

ZAGOSPODAROWANIE TERENÓW ZALEWOWYCH WARTY W WYBRANYCH MIASTACH

KAMIL JAWGIEL, JAN ŁUKASZEWICZ

Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań

Abstract: Floodplains are administered by the Regional Water Management Authority; the establishment of floodplains is justified only in exceptional cases. The main argument against such areas is heavy material losses and human security. These areas have been developed in a cartographic form on the hazard- and flood risk maps as part of the IT System of Protecting the Country from Extreme Hazards (ISOK). In large cities like Poznań, Gorzów Wielkopolski and Konin where the impact of human activity is particularly severe, floodplains are used in different ways. The cities in question try to make an effective use of the floodplains. The aim of the study is to present the structure of land use in selected cities located along the Warta and to identify potential material losses resulting from the flooding.

Keywords: Land use, Warta River, floodplains, GIS, flood

WSTĘP

Tereny zalewowe to obszary czasowo zalewane wodą podczas wezbrań i powodzi, najczęściej otoczone wałami przeciwpowodziowymi. Stanowią fragment doliny rzecznej, a ich zalanie powoduje obniżenie się fali powodziowej. Obszary te podczas niższych stanów rzek zazwyczaj stanowią nieużytki lub są zajęte przez torfowiska fluwiogeniczne czy przez użytki zielone (łąki i pastwiska). Niekiedy pokrywają je pola uprawne lub lasy, a na obszarach miejskich pełnią funkcje rekreacyjne. W rzadkich sytuacjach na obszarach tych znajdują się zabudowania, zwłaszcza o charakterze mieszkaniowym.

Zgodnie z ustawą Prawo wodne tereny zalewowe wyznaczane są przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej (RZGW) i przedstawione na mapach zagrożenia i ryzyka powodziowego. Opracowanie tych map nakłada na kraje członkowskie Unia Europejska w ramach Dyrektywy powodziowej (2007). Zostały one sporządzone w ramach Informatycznego Systemu Osłony Kraju (ISOK) przed nadzwyczajnymi zagrożeniami i traktowane są jako integralna część dokumentów planistycznych – Planu zarządzania ryzykiem powodziowym i uwzględniane są przy opracowywaniu planów miejscowych i studiów miast. W ramach projektu opracowany został harmonogram prac obejmujący m.in. wstępną ocenę ryzyka powodziowego, mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego

oraz plan zarządzania ryzykiem powodziowym. Informacje na ten temat zostały powszechnie udostępniona w formie kartograficznej. Graf i Olszewski (2006) uważają także mapy hydrograficznych jako ważne element analizy zjawisk powodziowych.

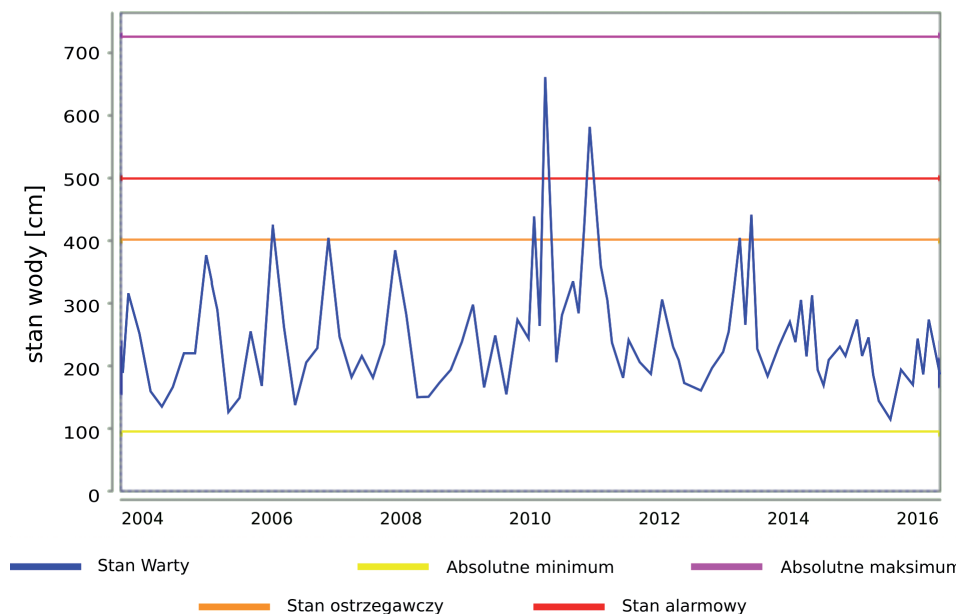
Na obszarach nieurbanizowanych charakter zagospodarowania dolin ma istotny wpływ na ich walory przyrodnicze, a także ochronę przed powodzią. Powiązany jest on bezpośrednio z układem typów wykorzystania terenu. Najwyższy stopień przekształceń w tym zakresie związany jest z obszarami upraw, niższy – z terenami użytków zielonych, natomiast najniższy wykazują obszary leśne (Słońska 2008; Borowska-Stefańska 2015b).

