

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW ZAGROŻONYCH SKUTKAMI ZALEWANIA

Celem opracowania jest wskazanie kryteriów i, opartych na łatwo dostępnych materiałach, metod opracowania charakterystyki terenów zagrożonych skutkami zalewania, a także identyfikacja tych obszarów problemowych w regionie wodnym Środkowej Wisły, które mogą być pomocne przy opracowywaniu dokumentów planistycznych, poczynając od skali regionalnej – planu zagospodarowania przestrzennego województwa, przez studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin, na miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego kończąc. W oparciu o charakterystykę terenów zagrożonych zalewaniem, przedstawioną w niniejszym opracowaniu, uzupełniającą typologię obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, opracowywaną przez Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej, określony zostanie zakres ustaleń, mających wpływ na poziom bezpieczeństwa powodziowego oraz możliwość ich aplikacji w obecnym systemie planowania.

Charakterystyka terenów zagrożonych skutkami zalewania.

Zmiany struktury osadniczej w regionie wodnym środkowej Wisły mają zróżnicowany charakter. Częściowo wiążą się z intensyfikacją zagospodarowania w centrach ośrodków miejskich, częściowo ze zjawiskiem suburbanizacji, ale także wynikają z rozpraszania zabudowy na terenach wiejskich. Wpływają one na stopień zagrożenia powodziowego poprzez zmniejszanie retencyjności zlewni, a więc przyspieszenie spływu powierzchniowego, co przy jednoczesnym wkraczaniu zabudowy w doliny rzek – a tym samym zawężeniu ich koryta, prowadzi do zwiększenia częstotliwości i zasięgu powodzi. Wskazana w ustawie Prawo wodne typologia obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, przedstawiana na mapach zagrożenia powodziowego, nie wyczerpuje występującego w regionie wodnym Środkowej Wisły zakresu charakterystyk zagrożeń, jakie mogą mieć wpływ na podejmowane decyzje planistyczne.

Przedstawione poniżej propozycje typologiczne wynikają z możliwości odniesienia wyznaczonych w ich ramach obszarów do konkretnych ustaleń formułowanych w dokumentach z dziedziny planowania przestrzennego. Część z proponowanych typów można traktować jako uniwersalne, inne są charakterystyczne jedynie dla zlewni Środkowej Wisły. Wszystkie jednak, stosowane łącznie, mogą stanowić materiał wyjściowy dla pełnego zakresu dokumentów planistycznych, przy formułowaniu różnych grup ustaleń, opartych o przedstawione dalej metodyki, właściwe dla konkretnych skal opracowania poszczególnych dokumentów.

1. Specyfika zlewni w ramach regionu wodnego Środkowej Wisły

Cel wyznaczenia kryterium

Retencja zlewni jest jednym z głównych czynników warunkujących występowanie powodzi (Gutry-Korycka i in., 2003). Prócz oczywistych form retencji wody na obszarze zlewni, takich jak sztuczne zbiorniki zaporowe czy krótkotrwała retencja

korytowa (detencja), istotną rolę w kształtowaniu się fali powodziowej mają intercepcja, zdolność retencyjna gleby (w tym mokradeł) oraz budowa geologiczna i spadek terenu. Czynniki te są szczególnie istotnie w przypadku zlewni nizinnych.

Zakres opracowania

Zaproponowano podział zlewni na nizinne – dominujące w regionie wodnym Środkowej Wisły, wyżynne – charakterystyczne dla niewielkich obszarów w południowym fragmencie dorzecza oraz zlewnie przekształcone, charakterystyczne przede wszystkim dla obszarów zurbanizowanych.

A. Zlewnie nizinne ze znaczną retencją i szeroką równiną zalewową

Wydzielenie zasięgu fragmentów zlewni o szerokiej równinie ze znaczną retencją wskazuje tereny, dla których niewielki spadek powoduje ograniczoną dynamikę odpływu. W dnach dolin rzecznych szeroka równina zalewowa sprzyja zalewaniu znacznych części den dolin. Zalewanie tych terenów najczęściej jest naturalnym procesem zachodzącym w okresie wiosennych roztopów. Zalewanie den dolin sprzyjało wytworzeniu się gruntów organicznych, których obecność sprzyja z kolei naturalnej retencji i ograniczaniu dynamiki odpływu rzecznej. Szerokie równiny zalewowe są najczęściej słabo zaludnione, a z racji znacznego udziału gruntów organicznych oraz gruntów mineralnych z dużym udziałem drobnej frakcji, a także okresowego podtapiania, zabudowa ogranicza się do terenów położonych bezpiecznie, wyżej względem terenów otaczających.

B. Zlewnie nizinne z ograniczoną retencją i szeroką równiną zalewową

Wydzielenie takich zlewni odpowiada najbardziej typowym sytuacjom, występującym w większości zlewni nizinnych dużych rzek, takich jak Wisła, Bug, Narew. Możliwości retencyjne tych zlewni są mniejsze, co sprzyja większej dynamice odpływu i wysokim falom powodziowym w przewężeniach dolin. Zlewnie tego typu są najczęściej gęsto zaludnione. Nad rzekami położone są duże miasta, które w przeszłości wykorzystywały ich potencjał jako szlaku transportowego i komunikacyjnego. Szerokie równiny zalewowe w dnach dolin tych rzek są w większości podzielone wałami przeciwpowodziowymi, które oddzielają równinę zalewową (strefę międzywałą) od doliny w strefie zawala – najczęściej intensywnie zabudowywanej. Podział ten tworzy ryzyko nadmiernego zasiedlania terenów położonych w strefie zawala, czyli obszarów narażonych na zalewanie w przypadku zniszczenia zabezpieczeń hydrotechnicznych.

C. Zlewnie wyżynne z ograniczoną retencją i niewielką szerokością równiny zalewowej

W obszarach wyżynnych, znaczna część zlewni charakteryzuje się większą dynamiką odpływu uwarunkowaną przez topografię terenu. Szybkość przyboru wody jest większa niż w obszarach nizinnych, podobnie jak szybkość opadania wody. Szczególny problem stanowi organizacja odpływu w zlewniach miejskich. Silnie zabudowane koryta mogą stanowić znaczne zagrożenie dla zabudowy w terenach otaczających. Ograniczona retencja sprzyja szybkiemu przebiegowi wezbrań, co może stanowić szczególne niebezpieczeństwo z chwilą wystąpienia krótkotrwałych opadów nawalnych lub długotrwałych opadów rozlewnych.

D. Zlewnie przekształcone w obszarach miejskich

Z tymi obszarami związany jest zespół uwarunkowań, które zmieniają naturalne funkcjonowanie koryta rzeki. Należą do nich ingerencja człowieka w szerokość i głębokość koryt, co skutkuje modyfikacją warunków przepływu wody, zwłaszcza

podczas wezbrań powodziowych. Typowym problemem jest zwężenie koryt i konieczność ograniczenia przepływu rzeki do obszaru międzywała oraz zagospodarowywanie obszarów potencjalnie zagrożonych przez zalewanie wodami powodziowymi. Obszary te dotyczą zarówno zlewni w obszarach nizinnych, jak i wyżynnych w ramach regionu wodnego Środkowej Wisły. W obszarach wyżynnych bardziej zaznacza się chwilowy przybór wody wynikający z krótkotrwałych opadów nawalnych. W terenach nizinnych problemem będzie długotrwały przebieg fali powodziowej oraz znaczny wzrost prędkości przepływu wody w korycie rzeki, które mogą grozić przerwaniem wałów przeciwpowodziowych, uszkodzeniem mostów i infrastruktury strefy brzegowej rzeki.

Podział zlewni ze względu na retencyjność i znaczenie w kształtowaniu lokalnych wezbrań może być rozpatrywany w skali województw, jak i gmin. W opracowaniu uwzględniono podział obszaru w skali całego regionu wodnego Środkowej Wisły oraz w ujęciu szczegółowych studiów 4 przypadków w skali powiatów i gmin (fragment doliny Pilicy na wysokości Przedborza, doliny Krzny na wysokości Białej Podlaskiej, doliny Wisły na wysokości Góry Kalwarii oraz doliny Białej w Białymstoku). Przypadek doliny Białej może stanowić bezpośrednie przejście do skali szczegółowej opracowania

z zakresu określenia polityki przestrzennej dla obszarów, które mogą być zagrożone powodzią w związku z istnieniem lokalnych cieków. Lokalne ciek nie są objęte wstępną oceną ryzyka powodziowego, nie będą więc opracowywane dla nich mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego – przynajmniej w najbliższych latach (pkt 1.7).

Metoda opracowania

Kompleksowe ujęcie możliwości oceny retencyjności zlewni zawiera między innymi metoda SCS (Soil Conservation Survey, Hawkins, 1979; United States Dept. of Agriculture, 1986), która opisuje kształtowanie się odpływu powierzchniowego wywołanego opadem efektywnym, z uwzględnieniem pokrycia/użytkowania terenu, przepuszczalności gleb oraz spadków terenu. Zróznicowanie tych czynników, odpowiedzialnych za formowanie się odpływu w metodzie SCS obrazuje kompleksowy parametr CN (Curve Number). Parametr ten jest bezwymiarowy i przyjmuje wartości od 0 do 100. Jest określany na podstawie przestrzennego zróznicowania pokrycia terenu oraz typu gleb (utworów powierzchniowych). Niskie wartości parametru CN (około 50-60) charakteryzują obszary, na których występują gleby przepuszczalne umożliwiające infiltrację, a użytkowanie terenu sprzyja zatrzymywaniu dynamiki odpływu powierzchniowego (tereny zielone, pola uprawne, parki, lasy). Wysokie wartości parametru CN (85 – 100) są charakterystyczne dla obszarów, gdzie występują gleby o niskiej przepuszczalności, a użytkowanie terenu sprzyja kształtowaniu odpływu powierzchniowego (np. zabudowa wielorodzinna, ciągi komunikacyjne, powierzchnie asfaltowe).

Metoda SCS oraz parametr CN, jako klasyczne podejście hydrologiczne służące modelowej ocenie transformacji opadu w odpływ (Mishra i Singh, 2003), zostały uznane za miarodajne narzędzie typologicznej oceny obszaru zlewni środkowej Wisły (Ryc. 1) pod względem potencjału zlewni cząstkowych do kształtowania wezbrań opadowych, a przez to – pośrednio – zróznicowanego potencjału tych zlewni pod kątem występowania powodzi. Klasyfikacja zlewni obszarów wytypowanych do studium przypadku na podstawie zróznicowania ich retencji maksymalnej oraz parametru CN pozwala na uchwycenie zmienności pokrycia terenu i budowy geologicznej. W opracowaniu założono, że stopień zagrożenia występowaniem powodzi na obszarach

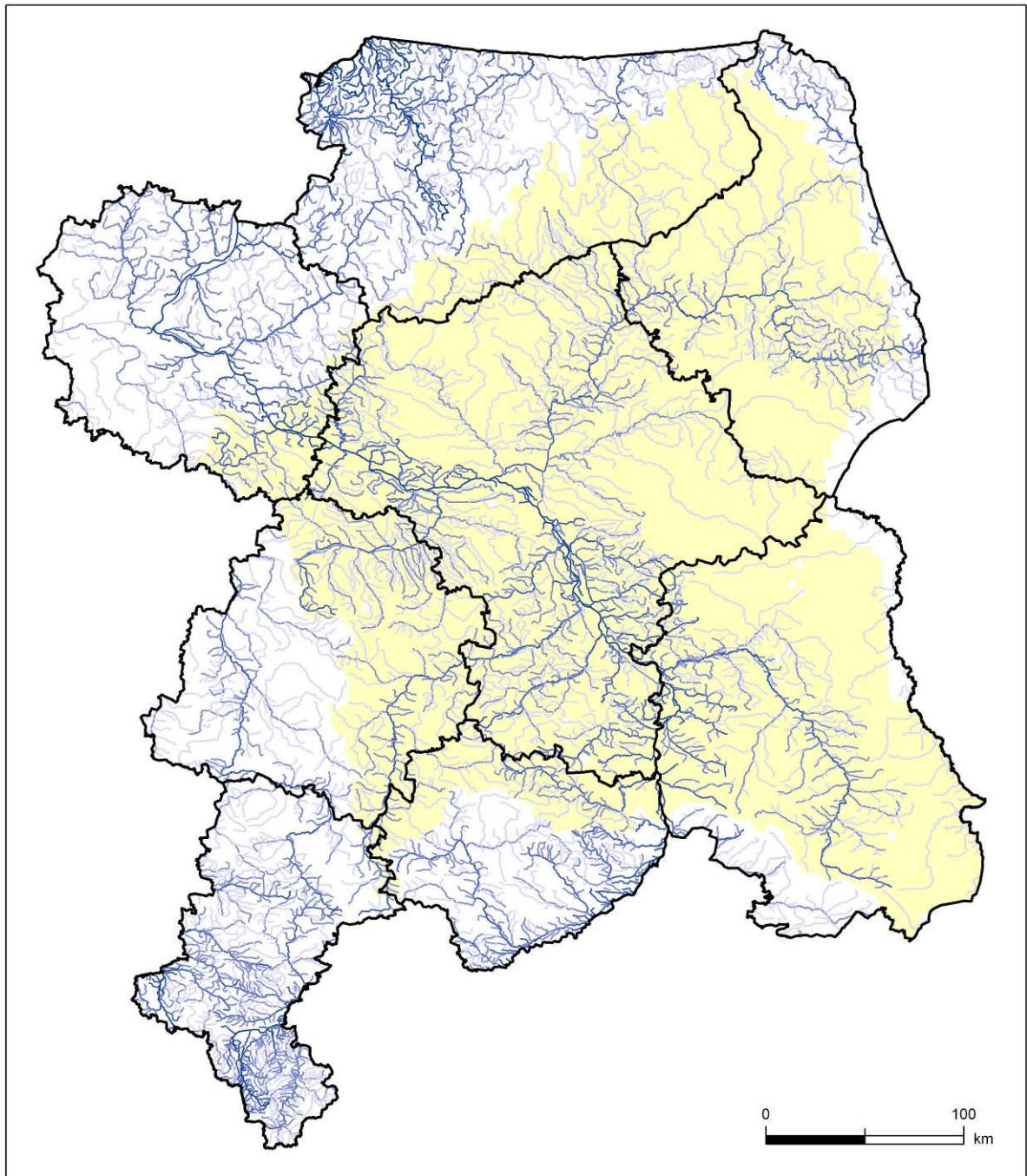
wybranych do analizy w ramach studium przypadku (tj. doliny Białej w Białymstoku, doliny Pilicy w gminie Przedbórz oraz doliny Krzny w Białej Podlaskiej), może być opisany funkcją zróżnicowania retencji zlewni tych obszarów. Przestrzenne zróżnicowanie potencjalnej, maksymalnej retencji tych zlewni (S) wyrażonej w milimetrach, zgodnie z założeniami SCS-CN (Wz.1), może zostać dokonane na podstawie średniej ważonej wartości parametru CN obszaru tych zlewni (Hawkins, 1973):

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \text{ [mm]}$$

Wz. 1

Wartości parametru CN wyznaczono dla pól jednorodnych pod względem użytkowania/pokrycia terenu oraz typów utworów powierzchniowych (zgodnie z typologią podaną przez United States Department of Agriculture, 1986), z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej. Ocenę użytkowania/pokrycia terenu dla obszaru opracowania wykonano na podstawie Corine Land Cover 2006. Dobór wydzieleń odpowiadał wymogom metody obliczania parametru CN (patrz: Ryc. 2) Wykazano (Banach, 2012), że zastosowanie Corine Land Cover (Corine, 2006), jako elementu przestrzennej oceny zmienności parametru CN jest miarodajne. Typologię utworów powierzchniowych przygotowano na podstawie Mapy Geologicznej Polski w skali 1:500 000 (Ryc. 3). Do określonych typów utworów powierzchniowych przyporządkowano grupy hydrologiczne, za United States Department of Agriculture (1986) (Tab. 1). Wartość maksymalnej retencji zlewni wybranego obszaru szczegółowego, położonego w dolinie Wisły w gminie Góra Kalwaria podano jedynie dla porządku, gdyż charakterystyka i dynamika występowania powodzi na tym obszarze jest funkcją gospodarki wodnej w niemal całym dorzeczu górnej i środkowej Wisły, przestrzennej zmienności występowania opadów, funkcjonowania zbiorników retencyjnych oraz wzajemnej, czasowej i przestrzennej relacji kumulacji fal wezbraniowych poszczególnych, dużych rzek górskich (spośród których najważniejsze to Soła, Skawa, Raba, Dunajec, Wisłoka i San) oraz wyżynnych (Nida i Kamienna).

Dodatkowo, w celu uściślenia opisu hydrologicznego zlewni obszarów wytypowanych do szczegółowego studium przypadku, dokonano klasyfikacji tych zlewni pod względem spadku (Ryc. 4). Wykorzystano w tym celu mapę spadków wygenerowaną na podstawie Numerycznego Modelu Terenu Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (na potrzeby opracowań w mniejszej skali – o ile będzie istniała konieczność analizy spadków w zlewni – potencjalni użytkownicy będą mogli dotrzeć do tych danych. Istnieje również możliwość wykonania dokładniejszego modelu terenu na podstawie skaningu laserowego, pomiarów terenowych lub materiałów kartograficznych). Na podstawie względnych zależności pomiędzy obliczonymi parametrami CN, maksymalnej retencji oraz średniego spadku, dokonano podziału typologicznego analizowanych zlewni studium przypadku. Dodatkowo, w przypadku zlewni Białej w Białymstoku, obliczono wartości CN i maksymalnej retencji z wykorzystaniem szczegółowej mapy pokrycia terenu (Baza Danych Obiektów Topograficznych 1:10 000). Jednocześnie dla wszystkich zlewni zastosowano poziom szczegółowości przyjęty dla całego regionu wodnego w mniejszej skali (Ryc. 5, 6, 7) Studia przypadków zostały zestawione w ujęciu całych zlewni szczegółowych, w ramach których znajdują się wybrane fragmenty doliny Białej, Krzny oraz Pilicy.



- zasięg opracowania
- Sieć hydrograficzna
- rzęd cieków
- 1
- 2
- 3
- 4
- granice województw

Ryc. 1 **Granice obszaru opracowania na tle sieci hydrograficznej i podziału administracyjnego**



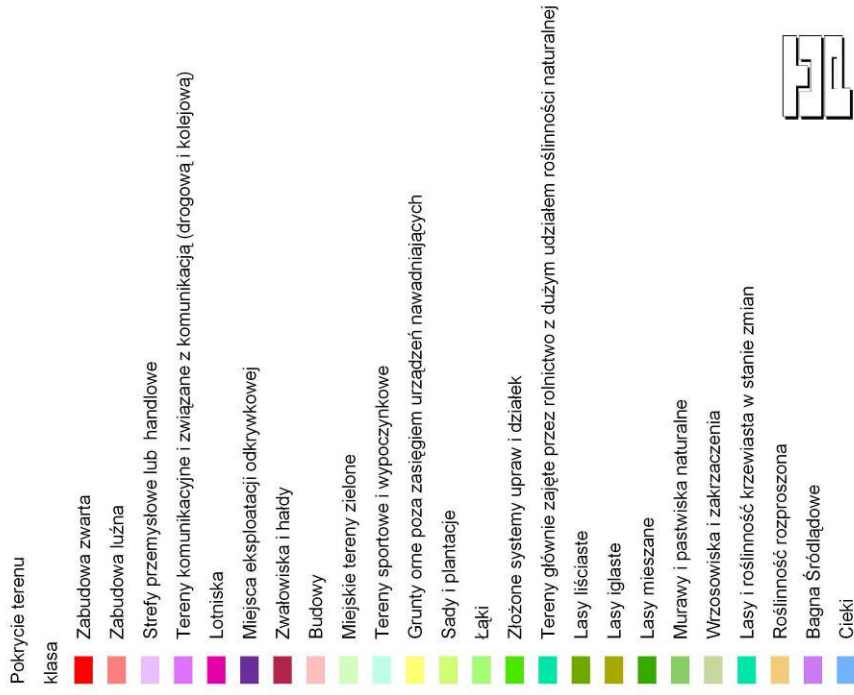
"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
 dr Piotr Wałdykowski (WOiAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
 mgr Mateusz Grygoruk (WBiIŚ SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.

