

**Milena Truba*, Kazimierz Jankowski*, Jacek Sosnowski*,
Janusz Deska***

BEZPIECZEŃSTWO PRZECIWPOWODZIOWE MIESZKAŃCÓW WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

FLOOD SECURITY OF MAZOVIA VOIVODSHAFT CITIZEN

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo przeciwpowodziowe, powódzie zimowe, powódzie opadowe.

Key words: flood security, snowmelt floods, rain floods.

Streszczenie

Zgodnie z Dyrektywą Powodziową, powódź jest to czasowe pokrycie terenu wodą, który normalnie nie jest nią pokryty. Zjawisko to jest więc klęską żywiołową, czyniącą szkody przez zalanie terenów przyległych do rzeki. W dzisiejszych czasach powódzie i podtopienia są przyczyną strat plonów, degradacji gleb oraz wielomiliardowych strat.

Celem tego opracowania jest przedstawienie terenów zagrożonych powodzią, czego znajomość może zapobiec wielu stratom zarówno na terenach zamieszkałych, jak i na polach uprawnych. Na terenie analizowanego województwa występują przede wszystkim powódzie zimowe i roztopowe, rzadziej opadowe. Obszarami najbardziej narażonymi na straty powodziowe na analizowanym obszarze są: miasto Płock nad Wisłą, Siedlce nad Liwcem oraz całe powiaty pułtuski, wyszkowski i grójecki, które leżą przede wszystkim w dolinach rzek: Bug, dolny odcinek Bzury, Liwiec, Narew powyżej Pułtusza, Orzyc oraz Pilica. Jednym z działań ograniczających szkodliwość tych cieków jest lokalizacja polderów. Częstą przyczyną ponoszenia przez ludzi strat materialnych w wyniku wystąpienia powodzi jest osadzanie się oraz rozwój gospodarczy na terenach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi. Zadaniem priorytetowym ze względu na uchronienie analizowanego regionu przed powodzią powinno być utrzymanie istniejących obiektów (wałów przeciwpowodziowych i zbiorni-

* *Mgr inż. Milena Truba, prof. dr hab. Kazimierz Jankowski, dr inż. Jacek Sosnowski, dr inż. Janusz Deska – Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce; e-mail: laki@uph.edu.pl*

ków) w należytych stanie oraz rozpoczęcie realizowania nowych inwestycji (m.in. polderów). Niezwykle istotną rolę odgrywają działania prewencyjne, w zakres których wchodzi zwiększenie lesistości, przywrócenie rzekom obszarów zalewowych w ich dolinach, przestrzeganie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego lub w razie jego braku ograniczenie zabudowy na terenach zalewowych.

Summary

According to the Floods Directive [2007], the Flood is a temporary covering of land with water, which normally is not cover. This phenomenon is a natural disaster doing the damage by flooding of areas near the river. Nowadays, floods and flooding are the cause of crops loss, soil degradation and the multibillion-dollar losses. The purpose of this paper is to provide of flood-risk areas, what the knowledge can prevent many losses, both in urbanized areas and cultivated plants. Within the analyzed region are mainly winter and snowmelt floods, less rain's one. The greatest risk of flood losses in the analyzed region stated are: Płock city on the Wisła river, Siedlce on the Liwiec river and all caunties pułtuski, wyszkowski and grójecki, that stated thou the major rivers such as the Wisła, Narew, Bug, Pilica and Bzura. One of the measures for reducing the harmfulness of these courses is the location of polders. Often caused of people material losses due to floods is building up and economic development in areas exposed to flood hazards. A priority order to save the analyzed region from flooding should be to maintain existing objects (dikes, reservoirs) in good condition and starting with the new projects (among others polders). An extremely important role played the preventive activity, which fall within increasing of forest cover, the restoration of floodplains for rivers in the valleys, compliance with local land use plans or if there is no, limitation of development in flood areas.