Stan zagospodarowania dolin rzecznych ma wpływ na wielkość strat powodziowych. Z tego powodu obszary te wyłączone są z zabudowy, o czym stanowi Prawo wodne. Przed opracowaniem ustawy (2001) zabudowywanie tych obszarów nie było uregulowane prawnie i w bardzo rzadkich przypadkach zdecydowano się na powstawanie budowli na terenach zalewowych. Dlatego szczególnie w miastach spotyka się zabudowę na terenach zalewowych. Szacowanie szkód powodziowych w zasadniczej części dotyczy wymiernych strat materialnych, z czego największą z nich stanowią zabudowa terenów działalności gospodarczych i zabudowa mieszkaniowa (Merz, Thieken 2004; Borowska-Stefańska 2015a).

Celem pracy jest określenie struktury użytkowania terenów zalewowych w największych miastach leżących nad Wartą, tj. w Koninie, Poznaniu i Gorzowie Wielkopolskim. Określenie tej struktury pozwoli na oszacowanie strat materialnych w przypadku ewentualnego zalania takich obszarów. Mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego traktowane są jako dokumenty planistyczne i stanowią podstawę racjonalnej gospodarki przestrzennej, a określone na ich podstawie tereny zalewowe powinny być wyłączone z zabudowy; przed ich opracowaniem tereny zalewowe miejscami były już zabudowane. Dodatkowym celem, jaki stawiają przed sobą autorzy, jest określenie liczby oraz użyteczności budynków znajdujących się na terenach zalewowych w tychże miastach.

OBSZAR BADAŃ I METODY

Warta jest trzecią co do wielkości rzeką Polski (808 km). Jej źródła znajdują się na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej w okolicach Zawiercia, uchodzi zaś do Odry na jej 145 km w Kostrzynie nad Odrą. Warta ma kilka naturalnych polderów zalewowych, np. Golina czy Zagórów, które potrafią retencjonować duże ilości wody, przez co wielkie powodzie na tej rzece występują stosunkowo rzadko. Ostatnie większe wezbranie przekraczające stan alarmowy miało miejsce wiosną 2011 r., a poziom 700 cm rzeka osiągnęła w roku 1947 według wodowskazu w Poznaniu (ryc. 1).

