

Koszałin 2007

47

**Identyfikacja i ocena
oddziaływań antropogenicznych
o charakterze obszarowym
na zasoby wodne zlewni rzeki
Małej Wełny**

*Mariusz Sojka, Sadžide Murat-Błażejewska,
Jolanta Kanclerz
Katedra Melioracji,
Kształtowania Środowiska i Geodezji
Akademii Rolniczej
im. A. Cieszkowskiego, Poznań*

1. Wstęp

Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW) z dnia 23 października 2000 roku wprowadziła nowe podejście do ochrony wód, jednocześnie nałożyła na kraje członkowskie Unii Europejskiej obowiązek wykonywania działań, których celem jest osiągnięcie dobrego stanu wód powierzchniowych i gruntowych. Głównym celem środowiskowym, który ma być osiągnięty do 2015 roku w odniesieniu do wód powierzchniowych jest zapobieżenie pogarszaniu się stanu wydzielonych części wód, osiągnięcie dobrego stanu wszystkich części wód z wyjątkiem sztucznych i silnie zmienionych oraz osiągnięcie dobrego potencjału ekologicznego i dobrego stanu chemicznego przez sztucznie i silnie zmienione części wód. Do zrealizowania wyżej wymienionych założeń, wyma-

gane jest zidentyfikowanie wód, dla których osiągnięcie celów środowiskowych jest zagrożone lub niemożliwe.

Do oceny oddziaływań spowodowanych działalnością człowieka na wyznaczone jednolite części wód zaproponowana została procedura Driver-Pressure-State-Impact-Response [4], która rozpoczyna się od analizy czynników sprawczych, mogących powodować nieosiągnięcie celów środowiskowych [3]. W Polsce zgodnie z wymaganiami RDW, podjęto próbę zdefiniowania wskaźników odniesionych do powierzchni gminy lub liczby mieszkańców, które będą stanowiły podstawę analizy czynników sprawczych w zlewniach [7].

2. Materiały i metody

Celem pracy była identyfikacja i ocena wpływu oddziaływań antropogenicznych o charakterze obszarowym na zasoby wodne w zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo.

Charakterystykę demograficzną, gospodarki komunalnej, działalności rolniczej i przemysłowej na terenie gmin wykonano na podstawie danych statystycznych uzyskanych z Banku Danych Regionalnych [2]. Inwentaryzację źródeł zanieczyszczeń przeprowadzono na podstawie wizji lokalnych w terenie, dokumentacji z urzędów gmin i opublikowanych materiałów Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Poznaniu. Typy i rodzaje gleb ustalono na podstawie map glebowo-rolniczych w skali 1:100 000, a rodzaj użytkowania terenu ustalono na podstawie map topograficznych w skali 1:25 000 oraz danych Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego w Poznaniu.

Identyfikację czynników sprawczych wywierających wpływ na zasoby wodne wykonano na podstawie wskaźników jednostkowych i procentowych według metodyki opracowanej przez zespół ekspercki Nachlik [7]. Wskaźniki opracowane zostały według trzech kryteriów tj.: gospodarka komunalna (10 wskaźników), rolnictwo i leśnictwo (18 wskaźników) oraz przemysł (18 wskaźników), dla każdego wskaźnika (WJ) określone zostały wartości progowe umożliwiające klasyfikację gmin lub zlewni jednolitych części wód. W metodyce tej wyróżniono pięć klas – poziomów intensywności oddziaływania zjawiska (BN – bardzo niska, N – niska, Ś – średnia, W – wysoka i BW – bardzo wysoka) w taki sposób, aby klasy zawierały odpowiednio 10%, 20%, 40%, 20% i 10% gmin w Polsce.

Ze względu na brak dostępnych danych o ilości użytkowanych nawozów sztucznych w poszczególnych gminach, ich zużycie określono na podstawie informacji uzyskanych dla województwa wielkopolskiego w roku 2002 (ogólnie w rolnictwie i w gospodarstwach indywidualnych), które następnie przeliczono na gminy (jako średnią ważoną gdzie wagą były powierzchnie gruntów ornych pod zasiewami w gospodarstwach indywidualnych i gospodarstwach Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa). Liczbę dużych jednostek przeliczeniowych (DJP) obliczono na podstawie współczynników przeliczeniowych sztuk zwierząt.

Wskaźniki dla zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo obliczono jako średnia ważoną, wagami były powierzchnie części gmin położonych w analizowanej zlewni.

3. Wyniki badań

Zlewnia rzeki Małej Wełny położona jest w środkowej części Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, w makroregionie – Pojezierze Wielkopolskie w mezoregionie – Pojezierze Gnieźnieńskie [5]. Mała Wełna jest lewobrzeżnym dopływem rzeki Wełny, całkowita powierzchnia zlewni wynosi 688 km². Zlewnia rzeki Małej Wełny według systemu kodowania jednostek hydrograficznych stosowanego w Unii Europejskiej otrzymała kod 1866 [1]. Według typologii abiotycznej, Mała Wełna zaliczona została do małych rzek, których funkcjonowanie ekologiczne jest niezależne od ekoregionów ustalonych dla obszaru Europy. W omawianej zlewni wydzielone zostały trzy typy jednolitych części wód: na odcinkach – od źródeł do wypływu z Jeziora Gorzuchowskiego i od dopływu z Rejowca do ujścia do rzeki Wełny w miejscowości Rogoźno Mała Wełna jest ciekim łączącym jeziora, a na odcinku od wypływu z Jeziora Gorzuchowskiego do dopływu z Rejowca jest rzeką będącą pod wpływem procesów torfotwórczych [8].

