

MARCIN GORAŃCZKO

Katedra Inżynierii Sanitarnej i Wodnej  
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

## WYBRANE PROBLEMY FUNKCJONOWANIA MAŁYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH NA OBSZARACH ZURBANIZOWANYCH

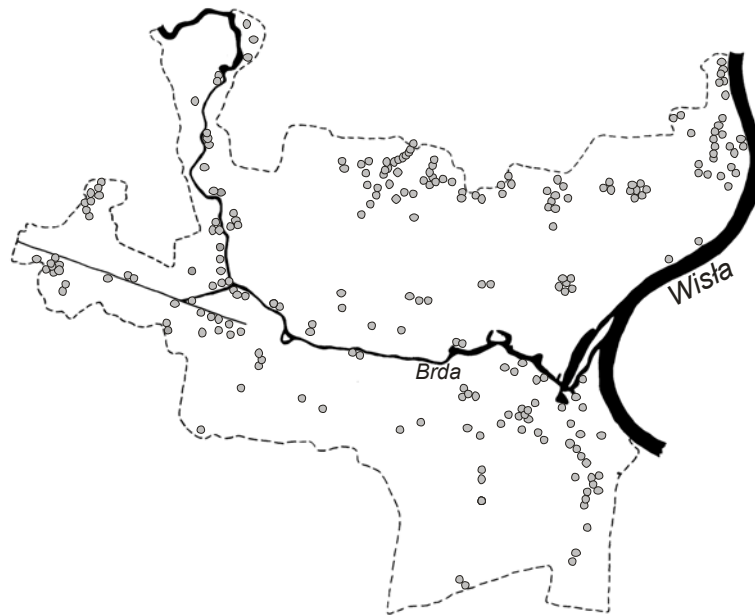
**Streszczenie.** W artykule zaprezentowano wnioski wynikające z dotychczasowych badań autora dotyczących funkcjonowania małych zbiorników wodnych na terenach miejskich. Omówiono zagadnienia związane z ich genezą wiekiem i liczebnością. Przedstawiono korzyści wynikające z uchronienia tego typu obiektów przed systematycznie postępującą degradacją. Szczególną uwagę poświęcono stosunkowo licznym problemom występującym na etapie rekultywacji stawów i późniejszego ich utrzymania, operując konkretnymi przykładami z terenu Bydgoszczy.

**Słowa kluczowe:** hydrologia urbanistyczna, limnologia, mała retencja, stawy

### Wprowadzenie

W wyniku gospodarczej działalności człowieka związanej z eksploatacją surowców skalnych, wykorzystaniem energii wód płynących, regulacją rzek i retencjonowaniem wody na różne cele, na obszarach polskich miast pojawiły się skupiska niewielkich, ale licznych zbiorników wodnych. W większości są one nieużytkami utrudniającymi prawidłowe zagospodarowanie terenów miejskich. Alternatywą dla likwidacji tych obiektów (np. przez zasypanie lub osuszenie) może być ich adaptacja do nowych funkcji, między innymi w ramach nowo projektowanych parków miejskich albo użytków ekologicznych. Wiek antropogenicznych zbiorników wodnych nie przekracza najczęściej 100-150 lat – są więc one bardzo młodymi środowiskami wodnymi (w porównaniu z jeziorami), zapewne na etapie kształtowania, dotychczas słabo poznanych. W retencjonowanych w ten sposób wodach powierzchniowych miast zachodzą naturalne procesy limniczne właściwe jeziorom, lecz odbywa się to niewątpliwie w warunkach silnej antropopresji.