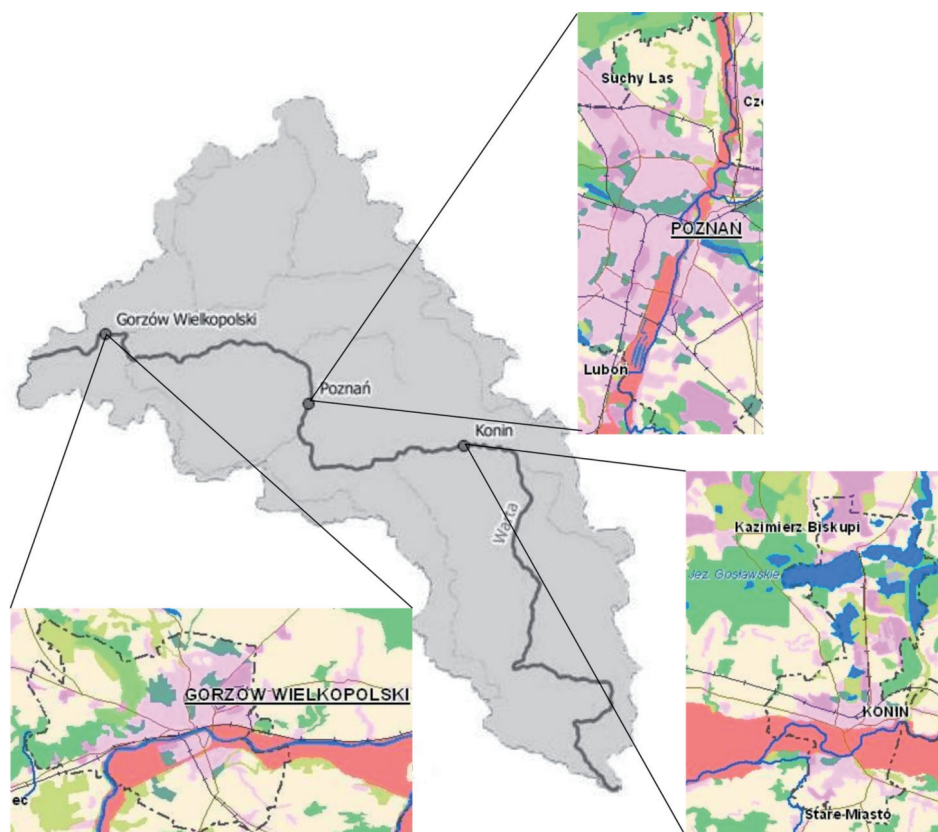


Ryc. 1. Stany wody rzeki Warty według stacji wodowskazowej Poznań-Most Rocha w latach 2004–2016 (opracowanie własne na podstawie: <<http://www.poznan.pl/mim/wos/zalewy.html>> [dostęp: 23.05.2016]; dane IMGW Poznań)

Fig. 1. Water level on Warta River on Roch Bridge Poznań station in the years 2004 to 2016 (source: own study, based on: <<http://www.poznan.pl/mim/wos/zalewy.html>> [access: 23.05.2016] data: IMGW Poznań)

Ze względu na współczesne zmiany warunków klimatycznych oraz zaznaczający się wpływ człowieka na stosunki wodne ważnym zagadnieniem staje się zrozumienie wieloletniej dynamiki lub stabilności reżimu odpływu. Stany wód w rzece z roku na rok sukcesywnie maleją, szczególnie w okresie letnim są wyjątkowo niskie, natomiast stany najwyższe obserwuje się podczas wiosennych roztopów. Stany niskie spowodowane są obniżaniem się poziomu wód gruntowych zlewni i długotrwałym brakiem opadów atmosferycznych oraz dużym parowaniem i wysokimi temperaturami (Wrzesiński 2010). Prowadzą one do zaburzenia funkcjonowania ekosystemów rzecznych. Zasoby wodne w Regionie Wodnym Warty (RWW) należą do najniższych w Polsce.

Rzeka przepływa przez 25 miast, a największe z nich to Konin, Poznań i Gorzów Wielkopolski. Obszary zalewowe wskazanych miast stanowią obszar badań niniejszej pracy. Warta w każdym z tych miast znajduje się w innym stadium „rozwoju” i przyjmuje inny charakter koryta, jednakże biorąc pod uwagę zdarzenia historyczne, na obszarach tych dochodziło do powodzi (ryc. 2) (Wiśniewski 2001). Należy podkreślić, że obszar badań stanowi teren nizinny, gdzie równiny zalewowe rzek są szerokie, w większości poprzedzielane wałami



Ryc. 2. Region Wodny Warty i główne miasta nad Wartą

Fig. 2. Warta Water Region and major cities on the Warta River

przeciwpowodziowymi. Dopiero na zawalu tereny te są intensywniej zagospodarowane (Majda i in. 2012).

Konin jest miastem położonym we wschodniej części województwa wielkopolskiego, w Dolnie Konińskiej. Obszar ten zaliczany jest do terenów eksploatacji węgla brunatnego oraz związanych z tym hydrologicznych szkód pogórnich. Warta przepływając przez to miasto, znajduje się odcinku pradolinny (Pradolina Warszawsko-Berlińska) o szerokim i płaskim dnie. Rzeka wpływa do miasta na 406 km i płynie w jego administracyjnych granicach przez około 8 km do 398 km biegu rzeki. Objętość fal powodziowych, które mogą przemieszczać się doliną Warty w przekroju Konin, wynosi 500–850 mln m³. W takiej sytuacji obszarami zalewanymi wodami powodziowymi są obszary doliny Pyzdersko-Konińskiej oraz pobliski polder, zbiornik Golina (Folwarczny, Choiński 2003; RZGW, 2007).