Badania i obserwacje terenowe będące podstawą niniejszej pracy prowadzone były w zlewni cząstkowej do przekroju Kiszkowo, o powierzchni 342 km². Zlewnia ma charakter rolniczy, użytki rolne zajmują 82,7% sumarycznej powierzchni, z czego 75,2% przypada na grunty orne, 7,2% użytki zielone, a 0,3% stanowią sady. Gleby badanej zlewni wytworzone są głównie z utworów mineralnych o składzie mechanicznym glin piaszczystych i piasków gliniastych.

Na terenie zlewni Małej Wełny położone są częściowo cztery gminy: 98% powierzchni gminy Kłecko, 69% gminy Mieleszyn, 46% gminy Kiszkowo i 45% gminy Łubowo. Analizowane gminy zamieszkuje 22,4 tys. osób, a gęstość zaludnienia wynosi od 41 m-k'km⁻² do 58 m-k'km⁻² odpowiednio na terenie gminy Mieleszyn i Kłecko, średnio w zlewni około 50 m-k'km⁻². Badane gminy są prawie całkowicie zwodociagowane, natomiast gospodarka ściekowa oparta jest głównie na zbiornikach bezodpływowych. Z sieci wodociągowej w roku 2005 korzystało od 81% mieszkańców w gminie Mieleszyn do około 97% w gminie Łubowo, natomiast z sieć kanalizacyjnej od 8% w gminie Mieleszyn i około 56% mieszkańców w gminie Kłecko. Stosunek długości sieci kanalizacyjnej do sieci wodociągowej wynosił od 0,41 w gminie Łubowo (poziom średni) do 0,07 w gminie Mieleszyn (poziom bardzo niski), średnio w zlewni około 0,19 (poziom niski) (tabela 1). Przez oczyszczalnie ścieków o sumarycznej przepustowości ponad 2000 m³d⁻¹ obsługiwanych było od 35% (poziom średni) do 61% (poziom wysoki) mieszkańców odpowiednio w gminie Mieleszyn i Łubowo, średnio w zlewni 50% mieszkańców tj. około 25 m-k'km⁻² (poziom średni).

Tabela 1. Charakterystyka stanu zagospodarowania i gospodarki wodno-ściekowej w gminach położonych na terenie zlewni rzeki Małej Weli
Table 1. Characteristics of land development state, water supply and sewage economy in communes located in the Mała Welná river catchment

Lp.	Nazwa wskaźnika <i>Indicator name</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Gmina <i>Commune</i>			
			Łubowo	Klecko	Mieleszyn	Kisz-kowo
Gospodarka komunalna <i>Municipal economy</i>						
GK1	Gęstość zaludnienia <i>Population density</i>	m-kkm ⁻²	47	58	41	47
GK2	Zużycie wody na potrzeby sieci wodociągowej <i>Water consumption for needs water supply network</i>	dm ³ s ⁻¹ km ⁻²	0,075	0,108	0,056	0,060
GK3	Ludność obsługiwana przez oczyszczalnię ścieków <i>Population per wastewater treatment plant</i>	m-kkm ⁻²	28	33	14	18
GK4	Ścieki odprowadzane siecią kanalizacyjną <i>Wastewater discharged by sewage network</i>	dm ³ s ⁻¹ km ⁻²	0,016	0,036	0,003	0,016
GK5	Odpady komunalne – zebrane <i>Municipal waste</i>	tys.ton·km ⁻² ·rok ⁻¹	0,003	0,012	0,005	0,007
GK6	Udział gruntów skomunalizowanych w powierzchni gminy <i>Share of municipal land in communes area</i>	%	3,3	2,5	2,0	2,0
GK7	Udział ludności obsługiwanej przez oczyszczalnię ścieków <i>Number of people using sewage network</i>	%	61	57	35	38
GK8	Stosunek długości sieci kanalizacyjnej do wodociągowej <i>Proportion of water to sewage network length</i>	km·km ⁻¹	0,41	0,21	0,07	0,11
GK9	Liczba udzielonych noclegów <i>Number of provided accommodations</i>	osoba·km ⁻²	64,6*	3,5*	124,9*	9,6*
GK10	Stosunek liczby turystów korzystających z noclegów do liczby mieszkańców gminy <i>Proportion of number of tourists accommodated to commune population</i>	%	98,5*	0,5*	66,1*	5,4*

Identyfikacja i ocena oddziaływań antropogenicznych o charakterze ...

 Tabela 1. cd
 Table 1. cont.

