

Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska nr 52, 2011: 97–107
(Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. 52, 2011)
Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences No 52, 2011: 97–107
(Sci. Rev. Eng. Env. Sci. 52, 2011)

Agnieszka BUS

Katedra Kształtowania Środowiska SGGW w Warszawie
Department of Environmental Improvement WULS – SGGW

Ocena gospodarowania zasobami wodnymi w zlewni rzeki Cetyni na podstawie wybranych wskaźników zrównoważonego rozwoju

The assessment of water management in the Cetynia River catchment in the aspect of chosen indicators of sustainable development

Słowa kluczowe: rzeka nizinna, wskaźniki zrównoważonego rozwoju, zlewnia rolnicza
Key words: lowland river, sustainable development determinants, agriculture catchement

Wprowadzenie

Wskaźniki zrównoważonego rozwoju są powszechnie wykorzystywanymi narzędziami, służącymi do oceny poziomu danego zjawiska. Miernik w postaci liczby opisuje poziom i jest uznawany za najbardziej czytelną formę opisu statystycznego badanego zjawiska (Borys 2002). Do oceny i monitorowania zjawisk zachodzących na poziomie gmin, powiatów i województw stosuje się tzw. lokalne wskaźniki zrównoważonego rozwoju. Zarówno lokalne, jak i regionalne wskaźniki najczęściej przed-

stawiane są w układzie ładu środowiskowego, przestrzennego, społecznego oraz gospodarczego (Borys 2010). Dla wybranych wskaźników przeprowadzić można również analizę przyczynowo-skutkową P-S-R, mającą na celu identyfikację przyczyn, skutków, a także działań zapobiegających danemu zjawisku (Borys 2005).

Za pomocą wybranych wskaźników lokalnych można ocenić stan gospodarki wodno-ściekowej na wybranym obszarze, co może posłużyć do identyfikacji najistotniejszych problemów, a także ocenić słabe i mocne strony analizowanych jednostek w tym zakresie.

Celem pracy jest ocena gospodarki wodno-ściekowej na obszarze trzech gmin (Sokołów Podlaski, Sabnie i Sterdyń), przez które przepływa rzeka Cety-

nia, na podstawie wybranych wskaźników ładu społecznego, ekonomicznego i środowiskowego w układzie wskaźników przyczynowo-skutkowych P-S-R.

Material i metody

Rzeka Cetynia jest małą nizinną rzeką (długości 35,6 km), stanowiącą lewobrzeżny dopływ Bugu, położoną we wschodniej części województwa mazowieckiego, w powiecie sokołowskim. Zlewnia rzeki znajduje się na obszarze Niziny Południowopodlaskiej, mezore-

gion Wysoczyzna Siedlecka (Kondraci 2000). Rzeka przepływa przez teren trzech gmin: Sokołów Podlaski (odcinek źródłowy), Sabnie (odcinek środkowy) i Sterdyn (odcinek ujściowy) – rysunek 1. Analizowane gminy stanowią około 33% powierzchni powiatu. Dominującym sposobem użytkowania gruntów na obszarze gmin są użytki rolne. Na rozpatrywanym terenie znajduje się jedno miasto – Sokołów Podlaski, które zamieszkuje ponad 18 tys. mieszkańców (Rocznik Statystyczny... 2009). Cetynia jest jedną z bardziej zanieczyszczonych rzek dorzecza Bugu. Najczęst-



RYSUNEK 1. Położenie rzeki Cetyni na terenie omawianych gmin
FIGURE 1. Location the Cetynia River at the area of communes

sze przekroczenia norm jakości wód dotyczyły związków fosforu (Jakość i zagrożenia... 2002, Stan środowiska... 2009). Ujście rzeki Cetynii do Bugu znajduje się na terenie obszarów Natura 2000 (Ostoja Nadbużańska i Dolina Dolnego Bugu). Na rzece zlokalizowany jest kompleks stawów rybnych, których funkcjonowanie jest uwarunkowane odpowiednią jakością wody. W 2004 roku oddano do użytkowania zbiornik wstępny Kupientyn, a w 2010 roku rozpoczęto budowę zbiornika głównego Niewiadoma. Z tych powodów istotna jest ocena oraz utrzymywanie jakości wody w rzece na

odpowiednim poziomie i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi na terenie zlewni.