Miasto Poznań to największe miasto w Regionie Wodnym Warty. Położone jest w środkowym biegu rzeki, pomiędzy jej 251 km a 228 km, w odcinku przełomowym. Poznański przełom Warty silnie kontrastuje z szerokością pradolin,

które łączy (Pradolina Warszawsko-Berlińska na południu i Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka na północy). Dolina rzeki w tym miejscu jest wąska z licznymi poziomami terasowymi (Krygowski 1961). Miasto to bardzo często było dotykane przez powódzie, a bieg rzeki wielokrotnie zmieniany, co szczegółowiej opisują Kaniecki (1993, 1995) i Graf (2012). Obecnie w przekroju Poznań może zmieścić się fala powodziowa o objętości 700–1800 mln m³ (Adamski, Kaniecki 2001).

Przepływając przez Gorzów Wielkopolski (61 km), rzeka początkowo płynie pod wysoką krawędzią Równiny Gorzowskiej, a na południu miasta sztucznym i obwałowanym korytem przez zalewowy Kanał Ulgi. Warta wypływając z miasta (50 km) znajduje się w ostatnim – dolnym odcinku. Odcinek ten stanowi początek tworzenia rozlewiska rzeki u ujścia do Odry. Dolina rzeczna jest tutaj bardzo szeroka o pradolinnej genezie. Przepływ powodziowy dla Gorzowa wynosi 1300–1500 mln m³ (Adamski i in. 2005a, b; Ziemia Lubuska, 2011).

Spośród 2800 obiektów hydrotechnicznych w RWW większość stanowią małe budowle piętrzące, służące do nawadniania użytków zielonych (głównie jazy, zapory oraz elektrownie i młyny wodne). Budowle te powodują rozczłonkowanie rzeki na mniejsze, samodzielne odcinki. Obiekty te potencjalnie mogą również wpływać na zmniejszenie fali powodziowej (RZGW, 2007).

W pracy zostały wykorzystane mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego pochodzące z serwisu ISOK <<http://mapy.isok.gov.pl/imap>>. Na ich podstawie wyznaczono tereny zalewowe w wybranych miastach, opierając się na tzw. wodzie stuletniej, czyli maksymalnych stanach wód występujących średnio raz na sto lat. Dla tych terenów została określona struktura użytkowania na podstawie danych BDOT10k. Do kompleksów użytkowania terenu zostały uwzględnione jedynie powierzchniowe obiekty o jednorodnej funkcji. W wyniku nałożenia na siebie warstw użytkowania terenu i zasięgu zagrożenia otrzymano informację o szczegółowej strukturze użytkowania terenu na obszarach zalewowych. W celu określenia potencjalnie maksymalnych strat majątku objętego zalewem wody dopasowano klasy użytkowania terenu z bazy BDOT10k według danych dotyczących wartości straconego majątku ze względu na klasy użytkowania terenu (tab. 1). Należy pamiętać, że straty uwzględnione w tabeli są startami maksymalnymi i cały obszar określony jako zalewowy rzadko w całości pokryty jest wodą. Z tego powodu w wielu przypadkach starty te mogą być przeszacowane i należy traktować je jedynie jako potencjalnie największe. Z analizy zostały wyłączone obszary stale pokryte wodami powierzchniowymi. Wyceny potencjalnie maksymalnych strat ekonomicznych dokonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska, Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Ministra Administracji i Cyfryzacji oraz Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 grudnia 2012 r. w sprawie opracowywania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (2013). Analizy struktury użytkowania terenu na wybranych obszarach wykonane zostały w programie QGIS 2.10.