Lp.	Nazwa wskaźnika <i>Indicator name</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Gmina <i>Commune</i>			
			Łubo- wo	Kłeczeko	Miele- szyn	Kisz- kowo
Rolnictwo i leśnictwo/ <i>Agriculture and forestry</i>						
RL1	Udział użytków rolnych w powierzchni gminy <i>Share of agricultural land in communes area</i>	%	81,2	86,0	66,5	79,7
RL2	Udział gruntów ornych w powierzchni gminy <i>Share of arable land in communes area</i>	%	70,1	81,4	62,4	71,6
RL3	Udział sadów w powierzchni gminy <i>Share of orchards in communes area</i>	%	0,65	0,35	0,22	0,39
RL4	Udział użytków zielonych w powierzchni gminy <i>Share of meadows and pasture in communes area</i>	%	10,5	4,3	3,9	7,7
RL5	Udział lasów i gruntów leśnych w powierzchni gminy <i>Share of forests and wooded land in communes area</i>	%	8,9	4,9	24,3	7,8
RL6	Udział obszarów chronionych w powierzchni gminy <i>Share of protected land in communes area</i>	%	24,9	15,7	0	24,5
RL7	Zużycie wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa <i>Water consumption for agriculture and forestry</i>	dm ³ s ⁻¹ km ⁻²	0,027	0	0	0,452
RL8	Obciążenie związkami azotu <i>Load of nitrogen compounds</i>	kg ha ⁻¹ rok ⁻¹	–	–	–	–
RL9	Zużycie nawozów sztucznych ogółem (NPK) w 2002 roku**/ <i>Total consumption of chemical fertilizers (NPK) in year 2002</i>	kg ha użyt. rol. ⁻¹	92,0/107,0			
RL10	Zużycie nawozów sztucznych (N)**/ <i>Consumption of chemical fertilizers (N)</i>	kg ha użyt. rol. ⁻¹	56,9/66,0			
RL11	Zużycie nawozów sztucznych (P ₂ O ₅)**/ <i>Consumption of chemical fertilizers (P₂O₅)</i>	kg ha użyt. rol. ⁻¹	18,0/19,7			
RL12	Zużycie nawozów sztucznych (K ₂ O)**/ <i>Consumption of chemical fertilizers (K₂O)</i>	kg ha użyt. rol. ⁻¹	17,1/23,3			
RL13	Hodowla DJP/ <i>Livestock unit breeding</i>	szt. DJP 100 ha użyt. rol. ⁻¹	148	126	113	108
RL14	Hodowla bydła <i>Cattle-breeding</i>	szt. 100 ha użyt. rolnych ⁻¹	24,2	23,9	12,9	11,8
RL15	Hodowla trzody chlewnej <i>Pig-breeding</i>	szt. 100 ha użyt. rolnych ⁻¹	391,6	329,1	327,0	313,5
RL16	Hodowla owiec <i>Sheep-breeding</i>	szt. 100 ha użyt. rolnych ⁻¹	1,5	1,4	2,0	5,4
RL17	Hodowla koni <i>Horse-breeding</i>	szt. 100 ha użyt. rolnych ⁻¹	0,7	0,1	0,3	0,2
RL18	Hodowla drobiu <i>Poultry-breeding</i>	szt. 100 ha użyt. rolnych ⁻¹	1264,3	798,0	449,1	117,2

* – Bank Danych Regionalnych 2002

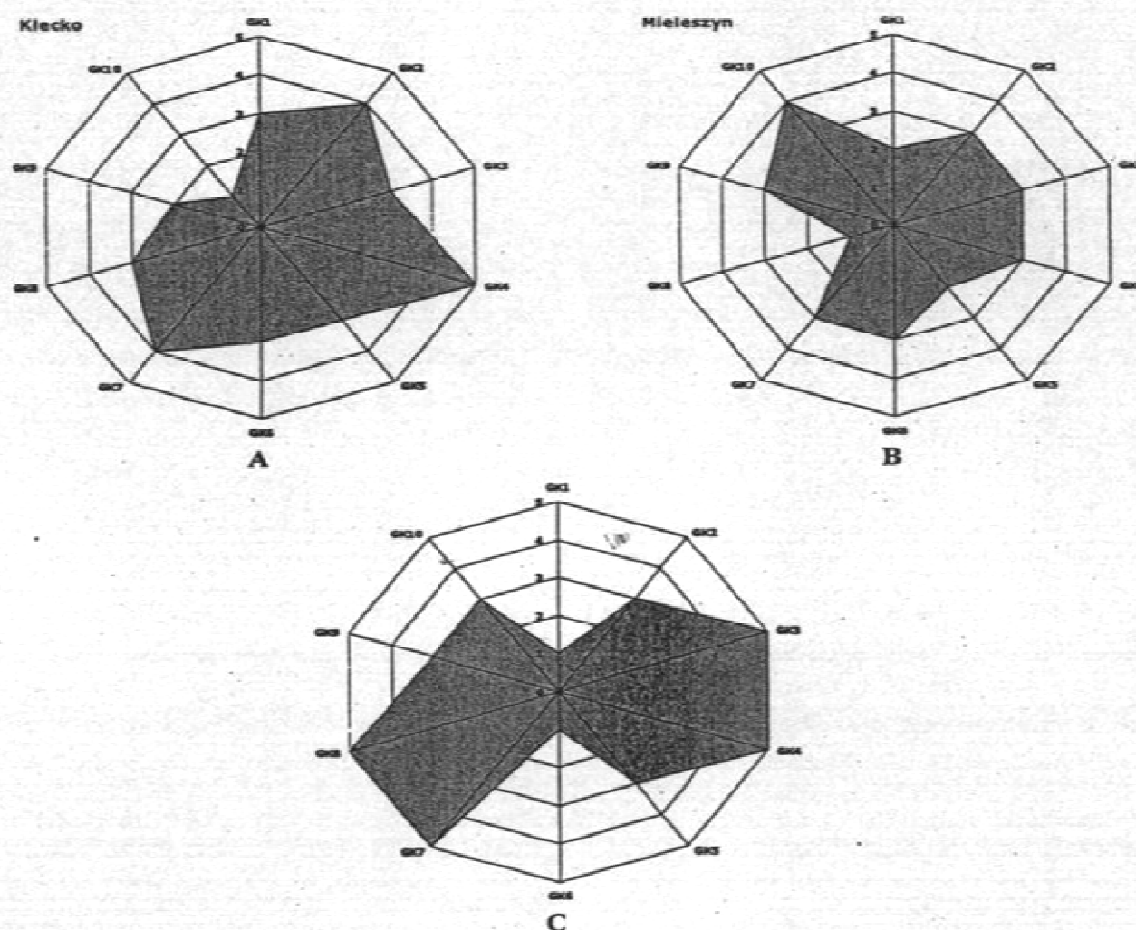
** – zużycie nawozów w województwie wielkopolskim gospodarstwa indywidualne/ogółem

