

*Tomasz Jakubowski*

## **GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA W WYBRANEJ GMINIE**

### **Streszczenie**

Woda odgrywa szczególną rolę w procesach zachodzących w ekosystemach, stanowiąc niezbędny dla ich funkcjonowania abiotyczny element środowiska. Jest odnawialnym surowcem, o zmiennych w czasie zasobach i spełnia wiele podstawowych funkcji w gospodarce. Te szczególne funkcje sprawiają, że konieczna jest nie tylko ochrona jej przed zanieczyszczeniami, ale również racjonalne, oszczędne gospodarowanie jej zasobami. Ochrona jakościowa i ilościowa zasobów wodnych stanowi integralny element ochrony środowiska.

W pracy scharakteryzowano gospodarkę wodno-ściekową podkrajowskiej gminy Drwinia (powiat bocheński). Szczególnie uwzględniono poprawność gospodarowania dostępnymi zasobami wody, jakość wód powierzchniowych i podziemnych oraz gospodarkę ściekową. Ocenę gospodarki wodno-ściekowej poprzedza charakterystyka gminy pod względem jej zagospodarowania, demografii, użytkowania i klimatu. Analiza danych pozwoliła na stwierdzenie, że gmina Drwinia, choć posiada wystarczające zasoby wodne (z wyjątkiem okresów suszy), to jednak stan jakościowy tych zasobów nie pozwala na ich użytkowanie nie tylko w celach pitnych – bez uprzedniego uzdatnienia – ale również i gospodarczych. Dostępne zasoby wodne to przede wszystkim płynące wody powierzchniowe i podziemne wody pokładów czwartorzędowych. Brak jest wystarczająco rozbudowanej sieci wodociągowej i nieprawidłowo prowadzona jest gospodarka wodno-ściekowa – co jest przyczyną wysokiego skażenia wód na obszarze gminy. Opracowane dane dotyczą okresu do roku 2004.

W obecnej chwili gospodarka wodno-ściekowa w gminie Drwinia nie jest prowadzona prawidłowo, występuje duże skażenie wód zarówno powierzchniowych, jak i podziemnych. Brak pełnego wykonania sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w przeważającym obszarze gminy. Duże

ilości cynku, który stosowany jest w produkcji środków ochrony roślin wskazują, że głównym źródłem zanieczyszczenia wód powierzchniowych w gminie Drwinia są rolnictwo oraz działalność bytowo-gospodarcza człowieka. Ścieki gromadzone w zbiornikach bezodpływowych, w przeładzie, nie są wywożone do oczyszczalni lecz wylwane do przydrożnych rowów, na pola lub do lokalnych cieków wodnych. Zbiorniki te często nie są szczelne.

**Słowa kluczowe:** gospodarka wodno-ściekowa, zasoby wodne, gmina, jakość wody

## **WPROWADZENIE, CEL I ZAKRES PRACY**

Woda odgrywa szczególną rolę w procesach zachodzących w ekosystemach, stanowiąc niezbędny dla ich funkcjonowania abiotyczny element środowiska. Jest odnawialnym surowcem, o zmieniających w czasie zasobach i spełnia wiele podstawowych funkcji w gospodarce. Te szczególne funkcje sprawiają, że konieczna jest nie tylko ochrona jej przed zanieczyszczeniami, ale również racjonalne, oszczędne gospodarowanie jej zasobami. Ochrona jakościowa i ilościowa zasobów wodnych stanowi integralny element ochrony środowiska [Allan 1998, Jakubowski 2001].

Zasoby wodne w obszarze gminy Drwinia nie są chronione w sposób prawidłowy. Przyczyny takiego stanu rzeczy należy szukać nie tylko w ograniczoności środków finansowych gminy – bo z tym problemem boryka się prawie każda polska gmina – ale również w niskiej świadomości ekologicznej jej mieszkańców. Zdaniem autora zasadnym i celowym jest bliższe przedstawienie powyższego problemu. Zakresem pracy objęto dane fizjograficzne i urbanistyczne z obszaru gminy Drwinia do roku 2004.