Oceny gospodarowania wodą na terenie trzech gmin dokonano na podstawie wybranych wskaźników lokalnych ładu środowiskowego, społecznego i ekonomicznego (Borys 2005) oraz przyporządkowanym im poszczególnym kryteriom i ich ocenom (Sojka i in. 2005) – tabela 1. Dzięki przeprowadzonej ocenie można łatwo określić mocne i słabe strony każdej z analizowanych jednostek terytorialnych w zakresie gospodarowania zasobami wodnymi. W celu określenia przyczyn

TABELA 1. Kryterium społeczne, ekonomiczne i środowiskowe wraz ze wskaźnikami zrównoważonego rozwoju

TABLE 1. Social, economic and environment criterion and their indicators of sustainable development

Kryterium Criterion	Wskaźnik Indicator	Jednostka Unit	Zakres jednostki Range of unit	Ocena Valuation
S – społeczne/social				
S1	Wskaźnik bezrobocia Unemployment indicator	%	<10	5
			<10–15)	4
			<15–20)	3
			<20–25	2
			≥25	1
S2	Udział ludności korzystającej z sieci wodociągowej w ogólnej liczbie mieszkańców Number of people using water supply network	%	≥95	5
			<90–95)	4
			<85–90)	3
			<80–85)	2
			<80	1
S3	Udział ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej podłączonej do oczyszczalni ścieków w ogólnej liczbie mieszkańców Number of people using sewer network connected to the wastewater treatment plant	%	≥30	5
			<25–30)	4
			<20–25)	3
			<15–20)	2
			<15	1

TABELA 1, cd. / TABLE 1, cont.

Kryterium Criterion	Wskaźnik Indicator	Jednostka Unit	Zakres jednostki Range of unit	Ocena Valuation
E – ekonomiczne/economic				
E1	Dochody budżetów gmin (<i>per capita</i>) Income to communes' budget	zł·(M·rok) ⁻¹	≥1900 <1700–1900) <1500–1700) <1500–1300) <1300	5 4 3 2 1
E2	Stosunek wydatków na ochronę środowiska do ogólnych wydatków gminy Proportion of expense on environmental protection to general expenses of communes	%	≥10,0 <7,5–10,0) <5,0–7,5) <2,5–5,0) <2,5	5 4 3 2 1
E3	Stosunek nakładów na gospodarkę ściekową i ochronę wód do ogólnych wydatków gmin Proportion of expense on wastewater management and water protection to general expenses of communes	%	≥2,5 <2,0–2,5) <1,5–2,0) <1,0–1,5) <1,0	5 4 3 2 1
W – środowiskowe/environment				
W1	Proporcja między długością sieci wodociągowej i długością sieci kanalizacyjnej Proportion of length of water supply network to sewage network	–	≤3 <3–7) <7–11) <11–15) ≥15	5 4 3 2 1
W2	Zużycie wody (<i>per capita</i>) Water consumption	dm ³ ·(M·d) ⁻¹	(100–150> (70–100> (150–200> (200–250< i <70 ≥250 i <50	5 4 3 2 1
W3	Jakość wód powierzchniowych Water quality class	stan ekologiczny	bardzo dobry dobry umiarkowany słaby zły	5 4 3 2 1

Źródło: Na podstawie Sojki i innych (2005).

i skutków pogorszenia się jakości wód na analizowanym obszarze oraz ich zapobiegania zastosowano analizę wskaźników w układzie przyczynowo-skutkowym (wskaźniki P-S-R). Analiza przyczynowo-skutkowa nawiązuje do trójpodziału wskaźników. Są one dzielone na trzy grupy funkcjonalne: wskaźniki presji (P), czyli wskaźniki przyczyn, wskaźniki stanu (S), nazywane też wskaźnikami skutków, wskaźniki reakcji (R), które są wskaźnikami działań zapobiegawczych w stosunku do presji lub przyczyn (Borys 2005).

Oceny dokonano na podstawie danych statystycznych z Banku Danych Regionalnych (2008), Wykazu oczyszczalni ścieków komunalnych i przemysłowych (2008) oraz Monitoringu rzek (2009).

Wyniki

Zlewnia rzeki Cetyunii ma charakter typowo rolniczy. Grunty rolne stanowią 59% analizowanego obszaru. Lesistość omawianych trzech jednostek administracyjnych jest do siebie zbliżona i wynosi od 18 do 21% powierzchni gminy. Analizowany obszar trzech gmin wiejskich zamieszkuje około 14 tys. osób (2009 rok), a średnia gęstość zaludnienia wynosi 38 os. \cdot km⁻². Dodatkowe informacje, charakteryzujące rozpatrywany teren, przedstawia tabela 2.

