



## Wstęp

Powódź jest jednym z najczęściej występujących zagrożeń naturalnych<sup>1</sup>. Zgodnie z definicją powodzi, jaką przedstawia Prawo wodne<sup>2</sup>, jest to czasowe pokrycie wodą terenu, który normalnie nie jest nią pokryty. Zjawisko to spowodowane jest wezbraniem wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych oraz kanałach od strony morza, które skutkuje zagrożeniem dla życia oraz zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej.

Województwo dolnośląskie, które w poniższym artykule jest obiektem analizy bezpieczeństwa przeciwpowodziowego, doświadczyło w swojej historii kataklizmu, jakim była powódź w lipcu 1997 roku. Zjawisko to nawiedziło południowo-zachodnią Polskę, pochłaniając 54 ofiary śmiertelne i powodując ogromne straty gospodarcze, społeczne oraz moralne. Powierzchnia, jaka znalazła się pod wodą, wyniosła ok. 672 tys. ha, zalanych zostało 1 358 miejscowości. Skutki powodzi dotknęły ok. 1,2 mln ludzi, a bezpośrednie straty ocenia się na ok. 14 mld zł<sup>3</sup>. Kataklizm, nazwany powodzią tysiąclecia, spowodowały intensywne opady deszczu w dorzeczu górnej Odry oraz Nysy Kłodzkiej. W wyniku powodzi na terenie województwa dolnośląskiego najbardziej ucierpiała Kotlina Kłodzka, miasto Wrocław oraz gminy: Święta Katarzyna, Oława, Brzeg Dolny, Wołów, Oborniki Śląskie, Środa Śląska, Malczyce i Wińsko<sup>4</sup>.

Zgodnie z Prawem wodnym<sup>5</sup> powodzi przeciwdziałać można poprzez budowę lub rozbudowę obiektów mających na celu magazynowanie wody (zbiorniki retencyjne, suche zbiorniki, poldery, wały przeciwpowodziowe, kanały ulgi, urządzenia melioracji szczegółowych). Wodę magazynować można także w sposób naturalny, zwiększając retencję leśną, przywracając tereny bagienne, pozwalając na naturalne zalewy w dolinach rzek.

## Sieć rzeczna województwa dolnośląskiego

Ze względu na ukształtowanie terenu województwo dolnośląskie podzielić można na część południową – górską (Sudety wraz z Przedgórzem Sudeckim i Pogórzem Zachodniosudeckim) i część północną – niziną (Nizina Śląska i Śląsko-Łużycka, Wał Trzebiński, Obniżenie Milicko-Głogowskie, Nizina Południowowielkopolska)<sup>6</sup>. Obszar województwa dolnośląskiego zlokalizowany jest w dorzeczu środkowej Odry. Długość rzeki Odry oraz jej głównych dopływów w granicach województwa przedstawia tabela 1.

<sup>1</sup> T. Jarzębińska, *Zagrożenia powodziowe*, [w:] *Vademecum ochrony przeciwpowodziowej*, Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Gdańsk 2006.

<sup>2</sup> *Prawo wodne*, Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz.U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019 z późn. zm.).

<sup>3</sup> *Program dla Odry 2006 – aktualizacja*, Wrocław 2011.

<sup>4</sup> *Plan zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego. Prognoza oddziaływania na środowisko*, Wrocław 2002.

<sup>5</sup> *Prawo wodne*, Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz.U. z 2005 r., Nr 239 poz. 2019 z późn. zm.).

<sup>6</sup> *Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim*, Wrocław 2006.

Rzeki i kanały na analizowanym terenie mają łączną długość 6 198 km, z czego 63,6% (3 945 km) zostało uregulowane<sup>7</sup>.

Tabela 1. Zestawienie długości głównych cieków w granicach województwa dolnośląskiego

Lp.	Nazwa rzeki	Długość rzeki w granicach województwa [km]
1	Odra	215,00
2	Nysa Kłodzka	99,70
3	Oława	96,30
4	Ślęza	84,10
5	Bystrzyca	101,43
6	Widawa	83,90
7	Kaczawa	86,10
8	Barycz	108,80
9	Bóbr	161,10
10	Nysa Łużycka	78,70

Źródło: *Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim*, Wrocław 2006.