Problem ten dotyczy także Bydgoszczy (obszar o powierzchni 175 km<sup>2</sup>), gdzie pod koniec XX wieku (GORĄCZKO 2004) zinventaryzowano ponad 200 zbiorników wodnych (rys. 1). W większości są to obiekty antropogeniczne – stawy poeksploatacyjne, stawy młyńskie, dawne fragmenty koryt rzecznych odciętych na skutek prac regulacyjnych, stawy retencyjne (gospodarskie), stawy rekreacyjne oraz sztuczne baseny (najczęściej przemysłowe). Jedynie kilkanaście obiektów powstało w sposób naturalny (oczka polodowcowe), w dodatku zakres przekształceń, którym uległy, skłania do traktowania ich obecnie jako obiektów bliskich antropogenicznym.



Rys. 1. Rozmieszczenie stawów w Bydgoszczy pod koniec XX wieku  
Fig. 1. Location of ponds in the Bydgoszcz urban area in the end of 20th century

### **Korzyści wynikające z zachowania zbiorników wodnych na obszarze Bydgoszczy**

Podjęcie zagospodarowania zbiorników wodnych, istniejących obecnie w postaci nieużytków, może przynieść wiele korzyści bezpośrednich i pośrednich (GORĄCZKO 2003). Za najważniejsze należy uznać możliwość wyeliminowania z terenów miejskich znacznej części nieużytków i stworzenie w ten sposób warunków do bardziej harmonijnego rozwoju miasta. Ponieważ ceny nieruchomości na terenach miejskich w ostatnich latach rosną dynamicznie, nieracjonalne jest pozostawianie znacznych obszarów w stanie niefunkcyjnym. Dotyczy to także terenów, które zostały zdegradowane przez człowieka w wyniku wcześniejszej działalności gospodarczej.

Zagospodarowanie miejskich stawów wraz z ich otoczeniem może prowadzić do zwiększenia powierzchni rekreacyjno-wypoczynkowych na obszarze miast oraz bardziej równomiernego ich rozmieszczenia. Rejony występowania zbiorników wodnych są wyraźnie predysponowane do pełnienia takich właśnie funkcji, oprócz oczywistych walorów estetycznych i krajobrazowych, także ze względu na korzystny mikroklimat, charakteryzujący się zwiększoną wilgotnością powietrza oraz mniejszą amplitudą wahań temperatury powietrza. Jest to ważne w czasie dni upalnych, które są szczególnie uciążliwe na obszarach miast.

Zbiorniki wodne wraz z ich otoczeniem mogą być traktowane także jako użytki ekologiczne wzbogacające różnorodność biocenozy miejskiej. Zarówno akwen, jak i jego otoczenie może tworzyć siedlisko roślin wodnych i lądowych hydrofilnych. Obszary z roślinnością odbiegającą wyraźnie od typowych dla miast gatunków synantropijnych są walorem nie tylko ekologicznym, ale także estetycznym.

Zbiorniki wodne powinny również pełnić funkcje retencyjne, przyjmując spływy deszczowe i roztopowe z terenów zabudowanych. Pozwala to na ograniczenie nakładów inwestycyjnych na sieć kanalizacyjną, a jednocześnie jest to dobry sposób przeciwdziałania zaburzaniu równowagi biologicznej w ciekach będących odbiornikami ścieków deszczowych.

## **Ewolucja funkcji zbiorników wodnych w Bydgoszczy**

Zachowane do naszych czasów materiały kartograficzne pozwalają nie tylko na określenie zmian liczebności i powierzchni bydgoskich zbiorników wodnych w ciągu ostatnich 200 lat (GORĄCZKO 2001, 2004), ale także na wyciąganie wniosków dotyczących pełnionych przez nie funkcji. Aż do połowy XX wieku do podstawowych zadań małych zbiorników wodnych należało retencjonowanie wody pitnej dla zwierząt, na cele hodowlane i energetyczne. Jednocześnie pełniły one często funkcje rekreacyjne. Najdawniejszym znanym tego typu obiektem była sadzawka, użytkowana dla celów hodowlanych, znajdująca się przynajmniej od XVII wieku w obrębie klasztornej ogrodu klarysek (obecnie Park im. Kazimierza Wielkiego). Większość bydgoskich stawów młyńskich otaczała pielęgnowana na bieżąco zieleń, oprócz funkcji energetycznych musiała pełnić także rekreacyjne. Kolejnym przykładem terenów zieleni funkcjonujących jeszcze w okresie międzywojennym był zespół parkowy w otoczeniu folwarku Osowa Góra, w którego skład wchodziło kilka oczek polodowcowych.

