

JAN LACH

Ekologiczne i gospodarcze problemy zbiornika retencyjnego Dobczyce

WSTĘP

Zwiększenie retencji wodnej, zwłaszcza na terenach górskich, stanowi jedno z ważniejszych zagadnień gospodarki wodnej. Spośród wszystkich czynników wpływających na czasowo-przestrzenny rozkład ilości wody ważną pozycję zajmują zbiorniki retencyjne, które dają możliwość zrównoważenia ujemnego bilansu wodnego. Dlatego budowa zbiorników na rzekach jest nieuniknioną koniecznością, a zbiorniki zaporowe należy rozpatrywać jako integralny element rzeki. Ingerencja człowieka w obieg wody poprzez budowę zbiornika retencyjnego prowadzi do zmian hydrologicznych poniżej i powyżej zapory. Rodzaj i wielkość tych zmian zależy od pojemności zbiornika i sposobu jego eksploatacji, rzeźby doliny, w której jest zlokalizowany oraz specyfiki klimatu lokalnego.

Zagadnienie wpływu zbiorników wodnych na zmianę reżimu rzek było przedmiotem wielu badań naukowych (Starmach 1976; Pasternak 1968; Dynowska 1984; Glazik 1983; Głodek 1985; Lach, Deptuch 1988). Większość z nich zwraca uwagę na bezpośrednie i pośrednie oddziaływanie zbiorników na stosunki wodne. Opracowania M. Bombówny (1969),

J. Punzeta (1969), Z. Ziemońskiej (1973) oraz G. Mazurkiewicz (1988) dotyczą charakterystyki hydrologicznej oraz składu chemicznego Raby i jej dopływów.

Wybudowany w 1987 r. zbiornik wody pitnej na Rabie w Dobczycach stanowi kolejny obiekt realizowany w ramach Programu Wisła.

Zlewnia systemu wodnego zbiornika dobczyckiego składa się ze zlewni rzeki Raby oraz dopływów uchodzących bezpośrednio do jeziora: Brzezówki, Ratanicy, Trzemeszki, Bulinki, Dębniaka, Zakliczynki i Wolnicy.

Raba dostarcza do zbiornika 95,3% wody, cieki bezpośrednio uchodzące 2,1%, a z opadów atmosferycznych na powierzchnię zbiornika spada 2,6% (Mazurkiewicz 1988). Wody rzeki oraz potoków uchodzących do zbiornika odznaczają się słabo alkalicznym odczynem, dobrym natlenieniem oraz podwyższoną zawartością azotanów. Dorzecze Raby zamknięte zaporą "Dobczyce" wykazuje ustrój deszczowo-snieżno-gruntowy (Punzet 1969; Ziemońska 1973).

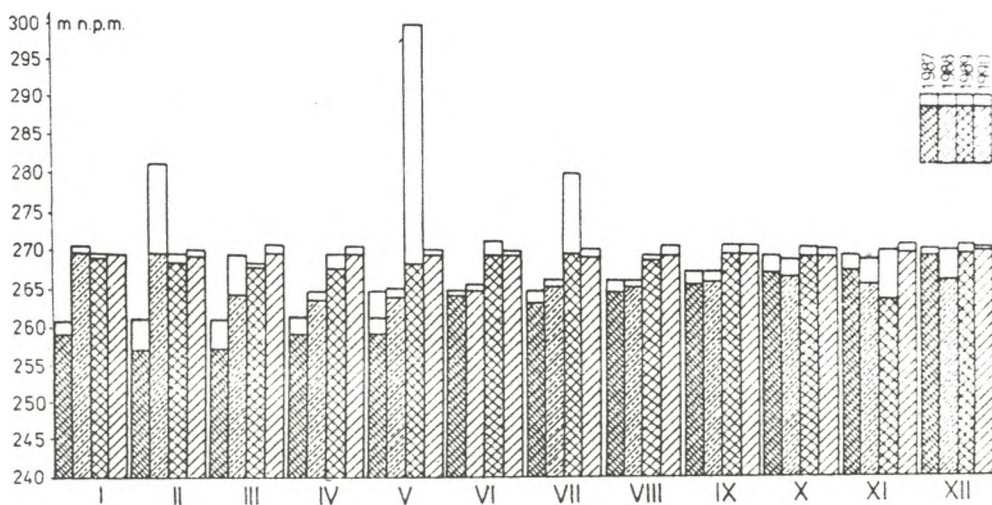
Aktualna struktura użytkowania ziemi świadczy o tym, że obszar ten jest pod wpływem silnej antropopresji rolniczej. Udział użytków rolnych w otoczeniu zbiornika wynosi 60%. Dominuje tu typ gospodarstw rolnych rozdrobnionych.