1. WPROWADZENIE

Województwo Mazowieckie ułożone w centralnej Polsce należy do strefy klimatu umiarkowanego. Zarówno lokalizacja województwa, jak i jego klimat, nie stanowią jednak czynników decydujących o bezpieczeństwie przeciwpowodziowym [Mioduszewski 2011]. Szacuje się, że tereny zagrożone tym zjawiskiem stanowią łącznie ok. 6,5% powierzchni danego województwa [Program Ochrony... 2007].

Zgodnie z Dyrektywą Powodziową powódź jest to czasowe pokrycie terenu wodą, który normalnie nie jest nią pokryty. Zjawisko to jest więc klęską żywiołową, czyniącą szkody przez zalanie terenów przyległych do rzeki. Powodzią może być wezbranie, podczas którego poziom zwierciadła wody przekracza stan brzegowy lub przelewa się przez koronę wału, zalewając przy tym dolinę rzeki [Jarzębińska 2006]. Szkoda powodziowa ma inne znaczenie niż strata powodziowa. Szkodą jest wielkość powstałych zniszczeń podczas klęski i wyraża się ją na przykład w powierzchni uszkodzonych upraw lub w ilości uszko-

dzonych budynków. Strata powodziowa określa poniesione szkody ilością pieniędzy wyłożoną na usunięcie tych szkód [Program małej retencji... 2008].

Obszarem zagrożonym jest teren doliny rzecznej narażony na zalanie podczas wezbrania. Wyróżnić można obszar bezpośredniego zagrożenia powodziowego, czyli teren doliny niechroniony wałami, narażony na zalew przy każdym wystąpieniu wód rzeki z brzegów, oraz obszar potencjalnego zagrożenia powodziowego, czyli teren chroniony wałami, zagrożony zalewem w wyniku zawodności istniejącego zabezpieczenia [Program małej retencji... 2008].

Człowiek nie od zawsze starał się przeciwstawiać zjawiskom wywołanym przez ekstremum hydrometeorologiczne, by ograniczyć ich skutki. Mieszkańcy tarasów zalewowych potrafili znaleźć dobre strony powodzi, ponieważ nanosiły one na ich gleby muł. Podejmowane były także działania w celu zatrzymania jak największej ilości tej żyznej materii na polu [Mioduszewski 2011]. W dzisiejszych czasach powódzie i podtopienia są przyczyną strat plonów, degradacji gleb oraz wielomiliardowych strat [Kaca 2011]. Celem opracowania jest określenie i wskazanie terenów zagrożonych powodzią, czego znajomość może zapobiec wielu stratom, zarówno na terenach zamieszkałych, jak i na polach uprawnych.

2. POWODZIE WYSTĘPUJĄCE NA TERENIE WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

2.1. Rodzaje powodzi występujących na terenie Województwa Mazowieckiego

Na terenie analizowanego województwa występują przede wszystkim powódzie zimowe i roztopowe, rzadziej natomiast opadowe.

Powódzie zimowe są spowodowane nasileniem zjawisk lodowych. Wyróżnić tu można powódzie śryżowe, zatorowe oraz lodowe. Pierwsze wywołane są przez szybkie i obfite tworzenie się śryżu lub lodu dennego, który osadza się na dnie rzeki, zmniejszając jej przekrój. W wyniku tego działania zwierciadło wody w rzece ulega spiętrzeniu. Jest to zjawisko występujące najczęściej w grudniu i styczniu [Byczkowski 1999]. Powódź zatorowa wywołana jest spiętrzeniem zwierciadła wody przez zator lodowy. Ma to miejsce w zwężeniach koryta, na płycznach i zakrętach, gdzie zatrzymująca się i nawarstwiająca kora uniemożliwia sprawny przepływ wody w rzece [Jarzębińska 2006, Program Ochrony... 2007].

Powódź roztopowa spowodowana jest spływem wiosennych wód powstałych w wyniku gwałtownego topnienia pokrywy śnieżnej. Często zasilana jest dodatkowo opadem atmosferycznym [Byczkowski 1999, Program Wisła... 2001]. Wielkość i zasięg tego typu powodzi zależy od grubości pokrywy śnieżnej, zawartości wody w śniegu i ukształtowania terenu. Czasem wezbranie roztopowe zdarza się w środku zimy. Ma to przeważnie charakter lokalny i nie jest zjawiskiem groźnym [Jarzębińska 2006]. Powódzie roztopowe występują przeważnie w marcu i kwietniu [Byczkowski 1999].

