

Piotr Lewandowski, Mieczysław Szustakowski
Instytut Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski

ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZEŃ RZEKI WARTY

THE POLLUTION SOURCE OF WARTA RIVER

Słowa kluczowe: Warta, zlewnia, ścieki, gęstość zaludnienia równoważna.

Streszczenie: Rzeką Warta w środkowym biegu przepływa przez rozwinięty gospodarczo region Polski. Na podstawie wielkości zrzutów ścieków na badanym odcinku biegu rzeki obliczono tzw. gęstość zaludnienia równoważną (GZR) badanej zlewni rzeki Warty, równą 138,8 M/km².

Key words: Warta river, catchment, sewage, equivalent density of population.

Summary: Warta river flows in central part through developed economically region of Poland. On base of magnitude of drops of sewage on investigated section of Warta river, so-called equivalent density of population (EDP) of examined catchment was counted.

WSTĘP

Warta jest największym dopływem Odry. Bierze ona początek we wsi Kromolów na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, a do Odry wpada pod Kostrzynem w woj. lubuskim [Biblioteka Monitoringu Środowiska, 1994]. Ogólna powierzchnia dorzecza Warty wynosi 54 528,7 km² i stanowi 17% powierzchni Polski oraz 45,9% powierzchni zlewni Odry. Wody rzeki Warty bardzo poważnie wpływają, więc na czystość wód Odry. Warta pod względem geomorfologicznym obejmuje obszar pradolin, zbudowany z utworów czwartorzędowych. W krajobrazie dominują szerokie pradoliny, w których występują szerokie doliny aluwialne, zajęte przeważnie przez łąki, płaskie lub lekko pofalowane uprawne równiny moreny dennej, zalesione pagórki moren czołowych i równin sandrowych oraz wcięte rynny jeziorne. Badaniem objęto odcinek rzeki Warty, między pkp w Nowej Wsi Podgórznej (465,7 km), a pkp poniżej miasta Sierakowa (671,2 km), obejmujący rozwinięty gospodarczo region Polski (rys. 1). Na badanym odcinku rzeka przejmuje wody szeregu dopływów. Celem badań była identyfikacja źródeł zanieczyszczeń oraz ocena obciążenia zlewni w środkowym biegu rzeki Warty. W pracy nie uwzględniano stanu czystości wód płynących z górnego biegu rzeki oraz dopływów. Badaniem objęto wody Warty w ośmiu przekrojach kontrolno-pomiarowych. W pracy wykorzystano wyniki badań stanu czystości Warty prowadzonych w roku 2000 przez WIOŚ w Poznaniu [Pułyk, 2001].

WARUNKI KLIMATYCZNE

Według podziału rolniczo-klimatycznego Polski, dorzecze Warty leży w Dzielnicy Środkowej Polski, na której występują najniższe w skali roku opady atmosferyczne (<500 mm/rok) oraz największa liczba dni słonecznych (<50). Średnia temperatura roczna wynosi 8°C. Niskie sumy opadów atmosferycznych oraz stosunkowo ciepły klimat są przyczyną dużych deficytów wodnych na tym obszarze.

HYDROLOGIA WARTY

Warta na badanym obszarze jest rzeką wolno płynącą. Stany wód Warty wahają się zgodnie rytmem zmian sezonowych. Z początkiem roku hydrologicznego następuje powolny wzrost stanu wody i przepływu, świadczący o wyrównanym niedoborze zlewni wodnych po okresie stanów niskich. W okresie tym, trwającym zwykle trzy miesiące, stany wód układają się w strefie stanów średnich. W miesiącach zimowych obserwuje się dużą nieregularność przepływów. Od połowy lutego na Warcie występuje sezon wezbrania wiosennego, aby w drugiej połowie marca po ustąpieniu lodów wystąpiło wezbranie katastrofalne. Późną wiosną do początków czerwca występuje stan przejściowy o przepływie zbliżonym do przepływu średniego z wielolecia. Ostatni okres rocznego cyklu obejmuje miesiące letnio-jesienne. Z reguły jest to cykl, gdzie następuje głównie zasilanie rzeki wodami podziemnymi [IMGW, 1996].