Ryc. 2 Pokrycie terenu dorzecza środkowej Wisły

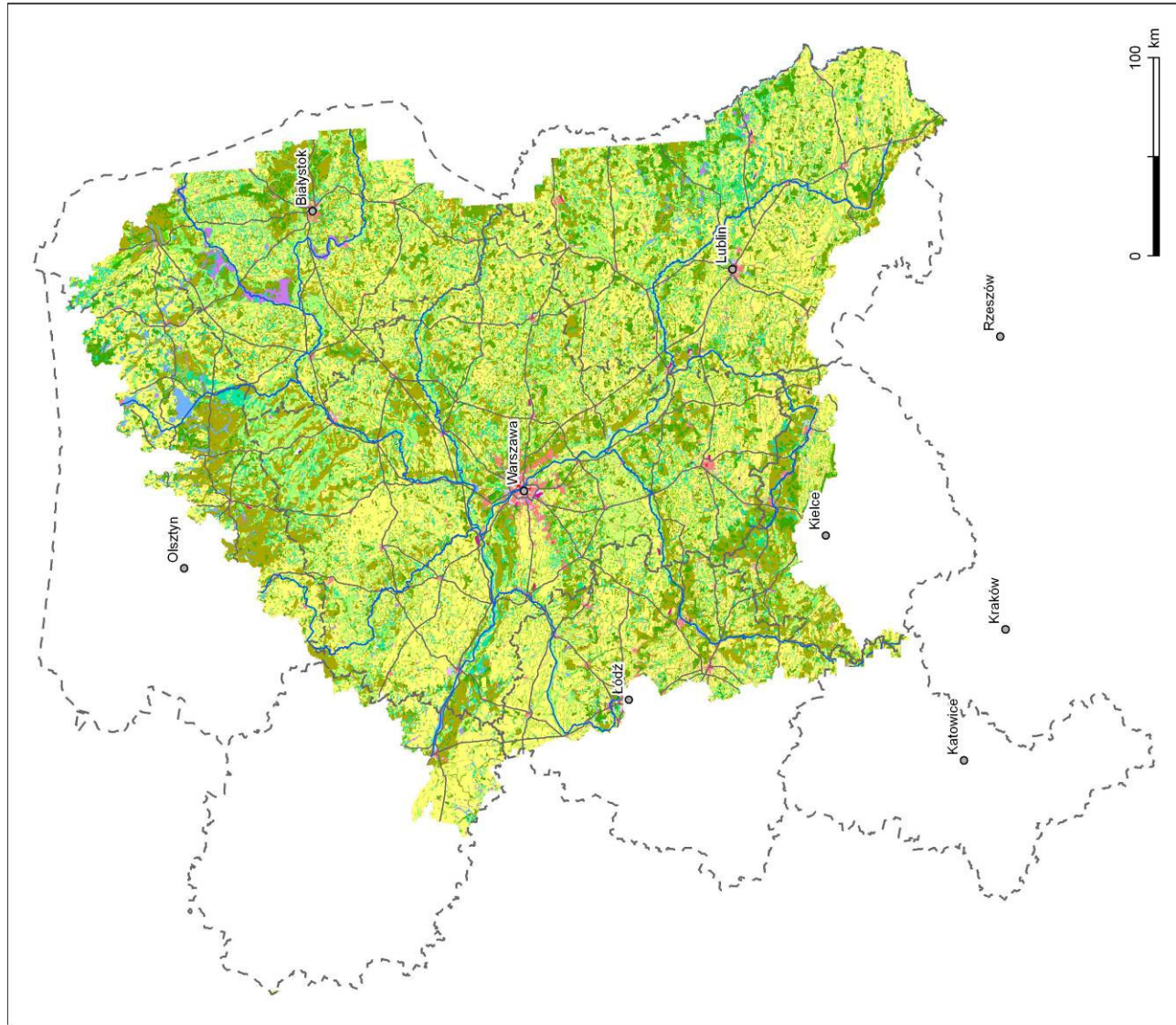
opracowane na podstawie
bazy Corine Land Cover 2006
(European Environment Agency)



"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
dr Piotr Wajdykowski (WOIAK SGGW)
dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
mgr Mateusz Grygoruk (WBiIS SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.



Ryc. 3 Utwory powierzchniowe dorzecza środkowej Wisły

opracowane na podstawie
 Mapy Geologicznej Polski 1:500000
 (Państwowy Instytut Geologiczny)

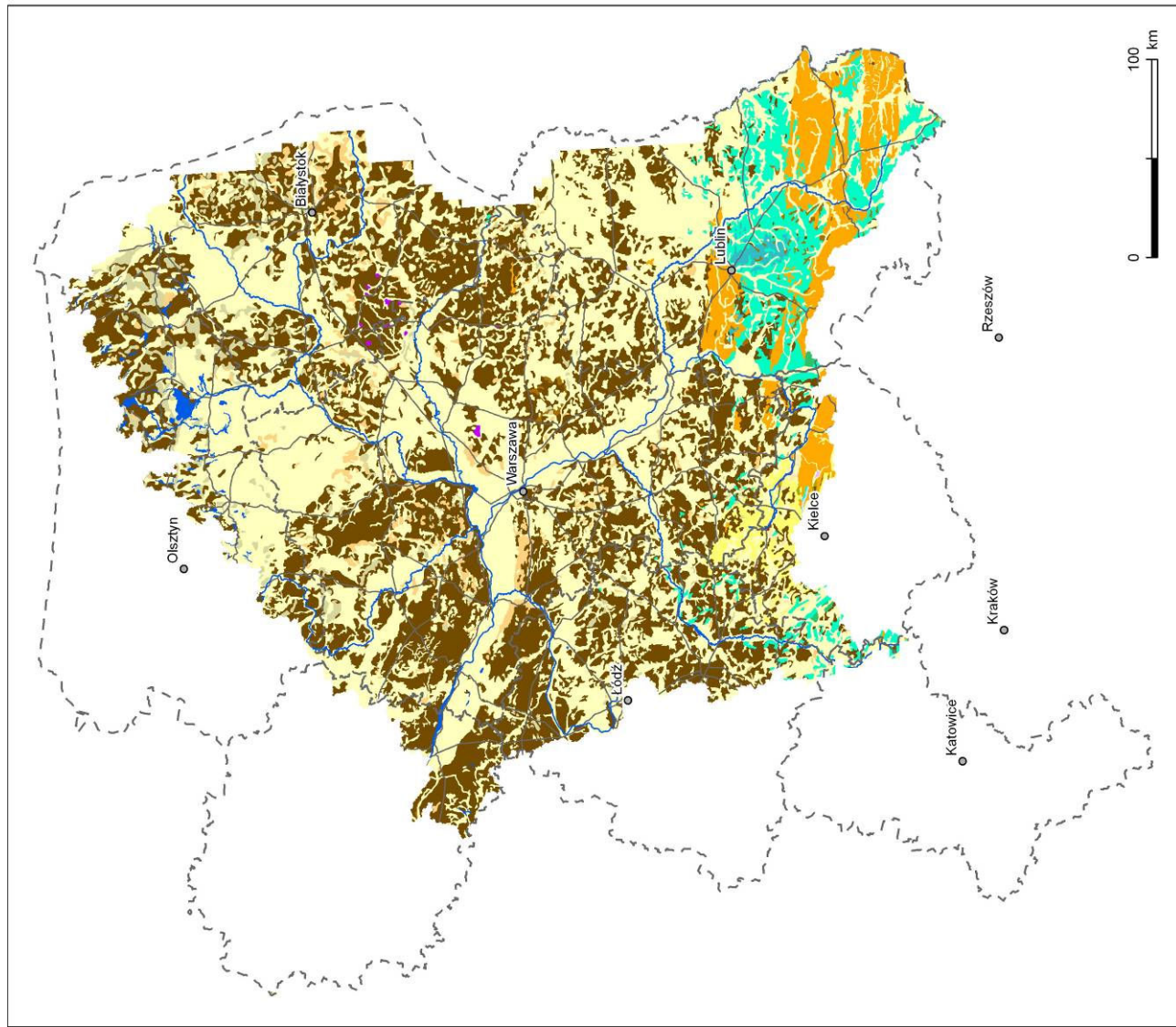
- Utwory powierzchniowe**
- Gliny zwalowe
 - Gliny, piaski
 - Iłowce
 - Iły, mulki i piaski
 - Lessy
 - Mulki i mulowce
 - Torfy, gytye
 - Piaski
 - Piaskowce
 - Zlepieńce
 - Łupki
 - Żwirry, piaski, glazy i gliny
 - Margle
 - Wapienie
 - Dolomity
 - Opoki
 - Gezy
 - Cieszyńity
 - Koluwia osuwiskowe
 - Haldy, nasypy
 - Jeziora i główne rzeki
 - główne miasta
 - granice województw
 - główne ciek
 - drogi krajowe



"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
 dr Piotr Wajdykowski (WOAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
 mgr Mateusz Grygoruk (WBIIS SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.

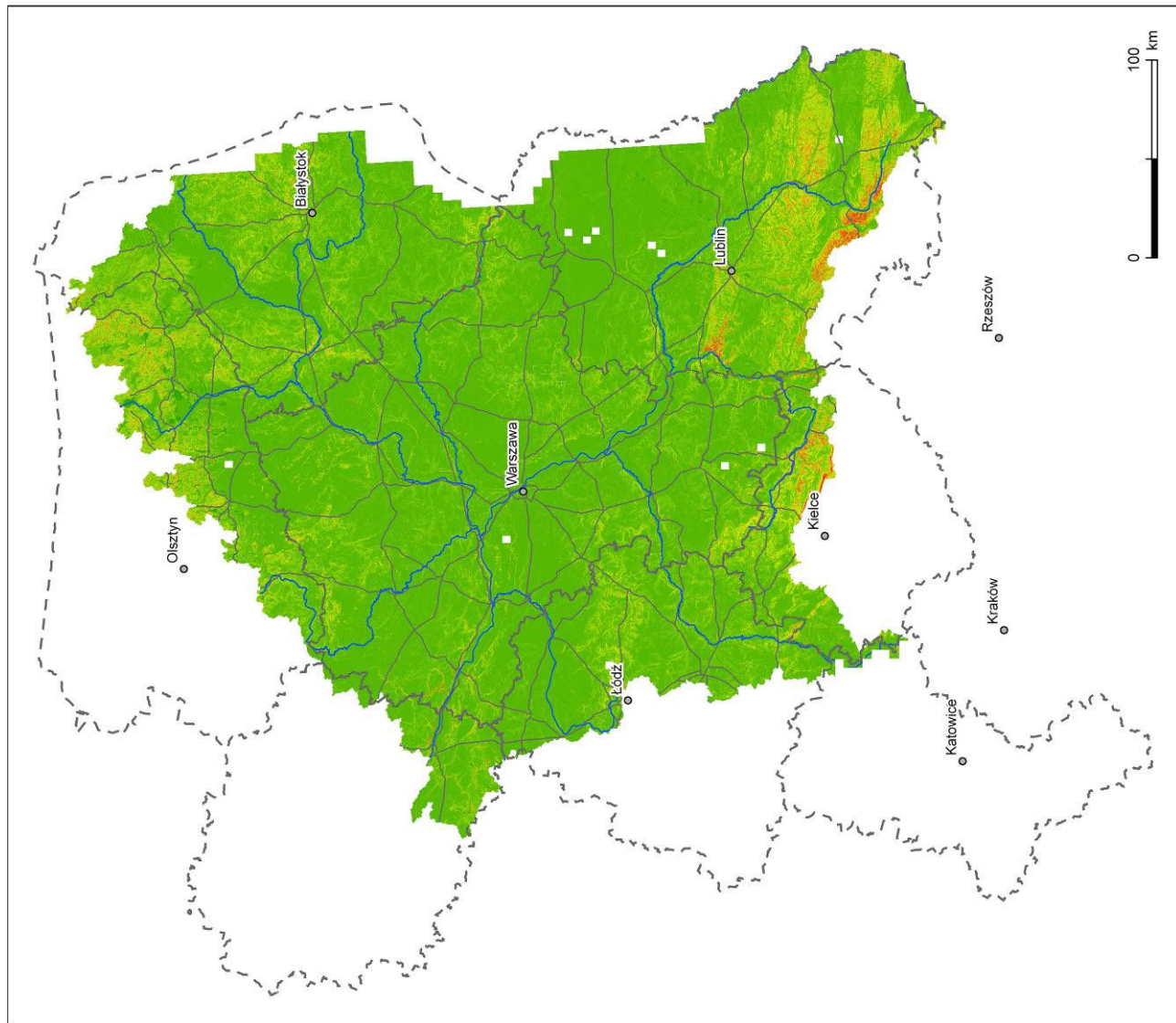
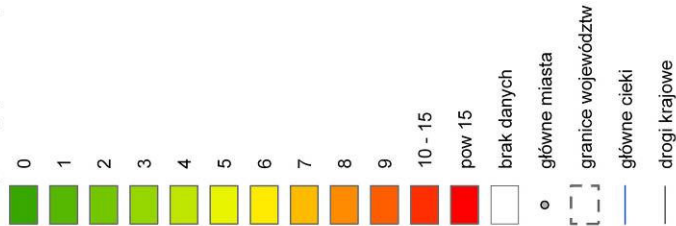


Mapa nachyleń dorzecza środkowej Wisły

Ryc. 4

opracowana na podstawie numerycznego modelu terenu
według danych z Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego

Nachylenia (w procentach)



"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

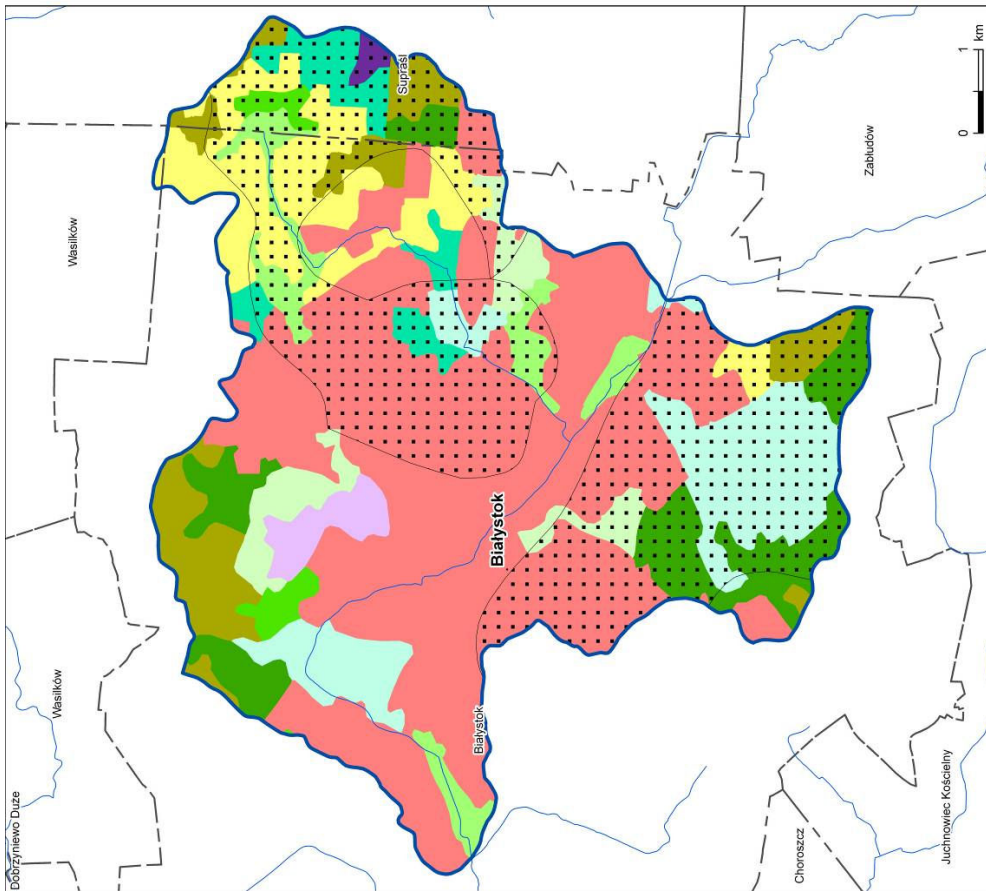
dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
dr Piotr Władysławski (WOIAK SGGW)
dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
mgr Mateusz Grygoruk (WBIiS SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.

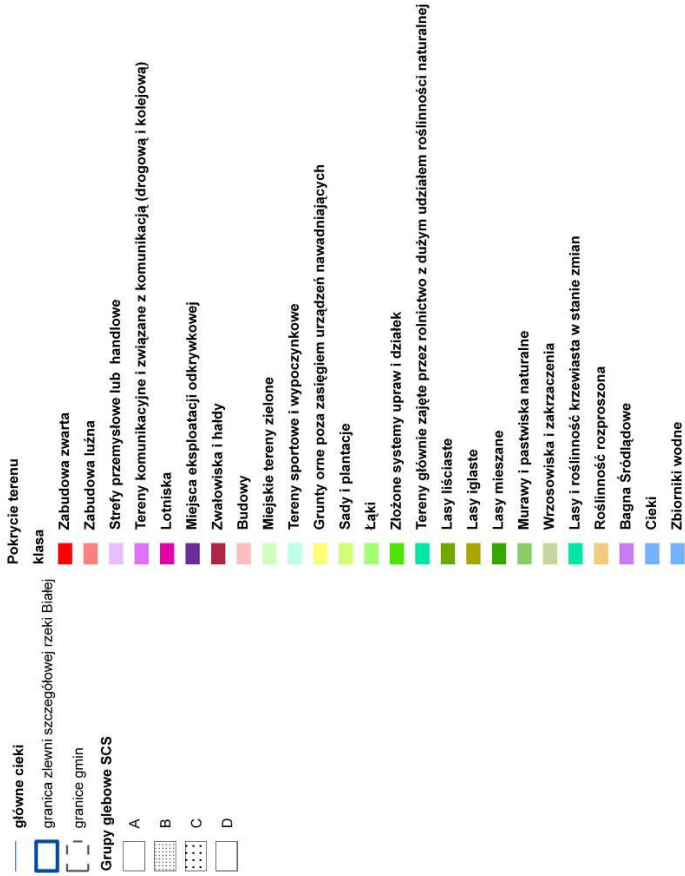
Tabela 1. Uśrednione wartości parametru CN dla wybranych typów pokrycia terenu na glebach o danym typie hydrologicznym.

Typ pokrycia/użytkowania terenu*	Średni udział powierzchni nieprzepuszczalnej [%]				
	A	B	C	D	
OBSZARY MIEJSKIE					
Tereny otwarte (trawniki, parki, cmentarze)					
Mało naturalne (powierzchnia aktywna < 50%)	-	68	79	86	89
Mało naturalne (powierzchnia aktywna 50 – 75%)	-	49	69	79	84
Mało naturalne (powierzchnia aktywna > 75%)	-	39	61	74	80
Powierzchnie nieprzepuszczalne					
Parkinki, dachy	-	98	98	98	98
Drogi asfaltowe z odprowadzalnikami wody	-	98	98	98	98
Drogi asfaltowe inne	-	83	89	92	93
Drogi żwirowe	-	76	85	89	91
Drogi polne	-	72	82	87	89
Typy osiedli					
Usługowe	85	89	92	94	95
Przemysłowe	72	81	88	91	93
Mieszkaniowe					
Zabudowa bardzo gęsta	65	77	85	90	92
Zabudowa gęsta	38	61	75	83	87
Zabudowa średnio gęsta	30	57	72	81	86
Zabudowa rzadka	25	54	70	80	85
Zabudowa bardzo rzadka	20	51	68	79	84
Zabudowa kolonijna	12	46	65	77	82
OBSZARY WIEJSKIE					
Gleba niepokryta roślinnością	-	77	86	91	94
Zboża (wartości uśrednione)	-	64	75	82	88
Warzywa (wartości uśrednione)	-	55	69	78	83
Łąki koszone	-	30	58	71	78
Łąki zarastające	-	48	67	77	83
Pastwiska	-	49	69	79	84
LASY					
Gęste	-	57	73	82	86
Średniogęste	-	43	65	76	82
Rzadkie	-	42	58	72	87

*typy użytkowania uproszczone i dostosowane do CLC; Źródło danych: United States Department of Agriculture, 1986. Urban hydrology for small watersheds. Technical Release 55 (TR-55), 2nd ed., Natural Resources Conservation Service.