Powodzie opadowe występują latem, od czerwca do sierpnia. Wywołane są intensywnymi, nawalnymi opadami deszczu, którym często towarzyszą burze [Program Wisła...2001].

W ostatnich latach pojawiło się nowe określenie – „powódzie miejskie”. Jest to zjawisko zależne od działalności człowieka oraz zagospodarowania przez niego zlewni rzeki. Antropopresja ma znaczący wpływ na zmiany hydrologiczne w zlewni, gdzie rozwój infrastruktury przeciwpowodziowej często nie nadąża za rozwojem otoczenia [Jarzębińska 2006].

2.2. Przyczyny występowania powodzi i działania zapobiegające

Na terenie Województwa Mazowieckiego występują różne formy ochrony przyrody. Między innymi chronią one walory przyrodnicze rzek i ich dolin. Dlatego też jakiegokolwiek techniczne działania przeciwpowodziowe powinny być zaplanowane w sposób przyjazny dla środowiska [Program małej retencji... 2008]. Według Projektu Polityki Wodnej [2010] główną przyczyną występowania powodzi bowiem jest utrata naturalnej retencji zlewni. Postępujący rozwój gospodarczy sprzyja urbanizacji terenów jeszcze niezagospodarowanych. W konsekwencji zmniejsza się ilość wody magazynowanej, a zwiększa się odpływ z danego obszaru. Jest to spowodowane zwiększającą się powierzchnią terenów nieprzepuszczalnych. Obecnie grunty zurbanizowane i zabudowane zajmują około 5% ogólnej powierzchni województwa. Największe zagrożenie powodziowe w analizowanym regionie stwarzają duże rzeki, Wisła, Narew, Bug, Pilica oraz Bzura. Jednym z działań ograniczających szkodliwość tych cieków jest lokalizacja polderów [Program małej retencji... 2008]. Poldery są to obszary przeznaczone pod kontrolowany zalew przy przejściu fal wezbraniowych. Tworzą je pastwiska oraz łąki użytkowane ekstensywnie, nie ma również możliwości tworzenia zabudowy na tym terenie [Mioduszewski 2010]. Niewystarczającą okazała się również pojemność istniejących zbiorników retencyjnych, których zadaniem jest zatrzymanie przepływów powodziowych większych od przepływu dozwolonego. W tabeli 1 zamieszczono zestawienie większych zbiorników retencyjnym w analizowanym województwie.

Tabela 1. Zestawienie większych zbiorników retencyjnych w Województwie Mazowieckim [Program małej retencji... 2008]

Table 1. The list major retention reservuars in Mazovia Voivodship [Program of small retention... 2008]

Nazwa zbiornika	Rzeka	Pojemność przy max PP [mln m ³]	Powierzchnia przy max PP [km ²]	Wysokość piętrzenia [m]
Włocławek	Wisła	370,0	75,0	13,9
Dębe	Narew	90,0	33,0	5,8
Domaninów	Radomka	12,9	5,0	8,6
Nowe Miasto	Sona	2,2	0,1	2,2
Soczewka	Skrwa Lewa	1,2	0,5	4,4
Ruda	Mławka	0,8	0,4	5,2

Zbiornik Włocławek jest drugim co do wielkości w kraju, poprzedza go obiekt starszy o dwa lata – Solina na rzece San, którego pojemność przy maksymalnym piętrzeniu wynosi 472,4 mln m³ (woj. Podkarpackie). Pozostałe zbiorniki Województwa Mazowieckiego mieszczą się poza pierwszą dziesiątką największych tego typu obiektów w Polsce. Trzecim co do wielkości zbiornikiem w Polsce jest zbiornik Czorsztyn-Niedzica na rzece Dunajec, o pojemności 231,9 mln m³ (woj. Małopolskie) [Mały Rocznik... 2012].