BUDOWLE WODNE

W zlewni badanego odcinka Warty znajduje się około 2000 obiektów hydrotechnicznych. Większość z nich zlokalizowana jest na kanałach i dopływach. Na odcinku Warty objętym badaniem nie ma obiektów piętrzących i innych obiektów, które wywierałyby większy wpływ na warunki tlenowe przepływającej wody. Z tego powodu autorzy uznali, że wpływ tych obiektów na procesy samooczyszczania Warty jest znikomy. Warta w obrębie Poznania (558-573 km) w połowie XIX wieku poddana została regulacji, a od tamtych czasów wielokrotnie zmieniano przebieg jej koryta.

ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZEŃ WÓD RZEKI WARTY

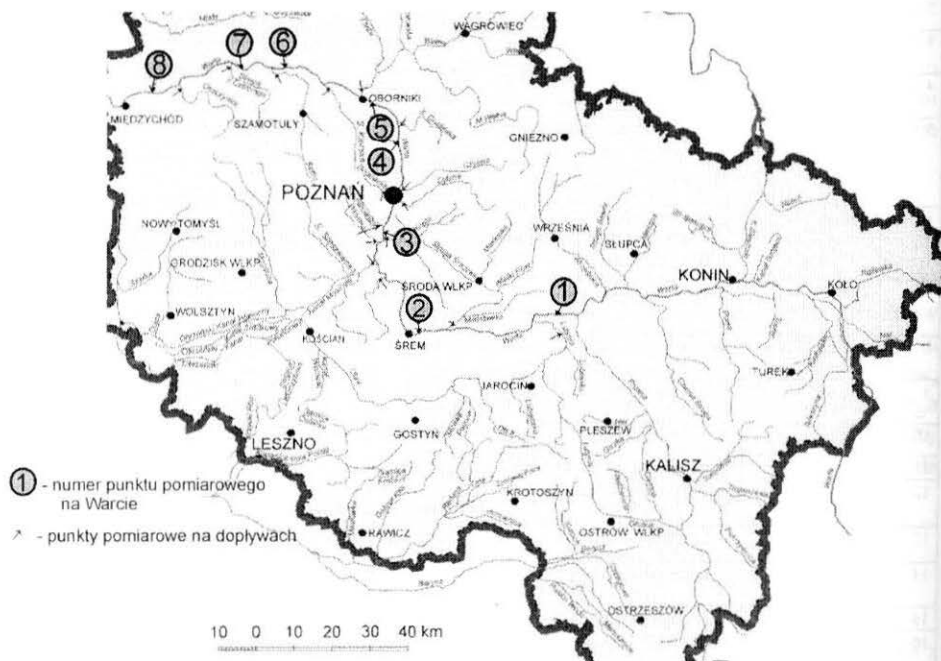
Na jakość wód rzeki Warty decydujący wpływ mają bezpośrednie zrzuty ścieków z miast i zakładów przemysłowych położonych wzdłuż jej biegu oraz ładunki zanieczyszczeń wprowadzanych wraz z wodami dopływów. Stan czystości wody pogarszają również zanieczyszczenia obszarowe, szczególnie substancje biogenne spływające z terenów rolniczych. Na jakość wody w górnym biegu Warty wpływają zrzuty ścieków m.in. z Zawiercia, Myszkowa, Częstochowy, Sieradza, Uniejowa, Koła i Konina. Ważniejsze źródła zanieczyszczeń rzeki na badanym odcinku biegu rzeki przedstawiono w tabeli 1. Jak wynika z tabeli, łączne zrzuty ścieków na badanym

obszarze zlewni rzeki Warty wynoszą 319 706 m³/d. Jeśli przyjąć, że na jednego mieszkańca w Polsce przypada 160 dm³/d ścieków, otrzymamy równoważną liczbę mieszkańców (RLM), równą 1998162,5, co dla powierzchni badanego obszaru 120x120 km daje równoważną gęstość zaludnienia (RGZ) 138,8 M/km². Wielkość ta wydaje się być normą do przyjęcia na początku XXI wieku w Europie Środkowej. Na podstawie danych udostępnionych przez WIOŚ w Poznaniu oraz IMGW w Poznaniu opracowano profil hydrochemiczny badanego odcinka biegu rzeki (rys. 2), który przedstawia rozmieszczenie punktów kontrolno-pomiarowych, punkty zrzutów ścieków, dopływy, linię tlenową, BZT₅ oraz zawartość azotu i fosforu wzdłuż badanego odcinka rzeki Warty dla średnio niskiego stanu wód z okresu wiosennego.