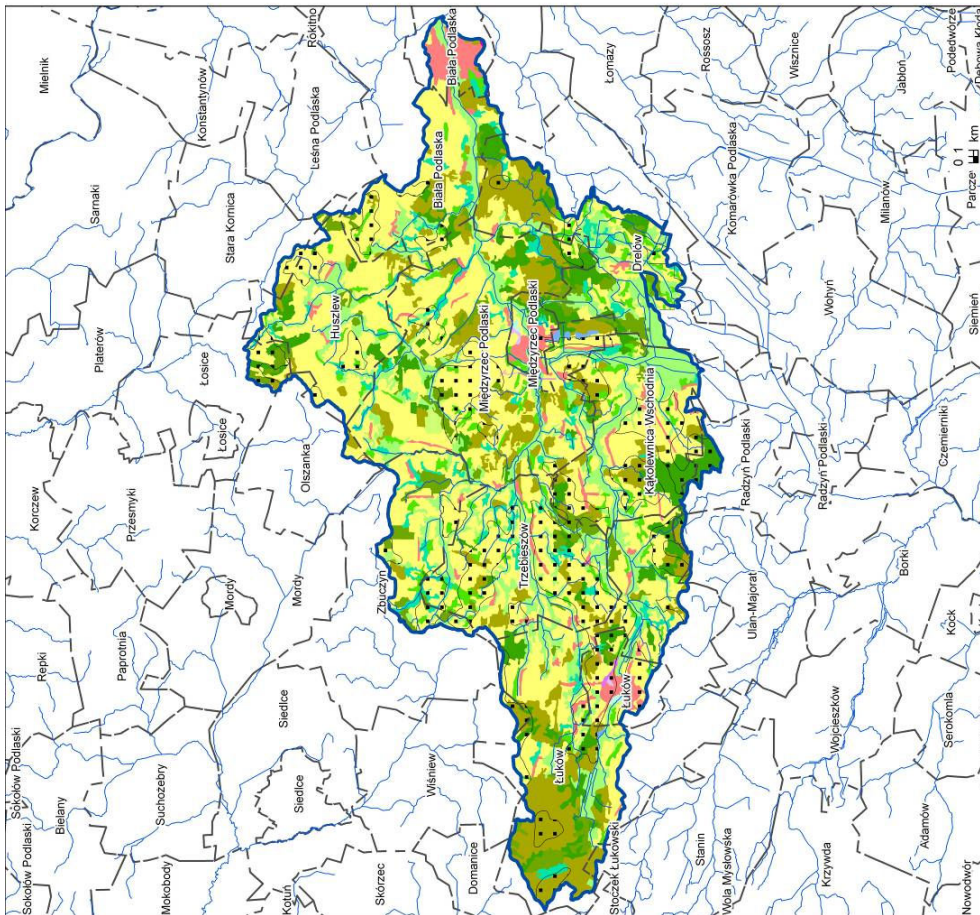
Ryc. 5 Pokrycie terenu oraz grupy glebowe SCS dla zlewni różnicowej rzeki Białej



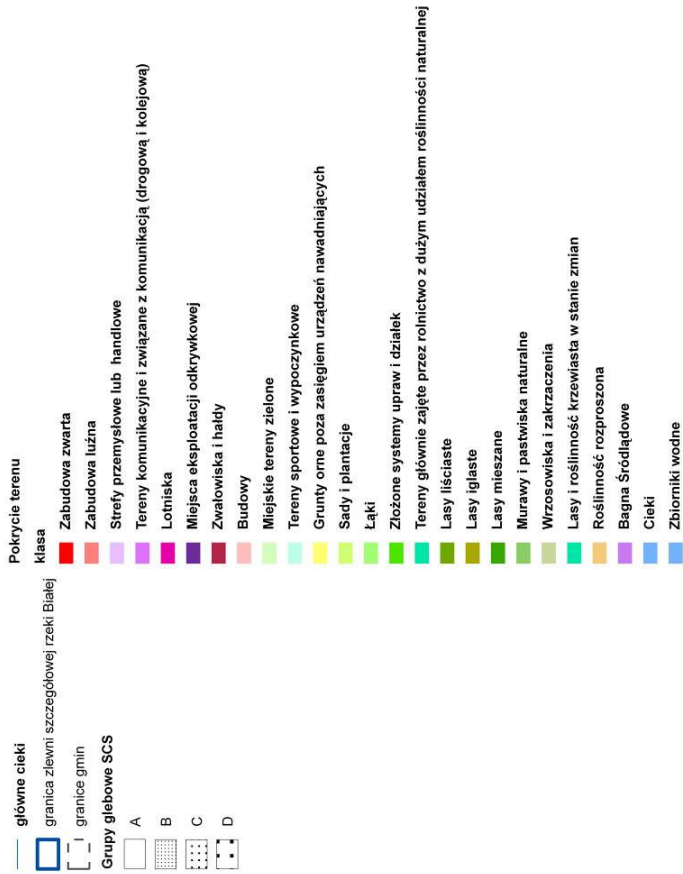
"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
 dr Piotr Wiatkiewicz (WOJAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WIL SGGW)
 mgr Mateusz Grygoruk (WBIS SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.



Ryc. 6 Pokrycie terenu oraz grupy glebowe SCS dla zlewni rożnicowej rzeki Krzyny

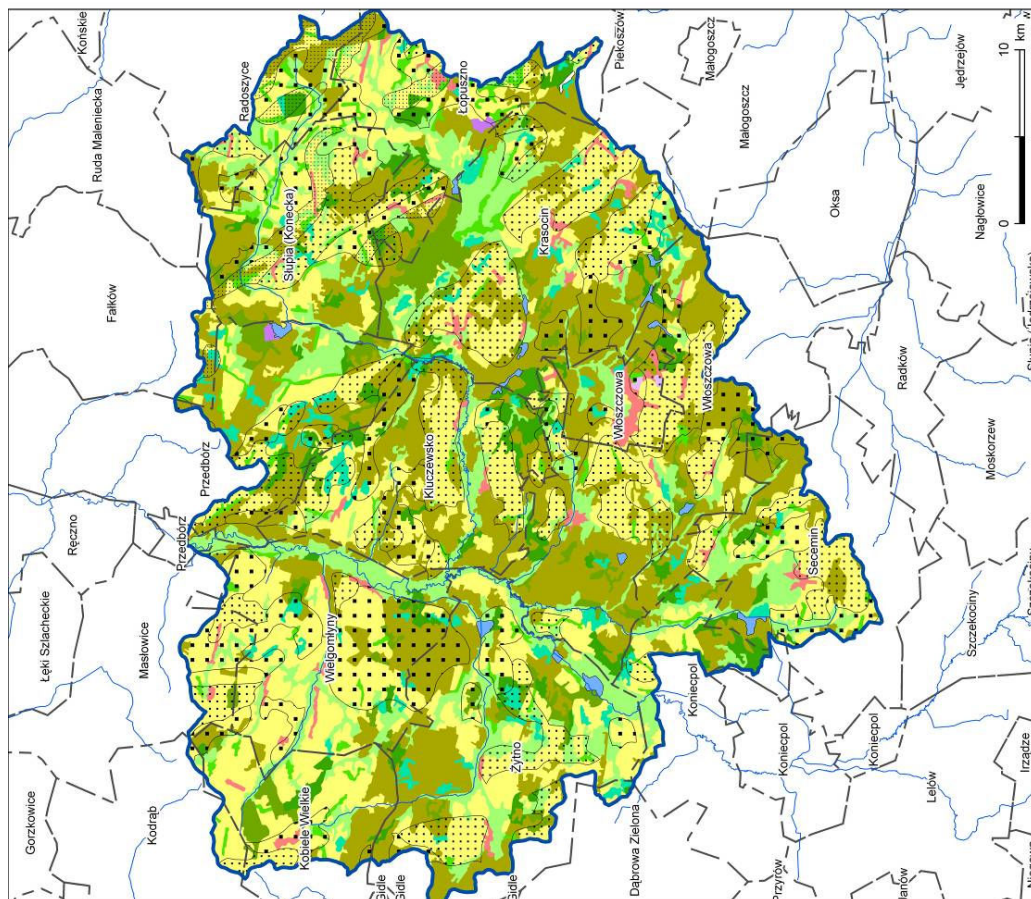


"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
 dr Piotr Ważykowski (WIOiAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WIL SGGW)
 mgr Mateusz Grygonuk (WBiŚ SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.

Ryc. 7 Pokrycie terenu oraz grupy glebowe SCS dla zlewni różnicowej rzeki Pilicy



główne ciek

- granica zlewni szczegółowej rzeki Pilicy
- granice gmin

Grupy glebowe SCS

- A
- B
- C
- D

Pokrycie terenu

klasa

- Zabudowa zwarta
- Zabudowa luźna
- Strefy przemysłowe lub handlowe
- Tereny komunikacyjne i związane z komunikacją (drogową i kolejową)
- Lotniska
- Miejsca eksploatacji odkrywkowej
- Zwałowiska i haldy
- Budowy
- Miejskie tereny zielone
- Tereny sportowe i wypoczynkowe
- Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających
- Sady i plantacje
- Łąki
- Ziołone systemy upraw i działek
- Tereny głównie zajęte przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej
- Lasy liściaste
- Lasy iglaste
- Lasy mieszane
- Murawy i pastwiska naturalne
- Wrzosowiska i zakrzaczenia
- Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian
- Roślinność rozproszona
- Bagna Śródłądowe
- Cieki
- Zbiorniki wodne

"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
 dr Piotr Walcykowski (WODIAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
 mgr Mateusz Grygoruk (WBiIS SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.

Określenie retencyjności obszaru w ujęciu dla całego regionu wodnego Środkowej Wisły i studiów przypadków oparto na wskazaniu obszarów o podwyższonym potencjale do kształtowania wezbrań, które to obszary charakteryzują się ograniczoną retencyjnością. Za takie obszary powszechnie uznaje się te, w ramach których parametr CN wynosi więcej niż 50, jednak ze względu na charakterystykę zlewni elementarnych analizowanego obszaru przyjęto wartość 57. Uzyskany rozkład terenów o zwiększonym potencjale do kształtowania wezbrań lokalnych, można uznać za niesprzeczny z uchwalonym programem retencji dla województwa mazowieckiego (Ryc. 8). W celu wyodrębnienia wartości CN najlepiej charakteryzujących obszar regionu wodnego Środkowej Wisły, utworzono następujące przedziały wartości CN: 57-68, 69-85 i 86-90. Do interpretacji wyników, przyjęto, że w skali dorzecza podział ten odpowiada odpowiednio trzem poziomom wydzielen: ograniczonej retencji czyli podwyższonemu potencjałowi do tworzenia wezbrań powodzi, niskiej retencji i wysokiemu potencjałowi do tworzenia wezbrań powodziowych oraz bardzo niskiej retencji i bardzo wysokiemu potencjałowi do tworzenia wezbrań powodziowych. Zestawienie potencjału do kształtowania wezbrań oraz retencyjności przedstawiono w ujęciu dla zlewni elementarnych w celu zapewnienia czytelności zestawienia materiałów podstawowych w odniesieniu do granic naturalnych zlewni. Tło podziału administracyjnego wprowadzono do celów lokalizacyjnych wydzielonych powierzchni.

Wyniki

W Tabeli 2. przedstawiono średnie wartości parametru CN, maksymalną retencję oraz średni spadek zlewni obszarów wytypowanych do szczegółowej analizy studium przypadku: fragmentów zlewni Białej w Białymstoku, Pilicy na wysokości Przedborza, Krzny na wysokości Białej Podlaskiej i Wisły na wysokości Góry Kalwarii. Zestawienie parametru CN z uwzględnieniem podziału na wielkość retencji przedstawia wymienione obszary oprócz zlewni Białej w Białymstoku. Zlewnia w Białymstoku zostanie przedstawiona w rozdziale 1.7. (Ryc. 18). Została ona przeanalizowana z zastosowaniem szczegółowych danych na temat pokrycia terenu w skali 1:10 000.

Tabela 2. Średnie wartości parametru CN, maksymalnej retencji oraz średniego spadku analizowanych zlewni oraz typologia analizowanych zlewni pod kątem opracowania studiów przypadku.

Lp	Zlewnia	CN	Maksymalna retencja [mm]	Średni spadek [%]	Uwagi	Typ zlewni
1	Biała – Białystok	70	109	1.55	Zlewnia różnicowa (od ujścia Dolistówki do ujścia Bażantarki/ Marcukówki; obszar zurbanizowany)	<u>Zlewnia o niskiej retencji.</u> zlewnia przekształcona, obszar miejski
2	Pilica – Przedbórz	58	184	1.26	Zlewnia różnicowa Pilicy pomiędzy ujściem dopływu spod Teresowa a ujściem Strugi Strzeleckiej (ze względu na ograniczony zasięg	<u>Zlewnia wyżynna o ograniczonej (średniej) retencji i niewielką szerokością</u>

					przestrzenne opracowywanych danych, wartości CN oraz średniego spadku zlewni mogą być niedoszacowane)	równiny zalewowej
3	Krzna – Biała Podlaska	56	200	1.09	Zlewnia źródłowa Krzny po ujście Klukówki	<u>Zlewnia o dużej retencji</u> ; zlewnia nizinna ze znaczną retencją i szeroką równiną zalewową
4	Wisła – Góra Kalwaria	65	137	1.37	Zlewnia różnicowa Wisły pomiędzy ujściem Sanny a ujściem Czarnej	<u>Zlewnia nizinna o ograniczonej (średniej) retencji</u> z szeroką równiną zalewową

Spośród analizowanych zlewni obszarów wytypowanych do studium przypadku, najmniejszą retencją maksymalną oraz najwyższym parametrem CN charakteryzuje się zlewnia Białej w Białymstoku. Jest to obszar zurbanizowany, gdzie infiltracja i retencja zlewni (ze względu na znaczny udział powierzchni zabudowanych i nieprzepuszczalnych, tj. dróg, chodników) jest utrudniona. Najniższą wartością parametru CN i równocześnie największą retencją maksymalną oraz najmniejszym średnim spadkiem charakteryzuje się zlewnia Krzny po ujście Klukówki. Zlewnia ta została zaklasyfikowana jako nizinna, o znacznej retencji i szerokiej równinie. Zlewnia Pilicy po Przedbórz charakteryzuje się – na tle analizowanych zlewni – relatywnie niską wartością parametru CN oraz względnie wysoką retencją. Jest to spowodowane położeniem w zasięgu opracowania Programu Bezpieczeństwa Powodziowego w regionie wodnym Środkowej Wisły jedynie dolnej części tej zlewni. Przez to, w analizie przestrzennej zmienności CN oraz maksymalnej retencji pominięto źródłowe partie tej zlewni. Należy domniemywać, że wartości CN dla tego obszaru zostały przez to niedoszacowane, a wartości maksymalnej retencji tej zlewni – przeszacowane. Ze względu na swe położenie zlewnia ta została zaklasyfikowana jako wyżynna, o ograniczonej retencji oraz niewielkiej szerokości równiny zalewowej. Zlewnia różnicowa Wisły (pomiędzy ujściem dopływu spod Linowa a ujściem Czarnej-Cedronu w okolicach Góry Kalwarii) charakteryzuje się na tle innych analizowanych zlewni przeciętnymi wartościami parametru CN, maksymalnej retencji oraz spadku.

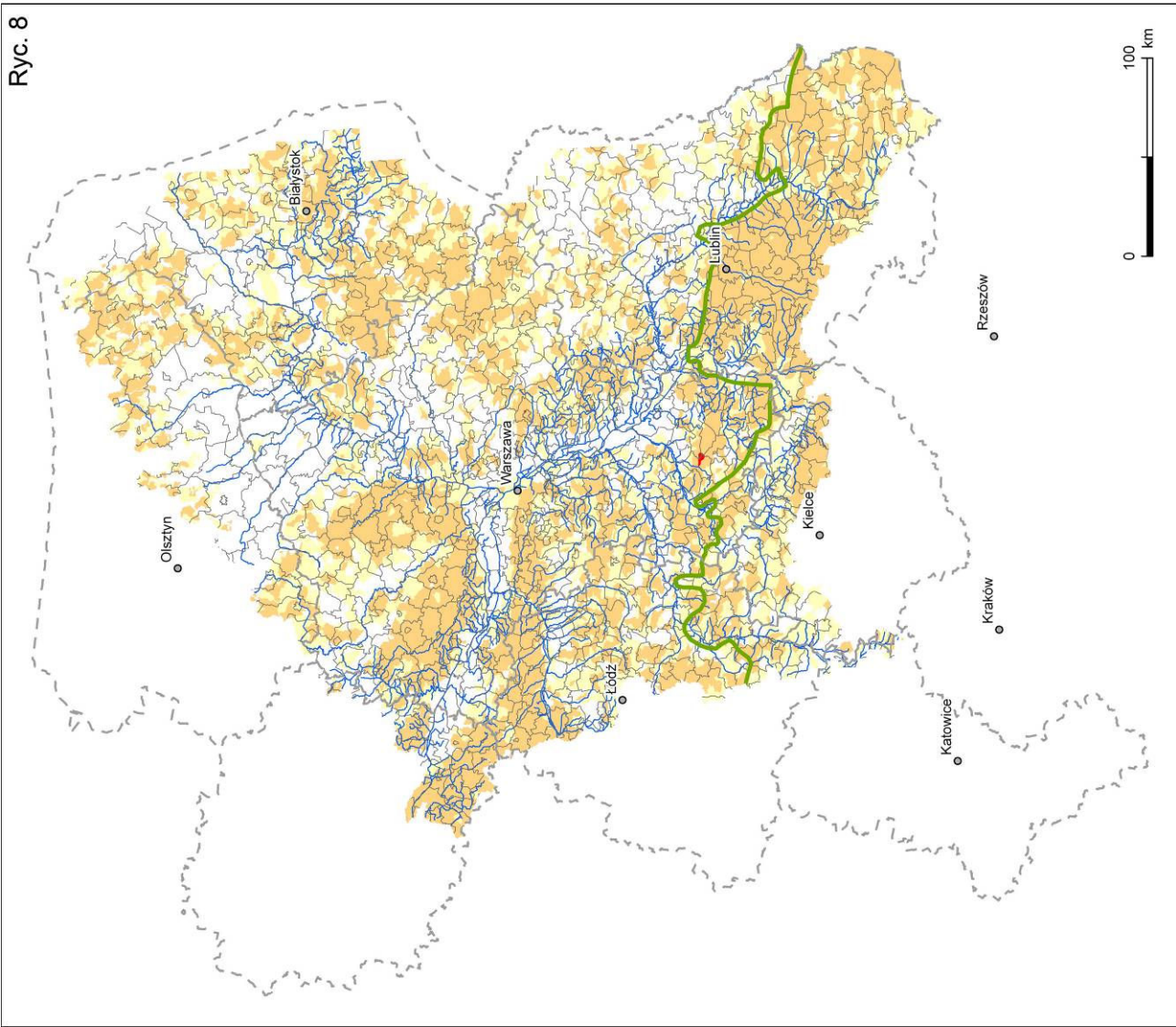
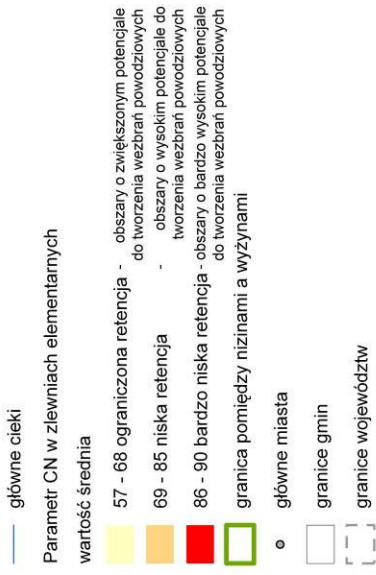
Przedstawiona klasyfikacja zlewni wytypowanych do szczegółowej analizy studium przypadku wskazuje, że bezpieczeństwo powodziowe obszarów dolinowych w przypadku każdej z analizowanych zlewni będzie uzależnione od innych czynników hydrologicznych, warunkujących transformację opadu w odpływ powierzchniowy. Wybrane czynniki hydrologiczne, które uznano za najistotniejsze z punktu widzenia bezpieczeństwa powodziowego obszarów studium przypadku zestawiono w tabeli 3.