Najwyższe zużycie wody na potrzeby sieci wodociągowej notowano w gminie Kłęcko około $0,108 \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ (poziom wysoki), zaś w pozostałych gminach zużycie było zbliżone i wynosiło średnio $0,064 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ (poziom średni), a przeciętne zużycie wody w zlewni wynosiło około $0,082 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$. Podobnie jak w przypadku poboru wody, najczęściej ścieków odprowadzano siecią kanalizacyjną w gminie Kłęcko około $0,036 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$, co stanowi około 33% poboru wody na potrzeby sieci wodociągowej (poziom bardzo wysoki), natomiast najmniej w gminie Mieleszyn około $0,003 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$, tj. około 5% poboru wody (poziom średni). Przez sieć kanalizacyjną w zlewni odprowadzano około $0,022 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ ścieków (poziom bardzo wysoki), co stanowiło 27% wód zużytych na potrzeby sieci wodociągowej. Wysoki poziom zwodociągowania gmin oraz brak kontroli wywozu ścieków ze zbiorników bezodpływowych powoduje, że są one odprowadzane do okolicznych cieków, oczek wodnych, stawów lub bezpośrednio do ziemi.

Wysoką presję na zasoby wodne może wywierać także działalność turystyczna i rekreacyjna prowadzona bez należytego wyposażenia w infrastrukturę techniczną. W gminie Mieleszyn przy bardzo słabym wyposażeniu w sieć wodociągową i kanalizacyjną z bazy noclegowej korzystało około 2650 turystów, co stanowi około 66% mieszkańców gminy, a liczba udzielonych noclegów wynosiła około $125 \text{ osób} \cdot \text{km}^{-2}$. Odmienną sytuację zaobserwowano w gminie Kłęcko, w której pomimo należytego zaplecza technicznego, z noclegów korzystało około 1% turystów w stosunku do ogólnej liczby mieszkańców tj. około 4 osoby $\cdot \text{km}^{-2}$.