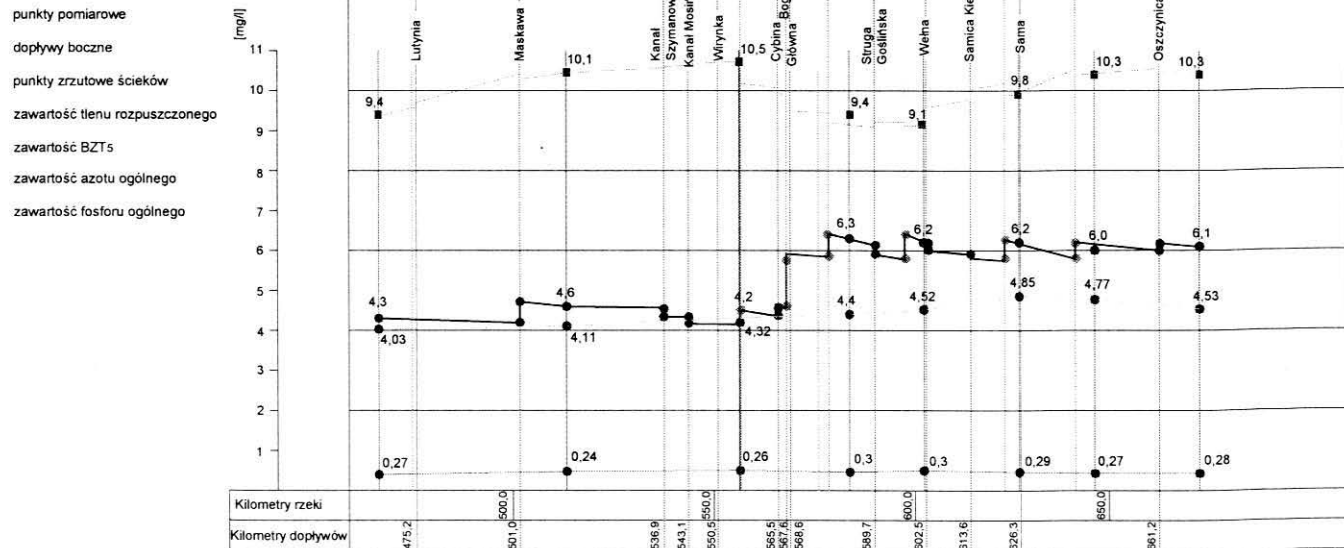
Tab. 1. Ważniejsze bezpośrednie źródła i zrzuty ścieków do rzeki Warty [Pułyk, 2001]

