

Monika Oksiuta

PRZEMIANY SIECI HYDROGRAFICZNEJ I ZAGOSPODAROWANIA TERENU NA OBSZARZE MIEJSKIM (ZLEWNIA POTOKU SŁUŻEWIECKIEGO, WARSZAWA)

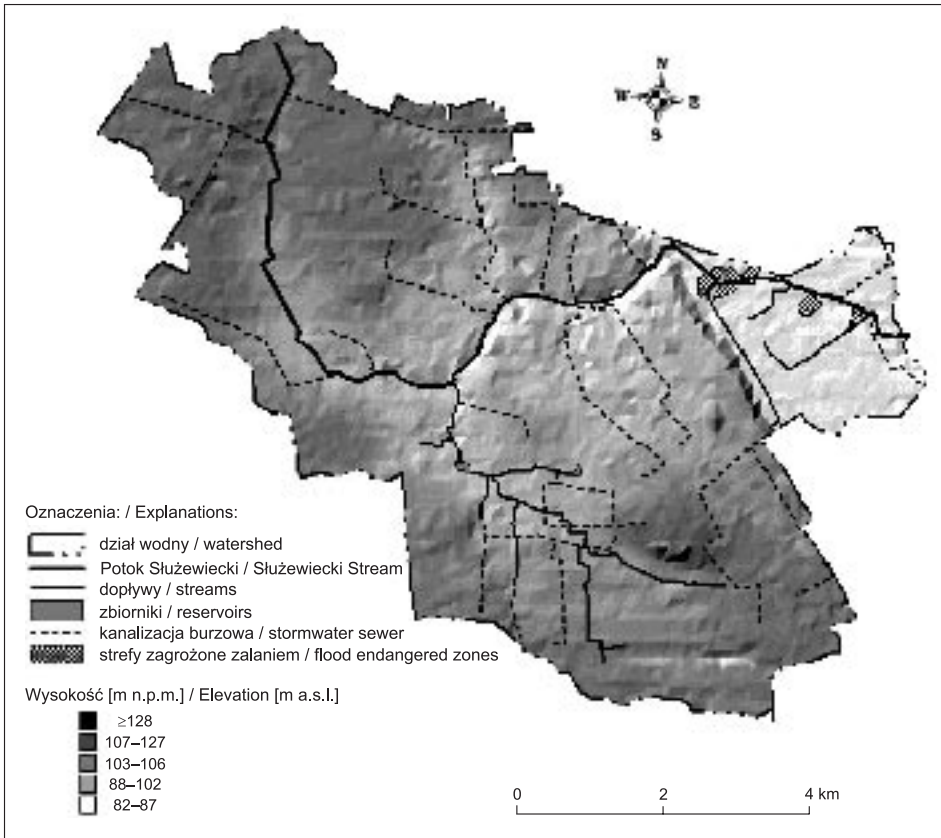
Zarys treści: Celem artykułu jest pokazanie antropogenicznych zmian sieci rzecznej i użytkowania terenu w zurbanizowanej zlewni Potoku Służewieckiego w Warszawie. Scharakteryzowano przeobrażenia cieków od końca XVII w. do chwili obecnej. Przedstawiono również zmiany sposobu użytkowania w zlewni, w szczególności zachodzące w latach 1993–2002. Poddano analizie również plany na lata 2002–2012. W latach 1993–2002 zabudowywano górną i środkową część zlewni, a od 2002 r. dolną. Wzrost gęstości zabudowy powoduje zwiększenie odpływu wezbraniowego i możliwość występowania podtopień. Niektóre gminy leżące w zlewni Potoku Służewieckiego prowadzą działania zapobiegające temu zagrożeniu (Włochy, Ochota, Ursynów), w innych natomiast lokalizuje się osiedla mieszkaniowe na terenach regularnie zalewanych (Wilanów). Niezbędne są wspólne i kompleksowe działania ograniczające przyczyny i skutki wezbrań.

Słowa kluczowe: odpływ wezbraniowy, retencja, zabudowa zwarta, Potok Służewiecki

Key words: swollen runoff, retention, high-density housing, Służewiecki Stream

Wstęp

Przeobrażenia antropogeniczne dotyczą nie tylko dużych rzek, lecz objęły również liczne, często niewielkie cieków przepływające przez miasta. Do takich cieków należy Potok Służewiecki z dopływami, który przez kilkaset lat rozwoju Warszawy uległ zmianie. Przekształcenia sieci rzecznej na terenie miast są najbardziej widocznym efektem antropopresji. Za najważniejsze jednak uznaje się zmiany ustroju hydrologicznego cieków, w których system obiegu wody został przekształcony. Konsekwencją tego są zmiany przepływu, polegające na obniżeniu stanu wody i wydłużeniu czasu trwania niszów, przy jednoczesnym wzroście częstotliwości występowania i wysokości wezbrań.



