

Zdzisław Małecki

## FUNKCJE ZBIORNIKA WODNEGO I STAWÓW PARKOWYCH W GOŁUCHOWIE

**Streszczenie.** W publikacji przedstawiono możliwości zwiększenia retencji wodnej oraz jej rolę edukacyjną. Potencjalna retencja (duża i mała) zależy od: wielkości opadów, rzeźby terenu i przepuszczalności gleb (gruntów). Potrzeby retencji pokazano na przykładzie Zbiornika Gołuchowskiego i stawów parkowych na rzece Ciemnej, które są zasilane wodami z opadów atmosferycznych. Omówiono korzystne i niekorzystne oddziaływania tych zbiorników na środowisko.

### WSTĘP

Zbiornik Gołuchowski i stawy parkowe na rzece Ciemnej, zasilane są wodami z opadów atmosferycznych. Przepływy wody wahają się szybko od kulminacji do stanów niżówkowych, które zaczynają się przeważnie w czerwcu i trwają do października (końca roku hydrologicznego).

Polska ma niewielką ilość zaporowych zbiorników retencyjnych, które mogą pomieścić zaledwie ok. 6% wody odpływającej głównie do Bałtyku [Mioduszewski 2005]. Łączna pojemność zbiorników retencyjnych w Polsce wynosi 3522,0 mln m<sup>3</sup>. Z tego w województwie wielkopolskim 35,8 mln m<sup>3</sup>. Możliwości zwiększenia retencji zbiorników zaporowych w Polsce oszacowano na 15% wody płynącej do morza [Hotło 2004].

Powierzchnia stawów wynosi około 60000 ha. Polskie doświadczenia w gospodarce stawowej sięgają XIV i XV wieku. W XVI wieku produkcja karpia przodowała w Europie [Małecki 2006].

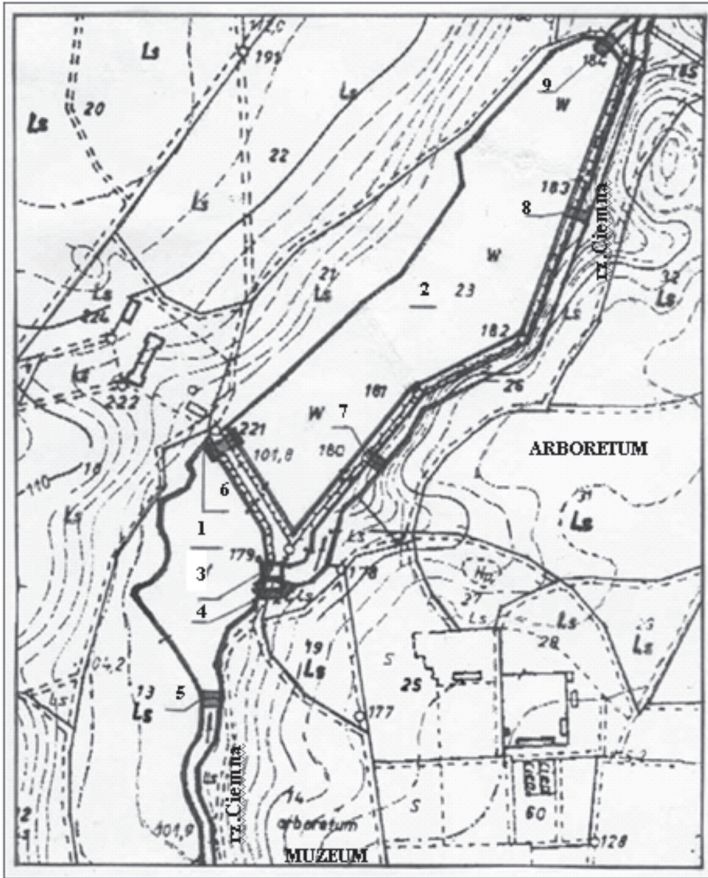
Wśród naukowców i praktyków toczy się dyskusja o możliwości i potrzeby zwiększenia retencji wodnej oraz jej roli edukacyjnej. Potencjalna retencja (duża i mała) zależy od: wielkości opadów, rzeźby terenu, przepuszczalności gleb (gruntów) [Nyc 2004].

