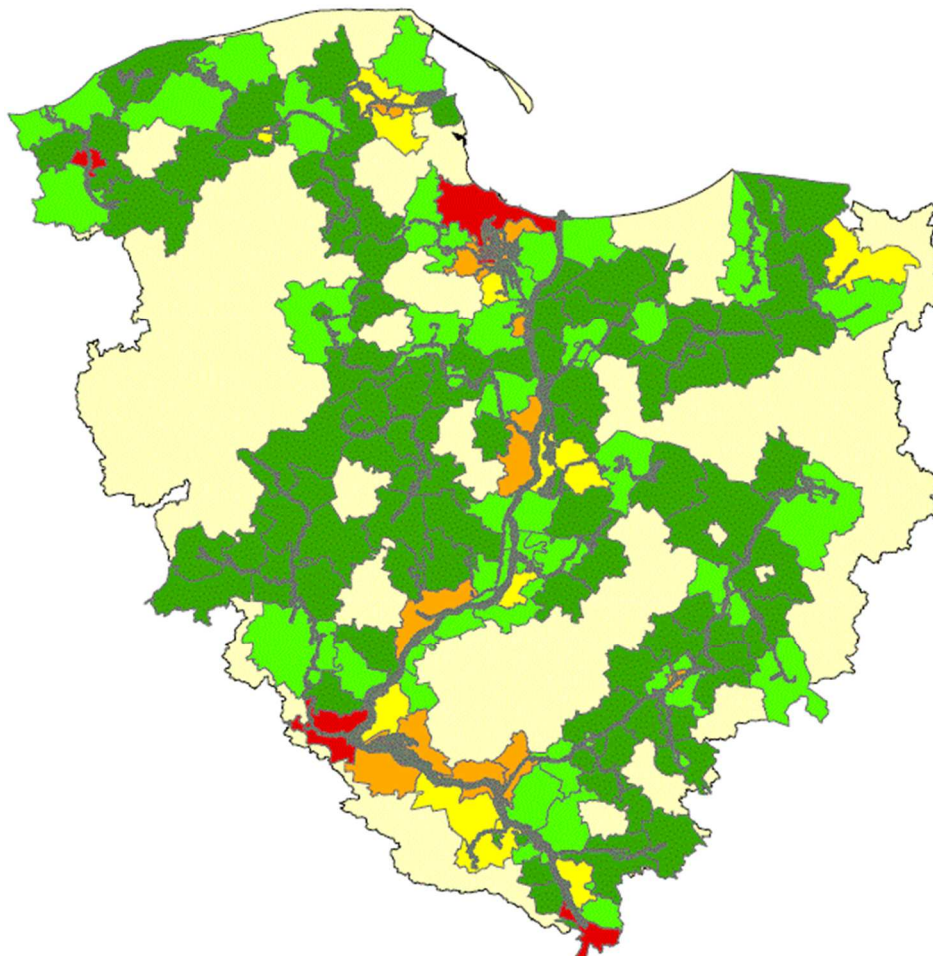


Źródło: opracowanie własne

Z powyższego wykresu przedstawiającego wyniki przeprowadzonej analizy rozkładu przestrzennego ryzyka powodziowego dla heksagonów, wynika iż zarówno obszary o bardzo wysokim, wysokim jak i umiarkowanym poziomie ryzyka powodziowego mają niewielki udział w całkowitej powierzchni Regionu Wodnego, co stanowi odpowiednio 0,5% dla bardzo wysokiego ryzyka oraz 1,1% dla wysokiego ryzyka oraz 2,1% dla umiarkowanego poziomu ryzyka, w odniesieniu do obszarów zagrożonych wystąpieniem powodzi rzecznych.

Na poniższym rysunku zobrazowano przestrzenny rozkład ryzyka powodziowego w gminach zagrożonych od strony rzek.

Rysunek 14. Przestrzenny rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego dla gmin położonych na obszarze oddziaływania rzek w Regionie Wodnym Dolnej Wisły



Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego”

Powyższe dane obrazują poziom ryzyka powodziowego, wynikający z "Analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego". Wyniki te zostały zweryfikowane przez Zespoły Planistyczne Zlewni (ZPZ) w trakcie spotkań realizowanych w ramach projektu, w efekcie czego gminy objęte granicami Programu Żuławskiego 2030, których poziom ryzyka ze względu na różnorodny charakter zagrożeń (powodzie opadowe/roztopowe, zatorowe, wewnątrzpolderowe i sztormowe), określono w odniesieniu do ONNP oraz eksperckich analiz na poziomie bardzo wysokim. W konsekwencji jako obszar problemowy wybrano cały teren Żuław. Podobnie ryzyko powodziowe dla Nowego Miasta Lubawskiego uległo podwyższeniu do poziomu umiarkowanego, na wniosek ZPZ Drwęcy i Osy, ze względu na gwałtowne formowanie się wezbrań spowodowanych dopływem z rzeki Wel powyżej miasta. Ocena ta stanowi

uzupełnienie analiz przestrzennych, które w przypadku wymienionych obszarów okazały się niewystarczającym narzędziem dla określenia rzeczywistego poziomu zagrożenia.

W analizach nie uwzględniono gminy Włocławek o bardzo wysokim poziomie ryzyka, która częściowo leży w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, jednak zagrożenie na tym obszarze jest generowane przez Stopień Wodny Włocławek, znajdujący się w Regionie Wodnym Środkowej Wisły. Ryzyko powodziowe dla tego obszaru problemowego jest rozpatrywane w opracowaniach dla Regionu Wodnego Środkowej Wisły.

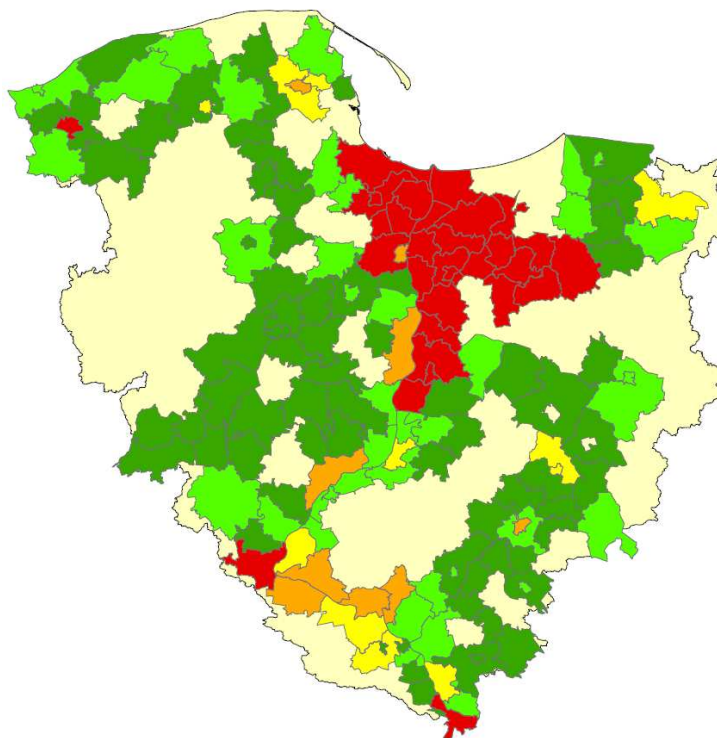
Poniżej w Tabeli 27 jak i na Rysunku 15 przedstawiono poziom ryzyka w gminach z uwzględnieniem dokonanych poprawek w wyniku oceny eksperckiej.

Tabela 27. Ryzyko powodziowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie rzek uzupełnione o ocenę ekspercką

Region Wodny	Liczba gmin z ryzykiem powodziowym na danym poziomie					
	Poziom ryzyka	Zintegrowane ryzyko powodziowe	Zdrowie i życie ludzi	Środowisko	Dziedzictwo o kulturowe	Działalność gospodarcza
Dolnej Wisły	5	30	5	0	2	2
	4	8	8	2	3	11
	3	10	7	2	1	15
	2	40	18	11	1	44
	1	70	120	143	151	86

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 15. Przestrzenny rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego dla gmin położonych na obszarze oddziaływania rzek w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, uzupełniony o ocenę ekspercką



Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego” uzupełnionej o ocenę ekspercką

Rysunek 15 prezentuje wynikowy rozkład ryzyka powodziowego w odniesieniu do gmin, zagrożonych oddziaływaniem rzek, uzupełniony o ocenę ekspercką, będący podstawą identyfikacji obszarów problemowych w Regionie Wodnym Dolnej Wisły. Gminy o bardzo wysokim ryzyku powodziowym koncentrują się głównie w obszarze Żuław oraz ujściowych odcinków dopływów do rzeki Wisły, przepływających przez obszary zurbanizowane.

4.2.2. Ryzyko powodziowe związane z oddziaływaniem wód morskich

W ramach analizy w Regionie Wodnym Dolnej Wisły określono ryzyko powodziowe dla 33 gmin zagrożonych wystąpieniem powodzi od strony morza, z terenu poszczególnych zlewni planistycznych. Liczba analizowanych gmin, znajdujących się na obszarze oddziaływania wód morskich, przedstawia się następująco:

- Zlewnia Planistyczna Rzek Przymorza – 13 gmin
- Zlewnia Planistyczna Zalewu Wiślanego i Zatok – 21 gmin od morza
- Zlewnia Planistyczna Dolnej Wisły – 4 gminy od morza

Suma liczby gmin zagrożonych od strony morza, analizowanych w poszczególnych zlewniach planistycznych wynosi 38 i nie odpowiada ich liczbie w skali całego Regionu Wodnego. Rozbieżność ta z faktu, iż ryzyko powodziowe w jednej gminie jest związana z oddziaływaniem wód morskich z poszczególnych zlewni planistycznych. Przykładem jest gm. Gdańsk, zagrożona od strony morza, na odcinku wybrzeża znajdującym się w ZP Zalewu Wiślanego i Zatok oraz ZP Dolnej Wisły. W takich przypadkach jedna gmina uwzględniana jest równocześnie w dwóch zlewniach planistycznych.

Poniższa Tabela 28 przedstawia podsumowanie wyników, w skali całego Regionu Wodnego, z podziałem na liczbę gmin, zagrożonych od strony morza, w których wystąpił określony poziom ryzyka w danej kategorii [Analiza rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego, IMGW, 2014].

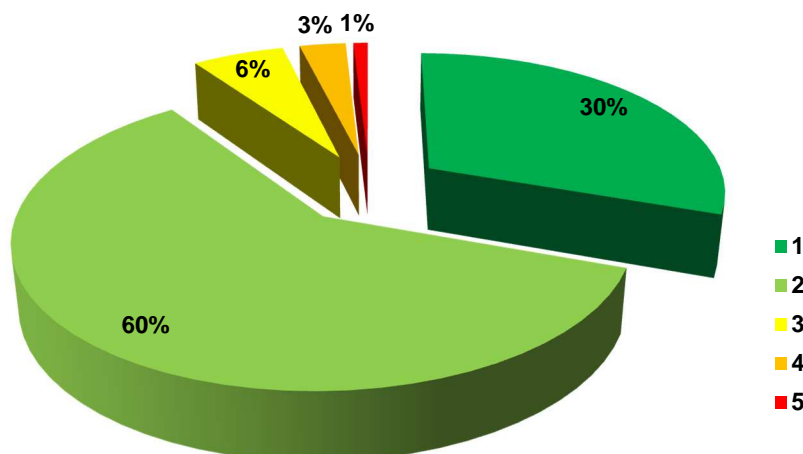
Tabela 28. Ryzyko powodziowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie wód morskich

Region Wodny	Liczba gmin z ryzykiem powodziowym na danym poziomie					
	Poziom ryzyka	Zintegrowane ryzyko powodziowe	Zdrowie i życie ludzi	Środowisko	Dziedzictwo kulturowe	Działalność gospodarcza
Dolnej Wisły	5	2	3	0	1	1
	4	5	1	1	1	7
	3	8	7	2	1	7
	2	10	10	4	4	8
	1	8	12	26	26	10

Źródło: opracowanie własne

Celem dokonania szczegółowych analiz przestrzennego zróżnicowania ryzyka, poniżej zamieszczono wykres obrazujący rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego pochodzącego od wód morskich, oparty na sumowanych ilościach heksagonów, odpowiadających określonemu poziomowi ryzyka w Regionie Wodnym.