Tabela 1. Wartość straconego majątku ze względu na klasy użytkowania terenu (ustawa Prawo Wodne 2012, za: Borowska-Stefańska 2015a)

Table 1. The value of losts due to the class of land use (Water Act 2012, for: Borowska-Stefańska 2015a)

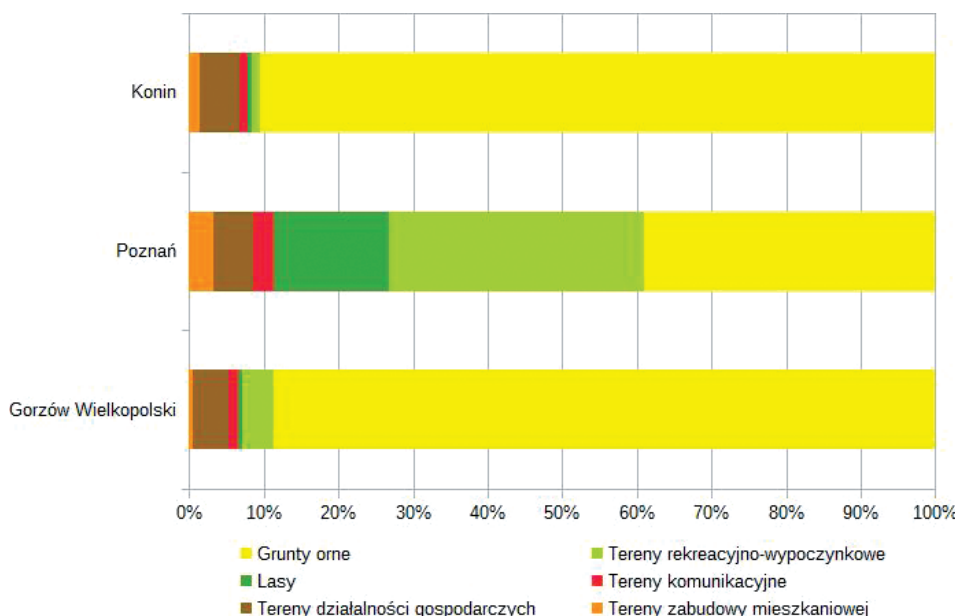
Klasa użytkowania terenu	Wartość majątku objętego zalewem wody o głębokości od 0,5 m < h = < 2 m [zł/m ²]
Tereny zabudowy mieszkaniowej	101,83
Tereny działalności gospodarczych	331,68
Tereny komunikacyjne	43,6
Lasy	80
Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	5,1
Grunty orne	1428
Użytki zielone	674

WYNIKI

Powierzchnia terenów zalewowych w każdym z miast uzależniona jest od wielkości miasta oraz szerokości doliny rzecznej. Wynosi ona 537 ha, 1002 ha i 904 ha odpowiednio w: Koninie (6,55% powierzchni miasta), Poznaniu (3,8%) i Gorzowie Wielkopolskim (10,6%). Dominującym typem użytkowania terenu w każdym z trzech opisywanych przypadków są grunty orne zajmujące w Koninie i Gorzowie około 90%, a w Poznaniu 39% terenów zalewowych. Obszary te znajdują się jedynie w peryferyjnych częściach miast, wpisujących się jednak w ich administracyjne granice.

Charakterystycznymi typami użytkowania terenu są także tereny rekreacyjno-wypoczynkowe i lasy, które w Poznaniu stanowią 34% i 15% powierzchni. W pozostałych miastach ich udział nie przekroczył 5%. Na analizowanym obszarze zanotowano jedynie niewielki procent użytków zielonych, dlatego nie zostały one przedstawione na poniższym wykresie (ryc. 3). Określono również iloczyn powierzchni poszczególnych typów użytkowania terenu, została podana wartość straconego majątku względem klasy użytkowania (tab. 1). Ze względu na duże różnice w powierzchni terenów zalewowych w analizowanych miastach wyniki przeliczono na m² (tab. 2).

Tereny zalewowe w Koninie ze względu na to, że jest to najmniejszy z analizowanych obszarów, generowałyby najniższe straty podczas ewentualnego zalania (106 mln zł). Zdecydowanie największa część potencjalnych kosztów powstaje poprzez zalanie terenów działalności gospodarczych, głównie wielu obiektów Przedsiębiorstwa Wodno-Kanalizacyjnego, przychodni i budynków urzędowych. Na obszarze zalewowym w Koninie znajduje się również około 250 budynków o charakterze mieszkalnym, głównie przy biegnącej wzdłuż



Ryc. 3. Procentowy udział użytkowania terenów zalewowych w Koninie, Poznaniu i Gorzowie Wielkopolskim

Fig. 3. Percentage of use of floodplains in Konin, Poznań and Gorzów Wielkopolski

Warty ulicy Zofii Urbanowskiej, ale także przy ulicach Nadbrzeżnej i Stokowej. W Koninie nad rzeką zbudowane zostały trzy mosty: dwa należące do dróg krajowych 92 i 25 oraz most Toruński.