Wezbrania powodziowe na analizowanym obszarze powodowane są głównie przez intensywne i długotrwałe deszcze występujące od czerwca do sierpnia<sup>8</sup>. Zagrożenie powodzią występuje głównie na rzece Odrze oraz jej dopływach: Oławie, Ślęzy, Widawie, Bystrzycy, Strzegomce, a także Kwisie, Nysie Kłodzkiej, Kaczawie, Nysie Szalonej, Białej Łądeckiej, Nysie Łużyckiej. Zagrożenie stanowią również mniejsze rzeki, takie jak: Bystrzyca Dusznicka (w powiecie kłodzkim), Bóbr (powiat jeleniogórski i kamiennogórski), Barycz (powiat Milcz i Góra)<sup>9</sup>. Rysunek 1 przedstawia miejsca narażone na niebezpieczeństwo powodzi zgodnie ze wstępną oceną ryzyka powodziowego dla województwa dolnośląskiego.

<sup>7</sup> GUS, *Rocznik statystyczny rolnictwa*, Warszawa 2011.

<sup>8</sup> *Plan zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego, Prognoza oddziaływania na środowisko*, Wrocław 2002.

<sup>9</sup> *Wojewódzki program ochrony środowiska województwa dolnośląskiego na lata 2008-2011 z uwzględnieniem lat 2012-2015*, Wrocław 2008.

## Miejsca występowania powodzi w województwie dolnośląskim



Rys. 1. Mapa obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi  
Źródło: Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, wstępna ocena ryzyka powodziowego.

### Nietechniczne środki ochrony przed powodzią

Działaniami mającymi na celu bierne działanie przeciwpowodziowe oraz ograniczanie skutków powodzi są: zwiększanie lesistości zlewni, przywracanie naturalnych terenów zalewowych rzek (tam, gdzie jest to możliwe), prawidłowa agrotechnika, utrzymanie koryt rzecznych, ograniczenie zabudowy na terenach zalewowych, prawidłowe prognozowanie zjawisk hydro-meteorologicznych.

Obszary leśne ze względu na swoją powierzchnię oraz właściwości, są istotnym elementem regulującym obieg wody w zlewni rzecznej<sup>10</sup>. Tereny te zwiększają retencyjność oraz zmniejszają spływ powierzchniowy, co jest działaniem pożądanym, zwłaszcza w podgórskiej i górskiej części dorzecza Odry<sup>11</sup>. Obecnie powierzchnia lasów w kraju wynosi 9 329,1 tys. ha, co stanowi 29,8% ogólnej powierzchni Polski<sup>12</sup>. Biorąc pod uwagę ogólną po-

<sup>10</sup> W. Mioduszewski, *Mała retencja w lasach elementem kształtowania i ochrony zasobów wodnych*, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej”, R. 10. Zeszyt 2 (18)/2008.

<sup>11</sup> *Program dla Odry 2006 – aktualizacja*, Wrocław 2011.

<sup>12</sup> GUS, *Rocznik statystyczny rolnictwa*, Warszawa 2011.

wierzchnię analizowanego województwa (1 994 674 ha) oraz obszar zajęty przez lasy (608 387 ha), lesistość województwa dolnośląskiego kształtuje się na poziomie 30,5%. Wynik ten jest zbliżony do średniej kraju, gdzie najwyższą lesistością wyróżnia się województwo lubuskie (49%), zaś najniższą – łódzkie (21,1%)<sup>13</sup>. Ponadto, co roku przybywa terenów zalesionych sztucznie. W Polsce w 2011 roku zalesiono łącznie 5 277,1 ha, w tym na analizowanym terenie 229,9 ha. Wzrost zalesienia oraz zadrzewienia zwiększa pojemność środowiska o zasoby wodne na poziomie średnio 5-7 mm<sup>14</sup>.