Podczas wezbrania nadmiar wody jest przetrzymywany w zbiorniku do chwili ustąpienia niebezpieczeństwa. Działanie to wpływa na spłaszczenie oraz przesunięcie w czasie fali wezbraniowej. Woda jest następnie stopniowo wypuszczana i użytkowana w zależności od potrzeb [Winter 2011].

Województwo Mazowieckie posiada w swoim obrębie około 7,2 tysiące km rzek i strumieni. Długość cieków obwałowanych wynosi około 0,67 tysiący km, co daje powierzchnię obszaru chronionego wielkości ponad 116 tysięcy ha. Duża część wałów chroni miasta i osiedla, inne chronią przed zalaniem tereny użytkowane rolniczo [Mioduszewski 2010]. Zalecana jest modernizacja istniejących wałów, a także budowa nowych, między innymi na Narwi, Bugu, Bzurze i mniejszych rzekach. W niektórych wypadkach wskazane jest przeprowadzenie w korytach prac utrzymaniowych [Program małej retencji... 2008].

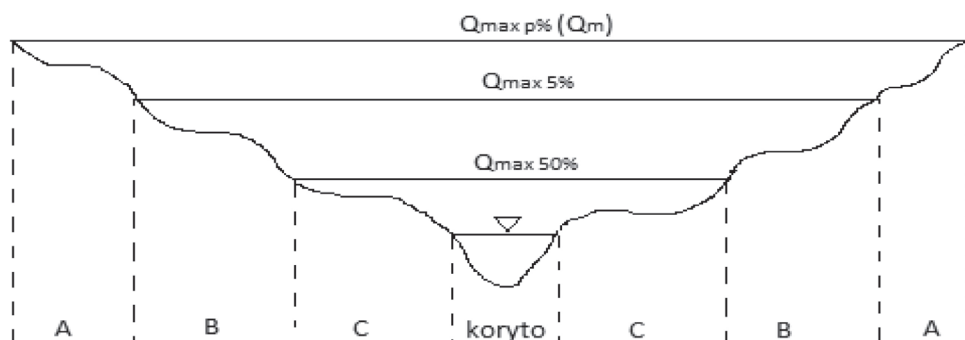
Częstą przyczyną ponoszenia przez ludzi strat materialnych w wyniku wystąpienia powodzi jest osadzanie się oraz rozwój gospodarczy na terenach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi. Miejscowości położone nad rzekami mają swoje korzenie w czasach, w których osadzenie się w dolinie rzeki i gospodarowanie na jej żyznych glebach było warunkiem zapewnienia dostatek ilości pożywienia [Mioduszewski 2011]. Dziś dąży się do przywrócenia naturalnego stanu doliny rzeki, a nawet wskazane jest, aby dolina ta była podczas powodzi zalewana, co w konsekwencji zmniejsza wielkość fali kulminacyjnej.

W celu zminimalizowania strat należy ograniczyć zabudowę terenów zalewowych [Program małej retencji... 2008]. Powinno być to uwzględnione w wojewódzkich i miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego oraz bezwzględnie przestrzegane [Bereszyński 2011]. W miarę możliwości powinno się realizować przesiedlenia oraz wykup nieruchomości z terenów zagrożonych oraz dotkniętych klęską.

Aby tereny zagrożone powodzią nie były zagospodarowywane w sposób nie właściwy, potrzebny jest sprawny system regulacji prawnych dotyczących oceny ryzyka powodziowego. W zależności od prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi rozróżnia się następujące strefy zagospodarowania doliny rzeki (rys. 1):

- **strefę małego zagrożenia A** – jest to obszar pomiędzy istniejącymi wałami przeciwpowodziowymi lub w razie ich braku między linią zalewu przez wody miarodajne Q_m a linią zalewu maksymalnego przepływu rocznego $Q_{\max 5\%}$, tereny te mogą być przeznaczane i zagospodarowane pod rekreację oraz pod uprawę roli, zabrania się natomiast stawiania na tych terenach budynków mieszkalnych, gospodarczych czy przemysłowych;

