

MACIEJ PAWLIKOWSKI*, JANUSZ MAZUREK**, MARTA WARDAS***,
MAGDALENA STRZEBOŃSKA***, MIROŚŁAWA SOKOŁOWSKA-MIKOŁAJCZYK****,
TOMASZ MIKOŁAJCZYK*****

Wyniki badań mineralogiczno-petrograficznych osadów stawu rybnego z Mydlnik koło Krakowa

Słowa kluczowe

Mineralogia, osady, stawy rybne

Streszczenie

Przeprowadzono badania mineralogiczno-petrograficzne dennych osadów zbiorników przeznaczonych do hodowli ryb. Probki do badań pobrano w pobliżu dopływu wody do zbiornika (próbka 1), w części centralnej (próbka 2) oraz w pobliżu odpływu wody ze zbiornika. Dodatkowo w każdym z tych punktów pobrano co 5 cm próbki a, b, c, postępując od powierzchni sedimentów w dół.

Badania wykonane zostały metodą mikroskopii do światła spolaryzowanego, mikroskopii skaningowej oraz metodami chemicznymi EDX i ASA.

Otrzymane wyniki wskazują, że osady mają charakter ilasto-mułkowy i zawierają domieszkę substancji organicznej oraz kalcytu. Głównymi składnikami osadów są kwarc i minerały ilaste. Osady zawierają nieco podwyższone ilości Pb i Zn oraz substancji organicznej, zwłaszcza w pobliżu odpływu wody ze zbiornika. To oznacza mniejszą zawartość tlenu w wodzie w tej partii zbiornika, a tym samym gorsze warunki dla życia ryb.

Wstęp i cel badań

Badania zbiorników wodnych z bujnym życiem biologicznym wskazują, że przy gorszej wentylacji wód istnieje możliwość ich eutrofizacji, która może stanowić zagrożenie dla żyjących w nich organizmów (Pawlikowski i in. 1981). Zarówno w osadach rzek, jak i takich zbiorników,

* Prof. dr hab. inż., ** Mgr inż., Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.

*** Dr inż., Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.

**** Prof. dr hab., ***** Dr hab., Akademia Rolnicza, Kraków.

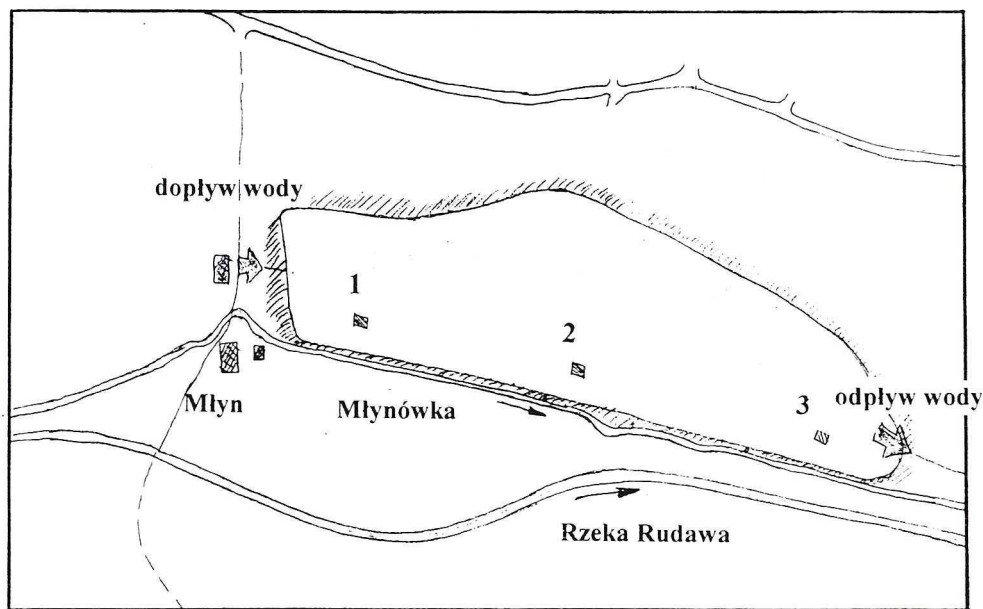
zwłaszcza gdy są one położone w pobliżu zakładów przemysłowych, mogą koncentrować się także niektóre metale ciężkie (Helios-Rybicka i in. 1998; Rózkowski, Wardas 1996; Wardas 1998; Wardas i in. 1998; Pasternak, Antoniewicz 1971). Określanie składu mineralnego i chemicznego osadów, odzwierciedlające stan czystości wód nadosadowych, jest szczególnie istotne w przypadku zbiorników hodowlanych.

Prezentowane w opracowaniu badania wykonano właśnie w celu rozpoznania składu mineralnego, ziarnowego i chemicznego osadów dennych stawu, w którym prowadzona jest hodowla karpia, pod kątem ewentualnych zagrożeń dla tej hodowli.

1. Materiał i metody badań

Badania wykonano w ramach działalności środowiskowej Laboratorium Hydromineralogicznego IGSMiE PAN oraz współpracy ze środowiskiem naukowym Krakowa. Miały one na celu rozpoznanie składu mineralnego osadów dennych stawów rybnych i ich ewentualnego wpływu na rozwój hodowanego w nich karpia.

Badany staw Henzlówka jest stawem stosunkowo nowym. Został on oddany do użytku w 1979 r. (rys. 1).



Rys. 1. Lokalizacja stawu oraz miejsc opróbowania osadów dennych

Fig. 1. Localisation of tested fish lake with marked places of sampling

W pierwszych dwóch latach osadzany był narybkiem karpia (K1), a w kolejnych latach krocziem (K2). Dodatkowe gatunki ryb obecne w stawie w bardzo niewielkiej ilości to talarki, sandacze, karasie czy płocie. Każdego roku staw jest zalewany w połowie marca, a obsadzanie wykonuje się najczęściej 10—20 dni później. Stosowana obsada krocza to 1420 sztuk/ha.