Rysunek 16. Rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego w skali RW – oddziaływanie wód morskich



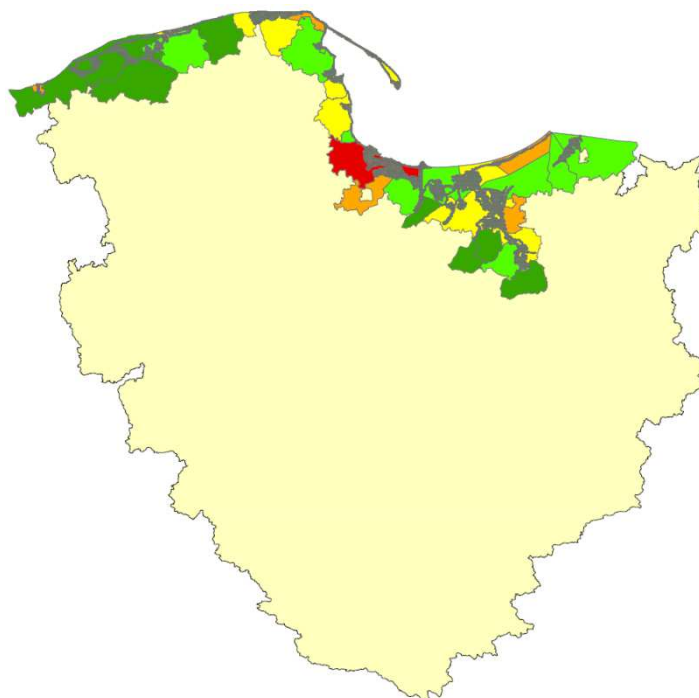
Źródło: opracowanie własne

Z powyższego wykresu prezentującego przestrzenne zróżnicowanie ryzyka powodziowego pochodzącego od wód morskich w odniesieniu do obszarów o powierzchni 10 ha. Udział heksagonów o bardzo wysokim, wysokim oraz umiarkowanym poziomie ryzyka stanowi odpowiednio 1%, 3% oraz 6% całkowitej powierzchni Regionu Wodnego.

W załączonej niżej tabeli przedstawiono ilościowe zestawienie gmin o zidentyfikowanym ryzyku powodziowym na poziomie umiarkowanym, wysokim oraz bardzo wysokim.

Na poniższym rysunku zobrazowano przestrzenny rozkład ryzyka powodziowego w gminach zagrożonych od wód morskich.

Rysunek 17. Przestrzenny rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego dla gmin położonych na obszarze oddziaływania wód morskich w Regionie Wodnym Dolnej Wisły



Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego”

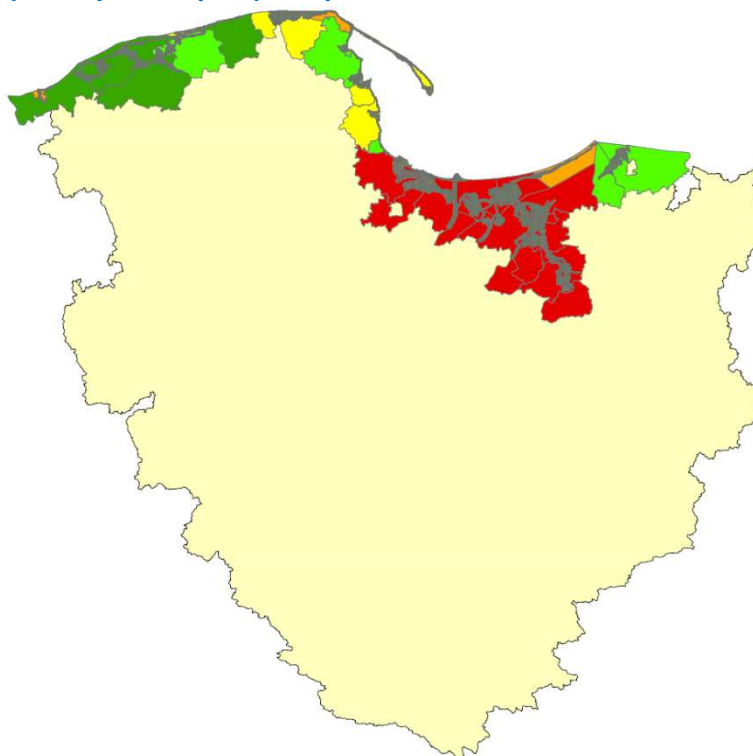
Powyższe dane obrazują poziom ryzyka powodziowego, wynikający z "Analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka powodziowego". Podobnie jak na obszarach zagrożonych od strony rzek, wyniki te zostały poddane weryfikacji przez Zespoły Planistyczne Zlewni (ZPZ) w trakcie spotkań realizowanych w ramach projektu, w efekcie czego gminy objęte granicami Programu Żuławskiego 2030, których poziom ryzyka ze względu na różnorodny charakter zagrożeń (powódzie opadowe/roztopowe, zatorowe, wewnątrzpolderowe i sztormowe), określono w odniesieniu do ONNP oraz eksperckich analiz na poziomie bardzo wysokim. W konsekwencji jako obszar problemowy wybrano cały teren Żuław. Ocena ta stanowi uzupełnienie analiz przestrzennych, które w przypadku Żuław okazały się niewystarczającym narzędziem w celu określenia rzeczywistego poziomu zagrożenia.

Poniżej w Tabeli 29 jak i na Rysunku 18 przedstawiono poziomy ryzyka w gminach, skorygowane w wyniku oceny eksperckiej.

Tabela 29. Ryzyko powodziowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie wód morskich uzupełnione o ocenę ekspercką

Region Wodny	Liczba gmin z ryzykiem powodziowym na danym poziomie					
	Poziom ryzyka	Zintegrowane ryzyko powodziowe	Zdrowie i życie ludzi	Środowisko	Dziedzictwo kulturowe	Działalność gospodarcza
Dolnej Wisły	5	15	3	0	1	1
	4	3	1	1	1	7
	3	5	7	2	1	7
	2	6	10	4	4	8
	1	4	12	26	26	10

Rysunek 18. Przestrzenny rozkład zintegrowanego ryzyka powodziowego dla gmin położonych na obszarze oddziaływania wód morskich w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, uzupełniony o ocenę ekspercką



Przedstawiona powyżej mapka prezentuje wynikowy rozkład ryzyka powodziowego w odniesieniu do gmin, zagrożonych oddziaływaniem od strony morza, stanowiący podstawę identyfikacji obszarów problemowych w Regionie Wodnym Dolnej Wisły. Ryzyko powodziowe określone na poziomie bardzo wysokim, pochodzące od morza dotyczy w szczególności gmin graniczących bezpośrednio z brzegiem morskim, jak również znajdujących się na obszarze Żuław.

4.2.3. Podsumowanie

Ryzyko powodziowe w gminach Regionu Wodnego Dolnej Wisły związane jest zarówno z oddziaływaniem rzek jak i morza. W poprzednich podrozdziałach przedstawiono zestawienie ilościowe gmin z podziałem na źródło zagrożenia wraz z określonym poziomem ryzyka powodziowego w danej kategorii.

Załączona poniżej Tabela 30 stanowi podsumowanie wyników w skali całego Regionu Wodnego przedstawiając gminy, w których wystąpił określony poziom ryzyka powodziowego, pochodzącego zarówno od rzek jak i wód morskich, w podziale na poszczególne zlewnie planistyczne. Podstawą dokonanej w dalszej części identyfikacji obszarów problemowych były obszary o zintegrowanym ryzyku powodziowym na poziomie bardzo wysokim, wysokim oraz umiarkowanym.

Ze względu na fakt, iż część gmin jest zagrożona zarówno od strony rzek jak i wód morskich (np. Gdańsk, Pruszcz Gdański Gmina, Krynica Morska), ich tabelaryczne zestawienie dla całego Regionu Wodnego, nie będzie odpowiadało sumie ilości gmin, zagrożonych oddziaływaniem rzek i wód morskich, odpowiednio zestawionych w Tabeli 27 i Tabeli 29.

Dodatkowo część gmin administracyjnie zlokalizowanych jest w dwóch zlewniach planistycznych (wg. *Analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka...*). W związku z tym, w Tabeli 30, gminy o poszczególnych poziomach ryzyka powtarzają się i w kontekście całego Regionu Wodnego Dolnej Wisły nie należy ich sumować.

Tabela 30. Gminy o poszczególnych poziomach ryzyka powodziowego w RW Dolnej Wisły

Lp.	Zlewnia Planistyczna	Poziom ryzyka			Liczba gmin		
		Bardzo wysoki poziom ryzyka (5)	Wysoki poziom ryzyka (4)	Umiarkowany poziom ryzyka (3)	(5)	(4)	(3)
1	Rzek Przymorza	Słupsk Miasto, Jastarnia	Ustka, Władysławowo	Łeba, Hel, Krokowa, Lębork	2	2	4
2	Zalew Wiślany i Zatoki	Gdańsk, Pruszcz Gdański Miasto, Pruszcz Gdański Gmina *, Pszczółki *, Kwidzyn Gmina *, Kwidzyn Miasto *, Tczew Gmina *, Cedry Wielkie *, Suchy Dąb *, Sadlinki *, Malbork Miasto *, Malbork Gmina *, Gronowo Elbląskie *, Dzierzgoń *, Sztum *, Nowy Staw *, Stare Pole *, Nowy Dwór Gdański *	Wejherowo Miasto, Krynica Morska	Reda, Wejherowo Gmina, Kosakowo, Pieniężno, Gdynia	30 (28*)	2	5

Lp.	Zlewnia Planistyczna	Poziom ryzyka			Liczba gmin		
		Bardzo wysoki poziom ryzyka (5)	Wysoki poziom ryzyka (4)	Umiarkowany poziom ryzyka (3)	(5)	(4)	(3)
		Ryjewo * Miłoradz * Elbląg Miasto * Elbląg Gmina * Markusy * Rychliki * Sztutowo * Stegna * Ostaszewo * Lichnowy * Tczew Miasto * Tolkmicko****					
3	Dolna Wisła	Bydgoszcz, Gdańsk Włocławek*** Tczew Miasto * Kwidzyn Gmina * Stegna * Cedry Wielkie * Suchy Dąb * Sadlinki * Sztum * Ostaszewo * Ryjewo * Lichnowy * Miłoradz *	Solec Kujawski, Świecie, Zławieś Wielka, Toruń, Gniew, Lubicz	Aleksandrów Kujawski Gmina, Dąbrowa Chełmińska, Bobrowniki, Wielka Nieszawka, Grudziądz Miasto, Kwidzyn Gmina	14 (11*)	6	6
4	Brda, Wda i Wierzyca	Bydgoszcz-	Świecie, Gniew	-	1	2	0
5	Drwęża i Osa	-	Brodnica Miasto, Lubicz	Grudziądz Miasto Nowe Miasto Lubawskie Miasto**	0	2	2 (1**)

Źródło: Opracowanie własne

* Gminy objęte granicami Programu Żuławskiego 2030, których poziom ryzyka ze względu na różnorodny charakter zagrożeń (powodzie opadowe/roztopowe, zatorowe, wewnątrzpolderowe i sztormowe), określono w odniesieniu do ONNP oraz eksperckich analiz (analizy poparte opracowaniem pn. „Analiza zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na Żuławach z określeniem rekomendowanych działań zapobiegawczych”, Arcadis 2014) na poziomie bardzo wysokim. W konsekwencji jako obszar problemowy wybrano cały teren Żuław. Ocena ta stanowi uzupełnienie analiz przestrzennych, które w przypadku Żuław nie okazały się wystarczającym narzędziem w celu określenia rzeczywistego poziomu zagrożenia.