W gospodarce wodą brak jest na tym terenie oczyszczalni ścieków, wysypisk odpadów. Obieg wody i ścieków bytowych na badanym terenie jest niekontrolowany.

Celem pracy było ukazanie ekologicznych i gospodarczych problemów związanych z powstaniem zbiornika wody pitnej, jak i skutków nieprawidłowej działalności człowieka w strefie otulinowej. Starano się również przedstawić wpływ zbiornika na reżim wodny Raby.

GOSPODARKA WODNA W ZBIORNIKU I W JEGO OTOCZENIU

Zmiany i istnienie zasobów wodnych zbiornika dobczyckiego są związane z wieloma elementami środowiska geograficznego. Wśród komponentów przyrodniczych decydujących o zasialaniu wodnym należy wymienić: wielkość opadów atmosferycznych, spływ powierzchniowy i zasilanie przez cieki uchodzące bezpośrednio do zbiornika. Ważnym elementem kształtującym reżim Raby jest ingerencja człowieka związana z wypełnianiem podstawowej funkcji, jaką jest zaopatrywanie w wodę pitną mieszkańców aglomeracji krakowskiej i pobliskich osiedli. Przebieg ekstremalnych stanów wody zbiornika w poszczególnych latach, a także w rytmie rocznym ilustruje ryc. 1.



Ryc. 1. Wahania zwierciadła wody w zbiorniku dobczyckim

W latach 1987 - 1990 maksymalne średnie roczne stany wody zbiornika kształtowały się od 264,66 m n.p.m. w 1987 r. do 272,86 m n.p.m. w 1989 r., natomiast minimalne średnie roczne wahały się od 262,87 m n.p.m. w 1987 r. do 269,56 m n.p.m. w 1990 r. W okresie

tym maksymalna roczna amplituda stanów wody zbiornika wynosiła 10 m.

W pierwszych dwóch latach istnienia zbiornika (1987 - 1988) amplitudy stanów wody wynosiły 1,79 m i 2,17 m, były to najniższe różnice poziomów zwierciadła wody w czteroletnim okresie. Największe wahania wody były w 1989 roku - 4,35, natomiast najbardziej wyrównany poziom zanotowano w 1990 roku, kiedy różnica między średnim minimalnym a średnim maksymalnym poziomem wody wynosiła 0,36 m.

Znacznie większym wahaniom podlegały miesięczne stany wody.

Rok 1987 był zamykającym główny okres retencji wody w zbiorniku. Grudzień tegoż roku uważa się za czas całkowitego jego napełnienia. We wcześniejszych miesiącach widoczny jest stały wzrost poziomu wody, przy niewielkich kilkucentymetrowych wahaniach w ciągu roku i stałym poborze wody przez MPWiK wynoszącym 122,5 tys. m³/dobę, przy średnim rocznym dopływie 12,4 m³/s. W ciągu całego roku największa różnica wahań miała miejsce w marcu, wynosząc 3,49 m.

W 1988 roku gospodarka wodna w zbiorniku była podobna do poprzedniego. W dalszym ciągu dopływająca woda retencjonowana jest w znacznej części, przy zróżnicowanym poborze od 83,15 tys. m³ w styczniu do 183,5 tys. m³/dobę w kwietniu. Powoduje to obniżenie zwierciadła wody w miesiącach: marcu, kwietniu i maju. W pozostałej części roku wahania w poszczególnych miesiącach utrzymują się na poziomie około 1 m. Miesiącem z największymi wahaniem był luty - 11,75 m, w którego ostatniej dekadzie zbiornik opuszczała minimalna ilość wody. W celu zabezpieczenia życia biologicznego w rzece średni odpływ wynosił wówczas 2,0 m³/s.

W 1989 roku pobór wody wzrósł ze 127,9 tys. m³ do 170,5 tys. m³, przy średnim bardzo niskim dopływie 1,5 m³/s. W tym okresie wodę czerpano zasadniczo z zasobów zbiornika zgromadzonych wcześniej.