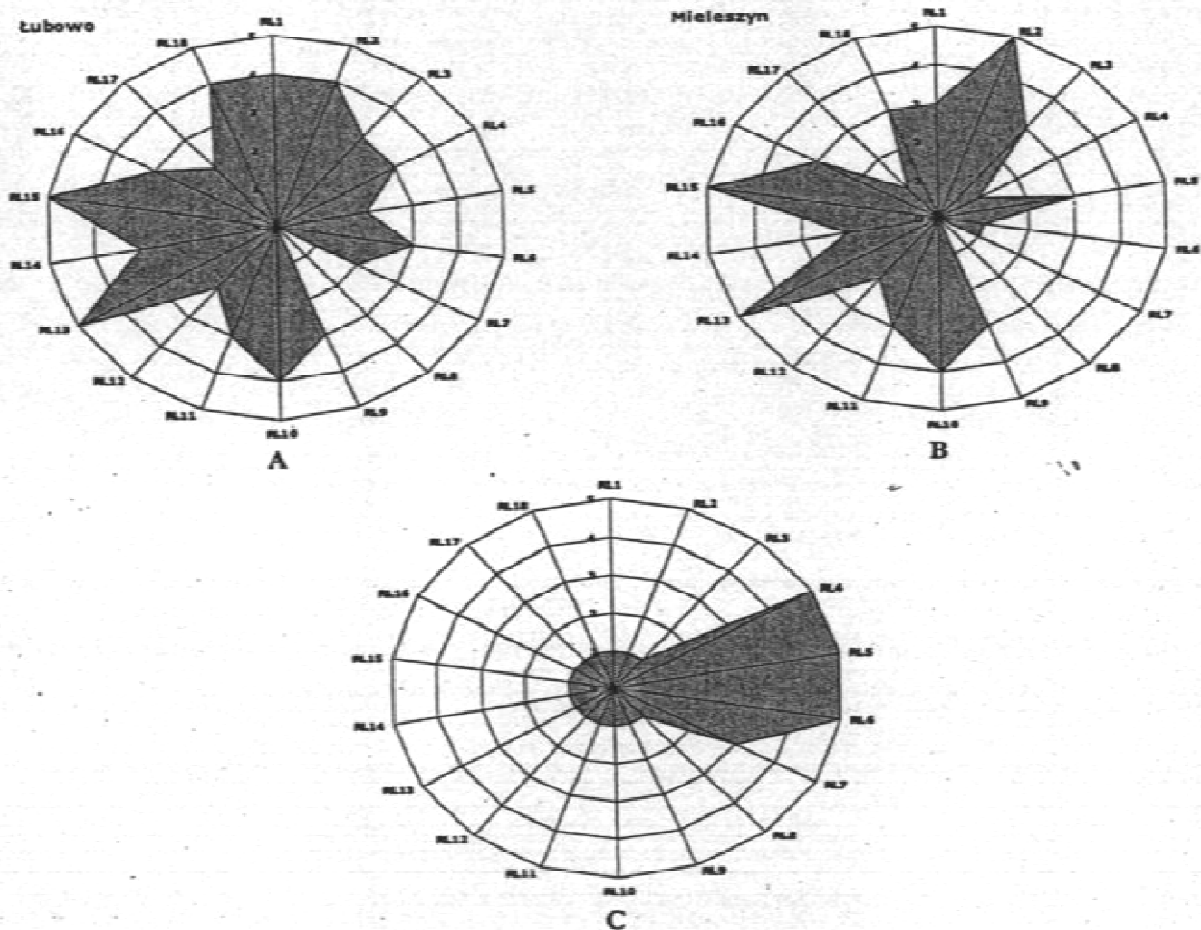
Przeprowadzona ocena czynników sprawczych w gminach według kryterium gospodarki komunalnej, wykazała, że najwyższą presję na wody wywiera gmina Mieleszyn, a najniższą gmina Kłęcko. Gmina Mieleszyn charakteryzuje się najniższym udziałem mieszkańców obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków, najniższym stosunkiem długości sieci kanalizacyjnej do wodociągowej, najniższą ilością ścieków odprowadzanych siecią kanalizacyjną w stosunku do zużycia wody na potrzeby sieci wodociągowej oraz najwyższym obciążeniem turystycznym i rekreacyjnym, natomiast gmina Kłęcko jest dobrze wyposażona w infrastrukturę techniczną, a ruch turystyczny i rekreacyjny wywiera niską presję na wody powierzchniowe (rys. 1).

Końcowa ocena czynników sprawczych wykazała, że gospodarka komunalna wywiera średnią presję na zasoby wodne zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo (rys. 3); osiem na dziesięć wskaźników charakteryzowało się średnią intensywności oddziaływania. Wysoki udział ścieków odprowadzanych siecią kanalizacyjną i niski stosunek długości sieci kanalizacyjnej do wodociągowej w zlewni, może świadczyć o tym, że w sieć kanalizacyjną wyposażone są tylko miasta będące siedzibami gmin oraz duże wsie o skupionej zabudowie.



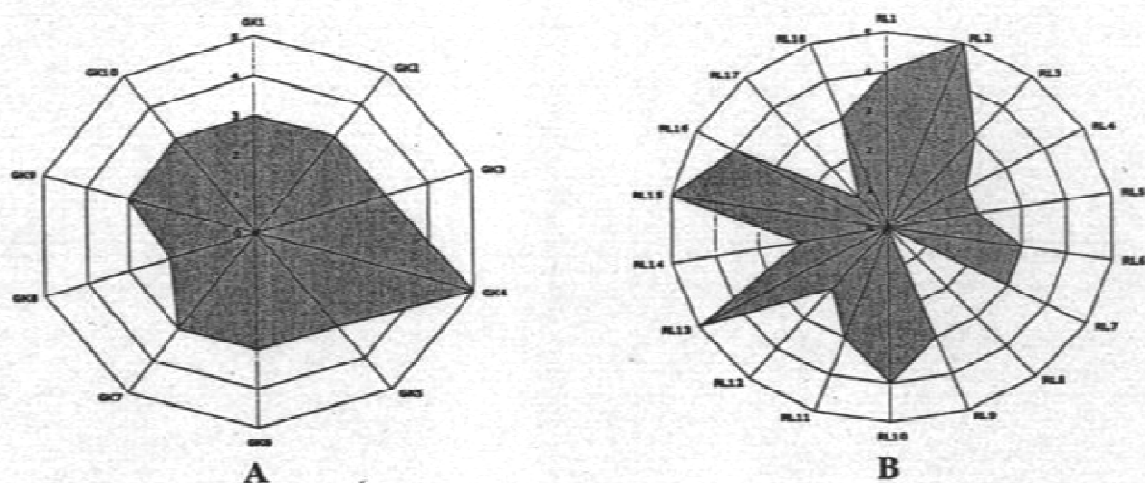
Rys. 1. Ocena presji gospodarki komunalnej na zasoby wodne w gminach Kłecko (A) i Mieleszyn (B) położonych na terenie zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo wraz z wykresem wzorcowym o najniższym poziomie oddziaływania (C)

