

POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

Z E S Z Y T Y  
N A U K O W E  
W Y D Z I A Ł U  
B U D O W N I C T W A  
I I N Ź Y N I E R I I  
Ś R O D O W I S K A  
NR 23

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

KOSZALIN - DARŁÓWKO - 2007

## ***Wstępne wyniki badań jakości wód gruntowych i powierzchniowych w obszarze zbiornika retencyjnego Jeżewo***

*Czesław Przybyła, Karol Mrozik  
Katedra Melioracji, Kształtowania  
Środowiska i Geodezji  
Akademia Rolnicza  
im. A. Cieszkowskiego, Poznań*

*Michał Sosiński  
Wielkopolski Zarząd Melioracji  
i Urządzeń Wodnych, Poznań*

### **1. Wstęp**

Według Ramowej Dyrektywy Wodnej UE z dnia 23 października 2000 roku [13] zasoby wodne są nierozłącznie powiązane zarówno z ilością, jak i jakością wody.

Badania wód gruntowych w Polsce wykazały, iż na 21,1% stanowisk występują wody odpowiadające II klasie jakości, w 42,1% – III, w 26,3% – IV i w 10,5% – V klasie jakości wód podziemnych [14]. Jeszcze gorsze wyniki uzyskano w przypadku wód powierzchniowych. Na 1360 punktów pomiarowych w Polsce w 2005 zaledwie 0,1% posiadało wody bardzo dobrej jakości (I klasa), a 2% wody dobrej jakości (II klasa). Zdecydowanie przeważały wody zadowalają-

cej jakości (III klasa) – 38,4% i niezadowolającej jakości (IV klasa) – 41,2%. W prawie co piątym punkcie stwierdzono natomiast wody złej jakości (V klasa) [7].

Obecnie wdrażanie w Polsce Ramowej Dyrektywy Wodnej wymusza podjęcie zdecydowanych działań przyspieszających poprawę jakości wód. Dokument ten zakłada bowiem osiągnięcie dobrego stanu wód już w 2015 r. Wymaga to m.in. szczegółowych badań monitoringowych, w tym również badań związanych z wpływem zbiorników retencyjnych na wody gruntowe terenów przyległych.

## 2. Materiał i metody

W pracy wykorzystano dane zebrane w trakcie badań terenowych przeprowadzonych w bezpośrednim obszarze zbiornika retencyjnego „Jeżewo”, zlokalizowanego na terenie gminy Borek Wielkopolski w powiecie gostyńskim.

Zbiornik retencyjny Jeżewo jest zbiornikiem nizinnym, typu dolinowego o kształcie zbliżonym do odwróconej litery „S”. Położony w dolinie rzeki Pogony na odcinku od 4+420 do 6+628 km zbiornik o wysokości piętrzenia na zaporze 7,7 m zajmuje powierzchnię 75,4 ha, a jego objętość użytkowa wynosi 1,43 mln m<sup>3</sup>.

Pogona jest lewobrzeżnym dopływem Kościańskiego Kanału Obry, w 82+900 km jego biegu. Całkowita powierzchnia jej zlewni wynosi 122 km<sup>2</sup>, natomiast w przekroju zapory wraz ze zbiornikiem – 129 km<sup>2</sup>. Głównym dopływem Pogony jest Serawa o zlewni 23,1 km<sup>2</sup>.

Pod względem geomorfologicznym zlewnię Pogony tworzy falista wysoczyzna dennomorenowa zlodowacenia Wisły, fazy leszczyńskiej. Przeważającą część terenu badań zajmują lasy, głównie sosnowe, a jedynie w dolinie rzeki Pogony występują łąki.

Badania wód gruntowych prowadzono w 11 studzienkach pomiarowych zlokalizowanych na terenie zlewni budowanego zbiornika [11,12]. Podstawą ich lokalizacji była wykonana dokumentacja hydrogeologiczna na podstawie, której określono liczbę i lokalizację wszystkich stanowisk pomiarowych. Studzienki nr P1, P2, P3, P4, P5, P6, P8, i P11 usytuowane zostały w kompleksach leśnych. Pozostałe natomiast na terenach użytkowanych rolniczo, mianowicie: P9 i P10 na gruntach ornych, zaś P7 na użytkach zielonych. Próby wody do analiz laboratoryjnych pobierano w odstępach półrocznych z każdej z 11 studzienek każdorazowo o tej samej porze dnia w pierwszych dniach czerwca i grudnia w latach 2005÷2006.

Analizy wód gruntowych obejmowały oznaczenie właściwości fizycznych (barwa, mętność, przewodność elektrolityczna właściwa, pH) i chemicznych (HCO<sub>3</sub>, zasadowość ogólna, sucha pozostałość, twardość ogólna, twardość niewęglanowa, twardość węglanowa, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NO<sub>3</sub>, ChZT<sub>Cr</sub>, ChZT<sub>Mn</sub>,

BZT<sub>5</sub>, siarczany, chlorki, fluorki, fosforany, wapń magnez, żelazo ogólne, żelazo dwuwartościowe, żelazo trójwartościowe i mangan). Analizy wody wykonano zgodnie z Wykazem norm z zakresu analityki wody i ścieków [16].