Największe wahania zanotowano w maju, woda sięgała wówczas 299,44 m n.p.m. Był to najwyższy stan zbiornika w czterolecu, po czym lustro wody obniżyło się do 268,30 m n.p.m., maksymalna amplituda wynosiła 31,14 m. Tak duże zróżnicowanie poziomów wody związane było z maksymalnym napełnieniem zbiornika w celu przeprowadzenia próby wytrzymałości i sprawności urządzeń hydrotechnicznych obsługujących zaporę.

Rok 1990 odznacza się bardzo wyrównanymi stanami wody, zarówno w poszczególnych miesiącach, jak i w ciągu roku. Średni minimalny poziom wody wynosił 269,56 m n.p.m., a maksymalny 269,92 m n.p.m. (ryc. 1), przy średnim poborze wody 155,9 tys. m³/dobę i wahającym się dopływie od 2,2 m³/s do 33 m³/s.

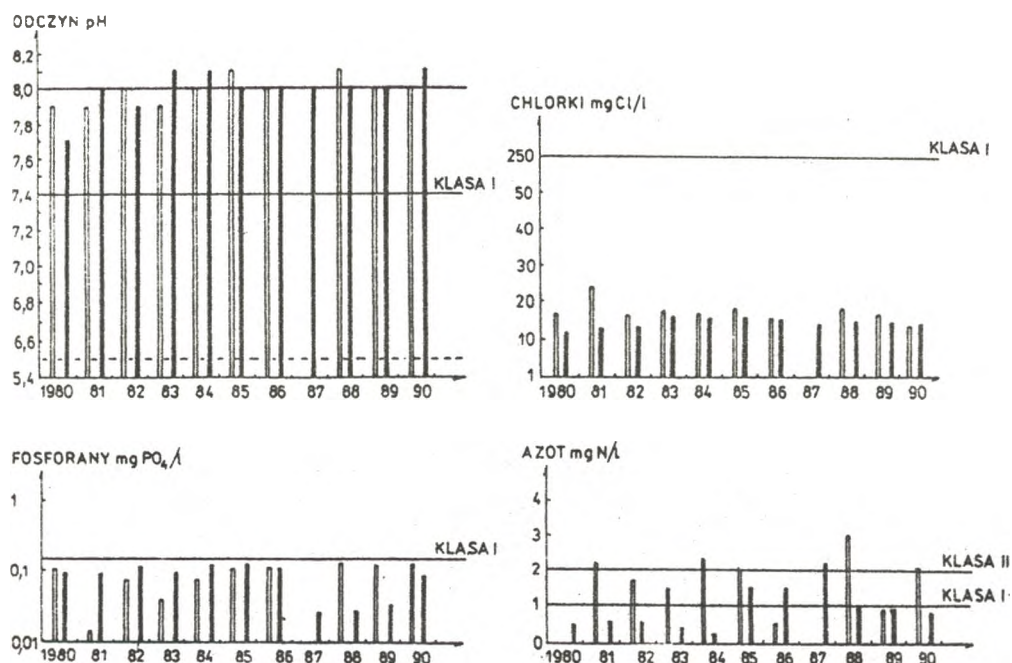
W przeciwieństwie do jezior naturalnych, zbiorniki zaporowe charakteryzują się zwiększonymi wahaniami zwierciadła wody, co pociąga za sobą zmienność linii brzegowej. Wynika to ze sposobu gospodarowania wodą w jeziorze, jak i ze względów hydrologicznych.

W polskich zbiornikach zaporowych występują niewielkie wahania poziomu wody od 1 do 3 m/rok (Głodek 1985). K. Starmach (1976) na podstawie wielokrotności całkowitej wymiany wód w zbiorniku w ciągu roku jezioro dobczyckie zalicza do limnicznych. Średnia częstotliwość wymiany wód wynosi 3,6 raza w roku, przy średnim poborze około 40 mln m³ w ciągu roku (Mazurkiewicz 1988).

Skład chemiczny wody Raby zależy od kilku czynników: budowy geologicznej, gleb, zanieczyszczenia atmosfery, dopływów, stanu zagospodarowania terenu i działalności człowieka. Rzeka ta i jej dopływy na odcinku górskim mają dość jednolity charakter chemiczny (Pasternak 1968). Wody wypływające z pogórskich terenów o podłożu ze skał serii śląskiej zawierają nieco więcej siarczanów niż wody serii magurskiej, podobnie jest z potasem (Bombówna 1969).