Znaczącą rolę w retencjonowaniu wody odrywają również tereny bagienne oraz torfowiska w dolinach rzek. Swoją pojemność retencyjną posiadają dzięki glebie, która ma zdolności do zatrzymywania wody. Tereny te są naturalnymi zbiornikami retencyjnymi. Pochłaniają one część wody, zaś resztę odprowadzają z opóźnieniem do rzeki przyczyniając się tym do zmniejszenia wysokości fali wezbraniowej<sup>15</sup>. W województwie dolnośląskim istnieje 6 rezerwatów torfowiskowych, chroniących torfowiska przejściowe i wysokie<sup>16</sup>.

Zwiększeniu pojemności wodnej służą zabiegi agrotechniczne, takie jak głęboka orka, spulchnianie i wapnowanie gleb związłych oraz dostarczanie substancji organicznej i koloidalnej glebom lekkim. Działania te zwiększają zasoby retencji glebowej przeciętnie o ok. 15-25 mm<sup>17</sup>. Na terenach bezpośrednio zagrożonych zalewem zaleca się zmianę użytkowania terenu z gruntów ornych na użytki zielone oraz lasy<sup>18</sup>.

Ochrona terenów zurbanizowanych w strefie zagrożenia powodziowego wymaga wielu środków technicznych. W celu uniknięcia wzrostu szkód spowodowanych powodzią zgodnie z Prawem wodnym<sup>19</sup> powstała wstępna ocena ryzyka powodziowego. W przyszłości powstać mają opracowania map zagrożenia i ryzyka powodziowego (do 22 grudnia 2013 r.) oraz planów zarządzania ryzykiem powodziowym (do 22 grudnia 2015 r.)<sup>20</sup>. Powyższe dokumenty powinny służyć za podstawowe źródło informacji przy tworzeniu lub wprowadzaniu zmian w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, a inwestowanie na terenach zagrożonych powodzią powinno być ograniczone lub wykluczone. Dorzecze Odry objęte jest Systemem Monitoringu i Ochrony Kraju (SMOK). Jest to ogólnokrajowy system monitorowania i ostrzegania przed powodzią. Szczegółowe prognozy oraz dane

<sup>13</sup> *Raport o stanie lasów w Polsce 2011*, Warszawa 2012.

<sup>14</sup> *Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim*, Wrocław 2006.

<sup>15</sup> W. Mioduszewski, *Mała retencja w lasach elementem kształtowania i ochrony zasobów wodnych*. „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej”, R. 10. Zeszyt 2 (18), 2008.

<sup>16</sup> *Program zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska województwa dolnośląskiego*, Wrocław 2002.

<sup>17</sup> *Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim*, Wrocław 2006.

<sup>18</sup> E. Kaca, *Melioracje wodne jako czynnik ograniczający skutki ekstremalnych zjawisk hydrometeorologicznych*, „Wiad. Mel. i Łak”. R. 54, nr 3, 111-114, 2011.

<sup>19</sup> *Prawo wodne*, Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz.U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019 z późn. zm.).

<sup>20</sup> *Dyrektywa Powodziowa*, Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie ryzyka powodziowego i zarządzania nim.

przekazywane są służbom odpowiadającym za gospodarkę wodną i bezpieczeństwo<sup>21</sup>.

### Techniczne środki ochrony przed powodzią

W dorzeczu Odry, gdzie licznie występują aglomeracje miejskie, niezbędne jest zastosowanie technicznych środków ochrony przed powodzią, takich jak: wały przeciwpowodziowe, wielozadaniowe zbiorniki wodne, suche zbiorniki przeciwpowodziowe, poldery, przepompownie, kanały ulgi<sup>22</sup>.