Materiał do badań stanowiły próbki osadów dennych wspomnianego stawu w Mydlnikach pobrane w ilości 9 sztuk, w trzech punktach które zaznaczono na rysunku 1.

Próbki pobrano z powierzchniowej warstwy dna stawów (próbki 1a, 2a, 3a) oraz z warstw z głębokości 10 cm (próbki 1b, 2b, 3b) i 25 cm w głąb dna (próbki 1c, 2c, 3c).

W badaniach wykorzystano następujące metody:

- a) mikroskopię w świetle spolaryzowanym,
- b) mikroskopię skaningową,
- c) metody chemiczne,
- d) metodę atomowej spektroskopii absorpcyjnej.

A. Mikroskopia w świetle spolaryzowanym

1. Przygotowanie próbek i mikroskopy. Wykonanie wszystkich preparatów do badań, w tym zwłaszcza mikroskopowych, poprzedzono koniecznym wzmocnieniem ich struktury poprzez utwardzanie za pomocą polimeryzujących żywic akrylowych. Po utwardzeniu konkrecje cięto na pile diamentowej, szlifowano na proszkach korundowych oraz papierach szlifierskich, a następnie polerowano z wykorzystaniem tlenku glinu. Preparaty do badań nakrywano szkiełkiem nakrywkowym i suszono w suszarce próżniowej w temperaturze 40°C. Badania te obejmowały głównie obserwacje struktur i tekstur osadów oraz ich składu mineralnego. Przeprowadzono je za pomocą mikroskopu polaryzacyjnego Polmi A (produkcji niemieckiej) oraz Nikon 120 (produkcji japońskiej). Stosowano powiększenia do 400 ×.

2. Analizy mikroskopowe krystaliczności konkrecji oraz ich budowy wewnętrznej. W trakcie tych badań wykonane zostały obserwacje mikroskopowe oraz analizy składu mineralnego. W każdej z tych analiz dla każdej z próbek zliczono po około 500 ziaren. Wyniki analiz przeliczono na procenty i zestawiono w tabeli.

3. Kolorowe mikrografie. Obserwowane w osadach zjawiska zostały udokumentowane kolorowymi mikrografiami.

B. Mikroskopia skaningowa

W badaniach wykorzystano mikroskop Geol 5400 produkcji japońskiej.

1. Przygotowanie próbek. Prace obejmowały utwardzanie, szlifowanie i polerowanie sedymentów. Następnie napyłono je w próżni złotem i pozostawiano do wystygnięcia.

2. Obserwacje mikroskopowe. Przeglądowe analizy obejmowały obserwacje wewnętrznej struktury konkrecji. Zostały one przeprowadzone przy powiększeniach do 1500 ×. Obserwowane zjawiska dokumentowano mikrografiami.

C. Analizy chemiczne metodą EDX

Analizy przeprowadzone zostały przy użyciu specjalnej przystawki do mikroskopu skaningowego Geol 5400. Obejmowały one półilościowe analizy z dużych powierzchni. Zjawiska dokumentowane są odpowiednimi wykresami.

D. Metoda atomowej spektroskopii absorpcyjnej (AAS)

Analizę wykonano dla dwóch próbek pochodzących z zachodniej (1a) oraz wschodniej (3a) części stawu, z warstwy powierzchniowej osadów dennych. Probki do badań utarło w moździerzu.

rzu agatowym. Otrzymany proszek suszono w 105°C do stałej wagi, a następnie rozpuszczono na gorąco w mieszaninie stężonych kwasów; azotowego i fluorowego. Otrzymany roztwór analizowano za pomocą aparatu firmy Pye Unicam PU9 w płomieniu acetylenowo-powietrznym. Otrzymane wyniki koncentracji metalu przeliczono na mg/kg i zestawiono w tabeli.

2. Wyniki badań

2.1. Mikroskopia w świetle spolaryzowanym

Obserwacje mikroskopowe w świetle spolaryzowanym wskazują, że materiał znajdujący się na dnie zbiornika reprezentowany jest przez osad mułowcowy. Jest to osad drobno- i równoziarnisty, w którym zmieniają się głównie proporcje minerałów ilastych do kwarcu, do węglanów i substancji organicznej (tab. 1).

TABELA 1

Skład mineralny osadów stawu w punktach 1—3 stanowiska opróbowania, a, b, c — poszczególne warstwy osadu od powierzchni dna w jego głąb

TABLE 1

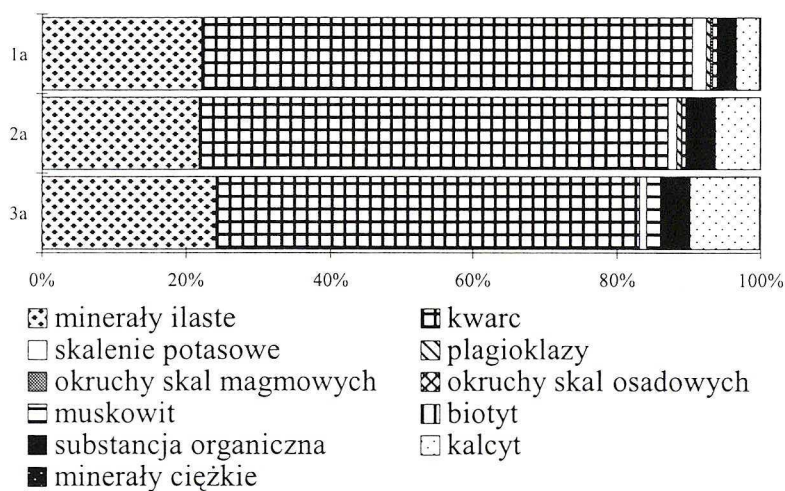
Mineral composition of bottom sediments of fish lake at points of sampling 1—3 points of sampling, a, b, c — layers of bottom sediments from top down