## **POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAWCZEGO**

Gmina Drwinia zajmuje powierzchnię 108,7 km<sup>2</sup>, jest jedną z 9 gmin wchodzących w skład powiatu bocheńskiego. Położona jest w północnej jego części. Sąsiaduje od północy z dwoma gminami powiatu proszowickiego – Nowym Brzeskiem i Koszycami, od wschodu z gminą Szczurowa z powiatu brzeskiego oraz gminą Bochnia, od zachodu z gminami powiatu wielickiego: Kłaj, Niepołomice oraz Wawrzeńczyce. W skład administracyjny gminy wchodzi 13 sołectw. Tworzą je: Bieńkowice, Drwinia, Dziewin, Gawłówek, Grobla, Ispina,

Mikluszowice, Niedary, Świniary, Trawniki, Wola Drwińska, Wyżyce i Zielona.

Cały teren gminy jest płaski, z niewielkim spadkiem w kierunku północno-zachodnim. Rzędne wysokościowe wahają się od 185 m n.p.m. w południowej części gminy do 180 m n.p.m. na północy. Obszar gminy oznaczony jest licznymi śladami starorzeczy. Północną część gminy zajmują pola uprawne i łąki. Część południowa i zachodnia porośnięta jest lasami należącymi do Puszczy Niepołomickiej. Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych obszary wykorzystywane pod uprawy zostały zmeliorowane (odwodnione rowami otwartymi). Łączna długość sieci melioracyjnej wynosi 115 km.

Prawie cały obszar gminy – z wyjątkiem sołectw Gawłówek, Mikluszowice i Dziewin – stanowią tereny zalewowe, co stanowi, że dużą wagę przykładają się do ich ochrony przed powodzią. Wisła, Raba i Drwinka na całej długości swego biegu w obszarze gminy są w sposób ciągły obwałowane. Ujścia potoków Dziewińskiego i Bieńkowskiego do Drwinki, jak również Raby i Drwinki do Wisły wyposażone są w śluzy wałowe. Wybudowanie przepompowni wody w Niedarach oraz poprawa stanu rowów melioracyjnych ograniczyły znacznie w ostatnim okresie zagrożenie powodziowe powstające w wyniku intensywnych opadów atmosferycznych – nie wykluczyły jednak zagrożenia powodziowego związanego z kataklizmami. Wg Wosia [1999] obszar badawczy przynależy do tarnowskiej dzielnicy opadowej; średnia roczna wysokość opadów nie przekracza 730 mm, a maksimum opadów przypada na miesiące letnie (tab. 1).

Drwinia jest gminą wybitnie rolniczą, gdyż istnieją korzystne warunki do prowadzenia produkcji rolnej. Występujące gleby to w przewadze mady oraz czarnoziemy zdegradowane. Na podstawie spisu powszechnego z 2002 roku ustalono, że na terenie gminy funkcjonuje 1470 gospodarstw, z których 1078 prowadzi wyłącznie działalność rolniczą.

**Tabela 1.** Średnie miesięczne opady w rozkładzie ilościowym dla gminy Drwinia

Średnie opady [l/m <sup>2</sup> ] oraz średnie temperatury w [°C] w poszczególnych miesiącach (dane z lat 1967–1996)											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
35,5	28,6	36,6	51,2	82,0	106,5	101,9	91,0	67,9	47,7	40,0	39,5
-2,0°C	-0,7°C	3,4°C	8,3°C	13,7°C	16,4°C	18,1°C	17,6°C	13,7°C	9,1°C	3,9°C	-0,3°C
Średnia roczna wartość opadów: 728,4 mm, średnia roczna temperatura: 8,4°C											

Źródło: Strategia rozwoju Drwini [1997]

Przeciętna powierzchnia gospodarstwa rolnego wynosi 2,8 ha, z 1470 gospodarstw 1384 ma powierzchnię powyżej 1,0 ha (gospodarstwa rolne), a 86 ma powierzchnię do 1,0 ha (działki rolne). Wśród upraw dominują zboża (głównie pszenica), które obejmują 71,12% areалу upraw. Natomiast w ramach produkcji zwierzęcej prowadzony jest głównie chów bydła oraz trzody chlewnej [Strategia... 1997].