** Ryzyko zintegrowane dla Nowego Miasta Lubawskiego, stanowiącego obszar problemowy podniesiono o jeden poziom wyżej w stosunku do wyników analizy rozkładu przestrzennego, określając go na poziomie umiarkowanym, na wniosek Zespołu Planistycznego Drwęży i Osy. Obserwowane zagrożenie powodziowe jest spowodowane gwałtownym formowaniem się wezbrań ze względu na górski charakter dopływu powyżej miasta – rzeki Wel, co uniemożliwia odpowiednie przygotowanie się i zabezpieczenie przed powodzią, generując tym samym wymierne straty powodziowe.

*** Gmina Włocławek została ujęta w tabeli 30, ponieważ w niewielkiej części terytorialnie również znajduje się w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, (jak wynika z *Analizy rozkładu przestrzennego zagrożenia i ryzyka* otrzymała bardzo wysoki poziom ryzyka). Jednakże odniesienie do samego Włocławka jako obszaru problemowego (łącznie ze szczegółową diagnozą i uzasadnieniem poziomu ryzyka) znajduje się w opracowaniu dla Regionu Wodnego Środkowej Wisły.

**** Gmina Tolkmicko określona metodą ekspercką na poziomie bardzo wysokim po konsultacji z Urzędem Morskim w Gdyni.

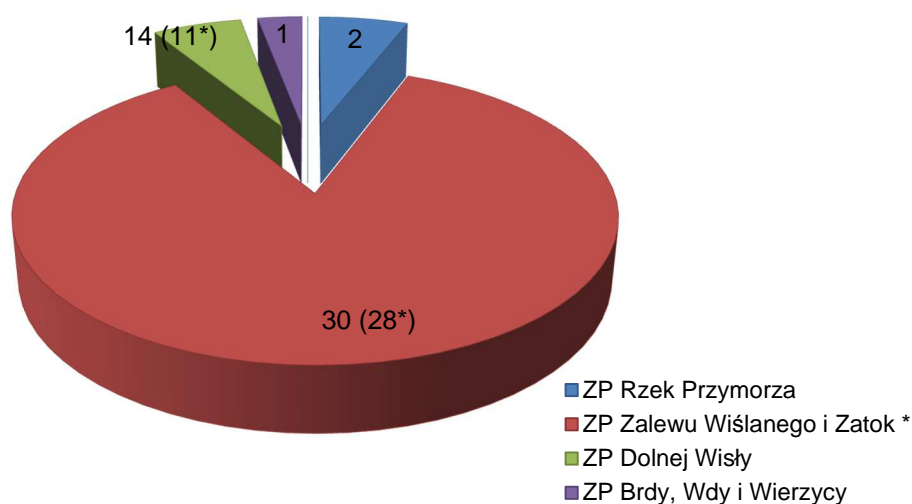
Największe ryzyko powodziowe w przypadku całego Regionu Wodnego występuje w zlewniach planistycznych Dolnej Wisły oraz Zalewu Wiślanego i Zatok (Żuławy), przy czym w tej drugiej związane jest w większym stopniu ze scenariuszem awarii wałów przeciwpowodziowych (scenariusz Z1, Z2, Z3), scenariuszem uwzględniającym brak wału prawego i lewego Wisły (WP i WL) oraz scenariuszem potencjalnej powodzi polderowej rzecznej w przypadku awarii elementów systemu ochrony przeciwpowodziowej depresyjnych układów polderowych Żuław Wiślanych (PPR).

Reasumując, na terenie Regionu Wodnego Dolnej Wisły:

- bardzo wysoki poziom ryzyka powodziowego w ZP Brdy, Wdy i Wierzycy dotyczy 1 gminy, ZP Rzek Przymorza - 2 gmin, w ZP Dolnej Wisły - 14 gmin (wśród których 11 gmin przynależy również do ZP Zalewu Wiślanego i Zatok), zaś w przypadku ZP Zalewu Wiślanego i Zatok dotyczy 29 gmin, co jest związane z zagrożeniami występującymi na terenach depresyjnych,
- brak gmin o bardzo wysokim poziomie ryzyka wystąpienia powodzi na terenie ZP Drwęcy i Osy,
- wysoki poziom ryzyka powodziowego dotyczy 6 gmin na obszarze ZP Dolnej Wisły, natomiast po 2 znajdują się na terenie ZP Brdy, Wdy i Wierzycy, ZP Rzek Przymorza, ZP Zalewu Wiślanego i Zatok oraz ZP Drwęcy i Osy,
- umiarkowany poziom ryzyka wystąpienia powodzi dotyczy 6 gmin znajdujących się w ZP Dolnej Wisły, 5 w ZP Zalewu Wiślanego i Zatok, 4 na terenie ZP Rzek Przymorza oraz 2 na terenie ZP Drwęcy i Osy,
- brak gmin o umiarkowanym poziomie ryzyka powodziowego na terenie ZP Brdy, Wdy i Wierzycy.

Powyższe podsumowanie przedstawiono również w formie wykresów:

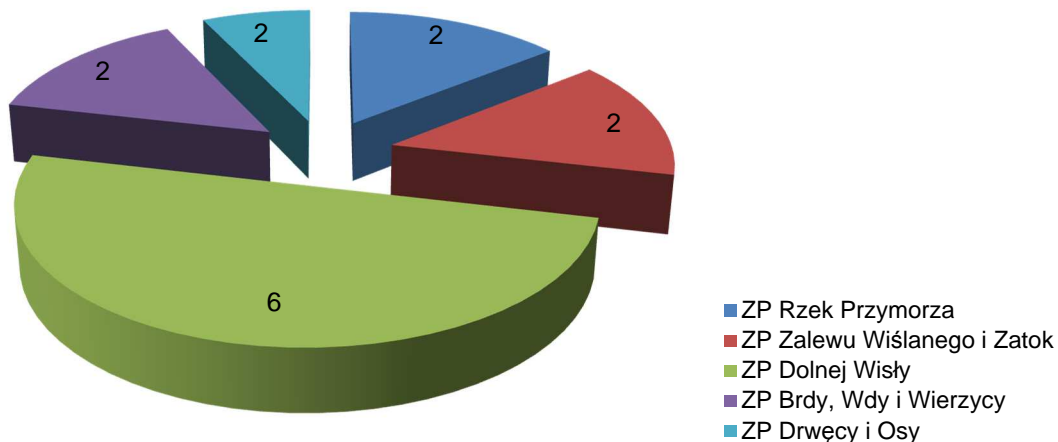
Rysunek 19. Liczba gmin z bardzo wysokim (5) poziomem ryzyka powodziowego w poszczególnych zlewniach RW Dolnej Wisły.



Źródło: opracowanie własne

Z rysunku 19 jak i Tabeli 30 wynika, iż najczęściej (30) gmin o bardzo wysokim poziomie ryzyka powodziowego, występuje w Zlewni Planistycznej Zalewu Wiślanego i Zatok, zaś ich brak w Zlewni Planistycznej Drwęcy Osy.

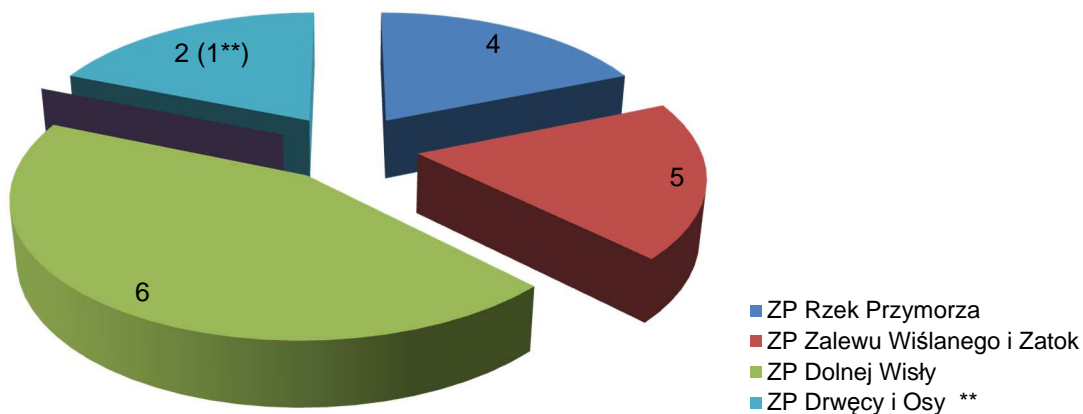
Rysunek 20. Liczba gmin z wysokim (4) poziomem ryzyka powodziowego w poszczególnych zlewniach RW Dolnej Wisły.



Źródło: opracowanie własne

Z rysunku 20 jak i Tabeli 30 wynika, iż najwięcej (6) gmin o wysokim poziomie ryzyka powodziowego, występuje w Zlewni Planistycznej Dolnej Wisły, zaś ich najmniejsza ilość (1) występuje w Zlewni Planistycznej Drwęc i Osy.

Rysunek 21. Liczba gmin z umiarkowanym (3) poziomem ryzyka powodziowego w poszczególnych zlewniach RW Dolnej Wisły.



Źródło: opracowanie własne

Z rysunku 21 jak i Tabeli 30 wynika, iż najwięcej (6) gmin o umiarkowanym poziomie ryzyka powodziowego, występuje w Zlewni Planistycznej Dolnej Wisły, zaś ich brak w Zlewni Planistycznej Brdy, Wdy i Wierzycy.

Konieczne jest szybkie ograniczenie poziomu ryzyka powodziowego zdiagnozowanego w poszczególnych zlewniach planistycznych Regionu Wodnego, a w szczególności w najbardziej zagrożonych obszarach w ZP Dolnej Wisły oraz ZP Zalewu Wiślanego i Zatok poprzez wdrożenie odpowiednich działań, co zostało omówione w dalszej części opracowania.

4.3. Przedsięwzięcia realizowane w latach 2012 – 2014 r.

Mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego, wykonane w 2013r., nie uwzględniają przedsięwzięć, których realizacja rozpoczęła się później. Zestawienie inwestycji zrealizowanych później lub będących w trakcie realizacji, mających wpływ na ograniczenie poziomu ryzyka powodziowego w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, zostało przedstawione w załącznikach do poszczególnych kart Zlewni Planistycznych. Przedsięwzięcia te zostaną uwzględnione na etapie analizy wariantów planistycznych (wariant „0”).