Ryc. 1. Strefy zagrożone zalaniem i wtórnym podtopieniem w zlewni Potoku Służewieckiego (opracowanie własne według Numerycznego modelu terenu 2001/2002, Tobołki, Dąbkowskiej 1993)

Przedziały wysokości bezwzględnej dobrano nierównomiernie, aby ukazać zróżnicowanie rzeźby terenu w obrębie rzeźby

Figure 1. Flood risk zones in the Służewiecki Stream catchment (based on digital elevation model of 2001/2002 and Tobołki, Dąbkowska 1993)

The range of altitude was unevenly selected, to showing diversity of relief in the stream area

Ponieważ ciekie te przepływają przez intensywnie zagospodarowane dzielnice miast ich wezbrania z czasem przekształcają się w powódzie powodujące straty materialne.

Celem artykułu jest charakterystyka zmian sieci rzecznej i ustroju hydrologicznego na przykładzie Potoku Służewieckiego (ryc. 1). Ponadto wskazano kierunek i konsekwencje tych przekształceń w kontekście ochrony przeciwpowodziowej.

Przekształcenia w zlewni Potoku Służewieckiego

W czasach historycznych bieg i długość Potoku Służewieckiego zmieniały się kilkakrotnie. W wyniku naturalnych procesów koryto Wisły¹ odsuwało się od Skarpy Warszawskiej odsłaniając tarasy, po których płynął stopniowo wydłużający się ciek. Pierwsze znaczne przeobrażenia cieką wykonano pod koniec XVII wieku, gdy skierowano Potok Służewiecki² (Sadurkę) do Wisły w celu zasilenia systemu wodnego pałacu i parku w Wilanowie oraz spiętrzone ciek w Dolince Służewieckiej, aby regulować ilość dostarczanej wody (Sobczyk 2004). W XVIII wieku Potok był dłuższy niż obecnie, jego źródła zaś znajdowały się w jednej ze stref wododziałowych Wisły i Utraty (ciek III rzędu, prawy dopływ Bzury) na Równinie Warszawskiej. Wody cieką czasowo skierowano do dawnego koryta i wykorzystano do napełnienia stawów w Łazienkach Królewskich (Rotecka 1995). Ponadto w ujściowym odcinku cieką w Wilanowie wybudowano kaskadę o wysokości 2 m (Różańska, 2004). W latach 40. XIX wieku budowa kolei Warszawsko-Wiedeńskiej spowodowała zahamowanie odpływu z górnej części cieką i powstanie rozlewiska, które zdrenowano pod koniec XIX wieku. Jednocześnie przeprowadzono regulację Sadurki i jej wody ujęto w otwarty kanał (Rotecka 1995).

Intensywność przekształceń Potoku Służewieckiego wzrosła po 1916 roku, gdy jego zlewnia w znacznej części znalazła się w granicach administracyjnych Warszawy. W okresie międzywojennym ciek przebudowano i wyprostowano, aby lepiej odprowadzał ścieki z terenów zabudowanych. W górnym biegu Potoku Służewieckiego zakryto trzy odcinki, z których najdłuższy znajduje się pod Międzynarodowym Portem Lotniczym Okęcie. W latach 50. XX wieku zasypano część Potoku (kanału Wola-Okęcie-Wilanów), a jego zlewnię włączono do kanału burzowego odwadniającego dzielnicę Mokotów. Potok Służewiecki osiągnął wówczas swoje współczesne wymiary (Rotecka 1995). W latach 70. przebudowano odcinek Potoku biegnący w Dolince Służewieckiej, gdzie umieszczono wyloty kilkunastu burzowców, a ciek włączono w system kanalizacyjny Warszawy. W celu szybkiego odpływu wody koryto Potoku Służewieckiego utwardzono betonem (np. wzdłuż Dolinki Służewieckiej) oraz umocniono brzegi drewnianą faszyną (odcinek między Stawem Wyścigi a Stawem Służewieckim). Choć w 1998 roku Państwowy Inspektor Ochrony Środowiska przywrócił Potokowi Służewieckiemu status prawny cieką naturalnego, to nadal spełnia funkcję odwadniającą burzowców i ścieków opadowych do Wisły (Lickiewicz i in. 2000). W wyniku opisanych przekształceń Potok Służewiecki został skrócony o ok. 3 km w stosunku do maksymalnej długości w XVIII wieku. Obecnie jego długość wynosi 15,8 km.