Minerały	Numery próbek								
	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c
Minerały ilaste	21,9	11,7	17,2	21,8	18,6	12,7	24,1	23,3	20,4
Kwarc	67,7	72,4	71,2	65,4	62,2	64,0	59,0	51,9	58,0
Skalenie potasowe	1,9	1,3	0,5	1,2	1,9	3,6	1,0	1,9	2,5
Plagioklasy	0,6	0,0	0,0	0,6	0,4	0,6	0,0	0,3	0,6
Okruchy skał mag.	0,3	0,8	0,0	0,0	0,1	1,2	0,0	0,0	0,1
Okruchy skał osad.	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	0,6	0,0	0,0	0,2
Muskowit	0,6	1,4	0,3	0,5	2,4	2,6	2,0	2,4	2,5
Biotyt	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1
Substancja organiczna	2,6	6,3	5,5	4,1	6,3	8,4	4,1	5,9	5,1
Kalcyt	3,2	5,5	5,1	6,2	7,8	6,0	9,6	13,9	10,3
Minerały ciężkie	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Jest sprawą interesującą, że pod względem głównie uziarnienia materiał ten nie odbiega od materiału obserwowanego w większych zbiornikach zaporowych, takich jak np. zbiornik w Dobczycach. Zmienność składu mineralnego badanego zbiornika, choć niewielka, dotyczy zarówno zmian horyzontalnych, jak i wertykalnych.

Osady denne z głębokości do 10 cm (próbki 1a, 2a, 3a)

Minerały ilaste w osadach reprezentujących samo dno zbiornika dominują we wschodniej partii stawu, bliżej odpływu z niego wody. Ich ilość w tej partii osadów waha się od około 21 do 24% (rys. 2, fot. 1). Kwarc lokuje się głównie przy dopływie wody do zbiornika i stanowi 67% osadu. W części bliższej odpływowi jego ilość spada do 59%. Zmienność zawartości w tej warstwie skaleni potasowych, plagioklazów, oraz okruchów skał jest znikoma. Również ilość muskowitu i biotytu jest w tym osadzie niemal stała (tab. 1). Ilość substancji organicznej (fot. 2, 3) w tym osadzie wzrasta w kierunku odpływu z 2,6 do 4,1%, podobnie jak kalcytu, który jest minerałem niewątpliwie strącającym się w zbiorniku, a nie dostarczanym do niego z zewnątrz. Przemawia za tym kształt i wielkość obserwowanych w osadzie kryształków tego minerału (fot. 4). Minerały ciężkie w omawianych próbkach występują w ilościach śladowych nie przekraczających 0,2%. Reprezentują je głównie granat, rzadziej staurolit i turmalin.

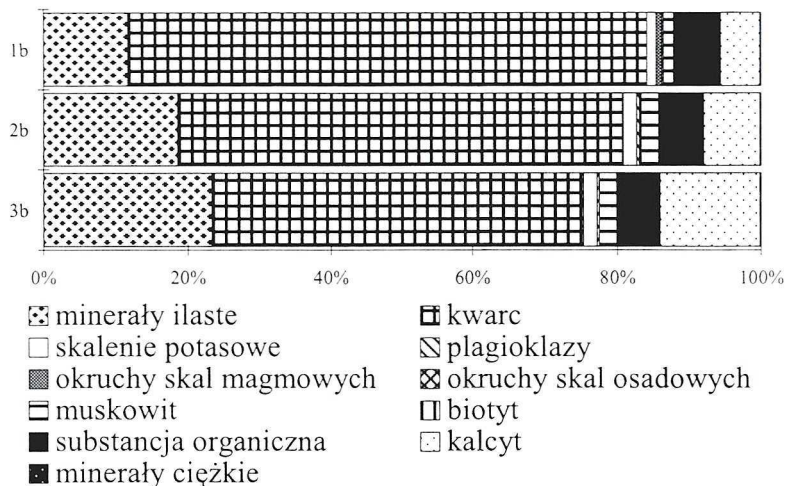


Rys. 2. Wykres zmienności zawartości minerałów w próbkach 1a, 2a, 3a

Fig. 2. Diagram of content of minerals in sample 1a, 2a, 3a

Osady denne z głębokości 10—20 cm (próbki 1b, 2b, 3b)

Osad występujący na tej głębokości powtarza prawidłowości obserwowane w osadzie na głębokości do 10 cm (tab. 1). Materiał jest drobnziarnisty (fot. 5) i zawiera domieszkę substancji organicznej (fot. 6). Są one w tym osadzie znacznie lepiej widoczne poprzez intensywniejsze zmiany składu mineralnego. Zawartość minerałów ilastych w rejonie dopływu wynosi 11%, zaś przy odpływie ze stawu 23%. Ilość kwarcu przy dopływie osiąga 72%, przy odpływie jedynie około 52%. Na zbliżonym poziomie utrzymuje się w osadzie ilość substancji organicznej (rys. 3, fot. 7), jest jej jednak średnio w tym osadzie nieco więcej niż w osadzie znajdującym się na głębokości do 10 cm. Znacznie większa jest także w osadzie zawartość kalcytu i w rejonie bliższym odpływowi ze zbiornika osiąga prawie 14%. W osadzie tym jest nieco więcej skaleni potasowych i plagioklazów niż w pozostałych próbkach.