Fig. 1. Assessment of municipal economy pressure on water resources in communes Kłecko (A) and Mieleszyn (B) located in the Mała Wełna river catchment to Kiszkowo cross-section with model diagram for communities with the lowest pressure on water resources (C)



Rys. 2. Ocena presji rolnictwa i leśnictwa na zasoby wodne w gminach Łubowo (A) i Mieleszyn (B) położonych na terenie zlewni rzeki Małej Wólki do przekroju Kiszkowo wraz z wykresem wzorcowym o najniższym poziomie oddziaływania (C)

Fig. 2. Assessment of agriculture and forestry pressure on water resources in communes Łubowo (A) and Mieleszyn (B) located in the Mała Wólka river catchment to Kiszkowo cross-section with model diagram the lowest pressure on water resources (C)



Rys. 3. Ocena oddziaływania gospodarki komunalnej (A) oraz rolnictwa i leśnictwa (B) na zasoby wodne zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo
Fig. 3. Assessment of municipal economy (A) and agriculture and forestry (B) pressure on water resources in the Mała Wełna river catchment to Kiszkowo cross-section

Wielkość oddziaływania rolnictwa na środowisko wodne jest bezpośrednio związana z intensywnością użytkowania gleb oraz stopniem koncentracji produkcji zwierzęcej na terenie zlewni. Na terenie omawianych gmin dominowały gospodarstwa indywidualne, na 2195 gospodarstwach o powierzchni gruntów ornych pod zasiewami 29 tys. ha objętych statystyką publiczną gospodarstwa indywidualne stanowiły 99,7%, a powierzchnia gruntów ornych pod zasiewami wynosiła około 28 tys. ha. Udział użytków rolnych w roku 2005 wynosił od 66,5% w gminie Mieszków (poziom średni) do 86,0% w gminie Kłęcko (poziom bardzo wysoki), średnio w zlewni około 80,0% (poziom wysoki). W strukturze użytkowania grunty orne stanowią od 62,4 do 81,4% powierzchni gmin, (średnio na terenie zlewni 73,4% – poziom bardzo wysoki), użytki zielone od 3,9 do 10,5% (średnio na terenie zlewni 5,9% – poziom niski) a sady od 0,22 do 0,65% (średnio na terenie zlewni 0,38% – poziom średni). Bardzo niekorzystny z punktu widzenia ochrony wód powierzchniowych i podziemnych jest bardzo niski i niski udział lasów i gruntów leśnych w gminach Łubowo, Kłęcko i Kiszkowo oraz brak obszarów chronionych na terenie gminy Mieszków, które powinny znajdować się wzdłuż rzek i jezior.

Obciążenie zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo nawozami mineralnymi w roku 2002 było na średnim poziomie, zużycie nawozów NPK wynosiło ogółem około $93,1 \text{ kg ha}^{-1}$ (poziom średni), w tym nawozów azotowych (N) $57,5 \text{ kg ha}^{-1}$ (poziom wysoki), fosforowych (P_2O_5) $18,1 \text{ kg ha}^{-1}$ (poziom średni) i potasowych (K_2O) $17,5 \text{ kg ha}^{-1}$ (poziom niski).

Zdecydowanie największą presję na zasoby wodne zlewni Małej Wełny wywiera hodowla zwierząt, która ściśle skorelowana jest z wielkością pogłowia;

w roku 2005 liczba dużych jednostek przeliczeniowych (DJP) w odniesieniu do 100 ha użytków rolnych wynosiła od 108 do 148 szt. odpowiednio w gminach Kiszkowo i Łubowo (poziom bardzo wysoki), średnio na terenie zlewni 124 szt. Spośród zwierząt gospodarskich największy wpływ na zasoby wodne miała hodowla trzody chlewnej, w analizowanych gminach ponad 300 szt. na 100 ha użytków rolnych (poziom bardzo wysoki), a w gminie Łubowo dodatkowo hodowla drobiu około 1264 szt. na 100 ha użytków rolnych (poziom wysoki). Od wielkości pogłównia zwierząt gospodarczych zależy wielkość ładunku azotu i fosforu wprowadzanego do środowiska wodnego. Ilość azotu i fosforu produkowanego przez 1 DJP dziennie, wynosi w przypadku bydła około 0,29 kg N i 0,11 P, trzody chlewnej 0,18 kg N i 0,053 P i drobiu 0,31 kg N i 0,14 P [6].

Zużycie wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa było bardzo zróżnicowane, na terenie gmin Kłęcko i Mieleszyn woda nie pobierana była wcale a na terenie gminy Kiszkowo pobierano około $0,452 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ wody (poziom wysoki), głównie w celu pokrycia potrzeb stawów rybnych w Kiszkowie, średnie zużycie wody w analizowanej zlewni wynosiło około $0,084 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ (poziom średni).

Przeprowadzona ocena wpływu użytkowania zlewni i działalności rolniczej (tj. poborów wody na potrzeby rolnictwa, zużycia nawozów i hodowli zwierząt) wykazała, że wszystkie gminy wywierają wysoki wpływ na zasoby wodne. Gmina Kłęcko charakteryzuje się najwyższym udziałem użytków rolnych w tym gruntów ornych (poziom bardzo wysoki) oraz bardzo niskim udziałem lasów, gruntów leśnych i użytków zielonych (poziom bardzo niski), natomiast w gminie Łubowo prowadzona jest bardzo intensywna hodowla trzody chlewnej (poziom bardzo wysoki), i drobiu (poziom wysoki) a liczba DJP wynosi 148 szt. na 100 ha. użytków rolnych (rys. 2). W gminie Kiszkowo najwyższą presję na zasoby wodne wywiera pobór wód na potrzeby rolnictwa około $0,452 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ (poziom wysoki).