### CHARAKTERYSTYKA AKWENÓW

#### Stawy w parku arboretum

Park arboretum leży w zlewni rzeki Ciemnej, lewobrzeżnym dopływem Proсны. W parku arboretum znajdują się 2 stawy.

Stawy pełnią funkcje ekologiczne i rybackie. Są wyposażone w mnichy betonowe, jaz z mostem, upusty i zastawki (rys. 1). Powierzchnia zlewni w przekroju stawów



**Legenda:**

1. Staw nr 1
2. Staw nr 2
3. Jaz z mostem
4. Upust (most)
5. Zastawka (rzeka)
6. Zastawka
7. Próg wodny
8. Mnich spustowy
9. Mnich (odłówka)

Rys. 1. Stawy parkowe

wynosi  $F = 125 \text{ km}^2$ . Powierzchnia stawu nr 1 = 3,90 ha, objętość = 58 162  $\text{m}^3$  oraz powierzchnia stawu nr 2 = 1,45 ha, objętość = 25 550  $\text{m}^3$  przy poziomie piętrzenia 102,50 m n.p.m.

Park – arboretum o powierzchni 160 hektarów, leży w centrum obszaru chronionego krajobrazu Doliny Rzeki Ciemnej. Stawy dzielą park na części: południową i północną tzw. „leśną”. W parku rośnie 600 gatunków i odmian drzew oraz krzewów. Znajdują się tu 32 drzewa pomniki przyrody, w tym 27 dębów szypułkowych.

Korzystne działanie stawów na środowisko:

- Zapewniony jest ustabilizowany przepływ wody w rzece Ciemna poniżej stawów (ciągłość życia biologicznego w biotopach koryta rzecznej).
- Poprawa bilansu wodnego w zlewni bezpośredniej stawów, a co się z tym wiąże, regulacja i kontrola obiegu wody w środowisku.
- Trwałe podtopienia w lokalnych obniżeniach terenów przyległych od strony zachodniej powodowane piętrzeniem wody w rzece Ciemna są korzystne dla przyro-

dy ożywionej. Powstałe mokradła z roślinnością olsowo-łęgową, ważne są szczególnie dla ptactwa wodno-błotnego, jako miejsc lęgowych.

- Powierzchnia wody powoduje wzrost parowania i specyficzny mikroklimat nad stawami (oczkami wodnymi) i w ich otoczeniu.
- Wzrost walorów krajobrazowych, estetycznych i ekologicznych.
- Z powodu ograniczenia odpływu wody w lokalnych zagłębieniach powstały oczka wodne. Zgromadzona w nich woda zwiększyła zasoby małej retencji (niesterowalnej) wody powierzchniowej oraz glebowej terenów przyległych.

Niekorzystne działanie stawów na środowisko:

- W następstwie przegrodzenia rzeki Ciemnej wystąpiła zmiana reżimu wodnego.
- Istnieje uzasadniona obawa przeżyźniania się wód w stawach (wzrost troficzności).
- Problemem staje się wpływająca do zbiorników zawiesina tworząca osad działający niekorzystnie na fizyko-chemiczne i bakteriologiczne właściwości.
- W stawach gromadzą się liście drzew oraz biogeny częściowo rozpuszczalne, które nasilają rozwój fitoplanktonu.

### **Zbiornik Gołuchów**

Zbiornik Gołuchów zbudowano w 1970 r. na rzece Ciemnej, powiecie pleszewskim, gminie Gołuchów w odległości 15 km od Kalisza. Północna część zbiornika leży na terenie wsi Gołuchów, południowa na terenie wsi Czerminek. Od strony zachodniej i południowej zbiornika znajdują się pola uprawne, od wschodniej bór mieszany. Zaporę zbiornika usytuowano 5.6 km biegu rzeki Ciemnej, kilkaset metrów powyżej wsi Gołuchów.