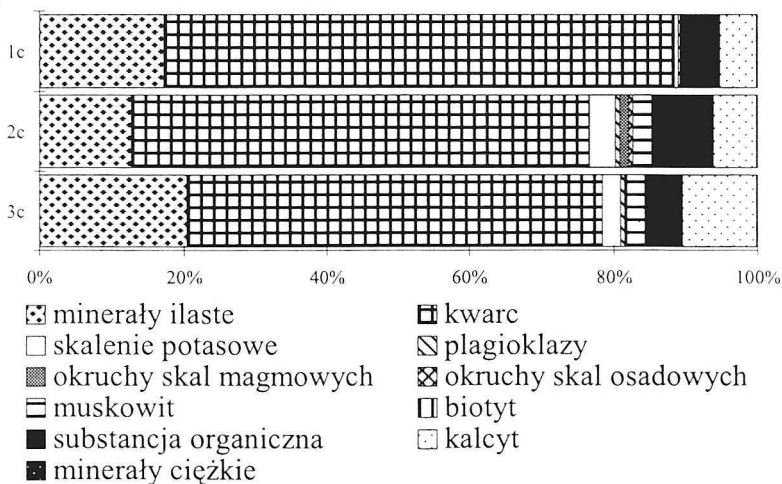


Rys. 3. Wykres zmienności zawartości minerałów w próbkach 1b, 2b, 3b

Fig. 3. Diagram of content of minerals in sample 1b, 2b, 3b

Osady denne z głębokości 20—30 cm (próbki 1c, 2c, 3c)

Również w tym osadzie powtarzają się tendencje poziomych zmian składu mineralnego, które obserwowano w poprzednich próbkach. Nieco wyższe są tu zawartości muskowitu sięgające 2,6%. Ilość oznaczanych minerałów osiąga w poszczególnych próbkach wartości porównywalne z wartościami obserwowanymi dla próbek z głębokości do 10 cm i głębokości 10—20 cm (rys. 4).



Rys. 4. Wykres zmienności zawartości minerałów w próbkach 1c, 2c, 3c

Fig. 4. Diagram of content of minerals in sample 1c, 2c, 3c

2.2. Badania za pomocą mikroskopu skaningowego i badania chemiczne metodą EDX

Objęto nimi dwie próbki pochodzące z centralnej części stawu (2a i 2b). Badania pozwoliły stwierdzić, że osad reprezentowany przez próbkę 2a (z głębokości do 10 cm) jest raczej jednorodny pod względem uziarnienia (fot.1). Ziarna charakteryzują się umiarkowanym obtoczeniem. Analiza chemiczna wykonana metodą EDX wskazuje (rys. 5), że dominują tu krzemiany (kwarc) oraz glinokrzemiany (minerały ilaste, muskowit, skalenie). W tych ostatnich występuje niewielka ilość potasu.

W osadzie tym natrafiono ponadto na niewielkie ilości żelaza, magnezu, azotu, wapnia i śladowe ilości fosforu. Obecność tego ostatniego składnika jest związana najprawdopodobniej z rybami, a dokładniej z obecnością fosforanów występujących w ościach ryb. Pochodzi on zatem z ości ryb, które prawdopodobnie „usnęły” w stawie.

Próbka 2b z głębokości 10—20 cm nie różni się zasadniczo od poprzedniej próbki ani składem ziarnowym ani składem chemicznym (fot. 7, rys. 6). Obok tych samych pierwiastków co w próbce 2a odnotowano w niej nieco więcej wapnia, co związane jest z obecnością w tej warstwie nieco większej ilości obserwowanego także w mikroskopie polaryzacyjnym kalcytu (CaCO_3).

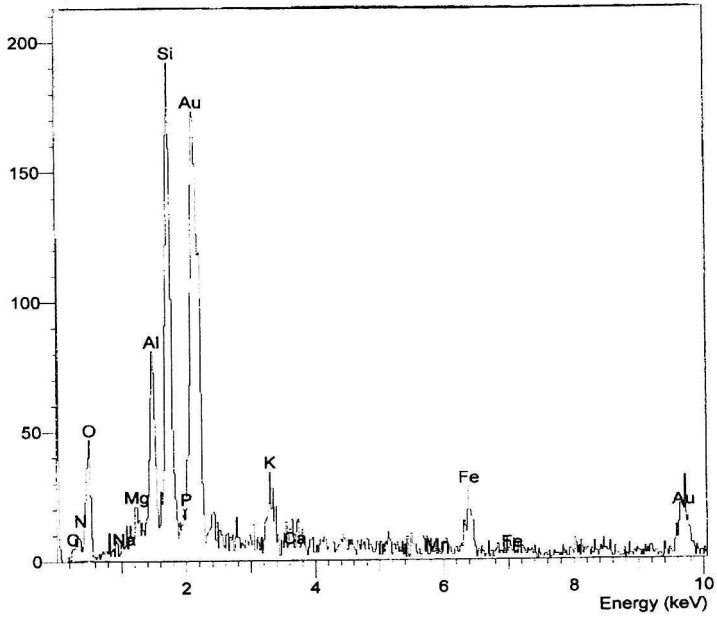
2.3. Ekstrakcja chemiczna metali ciężkich

Z wykonanych tą metodą oznaczeń chemicznych wynika, że wśród oznaczonych kationów w osadzie dominuje żelazo (tab. 2). Jest to głównie żelazo trójwartościowe z niewielką domieszką żelaza dwuwartościowego, stwierdzonego w próbkach wschodniej części stawu (próbki 3b, 3c). Wskazują na to m.in. obserwacje mikroskopowe w świetle spolaryzowanym, gdzie w próbkach obserwuje się głównie tlenki żelaza. Jedynie w próbkach 3b, 3c obserwowano śladowe ilości minerałów o cechach optycznych zbliżonych do pirytu. Całkowita ilość żelaza osiąga w rejonie bliższym odpływowi wody ze stawu ponad 1,2% (3a).

