INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND EKOLOGY OF RURAL AREAS

Nr 5/2008, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 31–40
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

Janina Piekutin

WPŁYW ROZWOJU GOSPODARCZEGO NA JAKOŚĆ WODY POWIERZCHNIOWEJ NARWI I JEJ DOPŁYWÓW W POWIECIE BIAŁOSTOCKIM

INFLUENCE OF DEVELOPMENT ON QALITY OF SUPERFICTIAL WATER IN PODLASIE DISTRICT

Streszczenie

Wody powierzchniowe należą do podstawowych komponentów środowiska o ogromnym znaczeniu dla gospodarki i warunków bytowania człowieka i innych organizmów, a jednocześnie szczególnie mocno podatnych na szkodliwe działanie. Prowadzone badania dotyczą przede wszystkim stworzeniu warunków dla takiego stymulowania procesów rozwoju, aby w jak najmniejszym stopniu zagrażały one środowisku naturalnemu. Konieczne jest w związku z tym sukcesywne eliminowanie procesów i działań gospodarczych szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz przyspieszanie procesów rekultywacyjnych i przywracających środowisko do właściwego stanu, wszędzie tam, gdzie nastąpiła jego degradacja.

Zasadniczym celem pracy jest określenie zmian jakości wód powierzchniowych związanych z rozwojem gospodarki w powiecie białostockim oraz tworzenie podstaw do podejmowania działań na rzecz poprawy stanu wód oraz ich ochrony przed zanieczyszczeniem, powodowanym wpływem sektora bytowo-komunalnego i rolnictwa, ochrony przed zanieczyszczeniami przemysłowymi, zasoleniem i substancjami szczególnie szkodliwymi dla środowiska. Badania prowadzono przez trzy lata od 2005 do końca 2007 roku w 12 punktach badawczych. Badania wody prowadzono pod kątem wskaźników biogennych, tlenowych i fizycznych według obowiązujących norm i metodyk. Przeprowadzono również badania dotyczące stanu gospodarki wodno-ściekowej i tempa rozwoju gospodarczego w powiecie białostockim.

Na podstawie otrzymanych danych zauważono, że wraz ze wzrostem gospodarczym stopniowo poprawia się jakość ścieków odprowadzonych do wód

i jakość wody powierzchniowej, ale nadal istotnym jest inwestowanie w infrastrukturę wodno-ściekową, jak i poprawę zarządzania gospodarką.

Słowa kluczowe: woda powierzchniowa, klasy wody, ścieki

Summary

Basic work objective is determination of quality changes in superficial water connected with economic development in Bialystok district and creating basics to take action to improve water state and their protection from pollution, caused by influence of being-communal agriculture, protection against industrial pollutant, salinity and especially damaging environment substances. Researches was conducted during 3 years since 2005 to the end of 2007 in 12 researching points. Researches of water was conducted at angle of biogenous, aerobic and physical indicators according to obligatory standards and methodologies. There were made and investigation concerned to state of water supply and sewage disposal and rate of economic development in Bialystok district.

Based on received information spotted, that with economic development gradually quality of sewage draining to water and superficial water is getting better, but it is still important to invest in water supply and sewage disposal facilities, like also in improvement of economic management.

Key words: *surface water, Bialystok district, river Narew*

WSTĘP

Powiat Białostocki położony jest w środkowo-wschodniej części województwa podlaskiego na Wysoczyźnie Białostockiej, która ku południowi przechodzi w zalewową Dolinę Narwi, a na południowym zachodzie w Wysoczyznę Mazowiecką [Górniak 1999; Kondracki 1999]. W skład powiatu wchodzi 8 gmin miejsko-wiejskich i 7 gmin wiejskich. Gminy najbardziej rozwinięte, gwarantujące w miarę stabilny rozwój sąsiadujące bezpośrednio z miastem Białystok tworzą tzw. Aglomerację Białostocką (Supraśl, Choroszcz, Wasilków, Dobrzyniewo Duże, Turośń Kościelna, Juchnowiec Kościelny). Drugą grupę stanowią gminy, które dzięki tranzytowym trasom komunikacyjnym mogą czerpać korzyści z inwestycji związanych z obsługą tych tras w zakresie hotelarstwa, gastronomii, zespołu obsługi podróżnych, stacji paliw i innych podobnych usług oraz placówek handlowych. Trzecia grupa to gminy typowo rolnicze o najmniejszym potencjale rozwojowym. Powiat ten należy do części województwa o najszybszym tempie rozwoju gospodarki [Kondracki 1972].