4.4. Lista wiodących problemów

W drodze przeprowadzonych analiz na poziomie zlewni planistycznych, zidentyfikowano wiodące problemy w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, adekwatne do określonego poziomu ryzyka powodziowego, z uwzględnieniem genezy zagrożenia (rzeka, morze), które determinują charakter i przebieg zjawisk powodziowych. Ich szczegółowe zestawienie w podziale na źródło zagrożenia przedstawiono w p. 9.4.1 oraz 9.4.2, natomiast poniżej zestawiono listę pozostałych problemów skali całego Regionu Wodnego Dolnej Wisły, związanych z zarządzaniem ryzykiem powodziowym:

- brak rozwiniętej na odpowiednim poziomie osłony hydrologiczno-meteorologicznej w zlewniach służącej prognozowaniu i ostrzeganiu społeczeństwa przed nadchodzącym zagrożeniem powoduje
 - potrzebę wzmocnienia krajowego systemu prognoz, monitoringu i ostrzeżeń
 - potrzebę stworzenia lokalnych systemów osłony ochrony powodziowej, które powinny być sprzężone z krajowym systemem monitoringu, prognoz i ostrzeżeń;
- niska świadomość ludzi, firm i instytucji publicznych na temat zagrożenia powodziowego oraz metod ograniczania ryzyka powodziowego na etapie przygotowania się do powodzi oraz na etapie prowadzenia akcji przeciwpowodziowej i usuwania skutków powodzi;
- brak odpowiednich instrumentów prawnych i finansowych, zniechęcających lub skłaniających do określonych zachowań oraz zwiększających bezpieczeństwo powodziowe, powoduje potrzebę zmian prawnych w celu umożliwienia wpływania na prywatnych właścicieli urządzeń hydrotechnicznych;
- brak lub niewłaściwie prowadzone analizy popowodziowe na obszarze całego kraju cechują się:
 - niespójnym gromadzeniem danych i informacji o szkodach i ryzyku powodziowym na terenie kraju;
 - brakiem lub niewystarczającym sposobem prowadzeniem analiz skuteczności systemu zarządzania ryzykiem powodziowym celem wypracowania rekomendowanych zmian;
- wieloletnie zaniedbania i brak wystarczających nakładów finansowych na utrzymanie koryt rzek oraz infrastruktury przeciwpowodziowej (w szczególności wałów)
- potencjalny wzrost ryzyka powodziowego w wyniku zmian klimatu oraz postępującej presji na zagospodarowanie obszarów nadrzecznych i nadmorskich.

4.4.1. Problemy związane z oddziaływaniem rzek

- przewężone, uregulowane odcinki rzek (tzw. „wąskie gardła”), przepływających przez tereny zurbanizowane, niedostosowane do przeprowadzenia wód powodziowych (miasto **Słupsk**, miasto **Brodnica**, miasto **Pruszcz Gdański**, miasto **Wejherowo**);

- kumulacja wezbrań spowodowana nakładaniem się fal powodziowych na odcinkach ujściowych dopływów do Wisły, której towarzyszy zjawisko cofki i podpiętrzania się wody, szczególnie niebezpieczne na terenie miast (**Bydgoszcz, Świecie, Gniew**);
- niedostateczna infrastruktura przeciwpowodziowa zabezpieczająca tereny nadrzeczne, co generuje zagrożenie i ryzyko powodziowe w szczególności w strefach przyujściowych rzek, na obszarach miejskich (Miasto **Gdańsk**);
- niedostosowanie parametrów technicznych istniejących wałów przeciwpowodziowych do obowiązujących warunków technicznych – niedostateczna wysokość wału i podatność na przelania oraz podsiąki (wały cofkowe Wisły w rejonie ujścia rz. Osy – gm. **Grudziądz, Dębki** (Krokowa) – wały przeciwpowodziowe na odcinku ujściowym rzeki Piaśnicy);
- utrzymanie układu polderów na obszarze Żuław Wiślanych, poprzez polderową gospodarkę przestrzenną, polegającą na konieczności ciągłego utrzymywania sprawności infrastruktury przeciwpowodziowej w postaci wałów oraz systemów wodnomelioracyjnych wraz z jej przebudowy i odbudowy (**Żuławy Wiślane**);
- ograniczona przepustowość koryt rzecznych (porost roślinności w korycie rzeki i w obszarze międzywału), wynikająca z braku należytego utrzymania oraz bieżącej konserwacji odbiorników (gm. **Pruszcz Gdański, Dolna Wisła**);
- niedostateczna retencja dolinowa, w odniesieniu głównie do górnych odcinków rzek oraz jej dopływów, na rzekach Drwęca, Wel, Słupia (**Nowe Miasto Lubawskie, miasto Brodnica, Słupsk**);
- gospodarowanie wodą na obiektach piętrzących, stwarzające zagrożenie powodziowe dla nieobwałowanych terenów poniżej zbiorników zaporowych (przy maksymalnych i zwiększonych zrzutach wody w okresach wezbrań) – sytuacja dotyczy głównie zbiornika Włocławek oraz Zbiornika Koronowo (miasta położone wzdłuż Dolnej Wisły, poniżej zaporę we Włocławku, miasto **Bydgoszcz**);
- zatory lodowe, stwarzające zagrożenie głównie na odcinku dolnej Wisły, szczególnie w miejscach zatorogennych oraz brak odpowiedniej flotyli lodołamaczy;
- występowanie zabudowy mieszkaniowej na obszarach szczególnego zagrożenia powodziowego, szczególnie na terenach zurbanizowanych, na których całkowite wyeliminowanie zagrożenia nie będzie możliwe (**Toruń – osiedle Kaszczorek, Reda, Gdańsk, Wejherowo**);
- ryzyko potencjalne, występujące na obwałowanych odcinkach rzek, gdzie w razie awarii (także na skutek zatorów lodowych) może powstać powódź katastrofalna w skutkach (zwłaszcza dla depresyjnych obszarów **Żuław Wiślanych**);
- niekorzystne warunki pracy stopnia wodnego we Włocławku i potencjalne ryzyko powodziowe dla terenów poniżej w przypadku utraty jego stateczności;
- zwiększanie się tzw. stożka ujściowego na skutek wykonanego przekopu Wisły i utworzenia nowego, bezpośredniego ujścia do Zatoki Gdańskiej, co powoduje utrudnienie w odpływie wód Wisły oraz stanowi przeszkodę w prowadzeniu akcji lodołamania;
- ciągłe uszkodzanie konstrukcji wałów przeciwpowodziowych przez liczną populację bobra, skutkujące wzrostem zagrożenia dla mieszkańców terenów przyległych (**Żuławy Wiślane**);
- potencjalny wzrost ryzyka powodziowego na obszarach zagrożonych związany z zagospodarowaniem terenów poprzez intensyfikację zabudowy mieszkaniowej, usługowej oraz obiektów infrastrukturalnych (miasto **Wejherowo**, miasto **Reda, Dolna Wisła** -Toruń, **Świecie, Bydgoszcz**).

4.4.2. Problemy związane z oddziaływaniem wód morskich

- spiętrzenie rzek uchodzących do morza w rejonie ujścia, towarzyszące formowaniu się cofki od wód morskich, w wyniku skumulowanego oddziaływania wiatru od morza oraz wezbrania cieków, spowodowanego opadami, roztopami oraz zatorami (Ustka, **Miasto Gdańsk** - Martwa Wisła, Wisła Śmiała);
- podtopienia i zalania portów morskich, dotyczące głównie portu Gdańskiego, portu w Gdyni, Ustce oraz Łebie, nowego basenu portu we Fromborku, a także portu na Helu, Władysławowie oraz portu w Jastarni, zagrożonych bezpośrednim oddziaływaniem wód morskich o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$ (**miasta portowe** – Jastarnia, Władysławowo, Ustka, Hel, Łeba, Gdynia, Gdańsk);
- niewystarczające zabezpieczenie przeciwpowodziowe na terenach zurbanizowanych, szczególnie w strefach przyujściowych rzek oraz depresyjnych obszarach Żuław Elbląskich i Żuław Wielkich, zagrożonych cofką w wyniku spiętrzenia wód w Zalewie Wiślanym (**Żuławy Wiślane** - miasto Elbląg, miasto Nowy Dwór Gdański);
- podpiętrzanie Zalewu Wiślanego i jezior przybrzeżnych, w związku z wezbraniem sztormowymi generującym zagrożenie dla terenów znajdujących się na brzegu (**Tereny nad Zalewem Wiślanym** – Krynica Morska, Przebrno, Kąty Rybackie, Frombork, Tolkmicko);
- **erozja brzegów morskich**, stanowiąca zagrożenie wystąpienia strat na zainwestowanym zapleczu (Łeba, Rowy, Oksywie Babie Doły, Rewa (Kosakowo))
- zagospodarowane obszary Pobrzeża Kaszubskiego, półwyspu Helskiego i Helu, zagrożone wystąpieniem powodzi o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia, dotyczące w szczególności: m. Rewa, m. Kuźnica, Hel, Jastarnia. Pomimo niskiego prawdopodobieństwa takich zdarzeń, zagrożenie jest możliwe w kontekście dynamiki zmian polskiego wybrzeża w połączeniu z globalnymi zmianami klimatycznymi.

4.5. Zidentyfikowane obszary problemowe

Na podstawie przestrzennego rozkładu zagrożenia i ryzyka powodziowego opisanego w rozdziale 3 oraz przedstawionych powyżej problemów w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, w tabelach 31 i 32 wyodrębniono główne obszary problemowe, podlegające dalszym analizom, polegającym na doborze działań mających na celu ograniczenie zidentyfikowanego ryzyka powodziowego.

Podstawą identyfikacji obszarów problemowych oraz uzupełnieniem analiz przestrzennych rozkładu ryzyka powodziowego, była ocena ekspercka, która okazała się niezbędna dla określenia rzeczywistego poziomu zagrożenia powodziowego, charakteryzującego się w szczególności złożoną genezą oraz przebiegiem zjawisk powodziowych (jak w przypadku Żuław czy Dolnej Wisły).

Ze względu na złożony charakter zagrożenia w przypadku depresyjnych terenów żuławskich (powodzie opadowe/roztopowe, zatorowe, wewnątrzpolderowe i sztormowe), w wyniku oceny eksperckiej jako obszar problemowy wybrano cały teren Żuław Wiślanych. Podobnie z uwagi na zróżnicowaną genezę powodzi w zlewni Dolnej Wisły, związaną zarówno z występowaniem intensywnych opadów i roztopów a także zagrożenia zatorowego oraz związanego z cofką od morza, w oparciu o ocenę ekspercką, jako obszar problemowy włączono całą zlewnię Dolnej Wisły.

Ponadto gmina Krokowa o zidentyfikowanym umiarkowanym poziomie ryzyka została ujęta w obszarze problemowym „Dębki i ujście Piaśnicy”, natomiast gminę Kosakowo (Rewa) ze względu na zagrożenie erozją brzegów morskich uwzględniono w obszarze problemowym

„erozja brzegów morskich”, zaś obszar zagrożony w stopniu umiarkowanym w gminie Wejherowo wzięto pod uwagę w ramach obszaru „miasto Wejherowo”.