Dla zobrazowania stanu sanitarnego wód zbiornika przeanalizowano niektóre cechy fizykochemiczne: odczyn, chlorki, fosforany, azotany, miano Coli.

Odczyn wody w latach 1980 - 1990 wahał się od 7,9 do 8,1 w Myślenicach i od 7,6 do 8,1 w Dobczycach. Wody należały do II i III klasy czystości. Wielkość stężenia azotanów w wodach Raby w Myślenicach i Dobczycach pozwala zaliczyć je do II i III klasy czystości. Stężenia fosforanów, chlorków i siarczanów mieszczą się w klasie czystości wód (ryc. 2). Znaczny dopływ fosforu z Myślenic w ilości około 25 tys. kg w ciągu roku przyczynia się do dużego obciążenia zbiornika związkami pokarmowymi, w tym głównie fosforanami pochodzącymi ze ścieków bytowych (Wróbel 1987).



Ryc. 2. Wybrane cechy fizyczno-chemiczne wód Raby w Myślenicach i Dobczycach

Eutrofizacja i wtórne zanieczyszczenie wody w zbiornikach sprawiają duże trudności przy uzdatnianiu wody do picia. Przedłużające się w czasie "zakwity wody" mogą w przyszłości wyeliminować te zbiorniki jako ujęcia wody (Wróbel 1987). Twardość wody waha się od 2,1 mval/l w Dobczycach do 7,4 mval/l w Myślenicach. W latach 1980 - 1990 obserwuje się podwyższone wartości twardości wody w Myślenicach, mieszczące się jednak w granicach klasy I, oprócz najwyższej 7,4 mval/l w Myślenicach w 1989 roku. Wody te zaliczyć należy do wód miękkich i średnio twardych.

Pod względem bakteriologicznym wody Raby należą do klasy III, od 1987 roku nastąpiła poprawa i zaliczone zostały do klasy I. W ostatnim okresie odnotowano ponowny wzrost zanieczyszczeń bakterią typu Miano Coli, co należy wiązać z niekontrolowaną gospodarką wodno-ściekową na tym obszarze. Ścieki miejskie Myślenic i rejonu Trzemeśni wpływają na pogorszenie stanu bakteriologicznego w rzece Rabe i jej dopływach. Na jakość fizyczno-chemiczną wody w Rabe w rejonie Myślenic i Dobczyc wpływa coraz większe jej zanieczyszczenie przez człowieka. Ogólnie można powiedzieć, że w większości przypadków dopływy uchodzące do Raby wykazują znaczne podobieństwo składu chemicznego z głównym ciekim.

Dla zabezpieczenia właściwego gospodarowania wodą w otoczeniu zbiornika wodnego wydzielono trzy strefy ochrony, które wiążą się z działalnością człowieka na tym obszarze (ryc. 3).

Strefa I - bezpośredniej ochrony, gdzie znajduje się ujęcie wody pitnej (u podnóża Góry Jałowcowej). Obejmuje ona obszar w promieniu 3 km od ujęcia. Wprowadzono tutaj całkowity zakaz wstępu, nie prowadzi się też żadnej działalności gospodarczej. Wokół obiektu rozpościera się las mieszany z przewagą sosny i świerka. Nie ma tu zabudowy zwartej, jedynie wzdłuż drogi stanowiącej dojazd



Ryc. 3. Zagospodarowanie otoczenia zbiornika
 1 - strefa I, 2 - strefa II, 3 - strefa III,
 4 - zabudowa zwarta, 5 - obszar wodny zbiornika,
 6 - lasy

do korony zapory znajdują się pojedyncze budynki IMiGW w Dobczycach i ODGW oraz zaplecze sportowo-rekreacyjne MPWiK.

Strefa II - to strefa pośredniej ochrony, wydzielona wokół całego zbiornika. Jej granice wytycza w terenie siatka znajdująca się w różnej odległości od linii brzegowej. Wydzielony obszar obejmuje fragmenty lasów, pastwisk, łąk oraz nieużytków. W tej strefie nie

prowadzi się żadnej działalności gospodarczej, oprócz okresowych wypasów bydła.