Gmina Drwinia jako członek Związku Gmin Dolnego Dorzecza Rzeki Raby postawiła sobie priorytetowe zadania w zakresie prowadzenia prawidłowej gospodarki wodnej na swoim obszarze, a to:

- uporządkowanie gospodarki ściekowej,
- poprawa jakości środowiska, a w szczególności ochrona wód rzeki Raby i jej dopływów, a także wód podziemnych przed skażeniem bakteriologicznym,
- ochrona zlewni rzeki Raby przed dalszym zanieczyszczeniem ściekami bytowymi oraz przemysłowymi, ochrona stref ujęć wody pitnej,
- zachowanie krajobrazu naturalnego, w szczególności istniejących parków krajobrazowych, zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska,
- utworzenie jednolitego systemu kanalizacji sanitarnej i ciśnieniowej dla wszystkich zwartych terenów zabudowy,
- odprowadzenie wytworzonych ścieków do istniejących oczyszczalni ścieków oraz do oczyszczalni nowo budowanych [Materiały źródłowe ZGDDRR].

## ZASOBY WODNE

Gmina Drwinia znajduje się w obszarze zlewni trzech rzek: Wisły będącej północną granicą gminy na odcinku 18,5 km, Raby (prawobrzeżny dopływ Wisły) będącej również wschodnią granicą gminy na odcinku 13 km, Drwinki (prawobrzeżny dopływ Wisły) przepływającej z południowego zachodu na północny wschód, przez centralną część gminy.

Pod względem geologicznym teren gminy Drwinia położony jest w obrębie Zapadliska Przedkarpackiego. W obszarze gminy Drwinia wody podziemne występują w zbiornikach usytuowanych w obrębie zróżnicowanych wiekowo pięter hydrogeologicznych. Są to zbiorniki w piętrach: czwartorzędowych, trzeciorzędowych, mezozoicznych (trias, jura, kreda), paleozoicznych (dewon, karbon) [Materiały źródłowe... 1985].

Pomiary stanów wód Raby świadczą o dużych wahaniami rocznych i wieloletnich. Przepływ średni niski wynosi 2,93 m<sup>3</sup>/s, natomiast średni wysoki – 498 m<sup>3</sup>/s, wartość przepływu 1% określana jest na 1930 m<sup>3</sup>/s.

Drwinka jest rzeką niziną, silnie meandrującą, mającą swe źródła w obszarze pobliskich łąk, zbiera wody z obszarów wszystkich kompleksów Puszczy Niepołomickiej. Sieć wodna północnej części dorzecza Drwinki jest ściśle związana ze starorzeczami Wisły oraz licznymi rowami melioracyjnymi. Do Drwinki wpadają następujące prawobrzeżne dopływy: Strumień, Bieńkowski, Dziewiński [Strategia... 1997; Materiały źródłowe ZGDDRR].

Wzdłuż doliny Raby i Wisły występują liczne jeziora, które powstały w odciętych starorzeczach. Wody występują również w wyrobiskach piasku, gliny i żwiru.

Na podstawie badań kontrolnych przeprowadzonych w roku 2002 w przekroju pomiarowym Świniary (2,0 km biegu rzeki) na Drwinie oraz w latach 2002–2003 na Rabie w przekrojach pomiarowych zlokalizowanych w Proszówkach (18,8 km biegu rzeki) oraz w Uściu Solnym (2,0 km biegu rzeki), ustalono, że wody powierzchniowe przepływające przez gminę Drwinia zaliczane są do pozaklasowych lub III klasy czystości (tab. 2).