Tabela 31. Obszary problemowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, związane z oddziaływaniem rzek

Zlewnia Planistyczna	Lp.	ONNP	Obszar problemowy
Rzek Przymorza	1.	PL_2000_R_000000472_0021 - Słupia	Miasto Słupsk
	2.	PL_2000_R_000000476_0023 - Piaśnica	Dębki i ujście Piaśnicy (Krokowa)
Zalewu Wiślanego i Zatok	3.	PL_2000_R_000005144_0046 – Linawa PL_2000_R_000000514_0027 - Szarpawa PL_2000_R_000000005_0002 - Zalew Wiślan PL_2000_R_000005146_0047 – Tuga PL_2000_R_000000052_0012 – Nogat PL_2000_R_000000054_0013 – Elbląg PL_2000_R_000000048_0011 – Martwa Wisła PL_2000_R_000000486_0025 – Motława	Żuławy Wiślane (w tym Nowy Dwór Gdański i Elbląg)
	4.	PL_2000_R_000000048_0011 – Martwa Wisła PL_2000_R_000000486_0025 – Motława	Miasto Gdańsk
	5.	PL_2000_R_000000486_0025 – Motława PL_2000_R_000000486_0045 - Radunia	Miasto Pruszcz Gdański
	6.	PL_2000_R_000000478_0024 - Reda	Miasto Wejherowo
	7.		Miasto Reda
Dolnej Wisły	8.	PL_2000_R_000000002_0001 - Wisła	Dolna Wisła (w tym Toruń)
Brdy, Wdy i Wierzycy	9.	PL_2000_R_000000292_0017 – Brda	Bydgoszcz
	10.	PL_2000_R_000000294_0018 – Wda	Świecie
	11.	PL_2000_R_000000298_0020 - Wierzyca	Gniew
Drwęcy i Osy	12.	PL_2000_R_000000028_0010 - Drwęca	Miasto Brodnica
	13.		Nowe Miasto Lubawskie (gmina miejska)
	14.	PL_2000_R_000002894_0034 - Osa	Miasto Grudziądz

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 32. Obszary problemowe w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, związane z oddziaływaniem wód morskich

Zlewnia Planistyczna	Lp.	Obszary problemowe	Przykłady
Rzek Przymorza	1.	Miasta portowe wraz z odcinkami ujściowymi rzek	Jastarnia, Władysławowo, Ustka, Hel, Łeba
Zalewu Wiślanego i Zatok	2.		Gdynia, Gdańsk
Zalewu Wiślanego i Zatok	3.	Tereny nad Zalewem Wiślanym (zagrożenie od wód morskich)	Tereny nad Zalewem Wiślanym: Kąty Rybackie, Przebrno, Krynica Morska, Tolkmicko, Frombork
Rzek Przymorza	4.	Erozja brzegów morskich	Ośłonino-Puck, -Gniaźdźewo-Swarzewo-Władysławowo-Rozewie-Jastrzębia Góra, Karwia-Łeba-Rowy-Ustka Chałupy-Kuźnica-Jastarnia-Jurata-Hel, Rewa (Kosakowo)
Zalewu Wiślanego i Zatok	5.		ujście Wisły Śmiałej, Jantarowe Wybrzeże, Mierzeja Wiśłana, południowe wybrzeże Zalewu Wiślanego

Źródło: Opracowanie własne

Dla wyznaczonych obszarów problemowych, na dalszym etapie opracowania *Planów zarządzania ryzykiem powodziowym*, zostały wytypowane inwestycje strategiczne zarówno o charakterze technicznym jak i nietechnicznym, ograniczające ryzyko powodziowe na danym obszarze, które zostały ujęte w wariantach planistycznych dla Regionu Wodnego Dolnej Wisły.

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

5

5. Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

5.1. Katalog celów głównych i szczegółowych wraz z przypisanymi im działaniami

W procesie i na potrzeby opracowania PZRP, cel nadrzędny zarządzania ryzykiem powodziowym, wynikający z Dyrektywy Powodziowej, został uszczegółowiony i zdefiniowany poprzez cele główne i szczegółowe wyznaczane dla obszarów planowania, tj. regionów wodnych oraz obszarów dorzecza. Przedmiotowy katalog celów głównych i szczegółowych, realizujący przedmiotowy cel nadrzędny DP nie podlega zmianom i jest dokumentem obowiązującym również dla wszystkich, wyżej zidentyfikowanych obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi (ONNP).

Cele w katalogach, odnoszą się do wszystkich etapów zarządzania ryzykiem powodziowym (etap prewencji i ochrony, etap przygotowania oraz etap odbudowy i analiz), tworząc hierarchiczną strukturę obejmującą cele główne wraz z celami szczegółowymi, jednakowymi dla obszaru dorzecza i regionu wodnego.

Poszczególnym celom szczegółowym przypisane zostały działania (z katalogu działań podstawowych), realizujące te cele. Ze względu na specyfikę problemów związanych z obszarami oddziaływania wód morskich oraz w następstwie spotkań z Urzędami Morskimi, uzupełniono katalog działań „Metodyki opracowania planów zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszarów dorzeczy i regionów wodnych” o dodatkowe działania. Aktualnie katalog celów głównych i szczegółowych zawiera 52 działania dla obszaru oddziaływania od rzek oraz 17 działań dla obszaru oddziaływania wód morskich. Zaproponowany w „Metodyce...” katalog działań nie stanowi zamkniętej listy możliwych działań i zakłada, że będzie modyfikowany w kolejnych cyklach planistycznych.

Zestawienie katalogu celów wraz z przypisanymi im działaniami zawierają Tabele 14 i 15.

5.2. Schemat osiągnięcia przyjętych celów i kierunki działań

Osiągnięcie oczekiwanych efektów w zarządzaniu ryzykiem powodziowym, adekwatnych do przyjętych celów szczegółowych, będzie realizowane na zasadzie doboru zestawu różnego typu działań najbardziej odpowiednich dla redukcji zidentyfikowanego ryzyka powodziowego, które w kolejnym kroku sprowadzają się do selekcji konkretnych działań mających sprostać stawianym celom. Przyjęta zasada selekcji zestawu różnego typu działań polega na akceptacji 3 celów głównych, którym odpowiada 13 celów szczegółowych (cele główne i szczegółowe przedstawiono w sposób hierarchiczny).

Celom szczegółowym, którym przypisano 52 działania, nadano priorytet uzależniony od specyfiki problemów występujących na obszarze danej zlewni planistycznej.

Dokonana w dalszym etapie priorytetyzacja działań umożliwi wyznaczenie kolejności podejmowanych działań, wpływających na ograniczenie ryzyka powodziowego w aktualnym cyklu planistycznym.

Określenie ostatecznych kierunków działań inwestycyjnych, a następnie konkretnych przedsięwzięć, przyczyni się do stopniowego obniżania ryzyka powodziowego i tym samym do realizacji stawianych celów szczegółowych i głównych.

Wypracowana metodyka osiągania celów bazuje zatem na doprowadzeniu do minimalizacji problemów, które w danym obszarze i na chwilę obecną są najistotniejsze.

Ograniczenie zagrożenia powodziowego zdefiniowanego wyżej opisanymi wiodącymi problemami w Regionie Wodnym, powinno zostać osiągnięte poprzez wdrożenie działań realizujących konkretne cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym, które będą adekwatne do zidentyfikowanego ryzyka powodziowego na poszczególnych poziomach.

Założono, iż działania, wykonywane w pierwszej kolejności (o nadanym wysokim priorytecie), będą realizowały następujące cele szczegółowe:

- 1.2 Wyeliminowanie/unikanie wzrostu zagospodarowania na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią;
- 1.3. Określenie warunków możliwego zagospodarowywania obszarów chronionych przed zagrożeniami od strony morza (*Działania 54 i 55*);
- 1.4./1.5. Unikanie wzrostu oraz określenie warunków zagospodarowania na obszarach o niskim ($p=0,2\%$) prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi (*Działanie 16*);
- 1.6. Utrzymanie naturalnych form ochrony brzegu morskiego,
- 1.7. Utrzymanie istniejących technicznych form ochrony brzegu morskiego,
- 2.1 Ograniczanie istniejącego zagrożenia powodziowego, realizowane różnymi działaniami, w zależności od zdiagnozowanych problemów w poszczególnych zlewniach planistycznych,
- 2.3. Ograniczanie wrażliwości obiektów i społeczności
- 3.1 Doskonalenie prognozowania i ostrzegania o zagrożeniach meteorologicznych i hydrologicznych
- 3.2 Doskonalenie skuteczności reagowania ludzi, firm i instytucji publicznych
- 3.4. Wdrożenie i doskonalenie skuteczności analiz popowodziowych
- 3.5. Budowa instrumentów prawnych i finansowych zniechęcających lub skłaniających do określonych zachowań zwiększających bezpieczeństwo powodziowe,

Pozostałe cele, z uwagi na ich mniejsze znaczenie w ograniczeniu zagrożenia na obszarze zlewni, mogą zostać zrealizowane w kolejnym cyklu planistycznym.

Działania obniżające ryzyko powodziowe na przedmiotowym obszarze powinny zmierzać w pierwszej kolejności do powstrzymania dalszego zagospodarowywania terenów zagrożonych. W grupie działań pierwszorzędnych w regionie Wodnym Dolnej Wisły, konieczne znaleźć się muszą również działania techniczne, wpływające na ograniczenia istniejącego zagrożenia powodziowego poprzez budowę i modernizację wałów przeciwpowodziowych oraz budowli ochronnych pasa technicznego a także poprawę stanu technicznego istniejącej infrastruktury technicznej (znajdującej się zwłaszcza na terenie dużych miast oraz dolnych odcinków rzek, uchodzących do Wisły).

5.3. Nadanie działaniom priorytetów

Priorytety dla działań nadano w 3-stopniowej skali i zestawiono w zamieszczonych w dalszej części opracowania Tabeli 33 i Tabeli 34, zawierających pełen katalog celów głównych i szczegółowych wraz z realizującymi je działaniami, opracowany na podstawie analogicznych tabel dla zlewni planistycznych. Uzasadnienie dla wszystkich działań w Regionie Wodnym o

określonym priorytecie, zostało przedstawione w załącznikach nr 11.1 i 11.2 do niniejszego dokumentu.

WYSOKI – taki priorytet nadano działaniom, które ze względu na charakter zagrożenia w poszczególnych zlewniach planistycznych oraz rodzaj przeważającego ryzyka, będą miały największy wpływ na ograniczenie ryzyka powodziowego oraz działania, które znajdują zastosowanie na poziomie regionalnym (np. instrumenty prawne, edukacyjne, etc.)

ŚREDNI – to priorytet przyznany działaniom, które mają wpływ na ograniczanie ryzyka powodziowego, jednak ocenia się, że ich efektywność nie będzie tak duża jak działań o wysokim priorytecie.

NISKI – to priorytet przypisany działaniom najmniej skutecznym w odniesieniu do charakteru zagrożenia, lub trudnymi do zastosowania w danej zlewni ze względu na jej charakter. Ujęto w tej kategorii również działania nieleżące wprost w zakresie kompetencji urzędów i instytucji lokalnych, które mogą być jednak istotne dla ochrony przeciwpowodziowej w skali regionu wodnego lub dorzecza – jako wspierające działania na poziomie zlewni.