¹ Pierwotnie recypientem cieką była Wisła, później Jeziorko Czerniakowskie, a współcześnie uchodzi on do Jeziorka Wilanowskiego (Sobczyk 2004).

² Potok Służewiecki miał wiele nazw w różnych czasach. Zaczynając od najstarszej są to: Sadurka, Służewka, Potok Służewski, Potok Służewiecki, Kanał W-O-W (Wola-Okęcie-Wilanów) i obecnie Potok Służewiecki.

Znaczniejsze zmiany w zlewni Potoku Służewieckiego wystąpiły w XVII wieku, kiedy to wybudowanie Wilanowa rozpoczęło okres wprowadzania podmiejskiej zabudowy rezydencjonalnej (Lisowska i in. 1993). Wyraźny wzrost intensywności zagospodarowania zlewni rozpoczął się jednak po 1916 roku, gdy górna i środkowa jej część została włączona do granic administracyjnych Warszawy (Rotecka 1995). Okres gwałtownej urbanizacji rozpoczął się tutaj w latach 50. XX wieku wraz z budową 26-tysięcznego osiedla mieszkaniowego Służewiec. W latach 60. zaplanowano budowę osiedla Ursynów-Natolin na 150 tysięcy mieszkańców. Jego budowa trwała od połowy lat 70. do lat 90. i odbywała się etapami (Łyszka 2000). Od lat 90. na Ursynowie trwa proces stopniowego zagęszczania zabudowy. Na początku XXI wieku rozpoczęto budowę kolejnego wielkiego osiedla mieszkaniowego – Wilanów.

Ilościowe przemiany stanu zagospodarowania zlewni Potoku Służewieckiego poddano analizie w latach 1993 i 2002. W tym celu wykorzystano *Mapę użytkowania gruntów* (2002) oraz mapę topograficzną Warszawy z 1993 roku. Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (Dz. Urz. nr 47, 2001, Dz. Urz. nr 52, 2001) zostały wykorzystane do postawienia prognozy zmian zabudowy do 2012 roku. Wyznaczono 17 kategorii użytkowania terenu. Wśród nich znajduje się pięć form zabudowy (według wysokości i gęstość budynków), cztery rodzaje obszarów zieleni (według wysokości zieleni i pełnionej funkcji), tereny rolnicze, ulice i pasy startowe, tereny przemysłowe oraz nieużytki (Oksiuta 2006).

W 1993 roku tereny rolnicze zajmowały ok. 18% powierzchni zlewni Potoku Służewieckiego, a tereny zieleni 10%. Po uwzględnieniu ogródków działkowych (5%) i nieużytków (7%) okazuje się, że powierzchnie pozbawione trwałej zabudowy zajmują ponad 40% zlewni. Spośród intensywnych form użytkowania terenu największą powierzchnię zajmuje zabudowa usługowa (12%), ulice i pasy startowe (10%), zabudowa mieszkaniowa wysoka (9%) oraz zabudowa luźna z podwórzami (8,5%). Rozmieszczenie przestrzenne poszczególnych kategorii zagospodarowania terenu jest mozaikowe, można jednak wyróżnić kilka obszarów koncentracji danej formy użytkowania terenu. W górnej części zlewni wyróżnia się obszar lotniska Okęcie z pasami startowymi i terenem utwardzonym. Również w górnej części zlewni znajduje się Las Kabacki stanowiący największy naturalny kompleks leśny oraz duży teren sportowy (Państwowe Tory Wyścigów Konnych Służewiec). W dolnej części zlewni zlokalizowane są pola uprawne i łąki wilanowskie. W 1993 roku zabudowane (intensywne wykorzystanie terenu) i niezabudowane (ekstensywne wykorzystanie terenu) obszary zlewni miały podobną powierzchnię. Było to spowodowane peryferyjnym położeniem zlewni Potoku Służewieckiego w granicach administracyjnych Warszawy.