Ze względu na możliwości wykorzystania wód podziemnych bliżej omówiono dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe – z uwagi na możliwość wykorzystania wód do celów bytowych oraz mezozoiczne – z uwagi na możliwości wykorzystania wód termalnych dla celów ciepłowniczych.

Zbiorniki w utworach czwartorzędowych charakteryzują się dużym zróżnicowaniem warunków występowania wód podziemnych i zasobności warstw wodonośnych. Wynika to przede wszystkim z budowy geologicznej obszaru gminy. Całe podłoże utworów czwartorzędowych stanowią poziomo zalegające utwory osadowe z różnych transgresji morza miocenckiego (trzeciorzęd). Najstarsze z nich to ility łupkowe. Na nich spoczywają warstwy grabowieckie (utwory piaszczyste, ilasto-piaszczyste oraz ilaste). Kolejną warstwę tworzą ility krakowieckie, z wkładkami mułowców i piaskowce, zalegające w północnej części gminy.

Wymienione wyżej utwory pokryte są warstwami czwartorzędomymi, z okresu zlodowacenia południowopolskiego (piaski, żwiry lodowcowe, gliny piaszczyste). Miąższość tych utworów jest na ogół niewielka i rzadko przekracza 8 m. W obrębie obniżeń dolinnych

zalegają różnej miąższości utwory aluwialne. Największa miąższość aluwii występuje w dolinie Raby gdzie pod 2–5-metrową warstwą mad pylastych i gliniasto-ilastych zalegają utwory piaszczysto-żwirowe o miąższości 7–8 m – stąd też wody podziemne czwartorzędowe gromadzą się w piaskach i żwirach polodowcowych na głębokości od 2 do 10 m p.p.t.

**Tabela 2.** Wyniki pomiarów jakości wód w rzekach Drwince i Rabie (dane z lat 2002–2003)

Rok i nazwa badanego cieku, profil pomiarowy	Ocena jakości wód				wskaźniki decydujące o jakości	jednostka miary	wyniki pomiarów		
	ogólna	fizyko-chemiczna	hydrologiczna	bakteriologiczna			średni	maksymalny	minimalny
2002 Drwinka, Świniary	non	II	II	non	ChZT - Mn	mg/l	9,6	14,2	3,2
					ChZT - Cr	mg/l	25,9	40,8	10,0
					miano coli	ml/bakt.	0,867	2,5	0,1
2002 Raba, Proszówki	non	II	II	non	azot azotynowy	mg/l	0,018	0,031	0,007
					miano coli	ml/bakt.	0,068	0,200	0,009
2003 Raba, Proszówki	III	II	II	III	azot azotynowy	mg/l	0,017	0,031	0,010
					fosfor ogólny	mg/l	0,100	0,040	0,150
2002 Raba, Uście Solne	non	II	II	non	azot azotynowy	mg/l	0,017	0,027	0,008
					miano coli	ml/bakt.	0,118	0,400	0,020
2003 Raba, Uście Solne	III	II	II	III	cynk rozpuszczalny	mg/l	0,085	0,310	0,010
					miano coli	ml/bakt.	0,224	0,700	0,020

Źródło: WIOŚ w Krakowie, WFOŚiGW w Krakowie, Rozporządzenia... [1991, 2002].

Zbiornik mezozoiczny kredy górnej (senonu) występuje na obszarze całej gminy. Jest częścią zbiornika Niecki Miechowskiej. Zainteresowanie nim wynika z możliwości wykorzystania wód termalnych dla celów ciepłowniczych. Zasoby geotermalne zbiornika na analizowanym obszarze są zasobami niskotemperaturowymi (10–60 C°), występującymi w warunkach artezyjskich i subartezyjskich, z wodami o niskiej mineralizacji. Optymalnym miejscem odwiertu w celu wykorzystania energii geotermalnej zakumulowanej w nagromadzonych wodach jest rejon Grobli.