Działania o nadanym wysokim priorytecie obejmować powinny eliminację wskazanych w poprzednim rozdziale problemów:

- przewężone, uregulowane odcinki rzek (tzw. „wąskie gardła”), przepływających przez tereny zurbanizowane, niedostosowane do przeprowadzenia wód powodziowych, poprzez **Działania 34-36**, realizujące cel szczegółowy 2.3 *Ograniczanie wrażliwości obiektów i społeczności*;
- kumulacja wezbrań spowodowana nakładaniem się fal powodziowych na odcinkach ujściowych dopływów do Wisły, której towarzyszy zjawisko cofki i podpiętrzania się wody, szczególnie niebezpieczne na terenie miast, poprzez **Działanie 29**. *Poprawa stanu technicznego istniejącej infrastruktury przeciwpowodziowej*;
- niedostateczna infrastruktura przeciwpowodziowa zabezpieczająca tereny nadrzeczne, co generuje zagrożenie i ryzyko powodziowe w szczególności w strefach przyujściowych rzek, na obszarach miejskich, poprzez **Działanie 22**. *Budowa i modernizacja wałów przeciwpowodziowych oraz budowli ochronnych pasa technicznego*;
- niedostosowanie parametrów technicznych istniejących wałów przeciwpowodziowych do obowiązujących warunków technicznych – niedostateczna wysokość wału i podatność na przelania oraz podsiąki, poprzez **Działanie 22**. *Budowa i modernizacja wałów przeciwpowodziowych*;
- utrzymanie układu polderów na obszarze Żuław Wiślanych, poprzez polderową gospodarkę przestrzenną, polegającą na konieczności ciągłego utrzymywania sprawności infrastruktury przeciwpowodziowej w postaci wałów oraz systemów wodnomelioracyjnych wraz z jej przebudowy i odbudowy, poprzez **Działanie 26**. *Budowa i odtwarzanie systemów melioracji* oraz **Działanie 71**. *Ochrona obszarów depresyjnych polderowych przed powodzią wewnątrzpolderową (rozszerzenie tabeli działań na podstawie rekomendacji wynikającej z analizy zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na Żuławach, zrealizowanej w ramach projektu „Kompleksowe zabezpieczenie przeciwpowodziowe Żuław-ETAP I – Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku”)*;
- ograniczona przepustowość koryt rzecznych (porost roślinności w korycie rzeki i w obszarze międzywału), wynikająca z braku należytego utrzymania oraz bieżącej konserwacji odbiorników, poprzez **Działanie 27**. *Dostosowanie koryta wód powodziowych do wielkości przepływu*;

- niedostateczna retencja dolinowa, w odniesieniu głównie do górnych odcinków rzek oraz jej dopływów, na rzekach Drwęca, Wel, Słupia, poprzez **Działania 18, 20**, realizujące cel szczegółowy: 2.1. *Ograniczenie istniejącego zagrożenia powodziowego*;
- gospodarowanie wodą na obiektach piętrzących, stwarzające zagrożenie powodziowe dla nieobwałowanych terenów poniżej zbiorników zaporowych (przy maksymalnych i zwiększonych zrzutach wody w okresach wezbrań) – sytuacja dotyczy głównie zbiornika Włocławek oraz Zbiornika Koronowo, poprzez **Działanie 28**. *Usprawnienie reguł sterowania obiektami i urządzeniami technicznej ochrony przed powodzią*;
- zatory lodowe, stwarzające zagrożenie głównie na odcinku dolnej Wisły, szczególnie w miejscach zatorogennych oraz brak odpowiedniej flotyli lodołamaczy, poprzez **Działanie 24**. *Regulacje oraz prace utrzymaniowe rzek i potoków*;
- występowanie zabudowy mieszkaniowej na obszarach szczególnego zagrożenia powodziowego, szczególnie na terenach zurbanizowanych, na których całkowite wyeliminowanie zagrożenia nie będzie możliwe, poprzez **Działanie 17**. *Wprowadzenie w miastach i terenach zurbanizowanych (tam gdzie to będzie zasadne) obowiązku stosowania mobilnych systemów ochrony przed powodzią dla wody o $p=1\%$*
- ryzyko potencjalne, występujące na obwałowanych odcinkach rzek, gdzie w razie awarii (także na skutek zatorów lodowych) może powstać powódź katastrofalna w skutkach, poprzez **Działanie 22** *Budowa i modernizacja wałów przeciwpowodziowych* oraz **Działanie 29**. *Poprawa stanu technicznego istniejącej infrastruktury przeciwpowodziowej*;
- niekorzystne warunki pracy stopnia wodnego we Włocławku i potencjalne ryzyko powodziowe dla terenów poniżej w przypadku utraty jego stateczności, poprzez **Działanie 21**. *Budowa obiektów retencjonujących wodę*;
- zwiększanie się tzw. stożka ujściowego na skutek wykonanego przekopu Wisły i utworzenia nowego, bezpośredniego ujścia do Zatoki Gdańskiej, co powoduje utrudnienie w odpływie wód Wisły oraz stanowi przeszkodę w prowadzeniu akcji lodołamania, poprzez **Działanie 24** *Regulacje oraz prace utrzymaniowe rzek i potoków* oraz **Działanie 61** *Regulacje oraz prace utrzymaniowe rzek i potoków górskich w odcinkach ujściowych*
- spiętrzenie rzek uchodzących do morza w rejonie ujścia, towarzyszące formowaniu się cofki od wód morskich, w wyniku skumulowanego oddziaływania wiatru od morza oraz wezbrania cieków, spowodowanego opadami, roztopami oraz zatorami, poprzez **Działanie 61**. *Regulacje oraz prace utrzymaniowe rzek i potoków górskich w odcinkach ujściowych*, **Działanie 64**. *Prowadzenie akcji lodołamania oraz prowadzenie zabiegów w ujściowych odcinkach rzek poprawiających swobodny odpływ kry lodowej podczas akcji lodołamania w celu zapobiegania zatorom lodowym*;
- podtopienia i zalania portów morskich, dotyczące głównie portu Gdańskiego, portu w Gdyni, Ustce oraz Łebie, nowego basenu portu we Fromborku, a także portu na Helu, Władysławowie oraz portu w Jastarni, zagrożonych bezpośrednim oddziaływaniem wód morskich o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$, poprzez **Działanie 58**. *Naprawa konstrukcji hydrotechnicznych ochrony brzegu zniszczonych w wyniku wezbrań sztormowych*, **Działanie 67**. *Przebudowa i modernizacja nabrzeży portowych*;
- niewystarczające zabezpieczenie przeciwpowodziowe na terenach zurbanizowanych, szczególnie w strefach przyujściowych rzek oraz depresyjnych obszarach Żuław Elbląskich i Żuław Wielkich, zagrożonych cofką w wyniku spiętrzenia wód w Zalewie Wiślanym, poprzez **Działanie 22** *Budowa i modernizacja wałów przeciwpowodziowych*
- podpiętrzenie Zalewu Wiślanego i jezior przybrzeżnych, w związku z wezbraniem sztormowymi generującymi zagrożenie dla terenów znajdujących się na brzegu, poprzez **Działanie 22**. *Budowa i modernizacja wałów przeciwpowodziowych oraz budowli*

ochronnych pasa technicznego, **Działania 34-36**, realizujące cel szczegółowy 2.3, **Działanie 63.** Podniesienie i rozbudowa wałów przeciwsztormowych i wałów przeciwpowodziowych oraz **Działanie 67.** Przebudowa i modernizacja nabrzeży portowych;

- erozja brzegów morskich, stanowiąca zagrożenie wystąpienia strat na zainwestowanym zapleczu, poprzez **Działanie 25 i 62.** Ochrona brzegów morskich przed erozją i powodzią od strony morza oraz **Działania 56-59**, realizujące cele szczegółowe 1.6 i 1.7;
- zagospodarowane obszary Pobrzeża Kaszubskiego, półwyspu Helskiego i Helu, zagrożone wystąpieniem powodzi o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia, dotyczące w szczególności: m. Rewa, m. Kuźnica, Hel, Jastarnia. Pomimo niskiego prawdopodobieństwa takich zdarzeń, zagrożenie jest możliwe w kontekście dynamiki zmian polskiego wybrzeża w połączeniu z globalnymi zmianami klimatycznymi, poprzez **Działanie 66.** Budowa i odtwarzanie systemów odprowadzających wodę z obszarów zalanych oraz **Działania 34-36**, realizujące cel szczegółowy 2.3;
- postępujące dalsze zagospodarowanie obszarów szczególnego zagrożenia powodziowego oraz terenów naturalnej retencji dolinowej rzek poprzez intensyfikowanie zabudowy mieszkaniowej oraz usługowej a także infrastruktury drogowej, niebezpieczne szczególnie w rejonie ujściowych odcinków rzek, poprzez **Działania 4-7.** Zakaz budowy obiektów na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią oraz **Działanie 8** Opracowanie szczegółowych warunków, pod jakimi dyrektor RZGW będzie mógł zwolnić z zakazów wynikających z art. 88I Ustawy Prawo Wodne;
- brak rozwiniętej na odpowiednim poziomie osłony hydrologiczno-meteorologicznej w zlewniach służącej prognozowaniu i ostrzeganiu społeczeństwa przed nadchodzącym zagrożeniem, poprzez **Działania 37 i 38**, realizujące cel szczegółowy 3.1;
- niska świadomość ludzi, firm i instytucji publicznych na temat zagrożenia powodziowego oraz metod ograniczania ryzyka powodziowego na etapie przygotowania się do powodzi oraz na etapie prowadzenia akcji przeciwpowodziowej i usuwania skutków powodzi, poprzez **Działania 39-41**, realizujące cel szczegółowy 3.2;
- brak lub niewłaściwie prowadzone analizy popowodziowe na obszarze całego kraju, poprzez **Działania 46-48**, realizujące cel szczegółowy 3.4.;
- brak potrzebnych instrumentów prawnych i finansowych zniechęcających lub skłaniających do określonych zachowań zwiększających bezpieczeństwo powodziowe, poprzez **Działania 49, 50**, realizujące cel szczegółowy 3.5.
- potencjalny wzrost ryzyka powodziowego w wyniku zmian klimatu oraz postępującej presji na zagospodarowanie obszarów nadrzecznych i nadmorskich, poprzez **Działania 4-8**, realizujące cel szczegółowy 1.2. Wyeliminowanie/ unikanie wzrostu zagospodarowania na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią

Tabela 33. Priorytety realizacji działań w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie rzek

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Zlewnia planistyczna				
							Rzek Przymorza	Zalewu Wiślanego i Zatok	Dolnej Wisły	Brdy, Wdy i Wierzycy	Drwęcy i Osy
1	2	3	4	5	6		9	10	11	12	13
1	Zahamowanie wzrostu ryzyka powodziowego (etap prewencji)	1.1.	Utrzymanie oraz zwiększanie istniejącej zdolności retencyjnej zlewni w regionie wodnym	1	Ochrona/ zwiększanie retencji leśnej w zlewni	ŚREDNI					
				2	Ochrona/ zwiększanie retencji na obszarach rolniczych	ŚREDNI					
				3	Ochrona/ zwiększanie retencji na obszarach zurbanizowanych	ŚREDNI					
		1.2	Wyeliminowanie/ unikanie wzrostu zagospodarowania na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią	4	Zakaz budowy obiektów służących osobom o ograniczonej mobilności lub możliwościach podejmowania decyzji	WYSOKI					
				5	Zakaz budowy obiektów zagrażających środowisku	WYSOKI					
				6	Zakaz budowy obiektów infrastrukturalnych	WYSOKI					
				7	Zakaz budowy pozostałych obiektów prywatnych i użyteczności publicznej	WYSOKI					
				8	Opracowanie szczegółowych warunków pod jakimi dyrektor RZGW będzie mógł zwolnić z zakazów wynikających z art. 88I ustawy Prawo wodne	WYSOKI					
				9	Wykup gruntów i budynków	ŚREDNI					
		1.3.	Określenie warunków możliwego zagospodarowywania obszarów chronionych obwałowaniami	10	Ograniczenie budowy/budowa pod określonymi warunkami obiektów służących osobom o ograniczonej mobilności lub możliwościach podejmowania decyzji	NISKI					
				11	Ograniczenie budowy obiektów zagrażających środowisku	NISKI					
				12	Ograniczenie budowy pozostałych obiektów prywatnych i użyteczności publicznej,	NISKI					
				13	Wypracowanie warunków technicznych pod jakimi można lokalizować i budować obiekty na obszarach zagrożonych wskutek awarii obwałowań	NISKI					