Ocenę jakości wód gruntowych przeprowadzono na podstawie 9 wskaźników decydujących głównie o ich klasie czystości wykorzystując pięciostopniową skalę jakości wód podziemnych zawartą w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11. 02. 2004 w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji tych wód [15].

Oddziaływanie takich czynników jak reliefu, geochemii krajobrazu, reżimu wodnego, rozkładu i składu chemicznego opadów atmosferycznych i in. na ilość składników rozpuszczonych w wodach gruntowych i czas ich migracji przez nienasyconą strefę gleby powoduje, że transport wodny związków chemicznych może być bardzo długi [5]. W związku z powyższym do oceny jakości wód gruntowych badanego fragmentu zlewni przyjęto wartości średnie.

Ocenę jakości wód powierzchniowych przeprowadzono na podstawie wybranych wskaźników wykorzystując pięciostopniową skalę jakości wód powierzchniowych zawartą w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód [15]. Rozporządzenie to nie obowiązuje od 1 stycznia 2005 r. Jednak ze względu na brak nowych uregulowań prawnych w tym zakresie i w celu utrzymania ciągłości badań w tym opracowaniu oparto się na wspomnianym wyżej rozporządzeniu.

Zakres badań obejmował: wskaźniki fizyczne (barwa, odczyn), tlenowe (BZT<sub>5</sub>, ChZT-Mn, ChZT-Cr, biogenne (amoniak, azotany, azotyny, fosforany,), zasolenia (przewodność w 20°C, siarczany, chlorki, wapń, magnez, fluorki), metale (mangan, żelazo).

Próby wody pobierano analogicznie jak w przypadku wód ze studzienek w odstępach półrocznych każdorazowo w tym samym miejscu i o tej samej porze dnia w pierwszych dniach czerwca i grudnia w latach 2005-2006 w czterech punktach pomiarowych: Pogona powyżej i poniżej zbiornika Jeżewo, Serawa i zbiornik Jeżewo.

### 3. Wyniki badań

Wody podziemne zlewni rzeki Pogony w zdecydowanej większości w obszarze doliny mają zwierciadło swobodne. Występuje tutaj jeden poziom wodonośny, będący w bezpośrednim związku hydraulicznym z wodami dolinowymi i rzeką. Na wysoczyźnie warstwę wodonośną stanowią piaski drobne, piaski różnoziarniste oraz piaski średnioziarniste. Miąższość warstwy wodono-

snej wynosi najczęściej od 0,15 do 1,0 metra. W obrębie Pradoliny Żerkowsko-Rydzyskiej warstwę wodonośną stanowią piaski średnie ze żwirem, piaski drobne ze żwirem oraz piaski drobne i pylaste. Miąższość warstwy wodonośnej jest bardzo zróżnicowana i wynosi od 3 do ponad 20 m w osi rynn. Natomiast w dolinie Pogony, a szczególnie jej rynnowym odcinku występują szczególnie dobre warunki filtracji.

Źródłem zanieczyszczeń wód gruntowych analizowanego terenu są głównie zanieczyszczenia obszarowe pochodzenia rolniczego. Ponadto pochodzą one z nieszczelnych szamb oraz innych źródeł punktowych. Negatywny wpływ rolnictwa na jakość wód gruntowych potwierdzają liczne badania przeprowadzone w ostatnich 20÷30 latach [1, 2, 3, 8, 9]. Należy jednak pamiętać, że chemizm wód gruntowych obok wymywanych z gleby substancji zawartych w środkach produkcji rolniczej jest także wypadkową geochemii krajobrazu, składu chemicznego i rozkładu opadów atmosferycznych, gospodarki wodnej gleb oraz sposobu zagospodarowania i użytkowania terenu i in. [4, 10].

Na podstawie uśrednionych wartości stężeń analizowanych wskaźników dla prób wód gruntowych pobranych w latach 2005÷2006 można stwierdzić, iż tylko w studzienkach P3 i P11 znajduje się woda dobrej jakości (II klasa). Przy czym normy dla wód bardzo dobrej jakości (I klasa) studzienka P11 nie spełniała tylko w przypadku siarczanów i manganu, zaś P3 aż dla sześciu z dziewięciu analizowanych wskaźników (Tabela 1.).

Prawie połowa z analizowanych studzienek (P1, P2, P4, P6 i P7) zawierała wody zadowalającej jakości (III klasa). O klasie jakości tych wód zdecydowały odpowiednio dla P2 i P4 fosforany, dla P1 azotany, P6 azotany i azoty a P7 chlorki i mangan.

Wody niezadowalającej jakości (IV klasa) stwierdzono w studziencie P5, gdzie o klasie jakości decydowała zawartość azotanów. Niestety aż trzy studzienki (P8, P9 i P10) zawierały wody złej jakości (V klasa). O najniższej kategorii przesądziły w przypadku P9 azotany natomiast w studzienkach P8 i P10 mangan.