Po II wojnie światowej, więc już w nowym ustroju społeczno-gospodarczym, nastąpił wyraźny regres w racjonalnym zagospodarowaniu przestrzeni miasta. Pozbawione opieki (ochrony) bydgoskie stawy i ich otoczenie były często traktowane jak składowiska odpadów, co powodowało ich szybką degradację i dewastację. Dopiero na początku lat osiemdziesiątych XX wieku powstał jeden z największych w Polsce miejskich parków – Leśny Park Kultury i Wypoczynku w Myślicinku. Jedną z jego głównych atrakcji stały się kaskady kilkunastu stawów wykonane poprzez piętrzenie niewielkich cieków spływających z terenów wysoczyzny. Obecnie uchodzą one do tzw. Jeziora Myślicyńskiego – wykopanego stawu o powierzchni ponad 10 ha. W tym samym czasie po raz pierwszy przekształcono w osiedlowy park tereny wokół dość dużego stawu poeksploatacyjnego (dawna kopalnia iłów) na Bartodziejach. Wyraźny powrót do przedwojennej

praktyki w postępowaniu z miejskimi wodami powierzchniowymi nastąpił w ostatnich latach, przy czym w większości przeprowadzone prace polegały na odtworzeniu stanu obiektów z I połowy XX wieku (tab. 1).

Tabela 1 Przykładowe koszty rekultywacji miejskich stawów na terenie Bydgoszczy  
Table 1. Exemplary restoration costs of urban ponds in Bydgoszcz

Lokalizacja	Zakres inwestycji	Rok	Koszt (zł)
ul. Stroma (Górzyskowo)	rekonstrukcja fragmentu dawnego parku miejskiego (trzy stawy kaskadowe o łącznej powierzchni 0,5 ha)	2001-2003	1 320 000
ul. Wielorybia (Osowa Góra)	rekonstrukcja dawnego parku (trzy stawy o łącznej powierzchni 0,3 ha)	2001-2002	410 000
ul. Nad Wisłą (Fordon)	prace porządkowe i ziemne w otoczeniu stawu (4 ha); I etap adaptacji stawu do pełnienia funkcji rekreacyjnych	2001-2003	317 000
ul. Rekinowa (Osowa Góra)	przekształcenie podmokłego zagłębienia polodowcowego w dwa stawy rekreacyjne o łącznej powierzchni 0,8 ha	2002-2003	464 000
ul. Polanka (Bartodzieje)	modernizacja nabrzeża stawu poeksploatacyjnego o powierzchni 2 ha pełniącego funkcje rekreacyjne	2006	709 000
ul. Piękna (Górzyskowo)	planowana rekonstrukcja fragmentu dawnego parku miejskiego (jeden staw o powierzchni 0,15 ha)	2007 (?)	200 000

Obecnie na obszarze Bydgoszczy znajduje się 38 stawów współtworzących przestrzeń rekreacyjną miasta – są to albo obiekty powstałe specjalnie w tym celu, albo później doń zaadaptowane. Planowane są kolejne inwestycje w tej dziedzinie, mimo iż Bydgoszcz znajduje się na drugim miejscu (za Warszawą) wśród polskich miast pod względem łącznej powierzchni parków i innych terenów zieleni miejskiej oraz na trzecim miejscu (za Chorzowem i Tychami) pod względem powierzchni terenów spacerowo-wypoczynkowych, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej przypadającej na jednego mieszkańca. Mimo tak, wydawałoby się, korzystnej sytuacji, w dni wolne od pracy tereny rekreacyjne są wyraźnie przeciążone. Dodatkowo w okresie letnim wiele stawów w Bydgoszczy jest wykorzystywanych jako „dzikie kąpieliska”. To wszystko dowodzi, że w obrębie prawie 400-tysięcznego miasta nadal istnieją niezaspokojone potrzeby rekreacji i wypoczynku w jego granicach.