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Zlewnia planistyczna				
							Rzek Przymorza	Zalewu Wiślanego i Zatok	Dolnej Wisły	Brdy, Wdy i Wierzycy	Drwęcy i Osy
1	2	3	4	5	6		9	10	11	12	13
		1.4.	Unikanie wzrostu oraz określenie warunków zagospodarowania na obszarach o niskim ($p=0,2\%$) prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi	14	Wypracowanie zaleceń dla istniejących obiektów, w zakresie możliwych sposobów ochrony przed stratami wskutek zalania obszarów chronionych obwałowaniami	NISKI					
				10	Ograniczanie budowy/budowa pod określonymi warunkami obiektów służących osobom o ograniczonej mobilności lub możliwościach podejmowania decyzji / wypracowanie wytycznych	ŚREDNI					
				15	Ograniczanie budowy obiektów zagrażających środowisku	ŚREDNI					
				16	Wypracowanie warunków pod jakimi można lokalizować i budować obiekty o dużym znaczeniu strategicznym dla gospodarki i mogących spowodować znaczne zagrożenie dla ludzi i środowiska w przypadku zagrożenia powodzią	WYSOKI					
2	Obniżenie istniejącego ryzyka (etap prewencji i ochrony)	2.1.	Ograniczanie istniejącego zagrożenia powodziowego	1	Ochrona/ zwiększanie retencji leśnej w zlewni	NISKI					
				2	Ochrona/ zwiększanie retencji na obszarach rolniczych	NISKI					
				3	Ochrona/ zwiększanie retencji na obszarach zurbanizowanych	NISKI					
				17	Wprowadzenie w miastach i terenach zurbanizowanych (tam gdzie to będzie zasadne) obowiązku stosowania mobilnych systemów ochrony przed powodzią dla wody o $p=1\%$	ŚREDNI					
				18	Spowalnianie spływu powierzchniowego	WYSOKI					
				19	Renaturyzacja koryt cieków i ich brzegów	ŚREDNI					
				20	Odtwarzanie retencji dolin rzek	ŚREDNI					
				21	Budowa obiektów retencjonujących wodę	WYSOKI					
				22	Budowa i modernizacja wałów przeciwpowodziowych oraz budowy ochronnych pasa technicznego	WYSOKI					

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Zlewnia planistyczna				
							Rzek Przymorza	Zalewu Wiślanego i Zatok	Dolnej Wisły	Brdy, Wdy i Wierzycy	Drwęcy i Osy
1	2	3	4	5	6		9	10	11	12	13
				23	Budowa kanałów ulgi	NISKI					
				24	Regulacje oraz prace utrzymaniowe rzek i potoków	WYSOKI					
				25	Ochrona brzegów morskich przed erozją i powodzią od strony morza	WYSOKI					
				26	Budowa i odtwarzanie systemów melioracji	WYSOKI					
				27	Dostosowanie koryta wód powodziowych do wielkości przepływu	WYSOKI					
				28	Usprawnienie reguł sterowania obiektami i urządzeniami technicznej ochrony przed powodzią	WYSOKI					
				29	Poprawa stanu technicznego istniejącej infrastruktury przeciwpowodziowej	WYSOKI					
				70	Prowadzenie akcji lodołamania	WYSOKI					
				71	Ochrona obszarów depresyjnych polderowych przed powodzią wewnątrzpolderową (rozszerzenie tabeli działań na podstawie rekomendacji wynikającej z analizy zagrożenia i ryzyka powodziowego wewnątrzpolderowego na Żuławach, zrealizowanej w ramach projektu „Kompleksowe zabezpieczenie przeciwpowodziowe Żuław-ETAP I – Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku”)	WYSOKI					
		2.2.	Ograniczanie istniejącego zagospodarowania	30	Likwidacja/zmiana funkcji obiektów służących osobom o ograniczonej mobilności lub możliwościach podejmowania decyzji	ŚREDNI					
				31	Likwidacja/zmiana funkcji obiektów zagrażających środowisku	ŚREDNI					

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Zlewnia planistyczna				
							Rzek Przymorza	Zalewu Wiślanego i Zatok	Dolnej Wisły	Brdy, Wdzy i Wierzycy	Drwęcę i Osy
1	2	3	4	5	6		9	10	11	12	13
3	Poprawa systemu zarządzania ryzykiem powodziowym			32	Likwidacja/zmiana funkcji obiektów infrastrukturalnych	ŚREDNI					
				33	Likwidacja/zmiana funkcji pozostałych obiektów prywatnych i użyteczności publicznej	ŚREDNI					
		2.3.	Ograniczanie wrażliwości obiektów i społeczności.	34	Modernizacja konstrukcji istniejących budynków i budowa nowych o konstrukcjach odpornych na zalanie	WYSOKI					
				35	Uszczelnianie budynków, stosowanie materiałów wodoodpornych	WYSOKI					
				36	Trwałe zabezpieczenie terenu wokół budynków	WYSOKI					
		3.1.	Doskonalenie prognozowania i ostrzegania o zagrożeniach meteorologicznych i hydrologicznych	37	Poprawa i rozwój krajowego systemu prognoz, monitoringu i ostrzeżeń/ podniesienie poziomu ich jakości i wiarygodności	WYSOKI					
				38	Budowa i usprawnienie lokalnych systemów ostrzegania przed powodzią	WYSOKI					
		3.2.	Doskonalenie skuteczności reagowania ludzi, firm i instytucji publicznych.	39	Doskonalenie planów zarządzania kryzysowego (wszystkie poziomy zarządzania), z uwzględnieniem map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego	WYSOKI					
				40	Opracowywanie instrukcji zabezpieczania i postępowania w czasie powodzi dla obiektów prywatnych i publicznych oraz zagrażających środowisku w przypadku wystąpienia powodzi	WYSOKI					
				41	Wdrażanie programów współpracy z mediami, szkolnictwem w zakresie ostrzegania i informowania	WYSOKI					
		3.3.	Doskonalenie skuteczności odbudowy i	42	Usprawnienie „systemu” przywracania funkcji infrastruktury po powodzi	ŚREDNI					

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Zlewnia planistyczna				
							Rzek Przymorza	Zalewu Wiślanego i Zatok	Dolnej Wisły	Brdy, Wdy i Wierzycy	Drwęcy i Osy
1	2	3	4	5	6		9	10	11	12	13
			powrotu do stanu sprzed powodzi	43	Doskonalenie wsparcia rzeczowego i finansowego dla poszkodowanych	ŚREDNI					
				44	Wypracowanie wytycznych dotyczących warunków ewentualnej odbudowy na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią	ŚREDNI					
				45	Doskonalenie pomocy zdrowotnej i sanitarnej (w tym wsparcie psychologiczne) dla ludzi oraz opieki weterynaryjnej dla zwierząt	ŚREDNI					
		3.4.	Wdrożenie i doskonalenie skuteczności analiz popowodziowych.	46	Gromadzenie i udostępnianie danych i informacji o szkodach i ryzyku powodziowym w ujednoliconej formie i zakresie na obszarze całego kraju, na podstawie opracowanego instrumentu prawnego	WYSOKI					
				47	Analizy skuteczności systemu zarządzania ryzykiem i rekomendacje zmian	WYSOKI					
				48	Przygotowanie propozycji systemowych służących rozwojowi badań naukowych	WYSOKI					
		3.5.	Budowa instrumentów prawnych i finansowych zniechęcających lub skłaniających do określonych zachowań zwiększających bezpieczeństwo powodziowe	49	Opracowywanie aktów prawnych, wprowadzających zasady zagospodarowywania terenów zagrożonych powodzią, które ochronią społeczności przed nadmiernym ryzykiem i ograniczą straty w przyszłości, kierowanie projektów do legislacji	WYSOKI					
				50	Opracowanie zasad finansowania programów wspomagających ekonomicznie nowe zasady zagospodarowywania terenów zagrożonych, uruchamianie takich programów, znajdowanie źródeł finansowania	WYSOKI					
		3.6.	Budowa programów edukacyjnych poprawiających świadomość i wiedzę na temat źródeł zagrożenia	51	Opracowanie programów edukacyjnych dla różnych poziomów odbiorców (przedszkola, szkoły podstawowe, gimnazja, licea szkoły wyższe), których celem będzie zmiana mentalności społeczności lokalnych w kierunku ograniczenia ekspansji na tereny zagrożone oraz zmiany sposobu zagospodarowywania zamieszkałych terenów zagrożonych,	WYSOKI					

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Zlewnia planistyczna				
							Rzek Przymorza	Zalewu Wiślanego i Zatok	Dolnej Wisły	Brdy, Wdy i Wierzycy	Drwęcy i Osy
1	2	3	4	5	6		9	10	11	12	13
			powodziowego i ryzyka powodziowego	52	Opracowanie programów edukacyjnych dla mediów oraz innych podmiotów, których celem będzie zmiana mentalności społeczności lokalnych w kierunku ograniczenia ekspansji na tereny zagrożone oraz zmiany sposobu zagospodarowywania zamieszkałych terenów zagrożonych,	WYSOKI					

Źródło: Metodyka opracowania „Planów zarządzania ryzykiem powodziowym”

Tabela 34. Priorytety realizacji działań w Regionie Wodnym Dolnej Wisły – oddziaływanie wód morskich

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Obszar oddziaływania wód morskich
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Zahamowanie wzrostu ryzyka powodziowego (etap prewencji)	1.2.	Wyeliminowanie/ unikanie wzrostu zagospodarowania na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią	5	Zakaz budowy obiektów zagrażających środowisku (z wyłączeniem obiektów i konstrukcji niezbędnych do ochrony brzegów morskich)	WYSOKI	
				6	Zakaz budowy obiektów infrastrukturalnych (z wyłączeniem istniejącej i planowanej infrastruktury portowej) lub z określeniem warunków technicznych do realizacji inwestycji portowych ewentualnie komunikacyjnych czy komunalnych	WYSOKI	
				7	Zakaz budowy pozostałych obiektów prywatnych i użyteczności publicznej	WYSOKI	
				8	Opracowanie szczegółowych warunków pod jakimi dyrektor RZGW lub Urzędu Morskiego będzie mógł zwolnić z zakazów wynikających z art. 88I ustawy Prawo wodne	WYSOKI	
				53	Opracowanie szczegółowych warunków pod jakimi dyrektor Urzędu Morskiego będzie mógł zwolnić z zakazów wynikających z art. 37 ustawy o obszarach morskich Rzeczypospolitej i administracji morskiej	WYSOKI	
				9	Wykup gruntów i budynków	ŚREDNI	
		1.3.	Określenie warunków możliwego zagospodarowywania obszarów chronionych przed zagrożeniami od strony morza	10	Ograniczenie budowy/budowa pod określonymi warunkami obiektów służących osobom o ograniczonej mobilności lub możliwościach podejmowania decyzji	NISKI	
				11	Ograniczenie budowy obiektów zagrażających środowisku	NISKI	
				12	Ograniczenie budowy pozostałych obiektów prywatnych i użyteczności publicznej,	NISKI	
				54	Wypracowanie warunków technicznych pod jakimi można lokalizować i budować obiekty na obszarach zagrożonych od strony morza (z uwzględnieniem obszarów wokół jezior przybrzeżnych)	WYSOKI	