Cenomański poziom wodonośny z kolei charakteryzuje się wprawdzie niskimi temperaturami wód, wynikającymi z płytkiego zalegania, ale rekompensowane są znaczną wydajnością, przekraczającą niekiedy 100 m<sup>3</sup>/h – często w formie samowypływów. Występujące tutaj zasoby geotermalne należy zaliczyć do zasobów w utworach o dużej porowatości (przekraczającej 30%) w warunkach nadciśnień i ciśnień hydrostatycznych oraz o niskiej mineralizacji wód. Niska mineralizacja stwarza dodatkowe możliwości wykorzystania ich zarówno do celów konsumpcyjnych, jak i leczniczych. Do stref z potencjalnymi możliwościami wykorzystania wód termalnych w utworach cenomańskich zaliczyć należy rejon Drwini [Byczkowski 1996; Materiały źródłowe... 1985].

### **SIEĆ WODOCIĄGOWA I KANALIZACJA SANITARNA**

Obecnie zasadniczym źródłem zaopatrzenia w wodę ludności gminy Drwinia są studnie kopane o niewielkiej głębokości i wydajności. W większości przypadków wydajność studni nie pokrywa indywidualnego zapotrzebowania na wodę gospodarstw rolnych, a przy tym występują w wodzie duże ilości związków żelaza i magnezu.

W gminie wykonano kilkanaście odwiertów, mających na celu ustalenie wydajności studni oraz jakości czerpanej wody. W obszarze badawczym zasadniczym poziomem wodonośnym jest warstwa czwartorzędowa, natomiast trzeciorzędowe iły miocenijskie są w zasadzie bezwodne. Czwartorzędowy poziom wodonośny, utworzony z różnoziarnistych piasków ze żwirem, posiada miąższość od 3,0 do 8,5 m. Zasilanie tego poziomu odbywa się głównie poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. Woda podziemna pochodząca z utworów czwartorzędowych wykazuje ponadnormatywne zawartości żelaza (0,4–5,7 mg/l) oraz związków magnezu (0,1–0,8 mg/l) i zbyt niskie pH. We wszystkich przypadkach wydajność otworów była zadowalająca i wahała się w granicach od 4,1 do 26 m<sup>3</sup>/h. Ten rodzaj wody wykorzystywany jest do celów przemysłowych. Ponieważ uzdatnienie wody wymaga sporych nakładów finansowych, zdecydowano, że woda do celów bytowych dostarczana będzie z wodociągu bocheńskiego (tab. 3).

Prace inwestycyjne związane z budową sieci wodociągów w gminie Drwinia rozpoczęto w 1999 roku. Zgodnie z przyjętym projektem budowlanym, siecią objęty zostanie cały obszar gminy do 2005 roku. W roku 2005 planuje się podłączyć do wodociągu kolejne budynki mieszkalne (tab. 3). Łączna długość sieci wodociągowej

z przyłączami ma wynieść 109,22 km. Na podstawie spisu przeprowadzonego w 2002 roku ustalono, że na terenie gminy wybudowanych zostało 1187 zbiorników bezodpływowych (tab. 4).

Tworząc plan kanalizacji, zwrócono uwagę, że wsie przynależne do gminy Drwinia, zlokalizowane w zlewni rzeki Raby, posiadają zwartą zabudowę, często przechodzącą w zabudowę sąsiedniej miejscowości. Fakt ten ma być wykorzystany i planuje się wykonanie dla tych wsi wspólnej oczyszczalni ścieków w Mikłuszowicach o przepustowości 400 m<sup>3</sup>/d.