Budowa i modernizacja istniejącej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej jest bardzo ważnym aspektem wpływającym na poprawę jakości życia mieszkańców gmin, dzięki niej stają się one atrakcyjnym miejscem zamieszkania oraz od-

powiednim obszarem do prowadzenia działalności gospodarczej (Czerna-Grygiel 2000, Sojka i in. 2005).

We wszystkich gminach liczba ludności korzystającej z sieci wodociągowej jest do siebie bardzo zbliżona. Znacznie gorzej wypada wskaźnik informujący o liczbie osób korzystających z sieci kanalizacyjnej. Niestety dysproporcje między liczbą osób korzystających z sieci kanalizacyjnej i wodociągowej na analizowanym obszarze są ogromne. Duża przewaga ilościowa systemu wodociągowego nad kanalizacyjnym świadczy o braku zrównoważenia gospodarki wodno-ściekowej na terenie obszarów wiejskich (Kaca 2006). Stosunek długości sieci kanalizacyjnej do długości sieci wodociągowej dla analizowanych jednostek terytorialnych jest bardzo mały (tab. 2) i jest on znacznie mniejszy niż dla całego powiatu sokołowskiego, dla którego wynosi 0,15. Porównując omawiane gminy wiejskie z miastem Sokołów Podlaski, znajdującym się na terenie gminy Sokołów Podlaski, widać znaczące dysproporcje między miastem a obszarami wiejskimi, dotyczące wyposażenia w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną. Na terenie miasta proporcja między długością sieci kanalizacyjnej i wodociągowej wynosi 0,9. Jeśli proporcja ta osiągnie wynik zbliżony do jedności, to wtedy stan infrastruktury wodno-kanalizacyjnej osiąga stan zrównoważenia. Na terenie Sokołowa Podlaskiego podłączonych do sieci wodociągowej jest 93,7% ludności miasta, a do sieci kanalizacyjnej – 87,9%.

Wskaźnikiem zaniżającym wartość kryterium środowiskowego jest jakość

TABELA 2. Charakterystyka gmin
TABLE 2. Characteristic of communities

Wskaźnik Indicator	Jednostka Unit	Gmina Commune		
		Sokołów Podlaski	Sabnie	Sterdyń
Gęstość zaludnienia Population density	os·km ⁻²	45	36	33
Przyrost naturalny Birth rate	%	0,18	0,15	-0,85
Struktura użytkowania gruntów gminy Land use				
grunty orne / arable land	%	65	60	51
użytki zielone / meadows	%	11	11	23
lasy / forest	%	19	21	18
Obszary prawnie chronione Law protected areas	%	14,9	15,4	70,6
Odsetek ludności korzystającej z sieci wodociągowej Number of people using water network	%	71,5	72,5	71,5
Zużycie wody (<i>per capita</i>) Average water consumption (<i>per capita</i>)	dm ³ ·M ⁻¹ ·d ⁻¹	20,9	32,3	34,8
Odsetek ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej Number of people using sewage network	%	2,4	0,4	16,3
Stosunek długości sieci kanalizacyjnej do wodociągowej Proportion of length of water supply network to sewage network	km·km ⁻¹	0,02	0,003	0,1
Ścieki odprowadzone z gospodarstw domowych Sewage drain from households	m ³ ·rok ⁻¹	6200	900	29 800
Woda dostarczona do gospodarstw domowych Water supply to households	m ³ ·rok ⁻¹	69 900	118 700	144 100
Średnia dobowa projektowana przepustowość oczyszczalni ścieków Average 24-hour projected bandwidth of sewage treatment plant	m ³	560	18,4	150

Źródło: Na podstawie Sojki i innych (2005).

wód powierzchniowych (ocena 1,0 – niedostateczna). We wszystkich analizowanych jednostkach administracyjnych rzeka Cetynia prowadzi wody pozaklasowe.