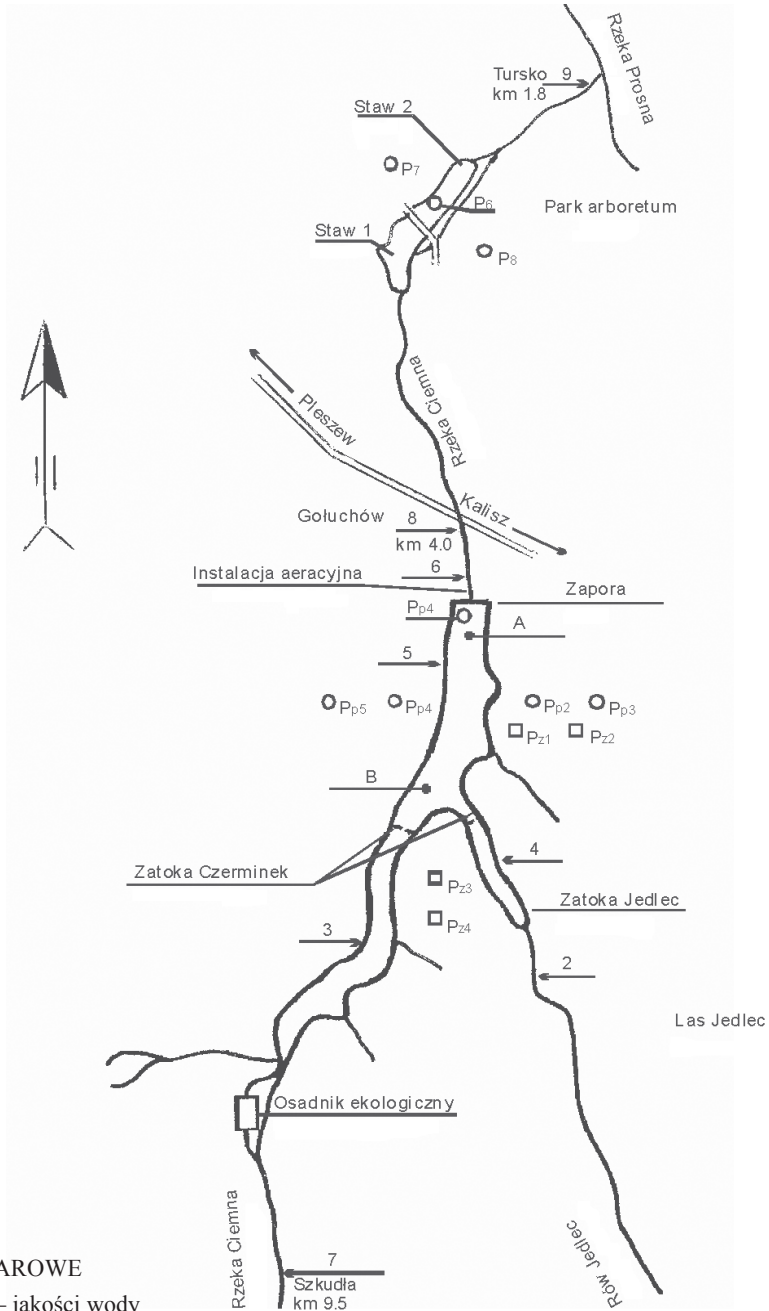
Jest to najstarszy zbiornik zaporowy w południowej Wielkopolsce. Drugim dopływem wody jest rów Jedlec, o znacznie mniejszym przepływie wody zanieczyszczonej. W zlewni występują średnio przepuszczalne gleby (piaski gliniaste lekkie i mocne). W otoczeniu Na terenie zbiornika nie zauważa się nasilonej erozji wodnej. Do zbiornika spływają natomiast słabo oczyszczone ścieki z przyległych terenów.

Do podstawowych funkcji zbiornika zalicza się:

- łagodzenie fali powodziowej,
- gromadzenie wody na potrzeby rolnictwa, gospodarki rybackiej, sportu i wypoczynku.