Najwyższe potencjalne straty odnotowane zostałyby na terenie Poznania. Nie jest to skutkiem jedynie największej powierzchni zalewowej tego miasta, ale świadczy o tym również koszt zalania 1 m², który jest najwyższy (23,95 zł/m²) (tab. 2). Użytkowanie terenów zalewowych w tym mieście jest najbardziej zróżnicowane. Grunty orne, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe i lasy, które stanowią niemal 90% obszaru, generują stosunkowo niewielkie koszty. Zabudowa mieszkalna zagrożona zalaniem jest najwyższa spośród wszystkich analizowanych miast (5% – ok. 600 budynków) i koncentruje się na wyspie Ostrów Tumski, pobliskiej ulicy Ostrówek, a także w okolicy ulic Starołęckiej i Święty Roch oraz dolnych partii osiedla Piastowskiego. Najwyższe straty w tym mieście generowałoby zalanie terenów działalności gospodarczej, które stanowią zaledwie 5% obszaru. Najważniejsze z nich zlokalizowane są na wspomnianej wyspie i należą do nich: Elektrociepłownia Poznań, Przedsiębiorstwo Przemysłu Betonów „Prefabet-Poznań”, obiekty sakralne kurii metropolitarnej, a także w pozostałej części miasta budynki Politechniki Poznańskiej, Brama Poznania ICHOT, obiekty sportowe, Szkoła Podstawowa nr 63 im. Ksawerego Zakrzewskiego. Najważniejsze drogi przecinające analizowany

Tabela 2. Potencjalnie maksymalne wartości strat materialnych na terenach zalewowych w wybranych miastach
Table 2. Potential maximum values of property damage in flooded areas in selected cities

Klasa użytkowania terenu	Wartość majątku	Konin	Poznań	Gorzów Wielkopolski
Tereny zabudowy mieszkaniowej	101,83 zł/m ²	7 598 540,42	32 769 360,79	3 570 489,36
Tereny działalności gospodarczych	331,68 zł/m ²	94 880 592,06	177 000 419,17	146 429 925,88
Tereny komunikacyjne	43,6 zł/m ²	2 746 385,94	12 227 938,78	5 274 775,18
Lasy	80 zł/ha	232,18	12 398,88	312,01
Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	5,1 zł/m ²	305 243,64	17 495 622,59	1 993 763,77
Grunty orne	1428 zł/ha	693 700,45	558 016,66	1 144 369,70
Użytki zielone	674 zł/ha	0,00	5,53	0,00
Całkowity koszt zalania		106 224 694,68	240 063 762,39	158 413 635,89
Koszt zalania 1 m ²		19,78	23,95	17,52

obszar to autostrada A2 oraz droga krajowa 92, poza nimi w mieście znajduje się jeszcze osiem mostów.

Gorzów Wielkopolski jest średnim miastem położonym w strefie przedrozlewiskowej Warty. Dominującym typem użytkowania terenów zalewowych w tym mieście są grunty orne, jednakże, podobnie jak w poprzednich przykładach, potencjalnie największych strat materialnych można oczekiwać po zalaniu terenów działalności gospodarczych. Tereny te położone są na lewym brzegu rzeki i należą do nich: Centrum Handlowe NovaPark, przedsiębiorstwo Eurovia, sklepy Netto i Biedronka, stacja benzynowa BP oraz inne drobne punkty usługowe. Na drugim brzegu rzeki budynkami użyteczności publicznej narażonymi na zalanie są Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa, a także liczne obiekty kolejowe. Na terenach zalewowych Warty w Gorzowie Wielkopolskim znajduje się kilkadziesiąt budynków o charakterze mieszkalnym, które skupione są wzdłuż ulicy Fabrycznej i Wału Okrężnego. Istotnym elementem, który może zostać uszkodzony podczas wezbrania jest most Lubuski należący do drogi krajowej 22. Nad rzeką przebiega także most kolejowy i most Staromiejski. Ze względu na duży udział obszarów o potencjalnie niskiej wartości koszt zalania 1 m² w tym mieście jest najniższy i wynosi 17,52 zł (tab. 2).