Na terenie tym stwierdzono wysoki poziom wód gruntowych oraz zbyt małe spadki wymagające znacznych przegłębień kolektorów przy tradycyjnym zastosowaniu kanalizacji grawitacyjnej – dlatego zaprojektowano połączenia kanalizacji grawitacyjnej i ciśnieniowej

System kanalizacji ciśnieniowej umożliwi odprowadzenie ścieków z Wyżyc i Bieńkowic do oczyszczalni rurociągami tłoczonymi o małych przekrojach i płytkim posadowieniu (1,4 m) przy zastosowaniu dwóch niewielkich przepompowni ścieków. Oczyszczalnia ma być zlokalizowana w Woli Drwińskiej. Do oczyszczalni tej mają być podłączone Drwinia, Zielona, Bieńkowice i Wyżyce. Miejscowość Niedary, znacznie oddalona od innych miejscowości, ma mieć samodzielną kanalizację i oczyszczalnię ścieków o perspektywicznym dopływie ścieków 60 m<sup>3</sup>/d.

Projekt zakłada następującą kolejność realizacji inwestycji:

- wykonanie sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków w Mikłuszowicach,
- wykonanie sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków w Woli Drwińskiej,
- wykonanie sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków w Niedarach.

W latach 1999–2000 na terenie gminy Drwinia wybudowane zostały oczyszczalnie biologiczne ścieków bytowych typu NEBRASKA zlokalizowane są w:

- Dziewinie przy szkole – dobową przepustowość ścieków wynosi 6,8 m<sup>3</sup>;
- Dziewinie przy Ośrodku Zdrowia – dobową przepustowość ścieków wynosi 3,5 m<sup>3</sup>,
- Mikłuszowicach – dobową przepustowość ścieków wynosi 4,2 m<sup>3</sup>,
- Świniarach – dobową przepustowość ścieków wynosi 4,2 m<sup>3</sup>,
- Drwini – dobową przepustowość wynosi 4,2 m<sup>3</sup>,
- Grobli – dobową przepustowość wynosi 4,0 m<sup>3</sup>.



**Tabela 3.** Aktualna i planowana (wartości podane w nawiasach) liczba przyłączy oraz długość czynnej sieci wodociągowej w obszarze gminy Drwinia (dane z roku 2004)

Lp.	Sołectwo	Liczba budynków mieszkalnych	Długość sieci z przyłączami		Razem sieć (IV+V)	Liczba przyłączy	Różnica (III-VII)
			Sieć rozdzielcza czynna (km)	Przyłącza (km)			
1	Bieńkowice	51	0,0 (3,71)	0,0 (0,96)	0,0 (4,67)	0 (30)	51(21)
2	Drwinia*	191	9,0 (bd)	3,3 (bd)	12,3 (bd)	171 (bd)	20 (bd)
3	Dziewin	252	<u>8,63 (8,63)</u>	<u>5,55 (5,55)</u>	<u>14,18 (14,18)</u>	<u>193 (193)</u>	<u>59 (59)</u>
4	Gawłówek*	122	6,2 (bd)	2,2 (bd)	8,4 (bd)	101 (bd)	21 (bd)
5	Grobla, Trawniki*	242	11,5 (bd)	3,0 (bd)	14,5 (bd)	190 (bd)	52 (bd)
6	Ispina	94	1,5 (6,2)	0,5 (2,0)	2,0 (8,2)	22 (65)	72 (29)
7	Mikluszowice	219	0,0 (5,49)	0,0 (4,06)	0,0 (9,55)	0 (119)	219 (100)
8	Niedary	76	<u>7,03 (7,03)</u>	<u>2,19 (2,19)</u>	<u>9,22 (9,22)</u>	<u>62 (62)</u>	<u>14 (14)</u>
9	Świniary	93	<u>6,0 (6,0)</u>	<u>3,46 (3,46)</u>	<u>9,46 (9,46)</u>	<u>75 (75)</u>	<u>18 (18)</u>
10	Wola Drwińska	70	0,0 (5,1)	0,0 (1,6)	0,0 (6,7)	0 (55)	70 (15)
11	Wyżyce	88	0,0 (5,47)	0,0 (1,87)	0,0 (7,34)	0 (63)	88 (25)
12	Zielona	39	0,0 (3,5)	0,0 (1,2)	0,0 (4,7)	0 (37)	39 (2)
razem		1537	28,2 (36,33)	9,0 (18,09)	37,2 (54,42)	814 (699)	723 (283)
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