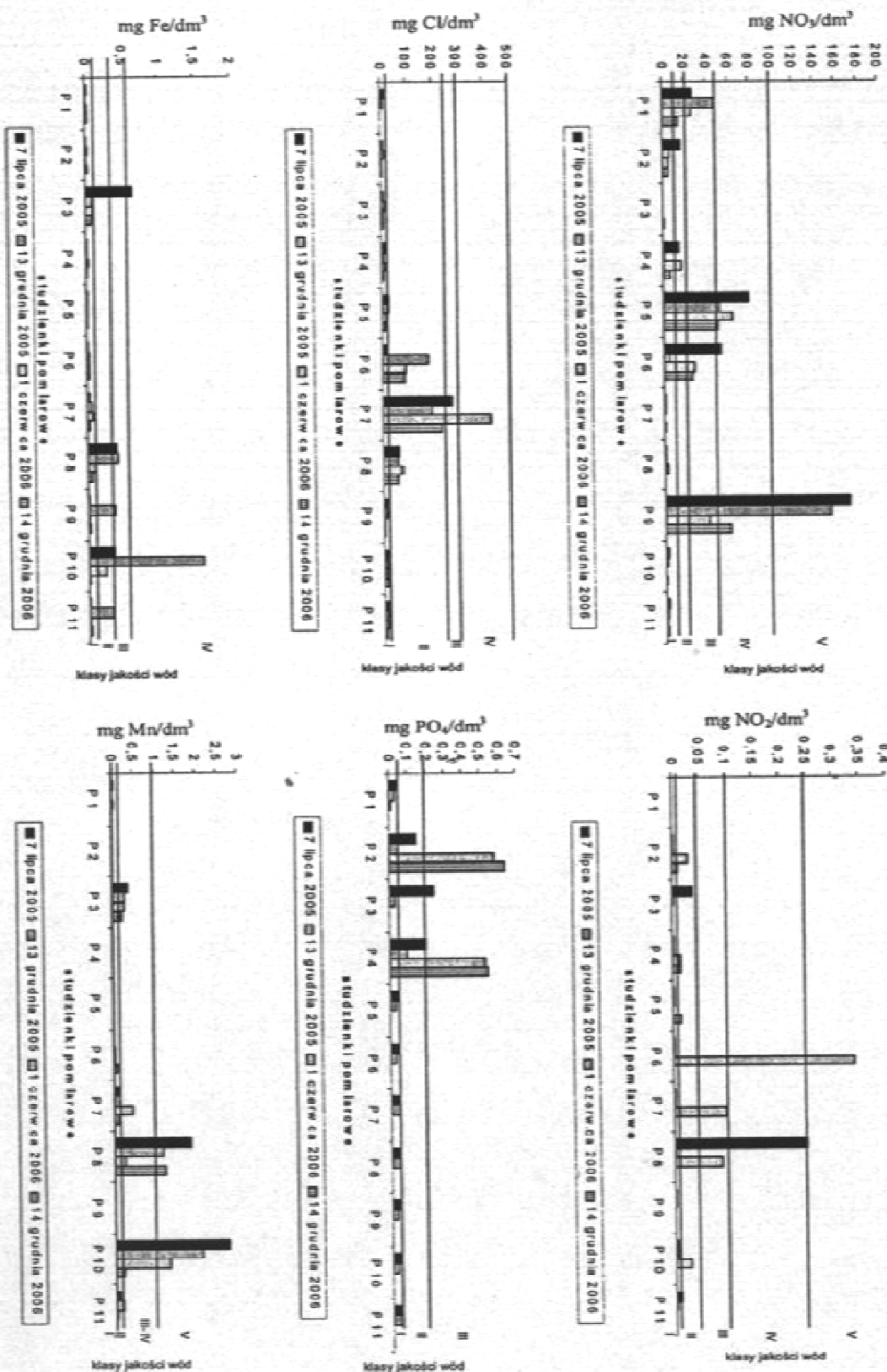
Na podstawie prowadzonych badań można stwierdzić tendencję do poprawy jakości wody w badanych studzienkach. Stężenie azotanów, które zdecydowało o złej jakości wody podziemnej w P9 w roku 2006 spełniało już normy dla IV klasy jakości wód (okresowo nawet dla III). Średnie roczne stężenie azotanów spadło ze 163,7 mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> w roku 2005 do 51,5 NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> w 2006. Wyraźną poprawę jakości zaobserwowano także w przypadku P1, P2, P5 i P6 (Rysunek 1.).