Strefa III - ograniczonej działalności gospodarczej, związanej głównie z prowadzeniem gospodarstw rolnych. Obowiązują tu następujące zasady

- zakaz grzebania zwierząt, wylewania smarów i olejów, wysypywania śmieci, mycia samochodów, stosowania środków ochrony roślin zgodnie ze zaleceniem służb rolnych, oprócz nawożenia obornikiem i gnojówką

Działalność gospodarcza w otoczeniu zbiornika jest prawnie zabezpieczona. Zbiornik został zlokalizowany w dolinie o znacznym stopniu inwestycji gospodarczych, o czym świadczy aktualny krajobraz. Specjalistyczne funkcje zbiornika ograniczają swobodę działalności gospodarczej i narzucają nową organizację krajobrazu mającą na uwadze maksymalne zabezpieczenie stanu sanitarnego środowiska.

WPLYW ZAPORY NA PRZEBIEG STANÓW I PRZEPLYWÓW WÓD RABY

Rzeka Raba charakteryzuje się dużą zmiennością stanów wody i przepływów w poszczególnych dniach, miesiącach i latach. Nie ma w zasadzie pory roku wolnej od możliwości formowania się wezbrań i niżówek, jedynie prawdopodobieństwo ich pojawienia się w poszczególnych okresach jest różne (Punzet 1969). Znaczne nachylenie zboczy, małe zalesienie oraz słaba przepuszczalność podłoża świadczą o małej retencyjności zlewni. Przeciętny spływ jednostkowy wynosi 15 l/s/km², maksymalny 1000 l/s/km², minimalny 1 l/s/km², co świadczy o małej przepuszczalności podłoża (Ziemońska 1973). Średni roczny

przepływ w Stróży osiąga $10,0 \text{ m}^3/\text{s}$, a w Dobczycach przed wybudowaniem zapory kształtował się na poziomie $11,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Dla ukazania tendencji transformacji stosunków wodnych rozpatrzono średnie miesięczne i roczne stany wody oraz przepływy w latach 1987 - 1990 w Stróży przed ujściem Raby do zbiornika i po opuszczeniu zbiornika przez rzekę w Dobczycach.

Analizowane czterolecie stanów wody w Stróży i Dobczycach charakteryzuje się stosunkowo niewielkimi wahaniami w poszczególnych latach. Średnie roczne stany wody w roku hydrologicznym 1988/89 wynosiły w Stróży 128 cm, w Dobczycach 428 cm, natomiast w roku 1989/90 w Stróży 120 cm, a w Dobczycach 431 cm. Różnica średnich stanów wody w czterolecie wynosiła w Stróży 8 cm, w Dobczycach 3 cm.

Porównując średnie miesięczne stany wody w roku hydrologicznym 1988/90 maksymalne wahania w Stróży osiągnęły wartość 160 cm, w Dobczycach 120 cm. W następnym roku amplitudy stanów były zbliżone i wynosiły odpowiednio 60 i 70 cm.

W rozkładzie roku hydrologicznego w stanach wód obydwu stacji zaznaczają się dwie kulminacje: zimowo-wiosenna i letnia. Pierwsza, z wysokimi stanami wody, wystąpiła w marcu, kwietniu i maju. Kulminację tę należy wiązać z wiosennymi roztopami zalegającej pokrywy śnieżnej; pojawia się niekiedy sporadycznie w drugiej połowie lutego, także w grudniu. W stacji wodowskazowej w Dobczycach obserwuje się kulminacje w tym samym okresie, z jedno- lub kilkudniowym opóźnieniem w stosunku do stacji w Stróży, co ściśle wiąże się z regulowaniem stanów wody i przepływów przez zbiornik

Analiza przepływów wody w Stróży i Dobczycach obrazuje rolę zbiornika w kształtowaniu przepływów Raby, a tym samym jego ustroju (tab. 1, ryc. 4). Średnia wartość przepływów Raby w przekroju Stróży za lata 1987 - 1990 wynosiła $9,9 \text{ m}^3/\text{s}$ i wahała się od

Tabela 1

Miesięczne przepływy Raby w latach 1987 - 1990 (m^3/s)

Stacja wodowskazowa w Stroży

Miesiące Lata	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	srednie roczne
1987	8,0	15,7	15,1	28,9	23,7	7,7	2,5	5,5	6,5	6,1	6,1	23,0	12,4
1988	6,8	7,0	16,2	15,2	4,8	8,6	4,8	2,2	6,0	1,4	3,8	17,6	7,9
1989	8,0	9,0	5,7	4,5	19,1	25,8	11,1	5,0	17,9	5,7	7,6	14,3	11,1
1990	4,4	8,4	18,0	14,9	5,8	3,7	6,1	6,5	17,4	4,6	6,2	7,1	8,5
srednie miesięczne	6,8	10,0	13,7	15,8	13,3	11,4	6,1	4,8	11,9	4,4	5,9	15,5	9,9