Również pozostałe, analizowane metale koncentrują się w nieco większej ilości bliżej odpływu wody ze zbiornika. Wyraźnie jest tutaj podwyższona zawartość ołowiu. Notuje się także niemal dwa razy więcej miedzi i kadmu niż w innych partiach osadów dennych. Zjawisko to związane jest bez wątpienia z występującą w tej części stawu większą ilością zarówno minerałów ilastych, jak i substancji organicznej. Te obydwa składniki wykazują znacznie większą zdolność sorpcji kationów niż np. kwarc, którego więcej jest w osadach stawu bliższych dopływowi wody.

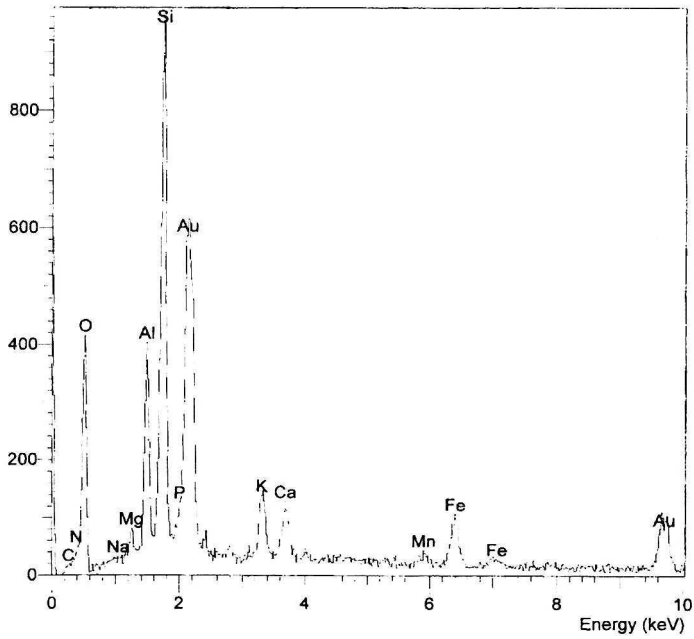
Podsumowanie

1. Osady badanego stawu reprezentowane są przez mułki ilaste zawierające zmienną ilość substancji organicznej oraz strąconego w zbiorniku kalcytu.
2. Osady wykazują horyzontalną i pionową zmienność składu mineralnego.
3. Bliżej dopływu do zbiornika lokuje się kwarc, zaś bliżej wypływu ze zbiornika wzrasta na niekorzyść kwarcu ilość minerałów ilastych, substancji organicznej i kalcytu.



Rys. 5. Widmo energetyczne próbki 2a

Fig. 5. EDX of sample 2a



Rys. 6. Widmo energetyczne próbki 2b

Fig. 6. EDX of sample 2b

TABELA 2

Zawartość metali ciężkich [mg/kg] w próbkach osadów dennych stawu rybnego w Mydlnikach

TABLE 2

Content of heavy metals [mg/kg] in samples of bottom sediments from fish lake in Mydlniki

Metal	1a	3a
Cd	1,9	2,2
Ni	16	17
Cr	14	17
Cu	3	7
Pb	36	50
Zn	67	88
Mn	168	195
Fe	8063	12380

4. Osad znajdujący się na głębokości 10—20 cm jest w porównaniu z osadem głębszym i płytszym w całym zbiorniku wzbogacony w substancje organiczną i kalcyt.

5. Obserwowane zmiany składu mineralnego zbiornika są efektem nakładających się na siebie zjawisk związanych z: dopływem wody do zbiornika, parowaniem zbiornika, aktywnością ryb w zbiorniku.

Parowanie zbiornika i dopływ do niego wody są ze sobą ściśle powiązane, jako że zmniejszenie dopływu wody może powodować wzrost parowania.

Chemizm wody w zbiorniku regulują także żyjące w nim ryby. Dotyczy to zarówno substancji organicznej dostającej się do osadu, jak i zmiany Eh wody i osadu związanej z wykorzystaniem przez ryby tlenu rozpuszczonego w wodzie. Zmiany Eh wody i osadu były, sądząc z wykonanych badań, dosyć znaczne zwłaszcza w rejonie bliższym odpływowi wody ze zbiornika. Wskazuje na to wyższa w osadach tej części zbiornika zawartości substancji organicznej minerałów ilastych i kalcytu oraz niektórych z oznaczonych metali.

Wyniki badań przedstawione w niniejszej pracy potwierdzają badania Madeyskiego (1989) prowadzone w stawach rejonu Podkarpacia oraz w położonym w niedalekim sąsiedztwie Henzlówki stawie Dwójka (należącego również do stacji Rybackiej w Mydlnikach). Staw ten posiada podobne właściwości i podobne cechy osadów dennych. Zasadnicza różnica dotyczy jedynie procentowej zawartości części organicznych, których w stawie Dwójka jest nieco więcej, bo od 10 do 13%. W stawie tym obserwowano zróżnicowanie ilości żelaza w próbkach pobranych z powierzchni i spodnich warstw osadu dennego. Wyniki te można by traktować jako prawidłowość, gdyż zostały potwierdzone w innych stawach badanych przez Madeyskiego (1989): w Gołyszach, Pławowicach i Grodźcu Śląskim.