Źródło: Strategia rozwoju Drwini (1997)

oraz informacje uzyskane w roku 2004 w Urzędzie Gminy Drwinia

\*brak danych traktowano w obliczeniach jako wartość zerową

**Tabela 4.** Liczba zbiorników bezodpływowych w gminie Drwinia (dane z roku 2003)

Wyszczególnienie	Ogółem	W tym mieszkania wyposażone w			Razem wodociąg z sieci i lokalny
		z sieci	lokalny	ustęp spłukiwany do szamba	
mieszkania ogółem	1510	16	1198	1187	1214
mieszkania zamieszkałe na stałe	1496	16	1189	1180	1205
liczba mieszkańców	6284	61	5391	5375	5452

Źródło: Strategia rozwoju Drwini (1997),

Materiały źródłowe Krakowskiego Urzędu Statystycznego (2003)

## PODSUMOWANIE

Stan obecny gospodarowania zasobami wodnymi w Gminie Drwinia nie jest zadowalający. Uzasadnienie powyższego zostało przedstawione we wnioskach.

Objęcie siecią wodociągów całej gminy Drwinia przyczyni się do poprawy warunków życia jej mieszkańców, jednakże wraz z rozbudową sieci wodociągowej musi być budowana sieć kanalizacyjna. Niespełnienie tego warunku wpłynie negatywnie na stan środowiska przyrodniczego. Ścieki socjalno-bytowe z obszarów o zwartej zabudowie winny być odprowadzane kanalizacją sanitarną do oczyszczalni ścieków, dopuszcza się – ze względów ekonomicznych – nadzorowane stosowanie i użytkowanie zbiorników bezodpływowych (zespolonych z przyzagrodową oczyszczalnią ścieków) jedynie przy zabudowie rozproszonej.

Prognozuje się, że ze względu na rolniczy charakter gminy, zrzuty ścieków przemysłowych w najbliższej dekadzie nie powinny mieć miejsca. Wody opadowe – będące głównym źródłem zasilania zbiorników podziemnych – powinny być odprowadzane do odbiorników za pośrednictwem otwartych urządzeń odwadniających w celu ułatwienia im infiltracji i parowania. Wyjątek stanowią wody opadowe z terenów zanieczyszczonych (szlaki komunikacyjne, tereny usługowe itp.).

Położenie, jak i charakter gminy stwarzają dobre warunki dla rozwoju agroturystyki, związanej z ekosystemami wodnymi. Władze gminy powinny położyć nacisk na zagospodarowanie lokalnych wyrobisk poźwirowych, na tworzenie kąpielisk oraz zalewów przy rzekach.

## WNIOSKI

1. W obecnej chwili, gospodarka wodno-ściekowa w gminie Drwinia nie jest prowadzona prawidłowo, występuje skażenie wód zarówno powierzchniowych, jak i podziemnych. Brak pełnego wykonania sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w przeważającym obszarze gminy – z wyjątkiem sołectw: Dziewin, Niedary i Świniary.

2. Duże stężenie cynku, który stosowany jest w produkcji środków ochrony roślin wskazuje, że głównym źródłem zanieczyszczenia wód powierzchniowych w gminie Drwinia są rolnictwo oraz działalność bytowo-gospodarcza człowieka (obecność bakterii typu kałowego). Źródła zanieczyszczeń Wisły i Raby można szukać poza granicami

gminy, jednakże za skażenie rzeki Drwinki w przewodzie odpowiada gmina.

