

# Uchnast-Nowicka, Barbara

---

## Wpływ urbanizacji na stosunki wodne na przykładzie zlewni Brzeźnicy

---

Notatki Płockie 26/3-108, 46-48

---

1981

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych [mazowsze.hist.pl](http://mazowsze.hist.pl).

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

## WPLYW URBANIZACJI NA STOSUNKI WODNE NA PRZYKŁADZIE ZLEWNI BRZEŹNICY

Z intensywnym rozwojem gospodarczym współczesnego świata, jaki się obecnie obserwuje, jest ściśle związane zjawisko ciągłego wzrostu koncentracji ludności w ośrodkach miejskich. O rozmiarach tego procesu najlepiej świadczą analizy statystyczne, z których wynika, że od początku naszego wieku do chwili obecnej liczba ludności miejskiej na kuli ziemskiej wzrosła z trzech do około pięćdziesięciu procent. Wpływa to, zarówno na zwiększenie się ogólnej liczby miast, jak i na wzrost całkowitej powierzchni przez nie zajmowanej (2% powierzchni łądów). Efektem tego zjawiska, jest między innymi, istotne przekształcenie szeregu elementów naturalnego i quasinaturalnego środowiska geograficznego, zmienionych na skutek oddziaływania aglomeracji miejskich.

Zjawisko to w obecnej chwili nabiera niepokojących rozmiarów (zmianami objęte jest już około 13% powierzchni łądów); stąd też, w celu niedopuszczenia do dalszej degradacji środowiska naturalnego, istnieje konieczność dokładnego rozpoznania kierunku i natężenia zachodzących przemian. Określenie tych przekształceń, pozwalających w efekcie przyjąć odpowiednią politykę środowiskową, jest zadaniem bardzo trudnym do realizacji, ze względu na dużą złożoność wzajemnych współzależności pomiędzy poszczególnymi komponentami. Taki stan rzeczy, wymaga współdziałania specjalistów z różnych dziedzin naukowych, w tym również hydrologów, których zadaniem jest określenie wpływu urbanizacji na poszczególne elementy bilansu wodnego.

W wyniku narastającej z biegiem lat potrzeby rozwiązania wspomnianej kwestii, w ramach hydrologii wyodrębnił się niedawno nowy kierunek badawczy — hydrologia miast (hydrologia urbanistyczna). Obejmuje on zagadnienia związane ze zwiększonym poborem wody do celów komunalnych i przemysłowych, przekraczających często naturalne, lokalne zasoby wodne, a także zjawiska występujące na skutek pojawienia się nieprzepuszczalnych powierzchni budynków i ulic oraz sztucznej sieci drenażowej, odprowadzającej ścieki miejskie i przemysłowe. W efekcie, prowadzi to do zmian reżimu odpływu, zmniejszenia infiltracji oraz obniżenia się poziomu wód podziemnych. Ponadto badaniami objęto zmiany jakościowe wód zachodzące na skutek oddziaływania miast, jak również zmiany klimatu lokalnego w rejonie aglomeracji.

Złożoność powyższych zagadnień wymaga skupienia wysiłków nad ich rozwiązaniem w skali

międzynarodowej, co pozwoli uzyskać w stosunkowo szybkim czasie wymierne efekty. W tym celu problematyka hydrologii urbanistycznej została włączona do programów badawczych Międzynarodowej Dekady Hydrologicznej (1965 — 1974) — organizacji koordynującej badania pod auspicjami UNESCO — ONZ. Pozwala to na szybkie wprowadzenie i udoskonalenie nowych metod badawczych, jak również wpływa na sprawniejszą wymianę wyników, przez to na poprawę jakości danych, co w konsekwencji doprowadzi zapewne do właściwego gospodarowania wodą na terenach miejskich. Po zakończeniu działalności MDH powyższe prace kontynuowane są w ramach tematyki Międzynarodowego Programu Hydrologicznego UNESCO.