Wyraźną poprawę zanotowano także w przypadku manganu w studzienkach P8 i P10, gdzie przesądził on o złej jakości wody. Najwyraźniejszy spadek średniorocznego stężenia manganu odnotowano w P10 – z 2,4 mg Mn/dm<sup>3</sup> w 2005 na 0,77 mg Mn/dm<sup>3</sup> w 2006 roku, co odpowiada normom dla wód pod-

Tabela 1. Minimalne, maksymalne i średnie wartości wskaźników jakości wód gruntowych

Table 1. Minimum, maximum and average values of indices of groundwater quality

Parametry parameters	Jednostka Unit	Wody gruntowe ze studzienek – groundwater from control wells										
		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11
Elektryczna przewodność właściwa <i>Electrical conductivity</i>	µS/cm	137-234	430-547	322-551	428-603	542-735	1059-1277	1056-1684	753-962	480-956	493-628	247-300
		185 <sup>I</sup>	512 <sup>II</sup>	416 <sup>II</sup>	506 <sup>I</sup>	613 <sup>II</sup>	1164 <sup>II</sup>	1327 <sup>II</sup>	830 <sup>II</sup>	703 <sup>II</sup>	555 <sup>II</sup>	279 <sup>I</sup>
Odczyn (pH) <i>Reaction (pH)</i>	j. pH	6,1-7,5	6,8-7,2	6,7-7,2	7,2-7,6	6,7-7,2	6,8-7,4	6,7-7,4	7-7,6	6,9-7,7	6,8-7,3	5,8-7,3
		6,8 <sup>I</sup>	7,1 <sup>I</sup>	7 <sup>I</sup>	7,4 <sup>I</sup>	7 <sup>I</sup>	7,1 <sup>I</sup>	7,1 <sup>I</sup>	7,4 <sup>I</sup>	7,5 <sup>I</sup>	7,1 <sup>I</sup>	6,6 <sup>I</sup>
Azotyny <i>Nitrite nitrogen</i>	mg NO <sub>2</sub> ·dm <sup>-3</sup>	0,001	0,002-0,01	0,003-0,04	0,002-0,016	0,001-0,015	0,001-0,34	0,001-0,1	0,001-0,25	0,001-0,003	0,001-0,030	0,001-0,01
		0,001 <sup>I</sup>	0,011 <sup>II</sup>	0,011 <sup>II</sup>	0,009 <sup>I</sup>	0,005 <sup>I</sup>	0,087 <sup>III</sup>	0,026 <sup>II</sup>	0,086 <sup>III</sup>	0,002 <sup>I</sup>	0,01 <sup>I</sup>	0,004 <sup>I</sup>
Azotany <i>Nitrate nitrogen</i>	mg NO <sub>3</sub> ·dm <sup>-3</sup>	15,8-48,6	5,1-17,7	0,09-0,98	0,66-17	51,6-79,7	5,8-53,2	0,34-1,08	0,17-3,6	41,6-172,8	0,4-3,1	0,6-3,5
		30,25 <sup>III</sup>	8,85 <sup>I</sup>	0,41 <sup>I</sup>	10,07 <sup>II</sup>	62,2 <sup>V</sup>	28,98 <sup>III</sup>	0,75 <sup>I</sup>	1,49 <sup>I</sup>	107,63 <sup>V</sup>	1,8 <sup>I</sup>	1,95 <sup>I</sup>
Siarczany <i>Sulphates</i>	mg SO <sub>4</sub> ·dm <sup>-3</sup>	19,7-46	50,6-77	51,8-102	13-69	48,4-82	122-182,5	64-128,4	22-84,3	35,1-124	16,1-71	41-99,8
		31,3 <sup>II</sup>	58,4 <sup>II</sup>	68,1 <sup>II</sup>	36,2 <sup>II</sup>	58,4 <sup>II</sup>	151,4 <sup>II</sup>	91,8 <sup>II</sup>	57,2 <sup>II</sup>	66,4 <sup>II</sup>	32,8 <sup>II</sup>	75 <sup>II</sup>
Chlorki <i>Chlorides</i>	mg Cl·dm <sup>-3</sup>	1,4-12	4,6-14	7,2-12	7,6-22	13,8-28	24-184	196-431,4	61,3-78,8	4,7-14	12-17,1	7,8-15
		6,4 <sup>I</sup>	8,3 <sup>I</sup>	9,5 <sup>I</sup>	13,9 <sup>I</sup>	21,8 <sup>I</sup>	97 <sup>II</sup>	283,9 <sup>III</sup>	66,5 <sup>II</sup>	9,5 <sup>I</sup>	14,8 <sup>I</sup>	12,4 <sup>I</sup>
Fosforany <i>Phosphates</i>	mg PO <sub>4</sub> ·dm <sup>-3</sup>	0,001-0,03	0,05-0,64	0,001-0,25	0,1-0,54	0,001-0,050	0,001-0,050	0,001-0,050	0,001-0,050	0,001-0,050	0,001-0,050	0,001-0,05
		0,02 <sup>I</sup>	0,36 <sup>III</sup>	0,07 <sup>II</sup>	0,34 <sup>III</sup>	0,02 <sup>I</sup>	0,02 <sup>I</sup>	0,03 <sup>I</sup>	0,03 <sup>I</sup>	0,02 <sup>I</sup>	0,02 <sup>I</sup>	0,03 <sup>I</sup>
Żelazo ogólnie <i>Total iron</i>	mg Fe·dm <sup>-3</sup>	0,02-0,04	0,02-0,03	0,08-0,65	0,02-0,03	0,02	0,02-0,04	0,03-0,08	0,06-0,42	0,02-0,38	0,02-1,6	0,02-0,32
		0,03 <sup>I</sup>	0,03 <sup>I</sup>	0,23 <sup>II</sup>	0,02 <sup>I</sup>	0,02 <sup>I</sup>	0,03 <sup>I</sup>	0,05 <sup>I</sup>	0,25 <sup>II</sup>	0,11 <sup>II</sup>	0,55 <sup>V</sup>	0,1 <sup>I</sup>
Mangan <i>Manganese</i>	mg Mn·dm <sup>-3</sup>	0,03-0,06	0,02	0,26-0,38	0,02-0,03	0,02-0,03	0,03-0,1	0,15-0,48	0,28-1,85	0,02-0,03	0,23-2,75	0,04-0,2
		0,045 <sup>I</sup>	0,02 <sup>I</sup>	0,315 <sup>II</sup>	0,023 <sup>I</sup>	0,025 <sup>I</sup>	0,063 <sup>II</sup>	0,243 <sup>III</sup>	1,1325 <sup>V</sup>	0,025 <sup>I</sup>	1,6 <sup>V</sup>	0,105 <sup>II</sup>