Lp.	Miejscowość	Zakład	Rodzaj ścieków	Typ oczyszczalni	Zrzuty. [m ³ /d]
1	Orzechowo	Orzechowskie Zakłady Przemysłu Sklejek	Bytowe, technologiczne	Mechaniczno-biologiczna	336
2	Śrem	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji	Komunalne	Mechaniczno-biologiczna	4800
3	Mosina	Urząd Miasta i Gminy	Komunalne	Mechaniczno-biologiczna	1450
4	Puszczykowo	Szpital kolejowy	Bytowe, technologiczne	Mechaniczno-biologiczna	250
5	Luboń	Zakłady Chemiczne Luboń	Bytowe, technologiczne	Mechaniczno-chemiczna	3810
			Chłodnicze i opadowe	Mechaniczno-chemiczna	1330
6	Luboń	Wielkopolskie Przedsiębiorstwo Przemysłu Ziemiaczanego	Technologiczne	RWS	3370
			Bytowe, technologiczne, opadowe	Mechaniczna	430
7	Poznań	Beiersdorf-Lechia	Technologiczne, opadowe	Mechaniczna	2120
8	Poznań	Stomil	Chłodnicze, opadowe	Mechaniczno-biologiczna	330
9.	Poznań	Elektrociepłownia	Technologiczne, chłodnicze, opadowe	Mechaniczna	24480
10	Poznań	PWiK Poznań LOS	Komunalne	Mechaniczna	60000
11	Poznań	PWiK Poznań Sp. Zoo	Komunalne	Nieoczyszczone	80000
12	Poznań	Elektrociepłownia EC-II	Technologiczne, chłodnicze, opadowe	Mechaniczna	6670
13	Poznań	Centra S.A.	Technologiczne	Chemiczna	260
14	Poznań	Friesland Naramowice	Bytowe, technologiczne	Mechaniczno-biologiczna	250
15	Koziegłowy	PWiK Poznań - COŚ	Komunalne	Mechaniczna	120000
16	Czerwonak	Zakład Produkcyjny Remontowo-Energetyczny	Technologiczne, opadowe	Mechaniczno-chemiczna	160
17	Czerwonak	Fabryka Papieru i Tektury	Bytowe, technologiczne	Mechaniczna	1720
18	Bolechowo	Tłocznia Metali Pressta S.A.	Chłodnicze, opadowe	Mechaniczno-chemiczna	1600
19	Biedrusko	Wojskowa Administracja Koszar	Bytowo-gospodarcze	Mechaniczno-biologiczna	100
20	Biedrusko	Wojskowa Agencja Mieszkaniowa	Bytowo-gospodarcze	Mechaniczno-biologiczna + chemiczna	20

21	Szlachęcin	PWiK Poznań	Komunalne	Mechaniczno-biologiczna	1500
22	Oborniki	PWiK Oborniki	Komunalne	Mechaniczna	990
23	Oborniki	PWiK Oborniki	Komunalne	Mechaniczno-biologiczna	650
24	Obrzycko	Urząd Miasta Obrzycko	Komunalne	Mechaniczno-biologiczna	120
25	Wronki	Zakład Komunalny Wronki	Komunalne	Bez oczyszczania	1914
				Mechaniczno-biologiczna	276
26	Wronki	Amica S.A.	Bytowe, technologiczne	Mechaniczno-biologiczna + chemiczna	260
27	Sieraków	Urząd Miasta Sieraków	Komunalne	Mechaniczno-biologiczna	510
Razem, m ³ /d					319706



Rys. 1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych na badanym Odcinku Warty



Rys. 2. Profil hydrochemiczny dla badanego odcinka Warty

PODSUMOWANIE

Warta jest największym dopływem Odry. W swoim środkowym biegu przepływa ona przez rozwinięty gospodarczo obszar Polski. Obliczony ładunek ścieków z tego obszaru zlewni w przeliczeniu na tzw. równoważną gęstość zaludnienia wynosi $138,8 \text{ M/km}^2$, co należy ocenić jako wartość mieszczącą się normie dla obszaru środkowej Europy. Z przebiegu linii tlenowej wynika, że warunki tlenowe w badanym okresie wiosennym były zadowalające i nie obserwowano stanów anaerobowych. Wyraźnie obserwuje się wpływ aglomeracji poznańskiej na wzrost BZT₅ i zmniejszenie stężenia tlenu w wodzie (rys. 2). Znaczne stężenie tlenu w wodach Warty wskazuje, że ścieki odprowadzane do Warty są generalnie dobrze oczyszczane w oczyszczalniach ścieków.

LITERATURA

- Biblioteka Monitoringu Środowiska, 1994: Atlas zanieczyszczenia rzek w Polsce, lata 1990-1992, Warszawa.
- PUŁYK M. (red.), 2001: Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2000. Biblioteka Monitoringu Środowiska WIOŚ Poznań.
- IMGW, 1996: Stan i wykorzystanie zasobów wód powierzchniowych Polski, Warszawa - Kraków.