Polska włączyła się do powyższych badań stosunkowo wcześnie, wkrótce po zakończeniu II wojny światowej. Obejmowały one w głównej mierze rejonys wysokourbanizowane Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, Konińskiego Okręgu Przemysłowego, a także aglomeracji łódzkiej, warszawskiej, krakowskiej, bydgoskiej; a dotyczyły przede wszystkim powierzchniowej sieci hydrograficznej oraz zmian poziomów wód gruntowych na skutek oddziaływania procesów urbanizacyjnych. W tym zakresie polscy hydrologowie dotychczas wykonali szereg wartościowych prac, mogących stanowić podstawę do szerszego zajęcia się tą problematyką. Jednakże rozwinięcie powyższych badań jest związane z koniecznością uzupełnienia wielu braków przejawiających się między innymi niedostatkami metod szacowania na obszarach miast, parametrów hydrologicznych, dających możliwość szybkiej oceny postępujących zmian w środowisku wodnym, w przypadku braku kontroli hydrometrycznej. Również, do obecnej chwili, nie wykorzystano możliwości zastosowania metod modelowania matematycznego obiegu wody na terenach zabudowanych, a do początku lat siedemdziesiątych, nie prowadzono badań w zlewniach eksperymentalnych, które znajdowałyby się pod wpływem aglomeracji miejsko-przemysłowych. Sytuacja ta uległa zmianie od kiedy Zakład Hydrologii Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego podjął się rozwiązania powyższych zagadnień.

Pierwszym krokiem w tym kierunku było wybranie, najbardziej dogodnego do przeprowadzenia tego typu badań, regionu o dynamicznie rozwijających się procesach urbanizacyjnych. Po wnikliwej analizie stwierdzono, że najbardziej reprezentatywnym przykładem oddziaływania miasta na stosunki wodne są okolice

Płocka i tutaj właśnie zdecydowano się na zorganizowanie poligonu doświadczalnego. Przy podjęciu takiej decyzji niebagatelne znaczenie miało także stosunkowo niewielkie oddalenie się siedziby Wydziału w Warszawie oraz istnienie Stacji Terenowej WGRS UW w Murzynowie koło Płocka, zajmującej się organizowaniem badań terenowych, a także zainteresowanie się tą problematyką środowiska płockiego.

Wybrany do analizy obszar jest bardzo interesujący, ze względu na możliwości stosunkowo szybkiego uchwycenia postępujących zmian w stosunkach wodnych. Pod koniec lat sześćdziesiątych, na do niedawna rolniczo wykorzystanych obszarach, w wyniku powstania Mazowieckich Zakładów Rafineryjnych i Petrochemicznych, nastąpił gwałtowny rozwój miasta. Obecnie pod bezpośrednim wpływem aglomeracji płockiej znajdują się zlewnie: dolnej Brzeźnicy, dolnej Wierzbicy oraz przyrzecze Wisły. Jednocześnie w coraz większym stopniu wpływ ten zaznaczać się będzie w zlewniach reprezentujących jeszcze warunki quasinaturalne, t. zn. w okolicznych zlewniach małych rzek Rosicy, Motławy, Słupianki i in. Spośród wyżej wymienionych jako pierwsza została poddana wstępnemu rozpoznaniu rzeka Brzeźnica, której zlewnia w przyszłości stanowić będzie podstawowy poligon doświadczalny. Rozpoznanie to objęło opracowanie tendencji zmian zwierciadła wód podziemnych oraz ewolucję sieci hydrograficznej. Przeanalizowano także rolę aglomeracji płockiej w kształtowaniu się warunków odpływu ze szczególnym uwzględnieniem odpływu wody wielkiej.

Obserwacja wód podziemnych w zlewni Brzeźnicy wykazała istnienie stref obniżania się płytkich horyzontów wodonośnych, związanych bezpośrednio z obszarem nowopowstałych osiedli oraz z terenem zajęтым pod zabudowę przez Mazowieckie Zakłady Rafineryjne i Petrochemiczne. Bezpośrednimi przyczynami takiego stanu rzeczy jest wypompowanie wód dla celów budowlanych, jak również stałe zwiększanie się nieprzepuszczalnych powierzchni ulic i budynków, co powoduje znaczne ograniczenie infiltracji wód opadowych. Obliczono, że w takich warunkach infiltracja ta może ulec nawet czterokrotnemu zmniejszeniu. Pomimo zmniejszonego zasilania, a co za tym idzie obniżania się horyzontu wód gruntowych, sięgającego w przypadku Płocka 3 metrów, zjawisko to nie przybrało dotychczas niepokojących rozmiarów. W porównaniu np. ze zlewnią Chechły w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym, gdzie antropogenicznie zakłócone zwierciadło wody podziemnej ustabilizowało się 20 metrów niżej niż w warunkach naturalnych. W przypadku Płocka, zaobserwowane zmiany mogą stanowić jedynie pewne utrudnienie w utrzymaniu roślinności pasów zieleni, stanowiących strefę ochronną aglomeracji.