Dotychczasowe doświadczenia uzyskane podczas rekultywacji, adaptacji i utrzymania małych zbiorników wodnych w Bydgoszczy umożliwiają identyfikację najczęściej pojawiających się problemów technicznych, ekonomicznych oraz środowiskowych na różnych etapach procesu inwestycyjnego, a także w czasie eksploatacji obiektów.

### **Koszty rekultywacji, adaptacji i konserwacji zbiorników wodnych**

Zwykle brak odpowiednich środków finansowych jest podstawową barierą w działaniach mających na celu zagospodarowanie tego typu nieużytków. Należy uznać za znaczne koszty prac rekultywacyjnych przeprowadzonych w ostatnich latach na terenie

Bydgoszczy (tab. 1). Wahają się one od 200 000 złotych (planowany koszt rekultywacji stawu przy ul. Rekinowej na Osowej Górze) do 1 300 000 złotych (rekonstrukcje w Dolinie Pięciu Stawów na Górzyszkowie). Duża rozpiętość wysokości poniesionych nakładów była związana przede wszystkim z zakresem przeprowadzonych prac. Ich pierwszy etap w większości obiektów był podobny – przeprowadzenie niezbędnych prac porządkowych polegających na usunięciu nagromadzonych przez lata odpadów oraz usunięciu chaotycznie rozprzestrzeniającej się roślinności. Ze specyfiki inwestycji prowadzonych w obrębie wyrobisk wynikała konieczność złagodzenia spadków zboczy (stawy poeksploatacyjne przy ul. Księżycowej, ul. Nad Wisłą i ul. Polanka), ponieważ zwykle zbyt stromo opadały one w kierunku lustra wody, co utrudniało wykonanie tras spacerowych oraz ustabilizowanie nasadzeń. W zdegradowanych stawach młyńskich i sadzawkach, w znacznym stopniu spłyconych ze względu na intensywną akumulację osadów dennych, niezbędne okazało się bagrowanie dna (Dolina Pięciu Stawów, stawy w rejonie osiedla Osowa Góra). O ostatecznych kosztach decydował szczegółowy zakres poszczególnych realizacji. Na przykład podczas przebudowy monotonnej dotychczas linii brzegowej stawu przy ul. Polanka zróżnicowano znacznie poszczególne jej odcinki, wprowadzając sześć odmiennych typów nabrzeża (m.in. plaża piaszczysta, półwysep, umocniony brzeg z gabionów kamiennych). W wypadku realizacji przy ul. Rekinowej (osiedle Osowa Góra) blisko 5% kosztów było związane z napełnieniem utworzonych zbiorników wodą z sieci wodociągowej, ponieważ miejscowe zasoby wód gruntowych nie gwarantowały uzyskania wymaganej pojemności.

Z reguły prace adaptacyjne nie są ani komercyjne, ani samofinansujące się, co jest kolejną przeszkodą w ich podejmowaniu. Poprzez utworzenie nowej enklawy spacerowo-wypoczynkowej następuje niewątpliwie zwiększenie atrakcyjności przyległych do niej terenów. Przykładem może być nowo wybudowany kompleks mieszkalny „Nad Doliną” w rejonie zrekonstruowanej kaskady Doliny Pięciu Stawów na Górzyszkowie. Przeważnie jednak tego typu inwestycje są postrzegane jako nieprzynoszące bezpośrednich korzyści ekonomicznych.