Uznano, że do potrzeb planistycznych właściwszy niż podział stopnia retencyjności w odniesieniu do zlewni elementarnych będzie podział w odniesieniu do pokrycia rzeczywistego w skali przyjętej dla całego dorzecza. Przyjęto podział według dwóch

poziomów: niskiej retencji (CN 69-85) i bardzo niskiej retencji (CN 86-90). Podział ten odpowiada: wysokiemu potencjałowi do tworzenia wezbrań powodziowych (CN 69-85) i bardzo wysokiemu potencjałowi do tworzenia wezbrań powodziowych (CN 86-90). Wynik pokazuje mapa (Ryc. 9), na której wyraźnie widać obszary o wymienionych wartościach CN, z których wszystkie (gdy $CN > 68$) należy traktować jako tereny o ograniczonych możliwościach do retencjonowania wody opadowej oraz istotnym potencjale do zwiększania fali powodziowej w ramach systemu regionu wodnego Środkowej Wisły. Stopień szczegółowości pokazuje w przyjętej skali opracowania Ryc.10.

Ryc. 8

Potencjał dorzecza środkowej Wisły do kształtowania wzebrań opadowych i retencyjność obszarów



"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

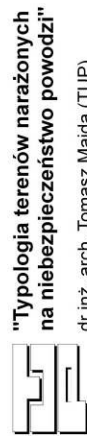
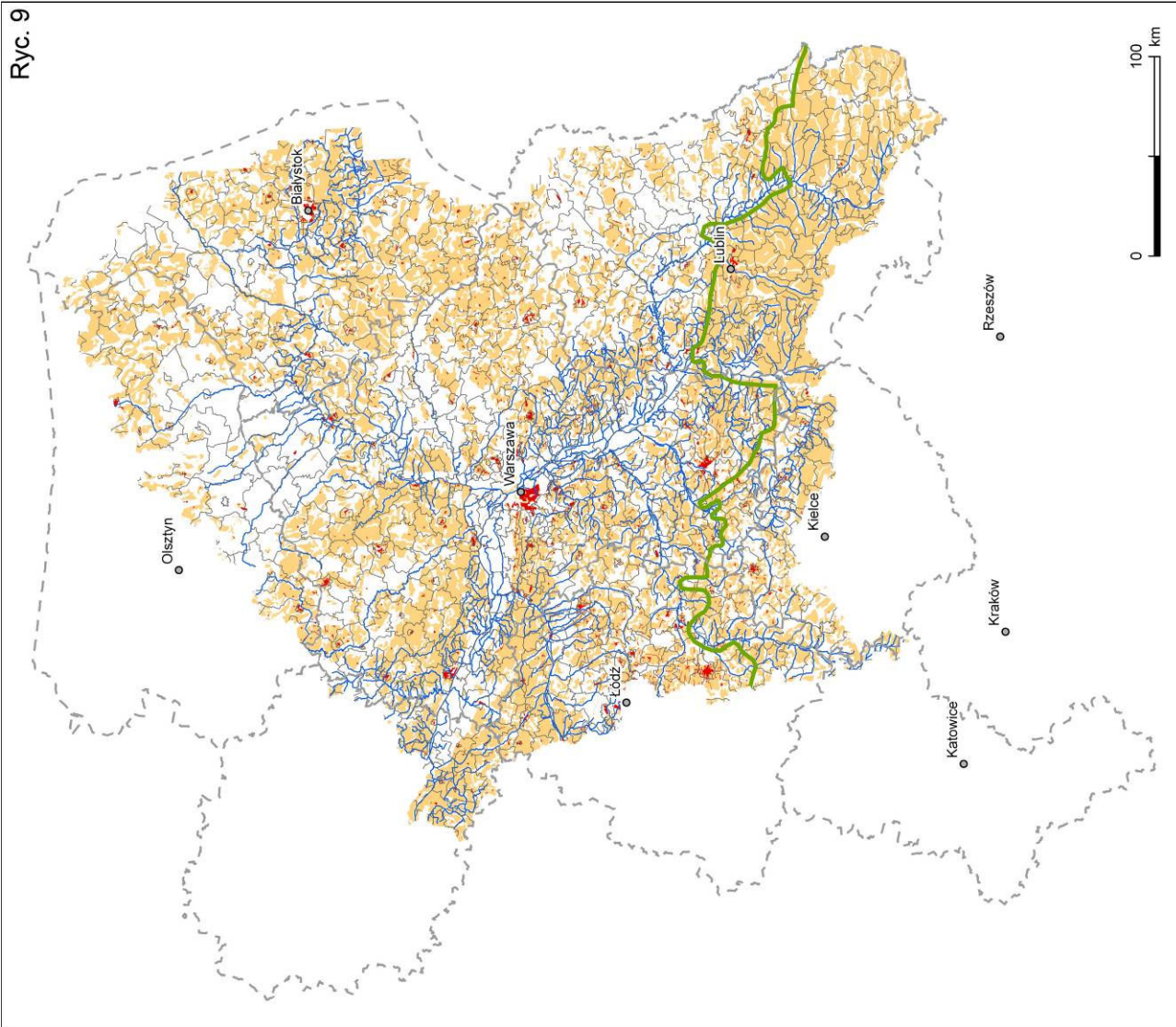
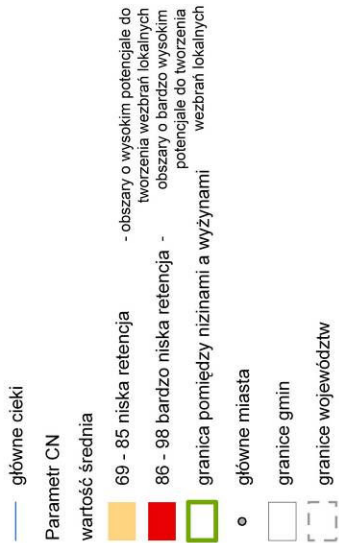


dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
 dr Piotr Wądykowski (WOIAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
 mgr Mateusz Grygoruk (WBiIS SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.

Ryc. 9

Potencjał dorzecza środkowej Wisły do kształtowania wzebrań opadowych i retencyjność obszarów

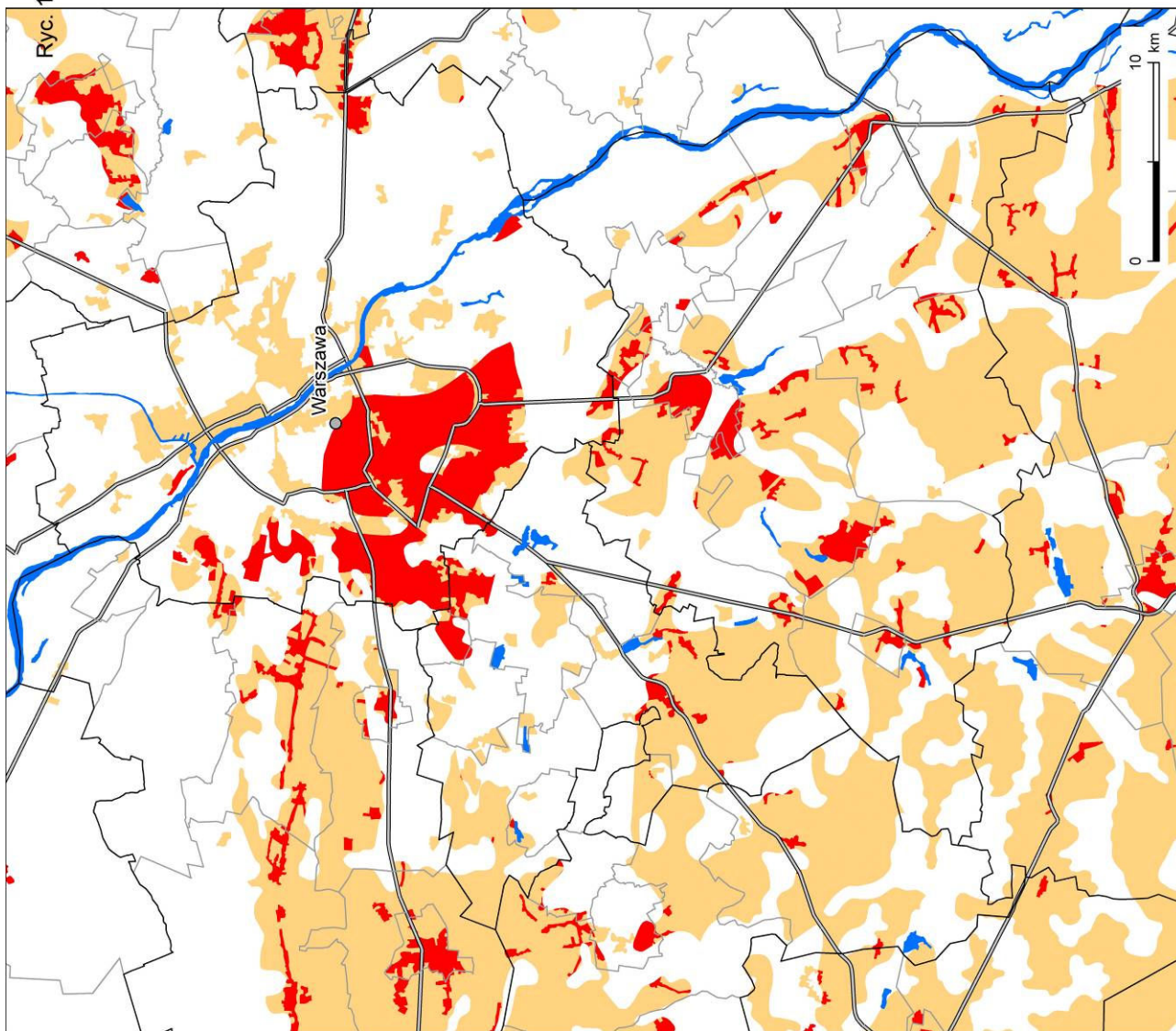


"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
 dr Piotr Wądykowski (WOIAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
 mgr Mateusz Grygoruk (WBiIS SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.

Ryc. 10 Potencjał dorzecza środkowej Wisły do kształtowania wzbrzań opadowych i retencyjność obszarów



- Ciek i zbiorniki wodne
- Parametr CN
- wartość średnia
- 68 - 85 niska retencja - wysoki potencjał tworzenia podtopień lokalnych
- 86 - 98 bardzo niska retencja - bardzo wysoki potencjał tworzenia podtopień lokalnych
- główne miasta
- główne drogi
- granice gmin
- granice powiatów

"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"



dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
 dr Piotr Władysławski (WOIAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
 mgr Mateusz Grygoruk (WBiIS SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.

Tabela 3. Hydrologiczne aspekty bezpieczeństwa powodziowego analizowanych obszarów i zlewni.

Lp	Zlewnia	Typ zlewni	Hydrologiczne aspekty bezpieczeństwa powodziowego obszarów dolinowych
1	Biała Białystok (2.1.4.)	– zlewnia przekształcona, obszar miejski	- Niska retencja – szybka reakcja zlewni na opad.
			- Szczególnie narażone na powódź (podtopienia) po krótkotrwałych, letnich, intensywnych opadach nawalnych.
			- Bezpieczeństwo powodziowe uzależnione od drożności i funkcjonowania sieci kanalizacji deszczowej.
			- Ze względu na położenie zlewni na obszarze o wysokim stopniu urbanizacji (miasto Białystok) zaleca się opracowanie szczegółowej mapy zasięgu zalewów wywołanych wodami o określonym prawdopodobieństwie przekroczenia (10%, 5%, 2 %, 1%).
2	Pilica Przedbórz (2.1.3.)	– zlewnia wyżynna o ograniczonej retencji i niewielką szerokością równiny zalewowej	- położenie zlewni w przejściowej strefie pomiędzy wyżyną a niziną wskazuje na możliwość powstawania wezbrań uwarunkowanych deszczami nawalnymi lub rozlewnymi, których szybsze tempo wynika bezpośrednio z dynamiki rzeźby wyżynnej.
			- ograniczone możliwości retencyjne zlewni wynikają z szybszej możliwości odpływu uwarunkowanego większymi nachyleniami terenu oraz dużym udziałem utworów przepuszczalnych – piasków; niewielki udział gruntów organicznych nie zwiększa znacząco zdolności retencyjnych zlewni; wskazane zwiększanie retencji w regionie.
3	Krzna Biała Podlaska (2.1.1.)	– zlewnia nizinna ze znaczną retencją i szeroką równiną zalewową	- Ze względu na wysokie możliwości retencyjne zlewni, obszary dolinowe są narażone na powódź w wyniku długotrwałych opadów.
			- Ze względu na niską dynamikę przepływów powodziowych, bezpieczeństwo powodziowe w większości przypadków powinno uwzględniać przede wszystkim możliwość strat na terenach użytkowanych rolniczo (w tym łąk i pastwisk).

			- Ze względu na małe prawdopodobieństwo narażenia życia ludzi w wyniku występowania powodzi, działania przeciwpowodziowe powinny uwzględniać głównie analizę i funkcjonowanie systemów melioracyjnych w dolinie.
4	Wisła – Góra Kalwaria (2.1.2.)	zlewnia nizinna z ograniczoną retencją i szeroką równiną zalewową	<ul style="list-style-type: none"> - Bezpieczeństwo powodziowe obszarów dolinowych niemal zupełnie uzależnione od działań gospodarki wodnej w górnych partiach zlewni Wisły, ze szczególnym uwzględnieniem zlewni karpackich i wyżynnych. - Możliwość precyzyjnej oceny zasięgu powodzi oraz czasu jej trwania na podstawie danych z monitoringu osłony hydrologiczno-meteorologicznej kraju. - Bezpieczeństwo powodziowe uzależnione od dynamiki i wzajemnej relacji kumulacji fal wezbraniowych dużych rzek karpackich (w szczególności Soły, Skawy, Raby, Dunajca, Wisłoki i Sanu). - Zaleca się wykonanie pomiarów hydrodynamicznych przepływu wód wielkich w międzywału/dolinie w celu określenia ciągłości wałów przeciwpowodziowych.

Wnioski

Określenie specyfiki zlewni składających się na obszar regionu wodnego Środkowej Wisły, pozwala usystematyzować informacje różnicujące tereny położone w ramach zlewni. Zlewnie poszczególnych cieków nie wpisują się do podziału administracyjnego, tworząc naturalne granice przestrzenne. Funkcjonowanie pojedynczych zlewni często wykracza poza jednostki administracyjne. Dokładne zdefiniowanie cech retencyjności i znaczenia w kształtowaniu wezbrań w ramach zlewni wchodzących w zakres opracowania, umożliwi sformułowanie wytycznych do ustaleń z zakresu planowania przestrzennego zarówno w skali wojewódzkiej jak i gminnej. Określenie przewagi retencji w ramach obszarów w skali województw umożliwi wskazanie obszarów o ograniczonych możliwościach retencyjnych, a więc o wysokim potencjale do kształtowania lokalnych wezbrań. Takie obszary można traktować jako problemowe, których poprawę stanu można wskazywać w ujęciu priorytetów w dokumentach planistycznych na szczeblu wojewódzkim oraz gminnym. Dobór zlewni szczegółowych do ekspertyzy wyraźnie ujawnia, że nawet gdy cechy geograficzne tych zlewni wskazują na znaczenie obszaru dla retencji (np. znaczny udział gruntów organicznych w dnie doliny, niewielki spadek doliny, szeroka równina zalewowa itd.), to obliczenia parametru CN obejmując całą zlewnię mogą nieznacznie zmieniać wstępną klasyfikację zlewni w oparciu o cechy geograficzne. Wątpliwości mogą być weryfikowane w oparciu o wynik parametru CN, gdyż wiele zależy od wartości progowych w skali regionu. Porównanie pomiędzy zlewniami regionu wyniku CN umożliwiło wyodrębnienie zlewni o określonym potencjale do kształtowania wezbrań oraz wysokości retencji, a tym samym względne porównanie różnych zlewni pod tym

względem.

2. Obszary zagrożone powodzią

Cel kryterium

Są to tereny, których zalanie wodami rzecznyymi może występować z różnym prawdopodobieństwem. W zależności od poziomu zagrożenia, tereny te można podzielić na: zagrożone w sposób bezpośredni oraz potencjalny (np. w wyniku przerwania wałów przeciwpowodziowych przez wodę o różnym prawdopodobieństwie wystąpienia). Zgodnie z obecną nomenklaturą, stosowaną w ustawie o zmianie ustawy Prawo wodne (Dz.U. Z dnia 15 lutego 2011 r. nr 32 poz. 159) oba rodzaje terenów znajdują się w obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi i są to: obszary szczególnego zagrożenia powodzią – na przykład w strefie międzywala lub gdy nie występują wały przeciwpowodziowe, tereny zalewane podczas sezonowych wezbrań rzek wynikających z opadów deszczu lub roztopów wiosennych – oraz obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku przelania się wód przez koronę wału lub zniszczenie lub uszkodzenie budowli zabezpieczających. Obszary zagrożone powodzią w sposób potencjalny powinny być z dużą rozważą dopuszczane do zabudowy, gdyż przerwanie wałów powodziowych jest zagrożeniem jak najbardziej realnym. Nowelizacja ustawy Prawo wodne wprowadza także obowiązek opracowania map zagrożenia powodziowego, na których powinny znaleźć się granice terenów o różnym stopniu zagrożenia. Istotną będzie analiza porównawcza między typologiami z obu wersji Prawa wodnego, ze względu na obowiązujące ustalenia planów miejscowych sporządzonych w oparciu o obowiązujące wcześniej przepisy. W opracowaniu uwzględniono wprawdzie tylko wykonaną przez KZGW wstępną ocenę ryzyka powodziowego (Ryc. 11), która jest początkowym etapem tworzenia nowych map zagrożenia i ryzyka powodziowego. Dopóki jednak nowe mapy nie powstaną, obowiązujące pozostają dotychczasowe opracowania. Wskazane zasięgi obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi ze wstępnej oceny ryzyka powodziowego na mapach zagrożenia i ryzyka powodziowego zostaną uszczegółowione oraz usankcjonowane prawnie, a granice wskazanych terenów trzeba będzie uwzględniać w dokumentach planistycznych.

Zakres ekspertyzy

Do wydzielonych terenów w ramach studiów przypadków zidentyfikowano zagrożenia występujące w takich obszarach.