Ocena punktowa gospodarowania zasobami wodnymi na obszarze małej

zlewni rolniczej rzeki Cetyni, według przedstawionych wskaźników ładu społecznego, ekonomicznego i środowiskowego, wyniosła średnio 2,33 punktu (tab. 3). Analizując wszystkie otrzymane poszczególne oceny, widać, że największe

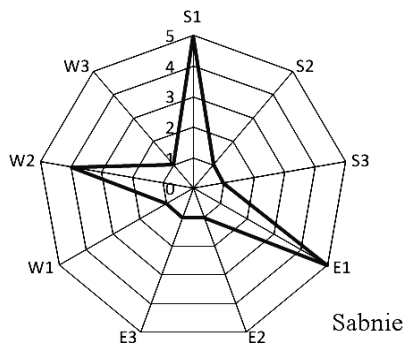
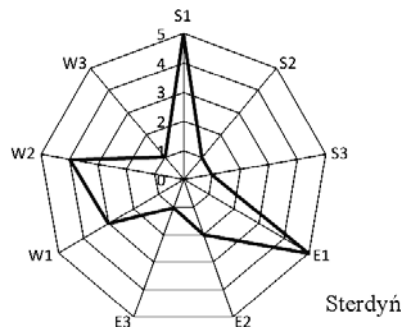
szą wartość otrzymała gmina Sterdyń – 2,55 punktu. Na drugim miejscu uplasowały się gminy Sabnie i Sokołów Podlaski z taką samą liczbą punktów – 2,22. Zestawienie poszczególnych wyników zawiera tabela 3 oraz wykresy „radarowe” sporządzone dla wszystkich trzech gmin (rys. 2). Biorąc pod uwagę poszczególne kryteria, najniżej oceniono kryte-

rium środowiskowe (1,88 pkt), nieco wyżej kryterium społeczne (2,33 pkt). Najwyższą ocenę otrzymało kryterium ekonomiczne – 2,77 punktu. Jednakże wszystkie z otrzymanych ocen są ocenami niskimi (nie osiągają nawet oceny dostatecznej) i należałoby dążyć do poprawy istniejących warunków społeczno-ekonomiczno-środowiskowych.

TABELA 3. Zestawienie otrzymanych wyników dla poszczególnych gmin

TABLE 3. Combination of results for each commune

Kryterium Criteria	Gmina Commune			Średnia Medium
	Sokołów Podlaski	Sabnie	Sterdyń	
S – Społeczne/Social	2,33	2,33	2,33	2,33
E – Ekonomiczne/Economical	3,33	2,33	2,66	2,77
W – Środowiskowe/Environmental	1,0	2,0	2,66	1,88
Średnia/Medium	2,22	2,22	2,55	x



RYSUNEK 2. Ocena gospodarowania wodą w gminach leżących na obszarze zlewni rzeki Cetyni według kryteriów społecznego, ekonomicznego i środowiskowego

FIGURE 2. Evaluation of water resource management at the catchment of Cetynia River according to social, economic and environmental criteria

Za słaby stan gospodarki wodnej gmin odpowiedzialne są wszystkie te kryteria, które otrzymały ocenę od 1 (nie-dostateczna) do 3 (dostateczna). Niską ocenę otrzymują praktycznie wszystkie z zastosowanych wskaźników ładu środowiskowego, społecznego i ekonomicznego (6 lub 7 z 9, w zależności od gminy), co kwalifikuje je jako przyczyny słabego stanu gospodarki wodnej (wskaźnik presji). Za mocne strony gmin uznano

te kryteria, które otrzymały ocenę dobrą (4) i bardzo dobrą (5) – 3 lub 2 z 9 (rys. 2). Zestawienie przyczyn, już zaistniałych i mogących zaistnieć skutków oraz proponowane działania zapobiegawcze, prowadzące do poprawy stanu gospodarki wodnej na terenach analizowanych trzech gmin, z zastosowaniem analizy wskaźnikowej P-S-R, przedstawia tabela 4.

TABELA 4. Ocena gospodarki wodno-ściekowej na obszarze zlewni rzeki Cetyni na podstawie wskaźników P-S-R

TABLE 4. The assessment of water and sewage management system at the catchment of Cetynia River based on P-S-R indicators