Z ogólnej powierzchni powiatu 2985,42 km^2 tereny użytkowane rolniczo stanowią 50,2 % powierzchni. Lasy i grunty leśne pokrywają ok. 38% powierzchni powiatu. Nieużytki rolne zajmują 2,6 % powierzchni, a pozostałe grunty 9%. Na terenie powiatu mieszka ok. 139,76 tys. mieszkańców, z czego ok. 70% zamieszkuje wsie i osady [Kondracki 1972, 1988; Wyniki badań…

2005]. Na większości obszaru powiatu, w miejscach, w których nie nastąpiły procesy antropogeniczne, przeważają gleby rdzawe, opadowo-glejowe, płowe opadowo-glejowe, w dolinach rzek murszowe i torfowe. Na obszarach zlewni w powiecie białostockim dominują pokrycia łąkowe lub leśne, w tym obszary objęte, ze względu na walory przyrodnicze, różnorodnymi formami przyrody.

Region Podlaski ma najsurowsze warunki klimatyczne w całej nizinnej części kraju Najobfitsze opady notowane są w lecie – suma miesięczna około 80 mm, a najmniejsze zimą – poniżej 30 mm. W przeciętnym roku opady z okresu letniego stanowią 63% sumy opadów rocznych, a w poszczególnych latach ich udział waha się od 46 do 81% [Górniak 1999]. Przez teren powiatu przebiegają ważne szlaki komunikacyjne, do których należą [Kondracki 1998]:

– droga krajowa nr 19 Rzeszów – Lublin – Białystok – Sokółka – Kuźnica Białostocka (do przejścia granicznego z Białorusią na terenie powiatu sokólskiego),

– droga krajowa nr 8 Warszawa – Białystok – Augustów – Ogrodniki (do przejścia granicznego z Litwą),

– droga krajowa nr 65 Białystok – Bobrowniki (przejście graniczne z Białorusią),

– linia kolejowa Warszawa – Grodno – Wilno – Sankt Petersburg.

Gospodarka powiatu Białostockiego to przede wszystkim przemysł spożywczy, lekki, drzewny, budowlany i maszynowy. Ostatnie lata były okresem szczególnie dynamicznego rozwoju przemysłu spożywczego, dzięki któremu w Podlaskiem działają dziś duże zakłady zajmujące się przetwórstwem mleka, mięsa, drobiu i zbóż, a funkcjonujące na podstawie nowoczesnych technologii mleczarnie należą do największych i najnowocześniejszych w kraju. Gospodarka regionu w istotnym stopniu opiera się także na rolnictwie, które niemal całkowicie należy do sektora prywatnego [Rocznik Statystyczny… 2007].

Główne źródła zanieczyszczeń wód stanowią przemysłowe i komunalne oczyszczalnie ścieków. Łączna długość sieci wodociągowej rozdzielczej w całym powiecie wynosi 1154,6 km, kanalizacyjnej – 261,6 km, gazowej – 342,56 km i cieplnej – 44,3 km. W powiecie funkcjonuje 14 oczyszczalni ścieków: 10 biologicznych o łącznej przepustowości 13 255 m^3/dobę oraz 4 z podwyższonym usuwaniem biogenów o przepustowości 3090 m^3/dobę [Program ochrony… 2004].

Wody powierzchniowe płynące na terenie powiatu stanowi rzeka Narew (o powierzchni zlewni na obszarze Polski – 53 873 km^2) zasilana przez:

– dopływy lewe: Ślina, Awissa, Liza,

– dopływy prawe: Nereśl, Jaskranka, Supraśl, Horodnianka, Turośnianka.

Zasadniczym celem pracy jest określenie zmian jakości wód powierzchniowych związanych z rozwojem gospodarki w badanym powiecie oraz tworzenie podstaw do podejmowania działań na rzecz poprawy stanu wód oraz ich ochrony przed zanieczyszczeniem, powodowaną wpływem sektora bytowo-komunalnego i rolnictwa, ochrony przed zanieczyszczeniami przemysłowymi, zasoleniem i substancjami szczególnie szkodliwymi dla środowiska

METODYKA I MATERIAŁY BADAWCZE

Na terenie powiatu białostockiego zostało zlokalizowanych 12 punktów pomiarowych w celu przebadania rzek i określenia wpływu ścieków odprowadzanych z miejscowości położonych w zlewni rzek i innych źródeł zanieczyszczeń związanych z rozwojem regionu. Przy weryfikacji punktów pomiarowych kierowano się zasadą, aby jedna lokalizacja punktu pomiarowo-kontrolnego spełniała wymogi maksymalnej liczby założonych celów [Kostrzewski 1995; Łomotowski i in. 1999; Wskazówki metodyczne… 1994].