**Rys. 1.** Zmiany stężenia azotanów, azotynów, chlorków, fosforanów żelaza ogólnego i manganu w wodach gruntowych studzienek P1-P11 w latach 2005-2006

Fig. 1. Changes in the concentrations of nitrate nitrogen, nitrite nitrogen, chloride, phosphate, total iron and manganese in the groundwaters of P1-P11 wells in the years 2005-2006

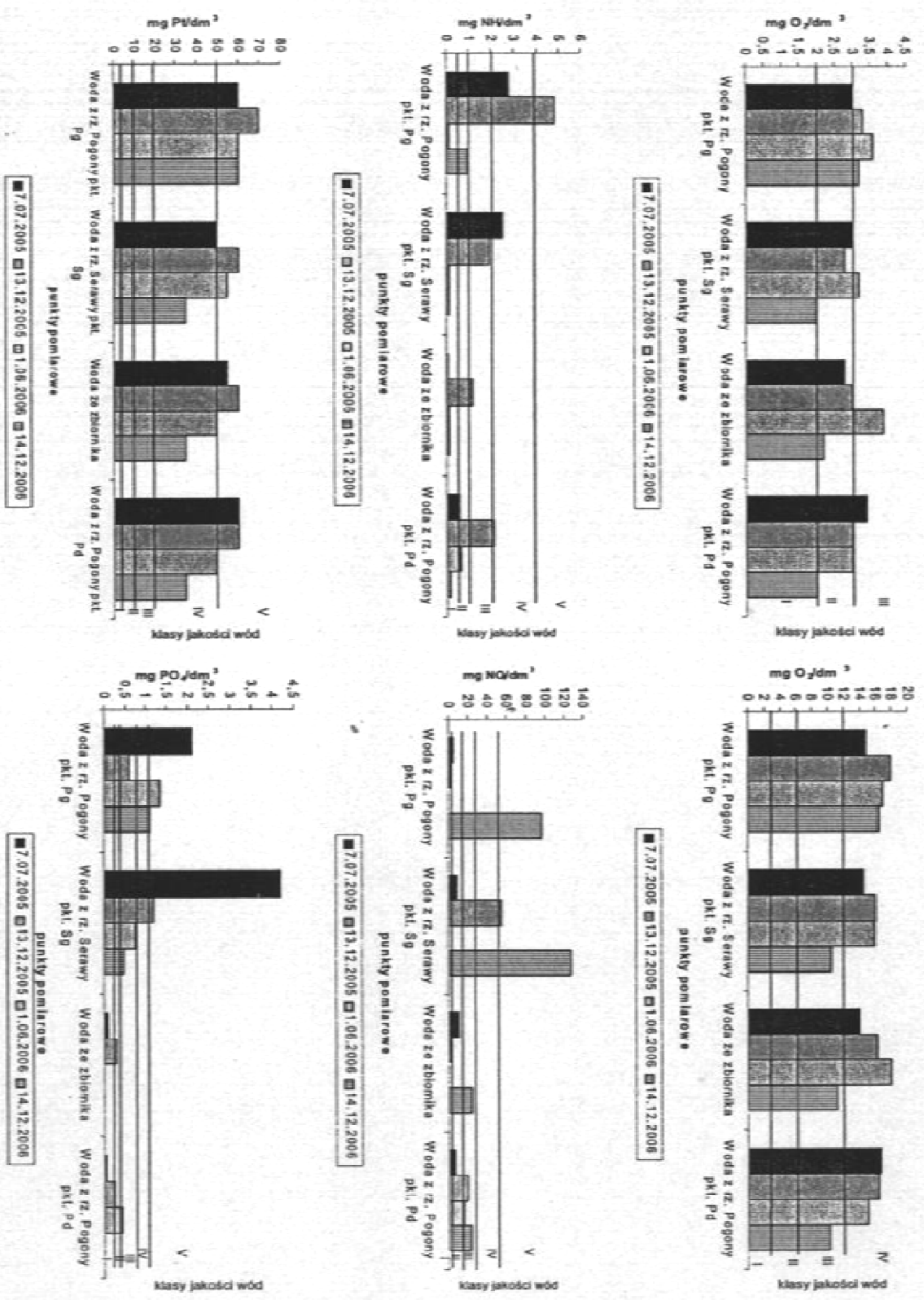
Tabela. 2. Zestawienie wskaźników czystości wód rzeki Pogony, Serawy oraz zbiornika Jezewo