Podstawowe dane morfologiczne i hydrologiczne zbiornika Gołuchów, przy normalnym poziomie piętrzenia – 110 m n.p.m. wybrane parametry zbiornika są następujące:

- powierzchnia zalewu – 51,5 ha,
- pojemność – 1,385 mln m<sup>3</sup>,
- długość – 2,8 km,
- średnia szerokość – 200 m,
- średnia głębokość – 2.7 m,
- przepływ średni roczny  $Q = 0,37 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ,
- odpływ średni roczny – 11,67 mln m<sup>3</sup>.



**Legenda:**

**PUNKTY POMIAROWE**

- ← 1, 2, 3, 4, 5, 6 – jakości wody
- P<sub>p</sub> (1-8) – powietrza atmosferycznego
- P<sub>z</sub> – (1-4) – piezometry w obrębie akwenu
- — A, B – rumowisko

**Rys. 2.** Zbiornik Gołuchów i stawy parkowe

Zaporę usypano z ziemi jednorodnej na przepuszczalnym podłożu. Rzędna korony zapory – 115,5 m n.p.m.; wysokość – 7,5 m; szerokość – 6,5 m. Po koronie zapory przebiega jednopasmowa droga kołowa o szerokości 3,5 m i chodnikiem od strony zbiornika. W 1994 roku na rzece Ciemnej powyżej zbiornika, w miejscowości Czerminek wybudowano osadnik ekologiczny o powierzchni 1 ha i objętości 8 tys. m<sup>3</sup>, długości 130 m, szerokość 80 m składający się z komory A o średniej głębokości 1,25 m, biofiltru trzcinowego o średniej głębokości 0.5 oraz komory B o średniej głębokości 1,5 m. W założeniach projektowych przyjęto, że trzcina i glony jako filtry biologiczne mają częściowo redukować biogeny. Osadnik jest wykorzystywany od wczesnej wiosny do późnej jesieni. W następstwie zamkniętej w tym okresie zastawki powodującej przepływ rzeki Ciemnej przez osadnik w przypadku przepływu wód wezbraniowych może dochodzić do naruszenia stabilności osadów w osadniku ekologicznym. Zastosowano także w zatoce Jedlec i Czerminek (1994 r.) bariery z biostruktur (B 10 HYDRO) składających się z pasków folii propylenowej o wymiarach 100 x 100 x 16 cm.

W 1994 r. wykonano instalacje napowietrzające typu Difflax-600, dwie baterie, cztery urządzenia (Diflox), w pobliżu wieży przelewowej zbiornika.

Jakość wody jest kontrolowana przez WIOŚ.

### **Korzystne oddziaływanie istniejącego zbiornika na środowisko**

Zbiornik łagodzi fale powodziowe w ograniczonym zakresie (ze względu na stosunkową niewielką pojemność).

W korycie rzeki Ciemnej w okresach „suchych” zapewniony jest nienaruszalny przepływ wód (ciągłość życia biologicznego). W lokalnych obniżeniach terenu występują trwałe i okresowe podtopienia. Powstałe mokradła z roślinnością olsowo-łęgową, szczególnie ważne są dla ptactwa wodno – błotnego, jako ich miejsc łęgowych.

Zbiornik ma duże znaczenie dla gospodarki rybackiej. Pojawiają się także ptaki stosunkowo rzadko występujące w Wielkopolsce południowej: bociany czarne, kormorany, czaple purpurowe, łabędzie, rybołowy.

Zbiornik ze względu na niedużą pojemność, tylko w niewielkim stopniu pełni rolę osadnika, redukując częściowo ładunki zanieczyszczeń. Zauważa się nieznaczny spadek stężeń biogenów i innych pierwiastków oraz zmniejszenie zawartości zanieczyszczeń organicznych w porównaniu do odcinka rzeki Ciemnej i Rowu Jedlec przed spiętrzeniem (zwiększona sedymentacja zawiesin i wydłużony czas rozkładu zanieczyszczeń organicznych).