Badania prowadzono przez trzy lata od 2005 do końca 2007 roku. Badania wody prowadzono pod kątem wskaźników biogennych, tlenowych i fizycznych według obowiązujących norm i metodyk. Na podstawie danych z Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Białymstoku dokonano przeglądu ilości i jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do wód powierzchniowych płynących. Oszacowano również wielkość odprowadzanych ładunków do wód na przestrzeni ostatnich trzech lat. Do badań posłużyły również dane z Głównego Urzędu Statystycznego dotyczące rozwoju gospodarki w powiecie [Ocena stanu czystości… 2006; Raport… 2006; Rocznik Statystyczny… 2007]

WYNIKI BADAŃ

Na podstawie uzyskanych danych dokonano oceny rocznej jakości wód w kontrolowanych rzekach według obowiązujących systemów ocen [Gomółka i in. 1997; Łomotowski i in. 1999; Rozporządzenie… 2004]. Otrzymane dane (tab. 1) wskazują, że ubywa wód niskiej jakości (V klasa) na rzecz wód średniej jakości (III i IV klasy). Udział wskaźników badanych w wodach (V klasa) nieznacznie zmalał w omawianym okresie z 15,2% w 2005 roku do 12% w 2007 r .

Odcinki o złej jakości wód to:

– Narew w m. Żółtki powyżej ujścia rzeki Supraśl i w m Mościcka,

– Horodnianka na całej długości,

– Supraśl w profilach – poniżej Gródka),

W ogólnej klasyfikacji brak jest wód o bardzo dobrej i dobrej jakości (I i II klasy czystości), woda zadawalającej jakości (III klasa czystości) wystąpiła w 37% zbadanych profili. Woda o niezadowalającej jakości (IV klasa czystości) wystąpiła w 52% profili zbadanych i 11% profili zbadanych złej jakości (V klasa czystości).

Przeprowadzona analiza gospodarki ściekowej w powiecie białostockim oraz struktura oczyszczania ścieków wykazuje pozytywne zmiany w systemie oczyszczania. Wzrasta ilość ścieków oczyszczanych biologicznie z podwyższonym usuwaniem biogenów w ogólnej ilości ścieków oczyszczanych biologicznie. Ścieki oczyszczane mechanicznie stanowiły niecałe 2%, a ścieki w ogóle nieoczyszczone poniżej 0,5% (0,7% w 2004 r.) [11,12].

Tabela 1. Punkty badawcze i klasyfikacje wskaźników wód rzeki na terenie powiatu białostockiego 2005–2007roku
Table 1. List of measuring-control points and classification of indicators of river water in Bialystok district

Miejsce poboru	Klasa wskaźnika							
	ChZT-Mn COD_{Mn}	ChZT-Cr COD_{Cr}	Fosfor ogólny Phosphorus total	Azot Kjeldahla NitrogenKjel-dahla	Barwa Color	Amoniak Ammonia ion	Azotany Nitrates (V)	Azotyny Nitrates (III)
Narew								
w m. Bokiny poniżej rz. Turośnianki in Bokiny local-ity below Tu-rosnianki river	II–III	III	II–III	IV–III	IV–III	III–I	II	III–II
w m. Rzędziany	II–III	III	II–III	IV–IIII	V–IV	III–II	II–III	III–II
w m. Żółtki powyżej ujścia rzeki Supraśl in Żółtki locality above river-mouth of Su-praśl river	III–V	V	II	IV–III	IV–V	III	III	IV–III
w m. Bokiny poniżej rzeki Supraśl in Bokiny locality below Supraśl river	IV–V	V	III–II	IV	IV–III	III	III–II	III
Supraśl								
w m Mościcka in Moscicka locality	IV	V	I–II	III–III	V–IV–V	I–II	I–III–II	III–II–III
poniżej Michałowa below Michalowo	IV–III	V–IV	III–I	IV–III–II	IV–V	III–I	II–III–II	III–I
poniżej Gródka below Gródek	V–IV–III	V	II–I	III–IV–II	V	III–I	II	III–II
Dopływ rz. Sokołda – ujście tributary of Sokołda river – river-mouth	IV–III–IV	IV	II–I	II–III–II	IV–V	I	II–I	II–I