PODSUMOWANIE I DYSKUSJA

Na podstawie analizy struktury zagospodarowania terenów zalewowych stwierdzono, że największe potencjalne straty majątkowe w sytuacji powodzi o prawdopodobieństwie 1% wystąpią w Poznaniu, następnie w Gorzowie Wielkopolskim i w Koninie. Wpływa na to liczba budynków mieszkalnych i gospodarczych oraz wielkość miast.

Zgodnie z ustawą Prawo Wodne z 2001 r. na terenach zalewowych obowiązuje zakaz zabudowy. Jak wynika z powyższej analizy, od tej zasady istnieją wyjątki, na które w uzasadnionych przypadkach zezwala dyrektor RZGW. Należą do nich np. Centrum Handlowe NovaPark w Gorzowie Wielkopolskim czy Brama Poznania ICHOT, które powstały po wprowadzeniu ustawy w życie. Decyzje takie uwarunkowane są celami ekonomicznymi, które często nie uwzględniają możliwości zalania obszaru.

Epizodyczny charakter tzw. wody 100-letniej powodował, iż chętnie zagospodarowywane było najbliższe sąsiedztwo rzeki (użytki rolnicze, sieć osadnicza). Pojawianie się ekstremalnych stanów rzeki powodowało nieodwracalne zniszczenia (Choiński, Ptak 2014). Analiza struktury użytkowania terenów zalewowych umożliwia wnioskowanie o poziomie ryzyka i potencjalnie maksymalnych stratach materialnych, co jest szczególnie istotne w prowadzeniu zrównoważonej gospodarki przestrzennej, głównie w zakresie zarządzania ryzykiem powodziowym. Roli tej należy upatrywać w Studiach uwarunkowań i kierunków

zagospodarowania przestrzennego (Poniży, Jawgiel 2013; Borowska-Stefańska 2015a).

Dla ochrony przed powodzią najistotniejsza jest analiza stopnia zainwestowania obszarów zalewowych i wskazanie miejsc szczególnie zagrożonych, co jest kluczowe dla ich właściwego zabezpieczenia (Słonecka i in. 2008).

Powodzie występowały dawniej i będą występowały w przyszłości (nasilając się w wyniku zmian klimatycznych). Są trudne do przewidzenia i w zasadzie niemożliwe do uniknięcia. Z tego powodu ważne jest kompleksowe przeciwdziałanie ich skutkom, które łączy rozwój gospodarczy, społeczny i środowiskowy, czyli zrównoważony (Halama 2014).

Mapy ryzyka powodziowego określają wartości potencjalnych strat dla poszczególnych klas użytkowania terenu, tj.: tereny zabudowy mieszkaniowej, tereny przemysłowe, tereny komunikacyjne, lasy, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, użytki rolne oraz wody (Plan zarządzania ryzykiem..., 2014). Opracowania te wykonane są w ujęciu arkuszowym i w taki sposób są rozpatrywane. Podejście takie jest jak najbardziej poprawne, jednak brakuje opracowań w odniesieniu do konkretnych jednostek administracyjnych. Na szczeblu lokalnym właśnie takie opracowania są pożądane.

LITERATURA

- Borowska-Stefańska M., 2015a: *Zagospodarowanie terenów zagrożonych powodzią w wybranych miastach województwa łódzkiego*, Prace Geograficzne, z. 140, Kraków, 57–77.
- Borowska-Stefańska M., 2015b: *Ocena potencjalnych strat materialnych na terenach zalewowych, wyznaczonych dwoma metodami, w wybranych miastach województwa łódzkiego*, Problemy Rozwoju Miast, Rok 12, z. 4, 5–18.
- Choiński A., Ptak M., 2014: *Tereny zalewowe w dorzeczu Prosny*, Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria A – Geografia Fizyczna, t. 65, PTPN, Poznań, 65–73.
- Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, Geoportal ISOK, <<http://mapy.isok.gov.pl/imap/>> [dostęp: 20.05.2016].
- Graf R., 2012: *Struktura i funkcjonowanie lokalnych systemów krążenia wód podziemnych na obszarze Wysoczyzny Poznańskiej*, Studia i Prace z Geografii i Geologii 26, Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Graf R., Olszewski R., 2006: *Wykorzystanie baz danych HYDRO dla potrzeb zarządzania zasobami wodnymi w sytuacjach kryzysowych*, Roczniki Geomatyki, 4, 1, 85–94.
- Halama A., 2014: *Polityka przestrzenna na terenach zalewowych w małych miastach*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2014.
- Kaniecki A., 1993: *Poznań, dzieje miasta wodą pisane. Przemiany rzeźby i sieci wodnej*, Wyd. Aquarius, Poznań.
- Kaniecki A., 1995: *Powodzie w Poznaniu*, [w:] A. Kaniecki, J. Rotnicka, *Wody powierzchniowe miasta Poznania. Problemy wodne obszarów miejskich*, t. II, Konferencja Naukowa, Poznań, 200–223.
- Krygowski B., 1961: *Podział geomorfologiczny Niziny Wielkopolskiej*, Poznań.
- Majda T., Wałdykowski P., Adamczyk J., Grygoruk M., 2012: *Typologia terenów narażonych na*