### **Niekorzystne oddziaływanie zbiornika na środowisko**

W następstwie przegrodzenia rzeki zaporą wystąpiła zmiana reżimu hydrogeologicznego poniżej zapory czołowej w dolinie Ciemnej km 5.6, co znacząco zmniejszyło procesy aluwialne facji korytowych (ławice centralne, ławice marginalne, przymuliska, wały przy korytowej itd.), w powiązaniu z którymi wystąpiła specyficzna dla nich roślinność.

Mimo 38-letniego funkcjonowania zbiornika Gołuchów ciągle trwa proces kształtowania linii brzegowej od strony wschodniej.

Spiętrzenie wody w zbiorniku zmniejszające prędkości przepływu powoduje segregację ziarnową transportowanego rumowiska. Na początku zbiornika obserwuje się osadzanie frakcji drobniejszych (ił, pył i w mniejszej ilości piasek).

W rejonie urządzeń upustowych (wieży przelewowej, niecki upustowej) zbiornika Gołuchów wzrasta energia kinetyczna strumienia wody. Oddziaływanie wód V klasy (pH 7,0 – 8,0 wody) zbiornika w połączeniu z falowaniem hydrodynamicznym zwierciadła wody w następstwie przyrostku prędkości wiatru z nawilżaniem, zamrażaniem i ścieraniem wywołanym przez krę lodową ma istotny wpływ na proces karbonatyzacji betonu w strefie falowania wody.

Przewiduje się dalsze zmiany biotopów powodowane przeżyźnieniem środowiska i niedostatek tlenu.

## WNIOSKI I ZALECENIA

### Stawy parkowe

1. Piętrzenie wody w stawach winno odbywać się tylko do dozwolonej wysokości (w stawie nr 2 do rzędnej 102,50 m n.p.m. w okresie napełniania stawów, a w pozostałym czasie do rzędnej 102,00 m n.p.m. w tym także dla stawu nr 1) w celu utrzymania stabilnego poziomu wód gruntowych (uwilgotnienie siedlisk).
2. Urządzenia melioracyjne (w tym rowy) na obszarach przyległych do stawów powodują istotne zmiany wód gruntowych w następstwie oddziaływań wód spiętrzonych:
  - bezpośrednich, poprzez infiltrację na teren przyległy,
  - pośrednich, zahamowanie odpływu wód gruntowych.
3. Retencjonowanie wód w stawach opóźnia spływ powierzchniowy oraz stanowi istotny element środowiska przyrodniczego, kształtując krajobraz, jednocześnie zapewniając miejsca do wypoczynku.
4. Skumulowanie substancji biogennych i toksycznych w osadach dennych stanowi niebezpieczne źródło wtórnego zanieczyszczenia wody w przypadku wystąpienia falowania hydrodynamicznego zwierciadła wody. Poprawę jakości wód można uzyskać poprzez usunięcie odpadów znajdujących się w stawach (okresowe oczyszczanie z liści) i przynajmniej części osadów dennych w nich zgromadzonych.
5. Możliwości regulowania wysokości piętrzenia wody w stawach zapewnione jest utrzymanie stabilnego zwierciadła wody, a poprzez to, zachowanie optymalnych warunków wodno-gruntowych dla: drzew i roślin (naturalnych siedlisk) objętych ochroną konserwatorską oraz utrzymanie na sąsiednim terenie odpowiedniej wilgotności podłoża fundamentów: zamku i innych obiektów zabytkowych (ograniczenie korozji bakteriologicznej i stabilizacja wytrzymałości podłoża).
6. Utrzymujący się nad stawami i w ich sąsiedztwie specyficzny mikroklimat korzystnie oddziałuje na środowisko przyrodnicze parku i pomaga chronić rosnące tam drzewa uznane za pomniki przyrody oraz inne chronione gatunki roślin.