Metoda

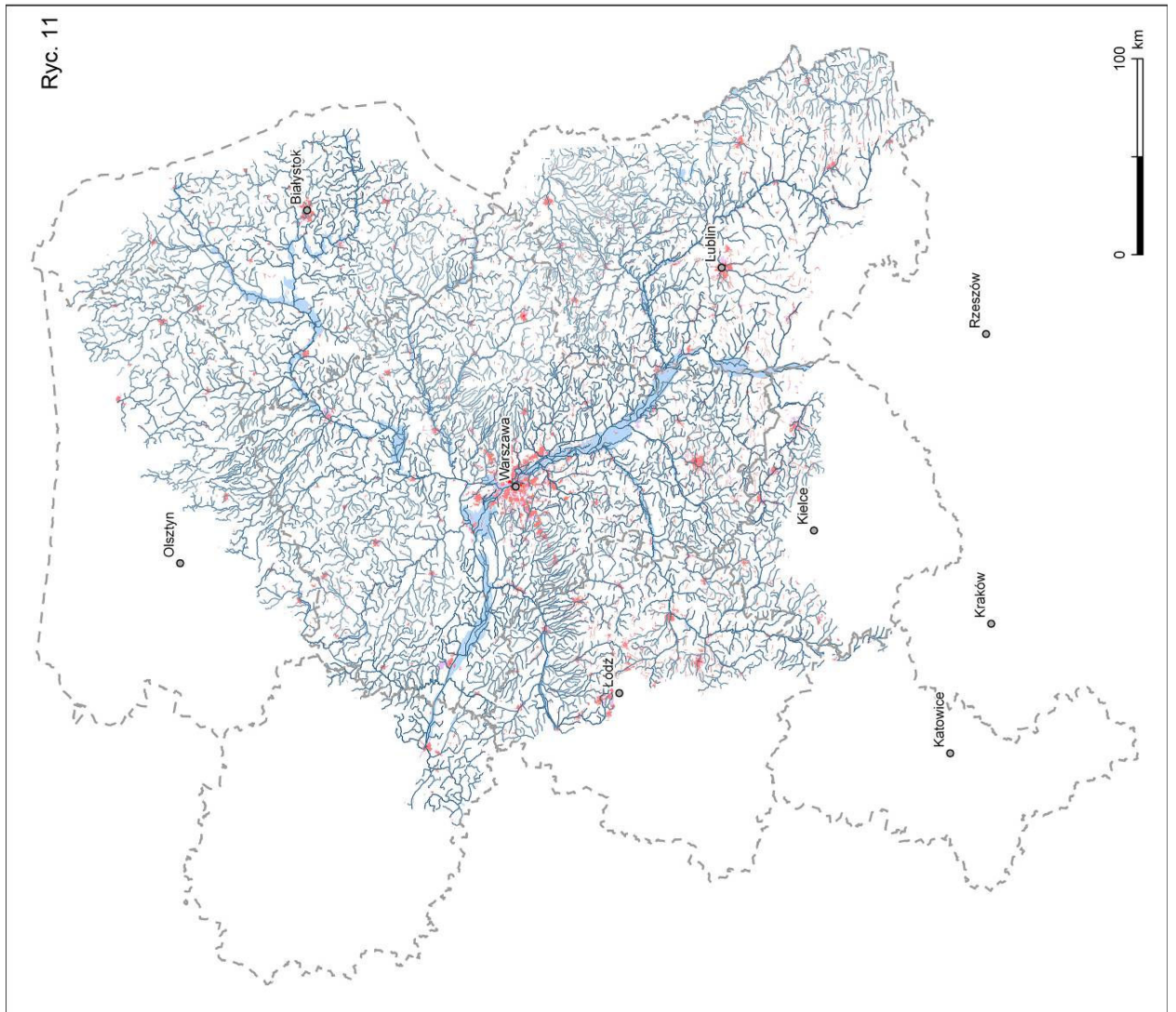
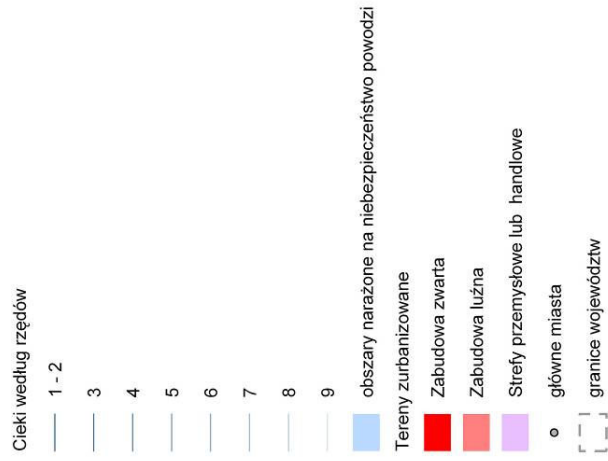
Przyjęto założenie, że wyznaczony zakres wstępnej oceny ryzyka powodziowego jest prawdopodobnym zasięgiem zalewania przez rzeki uwzględniane w opracowaniach KZGW. Obowiązujące aktualnie mapy powodziowe stracą moc prawną z chwilą wprowadzenia nowych opracowań. Z tego względu w opracowaniu posłużono się zasięgiem wstępnej oceny ryzyka powodziowego. Zakres opracowania typologii do celów planistycznych nie ulegnie zmianie pod względem metodycznym po wykonaniu nowych map zagrożeń i ryzyka powodziowego przez KZGW i dlatego obszar wyznaczony w ramach wstępnej oceny ryzyka powodziowego uznano za istotny również w niniejszej ekspertyzie. Opracowanie dokładnych zasięgów zagrożenia powodzią z uwzględnieniem głębokości zalewania będzie w przyszłości ważną informacją służącą projektowaniu oraz ochronie terenów przed zalewaniem.

Wyniki

Na podstawie zasięgu obszarów wyznaczonych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego wyraźnie widać trudności stosowania tych materiałów do skali szczegółowej. Opracowanie w skali gminy, umożliwi bardziej precyzyjne wskazanie obszarów zagrożonych zalewaniem. Ograniczona dokładność wydzieleni jest spowodowana zbyt ogólną skalą, w jakiej wykonano wstępną ocenę ryzyka powodziowego, co szczególnie przeczy szczegółowym informacjom na temat rzeźby terenu (krawędzie tarasów rzecznych, granice wysoczyzn itp.). W przyszłości wymaga to więc dostosowania do skali szczegółowej wraz z opracowaniem map ryzyka powodziowego i map zagrożenia powodziowego.

Mapa wstępnej oceny ryzyka powodziowego dorzecza środkowej Wisły

Ryc. 11



"Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi"

dr inż. arch. Tomasz Majda (TUF)
 dr Piotr Ważykowski (WOIAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
 mgr Mateusz Grygoruk (WBIIS SGGW)

Warszawa, lipiec 2012 r.

3. Położenie w krajobrazie den dolin i obniżeń

Cel opracowania kryterium

Położenie terenu bezpośrednio w dnie doliny rzecznej przekłada się na rodzaj i poziom podwyższonego ryzyka, związanego z zalewaniem przez wody rzeczne oraz podtopieniami wynikającymi z wysokiego poziomu wód gruntowych. Na mapach ryzyka i zagrożenia powodziowego wydzielenie obszarów o różnym prawdopodobieństwie zagrożenia powodzią nie uwzględnia podziału ze względu na typy krajobrazu. Podział den dolinnych na tarasy zalewowe (krajobrazy den dolinnych) oraz wyższe poziomy tarasów, wolne od ryzyka zalania wodami rzeczными (krajobraz tarasów wydmych) jest istotną informacją dla tych dolin cieków, które nie zostały objęte planem wykonania map zagrożenia i ryzyka powodziowego.

Zakres ekspertyzy

Wyznaczenie terenów z podziałem na krajobraz den dolinnych i tarasów wydmych został wykonany w odniesieniu do dwóch studiów Przypadków (Przedborza z fragmentem Pilicy oraz Białej Podlaskiej z fragmentem Krzny). Do wydzielonych terenów sformułowano wytyczne umożliwiające identyfikację tych terenów oraz identyfikację zagrożeń występujących w takich obszarach w odniesieniu do istniejącej i projektowanej zabudowy. Wykonano porównanie zasięgów wstępnej oceny ryzyka powodziowego oraz zasięgu krajobrazu den dolinnych (rzecznego tarasu zalewowego), gdyż dopiero na podstawie tego porównania można uzupełnić informacje na temat ryzyka związanego z wystąpieniem zasięgu współczesnego zalewania. Podział krajobrazu den dolinnych na kształtowany obecnie i nie kształtowany obecnie przez wody rzeczne nawiązuje do problemu lokalizacji zabudowy w obszarach zabezpieczanych przed powodzią wyłącznie przez wały powodziowe, mimo przynależności tych terenów do dna doliny rzecznej naturalnie predysponowanej do zalewania podczas wezbrań. Zakres ekspertyzy obejmuje więc następujące typy krajobrazów:

A. Krajobraz den dolinnych kształtowany obecnie przez wody rzeczne – taras zalewowy

Obszar położony w dnie doliny rzecznej – w strefie międzywała lub w przypadku braku wałów przeciwpowodziowych – związany z obszarem zagrożonym przez zalewanie wodami powodziowymi, przy różnym, lecz wysokim prawdopodobieństwie zalewania podczas każdego wezbrania.

B. Krajobraz den dolinnych nie kształtowany obecnie przez wody rzeczne – taras zalewowy

Dotyczy terenów należących genetycznie do tarasu zalewowego, ale ze względu na zabezpieczenie przed zalewaniem wałami przeciwpowodziowymi, będących terenami izolowanymi od współczesnego wpływu rzeki. Mimo obecności wałów przeciwpowodziowych, obszary w strefie zawala klasyfikuje się jako obszary zagrożone określonym prawdopodobieństwem wystąpienia powodzi (p 1%, p 2%, p 5% i in.). Mimo realnego zagrożenia, związanego z przerwaniem wałów, czy powodzią wód gruntowych decyzje budowlane są wydawane bez przeszkód. Obszary te według nieznowelizowanego Prawa Wodnego określone były jako obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi potencjalnie. Z kolei według nowelizacji ustawy Prawo Wodne są to tereny narażone na zalanie w przypadku zniszczenia zabezpieczeń hydrotechnicznych, a więc pokrywające się klasyfikacje skutkują różnymi wytycznymi

planistycznymi.

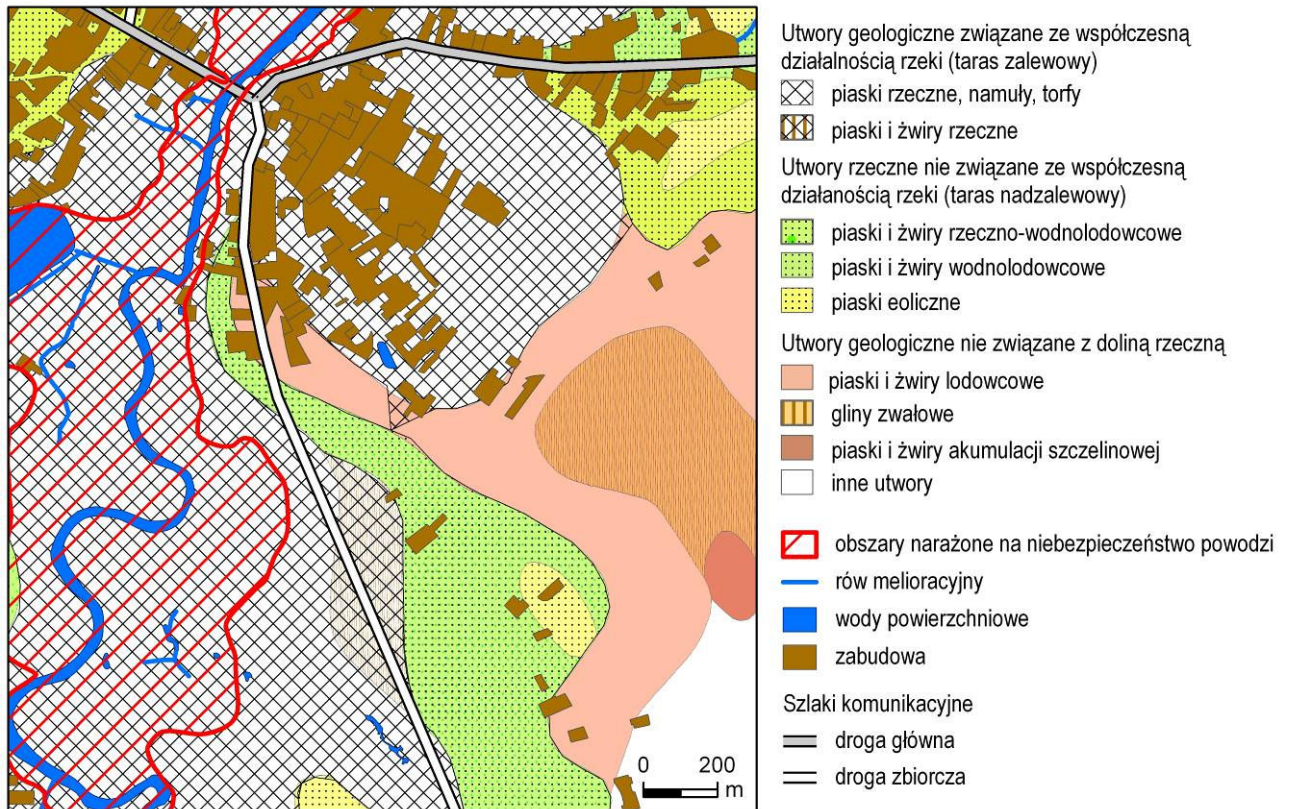
C. Krajobraz tarasów wydmych – tarasy nadzalewowe

Stanowią je obszary nie znajdujące się w strefie zagrożenia zalewaniem powodziowym. Opracowania opierające się wyłącznie na analizie wysokościowej terenu, mogą zaliczać części tych powierzchni do obszarów o niskim ryzyku powodzi (woda 500 – 1000 letnia). Kierując się kryterium genetycznym, starsze tarasy nadzalewowe z racji wyższych rzędnych terenu względem współczesnego poziomu rzeki, nie powinny być jednak zagrożone wkroczeniem wód powodziowych. Ograniczenia w lokalizacji zabudowy na tych obszarach nie powinny więc wynikać z ryzyka powodziowego mimo, że mogą się znajdować w obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, wyznaczonych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego. Weryfikacja informacji na temat zagrożenia w tych obszarach wymaga zastosowania ekspertyzy z udziałem geologów lub geomorfologów, którzy powinni zweryfikować wynik uzyskany wyłącznie z użyciem modelu rzeźby terenu, uzupełniając go analizą osadów ze względu na ich pochodzenie, a w czasach historycznych uzupełnienie o dane historyczne. Jedynie obecność współczesnych osadów akumulowanych przez rzekę w ciągu ostatnich 10 tys. lat (od początku holocenu) mogłaby potwierdzać wniosek o wkroczeniu obszaru zalewowego na powierzchnie tarasu nadzalewowego (krajobraz tarasów wydmych).

Metoda

Podział dolin rzecznych według genetycznej klasyfikacji poziomów tarasowych stanowił podstawę do podziału na tarasy zalewowe i nadzalewowe. Podział ten bezpośrednio przekłada się na typy krajobrazu naturalnego według J. Kondrackiego (1960, 1981). W celu wydzielenia zasięgu krajobrazu den dolinnych potrzebna jest mapa topograficzna w skali 1:10 000 oraz Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 lub dokładniejsza (np. 1:25 000). Wybór skali 1:50 000 jest korzystny ze względu na znaczne pokrycie Polski arkuszami tej mapy. Z mapy geologicznej przenosimy informacje z dna doliny – utwory najmłodsze. Wyższe poziomy tarasowe odpowiadające tarasom wydmych będą związane ze starszymi utworami geologicznymi, najczęściej reprezentowanymi przez utwory wodnolodowcowe lub wydzielone w legendzie mapy starszego tarasu erozyjnego rzeki. Porównanie informacji z mapy topograficznej i mapy geologicznej umożliwi powiązanie granic występowania utworów geologicznych z granicami morfologicznymi oraz wynikającymi z pokrycia terenu wodami i zbiorowiskami roślinnymi. Granica pomiędzy krajobrazem den dolinnych kształtowanym obecnie przez wody rzeczne a krajobrazem den dolinnych nie kształtowanym obecnie przez wody rzeczne wyznaczają wały przeciwpowodziowe w dnach dolin (widoczne np. w Białej Podlaskiej na Ryc. 21). Analiza porównawcza mapy topograficznej z mapą geologiczną może polegać na porównaniu w pierwszej kolejności granic morfologicznych (zbieżność stoku tarasów z granicami wydzielen geologicznych utworów budujących tarasy). Jeżeli granica ta nie występowałaby, innym źródłem informacji są najczęściej różnice w pokryciu terenu (obecność zabudowy, wyraźna obecność mokradeł, sieci rowów melioracyjnych i starorzeczy na tarasie zalewowym, rodzaj pokrycia roślinnością – lasy liściaste, podmokłe łąki, trzciny, sitowia, zakrzaczenia i zadrzewienia nie otoczone gruntami ornymi). Wyznaczenie tarasów zalewowych jest najłatwiejsze w przypadku wyraźnych granic w rysunku warstwicowym, w przypadku niewielkich różnic wysokości w dnie doliny, wymaga dokładniejszej analizy pokrycia terenu i w tym przypadku zaleca się wykonanie konsultacji z geografami. Przykład z Ryc. 12 powstał

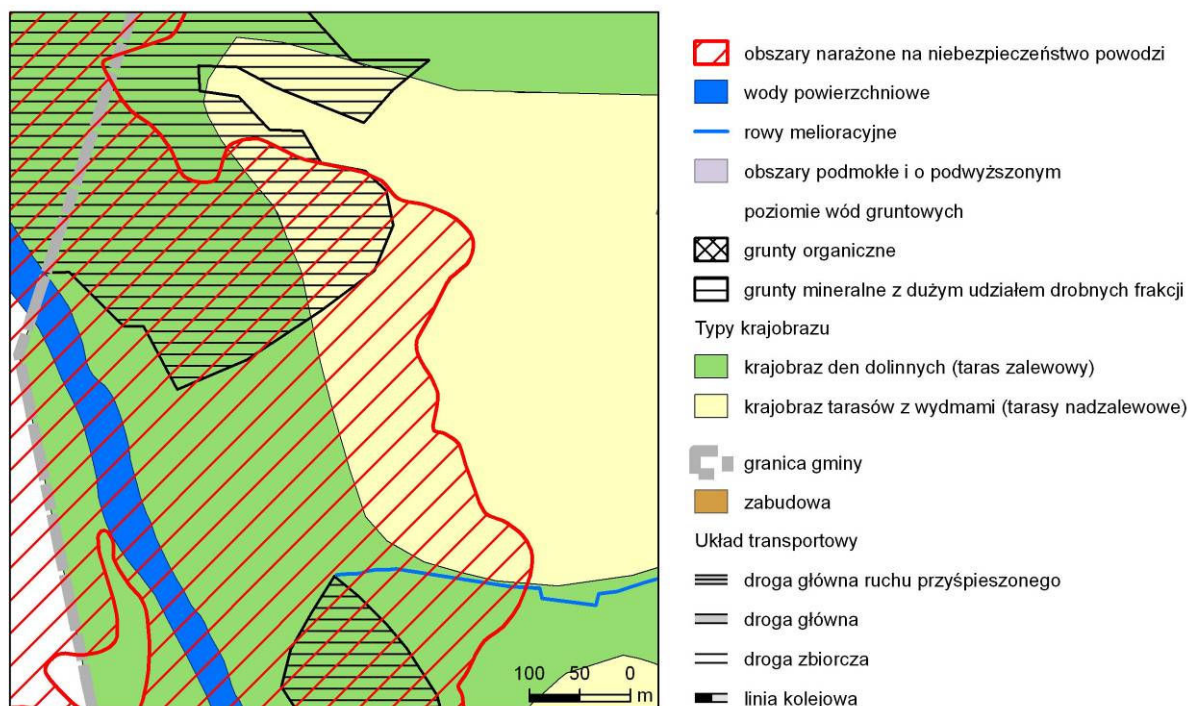
na podstawie przeniesienia granic wydzielen geologicznych z mapy geologicznej 1:500 000. Szczegółowość zawartych tam wydzielen w większości jest zbieżna z wydzieleniami Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, niemniej mogą występować pewne nieścisłości. W celu ich uniknięcia zaleca się korzystanie z map w skali 1:50 000. W celu uzupełnienia informacji możliwe jest sprawdzenie zasięgu zalewania wezbraniowego w oparciu o źródła historyczne.