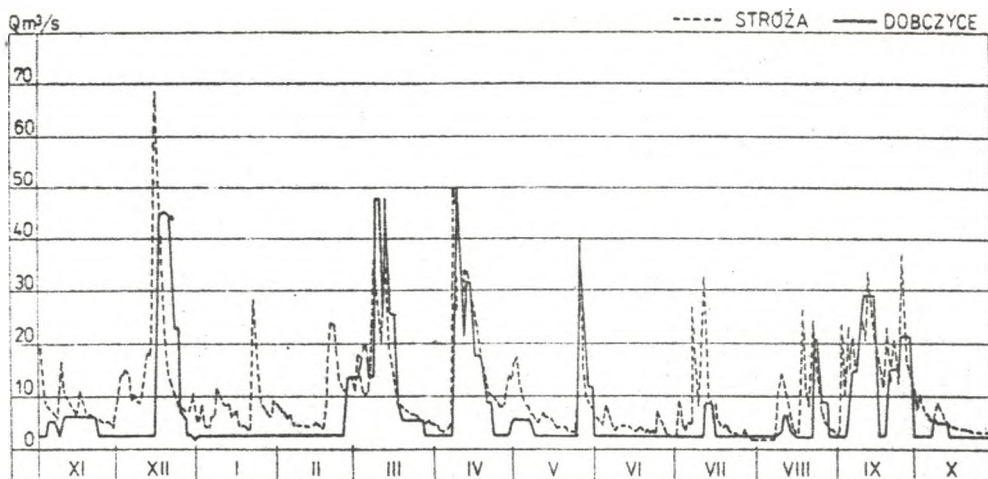
Stacja wodowskazowa w Dobczycach

1987	2,4	8,2	9,8	4,8	1,2	3,5	2,0	1,2	2,0	1,3	1,2	1,0	3,3
1988	2,6	10,1	31,6	13,0	1,5	4,3	1,3	1,1	2,4	1,3	1,4	4,4	6,2
1989	6,6	10,3	5,4	2,7	16,9	26,3	10,1	3,0	18,1	4,5	4,4	24,2	11,0
1990	2,2	3,0	15,6	12,0	5,2	2,2	2,8	4,4	15,6	2,8	3,5	1,8	5,9
srednie miesięczne	3,5	7,9	15,6	8,1	6,2	9,0	4,0	2,5	9,5	2,5	2,6	7,8	6,6

Zródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Dobczycach

7,9 m^3/s w 1988 r. do 12,4 m^3/s w 1987 r. W Dobczycach poniżej zaporę średni przepływ w analizowanym czteroleciu był niższy i wynosił 6,6 m^3/s , natomiast najniższy zarejestrowano w 1987 r. - 3,3 m^3/s , najwyższy w 1989 r. - 11,1 m^3/s .

Porównując krzywe dziennych przepływów wody w rytmie rocznym analizowanych stacji wyraźnie zaznacza się sterująca rola zbiornika retencyjnego, uwidaczniająca się w spłaszczeniach przepływów. W okresach o gwałtownych wezbraniach zmniejsza się rola zbiornika, a uwidacznia bezpośrednio zasilanie rzeki wodami opadowymi bądź roztopowymi. Wynika z tego, że zbiornik w Dobczycach ze względu na specyficzną funkcję traci rolę sterującą w okresie dużych, gwałtownych opadów.



Ryc. 4. Przepływy wody Raby w roku hydrologicznym 1989/90

ZAKOŃCZENIE

Pojawienie się nowego akwenu wodnego wśród terenów pogórskich, zwłaszcza zbiornika wody pitnej, pociąga za sobą szereg zmian w środowisku geograficznym i sposobie gospodarowania ludności na tym obszarze.

Badany obszar pod względem morfologicznym stanowi przykład rzeźby pogórskiej. Niewielkie deniwelacje oraz dominujące stoki wypukło-wklęsłe stworzyły dużą dostępność terenu. Również warunki mezoklimatyczne sprzyjały rozwojowi działalności rolniczej. Aktualna struktura użytkowania terenu świadczy o tym, że obszar ten jest pod wpływem silnej antropopresji rolniczej. Udział użytków rolnych w otoczeniu zbiornika wynosi około 60%. W związku ze zmianą funkcji krajobrazu z rolniczego i rekreacyjnego na hydrologiczny istnieje konieczność nowej organizacji ładu przyrodniczego, który winien być kształtowany przez procesy naturalne we wszystkich zasobach środowiska. Właściwy przebieg i sterowanie procesami przyrodniczymi

gwarantują bezpieczeństwo eksploatacji wód zbiornika dla celów pitnych.