**Fot. 1.** Staw nr 1 w parku arboretum



**Fot. 2.** Zamek Czartoryskich w Gołuchowie

7. Odpowiednia gospodarka rybacka może poprawić jakość wody w stawach.

### **Zbiornik Gołuchów**

8. Zbiornik Gołuchów wpisuje się w obieg substancji biogenicznych w system rzeczno-zbiornikowy. Ze względu na stosunkowo niedużą pojemność, akwen tylko w niewielkim stopniu pełni rolę osadnika redukując częściowo ładunek nutrientów notowany na odpływie wód w badanych przekrojach pomiarowych rzeki (rz. Ciemna, przekrój P<sub>3</sub> – km 4.0) w stosunku do zbiornika (przekrój Szkudła – km 9.5).
9. Dopyływ pierwiastków biogennych do zbiornika jest powodowany głównie przez ścieki i nawożenie pól.
10. W okresach letnim sinice tworzą masowe zakwity.
11. Prawdopodobnie w najbliższej przyszłości, o ile nie zostanie zmniejszona żyzność wody zbiornika, fitoplankton zostanie zdominowany przez sinice, które będą trudne do wyeliminowania. Należy szybko i radykalnie zmniejszyć dopływ związków fosforu do zbiornika.
12. W następstwie sedymentacji osadów wystąpiła kumulacja biogenów w osadach dennych, zwłaszcza fosforu. Dla zbiornika Gołuchów, krytyczne obciążenie według kryteriów Vollenweidera zostało przekroczone dla fosforu 13 razy oraz azotu całkowitego 26 razy.
13. W wyniku spiętrzenia wody w zbiorniku następuje zwiększenie masy wody oraz zmniejszenie prędkości przepływu. Powoduje to segregację ziarnową, transportowanego rumowiska (na początku zbiornika wytrącają się frakcje grubsze – piasek 50%, żwir 8%, natomiast w pobliżu zapory ziemnej obserwuje się zaleganie frakcji drobniejszych – il 12%, pył 70% oraz piasek 18%).
14. Nad zbiornikiem i w jego otoczeniu panuje korzystny mikroklimat.
15. W okresie letnim do odprowadzania wody ze zbiornika powinno się używać wyłącznie upustów dolnych. Korzystanie z upustów górnych zwiększa możliwość wystąpienia deficytu tlenu nad dnem.
16. Z powodu stosunkowo małych zasobów wód powierzchniowych w Wielkopolsce południowej istnieje potrzeba retencjonowania wód poprzez budowę nowych zbiorników.

## **LITERATURA**

1. Bednarczyk T., Michale B., Tarnawski M. 2002: Intensywność zamulania się małych zbiorników wodnych. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Konferencje XI, 289, s. 31-38.
2. Hołłoś H. 2004: Gospodarowanie zasobami wodnymi w Polsce w latach 1990-2002. Gaz, Woda i Technika Sanitarna: 262-265.
3. Małecki Z. 2006: Wody stojące w powiecie kaliskim. Zlewnia rzeki Pokrzywnicy. Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, Lublin.
4. Małecki Z. 2005: Zbiorniki retencyjne w powiecie kaliskim - Murowaniec k/Koźminka, Wielowieś Klasztorna k/Brzezina. Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, Lublin.



5. Mioduszewski W. 2006: Mała zbiorniki wodne, IMUZ Falenty.
6. Nyc K. 2004: Małe zbiorniki wodne. IMUZ Falenty.
7. Żbikowski A., Żelazo J. 1994: Ochrona środowiska w budownictwie wodnym. Materiały informacyjne MOŚZNiL. P.p 156.

## **FUNCTION OF WATER RESERVOIR AND PARK PONDS IN GOŁUCHÓW**

### **Summary**

Possibilities of enlarge the water retention and educational effects there were presented in the paper. Potential retention (big and small) depended on rain-fall quantity, relief and soil permeability. Retention necessity shown for Gołuchów Reservoir instance and park ponds on the Ciemna River as well, they are rain-fall water feeding. Advantages and disadvantages of reservoirs influenced on environment were described.