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Obszar oddziaływania wód morskich
1	2	3	4	5	6	7	8
		1.5.	Unikanie wzrostu oraz określenie warunków zagospodarowania na obszarach o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi	55	Wypracowanie zaleceń dla istniejących obiektów, w zakresie możliwych sposobów ochrony przed stratami wskutek zalania obszarów zagrożonych od strony morza	WYSOKI	
				10	Ograniczanie budowy/budowa pod określonymi warunkami obiektów służących osobom o ograniczonej mobilności lub możliwościach podejmowania decyzji / wypracowanie wytycznych	ŚREDNI	
				15	Ograniczanie budowy obiektów zagrażających środowisku	ŚREDNI	
				16	Wypracowanie warunków pod jakimi można lokalizować i budować obiekty o dużym znaczeniu strategicznym dla gospodarki i mogących spowodować znaczne zagrożenie dla ludzi i środowiska w przypadku zagrożenia powodzią	WYSOKI	
		1.6	Utrzymanie naturalnych form ochrony brzegu morskiego	56	Prowadzenie zabiegów ochrony biotechnicznej w miejscach nadmiernej penetracji turystycznej, w których jest narażona na zniszczenie	WYSOKI	
		1.7.	Utrzymanie istniejących technicznych form ochrony brzegu morskiego	57	Odtwarzanie odcinków wydmy i wałów przeciwsztormowych zniszczonych w wyniku wezbrań sztormowych	WYSOKI	
				58	Naprawa konstrukcji hydrotechnicznych ochrony brzegu zniszczonych w wyniku wezbrań sztormowych	WYSOKI	
				59	Odtwarzanie plaż zniszczonych w wyniku wezbrań sztormowych	WYSOKI	
		1.8.	Analiza istniejących form ochrony brzegu morskiego w zakresie zmian dynamicznych w obszarze pasa technicznego na całej długości polskiego wybrzeża	60	Prowadzenie badań i analiz wpływu poszczególnych konstrukcji hydrotechnicznych oraz ich zniszczeń w wyniku wezbrań sztormowych w skali lokalnej oraz skali całego wybrzeża w celu analiz ich skuteczności w systemie zabezpieczenia przeciwpowodziowego i ochrony brzegu	ŚREDNI	
2	Minimalizacja istniejącego	2.1.		22	Budowa i modernizacja wałów przeciwpowodziowych oraz budowli ochronnych pasa technicznego	WYSOKI	

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Obszar oddziaływania wód morskich
1	2	3	4	5	6	7	8
	ryzyka powodziowego		Ograniczanie istniejącego zagrożenia powodziowego	61	Regulacje oraz prace utrzymaniowe rzek i potoków w odcinkach ujściowych	WYSOKI	
				62	Ochrona brzegów morskich przed erozją i zagrożeniem od strony morza	WYSOKI	
				28	Usprawnienie reguł sterowania obiektami i urządzeniami technicznej ochrony przed powodzią	NISKI	
				29	Poprawa stanu technicznego istniejącej infrastruktury przeciwpowodziowej	WYSOKI	
				58	Naprawa konstrukcji hydrotechnicznych ochrony brzegu zniszczonych w wyniku wezbrań sztormowych	WYSOKI	
				59	Odtworzenie odcinków plaż zniszczonych w wyniku wezbrań sztormowych	WYSOKI	
				63	<i>Podniesienie i rozbudowa wałów przeciwsztormowych i wałów przeciwpowodziowych</i>	WYSOKI	
				64	Prowadzenie akcji lodołamania oraz prowadzenie zabiegów w ujściowych odcinku rzek poprawiających swobodny odpływ kry lodowej podczas akcji lodołamania w celu zapobiegania zatorom lodowym	WYSOKI	
				65	<i>Usprawnienie reguł sterowania obiektami i urządzeniami technicznej ochrony przed powodzią od strony morza</i>	ŚREDNI	
				66	Budowa i odtwarzanie systemów odprowadzających wodę z obszarów zalanych	WYSOKI	
		2.2.	Ograniczanie istniejącego zagospodarowania	30	Likwidacja/zmiana funkcji obiektów służących osobom o ograniczonej mobilności lub możliwościach podejmowania decyzji	ŚREDNI	
				31	Likwidacja/zmiana funkcji obiektów zagrażających środowisku	ŚREDNI	
				32	Likwidacja/zmiana funkcji obiektów infrastrukturalnych	ŚREDNI	
				33	Likwidacja/zmiana funkcji pozostałych obiektów prywatnych i użyteczności publicznej	WYSOKI	

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Obszar oddziaływania wód morskich
1	2	3	4	5	6	7	8
		2.3.	Ograniczanie wrażliwości obiektów i społeczności.	34	Modernizacja konstrukcji istniejących budynków i budowa nowych o konstrukcjach odpornych na zalanie	WYSOKI	
				35	Uszczelnianie budynków, stosowanie materiałów wodoodpornych	WYSOKI	
				36	Trwałe zabezpieczenie terenu wokół budynków	WYSOKI	
				67	Przebudowa i modernizacja nabrzeży portowych	WYSOKI	
3	Poprawa systemu zarządzania ryzykiem powodziowym	3.1.	Doskonalenie prognozowania i ostrzegania o zagrożeniach meteorologicznych i hydrologicznych	37	Poprawa i rozwój krajowego systemu prognoz, monitoringu i ostrzeżeń/podniesienie poziomu ich jakości i wiarygodności	WYSOKI	
				38	Budowa i usprawnienie lokalnych systemów ostrzegania przed powodzią	WYSOKI	
		3.2.	Doskonalenie skuteczności reagowania ludzi, firm i instytucji publicznych.	39	Doskonalenie planów zarządzania kryzysowego (wszystkie poziomy zarządzania), z uwzględnieniem map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego	WYSOKI	
				40	Opracowywanie instrukcji zabezpieczania i postępowania czasie powodzi dla obiektów prywatnych i publicznych oraz zagrażających środowisku w przypadku wystąpienia powodzi	WYSOKI	
				41	Wdrażanie programów współpracy z mediami, szkolnictwem w zakresie ostrzegania i informowania	WYSOKI	
		3.3.	Doskonalenie skuteczności odbudowy i powrotu do stanu sprzed powodzi	42	Usprawnienie „systemu” przywracania funkcji infrastruktury po powodzi	ŚREDNI	
				43	Doskonalenie wsparcia rzeczowego i finansowego dla poszkodowanych	ŚREDNI	
				44	Wypracowanie wytycznych dotyczących warunków ewentualnej odbudowy na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią	ŚREDNI	
				45	Doskonalenie pomocy zdrowotnej i sanitarnej (w tym wsparcie psychologiczne) dla ludzi oraz opieki weterynaryjnej dla zwierząt	ŚREDNI	

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Obszar oddziaływania wód morskich
1	2	3	4	5	6	7	8
		3.4.	Wdrożenie i doskonalenie skuteczności analiz popowodziowych.	46	Gromadzenie i udostępnianie danych i informacji o szkodach i ryzyku powodziowym w ujednoliconej formie i zakresie na obszarze całego kraju, na podstawie opracowanego instrumentu prawnego	ŚREDNI	
				47	Analizy skuteczności systemu zarządzania ryzykiem i rekomendacje zmian	WYSOKI	
				48	Przygotowanie propozycji systemowych służących rozwojowi badań naukowych	WYSOKI	
				68	Przygotowanie propozycji systemowych służących rozwojowi badań naukowych dynamiki zmian polskiego wybrzeża, zachodzących procesów i ich zmian w czasie, wpływu istniejących konstrukcji hydrotechnicznych na procesy akumulacji i erozji w skali lokalnej i całego wybrzeża	WYSOKI	
		3.5.	Budowa instrumentów prawnych i finansowych zniechęcających lub skłaniających do określonych zachowań zwiększających bezpieczeństwo powodziowe	49	Opracowywanie aktów prawnych, wprowadzających zasady zagospodarowywania terenów zagrożonych powodzią, które ochronią społeczności przed nadmiernym ryzykiem i ograniczą straty w przyszłości, kierowanie projektów do legislacji	WYSOKI	
				50	Opracowanie zasad finansowania programów wspomagających ekonomicznie nowe zasady zagospodarowywania terenów zagrożonych, uruchamianie takich programów, znajdowanie źródeł finansowania	WYSOKI	
		3.6.	Budowa programów edukacyjnych poprawiających świadomość i wiedzę na temat źródeł zagrożenia powodziowego i ryzyka powodziowego	51	Opracowanie programów edukacyjnych dla różnych poziomów odbiorców (przedszkola, szkoły podstawowe, gimnazja, licea szkoły wyższe), których celem będzie zmiana mentalności społeczności lokalnych w kierunku ograniczenia ekspansji na tereny zagrożone oraz zmiany sposobu zagospodarowywania zamieszkałych terenów zagrożonych	WYSOKI	
				52	Opracowanie programów edukacyjnych dla mediów oraz innych podmiotów, których celem będzie zmiana mentalności społeczności lokalnych w kierunku ograniczenia ekspansji na tereny zagrożone oraz zmiany sposobu zagospodarowywania zamieszkałych terenów zagrożonych	WYSOKI	

Cele zarządzania ryzykiem powodziowym

Nr celu	Cele zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr celu szczegółowego	Cele szczegółowe zarządzania ryzykiem powodziowym	Nr działania	Działanie	Priorytet Regionu Wodnego	Obszar oddziaływania wód morskich
1	2	3	4	5	6	7	8
				69	Opracowanie programów edukacyjnych, cykli warsztatów plenerowych, materiałów informacyjnych w okresach największej ekspansji turystycznej wybrzeża dla różnych poziomów odbiorców, w celu zwiększenia świadomości o procesach kształtujących polskie wybrzeże i skutkach, jakie powstaną w wyniku ich zakłócenia dla zdrowia i bezpieczeństwa ludności lokalnej oraz środowiska naturalnego	WYSOKI	

Źródło: Metodyka opracowania „Planów zarządzania ryzykiem powodziowym”, KZGW, 2014

Powyższe zestawienie przedstawia jedynie ogólny kierunek priorytetowych działań, które na poziomie Regionu Wodnego przyczynią się do obniżenia zbyt dużego ryzyka powodziowego, szczegółowe analizy zawarte zostały w poszczególnych kartach zlewni planistycznych (Zał. 1-6).

Wykaz wszystkich planowanych przedsięwzięć w Regionie Wodnym Dolnej Wisły, pochodzących zarówno z MasterPlanów oraz z innych dostępnych opracowań inwestycyjnych, w tym także zgłoszonych przez Zespoły Planistyczne Zlewni, zostały przedstawione w załącznikach do poszczególnych kart Zlewni Planistycznych. Każde przedsięwzięcie jest przypisane do odpowiedniej karty działania, co pozwala wstępnie określić priorytet jego realizacji.

Wybór konkretnych przedsięwzięć do dalszej analizy w ramach wariantów planistycznych nastąpi w trakcie prac w Zespołach Planistycznych Zlewni.



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