Innym efektem obniżania się poziomu zwierciadła pierwszego horyzontu wodonośnego jest zmiana cieków dotychczas stale płynących w okresowo zanikające, na skutek braku zasila-

nia podziemnego. W przypadku zlewni Brzeźnicy takim zniekształceniom uległo do tej pory 12% cieków odprowadzających swe wody przez cały rok. Jednocześnie w obrębie tej zurbanizowanej zlewni (w dolnym biegu rzeki) obserwuje się całkowity zanik (około 15%) cieków okresowych. Na rozwój tego zjawiska ma także wpływ przeprowadzanie niwelacji terenu w wyniku realizacji prac budowlanych. Obok wyżej opisanych procesów na terenie miasta obserwuje się tendencję do zastępowania naturalnej sieci rzecznej przez sieć sztucznego odwadniania. Zalicza się do niej przede wszystkim system kanalizacji deszczowej, który traktować można jako podziemne cieki antropogeniczne oraz rowy przydrożne spełniające rolę ścieków okresowych. O znaczeniu sztucznego odwadniania najlepiej świadczy fakt, że stanowią one aż 28% długości wszystkich cieków należących do zlewni dolnej Brzeźnicy.

Istnienie sztucznej sieci drenażowej na terenie zlewni stwarza jednak pewne niebezpieczeństwo, polegające na odprowadzaniu wód opadowych zanieczyszczonych zmywami z ulic i nawierzchni dróg. Wobec tego, należy oczekiwać, szczególnie po deszczach nawalnych, zwiększenia w Brzeźnicy ładunków zawiesin, chlorków, ołowiu, azotu a także siarczanów. Jednocześnie burzowce stwarzają możliwość niekontrolowanego odprowadzania ścieków przemysłowych do rzeki, jak czynią to zakłady nie posiadające pozwoleń wodno-prawnych. Odprowadzane tym sposobem dodatkowe masy wodne, w stopniu trudnym do określenia (brak danych), zakłócają naturalny reżim odpływu.

Ponadto kanalizacja deszczowa w znacznym stopniu przyspiesza odpływ wód opadowych, o czym świadczą przeprowadzone badania, z których wynika, że siecią burzowców w ciągu godziny odpływa 90% opadów zasilających strefę sztucznego odwadniania. Zjawisko to jest jedną z bezpośrednich przyczyn znacznego wzrostu nizowanej niż miałyby to miejsce w warunkach przepływów maksymalnych na terenie zlewni zurbanizowanej niż miałyby to miejsce w warunkach naturalnych. Jednocześnie w wyniku powstawania nieprzepuszczalnych powierzchni ulic i budynków następuje wzrost udziału spływu powierzchniowego w stosunku do odpływu podziemnego, co warunkuje zwiększenie przepływów maksymalnych. O znaczeniu tego zjawiska najlepiej świadczy przykład zlewni dolnej Brzeźnicy, która będąc tylko w 40% przeobrażona urbanistycznie charakteryzuje się dwukrotnym wzrostem przepływów maksymalnych. Można oczekiwać, że w miarę rozwoju aglomeracji płockiej, a tym samym dalszego zabudowywania zlewni, przepływy maksymalne wywołane deszczami nawalnymi mogą wzrosnąć czterokrotnie, co może spowodować taki sam wzrost objętości wody fali kulminacyjnej.

Funkcjonowanie na terenie miast sieci drenażowej, a także bardzo duży wzrost nieprzepuszczalnych powierzchni, oddziałuje na wielkość średniego rocznego odpływu, który w przypadku zlewni Brzeźnicy wzrósł 1,5-krotnie w stosunku

do warunków naturalnych. Podobnie istotną rolę w zmienianiu się reżimu odpływu, obok wyżej wymienionych czynników, odgrywają również pobór wody i zrzuty ścieków dokonywane przez zakłady przemysłowe. Na obszarze dolnej Brzeźnicy istnieje 15 zakładów bezpośrednio oddziałujących na obieg wody. Pobierają one głównie wodę wiślaną z miejskiej sieci wodociągowej, jak również włączają do obiegu wody podziemne, które w warunkach naturalnych nie zasilają Brzeźnicy. Po wykorzystaniu do celów produkcyjnych są one zrucane w postaci ścieków do rzeki, powodując tym samym zwiększenie się średniego odpływu o około 22%.