Miejsce poboru	Klasa wskaźnika							
	ChZT-Mn COD_{Mn}	ChZT-Cr COD_{Cr}	Fosfor ogólny Phosphorus total	Azot Kjeldahla NitrogenKjel-dahla	Barwa Color	Amoniak Ammonia ion	Azotany Nitrates (V)	Azotyny Nitrates (III)
Horodnianka								
W m Krupniki in Krupniki locality	V–IV	V	IV–IV	V–IV	IV	III–IV	III–IV	non
powyżej Choroszczy above Choroszcz	V–IV	V	V–IV	V–IV	IV	III–IV	III–IV	non
poniżej Choroszczy below Choroszcz	V–IV	V	IV–IV	V–IV	IV	V–IV	V–IV	non

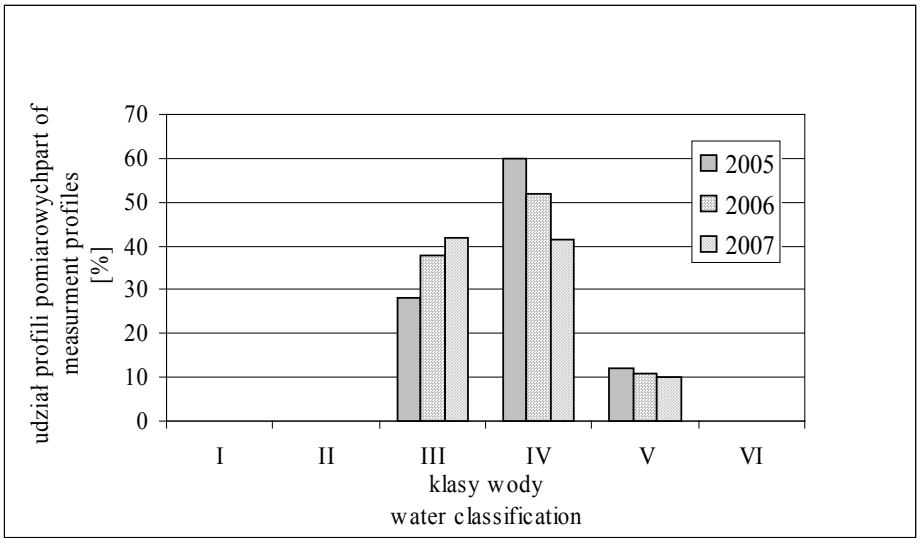
Źródło: badania własne

Objaśnienia: non – nie odpowiadające normatywom

I ÷ II ÷ III ÷ IV ÷ V – klasyfikacje badanych wskaźników

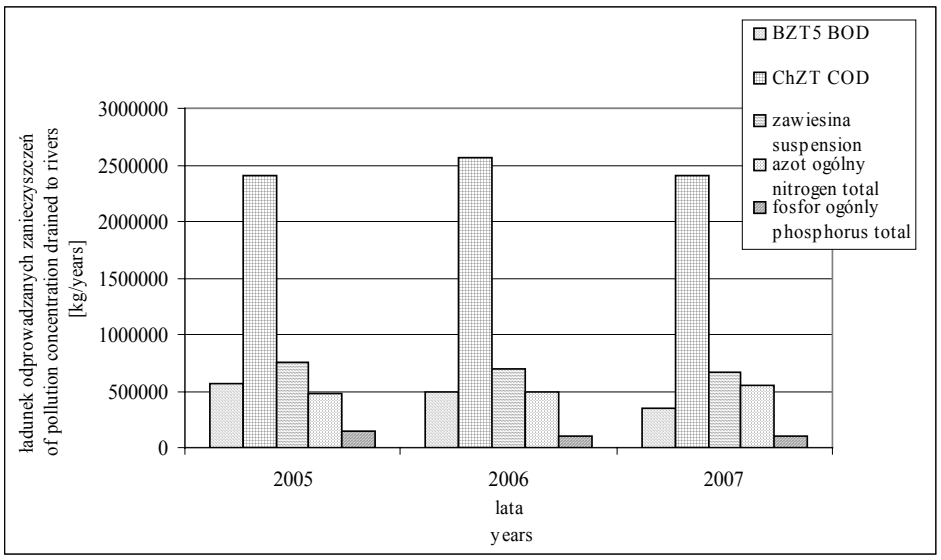
I ÷ II zmiana wartości klas od 2005–2007 roku

III wartość klasy nie zmieniła się w ciągu okresu badawczego



Rysunek 1. Zmiana ogólnej klasyfikacji rzek w okresie 2005–2007
Figure 1. Change in general classification of rivers