Nieco odmienna jest w tych stawach struktura osadów w porównaniu ze zbiornikiem Henzlówka. Wszystkie osady we wspomnianych stawach występowały w postaci agregatów wyraźnie chemicznie i elektrycznie połączonych cząstek elementarnych, których istnienie potwierdził

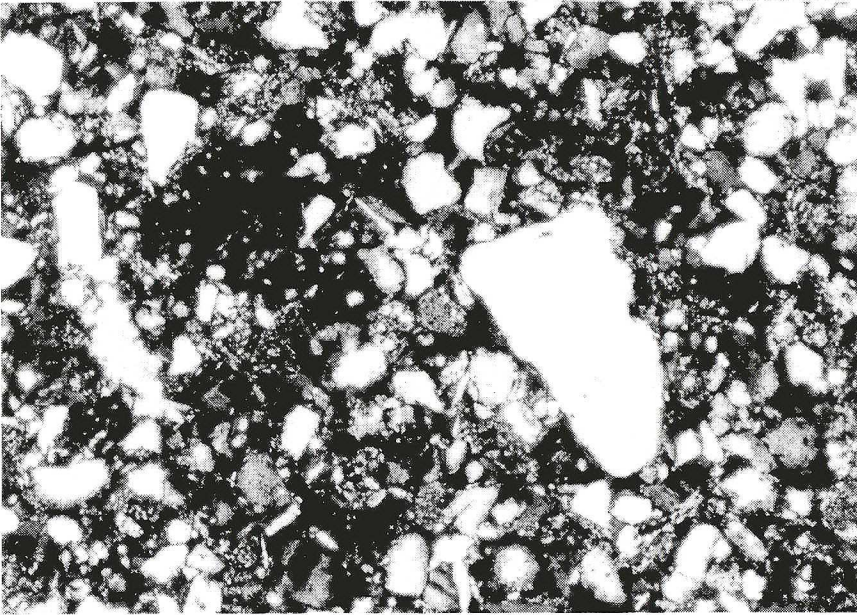
w swoich badaniach nad osadami zbiornikowymi i stawowymi Parzonka (1966, 1994). W zbiorniku Henzlówka natomiast minerały występują w postaci oddzielnych ziaren.

Przedstawione wyniki badań mineralogiczno-petrograficznych osadów dennych zbiornika Henzlówka nie dają bezpośrednich wskazań hodowlanych i ichtologicznych. Wyższa zawartość substancji organicznej w rejonie bliższym odpływowi wody, która mogłaby sugerować gorsze jej natlenianie, w przekroju środowiskowym i wylotowym jest zjawiskiem normalnym. Zawsze w przekroju wylotowym stawu natlenienie jest niższe. Obserwacje zachowania ryb w tym stawie, jak również osiągnięte wyniki produkcyjne sugerują, że gospodarka w tym obiekcie prowadzona jest prawidłowo.

Autorzy dziękują Panu dr. hab. Markowi Madeyskiemu z Katedry Inżynierii Wodnej Środowiska i Geodezji Akademii Rolniczej w Krakowie za konsultacje powyższego artykułu.

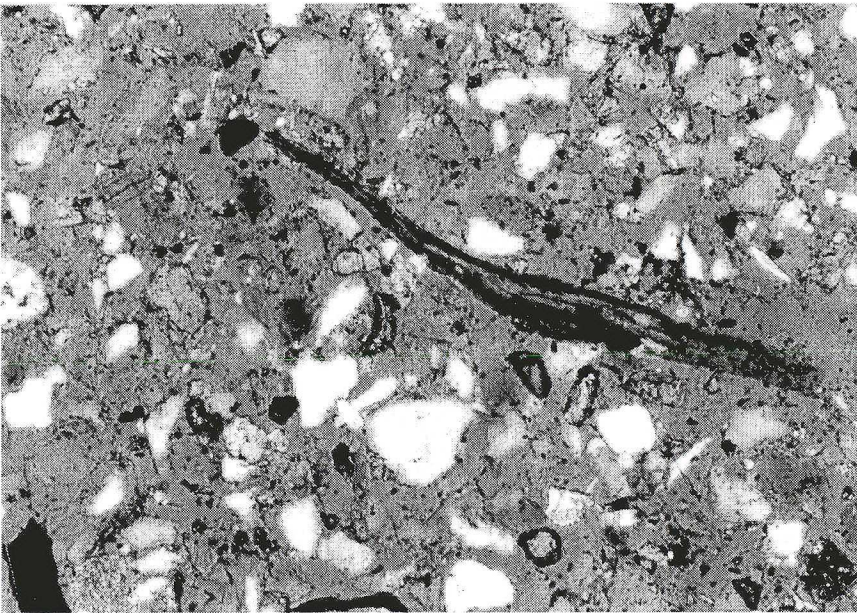
LITERATURA

- Helios-Rybińska E., Wardas M., Strzebońska M., Budek L., 1998 — Accumulation and mobilisation of Zn, Cd, Pb and Cu in the bottom and flood sediments of the Odra River. *Mat. Konf. Międzynar. Management of transboundary waters in Europe*, Mrzeżyno, s. 453—459.
- Madeyski M., 1998 — Hydrauliczna i reologiczna charakterystyka procesu zamulania stawów rybnych. *Zesz. Nauk. AR Kraków, Rozprawy nr 236*.
- Parzonka W., 1968 — Reologiczne zachowanie jednorodnych mieszanin gruntowo-wodnych. *Rozpr. hab., IPUW, Wrocław*.
- Parzonka W., 1994 — Deposition and erosion of fine sediments in reservoirs. *Tempus-Ewa Ring Course*. Warsaw, 13—18 June.
- Pasternak K., Antoniewicz K., 1971 — Zmienność zawartości miedzi, cynku i manganu w wodzie kilku rzek, potoków i stawów karpowych *Acta Hydrobiol.* 13, 3.
- Pawlikowski M., Ralska-Jasiewicz M., Schonborn R.W., Stupnicka E., Seroczynska K., 1981 — Woryty near Gieczwałd, Olsztyn Lake District, NE Poland — vegetational history and lake development the last 12 000 years. *Acta Paleobot.* v. 22, z. 1, s. 86—113.
- Różkowski J., Wardas M., 1998 — Human impact on the karstic environment of the Kraków Upland (Southern Poland), GREEN 2, Contaminated and derelict land, Thomasm Telford, London, s. 44—51.
- Wardas M., 1998 — Zróżnicowanie zawartości ołowiu w rzecznych osadach dennych w zależności od miejsca i sposobu pobrania próbek. [W:] *Ołów w środowisku — problemy ekologiczne i metodyczne*, red. Kabata-Pendias A., Szteke B., *Zesz. Nauk. 21, PAN, Kom. Nauk. Przy Prezydium PAN „Człowiek i środowisko”, Mat. Sympozjum, 6—7 listopada 1997, Warszawa*, s. 149—160.
- Wardas M., Budek L., Helios-Rybińska E., 1996 — Variability of heavy metals content in bottom sediments of the Wilga River (Kraków area, Poland), *Applied Geochemistry*, Vol. 11, Elsevier Science Ltd, s. 197—202.