Ryc. 12. Przedbórz. Analiza porównawcza mapy topograficznej z mapą geologiczną.

Wyniki

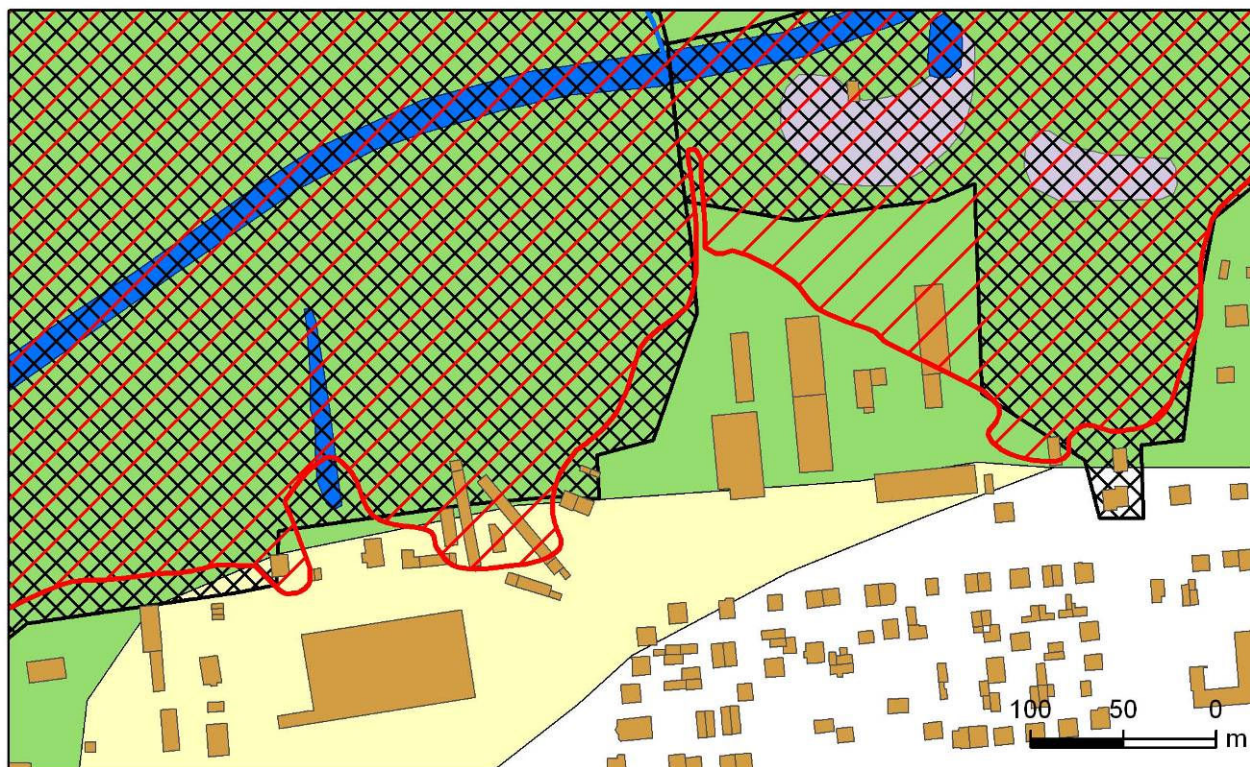
Wydzielenie na mapach szczegółowych dla Przedborza i Białej Podlaskiej podziałów na krajobraz den dolinnych i krajobraz tarasów z wydmmi charakteryzuje duża zgodność z zasięgiem wstępnej oceny ryzyka powodziowego. W kilku miejscach (Ryc. 13, 14) nakładanie się granic zasięgów tarasów z zasięgiem wstępnej oceny ryzyka powodziowego ujawniło jednak wykraczanie zasięgu wstępnej oceny ryzyka powodziowego poza zakres krajobrazu den dolinnych, a więc tarasu zalewowego. Z drugiej strony wstępna ocena ryzyka powodziowego objęła tylko większe ciek, więc równie łatwo znaleźć obszary położone w dnach dolin mniejszych cieków, a więc także narażone na zalewanie, a położone poza granicami wyznaczonymi we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego. Podział na dna dolin rzecznych kształtowanych wspólnie przez wody rzeczne i nie kształtowanych przez wody rzeczne również nie wszędzie wykazuje zgodność z zasięgami opracowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego.












Ryc. 13. Niezgodność wyznaczenia wstępnej oceny ryzyka powodziowego z zasięgiem tarasu zalewowego – Przykład z doliny Pilicy na wysokości Przedborza.

Wnioski

Lokalny brak zgodności wstępnej oceny ryzyka powodziowego z zasięgiem krajobrazu den dolinnych (tarasu zalewowego) powinien zostać zlikwidowany przy wykonywaniu szczegółowych map zagrożenia i ryzyka powodziowego, lub przy ich braku zostać poddany weryfikacji przy sporządzaniu dokumentów planistycznych w skali lokalnej, gdyż może on wynikać z błędnej interpretacji modelu wysokości terenu i zbyt ogólnej skali opracowania map wstępnej oceny ryzyka powodziowego. Tarasy nadzalewowe charakteryzują się z reguły wyższym położeniem względem współczesnego dna doliny rzecznej i od czasów prehistorycznych były uważane za bezpieczną lokalizację osiedli ludzkich. Wyznaczając obszary zagrożone zalewaniem powodziowym poza terenami wyznaczonymi we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego należy zwracać uwagę na cały region, nie ograniczając się do lokalnej analizy wysokościowej terenu. Podział na krajobrazy naturalne w dnie doliny może pomóc w wydzielaniu terenów z założenia bardziej predysponowanych do zalewania przez wody rzeczne. Proponuje się uwzględnianie szczegółowego podziału krajobrazu den dolinnych na dno kształtowane obecnie i nie kształtowane obecnie przez rzekę (podział obszaru na chroniony przez wały przeciwpowodziowe i nie chroniony wałami). Umożliwi to powiązanie przyszłych map zagrożenia powodziowego z istniejącymi elementami infrastruktury hydrotechnicznej pod kątem formułowania jednoznacznych wytycznych do sporządzanych obecnie dokumentów planistycznych.



-  obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi
 -  wody powierzchniowe
 -  rowy melioracyjne
 -  obszary podmokłe i o podwyższonym
poziomie wód gruntowych
 -  grunty organiczne
 -  grunty mineralne z dużym udziałem drobnych frakcji
- Typy krajobrazu
-  krajobraz den dolinnych (taras zalewowy)
 -  krajobraz tarasów z wydmami (tarasy nadzalewowe)
 -  zabudowa

Ryc. 14. Niezgodność wyznaczenia wstępnej oceny ryzyka powodziowego z zasięgiem tarasu zalewowego – przykład z doliny Krzny na wysokości Białej Podlaskiej.

4. Zagrożenie podwyższonym zwierciadłem wód gruntowych

Cel kryterium

Potrzeba wyróżnienia tych terenów w planowaniu przestrzennym ma na celu wskazanie zagrożeń, nie ujętych w obowiązujących przepisach prawa. Zagrożenia te powinny zostać wskazane jako istotny element, który należy brać pod uwagę przy formułowaniu wytycznych do zagospodarowania przestrzeni.

Występowanie naturalnie uwarunkowanego wysokiego poziomu wód gruntowych, stanowi istotne ograniczenie do wprowadzania nowej zabudowy oraz utrzymania istniejącej. W takich sytuacjach terenowych największym zagrożeniem są wahania wysokości poziomu wód gruntowych. Powszechną praktyką przy wprowadzaniu zabudowy w takich obszarach jest tworzenie zwalów i nasypów wyrównujących, co umożliwia podniesienie powierzchni terenu. Mimo stosowania rozwiązań technicznych, na takich terenach nie wprowadzana jest zazwyczaj zabudowa z głębokimi fundamentami, gdyż głębokość zwierciadła wód gruntowych pokrywa się z głębokością przemarzania gruntów. Obszary o podwyższonym poziomie zwierciadła wód gruntowych są newralgicznymi terenami w przypadku wystąpienia podwyższonego poziomu rzeki. W obszarach nie zagrożonych bezpośrednim zalewaniem wodami powodziowymi następuje podniesienie poziomu wód gruntowych w całej dolinie rzecznej. Tereny z płytkim poziomem wód gruntowych ulegają podtopieniu, które może prowadzić do występowania zagrożeń osób i mienia. Podniesienie poziomu zwierciadła wód gruntowych może być dodatkowo uwarunkowane ograniczoną dbałością o stan infrastruktury sieci drenażu (kanałów melioracyjnych, przepustów i in.) oraz utrudnionym działaniem kanalizacji burzowej przy niewielkim spadku hydraulicznym. W bliskim sąsiedztwie wałów przeciwpowodziowych, w przypadku przepływu powodziowego rzeki, istnieje ryzyko przesączenia i wybijania wody, co także może skutkować lokalnymi podtopieniami.

Zakres ekspertyzy

Rozpoznanie obszarów podmokłych w oparciu o analizę map topograficznych, TBD oraz mapy glebowo-rolniczej.

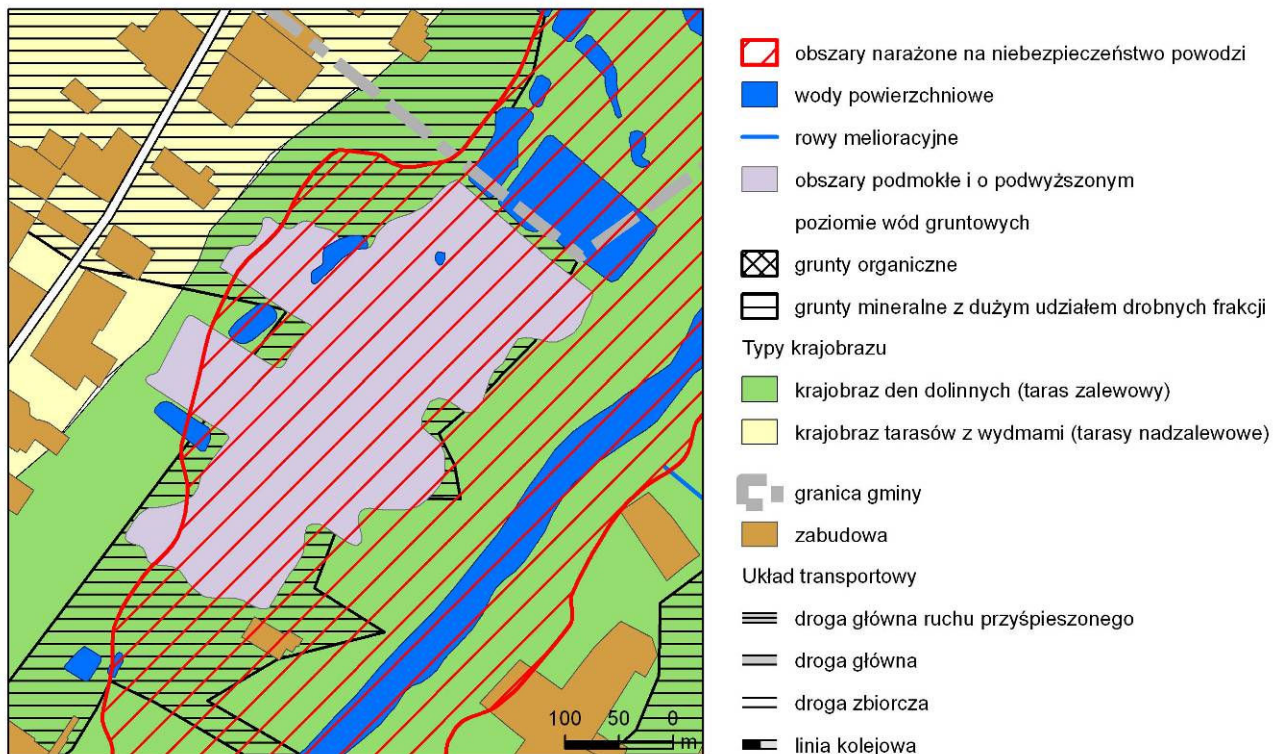
Metoda

Rozpoznanie położenia tych obszarów może opierać się na terenowej analizie roślinności rzeczywistej, występującej w dnie dolin oraz na podstawie danych hydrologicznych i geologicznych. W postępowaniu posłużono się informacjami z mapy topograficznej w postaci Bazy Danych Obiektów Topograficznych w skali 1:10 000 (CODGiK). Wyodrębniono warstwy tematyczne: bagna i mokradła oraz trzcinicy i szuwały, które powiązано z sytuacją wysokościową terenu bazując na rysunku warstwicowym (zasięg obniżenia terenu, wyraźne granice morfologiczne stoków tarasów rzecznych). W przypadku występowania na tym terenie gruntów organicznych widocznych na mapie glebowo-rolniczej w skali 1:5 000 zasięg wydzielonego terenu był poszerzany o strefę występowania tych gruntów. Wymienione informacje uznawano za wskaźnikowe do wnioskowania o występowaniu podwyższonego poziomu zwierciadła wód gruntowych. Jedynie weryfikacja tych informacji z zastosowaniem różnych źródeł informacji kartograficznej umożliwia przybliżone określenie położenia obszarów podmokłych. Weryfikacja granic może być w takim przypadku obciążona błędem wynikającym z aktualności danych poszczególnych materiałów kartograficznych oraz z metodyki ich opracowania. W skrajnie niezgodnych przebiegach granic wydzielen wskazuje się na konieczność przeprowadzenia wizji terenowej.

Wynik

W zestawieniu uzyskano informację na temat występowania terenów podmokłych z podwyższonym zwierciadłem wód gruntowych w rejonie Przedborza i Białej Podlaskiej. Obecność gruntów organicznych w przypadku dna doliny w Białej Podlaskiej nie przekłada się bezpośrednio na powszechne występowanie obszarów

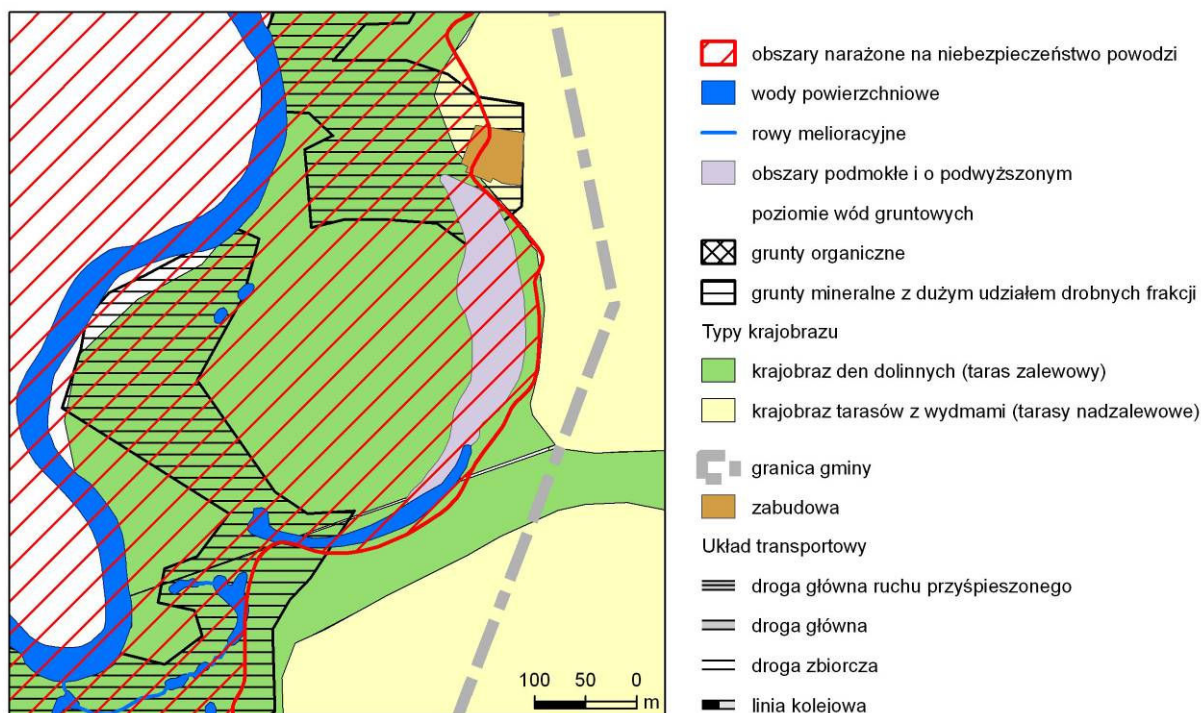
podmokłych według wydzielen topograficznych. W przypadku Przedborza mimo braku gruntów organicznych, rozwinęły się podmokłości widoczne w warstwie topograficznej (Ryc. 15). W tym przypadku o podmokłościach zdecydowało występowanie w podłożu gruntów mineralnych z dużym udziałem drobnych frakcji, które charakteryzują się



ograniczoną przepuszczalnością.

Ryc. 15. Podmokłości w dolinie Pilicy na wysokości Przedborza.

Poza takimi przykładami, podmokłości mogą być związane z występowaniem obniżień po dawnych przepływach korytowych rzek, stanowiących nie wypełnione wodą przedłużenie starorzeczy (Ryc. 16).



Ryc. 16. Podmokłości w dolinie Pilicy na wysokości Przedborza – przykład podmokłości w prawdopodobnym przebiegu dawnego koryta Pilicy (podmokłości są przedłużeniem starorzeczy).

Wnioski

W zależności od sytuacji wysokościowej, w obniżeniach terenu podmokłości mogą występować także w sytuacji występowania gruntów z dużym udziałem drobnych frakcji, których obecność wpływa na ograniczoną przepuszczalność podłoża. Obecność gruntów organicznych jest wskaźnikowa i bardziej jednoznaczna do wnioskowania o podmokłości terenów. Brak zgodności z mapą topograficzną w tym zakresie może wynikać z prowadzonych w przeszłości zabiegów melioracyjnych, które spowodowały obniżenie naturalnego poziomu wód gruntowych i zmurszenie wierzchniej warstwy torfów. Bardziej szczegółowe opracowania dotyczące określenia położenia zwierciadła wód gruntowych do opracowań w dolinie w skali 1:1000 lub większej powinna poprzedzać ekspertyza hydrogeologiczna. Zastosowana w opracowaniu metoda może służyć jedynie celom weryfikacyjnym. Reasumując – można wyróżnić poniższe obniżenia.

A. Podmokłe obniżenia w dnach dolin nie wypełnione gruntami organicznymi

Są to tereny występujące w obrębie tarasu zalewowego lub współczesnego nadzalewowego, które charakteryzują się okresową stagnacją wody. Stagnacja wynika z występowania gruntów o słabej i bardzo słabej przepuszczalności, najczęściej powiązanych z obniżeniami terenu, w których stagnuje woda z roztopów lub opadów deszczu. Rozpoznanie takich terenów wymaga ekspertyzy, gdyż mogą stanowić ograniczenie we wprowadzaniu zabudowy, ze względu na konieczność odwodnienia i/lub podniesienia terenu.