Table 2. List of water purity indices in Pogona and Serawa rivers and Jezewo Reservoir

Parametr Parameters	Jednostka Unit	Woda z rz. Pogony pkt. Pg	Woda z rz. Serawy pkt. Sg	Woda ze zbiornika	Woda z rz. Pogony pkt. Pd
Barwa Colour	mg Pt/dm <sup>3</sup>	60-70	35-60	35-60	35-60
		62,5 <sup>v</sup>	50 <sup>iv</sup>	50 <sup>iv</sup>	51,25 <sup>v</sup>
Odczyn (pH) Reaction (pH)	j.pH	7,2-7,8	7,2-7,8	7,2-8,2	6,9-7,9
		7,4 <sup>i</sup>	7,4 <sup>i</sup>	7,8 <sup>i</sup>	7,4 <sup>i</sup>
BZT <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	3-3,6	2-3,2	2,2-3,9	2-3,4
		3,3 <sup>iii</sup>	2,8 <sup>ii</sup>	3 <sup>ii</sup>	2,9 <sup>ii</sup>
ChZT <sub>Mn</sub>	mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	14,8-18	10,5-16,1	11,2-18	10,3-16,6
		16,6 <sup>iv</sup>	14,3 <sup>iv</sup>	14,9 <sup>iv</sup>	14,6 <sup>iv</sup>
ChZT <sub>Cr</sub>	mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	51-70	38-59	40-65	36-66
		58,3 <sup>iv</sup>	50 <sup>iv</sup>	55 <sup>iv</sup>	51,1 <sup>iv</sup>
Azot amonowy Ammonium nitrogen	mg NH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,11-4,8	0,08-2,5	0,07-1,12	0,14-2,1
		2,17 <sup>iv</sup>	1,15 <sup>iii</sup>	0,35 <sup>i</sup>	0,86 <sup>ii</sup>
Azotany Nitrate nitrogen	mg NO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	0,27-96,5	0,1-127,4	0,001-23,9	6,6-23,4
		26,19 <sup>iv</sup>	47,95 <sup>iv</sup>	9,28 <sup>ii</sup>	16,2 <sup>iii</sup>
Azotyny Nitrite nitrogen	mg NO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	0,03-0,69	0,08-0,56	0,001-0,58	0,25-0,49
		0,26 <sup>iii</sup>	0,34 <sup>iii</sup>	0,17 <sup>iii</sup>	0,36 <sup>iii</sup>
Fosforany Phosphates	mg PO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,6-2,1	0,49-4,2	0,001-0,3	0,001-0,44
		1,29 <sup>v</sup>	1,67 <sup>v</sup>	0,10 <sup>i</sup>	0,19 <sup>i</sup>
Elektryczna przewodność właściwa Electrical conductivity	mg SO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	742-1338	644-977	663-877	829-1200
		1052 <sup>iii</sup>	869 <sup>ii</sup>	769,25 <sup>ii</sup>	963,75 <sup>ii</sup>
Siarczany Sulphates	mg SO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	70-144	74,4-99	58-113,7	108-168,1
		109,3 <sup>ii</sup>	85,2 <sup>i</sup>	81,1 <sup>i</sup>	130,8 <sup>ii</sup>
Chlorki Chlorides	mg Cl/dm <sup>3</sup>	73-138	58-108,2	71,5-98	66-195,7
		99,6 <sup>i</sup>	78,8 <sup>i</sup>	85,5 <sup>i</sup>	109,7 <sup>ii</sup>
Wapń Calcium	mg Ca/dm <sup>3</sup>	95,8-152,1	78,1-147,1	57,1-105,7	87,2-123,5
		117,9 <sup>ii</sup>	114,2 <sup>ii</sup>	82,4 <sup>i</sup>	108,9 <sup>ii</sup>
Magnez Magnesium	mg Mg/dm <sup>3</sup>	17,2-30,1	10,3-21,1	6,9-31	8,6-24,1
		22,9 <sup>i</sup>	16 <sup>i</sup>	19,9 <sup>i</sup>	17,5 <sup>i</sup>
Mangan Manganese	mg Mn/dm <sup>3</sup>	0,01-0,42	0,02-0,03	0,03-0,06	0,03-0,31
		0,2 <sup>iii</sup>	0,03 <sup>i</sup>	0,05 <sup>i</sup>	0,1 <sup>ii</sup>
Żelazo Iron	mg Fe/dm <sup>3</sup>	0,05-1,8	0,02-0,1	0,02-0,28	0,02-0,52
		0,5 <sup>iii</sup>	0,06 <sup>i</sup>	0,09 <sup>i</sup>	0,25 <sup>ii</sup>