W 2002 roku, mimo zmniejszenia arealu terenów rolniczych do 16%, ich udział nadal był największy z 17 kategorii użytkowania terenu. Zmniejszyła się również powierzchnia ogródków działkowych (3,6%) i nieużytków (6%). Jednocześnie nastąpił wzrost zabudowy usługowej (13%) oraz wysokiej i zwartej zabudowy mieszkaniowej (10%). W rozmieszczeniu przestrzennym poszczególnych form użytkowania trwa rozdzielanie i zabudowywanie dużego kompleksu ogródków działkowych w górnej części zlewni. Pozostałe zmiany mają charakter rozproszony. Wraz z rozwojem

urbanizacji coraz silniej zaznacza się przewaga obszarów intensywnie użytkowanych nad obszarami wykorzystywanymi ekstensywnie.

W latach 1993–2002 największe zmiany objęły górną i środkową część zlewni Potoku Służewieckiego. Skupiały się one w okolicach Okęcia, gdzie nieużytki, pola uprawne i ogródki działkowe zastąpiono obiektami wojskowymi oraz utwardzonym obszarem portu lotniczego. Równie ważne przekształcenia zagospodarowania nastąpiły na Ursynowie, ale miały one charakter rozproszony i polegały na zagęszczaniu już istniejącej zabudowy mieszkaniowo-usługowej. Prawdopodobnie dynamiczny rozwój tej dzielnicy jest konsekwencją wybudowania linii metra.

Do 2012 roku jest planowany wzrost powierzchni zajmowanej przez zabudowę usługową (15%) oraz zabudowę mieszkaniową wysoką (13,6%). Zabudowa luźna z podwórzami oraz ulice i pasy startowe mają zajmować po ok. 10,5% powierzchni zlewni każda. Obszary rolnicze powinny zmniejszyć się do 7,5% powierzchni zlewni. Pod względem przestrzennym planowane zmiany będą wyraźne w dolnej części zlewni, gdzie tereny rolnicze łąk wilanowskich zostaną zastąpione zabudową mieszkaniową wysoką i zabudową usługową. Obszar ekstensywnie użytkowanych gruntów w zlewni zmniejszy się do około 25%.

W dziesięcioleciu 2002–2012 tempo zmian użytkowania będzie równie intensywne jak w latach 1993–2002, ich rozmieszczenie przestrzenne jednak przesunie się z górnej części zlewni do dolnej. Przekształcenia w górnej części zlewni będą trwać nadal, ale ze względu na wyczerpywanie się wolnych parceli budowlanych ich skala przestrzenna będzie niewielka. Największe zmiany użytkowania nastąpią w okolicach Wilanowa, gdzie ok. 400 ha terenów rolniczych i nieużytków zostanie zastąpionych zabudową mieszkaniową wysoką oraz w mniejszym stopniu (ok. 65 ha) zabudową willową z ogródkami i podwórzami. Na dawnych łąkach wilanowskich powstanie największe osiedle (Miasteczko Wilanów) od czasu budowy Ursynowa. Będzie to ostatnia inwestycja w zlewni Potoku Służewieckiego o tej skali przestrzennej. Budowa tego osiedla już się rozpoczęła.

Zmiany warunków odpływu w zlewni Potoku Służewieckiego

W analizowanych latach 1993–2002 trwał proces zabudowywania terenu zlewni i zgodnie z prognozą będzie trwał do 2012 roku. Jest to niekorzystne ze względu na zmiany warunków odpływu. Wzrost udziału powierzchni zabudowanej zmniejsza możliwość infiltracji wody opadowej w glebę. Powoduje to mniejsze zasilanie wód podziemnych i obniżanie się ich poziomu, co prowadzi do zmniejszonego zasilania Potoku Służewieckiego w okresie bezopadowym oraz do formowania się długich i głębokich niżówek. Z kolei w czasie opadu woda z powierzchni nieprzepuszczalnych (dachy, ulice) jest szybko odprowadzana przez kanalizację burzową do Potoku Służewieckiego i jego dopływów. Szybkie dostarczenie dużej ilości wody do cieków powoduje jego gwałtowne, chociaż krótkotrwałe wezbrania, które są funkcją³ udziału

³ Odpowiedź systemu, jakim jest zlewnia, jest silniejsza od czynnika, który ją spowodował. Dlatego zależność nie jest wzrost proporcjonalna.

powierzchni nieprzepuszczalnych i zasięgu kanalizacji burzowej w zlewni. Co kilka lat występuje wezbranie Potoku Służewieckiego, które nie mieści się w korycie i zalewa obszary przyległe powodując straty materialne.