Prace rekultywacyjne w rejonie zbiorników wodnych na obszarze Bydgoszczy z reguły były finansowane ze środków publicznych, bo zdecydowana większość wód powierzchniowych oraz otaczających je terenów wchodzi w skład gruntów miejskich. Taka sytuacja wydaje się najbardziej korzystna dla realizacji odnowy środowisk wodnych na terenie miasta. Po pierwsze w warunkach bydgoskich jedynie administracja samorządowa dysponuje środkami finansowymi pozwalającymi na kompleksową adaptację miejskich nieużytków przez realizację konkretnej wizji planistycznej dla obszaru całego miasta. Specyfika przepływu środków budżetowych wymusza często konieczność prowadzenia robót etapami oraz wydłużania terminów zakończenia inwestycji. Administracja samorządowa, jako inwestor instytucjonalny, może też zwracać się o dofinansowanie z innych źródeł, np. z funduszy strukturalnych, co jest praktykowane na opisywanym terenie. Jednocześnie zdarza się, że w wypadku lokalizacji nowych terenów rekreacyjnych zachodzi niekiedy konieczność wywłaszczeń. W obecnej sytuacji na rynku nieruchomości oznacza to zwykle bardzo żmudne negocjacje, o czym może świadczyć choćby wstrzymanie odnowy najwyższej położonego fragmentu Doliny Pięciu Stawów (początkowo rozważano nawet zaniechanie koncepcji całkowitej rekonstrukcji dawnego parku).

W takich warunkach przez prywatnych inwestorów zostały zagospodarowane jedynie trzy stawy. Jednym jest zbiornik poeksploatacyjny, położony w dawnej kopalni ilów przy ul. Skwarnej na osiedlu Jary, zaadaptowany do pełnienia funkcji rekreacyjnych. Jest to jednak obiekt całkowicie niedostępny dla osób postronnych. Kolejne dwa zrehabilitowane stawy znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów handlowych. Tylko jeden (akwen w Dolinie Pięciu Stawów na Górzyszkowie) udostępniono do użytku publicznego.

Niczym nieskrępowany dostęp mieszkańców do nowych terenów rekreacyjnych ma niestety niekorzystne skutki. Często zdarzają się przypadki dewastacji roślinności i obiektów małej architektury oraz zaśmiecania samych akwenów, zwłaszcza bezpośrednio po zakończeniu inwestycji. Częściowo wynika to z przyzwyczajenia okolicznej ludności – ugruntowanych kilkudziesięcioletnim okresem zaniedbań. Włączenie powstających enklaw parkowych w strukturę miasta nie odbywa się ani automatycznie, ani szybko, ale stopniowo. Dlatego w obrębie funkcjonujących już obiektów jest konieczne konsekwentne prowadzenie prac naprawczych i porządkowych, co znacznie zwiększa koszty eksploatacyjne. Zwykle liczba dewastacji z czasem maleje. Można powiedzieć, że proces przekształcania nieużytków w tereny rekreacyjne pełni istotną rolę edukacyjną. W pożądanym kierunku jest kształtowana mentalność mieszkańców w podejściu do miast publicznego, sfinansowanego z ich własnych podatków. Z prowadzonych systematycznie obserwacji stanu nowo powstałych parków wodnych w Bydgoszczy wynika, że działania te mogą okazać się skuteczne dopiero w dłuższej perspektywie czasowej.