Rys. 2. Zmiany jakości wód rzeki Pogony, Serawy i zbiornika Jezewo  
 Fig. 2. Changes in water quality of Pogona and Serawa rivers and Jezewo reservoir



Zły stan wód w rzece Pogonie w 2005 roku potwierdzają także badania WIOŚ w Poznaniu [14].

W celu zdecydowanej poprawy jakości wody w rzece Pogonie niezbędna jest dalsza regulacja gospodarki wodno-ściekowej w gminie Borek Wielkopolski oraz realizacja zasad dobrej praktyki rolniczej w zlewni Pogony. Badania Mrozika i Przybyły [6] wskazują, iż obszary wiejskie gminy Borek Wielkopolski charakteryzują się jednym z najniższych wskaźników skanalizowania spośród obszarów wiejskich zlewni Kościańskiego Kanału Obry. Z kolei położona na terenie gminy biologiczna oczyszczalnia ścieków nie w pełni usuwa uciążliwe związki biogenne.

Dla prowadzenia zrównoważonej gospodarki wodno-ściekowej niezbędne jest dalsze ograniczenie zrzutu ścieków nieoczyszczonych i spełnienie wytycznych stawianych przez politykę wodną Polski i UE (RDW), m.in. 75-procentową redukcję biogenów w stosunku do ich zawartości w ściekach dopływających do 2015 r. Konieczna jest także poprawa proporcji w stanie infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej, co wiązać się musi z dalszą rozbudową infrastruktury kanalizacyjnej.

#### 4. Wnioski

Generalnie największy procent badanych studzienek miało parametry jakościowe wskazujące na wody zadowalającej jakości (45,4%). Jednak ponad 30% studzienek zawiera wody niezadowalającej i złej jakości. Gorsza jakość wód w niektórych studzienkach może wynikać z bliskości źródeł zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego, m.in. z nie uregulowanej dotychczas gospodarki wodno-ściekowej gminy Borek Wielkopolski oraz zanieczyszczeń rolniczych. Tylko w 18% studzienek stwierdzono wody dobrej i bardzo dobrej jakości. Podobne proporcje uzyskano dla prób wód gruntowych w Polsce.

Jakość wód rzeki Pogony i jej dopływu Serawy zakwalifikować można do V klasy czystości (wody złej jakości). Należy stwierdzić, że na jakość wód rzeki Pogony i Serawy ma wpływ, wprawdzie poprawiająca się ale jeszcze nie do końca uregulowana, gospodarka wodno-ściekowa w zlewni Pogony. Jej poprawa powinna znacząco wpłynąć na jakość wód tych cieków, co spowoduje możliwość zakwalifikowania ich do II klasy czystości. Obecnie daje się zauważyć pozytywny wpływ zbiornika retencyjnego Jeżewo. Fakt ten potwierdza porównanie jakości wód Pogony powyżej, w i poniżej zbiornika Jeżewo. Niezbędne dla poprawy jakości analizowanych wód wydaje się także popularyzowanie wśród rolników gospodarujących w zlewni Pogony zasad dobrej praktyki rolniczej.