Lokalizacja zbiornika retencyjnego w Dobczycach zdeterminowana została ustrojem rzeki Raby, korzystnymi warunkami morfologicznymi oraz niewielką odległością zbiornika od Krakowa, jakością wód, w przewodzie klasy I lub II i III. Raba, która jest głównym źródłem zasilania wód zbiornika, jest rzeką o dużym potencjale powodziowym, średnich przepływach od $7,9 \text{ m}^3/\text{s}$ do $12,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

Paradoksem jest, że Kraków, który leży u zbiegu pięciu rzek, korzysta z wód innego dorzecza. Stan sanitarny Wisły i rzek przepływających przez Kraków nie zapewnia zaopatrzenia miasta w wodę.

Realizowany temat nasuwa pytanie: Czy aglomeracja krakowska - położona w bardzo korzystnych warunkach hydrologicznych - nie powinna nakładów inwestycyjnych na budowę zbiornika wykorzystać na polepszenie czystości rzek w Krakowie, co spowodowałoby poprawę stanu sanitarnego środowiska miasta, a także przyniosłoby wiele korzyści gospodarczych.

LITERATURA

- Bombówna M., 1969. Hydrochemiczna charakterystyka rzeki Raby i jej dopływów. Acta Hydrobiol., nr 11.
- Dynowska I., 1984. Zmiana reżimu odpływu w wyniku oddziaływania zbiorników retencyjnych. Czasop. Geogr. 55, 3.
- Glazik R., 1983. Wpływ zbiorników zaporowych na zmiany stosunków wodnych w dolinie dolnej Wisły. Ekologiczne podstawy zagospodarowania Wisły i jej dorzecza. Instytut Ekologii PAN.
- Głodek J., 1985. Jeziora zaporowe świata, Warszawa.

- Hess M., Olecki Z., 1979. Radiacyjne cechy klimatu na Pogórzu Wielickim. Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, z. 49.
- Lach J., Deptuch U., 1988. Wpływ zbiornika "Besko" na zmiany ustroju wodnego Wisłoka. Folia Geogr., Ser. Geogr.-Physica, vol. XX.
- Mazurkiewicz G., 1988. Environmental characteristics of affluents of the Dobczyce Reservoir in the preimpoundment period (1983 - 1985). Acta Hydrobiol. 30.
- Pasternak K., 1969. Szkic geologiczno-gleboznawczy zlewni rzeki Raby. Acta Hydrobiol., nr 11.
- Punzet J., 1969. Charakterystyka hydrologiczna rzeki Raby. Acta Hydrobiol., nr 11.
- Starkel L., 1972. Charakterystyka rzeźby Polskich Karpat i jej znaczenie dla gospodarki ludzkiej. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 23.
- Starmach K., Wróbel S., Pasternak K., 1976. Hydrobiologia. Limnologia, Warszawa.
- Wróbel S., 1987. Wpływ wezbrań rzek karpaccich na jakość wód zbiorników zaporowych. Aura. Ochrona środowiska człowieka.
- Ziemońska Z., 1973. Stosunki wodne w polskich Karpatach Zachodnich, Kraków.

Jan Lach

ECOLOGICAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF DOBCZYCE RESERVOIR

Dobczyce Reservoir was built between 1974 and 1986 after that Raba river has been divided by earth dam (length - 617 m).

The reservoir supplies drinking water to Cracow and settlements surrounding the city. The aim of that paper is to present economic

problems related to building a reservoir of drinking water and consequences of human activity. Considering morphology, the reservoir is located in Pogórze Wielickie. Small relative heights and slopes with convex-concave profile predomination decide about easy access to that area.

Mezoclimatic conditions have been favourable for agricultural development. At present the area is under the influence of very strong agricultural anthropopression as about 60% of land around the reservoir is arable.

It is necessary to arrange a new natural order because of function changes of landscape. Control of natural processes is necessary because it protects drinking water exploitation from the reservoir.

Location of Dobczyce Reservoir was determined by many reasons: system of the Raba river, favourable morphological conditions, good quality of water and small distance between the reservoir and city of Cracow.