Końcowa ocena czynników sprawczych wykazała, że rolnictwo i leśnictwo wywiera dużą presję na zasoby wodne zlewni; decydujący wpływ na to ma wysoki udział użytków rolnych w tym gruntów ornych niski udział lasów i użytków zielonych oraz wysoka hodowla zwierząt w tym w szczególności trzody chlewnej (rys. 2).

4. Dyskusja

Przyjęty przez zespół ekspercki zestaw wskaźników jednostkowych i procentowych [7] charakteryzujących działalność prowadzoną na terenie gmin, opracowany dla potrzeb pierwszej analizy oddziaływań antropogenicznych na wody oraz ich skutków może budzić pewne wątpliwości i zastrzeżenia, ponieważ tylko 10 wskaźników dotyczy gospodarki komunalnej, a aż 18 rolnictwa i leśnictwa oraz przemysłu, co może wpływać na uzyskane wyniki.

Według kryterium gospodarki komunalnej opracowano dwa wskaźniki, które, zostały obliczone na podstawie tej samej cechy uzyskanej z Banku Da-

nych Regionalnych tj. „Ludność obsługiwana przez oczyszczalnie ścieków” w pierwszym przypadku wielkość tą odniesiono do powierzchni gminy ($GK3 \text{ m} \cdot \text{k} \cdot \text{km}^2$) a w drugim przypadku do liczby ludności zamieszkałej na terenie gminy ($GK7 \%$). Wydaje się, że wskaźnik $GK7$ dotychczas bardzo powszechnie stosowany w ocenach stanu infrastruktury technicznej w gminach jest łatwiejszy w interpretacji, bardziej reprezentatywny oraz można go porównać z dotychczas uzyskiwanymi wynikami.

Również zaproponowane wartości progowe dla wskaźnika $GK4$ „Ścieki odprowadzane siecią kanalizacyjną”, wydają się niepoprawne, przykładowo w gminie Mielešzyn siecią kanalizacyjną odprowadzanych jest około $0,003 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ – według wytycznych poziom średni, a stanowi to zaledwie 5% wód pobranych na potrzeby sieci wodociągowej.

Pewne wątpliwości może budzić wskaźnik $GK5$ „Odpady komunalne zebrane – $\text{tys. ton} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$ ”, ponieważ nie jest jednoznaczny w interpretacji; przykładowo gminy w których zebrano dużo odpadów i należycie je zagospodarowano będą wg zaproponowanej oceny wywierały wyższą presję na zasoby wodne niż gminy, w których nie rozwiązano problemów gospodarki odpadami komunalnymi a większość z nich trafia na dzikie wysypiska. Również „Udział gruntów skomunalizowanych w powierzchni gminy” wskaźnik $GK6$ jest mało przejrzysty i jednoznaczny w odniesieniu do presji wywieranej na zasoby wodne.

Wydaje się również zasadne z punktu widzenia zasobów wodnych zlewni, że wskaźniki powinny uwzględniać nie tylko ludność obsługiwaną przez oczyszczalnie ścieków ogółem, ale rodzaj oczyszczalni tj. ludność obsługiwana przez oczyszczalnie mechaniczne, biologiczne i z podwyższonym usuwaniem biogenów, sposób zagospodarowania osadów ściekowych, ponieważ dane te są powszechnie dostępne w ramach statystyki publicznej prowadzonej na poziomie lokalnym BDR.

Wykonanie końcowej oceny wpływu rolnictwa i leśnictwa na zasoby wodne według zaproponowanej matrycy wskaźników jednostkowych i procentowych w tym w szczególności wpływu nawożenia jest bardzo trudne ze względu na brak danych dostępnych na poziomie lokalnym.

Weryfikacja zastosowanej metodyki opracowanej przez zespół ekspertyki Nachlik [7] wykazała, że końcowa ocena gmin, a następnie dla zlewni jest mało przejrzysta ze względu na to, że część zaproponowanych wskaźników mają charakter „stymulant” (tj. wzrost wartości badanej cechy jest zjawiskiem pozytywnym np. udział ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków, stosunek długości sieci kanalizacyjnej do wodociągowej, udział lasów, użytków zielonych i terenów chronionych) a część „destymulant” (tj. wzrost wartości badanej cechy jest zjawiskiem negatywnym np. gęstość zaludnienia, zużycie nawozów, udział użytków rolnych i gruntów ornych w powierzchni gminy, hodowla zwierząt). Dlatego w celu wykonania bardziej obrazowej oceny wydaje się, że można zastosowanym wskaźnikom przypisać skalę punktową oddzia-

tywania np. od 1 do 5, lub wykonać wykres wzorcowy gminy lub zlewni o najniższym poziomie oddziaływania (rys. 1 i 2), co umożliwi porównanie wpływu poszczególnych gmin na zasoby wodne zlewni jednolitych części wód.