Już na początku lat 90. XX wieku Fidała-Szope i inni wyznaczyli najbardziej przeciążone odcinki Potoku Służewieckiego. Ich długość wzrastała wraz z malejącym prawdopodobieństwem wystąpienia opadu o danej wysokości i natężeniu (tab. 1). Obliczenia te zostały wykonane w odniesieniu do różnego prawdopodobieństwa przekroczenia w dwóch wariantach: opadu stałego obejmującego całą powierzchnię

Tab. 1. Przeciążone odcinki Potoku Służewieckiego, przy stanie zabudowy z początku lat 90. (Fidała-Szope i in. 1993, Tobołka, Dąbkowska 1993)

Table 1. Overloaded sections of the Służewiecki Stream, with the state of build-up from early 1990s. (Fidała-Szope et al. 1993, Tobołka, Dąbkowska 1993)

Odcinek Section	Wymiary Dimensions	Przeciążenia przy określonych parametrach opadów Congestion of river at definite parameters of rainfalls			
		Opad stały o t=180 min. Rainfall constant, t=180 min.		Opad przemieszczający się o t=90 min. Rainfall relocating, t=90 min.	
		p= 0,5 (1)	p= 0,2 (1)	p= 0,5 (1)	p= 0,2 (1)
Poniżej ul. Radarowej i Hynka Under the Radarowa and Hynka Street	Rów (Ditch): b=1 m, h= 3 m	brak (2)	brak (2)	brak (2)	1,071
Pod terenem lotniska Okęcie Under the area of Okęcie Airport	Kanałkryty (Underground channel): 1,6 mx1,8 m	brak (2)	1,025	brak (2)	brak (2)
Pod terenem Fabryki Domów, poniżej Stawu Beręsewicza Under the area of Fabryka Domów, below the Beresewicza Pond	Kanał kryty (Underground channel): Ø 1,4 m	1,160	1,414	1,414	1,414
Poniżej ul. Rzymowskiego Under the Rzymowski Street	Rów (Ditch): b=3 m, h= 1 m	brak (2)	1,040	brak (2)	1,136
Poniżej ul. Harbusowej Under the Harbusowa Street	Rów (Ditch): b=3 m, h= 2 m	brak (2)	brak (2)	brak (2)	1,092
Wzdłuż Al. Wilanowskiej Along the Wilanowska Avenue	Rów (Ditch): b=3,5 m, h= 1,5 m	brak (2)	1,061	1,029	1,223

(1) rainfall probability of occurrence, (2) lack of congestion

zlewni oraz opadu przemieszczającego się nad zlewnią z zachodu na wschód⁴ i obejmującego tylko jej część. Wybrano opad pojawiający się statystycznie co dwa i co pięć lat (prawdopodobieństwo przewyższenia odpowiednio 0,5 i 0,2). Punktowe natężenie opadu stałego o prawdopodobieństwie $p=0,5$ wynosi $18,25 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$, natomiast opadu o prawdopodobieństwie $p=0,2$ – $24,78 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$. Punktowe natężenie opadu przemieszczającego się jest większe, niż w przypadku opadu stałego i wynosi odpowiednio $29,04 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($p=0,5$) oraz $39,42 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($p=0,2$) (Fidala-Szope i in. 1993). Jak wynika z tabeli 1, największe przeciążenia, niezależnie od rodzaju opadu, występują na krytym odcinku cieką pod terenem Fabryki Domów w górnej części zlewni. Jest to odcinek kryty, dlatego czasami woda przepływa w nim pod ciśnieniem. Możliwe jest też spiętrzanie wody powyżej wlotu do krytego kanału. W latach 90. istniały trzy koncepcje zlikwidowania tego przeciążenia: przez powiększenie przepustowości kanału, przez dobudowę drugiej jego nitki, ominięcie terenu Fabryki Domów i wydłużenie kanału lub renowację Stawów Beręsewicza (Fidala-Szope i in., 1993). Ostatecznie w 2003 roku. Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie wydał decyzję pozwalającą wykonać rekultywację tych stawów (Pozwolenie wodnoprawne nr 551/OŚ/2003). Prace polegające na pogłębieniu i oczyszczeniu stawów, umocnieniu dna oraz wykonaniu grobli oddzielającej Staw od Potoku Służewieckiego przeprowadzono w latach 2004–2005. W wyniku tych prac hydrotechnicznych uzyskano 11400 m^3 całkowitej pojemności retencyjnej, która może ograniczyć wezbrania w górnej części zlewni (Rzeczpospolita 21.04.2005.).