Wskaźnik Indicator	Gmina Commune		
	Sokołów Podlaski	Sabnie	Sterdyń
1	2	3	4
Presji (przyczyny) Pressure (reason)	1 pkt – udział ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, proporcja między długością sieci kanalizacyjnej i wodociągowej, zużycie wody, jakość wód powierzchniowych 2 pkt – wydatki na ochronę środowiska 3 pkt – nakłady na gospodarkę ściekową i ochronę wód	1 pkt – udział ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, wydatki na ochronę środowiska, nakłady na gospodarkę ściekową i ochronę wód, proporcja między długością sieci kanalizacyjnej i wodociągowej, jakość wód powierzchniowych	1 pkt – udział ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, nakłady na gospodarkę ściekową i ochronę wód powierzchniowych 2 pkt – wydatki na ochronę środowiska 3 pkt – proporcja między długością sieci wodociągowej i kanalizacyjnej
Stanu (skutek) State (result)	Niska jakość wód rzeki Cetynii – zły stan ekologiczny rzeki, przekroczenie dopuszczalnych norm zawartości związków fosforu Eutrofizacja zbiornika wstępnego Kupientyn i planowanego zbiornika głównego Niewiadoma Śnięcie ryb w stawach hodowlanych Wyginiecie gatunków roślin i zwierząt związanych z ekosystemami wodnymi na obszarach chronionych (Natura 2000, park krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu, otulina parku krajobrazowego, rezerwat przyrody, użytki ekologiczne)		

TABELA 4, cd. / TABLE 4, cont.

1	2	3	4
Reakcji (zapobieganie) Reaction (prevention)	<p>S – budowa systemów oczyszczania ścieków (sieć kanalizacyjna, oczyszczalnie ścieków, lokalne/przydomowe/grupowe oczyszczalnie ścieków) i podłączenie do nich domów mieszkańców gmin; zrównoważone gospodarowanie nawozami i środkami ochrony roślin; budowa płyt i zbiorników do gromadzenia nawozów naturalnych; stosowanie roślinnych pasów ochronnych przy rzekach i rowach melioracyjnych</p> <p>E – zwiększenie wydatków na ochronę środowiska do ogólnych wydatków gminy, w szczególności nakładów na gospodarkę ściekową i ochronę wód</p> <p>W – równoczesna rozbudowa sieci wodociągowej i systemów oczyszczania ścieków; edukacja mieszkańców w zakresie racjonalnego gospodarowania wodą</p>	<p>S – budowa systemów oczyszczania ścieków (sieć kanalizacyjna, oczyszczalnie ścieków, lokalne/przydomowe/grupowe oczyszczalnie ścieków) i podłączenie do nich domów mieszkańców gmin; zrównoważone gospodarowanie nawozami i środkami ochrony roślin; budowa płyt i zbiorników do gromadzenia nawozów naturalnych; stosowanie roślinnych pasów ochronnych przy rzekach i rowach melioracyjnych</p> <p>E – zwiększenie wydatków na ochronę środowiska do ogólnych wydatków gminy, w szczególności nakładów na gospodarkę ściekową i ochronę wód</p> <p>W – równoczesna rozbudowa sieci wodociągowej i systemów oczyszczania ścieków</p>	<p>S – budowa systemów oczyszczania ścieków (sieć kanalizacyjna, oczyszczalnie ścieków, lokalne/przydomowe/grupowe oczyszczalnie ścieków) i podłączenie do nich domów mieszkańców gmin; zrównoważone gospodarowanie nawozami i środkami ochrony roślin; budowa płyt i zbiorników do gromadzenia nawozów naturalnych; stosowanie roślinnych pasów ochronnych przy rzekach i rowach melioracyjnych</p> <p>E – zwiększenie wydatków na ochronę środowiska do ogólnych wydatków gminy, w szczególności nakładów na gospodarkę ściekową i ochronę wód</p> <p>W – równoczesna rozbudowa sieci wodociągowej i systemów oczyszczania ścieków</p>

Jednym z ważniejszych zadań prewencyjnych, prowadzącym do poprawy stanu zasobów wodnych analizowanych gmin, jest zwiększenie nakładów finansowych na gospodarkę wodno-ściekową, a w szczególności zwrócenie uwagi na niedostatecznie rozwinięty problem odbioru i oczyszczania ścieków na obszarach niezurbanizowanych. Budowa sieci kanalizacyjnej wraz z oczyszczalnią ścieków w gminie Sabnie została wymieniona w opracowaniu WIOŚ (Wykaz

oczyszczalni... 2009) jako jedno z najpilniejszych zadań z zakresu ochrony wód na obszarze województwa mazowieckiego.