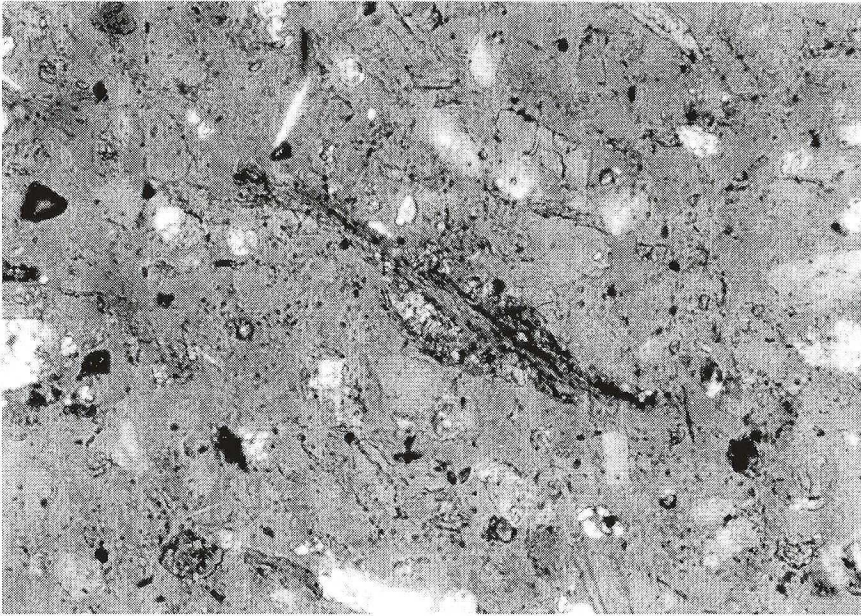
Fot. 1. Próbkka 1a. Ziarna kwarcu o różnej wielkości lekko scementowane minerałami ilastymi. Polaroidy X, powiększenie 40 ×

Phot. 1. Sample 1a. Grains of quartz slightly cemented with clay minerals. Polaroides X, magnification 40 ×



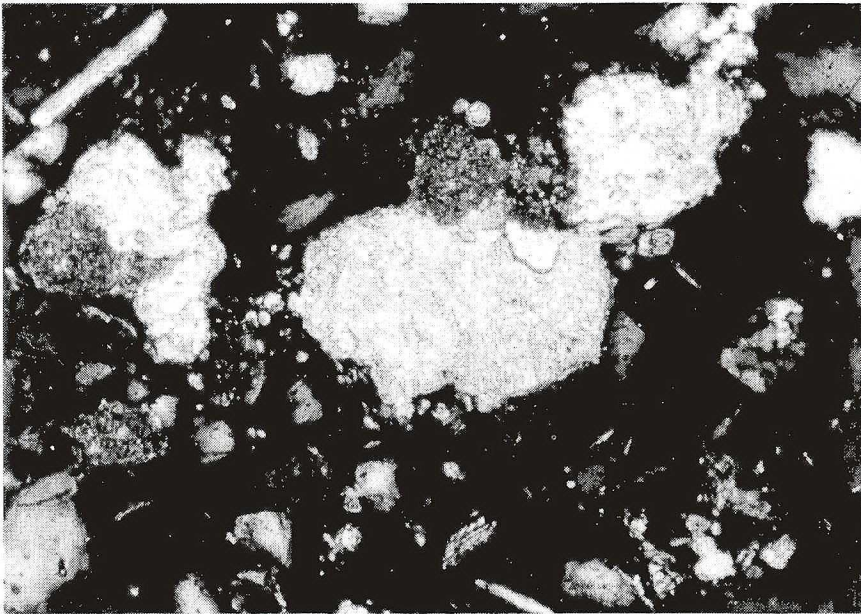
Fot. 2. Próbkka 1a. Strzępek organiczny wśród ziaren kwarcu i żółtych ziarenek kalcytu. Polaroidy częściowo X, powiększenie 100 ×

Phot. 2. Sample 1a. Organic fragment between grains of quartz and calcite. Polaroides partially X, magnification 100 ×



Fot. 3. Próbką 2a. Jeden ze strzępków organicznych w niższej warstwie osadu. Polaroidy częściowo X, powiększenie 100 ×

Phot. 3. Sample 2a. Small organic fragment in deeper part of sediment. Polaroides partially X, magnification 100 ×