W opracowaniu Tobołki i Dąbkowskiej (1993) uwzględniono wzrost intensywności zagospodarowania terenu zlewni. Spowoduje to zwiększenie się liczby przeciążonych odcinków cieką do kilkunastu. Według wymienionego opracowania występują one niemal wyłącznie w górnej części zlewni. Tymczasem obserwowane wezbrania są najgroźniejsze w dolnej części zlewni. Szczególnie często zalewane lub podtapiane jest osiedle przy ul. Arbusowej oraz łąki wilanowskie położone na prawym brzegu Potoku Służewieckiego. Łąki te pełnią funkcję polderu zalewowego, w którym obszar położony poniżej rzędnej korony koryta oraz wyniesiony nad nią o kilkadziesiąt centymetrów wynosi ok. $0,3 \text{ km}^2$ (ryc. 1). W latach 90. planowano utworzenie na tym terenie zbiornika retencyjnego, chroniącego pałac i park w Wilanowie przed wysokimi wezbraniem (Fidala-Szope i in. 1993). Inwestycja ta nie została zrealizowana.

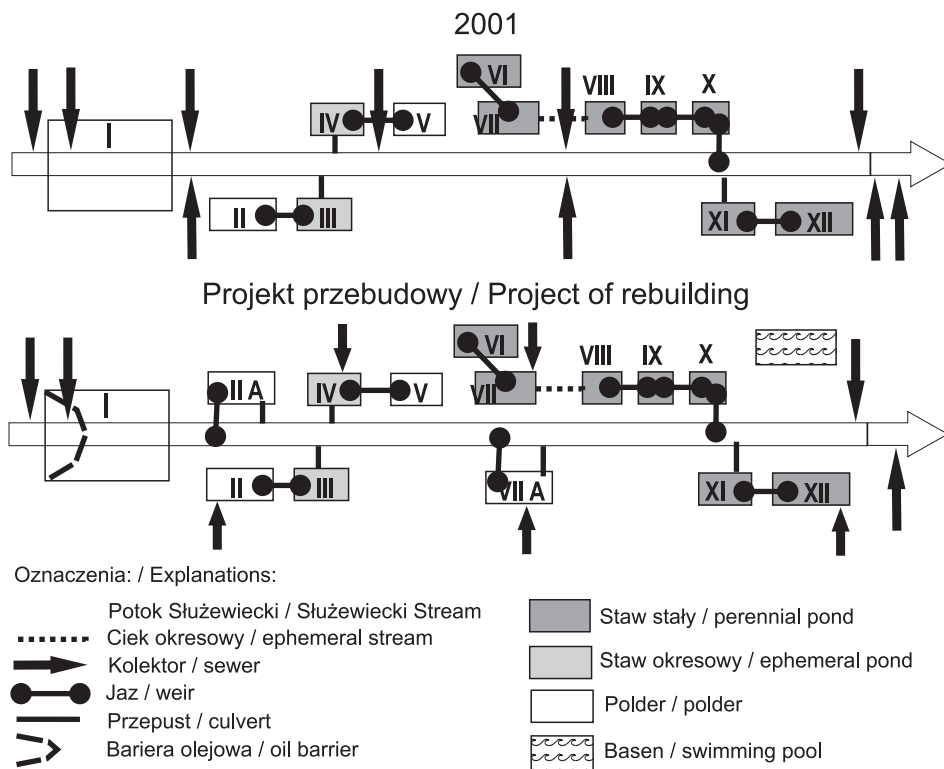
Podejście władz lokalnych do wezbrań Potoku Służewieckiego

Zlewnia Potoku Służewieckiego znajduje się na terenie pięciu dzielnic Warszawy. Podejście władz lokalnych do problemu wezbrań cieką jest różne. Na Ursynowie, Włochach i Mokotowie, czyli w górnej i środkowej części zlewni, istnieje duża świadomość tego problemu. Pojawiały się nawet próby utworzenia związku dzielnic leżących w zlewni Potoku Służewieckiego, aby wspólnie opracować kompleksowy projekt ograniczenia skutków wezbrań. Niestety związek taki dotąd nie powstał, a każda dzielnica na własną rękę dokonuje działań w tym zakresie lub je pomija.

⁴ Kierunek ten pokrywa się z główną osią spadku zlewni Potoku Służewieckiego.

Działania przeprowadzone w gminie Włochy, związane z ograniczeniem skutków przeciążenia górnego Potoku Służewieckiego pod Fabryką Domów, zostały opisane wcześniej. Wysoki, prawy brzeg ciek i przyrzecze nisko położone oraz lewy brzeg z niewielką liczbą zabudowań znacząco ograniczają skutki wezbrań. Mimo tego, podjęto decyzję o rekultywacji i odbudowie położonych na lewym brzegu Stawów Beręsewicza.