## **Ilość i jakość wody w bydgoskich stawach w warunkach antropopresji**

Zapewnienie odpowiedniej ilości (objętości) wody w zbiornikach jest związane bezpośrednio ze sposobem ich zasilania. Najbardziej stabilne pod tym względem są stawy poeksploatacyjne, występujące w zawodzionych wyrobiskach zasilanych wodami podziemnymi. Sezonowe wahania stanów wody w wypadku tych obiektów są niewielkie i wynoszą od kilku do kilkunastu centymetrów. Jednocześnie na terenie miasta znajduje się kilka typowych zbiorników topogenicznych zasilanych głównie wodami roztopowymi i opadowymi oraz płytkimi wodami gruntowymi. Obiekty te największą powierzchnię uzyskują zwykle w sezonie wiosennym – bezpośrednio po roztopach, natomiast często wysychają w okresach suchych. Jeszcze bardziej efemeryczne są niektóre stawy znajdujące się w obrębie terasy zalewowej Wisły. Wypełniają się wodą tylko podczas większych wezbrań rzeki (bezpośredni napływ wód wezbraniowych lub napływ wód gruntowych), czyli zwykle wiosną, rzadziej latem. Natomiast niewątpliwie mają one znaczenie lokalne dla krótkookresowego retencjonowania nadmiaru wody.

Systematyczna zabudowa terenów miejskich (uszczelnianie zlewni), której towarzyszy zmiana ich pierwotnej konfiguracji na skutek prac ziemnych, a także drenaż wód gruntowych i powierzchniowych przez sieć kanalizacyjną (GORĄCZKO 2003) sprawiły, że wielu istniejących w przeszłości elementów sieci hydrograficznej nie da się już odtworzyć, a tym bardziej utrzymać, bez przerzutów wody z istniejącej kanalizacji deszczowej, czy nawet z sieci wodociągowej.

Z punktu widzenia przyszłych użytkowników jest pożądanym, żeby w wyniku rekultywacji stawów powstały akwenu gromadzące wodę o dobrej jakości i stabilnych wła-

ściwościach fizykochemicznych, a przynajmniej żeby nowe środowisko wodne cechowało się dużą zdolnością do regeneracji. Niestety jest to bardzo trudne w realizacji w wypadku małych zbiorników miejskich. Koncentracja źródeł zanieczyszczeń bytowo-gospodarczych, przemysłowych czy komunikacyjnych przesądza, że z reguły jakość wód powierzchniowych na terenie Bydgoszczy nie pozwala na wykorzystanie ich jako kąpielisk. Dotyczy to zwłaszcza miejskich stawów – obiektów płytkich o niewielkich powierzchniach, więc małej pojemności. Do połowy XIX wieku bydgoskie wodociągi ujmowały wodę z kaskady stawów położonych w rejonie dzisiejszego osiedla Górzyskowo, ale właśnie systematycznie pogarszająca się jakość ujmowanej wody, oprócz zbyt małej ich wydajności, była przyczyną lokalizacji nowego funkcjonującego do dziś ujęcia wykorzystującego wody podziemne.

Te właśnie niekorzystne parametry morfometryczne decydują o małej stabilności fizykochemicznej zbiorników wodnych. Są one bowiem wyjątkowo podatne na wpływy zewnętrzne zarówno naturalne (np. temperatura, wiatr), jak i antropogeniczne (bardzo szeroki wachlarz przedostających się do akwenu związków chemicznych; GORĄCZKO i ŻYTELEWSKA 2005). Do podobnych wniosków skłaniają wyniki badań jakości wód ponad 70 zbiorników w Bydgoszczy, przeprowadzonych w 2005 roku (GORĄCZKO 2006 a). Ze względów logistycznych zdecydowano się wówczas na pomiar dwóch parametrów wód, tzn. odczynu i przewodności. Uzyskane wartości wykazywały dużą zmienność w czasie prowadzonych badań oraz mieściły się w bardzo szerokim zakresie wartości, rzadkim w wypadku obiektów naturalnych położonych blisko siebie (odczyn od słabo kwaśnego do silnie zasadowego, natomiast przewodnictwo właściwe od  $130 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  do  $1800 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). Niewątpliwie jest to wynikiem antropopresji. Duże znaczenie jednak dla uzyskanych wyników wydaje się mieć geneza stawów, ich parametry morfometryczne, sposób zasilania oraz przebieg procesów hydrobiologicznych.