3. Fakt istnienia zbiorników bezodpływowych nie oznacza jeszcze prawidłowej gospodarki ściekami bytowymi. Praktyka pokazuje, że ścieki gromadzone w szambach nie są wywożone do oczyszczalni, lecz wylwane do przydrożnych rowów, na pola lub do lokalnych cieków wodnych. Zbiorniki te często nie są szczelne.

4. Jedynym zasadniczym poziomem wodonośnym występującym na obszarze badawczym jest poziom czwartorzędowy. Mioceńskie ility trzeciorzędowe są w zasadzie bezwodne. Źródłem zanieczyszczenia wód podziemnych są przede wszystkim ścieki bytowe, rolnicze skażenia obszarowe, składowanie obornika bezpośrednio na gruncie, nieuszczelne gnojowniki oraz przyczyny naturalne – wysokie zawartości związków żelaza i manganu.

## BIBLIOGRAFIA

- Allan David J. *Ekologia wód płynących*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
- Byczkowski A. *Hydrologia* tom I i II, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1996.
- Jakubowski T. *Elected methods for define of the soil losses as result of water erosion in mountain region*, II Polsko-Izraelska Konferencja Erozyjna, Przegląd Naukowy Zeszyt 22, s. 59–67, Warszawa 2001.
- Materiały źródłowe Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie z lat 2002–2004*.
- Materiały źródłowe Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie, Jakość wód powierzchniowych w Małopolsce*, Kraków 2003.
- Materiały źródłowe Przedsiębiorstwa Geologicznego w Krakowie, Projekt badań hydrogeologicznych celem ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych dla potrzeb komunalnych w rejonie miejscowości Drwinia*, Kraków 1985.
- Materiały źródłowe Związku Gmin Dolnego Dorzecza Rzeki Raby z lat 2002–2004*.
- Materiały źródłowe Urzędu Gminy Drwinia, Strategia rozwoju Drwini*, 1997.
- Materiały źródłowe Urzędu Statystycznego w Krakowie z roku 2003*.
- Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 roku w sprawie klasyfikacji wód (Dz.U. nr 116/91, poz. 503).
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 roku w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz.U. Nr 204/02 poz. 1728).
- Woś A. *Klimat Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.

dr inż. Tomasz Jakubowski  
Katedra Techniki Rolno-Spożywczej AR  
ul. Balicka 104, 30-149 Kraków

Recenzent: Prof. dr hab. Krzysztof Wierzbicki

*Tomasz Jakubowski*

## COMMUNE WATER-SEWAGE MANAGEMENT

### SUMMARY

Water plays an important role in the processes present in ecosystems, and constitutes the essential abiological part of the environment. As a resource which is renewable and changeable in time, the water performs numerous management functions. The nature of those particular functions requires that water is not only protected from contamination, but also economically managed as well. The qualitative and quantitative protection of water resources constitutes an integral part of environmental protection.

The present paper describes water-sewage management in Drwinia Commune in Krakow Region (Bochnia Powiat). Particular emphasis is laid on correct management of the water resources available, the quality of surface and underground water resources and the sewage management. The assessment of water management is preceded by the description of the commune itself, in terms of its local development, demography, usage and climate. By analysing the data, it has become possible to state that, although Drwinia Commune possesses sufficient water resources (except for drought periods), the quality of such resources allows them neither to be used for drinking purposes – without prior treatment – nor for farm use. The water resources available include in first row flowing surface waters and underground quaternary waters. The lack of sufficiently developed water supply facilities and incorrect water-sewage management are the reasons for high contamination of water resources in the commune. The data analysed relate to the period until 2004.

At present, the water-sewage management in Drwinia Commune is carried out incorrectly and high contamination of both surface and underground water persists. Most of the commune's area is not provided with complete water supply and sewerage systems. Large quantities of zinc, used for production of pesticides, indicate that the main sources of contamination are the agricultural activity and living of people. The sewage stored mostly in septic tanks, instead of being treated in treatment plants, is dumped to ditches, fields or to local water streams. The septic tanks often leak.

**Key words:** water-sewage management, water resources, commune, quality of water