## Literatura

1. **Bartoszewicz A.:** *Chemizm wód gruntowych zlewni użytkowanej rolniczo w warunkach glebowo-klimatycznych Równiny Kościańskiej*. W: *Obieg wody i bariery biogeochemiczne w krajobrazie rolniczym*. Red. L. Ryszkowski, J. Marcinek, A. Kędziora. Wyd. UAM, Poznań: 167-182, 1990.
2. **Bartoszewicz A.:** *Stężenie niektórych jonów w wodach gruntowych gleb uprawnych*. Roczn. AR Pozn. 159, Roln. 28: 19-31, 1995.
3. **Igras J.:** *Ryzyko zagrożenia jakości wód azotanami i fosforanami wynikające z działalności rolniczej*. W: *Stan i antropogeniczne zmiany jakości wód w Polsce*. Red. J. Burchard. Wyd. UŁ, Łódź: cz. 1: 201-208, 2002.
4. **Marcinek J., Komisarek J., Kaźmierowski C.:** *Dynamika składników rozpuszczonych w wodach gruntowych uprawnych gleb płowych i czarnych ziem*. Roczn. AR Pozn. 268, Melior. Inż. Środ. 15, cz. 1: 69-82, 1994.
5. **Marcinek J., Komisarek J.:** *Wpływ naturalnych warunków drenażu gleb na ich reżim wodny*. Roczniki AR Pozn. 317, 56: 79-88, 2000.
6. **Mrozik K., Przybyła Cz.:** *Próba oceny zrównoważonego rozwoju gmin położonych w zlewni Kościańskiego Kanału Obry w aspekcie gospodarki wodno-ściekowej*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. (w druku), 2007.
7. *Ochrona Środowiska 2006. Informacje i opracowania statystyczne*. GUS. Warszawa. 2007.
8. **Pondel H.:** *Wpływ nawożenia mineralnego na wymywanie składników pokarmowych do wód gruntowych*. Zesz. Nauk. AR Krak. 169: 16-28, 1980.
9. **Pondel H., Terelak H.:** *Skład chemiczny wód drenarskich jako podstawa oceny strat składników mineralnych wymywanych do wód gruntowych*. Pam. Puław. 75: 149-166, 1981.
10. **Pondel H., Terelak H.:** *Skład chemiczny wód opadowych oraz wód glebowo-gruntowych w rejonie Puław*. Pam. Puław. 88: 57-70, 1986.
11. **Przybyła Cz., Kozłowski M.:** *Kształtowanie się wód gruntowych oraz ich jakość w zlewni budowanego zbiornika retencyjnego Jeżewo*. W: *Kształtowanie i ochrona środowiska leśnego*. Red. A. Miler. Wyd. AR, Poznań: 217-225, 2003.
12. **Przybyła Cz., Kozłowski M., Sosiński M.:** *Wstępna ocena wpływu zbiornika retencyjnego Jeżewo na głębokość zalegania zwierciadła wód gruntowych terenów przyległych*. Roczniki AR. Poznań: 339-344, 2005.
13. *Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/EC z dnia 23 października 2000r.*
14. *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2005*. Biblioteka Monitoringu Środowiska. WIOŚ. Poznań. 2006.
15. *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 marca 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód*. Dz. U. Nr 32, poz. 284. 2004.
16. *Wykaz norm z zakresu analityki wody i ścieków*. Inst. Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej – Zespół Normalizacji, Warszawa. 1993.

## Streszczenie

Według Ramowej Dyrektywy Wodnej UE z dnia 23 października 2000 roku [13] zasoby wodne są nierozłącznie powiązane zarówno z ilością, jak i jakością wody. Obecnie wdrażanie w Polsce Ramowej Dyrektywy Wodnej wymusza podjęcie zdecydowanych działań przyspieszających poprawę jakości wód. Dokument ten zakłada bowiem osiągnięcie dobrego stanu wód już w 2015 r.

W pracy przedstawiono wstępne wyniki badań jakości wód powierzchniowych oraz gruntowych w zlewni zbiornika retencyjnego Jeżewo. Badania prowadzono w latach 2005÷2006 w 11 studzienkach pomiarowych oraz na dopływach w przekroju rzek Pogony i Serawy, zbiorniku Jeżewo oraz na odpływie. Próby wody do analiz laboratoryjnych pobierano w odstępach półrocznych, obejmowały one oznaczenie podstawowych właściwości fizyko-chemicznych, zgodnie z obowiązującymi normami. Do oceny jakości wód powierzchniowych wykorzystano pięciostopniową skalę jakości. Wody Pogony i Serawy zakwalifikować można do piątej klasy, czyli do wód o złej jakości. Natomiast 45% studzienek wód gruntowych zakwalifikowano jako wody zadowalającej jakości, a 30% niezadowalającej i złej jakości. Tylko 18% studzienek charakteryzuje się wodą dobrej i bardzo dobrej jakości. Można zauważyć pozytywny wpływ zbiornika Jeżewo na jakość wód wypływających.

## Preliminary Results of Groundwater and Surface Water Quality Studies on the Area of Storage Reservoir Jeżewo

### Abstract

According to Water Frame Directive of EU from 23 October 2000 [13] water supplies are related inseparably both with the quantity as well as with quality of water. The initiation of the Water Frame Directive in Poland extorts undertaking of decided actions accelerating the improvement of water quality at present. Document this assumes achievement of the good state of water in 2015.

The paper presents preliminary study results of the quality of surface waters and groundwaters in the basin of storage reservoir Jeżewo. The studies were carried out in the years 2005÷2006 in 11 measurement wells and on the tributaries of Pogona and Serawa rivers in Jeżewo storage reservoir and on water outlet. Water samples taken for laboratory analyses in 6-months intervals included the determination of the basic physico-chemical properties according to the valid standards. For the assessment of surface water, a 5-degree quality scale was applied. The waters of Pogona and Serawa rivers can be classified to the fifth class of purity, i.e. to waters of a bad quality. On the other hand, 45% of the wells of groundwater have been qualified as waters with a satisfactory quality, while 30% have an unsatisfactory and bad quality class. Only 18% of wells are characterized by a good and very good water quality. One can notice a positive effect of Jeżewo reservoir on the quality of outlet waters.