- **strefę średniego zagrożenia B** – strefa ta rozciąga się pomiędzy liniami zalewu wywołanego przepływami maksymalnymi o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=5\%$ a prawdopodobieństwie wystąpienia $p=50\%$, tereny te są przeznaczone przede wszystkim pod użytki zielone i grunty orne; w obszarze miejskim dopuszcza się możliwość przeznaczenia terenu pod parki i zieleńce, jakiegokolwiek budynki są niedopuszczalne;
- **strefę wielkiego zagrożenia C** – jest to obszar położony pomiędzy liniami zalewu wodami przepływu maksymalnego rocznego o $p=50\%$ a linią wody brzegowej; zaleca się zagospodarowanie tej strefy pod użytki zielone (łąki, pastwiska), niedopuszczalna jest natomiast uprawa rolna oraz jakiegokolwiek zabudowania [Banasik 2011].



Rys. 1. Strefy zagrożeń powodziowych [Banasik 2011]

Fig. 1. Areas of flood risks [Banasik 2011]

Kolejnym działaniem prewencyjnym jest renaturyzacja przekształconych odcinków rzek oraz przywrócenie ich terenów zalewowych tam, gdzie nie spowoduje to istotnych strat [Bereszyński 2011, Program małej retencji... 2008]. Renaturyzacja jest długotrwałym procesem polegającym na przywróceniu rzece postaci, którą miała przed jej uregulowaniem lub nadaniu jej naturalnego charakteru. Roboty w korycie rzek na odcinkach, które nie zostały uregulowane, powinny być ograniczone do niezbędnych działań polegających na zabezpieczeniu brzegów koryta [Program Wisła... 2001].

Ważnym czynnikiem sprzyjającym powodzi są niedrożne odwadniające systemy melioracyjne. W analizowanym w niniejszym opracowaniu województwie zdrenowanych zostało 512,1 tysięcy ha gruntów ornych, co stanowi 12,9% zdrenowanych gruntów ornych całego kraju oraz 25,7 tys. ha użytków zielonych, tj. 6,4% w skali kraju [Rocznik Statystyczny... 2011]. Funkcją systemu odwadniającego jest odprowadzenie nadmiaru wody z danego terenu w celu jego zagospodarowania. Często jednak są to już systemy zaniedbane, wyłączone z eksploatacji, które uległy zniszczeniu i nie pełnią swej pierwotnej funkcji. Odprowadzanie wody z terenu zmeliorowanego przyczynia się jednak do pomniejszania retencji danego obszaru, dlatego korzystniejszym rozwiązaniem są systemy odwadniająco-nawadniające. Dzięki układowi zastawek na sieci można regulować poziom wody w zależności od potrzeb

np. przed koszeniem użytku zielonego należy zastawki podnieść w celu obniżenia zwierciadła wody, co umożliwi wjazd na teren. Po skończonych pracach na polu zastawki należy opuścić w celu spiętrzenia wody, co podniesie stan zwierciadła wody.

Dobrze utrzymane urządzenia melioracji wodnych przyczyniają się do biernej ochrony przeciwpowodziowej, zmniejszają ryzyko wystąpienia oraz natężenie negatywnych skutków powodzi [Kaca 2011].

Bardzo ważnym elementem walki z powodzią jest także zwiększenie lesistości. Ich stosunkowo mała powierzchnia potęguje bowiem wielkość powodzi. Województwo Mazowieckie jest jednym z najstąbiej zalesionych regionów Polski, powierzchnia pokryta lasami w Województwie Mazowieckim wynosi 22,7% i jest to przedostatni wynik zaraz po Województwie Łódzkim (21,1%). Najbardziej zalesionym regionem w kraju jest Województwo Lubuskie, gdzie lasy zajmują 49,0% powierzchni [Lasy w Polsce 2011]. Największe kompleksy leśne znajdują się w północnej i południowej części analizowanego regionu, stanowią je puszcze: Kampinowska, Kozienicka, Kurpiowska, Biała i Bolimowska [Program małej retencji... 2008]. Istotne znaczenie mają także zadrzewienia śródpolne, które również stanowią element małej retencji wodnej.