Na obszarze województwa dolnośląskiego znajduje się 12 dużych wielofunkcyjnych zbiorników wodnych. Łączna całkowita pojemność tych obiektów wynosi 291,23 mln m<sup>3</sup><sup>23</sup>. Pojemności oraz powierzchnie poszczególnych zbiorników retencyjnych przedstawia tabela 2. Skupienie największych zbiorników ma miejsce w zlewniach rzek Nysy Kłodzkiej, Bystrzycy oraz Kwisy.

Tabela 2. Zestawienie największych zbiorników retencyjnych w województwie dolnośląskim

Lp.	Nazwa zbiornika	Rzeka	Pojemność wodna przy Max PP [mln m <sup>3</sup> ]	Powierzchnia przy Max PP [tys. m <sup>2</sup> ]
1	Mietków	Bystrzyca	70,56	9200
2	Pilchowice	Bóbr	54,00	2400
3	Słup	Nysa Szalona	38,40	4890
4	Topola	Nysa Kłodzka	25,40	3420
5	Bukówka	Bóbr	18,20	1990
6	Leśna	Kwisa	18,00	1400
7	Kozielno	Nysa Kłodzka	16,00	3480
8	Sosnówka	Czerwonka	14,00	1750
9	Złotniki	Kwisa	12,40	1250
10	Dobromierz	Strzegomka	11,35	1140
11	Lubachów	Bystrzyca	8,00	500
12	Niedów	Witka	4,92	1900

Źródło: *Zapory a powódzie. Raport Towarzystwa na rzecz Ziemi i Polskiej Zielonej Sieci, Oświęcim–Kraków 2006.*

Dodatkowo na analizowanym terenie funkcjonuje ok. 200 małych zbiorników wodnych (o powierzchni powyżej 1 ha), których sumaryczna pojemność wynosi 43 715,6 tys. m<sup>3</sup><sup>24</sup>.

<sup>21</sup> *Program dla Odry 2006 – aktualizacja*, Wrocław 2011.

<sup>22</sup> *Program dla Odry 2006 – aktualizacja*, Wrocław 2011.

<sup>23</sup> *Wojewódzki program ochrony środowiska województwa dolnośląskiego na lata 2008-2011 z uwzględnieniem lat 2012-2015*, Wrocław 2008.

<sup>24</sup> *Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim*, Wrocław 2006.

Tabela 3. Suche zbiorniki przeciwpowodziowe w województwie dolnośląskim

Lp.	Nazwa zbiornika	Rzeka	Pojemność wodna [mln m <sup>3</sup> ]	Powierzchnia zalewu [tys. m <sup>2</sup> ]
1	Sobieszów	Kamienna	6,74	2 000,0
2	Cieplice	Wrzosówka	4,93	2 143,0
3	Mirsk	Długi Potok	3,92	996,0
4	Mysłakowice	Łomnica	3,56	1 010,0
5	Świerzawa	Kamiennik	1,90	306,0
6	Stronie Śląskie	Morawka	1,38	245,0
7	Kaczorów	Kaczawa	1,08	208,0
8	Bolków	Rochowicka Woda	0,87	231,0
9	Międzygórze	Wilczka	0,83	60,0
10	Krzyszów I	Meta	0,61	291,0
11	Krzyszów II	Zadrna	0,52	300,0

Źródło: Lenar-Matyas A., Poulard C., Ratomski J., Royet P., *Konstrukcja i działanie suchych zbiorników przeciwpowodziowych o różnej charakterystyce i lokalizacji*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich”, nr 9/2009, s. 115-129.

W południowej części województwa dolnośląskiego zlokalizowano 11 suchych zbiorników przeciwpowodziowych o łącznej pojemności 28,57 mln m<sup>3</sup>. Ze względu na nieduże pojemności tych obiektów mają one charakter lokalny<sup>25</sup>. Przedstawione w tabeli 3 zbiorniki są obiektami w bardzo dobrym stanie, a więc prawidłowo spełniają swoje funkcje przeciwpowodziowe<sup>26</sup>.