Wnioski

1. Zastosowane lokalne wskaźniki ładu środowiskowego, społecznego i ekonomicznego wraz z przyporządkowanymi im ocenami mogą służyć

do identyfikacji stanu gospodarowania wodą na rozpatrywanym obszarze, co pozwoli określić mocne i słabe strony gmin w tym zakresie. Zastosowana analiza przyczynowo-skutkowa pozwoli na lepsze poznanie istniejących problemów i łatwiejsze im przeciwdziałanie.

2. Wszystkie z analizowanych jednostek administracyjnych otrzymały bardzo niską ocenę – średnio 2,33 (w skali od 1,0 do 5,0). Najwyższą notę uzyskała gmina Sterdyń (2,55 pkt) dzięki ocenie uzyskanej z kryterium ekonomicznego i środowiskowego. Nieznacznie niższą ocenę otrzymały gminy Sokołów Podlaski i Sabnie (2,22 pkt). Spośród trzech kryteriów najgorzej wypadło kryterium środowiskowe (ocena niedostateczna). Pozostałe kryteria (społeczne i ekonomiczne) otrzymały ocenę mierną.

3. W celu poprawy gospodarowania zasobami wodnymi na obszarze zlewni rzeki Cetyni należałoby dążyć do poprawy wskaźnika proporcji między siecią wodociągową a kanalizacyjną na terenie analizowanej zlewni, z czym bezpośrednio związany jest wzrost nakładów finansowych na ochronę środowiska przez gminy. Największą wartość tego wskaźnika posiada gmina Sterdyń, na której również znajduje się największa powierzchnia obszarów prawnie chronionych (ponad 70% powierzchni gminy). Niedostateczne wyposażenie w infrastrukturę wodno-kanalizacyjną, a także przewaga gruntów ornych na analizowanym obszarze wpływa na pogorszenie stanu jakości wody rzeki Cetyni.

Literatura

Bank Danych Regionalnych 2008. GUS, Warszawa (www.stat.gov.pl).

- BORYS T. 2002: Wskaźniki rozwoju zrównoważonego. Podstawowe kierunki badań i zastosowań. *Ekonomia i Środowisko* 1 (21): 39–59.
- BORYS T. 2005: Wskaźniki zrównoważonego rozwoju. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Warszawa – Białystok.
- BORYS T. 2010: Strategie i wskaźniki zrównoważonego rozwoju. W: Wyzwania zrównoważonego rozwoju. Red. J. Kronenberg, T. Berger. Wydawnictwo Fundacja Sendzimira, Kraków: 217–232.
- CZERNA-GRYGIEL J. 2000: Infrastruktura zrównoważonego rozwoju na obszarach wiejskich. *Ekonomia i Środowisko* 1 (16): 107–117.
- Jakość i zagrożenia wód powierzchniowych w województwie mazowieckim, 2002. Raport. WIOŚ, Warszawa.
- KACA E. 2006: Infrastruktura wodno-ściekowa na wsi w świetle publikacji GUS. *Wiad. Mel. Łąk.* 1 (49): 31–34.
- KONDRACKI J. 2000: Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Monitoring rzek w 2009 roku, 2009. WIOŚ, Warszawa (www.wios.warszawa.pl).
- Rocznik Statystyczny województwa mazowieckiego 2009. GUS, Warszawa.
- SOJKA M., KANCLERZ J., MURAT-BŁAŻEJEWSKA S. 2005: Gospodarowanie zasobami wodnymi w zlewni rzeki Małej Wełny w aspekcie zrównoważonego rozwoju. *Rocz. AR w Poznaniu, Mel. Inż. Środ.* 26 (365): 365–392.
- Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2008 roku, 2009. WIOŚ, Warszawa.
- Wykaz oczyszczalni ścieków komunalnych i przemysłowych – w eksploatacji na obszarze województwa mazowieckiego (stan na 31.12.2008 r.), 2009. WIOŚ, Warszawa (www.wios.warszawa.pl).

Summary

The assessment of water management in the small Cetynia River catchment in the aspect of sustainable development indicators. The paper presents the results of assessment of water management of three

communes Sokółów Podlaski, Sabnie and Sterdyń which are located at the catchment of Cetynia River. The assessment was made according to rules of sustainable development. The valuation was based on following criteria: social, economical and environmental and assigned to them indicators of sustainable development.

Author's address:

Agnieszka Bus
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Katedra Kształtowania Środowiska
ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa
Poland
e-mail: agnieszka_bus@sggw.pl