Niezwykle ważne jest również dobre prognozowanie możliwości wystąpienia powodzi oraz wczesne ostrzeżenie o powodzi. Z tego powodu dlatego powołano przeciwpowodziową osłonę hydrologiczno-meteorologiczną, centra reagowania kryzysowego oraz system monitoringu i osłony kraju SMOK. Zadaniem tego systemu jest gromadzenie i rozpowszechnianie danych informujących o aktualnym oraz przewidywalnym stanie hydrosfery oraz atmosfery, co stwarza możliwość prognozowania i ostrzegania przed niebezpiecznymi zjawiskami pogodowymi. System ten obejmuje cały kraj i skupia się głównie na ochronie przed powodzią [Program Ochrony... 2007].

Zgodnie z przepisami ostrzeżenia o zagrożeniu powodzią są sporządzane przez IMGW, a następnie wysyłane do centrów wojewódzkich, które mają obowiązek powiadomić powiaty, a te z kolei gminy. Mieszkańcy poszczególnych gmin są powiadamiani o zagrożeniu przez samorządy za pomocą syren alarmowych lub dodatkowo przez ochotniczą straż pożarną, straż miejską lub policję [Konieczny i Siudak 2011].

Szacuje się, że usunięcie skutków powodzi z roku 2010 kosztowało Województwo Mazowieckie około 32 mln. zł. W skali kraju powódź ta przyniosła straty wysokości około 12,5 mld zł [Bogucka 2011, Rachoń 2011]. Po powodzi powstaje także wiele szkód pozaekonomicznych takich, których wartości nie sposób oszacować. Mogą to być przerwy w funkcjonowaniu lub całkowita upadłość przedsiębiorstw, na skutek utraconej dokumentacji oraz danych. Gospodarstwa rolne prócz straty plonów borykać się mogą z problemem skażenia gleby, która przez długi okres nie wróci do dawnej formy. Najbardziej dotkliwą szkodą, nie do oszacowania, jest jednak utracone zdrowie oraz silny stres i napięcie powodzi, czego następstwem bywa często depresja. Szacuje się, że 10–20% ludzi dotkniętych powodzią nie jest w stanie poradzić sobie bez pomocy psychologa [Konieczny i Siudak 2011].

2.3. Miejsca występowania powodzi w Województwie Mazowieckim

Największe zagrożenie powodziowe w Województwie Mazowieckim stwarza fala wezbraniowa na Wiśle. Powodują ją obfite opady deszczu lub roztopy w południowej części kraju. Powodzie w dorzeczu Wisły pojawiają się regularnie i jest to zjawisko występujące co około 5 – 6 lat. Zagrożeniem są również fale wezbraniowe na średnich rzekach, takich jak Bug, Narew czy Pilica.



Rys. 2. Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi [Program małej retencji... 2008]