Na analizowanym terenie zlokalizowano 4 duże poldery, których sumaryczna pojemność wynosi 48 mln m<sup>3</sup>. Są to tereny rezerwowe o charakterze przepływowym, a więc zostają zalewane w trakcie każdego wezbrania. W tabeli 4 zestawiono pojemności oraz powierzchnie poszczególnych polderów.

Tabela 4. Zestawienie istniejących polderów przeciwpowodziowych w województwie dolnośląskim

Lp.	Nazwa polderu	Pojemność wodna [mln m <sup>3</sup> ]	Powierzchnia zalewu [tys. m <sup>2</sup> ]
1	Lipki - Oława	30,0	43 940,0
2	Oława	12,0	10 700,0
3	Blizanowice - Trestno	3,8	2 360,0
4	Paniowice	2,2	2 820,0

Źródło: *Bezpieczna gmina nad Odrą*, Materiały informacyjne, Wrocław 2007.

Obecnie na terenie województwa dolnośląskiego pracują 33 stacje pomp odwadniających, zaś obszar ich oddziaływania wynosi 18,0 tys. ha. W Polsce największe skupisko pomp występuje na północnym zachodzie

<sup>25</sup> *Plan zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego, Prognoza działywania na środowisko*, Wrocław 2002.

<sup>26</sup> A. Lenar-Matyas, C. Poulard, J. Ratomski, P. Royet, *Konstrukcja i działanie suchych zbiorników przeciwpowodziowych o różnej charakterystyce i lokalizacji*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich”, nr 9/2009, s. 115-129.

kraju, w województwach zachodniopomorskim (134 pompy o obszarze oddziaływania 83,1 tys. ha) oraz pomorskim (95 pomp o obszarze oddziaływania 111,6 tys. ha). Jedynym województwem w kraju, gdzie brak jest obszarów pod oddziaływaniem stacji pomp odwadniających, jest województwo łódzkie<sup>27</sup>.

Na omawianym obszarze zdrenowano 76,4% gruntów ornych (240,5 tys. ha) oraz 29,0% łąk i pastwisk (37,1 tys. ha)<sup>28</sup>. Tereny będące pod wpływem systemów odwadniających, szybko odprowadzają nadmiar wody znajdujący się w ich zasięgu, przez co zwiększają przepływy w kanałach oraz rzekach służących za odbiorniki. W celu ograniczenia szybkiego odpływu wody, na danych terenach zalecana jest przebudowa odwadniających systemów melioracyjnych, w systemy odwadniająco-nawadniające, gdzie dzięki systemowi zastawek będzie można ten proces kontrolować.

Podstawową formę ochrony przed powodzią w dolinach rzek w całym kraju nadal stanowią obwałowania<sup>29</sup>. Ogólna długość obwałowań w kraju wynosi 8 433 km, a obszar, jaki chronią, to powierzchnia 1 086,4 tys. ha. Na terenie województwa dolnośląskiego występowanie obwałowań jest najliczniejsze w skali całego kraju. Według danych GUS<sup>30</sup> długość obwałowań w tym regionie wynosi 1 333 km, co stanowi 15,8% wszystkich obwałowań w Polsce, a powierzchnia oddziaływania to obszar 155 tys. ha. Najmniej obwałowań występuje w województwie podlaskim, gdzie ich długość wynosi 31,0 km, zaś pod ochroną wałów znajduje się 7,7 tys. ha.

W Polsce długość obwałowań wymagających modernizacji wynosi ok. 3,2 tys. km, z czego ok. 500 km znajduje się w województwie dolnośląskim, co stanowi ok. 16% potrzeb krajowych. Dodatkowo wały pozaklasowe (letnie i polderowe), które stanowią 3% wszystkich obwałowań kraju, najliczniej zlokalizowane są na analizowanym terenie<sup>31</sup>. Wały I klasy budowli hydrotechnicznych występują tylko na terenie miasta Wrocławia<sup>32</sup>.