5. Wnioski

Identyfikacja i ocena wpływu oddziaływań antropogenicznych o charakterze obszarowym w zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo wykazała, że gospodarka komunalna wywiera średnią presję na zasoby wodne (osiem na dziesięć wskaźników charakteryzowało się średnią intensywności oddziaływania), a wysokie zagrożenie powoduje działalność o charakterze rolniczym tj. bardzo wysoki udział gruntów ornycy, wysokie zużycie nawozów azotowych oraz hodowla zwierząt gospodarski w szczególności trzody chlewnej i drobiu.

Literatura

1. *Atlas Podziału Hydrograficznego Polski*. Red. Czarnecka H. IMGW Warszawa, 2005.
2. Bank Danych Regionalnych 2005. (<http://www.stat.gov.pl> 08.01.2007r.)
3. Borja A., Galparsoro I., Solaun O., Muxika I., Tello E.M., Uriarte A., Valencia V.: *The European Water Framework Directive and the DPSIR, a methodological approach to assess the risk of failing to achieve good ecological status*, Estuarine, Coastal and Shelf Science 66: 84-96, 2006.
4. *Guidance for the analysis of Pressures and Impacts In accordance with the Water Framework Directive*. Final Version 5.3, 04 December 2002.
5. Kondracki J.: *Geografia. Mezoregiony fizyczno-geograficzne*. PWN, Warszawa, 2000.
6. Landsberg-Uczciwek M.: (red.) *Analiza oddziaływania rolnictwa na środowisko wodne w województwie zachodniopomorskim. Potencjalne ograniczenia w rozwoju produkcji zwierzęcej.*, Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Szczecin, 2005.
7. Nachlik E.: (red.) *Identyfikacja i ocena oddziaływań antropogenicznych na zasoby wodne dla wskazania części wód zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych.*, Sreia Inż. Środ., Monografia 318, 2004.
8. *Raport dla Obszaru Dorzecza Odry z realizacji art. 5 i 6 zał. II, III i IV Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE*, Warszawa 2005.
9. Wysocki F., Lira J.: *Statystyka opisowa*. Wyd. AR Poznań, 2003.

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki identyfikacji i oceny wpływu działalności antropogenicznej o charakterze obszarowym na zasoby wodne w zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo. Identyfikację czynników sprawczych wywierających wpływ na zasoby wodne wykonano na podstawie wskaźników jednostkowych i procentowych według metodyki opracowanej przez zespół ekspercki Nachlik [7].

W pracy przeprowadzono szczegółową analizę reprezentatywności i ważności wskaźników dla wskazania części wód zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych.

Ocena wpływu działalności antropogenicznej w czterech gminach położonych w zlewni wykazała, że według kryterium gospodarki komunalnej najwyższą presję na zasoby wodne wywiera gmina Mieleszyn ze względu na bardzo słabe wyposażenie w sieć kanalizacyjną i jednocześnie najwyższe obciążenie ruchem turystycznym i rekreacyjnym, natomiast według kryterium rolnictwo i leśnictwo wszystkie gminy wywierają wysoką presję na wody powierzchniowe i podziemne ze względu na wysoki udział gruntów ornych i niski udział użytków zielonych, szczególnie zagrożenie powoduje gmina Łubowo o bardzo wysokiej hodowli trzody chlewnej i drobiu.

Końcowa ocena wpływu oddziaływań antropogenicznych o charakterze obszarowym w zlewni rzeki Małej Wełny do przekroju Kiszkowo wykazała, że gospodarka komunalna wywiera średnią presję na zasoby wodne (osiem na dziesięć wskaźników charakteryzowało się średnią intensywności oddziaływania), a wysokie zagrożenie powoduje działalność o charakterze rolniczym tj. bardzo wysoki udział gruntów ornych, wysokie zużycie nawozów azotowych oraz hodowla zwierząt gospodarski w szczególności trzody chlewnej i drobiu.

Identification and Evaluation of Anthropogenic Pressures on Water Resources in the Mała Wełna River Catchment

Abstract

The paper presents results of identification and evaluation of anthropogenic pressures on water resources in the Mała Wełna river catchment to Kiszkowo cross-section. Identification of driving forces exerting influence on the water resources was made by method performed by expert group directed by Nachlik [7]. In this paper analysis of representative and significance indicators was made for indication water bodies threatened by risk of failing to meet environmental objectives.

Evaluation of influence of anthropogenic pressures in four communities located in the catchment proved that according to municipal economy criterion the highest pressure on the water resources had Mieleszyn commune, because of its weak fittings in sewage network and the highest number of tourists and provided accommodations. Whereas according to agriculture and forestry criterion all communities exerted high pressure on surface and ground water because of high share of arable land and low share of meadows, pastures and forests. Łubowo commune caused especially high pressure on water resources because of intensive production of pig and poultry.

The final assessment of anthropogenic influence pressures in the Mała Wełna river catchment to Kiszkow cross-section proved that municipal economy exerted medium pressure on the water resources (eight from ten indicators had medium pressure on the water resources). High pressure on the water resources is caused by agricultural activity, because high share of arable land, high consumption of nitrogen fertilizers and livestock breeding particularly pig and poultry.