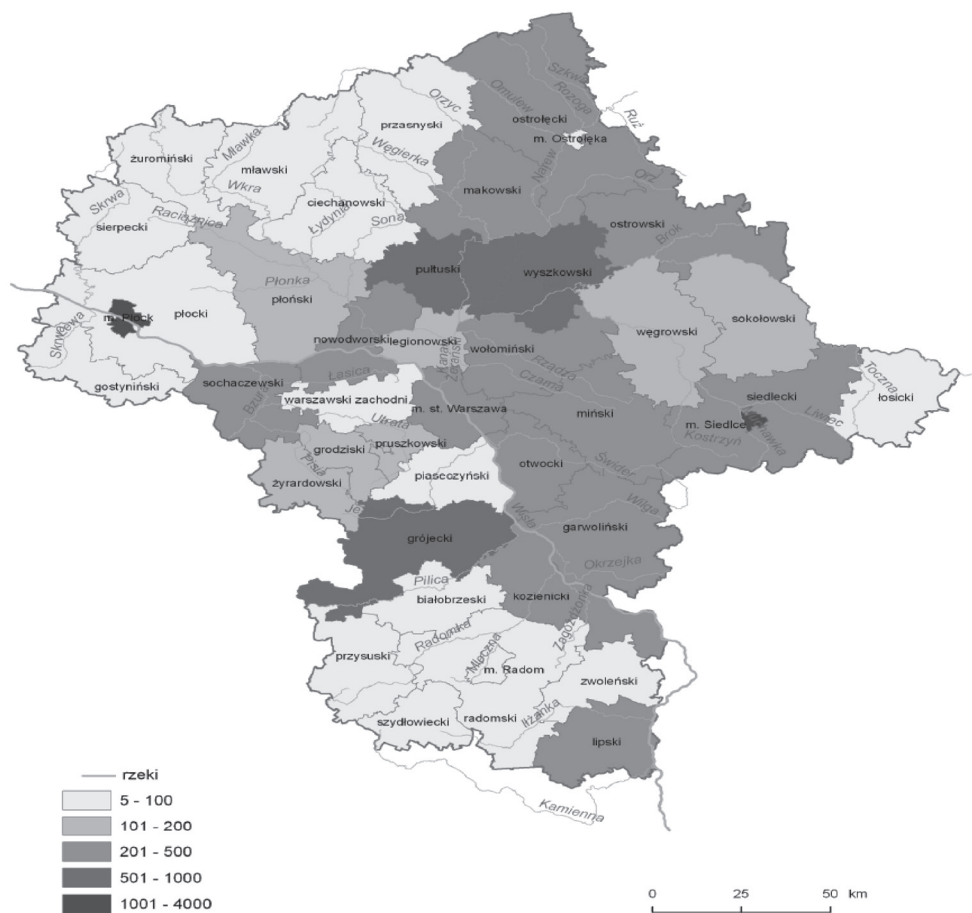
Fig. 2. Areas with flood risk [Programm of small retention... 2008]

Mniejsze ciekie nie stanowią na ogół niebezpieczeństwa dla mieszkańców i budynków w dolinach. Długo utrzymujące się rozlewiska powodują jednak szkody w rolnictwie [Mioduszewski i Nasiadko 2006]. Ogólną tendencją jest występowanie na południu wojewódz-

twą wezbrań powodziowych o charakterze roztopowym i opadowym, w północnej części zaś – wezbrań roztopowych.

Zgodnie z mapą na rys. 2 obszarami narażonymi na niebezpieczeństwo powodzi okazały się doliny rzek: Bugu, dolnego odcinka Bzury, Liwca, Narwi powyżej Pułtuska, Orzyca oraz Pilicy [Program małej retencji... 2008].

Powodzie wyrządzają najwięcej szkód na terenach zurbanizowanych oraz rozwiniętych gospodarczo. Jak pokazano na rysunku 3 są to przede wszystkim tereny miast Płocka nad Wisłą i Siedlec nad Liwcem oraz całe powiaty: pułtuski, wyszkowski i grójecki, gdzie powierzchnia intensywnie zagospodarowana na terenie zagrożonym powodzią przekracza 1000 ha.



Rys. 3. Powierzchnia [ha] w powiatach obszarów intensywnie zagospodarowanych w strefie zalewów powodziowych [Program małej retencji... 2008]

Fig. 3. Surface [ha] in parishes of intensiv development areas in flooding region [Programm of small retention... 2008]

Zagrożone są także obszary intensywnie użytkowane (500–1000 ha) w powiatach: ostrołęckim, makowskim, ostrowskim, sochaczewskim, nowodworskim, wołomińskim, mińskim, siedleckim, otwockim, garwolińskim, kozienickim i lipskim oraz miasto Warszawa [Program Małej Retencji... 2008].

3. WNIOSKI

Niniejsze opracowanie przybliżyło istniejącą sytuację bezpieczeństwa przeciwpowodziowego mieszkańców Województwa Mazowieckiego, z uwzględnieniem skutków powodzi oraz działań zapobiegających powodziom na omawianym terytorium. Nie mniej jednak plany działań przeciwpowodziowych powinny obejmować przede wszystkim granice hydrograficzne regionu a nie granice administracyjne.

Obszarami narażonymi na straty powodziowe są tereny miast: Płocka nad Wisłą i Siedlec nad Liwcem oraz całe powiaty: pułtuski, wyszkowski i grójecki, które leżą przede wszystkim w dolinach rzek: Bug, dolny odcinek Bzury, Liwiec, Narew powyżej Pułtuska, Orzyc oraz Pilica.