## Przeciwpowodziowa ochrona Wrocławia

Wrocław to miasto wielokrotnie zalewane przez Odrę, które nadal jest miejscem szczególnie narażonym na wezbrania powodziowe. W centrum Wrocławia znajduje się Węzeł Wodny o powierzchni ok. 4 km<sup>2</sup>, składający się z naturalnych i sztucznych koryt Odry<sup>33</sup>. Kombinacja tych cieków uważana jest za jedną z największych i najbardziej skomplikowanych w Europie.

<sup>27</sup> GUS, *Rocznik statystyczny rolnictwa*, Warszawa 2011.

<sup>28</sup> GUS, *Rocznik statystyczny rolnictwa*, Warszawa 2011.

<sup>29</sup> Borys M., *Przepisy i wymogi oraz aktualny stan obwałowań przeciwpowodziowych w Polsce*, „Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie”, t. 7, z. 2a (20), 25-44, 2007.

<sup>30</sup> GUS, *Rocznik statystyczny rolnictwa*, Warszawa 2011.

<sup>31</sup> M. Borys, *Przepisy i wymogi oraz aktualny stan obwałowań przeciwpowodziowych w Polsce*, „Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie”, t. 7, z. 2a (20)/2007, s. 25-44..

<sup>32</sup> *Plan zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego, Prognoza oddziaływania na środowisko*, Wrocław 2002.

<sup>33</sup> T. Tymiński, *Wielkogabarytowy model laboratoryjny Wrocławskiego Węzła Wodnego*, „Nauka Przyroda Technologie”, T. 5, z. 6, 2011.



W skład Węzła Wodnego wchodzi: jazy, śluzy, brama przeciwpowodziowa, kanał powodziowy oraz kanał Odra–Widawa<sup>34</sup>.

Kanał odpływowy Odra–Widawa umożliwia przekierowanie nadmiaru wody z rzeki Odry do rzeki Widawy, która przeprowadza te wody przez mniej zurbanizowaną część miasta, co przyczynia się do zmniejszenia fali wezbraniowej na Odrze. Długość kanału wynosi 2,6 km. W celu ochrony przeciwpowodziowej użyto go w latach 1930, 1938, 1997 i 2010. Podczas ostatniej powodzi w maju 2010 roku maksymalny przepływ w tym kanale wyniósł ok.  $72,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Obecnie trwają prace nad zwiększeniem przepływu dla kanału oraz 21,2 - km odcinka rzeki Widawy przed ujściem do Odry, który wynosić ma  $300,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (odpowiadający przepływowi powodziowemu 1 000-letniemu)<sup>35</sup>.

Kanał powodziowy o dwudzielnym korycie służy do przeprowadzania wody powodziowej oraz pochodu lodów poza centrum Wrocławia. Długość kanału powodziowego wynosi 6,29 km. Przed wysokimi stanami Odry miasto chroni także brama przeciwpowodziowa. Jest to obiekt o szerokości 10,0 m zamykany za pomocą stalowych zasów. Brama ta znajduje się we wlotowej części Kanału Miejskiego<sup>36</sup>.

## Podsumowanie

1. Zagrożenie powodzią w województwie dolnośląskim występuje głównie na rzece Odrze oraz jej dopływach: Oławie, Ślęzy, Widawie, Bystrzycy, Strzegomce, a także innych rzekach, takich jak: Kwisa, Nysa Kłodzka, Kaczawa, Nysa Szalona, Biała Łądecka, Nysa Łużycka. Mniejsze rzeki, jak: Bystrzyca Dusznicka, Bóbr, Barycz również stanowią zagrożenie powodziowe dla terenów dolinowych.
2. Na analizowanym terenie skutkom powodzi zapobiega: 12 dużych zbiorników wielofunkcyjnych (o łącznej całkowitej pojemności  $291,23 \text{ mln m}^3$ ), około 200 mniejszych zbiorników wodnych (sumaryczna pojemność  $43,7 \text{ mln m}^3$ ), 11 suchych zbiorników (o łącznej pojemności  $28,57 \text{ mln m}^3$ ), 4 poldery (sumaryczna pojemność  $48,0 \text{ mln m}^3$ ), 33 stacje pomp (o obszarze oddziaływania  $18,0 \text{ tys. ha}$ ), 1 333 km obwałowań (chroniących obszar  $155 \text{ tys. ha}$ ) oraz urządzenia melioracji szczegółowej.
3. W województwie dolnośląskim wdrażane są również nietechniczne środki ochrony przeciwpowodziowej, takie jak: zwiększanie powierzchni lasów, podnoszenie retencji gleb, ochrona terenów bagiennych i torfowisk.
4. Na obszarze poddanym analizie funkcjonuje System Monitoringu i Ochrony Kraju. Powstała również wstępna ocena ryzyka powodziowego zawierająca mapę obszarów narażonych na niebezpieczeństwo