W okresie (rys. 2) 2005–2007 zmniejszyły się zauważalnie ładunki BZT_5 (o ok. 38%) zawiesiny (o 31%) i fosforu ogólnego (o 36%). Zaobserwowano natomiast wzrost odprowadzanego ładunku azotu ogólnego (o ok. 23%), co związane jest z azotanami wytwarzanymi w wyniku procesu oczyszczania ścieków. Dobre efekty oczyszczania przynoszą również niekorzystne zjawiska, jak wzrost ilości osadów powstających na oczyszczalniach, które należy minimalizować [Allaway, Ayres 1999; Ocena stanu sanitarnego… 2006]. Istotnym źródłem zanieczyszczenia wód powierzchniowych są spływy powierzchniowe z obszarów rolnych poddawanych chemizacji i nawożeniu. Wielkości ładunków zanieczyszczeń są trudne do oszacowania, jednakże zmiany w zużyciu nawozów sztucznych wykazywały w latach 2000–2003 spadek, który uległ zahamowaniu. Od 2005 roku nastąpił ponownie znaczący wzrost przewyższający poziom zużycia z 2000 roku.



Rysunek 2. Zmiana ładunku zanieczyszczeń odprowadzana do wód od 2005 do 2007 roku
Figure2. Change of pollution concentration drained to rivers from 2005 to 2007

Spośród wyrobów przemysłowych, w porównaniu z rokiem poprzednim w 2007 r., wzrost odnotowano m.in. w produkcji: maszyn i urządzeń rolniczych i dla gospodarki leśnej – o 48,2 proc. W 2007 roku przychody ze sprzedaży w budownictwie zwiększyły się o 38,1 proc. w odniesieniu do roku poprzedniego. W 2007 roku sprzedaż hurtowa była wyższa o 3,2 proc. od zanotowanej

w analogicznym okresie roku poprzedniego. Wysoki wzrost sprzedaży detalicznej w odniesieniu do 2006 r. zanotowano m.in. w przedsiębiorstwach prowadzących sprzedaż mebli, RTV, AGD (o 54,5 proc.), pojazdów samochodowych, motocykli, części (o 29,6 proc.) oraz paliw stałych, ciekłych i gazowych (o 17,4 proc.). Odnotowano również wskaźnik wzrostu ruchu pojazdów w latach 2000–2005 na drogach naszego regionu [Rocznik Statystyczny… 2007].

W minionym okresie obserwuje się systematycznie ograniczenie wielkości ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych do wód oraz zahamowanie postępującej ich degradacji. Obserwowany trend jest uwarunkowany kilkoma czynnikami, wśród których należy wymienić: upadek wielu dużych zakładów państwowych, zmniejszenie wielkości produkcji lub zmiana profilu produkcji [Program ochrony środowiska… 2004; Raport… 2006]. Oprócz tych negatywnych zjawisk gospodarczych na obniżenie ilości wytwarzanych ścieków znaczny wpływ ma modernizacja procesów produkcyjnych pod kątem ograniczenia ich wodochłonności [Allaway, Ayres 1999]. Także ścieki bytowe z gospodarstw rolnych są istotnym zagrożeniem dla środowiska wodnego – ludność wiejska korzystająca z oczyszczalni stanowi jedynie 16,3%. Ścieki bytowe są przeważnie gromadzone w nieszczelnych szambach, z których zanieczyszczenia mogą przedostawać się wód gruntowych oraz lokalnych cieków. Analiza powyższych danych wskazuje na istnienie istotnych zagrożeń związanych z rozwojem rolnictwa na terenie województwa.

Transport drogowy jest kolejnym zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego, atmosferycznego i akustycznego. Dodatkowo w przypadku awarii (uszkodzenia) cystern lub w następstwie katastrofy drogowej istnieje realne zagrożenie zdrowia ludności i skażenia środowiska wodnego wokół wymienionych tras przewozu. Zagrożenie dla ludności stwarzają również stacje i dystrybutory paliw płynnych i gazowych [Rocznik Statystyczny… 2007; Kondracki 1972].