Dokładne rozpoznanie zmian odpływu i jego bezpośrednich przyczyn jest niezbędne do stosowania racjonalnej gospodarki wodnej na obszarze miasta. Ma to szczególne znaczenie w przypadku zapobiegania nadmiernym zanieczyszczeniom wód rzecznych, szczególnie niebezpiecznych w okresie suszy. Pozwoli to bo-

wiem na określenie dopuszczalnych maksymalnych stężeń zrzucanych ścieków, które rzeka jest w stanie unieszkodliwić poprzez działanie procesu samooczyszczenia, co jest szczególnie ważne w okresie niskich wód.

Przedstawione powyżej wyniki wstępnych badań nad zmianami zachodzącymi w stosunkach wodnych pod wpływem aglomeracji płockiej, są potwierdzeniem słuszności podjęcia decyzji prowadzenia na wybranym obszarze na szeroką skalę badań eksperymentalnych. Planowane prace naukowe, obok prowadzenia doświadczeń na wyznaczonych wcześniej poligonach, mają również na celu aktualne potrzeby miasta, poprzez przewidywanie bezpośrednich efektów gospodarowania wodą oraz wykazywanie właściwych rozwiązań w tym zakresie. W związku z podjęciem tego typu prac wydaje się celowe dalsze rozwijanie współpracy pomiędzy Wydziałem Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego a władzami Płocka.

---

## Komunikat Komisji Wydawniczej TNP

Komisja Wydawnicza informuje o ukazaniu się kolejnych publikacji TNP.

W sierpniu 1981 r. nakładem Towarzystwa Naukowego Płockiego — Oddział w Sierpcu ukazała się praca adiunkta Instytutu Historii PAN, dra Stefana Krzysztofa Kuczyńskiego, członka TNP, pt.: „**PIECZĘCIE I HERB SIERPCA**” (ss. 83, ilustracje, nakład 2000 egzemplarzy, druk Warszawska Drukarnia Akcydensowa, (cena 50 zł). Praca ta, druga w zamierzonej serii monografii pieczęci i herbów miast Mazowsza Płockiego, przedstawia dzieje pieczęci i herbu Sierpca, jednego z najstarszych miast Mazowsza. Autor na szerokiej podstawie źródłowej przedstawia kolejne pieczęcie miejskie oraz różne przekazy herbu Sierpca — od stempla do wyrobów sukienników z Sierpca z 1509 r. do współczesnej wersji herbu miejskiego, nawiązującej do herbu Prawdzic Sierpskich, właścicieli miasta w XV-XVI wieku.

Praca, poprzedzona wstępem mgra Włodzimierza Smulskiego, przewodniczącego Oddziału TNP w Sierpcu, zawiera zarys dziejów pieczęci i przekazów herbu Sierpca, wykaz burmistrzów miasta od 1945 r. oraz streszczenia pracy w językach rosyjskim, niemieckim i francuskim. Praca drukowana jest na papierze kredowym importowanym. Zawiera 24 ilustracje seprowe w tekście oraz 2 barwne reprodukcje herbów Sierpca i województwa płockiego na skrzydełkach okładki; na wewnętrznych stronach okładki reproduktowane są widoki koś-

ciola parafialnego w Sierpcu z „Albumu” Kazimierza Stronczyńskiego z 1851 r. oraz fragment mapy K. de Perthéesa z 1784 r. obejmujący powiat sierpecki.

Publikacja ma taki sam układ typograficzny jak pierwsza w tej serii monografia tegoż autora pt.: „Pieczęcie i herb Płocka oraz herb województwa płockiego” (Płock 1979).

W przygotowaniu znajduje się praca dra Stefana K. Kuczyńskiego poświęcona pieczęciom i herbowi Łęczycy oraz herbowi dawnego województwa łęczyckiego (plan. wyd. w 1982 r.).

\* \* \*

W listopadzie 1981 r. ukazała się książka członka naszego Towarzystwa, pracownika Archiwum Diecezjalnego i Dyrektora Biblioteki Diecezjalnej dra Michała Grzybowskiego pt.: „**MATERIAŁY DO DZIEJÓW ZIEMI PŁOCKIEJ**”. Jest to pierwsza część z zamierzonej serii publikacji archiwaliów diecezjalnych XVIII wieku. Publikacja ta poza wstępem oraz omówieniem metody wydawniczej zawiera opisy wielu miejscowości. Całość obejmuje 216 stron formatu A-5. Cena 50 zł.

Protokoły wizytacyjne parafii — bo o nie tutaj chodzi — są ważnym źródłem dla różnego rodzaju badań historycznych. Niniejsza publikacja a w przyszłości dalsze jej tomy stwarzają pełniejszą bazę do prowadzenia badań źródłowych na Mazowszu w XVIII wieku.