<sup>34</sup> Program ochrony środowiska dla miasta Wrocławia na lata 2012-2015, Wrocław 2012.

<sup>35</sup> W. Parzonka, *Rola kanału zrzutowego Odra – Widawa dla ochrony przeciwpowodziowej miasta Wrocławia. Współczesne problemy ochrony przeciwpowodziowej*, Paryż–Orlean, 2012.

<sup>36</sup> Program ochrony środowiska dla miasta Wrocławia na lata 2012-2015, Wrocław 2012.

powodzi, mapa znaczących powodzi historycznych oraz mapa obszarów, na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne.

## Bibliografia

- Bezpieczna gmina nad Odrą, Materiały informacyjne*, Wrocław 2007.
- Borys M., *Przepisy i wymogi oraz aktualny stan obwałowań przeciwpowodziowych w Polsce*, „Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie”, t. 7, z. 2a (20)/2007.
- Dyrektywa Powodziowa, Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie ryzyka powodziowego i zarządzania nim.
- Jarzębińska T., *Zagrożenia powodziowe*, [w:] *Vademecum ochrony przeciwpowodziowej*, Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Gdańsk 2006.
- Kaca E., *Melioracje wodne jako czynnik ograniczający skutki ekstremalnych zjawisk hydrometeorologicznych*, „Wiad. Mel. i Łąk”, R. 54, nr 3/2011.
- Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, *Wstępna ocena ryzyka powodziowego*.
- Lenar-Matyas A., Poulard C., Ratomski J., Royet P., *Konstrukcja i działanie suchych zbiorników przeciwpowodziowych o różnej charakterystyce i lokalizacji*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich”, nr 9/2009.
- Mioduszewski W., *Mała retencja w lasach elementem kształtowania i ochrony zasobów wodnych*. „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej”, R. 10. Zeszyt 2 (18)/2008.
- Parzonka W., *Rola kanału zrzutowego Odra–Widawa dla ochrony przeciwpowodziowej miasta Wrocławia. Współczesne problemy ochrony przeciwpowodziowej*, Paryż–Orlean, 2012.
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego, Prognoza oddziaływania na środowisko*, Wrocław 2002.
- Prawo wodne*. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz.U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019 z późn. zm.).
- Program dla Odry 2006 – aktualizacja, Wrocław 2011.
- Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim*, Wrocław 2006.
- Program ochrony środowiska dla miasta Wrocławia na lata 2012-2015*, Wrocław 2012.
- Program zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska województwa dolnośląskiego*, Wrocław 2002.
- Raport o stanie lasów w Polsce 2011*, Warszawa 2012.
- Rocznik statystyczny rolnictwa*, GUS, Warszawa 2011.
- Tymiński T., *Wielkogabarytowy model laboratoryjny Wrocławskiego Węzła Wodnego*. „Nauka Przyroda Technologie”, T. 5, z. 6/2011.
- Wojewódzki Program Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2008-2011 z uwzględnieniem lat 2012-2015*, Wrocław 2008.
- Zapory a powódzie*, Raport Towarzystwa na rzecz Ziemi i Polskiej Zielonej Sieci, Oświęcim–Kraków 2006.