WNIOSKI

Na podstawie otrzymanych danych zauważono, że wraz ze wzrostem gospodarczym stopniowo poprawia się jakość ścieków odprowadzonych do wód i jakość wody powierzchniowej, ale nadal istotnym jest inwestowanie w infrastrukturę wodno-ściekową, jak i poprawę zarządzania gospodarką. Wzrost gospodarczy daje szanse, że w zakresie gospodarki wodno-ściekowej wspierane będą inwestycje prowadzące do zredukowania ilości zanieczyszczeń odprowadzanych ze ściekami do wód i ziemi. Pozwoli to również na kompleksowe realizacje wraz z nimi inwestycjami mającymi na celu zapewnienie odpowiedniej jakości wody pitnej w aglomeracjach. Bezpośrednio z przewidywanym wysokim wzrostem gospodarczym związana będzie kontynuacja kanalizowania terenów wiejskich, a także budowa przydomowych oczyszczalni ścieków oraz zbiorników bezodpływowych. Przygotowanie inwestycji zwodociągowania miejscowo-

ści położonych w sąsiedztwie istniejących wodociągów. Na podstawie otrzymanych danych można stwierdzić że:

1. Wskaźnikami klasyfikującymi rzekę Narew i jej dopływów w IV i V klasie w badanych punktach kontrolnych są najczęściej wskaźniki biogenne, tlen rozpuszczony, barwa, $ChZT_{Mn}$ i $ChZT_{Cr}$
2. W ogólnej ocenie czystości wód rzeki Narew Supraśli, Horodniankiw roku 2005–2007 nie stwierdzono wód o bardzo dobrej i dobrej jakości (I i II klasa czystości).
3. W 2006 r. w stosunku do 2005 roku nastąpiły zmiany w klasyfikacji wód, tzn. poprawa czystości wód rzeki Supraśl w większości punktów kontrolnych.
4. Ocena wody ze względu na przydatność do bytowania ryb wykazała, że badanych odcinkach rzeki we wszystkich punktach pomiarowych nie spełniały kryteriów jakim powinny odpowiadać wody do bytowania ryb w warunkach naturalnych.
5. Istotnym zagrożeniem dla jakości wódy w rzece jest wzrost transportu drogowego, rolnictwo i nieuporządkowana gospodarka ściekowa szczególnie w okolicy Michałowa i Walił.
6. Zasadne byłoby opracowanie kompleksowego planu zagospodarowania i poprawy jakości wody rzeki Supraśl z udziałem instytucji powołanych do ochrony środowiska na terenie woj. Podlaskiego.

Badania wykonano w Instytucie Inżynierii i Ochrony Środowiska Politechniki Białostockiej ze środków przeznaczonych na działalność pracy własnej W/WBiIS/26/2007

BIBLIOGRAFIA

Allaway B. J., Ayres D. C. *Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska*. Wyd. PWN, Warszawa 1999.

Gomółka i in. *Chemia wody i powietrza*. Wrocław 1997.

Górniak A. *Wody Parku Krajobrazowego Puszczy Knyszyńskiej*. Supraśl, 1999.

Kondracki J. *Geografia regionalna Polski*. PWN Warszawa 1998.

Kondracki J. *Polska północno-wschodnia*. PWN Warszawa 1972.

Kostrzewski, A. *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego - Zasady projektowania.* Warszawa 1995.

Łomotowski J. i in. *Wybrane zagadnienia z zakresu pomiarów i metod opracowania danych z automatycznych stacji pomiarowych.* Warszawa 1999.

Ocena stanu czystości rzek woj. podlaskiego w 2005. WIOŚ Białystok marzec, 2006.

Ocena stanu sanitarnego województwa podlaskiego w 2005. WIOŚ Białystok marzec, 2006.

Praca zbiorowa. *Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska*. WNT, 2001.

Program ochrony środowiska dla miasta Białegostoku na lata 2004–2015, Urząd Miejski w Białymstoku 2004.

Raport o stanie środowiska województwa podlaskiego w latach 2004–2006. WIOŚ Białystok 2006.

Rocznik Statystyczny Województwa Podlaskiego 2007. Urząd statystyczny w Białymstoku 2007.
Rozporządzenie Ministra Środowiska, z dnia 11 lutego 2004r, w sprawie klasyfikacji dla prezentowania wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji stanu tych wód, Dz. U. nr 115, poz. 1229.
Wskazówki metodyczne do projektowania regionalnego monitoringu wód powierzchniowych płynących, BMŚ, Warszawa 1994.
Wyniki Badań agrochemicznych gleb w województwie podlaskim w latach 2001–2004. Stacja Chemiczno-Rolnicza Oddział w Białymstoku, Białystok 2005

Dr Janina Piekutin
Politechnika Białostocka
Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska
Białystok 15-351, ul. Wiejska 45A
jpieku @wp.pl

Recenzent: *Prof. dr hab. inż. Jan Pawełek*