Zadaniem priorytetowym w celu uchronienia analizowanego regionu przed powodzią powinno być utrzymanie istniejących wałów przeciwpowodziowych i zbiorników w należytym stanie oraz rozpoczęcie realizacji nowych inwestycji (m.in. budowy polderów).

Niezwykle istotną rolę odgrywają działania prewencyjne, w zakres których wchodzi podnoszenie lesistości, przywrócenie rzekom obszarów zalewowych w ich dolinach, przestrzeganie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego lub w razie jego braku ograniczenie zabudowy na terenach zalewowych.

Brak współpracy pomiędzy jednostkami administracyjnymi oraz brak koordynacji nad całością działań ma swoje odzwierciedlenie w coraz to większych stratach podczas kolejnych powodzi [Bereszyński 2011], dlatego też niezbędne jest ciągłe doskonalenie działań organizacyjnych oraz procedur obowiązujących w razie wystąpienia powodzi.

PIŚMIENNICTWO

- BANASIK K. 2011. Materiały wykładowe z przedmiotu Ocena Zagrożeń Powodziowych, SGGW.
- BERESZYŃSKI A. 2011. Stanowisko Państwowej Rady Ochrony Przyrody w sprawie koniecznej reformy ochrony przeciwpowodziowej w Polsce, z 21 czerwca 2010 r. Wiad. Mel. i Łąk. 54, 1: 42–43.
- BOGUCKA D. 2011. Ekoinnowacje na Mazowszu cz. III. Warszawa: 25–27.
- BYCZKOWSKI A. 1999. Hydrologia tom 2. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim. Dz.U. Unii Europejskiej L 288/27 z 6.11.2007 r.**

- FAL B. 1997. Powódź tysiąclecia? Wiedza i życie 10.
- JARZĘBIŃSKA T. 2006. Zagrożenie powodziowe. W: Vademecum Ochrony Przeciwpowodziowej. KZGW, Gdańsk: 11–37.
- KACA E. 2011. Melioracje wodne jako czynnik ograniczający skutki ekstremalnych zjawisk hydrometeorologicznych. Wiad. Mel. i Łąk. t. 54, 3: 115–119.
- KONIECZNY R., SIUDAK M. 2011. Życie i praca na terenach zagrożonych powodzią. W: Ekoinnowacje na Mazowszu cz. I.
- Lasy w Polsce.** 2011. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.
- Mały Rocznik Statystyczny Polski.** 2012. Warszawa.
- MIODUSZEWSKI W. 2010. Ochrona przed powodzią. Wiad. Mel. i Łąk. 53, 4: 152–159.
- MIODUSZEWSKI W. 2011. Powodzie i susze na obszarze Polski. Wiad. Mel. i Łąk. 54, 3: 115–119.
- MIODUSZEWSKI W., NASIADKO J. 2006. Plan działań dla ograniczenia skutków susz i powodzi przy wykorzystaniu urządzeń i budowli na sieci melioracji podstawowych w Województwie Mazowieckim. IMUZ. Warszawa-Falenty.
- Program Ochrony Środowiska Województwa Mazowieckiego na lata 2007–2010 z uwzględnieniem perspektywy do 2014 r.** 2007. Samorząd Województwa Mazowieckiego, Warszawa.
- Program małej retencji dla Województwa Mazowieckiego.** Tom 1, 2008 Warszawa.
- Program Wisła 2020.** 2001. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Projekt Polityki Wodnej Państwa do roku 2030 (z uwzględnieniem etapu 2016).** 2010. KZGW.
- RACHOŃ J. 2011. Słowo wstępne. W: Stan Gospodarki wodnej w Polsce – problematyka prawna i kompetencyjna (na przykładzie Dolnej Wisły). Warszawa: 5–12.
- Rocznik Statystyczny Rolnictwa.** 2011. Warszawa.
- WINTER J. 2011. Rola dużych zbiorników wodnych i gospodarki wodnej w ograniczaniu ujemnych skutków powodzi i suszy. Wiad. Mel. i Łąk. 54, 4: 152–154.