B. Podmokłe obniżenia w dnach dolin wypełnione gruntami organicznymi

Poza obszarami podmokłych obniżeń przytarasowych, podobne strefy mogą

występować w innych częściach równiny zalewowej rzeki. Obecność podmokłości wypełnionych gruntami organicznymi może świadczyć o szczególnie podwyższonym ryzyku wystąpienia podtopień terenów sąsiadujących, w związku z wahaniami poziomu wód gruntowych w dnie doliny. Zagospodarowanie tych terenów jest technicznie utrudnione, ponieważ są to tereny stałego podwyższonego poziomu wód gruntowych, którego obniżenie osiągnęto za pomocą melioracji. Część terenów należących do tej kategorii jest położona w oddaleniu od współczesnego koryta rzeki w strefie podstokowej tarasów nadzalewowych. Obniżenia te występują w dolinach dużych rzek z szeroką równiną zalewową. Mimo oddalenia od współczesnego koryta rzeki, tereny te są podmokłe i wymagają zastosowania systemu drenażu w przypadku ich zagospodarowania. Tereny te reagują podwyższeniem stanu zwierciadła wód gruntowych w okresie podwyższonego stanu wód w dnie doliny – wiosną oraz podczas wezbrań w korycie rzeki.

5. Występowanie gruntów organicznych lub mineralnych zawierających duży udział drobnych frakcji

Cel kryterium

Grunty organiczne oraz mineralne z dużą zawartością drobnych frakcji należy uznać za grunty tworzące szczególne utrudnienia do wprowadzania zabudowy. Do tej grupy gruntów należeć będą grunty organiczne oraz mineralne z dużą zawartością drobnych frakcji. Wymienione grunty mineralne mogą być podatne na odkształcenia, gdyż stanowią grunty plastyczne – tracą nośność wskutek uwodnienia. Utwory te są najczęściej bezpośrednią pozostałością po pozakorytowym przepływie rzeki podczas wezbrań, kiedy w określonych warunkach następowała akumulacja drobnych frakcji materiału w obrębie równiny zalewowej. Obecność tych gruntów uwzględnia się podczas realizacji projektów budowlanych. Istnieją możliwości wykazania informacji na ten temat na etapie planowania przestrzennego jako istotne ograniczenie środowiskowe. Grunty organiczne oraz plastyczne odpowiadają obszarom o ograniczonej przepuszczalności gruntów, z którymi najczęściej związane są tereny zagrożone podmokłościami. Nadmierne uwilgotnienie gruntów mineralnych z dużym udziałem drobnych frakcji może być utrudnieniem technologicznym w budownictwie, podnoszącym koszty inwestycji.

Zakres ekspertyzy

Ogólne rozpoznanie występowania gruntów organicznych i mineralnych z dużym udziałem drobnych frakcji na podstawie dostępnych map glebowo-rolniczych w obszarach opracowań szczegółowych: Przedbórz i Biała Podlaska.

A. Grunty organiczne

Ich występowanie może odpowiadać obszarom o trwałej tendencji do występowania podmokłości. Współczesny zasięg gruntów organicznych uległ zmniejszeniu w związku z przeprowadzonymi melioracjami. Ze względu na znaczne uwodnienie, grunty te uniemożliwiają wprowadzanie zabudowy bez całkowitej ich degradacji.

B. Grunty mineralne zawierające duży udział drobnych frakcji (plastyczne)

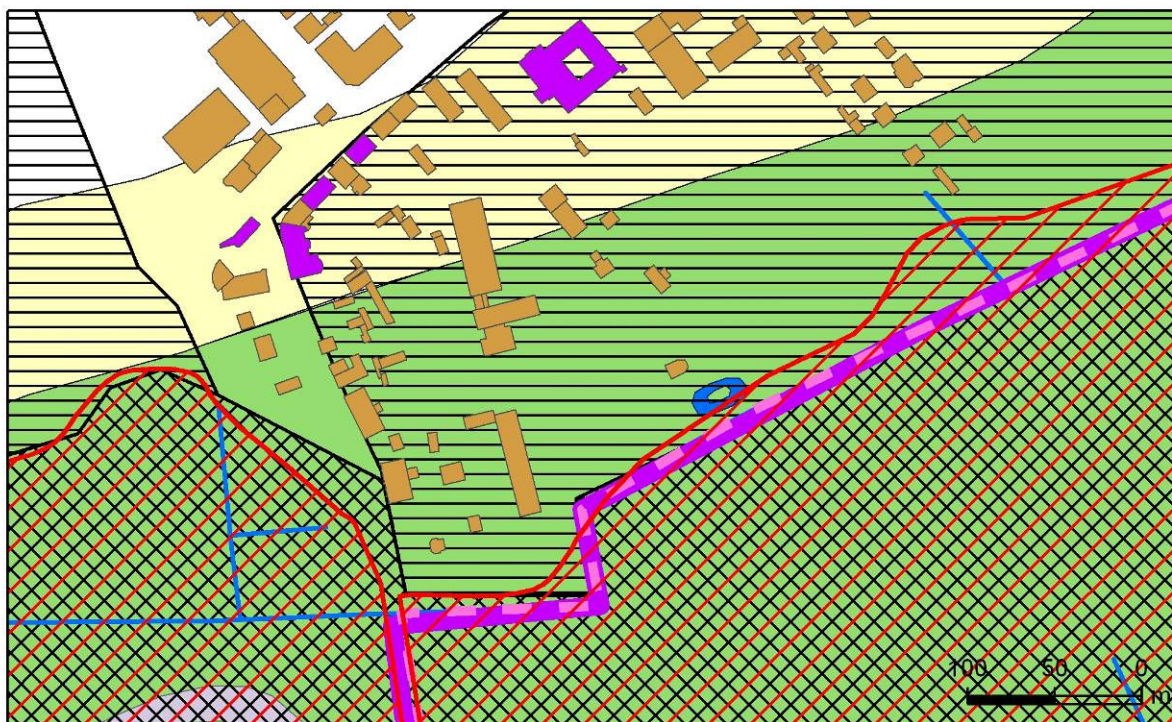
Występowanie tych gruntów sprzyja tworzeniu lokalnych podmokłości, gdyż są to najczęściej utwory powierzchniowe utrudniające infiltrację. Podatność drobnych i uwodnionych gruntów na odkształcenia wpływa na ich ograniczoną nośność.














Metoda

Do wydzielenia granic występowania gruntów organicznych oraz mineralnych z dużym udziałem drobnych frakcji (zgodnie z PN-54/B-02480 – piasek gliniasty, pył, pył piaszczysty, glina piaszczysta, glina pylasta, glina piaszczysta ciężka, glina ciężka, glina pylasta ciężka, ił piaszczysty, ił, ił pylasty) zastosowano digitalizację informacji z mapy glebowo-rolniczej na podkład topograficzny pochodzący z bazy danych obiektów topograficznych w skali 1:10 000. Przenoszenie informacji z mapy glebowo-rolniczej w skali 1:5 000 wymagało nieznacznej generalizacji przebiegu wydzieleni. Generalizacja objęła także grupowanie wydzieleni w celu uproszczenia treści umieszczonej na mapie. Zgodnie z przyjętym założeniem, do grupy gruntów organicznych zaliczano torfy, gleby mułowo-torfowe i torfowo-mułowe oraz murszowo-mineralnie i murszowate, uwzględniane w legendzie do mapy glebowo-rolniczej zgodnie z zasadami według których wykonywano mapy glebowo-rolnicze. Grupy gruntów mineralnych z dużym udziałem drobnych frakcji oparto na przynależności do grupy skał plastycznych według normy PN-54/B-02480 (piasek gliniasty, pył, pył piaszczysty, glina piaszczysta, glina pylasta, glina piaszczysta ciężka, glina ciężka, glina pylasta ciężka, ił piaszczysty, ił, ił pylasty), które były uwzględniane w wydzieleniach legendy mapy glebowo-rolniczej.

Wynik

Pozyskiwane dane na temat utworów powierzchniowych z mapy glebowo-rolniczej charakteryzują się przebiegami granic poprowadzonymi zgodnie z układem działek ewidencyjnych. Wydzielenia gruntów organicznych dominowały w dnie doliny na terenie Białej Podlaskiej. Na terenie Przedborza występowały lokalnie i miały niewielki udział, ze względu na dominujące utwory piaszczyste nie należące do żadnej z obu grup utworów. Brak kompletności pokrycia arkuszami mapy dla części obszarów uniemożliwił kompletne rozpoznanie obszarów opracowania szczegółowego (Ryc. 17).



-  obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi
-  wody powierzchniowe
-  rowy melioracyjne
-  obszary podmokłe i o podwyższonym poziomie wód gruntowych
-  grunty organiczne
-  grunty mineralne z dużym udziałem drobnych frakcji
- Typy krajobrazu
-  krajobraz den dolinnych (taras zalewowy)
-  krajobraz tarasów z wydhami (tarasy nadzalewowe)
-  zabudowa
-  obiekty wpisane do rejestru zabytków
- Strefy ochrony konserwatorskiej
-  strefa ochrony archeologicznej
-  strefa ochrony konserwatorskiej
-  strefa ścisłej ochrony konserwatorskiej

Ryc. 17. Przykład przebiegu granic utworów powierzchniowych (gruntów organicznych i mineralnych z dużym udziałem drobnych frakcji) uzyskanych w wyniku digitalizacji mapy glebowo-rolniczej.

Wnioski

Granice wydzieleń uzyskane na podstawie mapy glebowo rolniczej są szczególnie przydatne do szczegółowych opracowań planistycznych ze względu na zbieżność granic wydzieleń z mapą ewidencyjną gruntów. Problematyczny może być brak układu odniesienia geodezyjnego na samej mapie glebowo – rolniczej, co wymaga weryfikacji zasięgu działek z mapą ewidencyjną gruntów. Jakość danych i ich aktualność może znacząco różnić się zależnie od obszaru, jednak należy podkreślić, że mapy te stanowią najbardziej szczegółowe opracowanie na temat utworów powierzchniowych wykonane dla większości obszarów uznanych w okresie wykonywania mapy za użytkowane rolniczo. W przypadku obszarów leśnych, podobnie szczegółowe opracowania powstawały za przyczyną Biura Urządzenia Lasu, zaś mapy powinny być w posiadaniu Lasów Państwowych. W związku z potrzebą kierowania się Ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych z 1995 roku, mapa glebowo-rolnicza stanowi podstawę do określania klas bonitacyjnych gleb. Od 2010 roku ochrona gruntów rolnych o korzystnych dla rozwoju rolnictwa klasach bonitacyjnych nie ma zastosowania w granicach miast. W ramach gruntów chronionych, w takich przypadkach nie znajdują się nawet grunty organiczne. Grunty organiczne mogą być postrzegane jednak jako potencjał środowiska mający wpływ na zwiększenie retencyjności obszaru, co szczególnie może być istotne w obszarach zabudowanych.

6. Obszary zagrożone powodzią objęte różnymi formami ochrony przyrody

Cel kryterium

Dna dolin rzecznych ze względu na panujące warunki środowiskowe są najczęściej obszarami nieznacznie przekształconymi. Dna dolin stanowią doskonałe miejsce do żerowania i bytowania ssaków wodolubnych i ptactwa wodnego. Nie dziwi zatem obecność licznych obszarów chronionych wzdłuż koryt rzek, z których znaczne powierzchnie objęto obszarami Natura 2000. Głównie w ramach większych miast podejmowano inwestycje ułatwiające bezpośredni dostęp do koryt rzek, lub tworzono koncentrację elementów zabudowy hydrotechnicznej stabilizujących brzegi rzeki. Ze względu na niewielki stopień przekształcenia, dna dolin rzecznych współcześnie stanowią najczęściej korytarze migracyjne zwierząt oraz roślin. Celem zapewnienia ciągłości korytarzy ekologicznych, istnieje potrzeba zachowania tych terenów także w ramach odcinków dolin rzecznych w otoczeniu obszarów zurbanizowanych. Ze względu na migracje zwierząt istotne jest pozostawienie jak najszerszej strefy buforowej i ochrony przed zabudową wkraczającą w bezpośrednie otoczenie obszarów chronionych. O ile w obszarach szczególnego zagrożenia powodzią ograniczeniem dla zabudowy jest samo zagrożenie, o tyle w obszarach obejmujących tereny narażone na zalanie w przypadku np. przerwania wałów przeciwpowodziowych, obszary chronione (także niższej rangi, typu: parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, użytki ekologiczne) są zagrożone na utratę funkcji ekologicznej i degradację w wyniku wprowadzania zabudowy i grodzenia terenów oraz wprowadzania zanieczyszczeń. Ten sam problem dotyczy obszarów chronionych w obszarach o niskim ryzyku powodzi.

Zakres ekspertyzy

Identyfikacja terenów objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody w powiązaniu z terenami zagrożonymi powodzią w odniesieniu do

studiów przypadków w Przedborzu i Białej Podlaskiej.

Metoda

Pozyskanie danych na temat obecności form ochrony przyrody wymaga zastosowania innej procedury zależnie od rangi obiektu ochrony. Podstawowym źródłem informacji będą dane pozyskiwane z gminnych wydziałów ochrony środowiska, jednak praktyka pokazuje, że w dalszym ciągu zdarzają się rozbieżności w opisie/interpretacji granic zawartych w różnych dokumentach. W takich przypadkach informację należy pozyskać z Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska (dla rezerwatów, obszarów Natura 2000, obszarów chronionego krajobrazu) lub w instytucjach zarządzających: Dyrekcji Parku Narodowego, Dyrekcji Parku Krajobrazowego. Ze względu na zmieniający się zasięg tych obiektów, istotne jest określenie aktualności posiadanych danych przestrzennych. Zależnie od rangi ochrony, innych należy spodziewać się ograniczeń wynikających z planów ochrony obiektów uchwalonych na różnym szczeblu decyzji.

Wyniki

Na przykładzie opracowań szczegółowych można zauważyć problem nakładania się wydziałów związanych z różnymi formami ochrony przyrody. Wśród wybranych studiów przypadku taka sytuacja dotyczy w szczególności Przedborza (Ryc. 22).

Wnioski

Formy ochrony przyrody w różny sposób warunkują zakres możliwych rozwiązań planistycznych. W obszarach zagrożonych powodzią nakładanie się dodatkowo ograniczeń wynikających z ochrony przyrody może prowadzić do konfliktów rozwiązań prawnych. Potrzeba uzyskiwania zgody od instytucji ochrony środowiska wpływa na ograniczenie niekontrolowanych decyzji lokalizacyjnych.

7. Obszary zagrożone powodzią podczas wezbrań lokalnych cieków

Cel kryterium

W opracowaniu obejmującym cały system regionu wodnego Środkowej Wisły, należy zwrócić uwagę na zalewanie wodami powodziowymi przez ciekі niższej rangi, składające się na system dorzecza. Lokalne wezbrania wywołane deszczem nawalnym lub roztopami mogą dotyczyć zwłaszcza zlewni niewielkich cieków, w obrębie których brakuje dokładnie wyznaczonych obszarów zagrożonych powodzią. Wiele drobnych cieków, także antropogenicznych, w przypadku zaistnienia ekstremalnych zdarzeń opadowych może powodować podtopienia. W odniesieniu do nowych planów zagospodarowania przestrzennego istotne jest określenie dokładnych wytycznych, umożliwiających uwzględnienie potencjalnie ryzykownych sytuacji na etapie wyznaczania nowych obszarów przeznaczanych pod zabudowę. Niewielkie ciekі przepływające przez obszar zabudowany powinny mieć co najmniej dokładnie wyznaczone zasięgi zalewania podczas wezbrań. Informacja ta może pomóc w określeniu rozwiązań inżynierskich, poprawiających parametry przepływu cieków przez obszar prawdopodobnie zagrożony powodzią. Problem ten dotyczy nie tylko obszarów regionu wodnego Środkowej Wisły, położonych w strefie wyżyn środkowopolskich, ale także obszarów nizinnych o niewielkiej dynamice rzeźby terenu.

Zakres ekspertyzy

Określenie zasad wyznaczania obszarów problemowych w obszarach zabudowanych, położonych wzdłuż cieków niższej rangi. W wyznaczonych obszarach problemowych

powinny zostać wyznaczone zasięgi zalewania powodziowego w ramach zlewni lokalnych cieków; do wydzielonych terenów zostaną sformułowane wytyczne umożliwiające uniknięcie zagrożeń występujących w takich obszarach i w ich otoczeniu w odniesieniu do istniejącej zabudowy. Do celów opracowania wykorzystany został przykład fragmentu zlewni przekształconej antropogenicznie na fragmencie rzeki Białej w Białymstoku. Studium przypadku obejmuje ocenę terenu pod względem możliwości udziału w kształtowaniu wezbrań i pośrednio określeniu zróżnicowania retencji obszaru.

Metoda

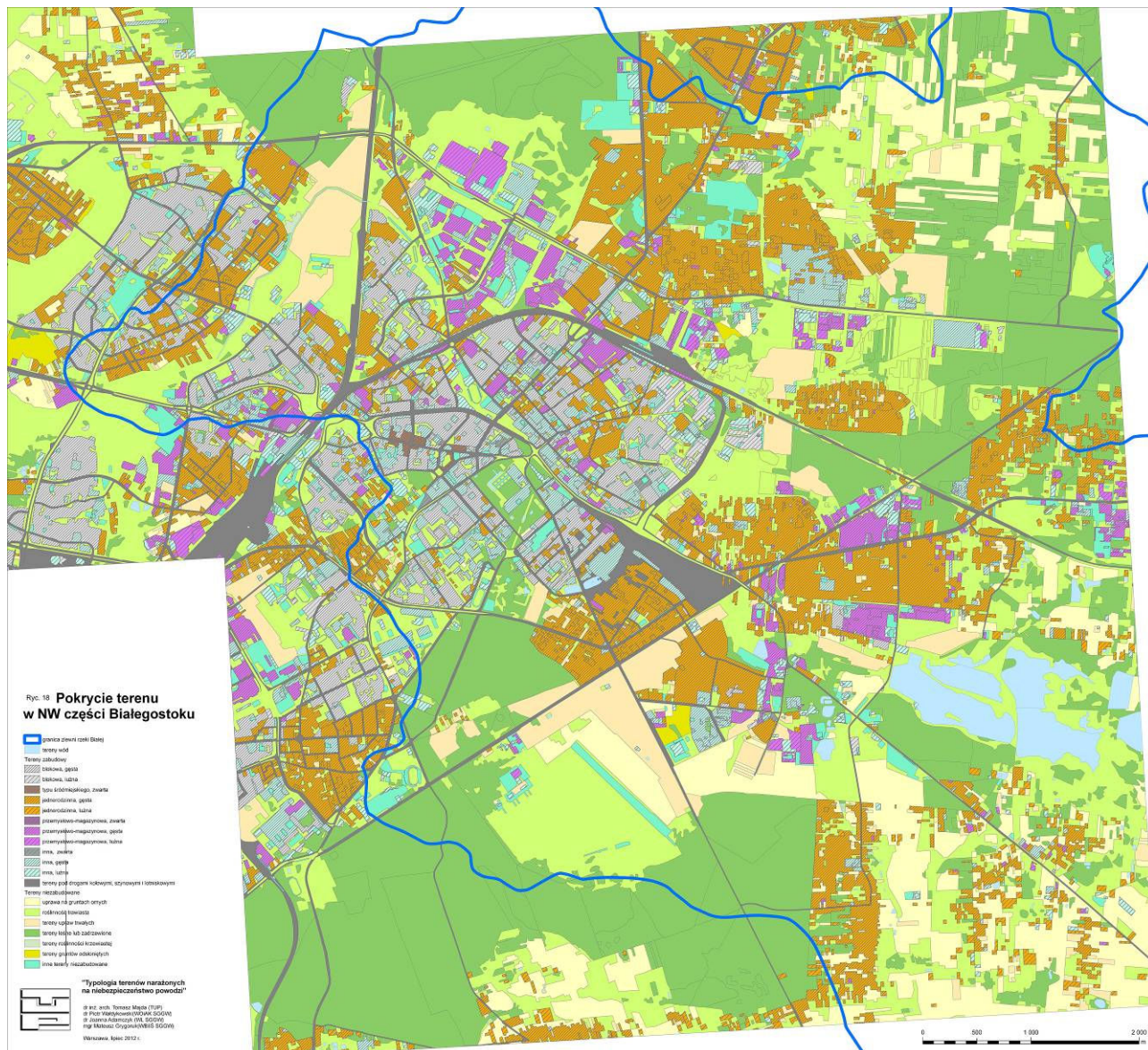
Dla obszaru opracowanego fragmentu zlewni rzeki Białej w Białymstoku obliczono wartości CN i maksymalnej retencji z wykorzystaniem szczegółowej mapy pokrycia terenu (Baza Danych Obiektów Topograficznych 1:10 000 CODGiK w skali 1:10 000, mapy nachyleń uzyskanej z Numerycznego Modelu Rzeźby Terenu oraz mapy utworów powierzchniowych) (Ryc. 18). Materiały szczegółowe, ze względu na brak pełnego pokrycia terenu treścią mapy glebowo-rolniczej, nie obejmowały utworów powierzchniowych. W celu określenia cech podłoża posłużono się warstwą informacyjną pochodzącą z mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000. Zdecydowano się na takie rozwiązanie zakładając, że w obszarze miejskim znacznie większe znaczenie dla kształtowania wartości parametru CN ma rodzaj pokrycia terenu oraz nachylenie. W przypadku stosowania podobnej metodyki na potrzeby planowania miejscowego, w celu zapewnienia bardziej dokładnych wyników parametru CN, zaleca się wykorzystywanie mapy glebowo-rolniczej zbliżonej szczegółowością skali do zakresu opracowania. Wynik określenia obszarów o podwyższonym potencjale do kształtowania wezbrań powodziowych i ograniczonej retencji został przedstawiony ryciną (Ryc. 19).