Również władze dzielnic Mokotowa i Ursynowa planują ograniczenie skutków wezbrań opadowych. Ich działania skupiają się w Dolince Służewieckiej. Istniejący układ hydrograficzny Dolinki Służewieckiej oraz projektowany plan jego rekonstrukcji przedstawiają Nowicka (2002) i Wiszniewska (2002) (ryc. 2). Obecnie kolektory burzowe z Mokotowa i Ursynowa uchodzą bezpośrednio do Potoku Służewieckiego. Przy takim układzie sieci wodnej i kolektorów, stawy (12) znajdujące się w Dolince Służewieckiej nie mogą spełniać roli retencyyjnej i zmniejszać wysokości fali wezbraniowej.



Ryc. 2. Zmiany struktury hydrograficznej Dolinki Służewieckiej (opracowanie własne według Nowickiej 2002, Wiszniewskiej 2002)

Figure 2. Changes of hydrological system in the Służewiecka Valley (after Nowicka 2002, Wiszniewska 2002, changed)

Śmieci zmywane z ulic i osadzone na kratkach zabezpieczających wyloty burzowców dodatkowo szpecą wygląd parku. Po przebudowie wyloty kolektorów deszczowych mają być skierowane do stawów bocznikowych i polderów. Dzięki temu będą one spełniać funkcję retencyjną i ograniczać wysokość wezbrania, jak również staną się zbiornikami sedymentacyjnymi, w których zgromadzą się mineralne zanieczyszczenia zmywane dotychczas z ulic i transportowane w postaci zawiesiny aż do Jeziorka Wilanowskiego (Wiszniewska 2002). Wymienione działania nie tylko korzystnie wpłyną na warunki odpływu w zlewni, ale też poprawią wygląd Parku Dolinka Służewiecka. W Dolince Służewieckiej ze względu na wyraźne wcięcie rzeźby terenu nawet wysokie wezbrania Potoku Służewieckiego nie powodują strat materialnych. Poniżej tej doliny jednak, na tarasie nadzalewowym Wisły, wezbrania cieką regularnie podtapiają lub zalewają przyległe do niego zabudowania na osiedlu Arbuzowa. Zatem planowane prace przebudowy układu odwadniającego mogą poprawić warunki retencji i odpływu poniżej.

Odmienne podejście do wezbrań i wylewów Potoku Służewieckiego prezentują władze Wilanowa. Zamiast planowanej budowy zbiornika retencyjnego, na łąkach wilanowskich powstaje wielkie osiedle mieszkaniowe Miasteczko Wilanów, które spotęguje wezbrania w dolnej części zlewni. Ścieki opadowe z tego osiedla mają trafić bezpośrednio do Potoku Służewieckiego oraz do jego dopływu – Kanału Wolickiego, łączącego się z Potokiem przy osiedlu Arbuzowa, czyli powyżej zalewanej części łąk wilanowskich zastąpionych wysoką zabudową mieszkaniową. Planowane ograniczanie objętości ścieków opadowych, przez odprowadzanie wody z dachów do studzienek infiltracyjnych, nie jest wystarczające. Planowane osiedle przyczyni się do wzrostu odpływu Potoku Służewieckiego, równocześnie zwiększając powierzchnię zagrożoną zalaniem.

Wnioski

O końca XVII wieku sieć hydrograficzna zlewni Potoku Służewieckiego w Warszawie została silnie przekształcona. Oprócz zmian biegu i długości cieką w XX wieku nasiliły się przemiany sposobu użytkowania zlewni, które powodują przeobrażenie ustroju hydrologicznego. Wzrost odpływu wezbraniowego zwiększa zagrożenie zalania przyległych obszarów, które w większości stanowią tereny zabudowane. Obecnie tylko część gmin położonych nad Potokiem Służewieckim prowadzi nieskoordynowane działania zapobiegawcze minimalizujące wezbrania. W celu zwiększenia ich skuteczności konieczne jest opracowanie wspólnego i spójnego systemu ochrony przeciwpowodziowej zlewni Potoku Służewieckiego. System ten powinien obejmować działania ograniczające objętość wody odprowadzanej do kanalizacji deszczowej oraz zmniejszające wielkość przepływu maksymalnego.