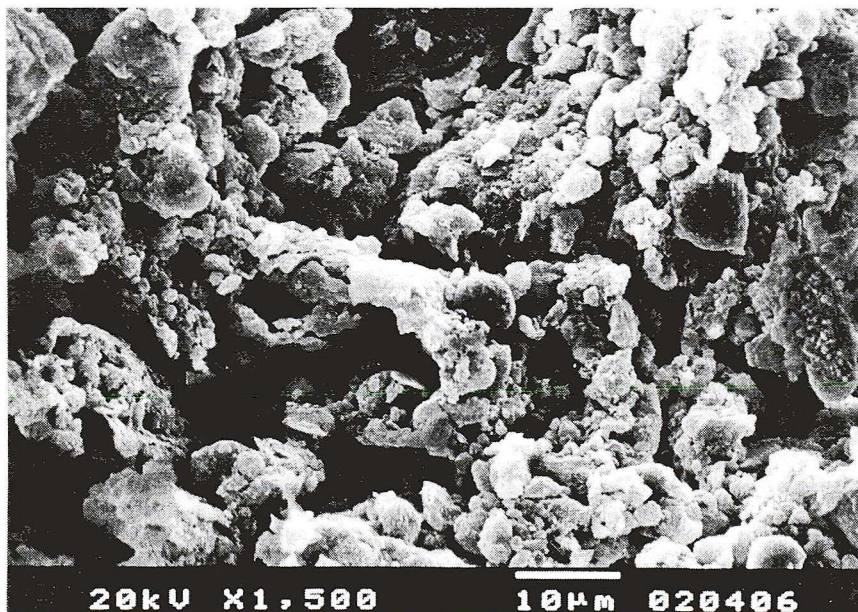


Fot. 4. Próbką 2a. Autigeniczne ziarna kalcytu. Polaroidy X, powiększenie 120 ×

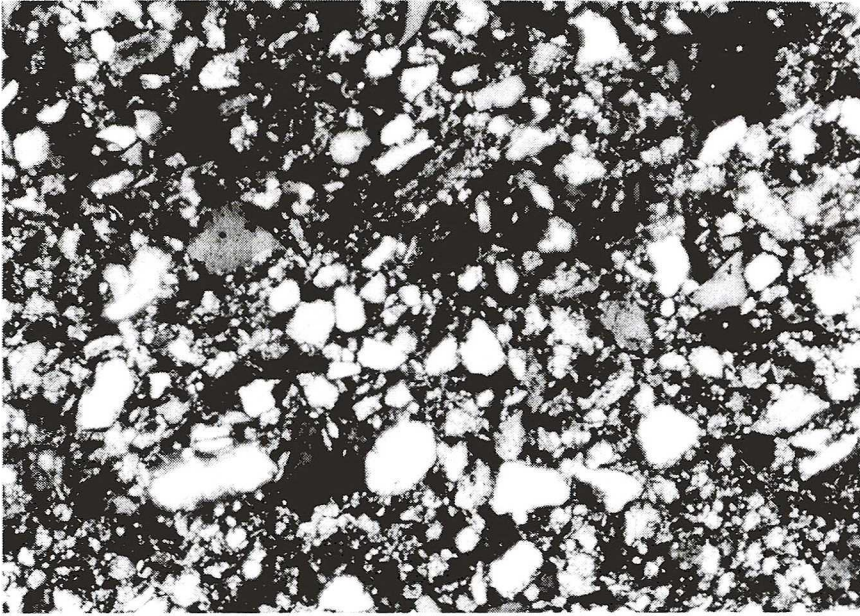
Phot. 4. Sample 2a. Autigenic grains of calcite. Polaroides X, magnification 120 ×



Fot. 5. Próbką 1b. Ogólny charakter osadu. Widoczne ziarna materiału okrucowego. SEM, 2000 ×
 Phot. 5. Sample 1b. General character of detrital material. SEM 2000 ×



Fot. 6. Próbką 3b. Ogólny charakter osadu. Widoczna większa ilość drobnostrzępkowych i drobnoblastkowych minerałów ilastych zmieszanych z ziarnami materiału okrucowego. SEM, 1500 ×
 Phot. 6. Sample 3b. General view of the sediment. One can see small organic fragments and flashes of clay minerals mixed with detrital material. SEM, 1500 ×



Fot. 7. Próbką 2b. Ogólny obraz osadu. Ziarna kwarcu, skaleni i innych wraz z minerałami węglanowymi. Polaroidy X, powiększenie 40 ×

Phot. 7. Sample 2b. General picture of lake sediment. Polaroides X, magnification 40 ×

MACIEJ PAWLIKOWSKI, JANUSZ MAZUREK, MARTA WARDAS, MAGDALENA STRZEBOŃSKA, MIROSLAWA SOKOŁOWSKA-MIKOŁAJCZYK, TOMASZ MIKOŁAJCZYK

RESULTS OF MINERALOGICAL-PETROGRAPHICAL INVESTIGATION OF BOTTOM SEDIMENTS OF BASINS FOR FISH-CULTURE FROM MYDLNIKI NEAR CRACOW

Key words

Mineralogy, sediments, basins for fish-culture

Abstract

Mineralogical-petrographical investigation of bottom sediments of basin devoted for fish-culture were performed. Samples of sediments were collected near of the infow of fresh water into the basin (sample no 1), at the centre of basin (sample no 2) and near of outflow of the water from the basin (sample no 3). Additionally samples were taken from samll vertical profiles in all these three places of sampling. This way in each of sampling points were taken samples a,b,c (from the top of sediments down). The distance between these samples was about 5 cm.

Investigations were done with the use of polarizing light microscopy, SEM, EDX as well as ASA methods.

Obtained results showed that sediments represnet muddy clays containing admixture of organic matter and secondarily formed calcite. The main components of sediments are represented by quartz and clay minerals. Sediments contain slightly elevated level of Zn and Pb as well as orgaine matter aspecially. at the zone of outflow of water from the basin. This may suggests lower level of oxygen in the water at this part of basin i.e. worse condition for life of fishes.