Wyniki

Określono obszary mające większy i mniejszy potencjał w przyspieszonej dostawie wód opadowych lub roztopowych do lokalnego cieku – rzeki Białej. Pośrednio uzyskaną informacją jest retencja całkowita, obliczona na potrzeby fragmentu analizowanej zlewni (tab. 2).

Wnioski

Szczegółowa mapa predyspozycji do kształtowania powodzi w Białymstoku umożliwiła pogrupowanie obiektów szczególnie mogących przyczynić się do lokalnych wezbrań, a w konsekwencji do kształtowania polityki regulacji poziomu retencji wód w obszarach miejskich.



a.

Ryc. 18 Białystok. Kompleksy pokrycia terenu.

8. Obszary zmeliorowane o różnym stopniu zagrożenia powodzią w dnach dolin rzecznych

Cel kryterium

Obszary podmokłe z ryzykiem występowania podtopień oraz obszary zagrożone pośrednio i bezpośrednio zalewaniem powodziowym, bardzo często należą do terenów zmeliorowanych. Stan oraz utrzymanie infrastruktury technicznej podlega weryfikacji i wymaga posiadania odpowiednich zezwoleń w przypadku jakiegokolwiek modyfikacji. Zmiana warunków związanych z pojedynczymi elementami systemu odwadniania może skutkować lokalnymi podtopieniami. Brak szczegółowego uwzględnienia zapisów w planie zagospodarowania przestrzennego na temat systemu melioracji może skutkować daleko idącymi konsekwencjami zmian lokalnych stosunków wodnych. W obszarach położonych w dnach dolin rzecznych jest to szczególnie istotne w związku z częstymi zmianami poziomu wód gruntowych.

Zakres ekspertyzy

Wyznaczenie terenów zmeliorowanych na podstawie map topograficznych w skali 1:10 000 i Bazy danych obiektów topograficznych CODGiK w skali 1:10 000; wydzielone tereny zostały uwzględnione w sformułowaniu wytycznych do ochrony przeciwpowodziowej występujących w takich obszarach i w ich otoczeniu. Zalecenia odnosi się w szczególności do istniejącej zabudowy oraz przeznaczania nowych terenów pod zabudowę.

Metoda

Zastosowano analizę występowania obszarów zmeliorowanych na podstawie rowów i kanałów. Opracowanie zasięgu obszarów zmeliorowanych powinno być wyznaczone w terenie opracowania w powiązaniu z materiałami RZGW lub WZMiUW. Skorzystanie z treści topograficznej zestawionej w postaci Bazy Danych Obiektów Topograficznych w skali 1:10 000 jest niewystarczające, jednak konieczne w celu właściwej lokalizacji tego typu obiektów w terenie. W skali szczegółowej niezbędne jest powiązanie tego typu obiektów z numerami działek według ewidencji gruntów. Granice terenów z melioracjami można zatem poprowadzić zgodnie z granicami działek własnościowych, gdyż bezpośrednie wskazania do zagospodarowania takich terenów będą kierowane do właścicieli właściwych działek i ich sąsiadów.

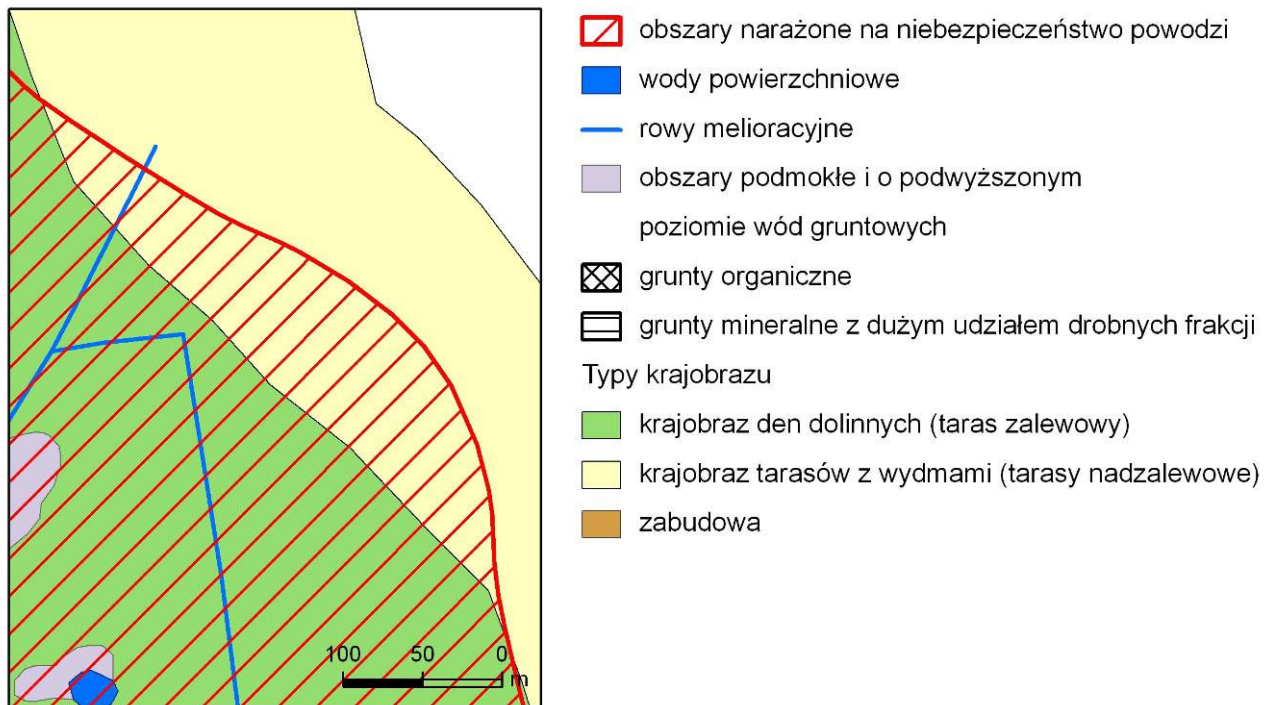
Wyniki

Uzyskany obraz lokalizacji rowów melioracyjnych i kanałów z Bazy Danych Obiektów Topograficznych umożliwił identyfikację terenów zmeliorowanych w skali 1: 10 000. Informacje na temat melioracji są punktowe lub liniowe i trudno określić jednoznaczny zasięg obszaru objętego melioracjami. Brak możliwości wyznaczenia zasięgu działek bez mapy ewidencyjnej uniemożliwił wydzielenie zasięgu obszarów zmeliorowanych, a jedynie wskazanie elementów sztucznej sieci drenażu w postaci rowów i kanałów (ryc 20).

Wnioski

W celu uproszczenia formułowania zapisów dotyczących kształtowania zagospodarowania terenów z istniejącymi melioracjami, wskazane jest posługiwanie się granicami działek własnościowych według ewidencji gruntów. Zgodnie z zapisem ustawy prawo wodne, za utrzymanie funkcjonowania obiektów infrastruktury hydrotechnicznej jest odpowiedzialny właściciel terenu. Jeśli w ramach działki

własnościowej nastąpi trwale zaburzenie stosunków wodnych, może ono skutkować negatywnymi konsekwencjami dla terenów sąsiednich z możliwością wystąpienia podtopień włącznie.



Ryc. 20. Biała Podlaska. Rowy melioracyjne w krajobrazie den dolin i obniżień.

9. Gęstość zaludnienia

Cel kryterium

Z gęstością zaludnienia wiążą się takie parametry jak gęstość sieci drogowej i jej przepustowość, mające wpływ na możliwości sprawnej ewakuacji, ale także trudności natury ekonomicznej i społecznej z dostosowaniem zagospodarowania do poziomu zagrożenia zalewaniem. W obecnym systemie prawnym i przy utrzymaniu zasady ponoszenia kosztów ewentualnych wyłączeń przez samorzady lokalne, należy liczyć się z pasywnym oporem władz lokalnych przed wprowadzaniem korekt w zagospodarowaniu przestrzennym. Dla takich terenów należałoby rozważyć położenie większego nacisku na zapewnienie ochrony, niż na dostosowanie zagospodarowania do poziomu zagrożenia. Z punktu widzenia efektywności ekonomicznej i przyrodniczej prawdopodobnie lepsze efekty dałyby jednak zmiany regulacji prawnych.

Zakres ekspertyzy

Wyodrębnienie terenów o wyróżniających się gęstościach zaludnienia w zasięgu dróg umożliwiających ewakuację.

Metoda

Przyjęto, że dla potrzeb ewakuacji mieszkańców i użytkowników drogami o strategicznym znaczeniu są drogi układu podstawowego oraz w przypadku terenów o niskiej gęstości zaludnienia drogi lokalne. Wydzielenia do obliczeń gęstości zaludnienia zaproponowano w oparciu o te drogi oraz granicę terenów zurbanizowanych od strony rzeki. Jako granicę terenów zurbanizowanych przyjęto

granice działek usługowych, produkcyjnych i zabudowy mieszkaniowej oraz zasięg zabudowy dla zabudowy zagrodowej. Liczbę osób w tak zdelimitowanych jednostkach można uzyskać w podziale na:

- mieszkańców z gminnej ewidencji ludności,
- pracowników z REGON,
- użytkowników indywidualnie, w zależności od rodzaju usług (liczba łóżek w szpitalu, liczba miejsc w kinie, liczba miejsc parkingowych dla wielkopowierzchniowych obiektów handlowych itd.).

W sposób uproszczony liczbę mieszkańców można oszacować:

- dla zabudowy jednorodzinnej mnożąc liczbę budynków mieszkaniowych przez średnią wielkość rodziny w gminie,
- dla zabudowy wielorodzinnej dzieląc powierzchnię całkowitą zabudowy przez średnią powierzchnię mieszkania/mieszkańca (średnia dla Polski 24m²/osobę).

Tą samą metodę można zastosować do analizy dokumentów planistycznych z zastrzeżeniem, że granicą terenów zurbanizowanych są granice obszarów w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz linie rozgraniczające tereny o różnym przeznaczeniu i sposobie zagospodarowania w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, natomiast liczba osób powinna wynikać z zapisanych w tych dokumentach maksymalnych wskaźników zagospodarowania.

Wyniki

Oszacowanie liczby mieszkańców na terenach zagrożonych oraz gęstości zaludnienia pozwala ocenić czas potrzebny na samoewakuację ludności.

10. Wartości kulturowe

Cel kryterium

Biorąc pod uwagę stopień deformacji historycznych osiedli wiejskich podstawowy zasób wartości kulturowych odnaleźć można w Polsce w osadach o charakterze miejskim. Ich geneza w większości wiąże się z rzekami, niezależnie czy podstawą były walory aprowizacyjne, obronne, transportowe czy inne. Z drugiej strony wielkoprzestrzenne założenia pałacowo-ogrodowe były również chętnie wiązane z dolinami rzek. Konieczność ochrony tych wartości – obiektów budowlanych, jak i przestrzennych – powinna być uwzględniona w ustaleniach dotyczących ochrony przeciwpowodziowej, zawartych w dokumentach planistycznych.

Zakres ekspertyzy

Identyfikacja obiektów oraz terenów o wysokich wartościach kulturowych położonych na obszarach narażonych na zalewanie.

Metoda

Podstawowym źródłem informacji o obowiązujących formach ochrony zabytków są dane pozyskiwane z odpowiednich wydziałów urzędów gminy. Analizie poddać należy zarówno lokalizację, przebieg granic obszarów chronionych, jak i zapisany w decyzji wojewódzkiego konserwatora zabytków, lub miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego przedmiot i cel ochrony.

Wnioski

Dla formułowania wytycznych planistycznych szczególne znaczenie mają obszarowe

formy ochrony, ponieważ jak pokazują przykłady (Ryc. 10) zachowane obiekty o wysokich wartościach kulturowych lokalizowane były poza tarasem zalewowym. Będą to więc układy urbanistyczne wpisane do rejestru zabytków, parki kulturowe, oraz inne formy ochrony ustalone w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

11. Użytkowanie terenów

Cel kryterium

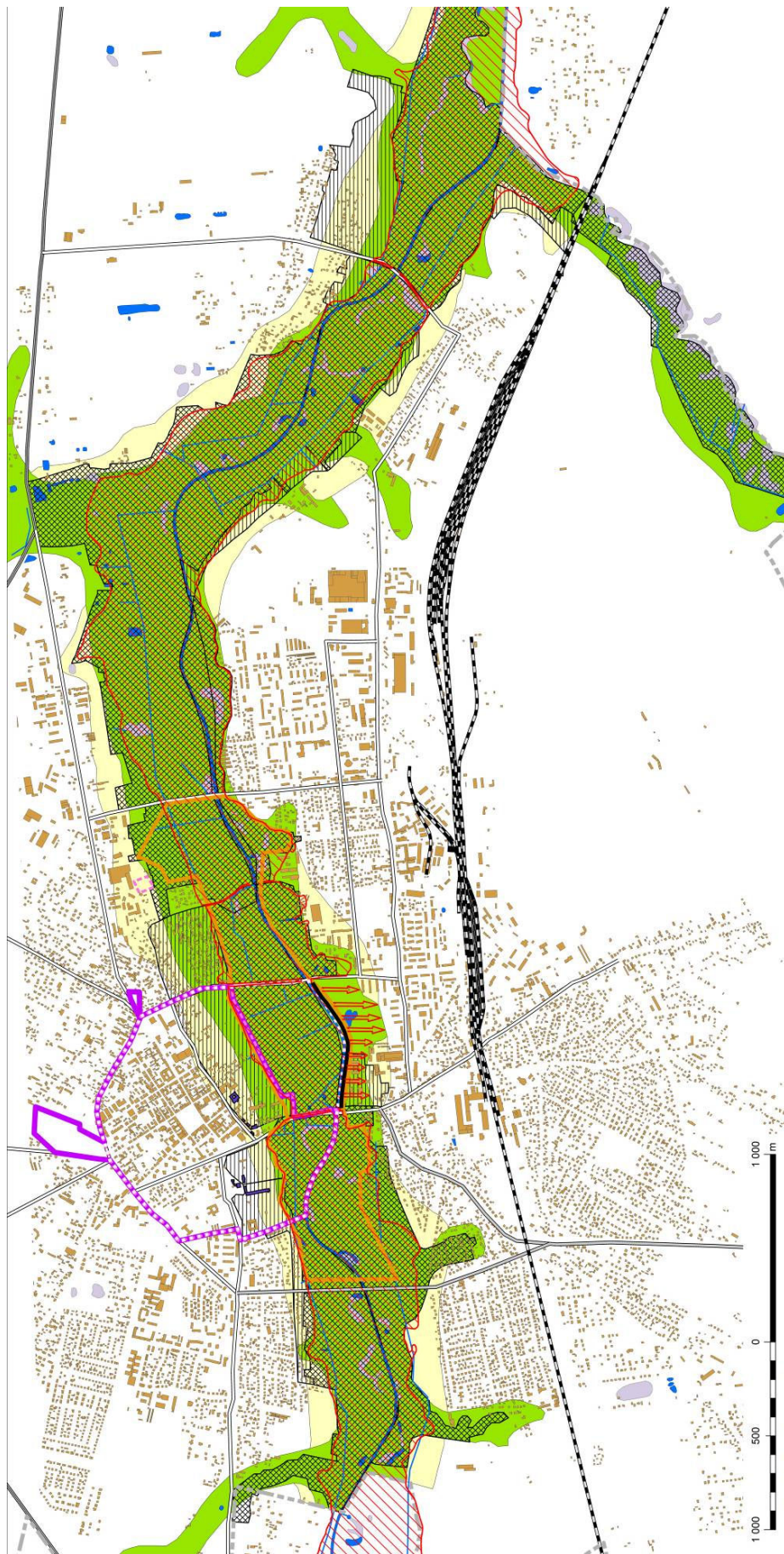
Przeznaczanie obszarów pod różne funkcje wiąże się z wprowadzeniem różnego rodzaju zagrożeń. Z jednej strony część funkcji, np. cmentarze, czy składowiska odpadów w przypadku zalania powodują zagrożenie dla funkcjonowania środowiska przyrodniczego lub zdrowia ludzi, z drugiej strony część funkcji jest bardziej zagrożonych przez wody powodziowe niż inne, np. szpitale, archiwa, muzea czy biblioteki. Celem kryterium funkcjonalnego jest wyodrębnienie terenów i obiektów o różnym użytkowaniu w zależności od kosztów środowiskowych i ekonomicznych potencjalnej powodzi.

Zakres ekspertyzy

Należy wskazać wszystkie obiekty mogące zawsze, lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213 Poz. 1397 z dnia 9 listopada 2012).

Metoda

Podstawowym źródłem informacji jest prowadzony przez urzędy gmin oraz starostwa powiatowe rejestr inwestycji, dla których zostały sporządzone raporty lub oceny oddziaływania na środowisko. Dodatkowo, ze względu na zmianę zakresu Rozporządzenia w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz braku obowiązku sporządzania ocen oddziaływania na środowisko dla części przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, celowe jest przeprowadzenie weryfikacji istniejących obiektów z listą przedsięwzięć wskazaną w obowiązującym rozporządzeniu.



Ryc. 21 Charakterystyka obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi w mieście Biała Podlaska

- | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--------------------------------------|--|------------------------------------|---|
| | obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi | | grunty organiczne | | zabudowa | | granica gminy | <p>Typologia terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi
 dr inż. arch. Tomasz Majda (TUP)
 dr Piotr Wleklowski (WIOIAK SGGW)
 dr Joanna Adamczyk (WL SGGW)
 mgr Mateusz Grygoruk (WBIIS SGGW)
 Warszawa, lipiec 2012 r.</p> |
| | rowy melioracyjne | | grunty mineralne z dużym udziałem drobnych frakcji | | obiekty wpisane do rejestru zabytków | | Układ transportowy | |
| | wal przeciwpowodziowy | | Typy krajobrazu | | Strefy ochrony konserwatorskiej | | droga główna ruchu przyspieszonego | |
| | wody powierzchniowe | | krajobraz den dolnych (taras zalewowy) | | strefa ochrony archeologicznej | | droga główna | |
| | obszary podmokłe i o podwyższonym poziomie wód gruntowych | | krajobraz den dolnych nie kształtowany obecnie przez wody zeczne (taras zalewowy izolowany wałem przeciwpowodziowym) | | strefa ochrony konserwatorskiej | | droga zbiorcza | |
| | | | krajobraz tarasów z wydnamami (tarasy nadzalewowe) | | strefa ochrony ekspozycji | | linie kolejowe | |

Ryc. 22 Charakterystyka obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi w gminie Przedbórz