Literatura

- Dziennik Urzędowy Województwa Mazowieckiego nr 47, 2001, *Uchwała nr 404 Rady Gminy Warszawa-Wilanów z dnia 11 stycznia 2001 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenów Przedpola Pałacu Wilanowskiego*, Warszawa.
- Dziennik Urzędowy Województwa Mazowieckiego nr 52, 2001, *Uchwała nr 405 Rady Gminy Warszawa-Wilanów z dnia 18 stycznia 2001 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego rejonu Wilanowa Zachodniego*, Warszawa.
- Fidala-Szope M., Koczyk A., Żyła A., Witarewszka T., 1993, *Analiza przepływów w kanale Wola-Okęcie-Wilanów, (Część II)*, Inspektorat Ochrony Środowiska, Maszynopis w Wydziale Kanalizacji MPWiK, Warszawa.
- Lickiewicz J., Pawlak J., Pietrusiewicz W. (red.), 2000, *Wista w Warszawie*, Biuro Zarządu m. st. Warszawy, Wydział Planowania Przestrzennego i Architektury, Warszawa.
- Lisowska M., Marconi-Betka A., Wolski P., 1993, *Studium ochrony krajobrazu Zespołu Pałacowo-Krajobrazowego Wilanowa*, Krajobrazy 8, Zarząd Ochrony i Konserwacji zespołów Pałacowo-Ogrodowych, Warszawa.
- Łyszka M., 2000, *Przekształcenia przestrzeni Ursynowa w okresie transformacji*, Praca magisterska, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, UW.
- Mapa Użytkowania Gruntów, aktualizacja 2002 r.*, 2002, Miejska Pracownia Planowania Przestrzennego i Strategii Rozwoju, Warszawa.
- Nowicka B., 2002, *Ocena możliwości redukcji wzebrań w Dolince Służewieckiej*, Prace i Studia Geograficzne, UW, 31.
- Oksiuta M., 2006, *Zmiany ustroju hydrologicznego Potoku Służewieckiego*, Praca magisterska, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, UW.
- Pozwolenie wodnoprawne nr 551/OŚ/2003, Maszynopis, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- Rotecka V., 1995, *Zmiany struktury hydrograficznej Warszawy od XVI w. na tle cech fizycznogeograficznych*, Praca magisterska, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, UW.
- Różańska A., 2004, *Parki Warszawy na tle warunków przyrodniczych miasta*, [w:] Królikowski J.T., Różańska A., Rylke J., Skalski J., *Wartość krajobrazu kulturowego Warszawy na tle warunków przyrodniczych miasta*, Wyd. SGGW, Warszawa.
- Sobczyk A., 2004, *System Informacji Geograficznej Potoku Służewieckiego do realizacji ścieżki przyrodniczo – historycznej*, Praca dyplomowa, Wydział Geodezji i Kartografii, Politechnika Warszawska.
- Tobołka H., Dąbkowska B., 1993, *Analiza przepływów w kanale W-O-W w oparciu o nowe metody obliczania przepływów z uwzględnieniem retencji (Część III – Analiza potrzeby budowy oraz utrzymania lokalizacji zbiornika retencyjnego na kanale W-O-W)*, Maszynopis w Wydziale Kanalizacji MPWiK, Warszawa.
- Ulewy już niestraszne*, Artykuł prasowy, Rzeczpospolita, 21 kwietnia 2005.
- Wiszniewska A., 2002, *Prognoza oddziaływania na środowisko projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Parku Dolinka Służewiecka*. Arcadis Ekokonrem, Maszynopis w Urzędzie Dzielnicy Mokotów Miasta Stołecznego Warszawy, Warszawa.

A river network and land use transformation in an urban area (Służewiecki Stream catchment, Warsaw)

Summary

The paper presents changes of river network and land use in an urbanized catchment of the Służewiecki Stream. This is a third-order stream in the Vistula river left-bank Warsaw. The land cover change is shown in 1993–2002 and the forecast until 2012 is made. In this catchment the degree of urbanization, defined as the development of impermeable surfaces and the length of the sewer drainage system, is increasing. The paper also presents practical problems occurring in the implementation of the recommendations of the local spatial development plan, as well as consequences of disregarding recommendations made. Based on a digital terrain model of the catchment and on measured parameters of river, the part of Służewiecki Stream catchment with high risk of flood was defined covers 0.3 km² in the Wilanów district. The residential project of Wilanów is located on the same flood risk zones. The Mokotów district represents good practices in urban planning. Future changes of the sewer mouth in the Służewiecka Valley could reduce the flow in the lower part of basin.

Monika Oksiuta
Instytut Geografii Fizycznej
Uniwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 30
00-927 Warszawa
e-mail: m.oksiuta@uw.edu.pl