Na duże znaczenie lokalnych źródeł zanieczyszczeń wskazują kolejne, niepublikowane jeszcze wyniki badań. Na przykład stawy znajdujące się w sąsiedztwie dawnych zakładów fotochemicznych (Dolina Pięciu Stawów na Górzyskowie) wykazywały nadmierną zawartość związków srebra, wody stawów położonych w rejonie elektrociepłowni w rejonie Czerska Polskiego charakteryzowały się wysoką przewodnością, będącą wynikiem dużej zawartości chlorków i siarczanów. Z kolei w kilku stawach zlokalizowanych na terenach użytkowanych rolniczo (rejon Pałcza) wysokiej przewodności towarzyszyła nadmierna zawartość fosforanów.

W 2005 roku przeprowadzono także sondażowe badania stanu sanitarnego wód zgromadzonych w 17 zbiornikach wodnych (GORĄCZKO 2006 b). Generalnie uzyskane wartości, poza jednym przypadkiem, były zgodne z obowiązującymi normami dla wód w kąpieliskach, ale jednocześnie w większości odnotowano przekroczenia wartości zalecanych. Wodę pobrano na początku sezonu kąpielowego, prawdopodobnie więc w lecie liczba bakterii chorobotwórczych i wskaźnikowych była znacznie większa. Stwierdzono, że z reguły źródłem zanieczyszczeń mikrobiologicznych są ścieki bytowo-gospodarcze, przedostające się do wód gruntowych lub bezpośrednio do stawu w wyniku nieszczelności urządzeń kanalizacyjnych. Wobec dość częstych przypadków wykorzystania miejskich zbiorników wodnych jako miejsca do wędkowania, a nawet kąpieli (wbrew przepisom), wykazano zasadność prowadzenia monitoringu stanu bakteriologicznego wybranych stawów, jako istotnego dla zdrowotności mieszkańców miasta.

Obecnie raczej mało prawdopodobne jest przekształcanie zbiorników wodnych położonych na terenie Bydgoszczy w kąpieliska miejskie. Jedyne tego typu eksperyment zakończył się niepowodzeniem (staw poeksploatacyjny przy ul. Polanka na Bartodziejach). Po kilku latach stan sanitarny kąpieliska pogorszył się tak dalece, że uniemożliwił dalsze jego użytkowanie. Przyczyną było nadmierne obciążenie obiektu, wynikające głównie z jego centralnego położenia w obrębie ponad 20-tysięcznego osiedla mieszkaniowego.

## Podsumowanie

Występowanie licznych zbiorników wodnych w Bydgoszczy pozwala na zwiększenie powierzchni miejskich terenów zielonych pełniących funkcje rekreacyjne oraz ich bardziej równomierne rozmieszczenie. Działania te charakteryzują się dużą kosztowością, jednak wobec licznych korzyści, które można uzyskać w ten sposób, adaptacja małych zbiorników wodnych wydaje się godną rozważenia alternatywą wobec utrzymania ich w postaci zdegradowanych nieużytków.

Duża podatność na zanieczyszczenie i mała stabilność jakości wód zbiorników przeważnie dyskwalifikuje je jako miejsca kąpeli. Dlatego za wzorcowe przykłady zagospodarowania wód otwartych na terenie miasta należy uznać kaskady stawów w Ogrodzie Botanicznym w Myśliczku (fragment Leśnego Parku Kultury i Wypoczynku) oraz w Dolinie Pięciu Stawów (osiedle Górzyskowo).

Aktom wandalizmu, często pojawiającym się po zakończeniu inwestycji, można częściowo przeciwdziałać przez ogrodzenie terenu parku oraz wprowadzenie ograniczeń czasowych w jego użytkowaniu. Nie należy zapominać, że poczucie bezpieczeństwa w rejonie enklaw zieleni miejskiej jest podstawowym warunkiem ich akceptacji przez użytkowników.

Doświadczenie uzyskane podczas prac renaturyzacyjnych w Bydgoszczy może być wykorzystane w podobnych realizacjach prowadzonych na terenie innych miast.