- niebezpieczeństwo powodzi*, [w:] *Program bezpieczeństwa powodziowego w dorzeczu Wisły środkowej*, Warszawa.
- Mapa hydrograficzna (N-33-115-C) Gorzów Wielkopolski, 2005a: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, wyk. GEOMAT Sp. z o.o., red. Z. Adamski, M. Folwarczny, konsultant nauk. ark. A. Kaniecki.
- Mapa hydrograficzna (N-33-115-D) Gorzów Wielkopolski, 2005b: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, wyk. GEOMAT Sp. z o.o., red. Z. Adamski, M. Folwarczny, konsultant nauk. ark. A. Kaniecki.
- Mapa hydrograficzna (N-33-130-D) Poznań, 2001: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, wyk. GEOMAT Sp. z o.o., red. Z. Adamski, konsultant nauk. ark. A. Kaniecki.
- Mapa hydrograficzna (N-34-133-B) Konin, 2003: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, wyk. GEOMAT Sp. z o.o., red. M. Folwarczny, konsultant nauk. ark. A. Choiński.
- Matuszyńska I., 2001: *Zmiany użytkowania terenu jako element transformacji środowiska przyrodniczego na obszarze wybranych zlewni Poznania i jego strefy podmiejskiej*, Wyd. PTPN, Poznań.
- Merz B., Thieken A., 2004: *Flood risk analysis: concepts and challenges*, Österreichische Wasser und Abfallwirtschaft, 56(3–4), 27–34.
- Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla regionu wodnego Warty, 2014.
- Poniży L., Jawgiel K., 2013: *Rola dokumentów planistycznych w zachowaniu zielonej infrastruktury miasta (na przykładzie doliny Warty w Poznaniu)*, Problemy Ekologii Krajobrazu, t. 36, 5–12.
- Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu, 2007: *Charakterystyka Regionu Wodnego Warty i identyfikacja istotnych problemów gospodarki wodnej*, oprac. w pionie zasobów wodnych pod kierunkiem K. Piechowiaka, RZGW, Poznań.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska, Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Ministra Administracji i Cyfryzacji oraz Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 grudnia 2012 r. w sprawie opracowywania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego, Dz.U. 2013, poz. 104.
- Słonecka A., Jaglak E., Goryszewska E., Kołakowska J., Ulanicka E., 2008: *Zagospodarowanie przestrzenne dolin rzecznych a zagrożenie powodziowe województwa mazowieckiego*, Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego, Warszawa.
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gorzowa Wielkopolskiego, 2015.
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Konina, 2010.
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania, 2008.
- Urząd Miasta Poznania, Wydział Ochrony Środowiska, strona internetowa: <<http://www.poznan.pl/mim/wos/zalewy.html>> [dostęp: 23.05.2016].
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne, t.j. Dz.U. 2012, poz. 145.
- Wiśniewski J., 2001: *Z biegiem Warty, Warta – księżna polskich rzek*, RZGW, Poznań.
- Wrzesiński D., 2010: *Detekcja zmian reżimu hydrologicznego Warty w profilu Poznania w latach 1822–2005*, [w:] D. Wrzesiński (red.), *Od wpływ rzeczny i jego regionalne uwarunkowania*, Bogucki Wyd. Nauk., Poznań, 135–152.
- Ziemia Lubuska, 2011: „Rzeka Warta”, strona internetowa: <<http://www.ziemia lubuska.pl/3766,3637.html>> [dostęp: 23.05.2016].