## Literatura

- GORĄCZKO M., 2001. The hydrography of ox-bows in Fordon Valley in Bydgoszcz. *Limnolog. Rev.* 1: 109-115.
- GORĄCZKO M., 2003. Adaptacja zbiorników wodnych w przestrzeni miejskiej na przykładzie Bydgoszczy. W: *Materiały VII Konferencji Limnologicznej nt. „Naturalne i antropogeniczne przemiany jezior”*. Akademia Świętokrzyska, Kielce: 40-47.
- GORĄCZKO M., 2004. Number, distribution and vitality of water reservoirs in the Bydgoszcz urban area during the last 150 years. *Limnol. Rev.* 4: 89-94.
- GORĄCZKO M., ŻYTELEWSKA E., 2005. Antropogeniczne zbiorniki wodne na obszarze Bydgoszczy – wprowadzenie do badań limnologicznych. W: *Jeziora i sztuczne zbiorniki wodne – procesy przyrodnicze oraz znaczenie społeczno-gospodarcze*. UŚ, PTG, Sosnowiec: 73-78.
- GORĄCZKO M., 2006 a. The seasonal and spatial differentiation of conductivity in urban ponds. *Limnol. Rev.* 6: 111-116.
- GORĄCZKO M., 2006 b. Stan sanitarny zbiorników wodnych na obszarach miejskich. W: *XXVI Międzynarodowe Sympozjum im. Bolesława Krzysztofika AQUA 2006 nt. Problemy Inżynierii Środowiska*. Politechnika Warszawska, Płock: 26-29.



## CHOSEN PROBLEMS OF SMALL POND FUNCTIONING IN URBAN AREAS

**Summary.** Bydgoszcz is an example of a city with numerous small water reservoirs. Most of them were created due to human activity. Regarding origin they can be divided into several groups: ponds in mines, ponds located near mills, post-training reservoirs (they are results of river-training made for regulation of the streamway), industrial ponds, ponds located near farms and ox-bows (typical lakes). Although Bydgoszcz has a tradition reaching 17th century of creation or adaptation of ponds in order to improve aesthetic values of urban areas, most of today's water reservoirs were transformed to dumping grounds. These objects make town planning difficult. many problems in urban planning. The preservation of currently existing water reservoirs combined with their restoration or adaptation to new functions can provide many profits:

- liquidation of waste lands in towns (that concerns not only the water reservoir, but also surrounding area),
- improvement of aesthetics of towns and counteraction of the monotony in urban area,
- increasing of recreation area along with their equal disposition,
- enrichment of urban biocenosis,
- increasing of retention in natural basins and basins connected with drainage system,
- preservation of zones with profitable microclimate (alleviation of the air temperature, increasing air moisture),
- protection of historical places, monuments (canals, mills),
- educational profits.

In last years over a dozen ponds located in the urban area were objects of restoration works. That effort made it possible to determine main issues appearing during that kind of investments. Following article focuses on:

- necessity of taking significant expenses in order to perform restoration
- lack of immediate economical benefits coming from restoration
- problems with assuring sufficient water capacity in ponds
- high pond vulnerability to degradation (due to natural and anthropogenic pollution)
- high pond vulnerability to secondary devastation (acts of vandalism)

Nevertheless, course of action taken in Bydgoszcz urban area seems to be is the most rational way to make use of small ponds.

**Key words:** urban hydrology, limnology, water storage, ponds

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Marcin Gorączko, Katedra Inżynierii Sanitarnej i Wodnej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, ul. Grodzka 18/20, 85-109 Bydgoszcz, Poland, e-mail: gorgon@mail.utp.edu.pl*

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 10.05.2007*

*Do cytowania – For citation: Gorączko M., 2007. Wybrane problemy funkcjonowania małych zbiorników wodnych na obszarach zurbanizowanych. *Nauka Przyr. Technol.* 1, 2, #20.*