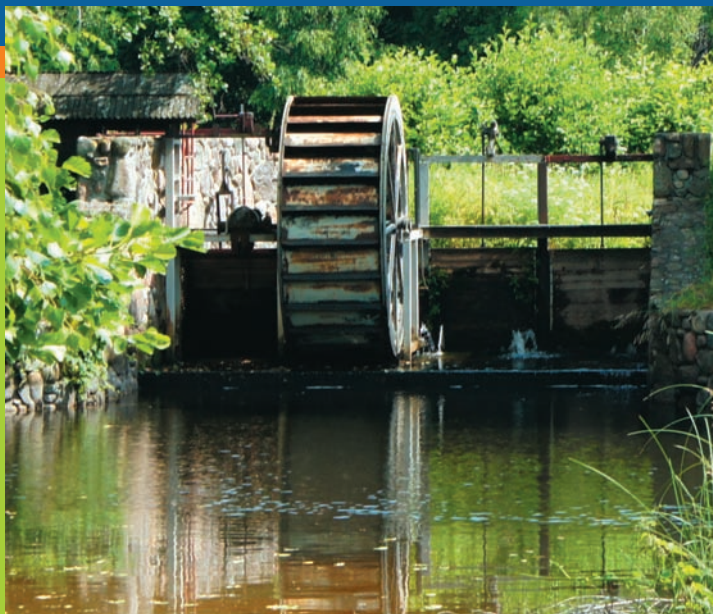


Waldemar Mioduszewski

Stawy

małe zbiorniki wodne



- > planowanie
- > wykonawstwo
- > użytkowanie

Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne

WSTĘP	7
FUNKCJE STAWÓW	9
KLASYFIKACJA ZBIORNIKÓW WODNYCH	9
ROLA STAWÓW W KSZTAŁTOWANIU OBIEGU WODY	13
EKOLOGICZNE I GOSPODARCZE FUNKCJE STAWÓW	17
WPŁYW ZBIORNIKÓW NA WODY PODZIEMNE	21
WALORY EKOLOGICZNE I HYDROLOGICZNE STAWÓW	24
PLANOWANIE I PROJEKTOWANIE STAWÓW	26
PRZEZNACZENIE STAWÓW	27
Stawy magazynujące wodę na potrzeby gospodarcze	27
Stawy wykorzystywane jako rekreacyjne i ozdobne	31
Stawy ekologiczne i przeciwerozryjne	32
Zbiorniki przeciwpowodziowe	37
ŹRÓDŁA ZASILANIA STAWÓW	39
Stawy zasilane z przepływów bieżących cieków	40
Stawy zasilane wodami ze spływów powierzchniowych	49
Stawy zasilane wodami gruntowymi	56
Stawy zasilane wodami infiltracyjnymi i z powierzchni szczelnych	59
Stawy zasilane wodą z systemów odwadniających	64
STUDIA I ANALIZY PRZEDPROJEKTOWE	68
Badania i pomiary przedprojektowe	68
Wybór lokalizacji stawu	71
Bilans wodny stawu	72
Ocena oddziaływania zbiornika na środowisko	74
KONSTRUKCJE BUDOWLI I URZĄDZEŃ DO RETENCJONOWANIA WÓD POWIERZCHNIOWYCH	76
PODSTAWOWE ZASADY PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA BUDOWLI WODNYCH	76

Roboty przygotowawcze	77
Wykopy	78
ZAPORA ZIEMNA (GROBLA)	79
Wymiarowanie korpusu zapory	79
Dobór gruntu do budowy zapory	82
Posadowienie nasypów ziemnych	83
Wykonanie nasypu ziemnego	85
UMOCNIENIA I USZCZELNIENIA	87
Umocnienia skarp	87
Drenaże zapór ziemnych	89
Uszczelnienia	91
BUDOWLE PIĘTRZĄCE I UPUSTOWE	95
Stałe progi i stopnie na ciekach	97
Zastawki	104
Budowle upustowe zbiorników zaporowych	106
Przepławki	113
Obliczenia hydrauliczne budowli upustowych	117
KONTROLA WYKONANIA ROBÓT	122
EKSPLLOATACJA I UTRZYMANIE STAWÓW	124
URZĄDZENIE I ZAGOSPODAROWANIE CZASZY STAWU	124
Zasady urządzania czaszy stawu (dna zbiornika)	124
Strefa brzegowa stawu	127
Pobór i ujęcie wody ze zbiornika	131
EKSPLLOATACJA STAWU I URZĄDZEŃ PIĘTRZĄCYCH	133
Gospodarka wodna na stawach	133
Ochrona jakości wód	134
Naprawy uszkodzonych budowli	136
Bieżąca konserwacja zbiorników i budowli wodnych	138
Monitoring	140
UWARUNKOWANIA PRAWNE REALIZACJI STAWÓW	141
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	148



*...i stawku posypać, i nowy, gdzie możesz,
jeśli po temu miejsce masz, ukopać,
bo to i rozkosz, i pożytek, i wdzięczna krotofila.
Mikołaj Rej „Żywot człowieka poczciwego”*

Stawy – małe zbiorniki zaporowe – zawsze stanowiły ważny element w otoczeniu człowieka i przez całe stulecia budowano je na potrzeby gospodarcze oraz w celach ozdobnych. Analiza starych map i planów sytuacyjnych dowodzi, że istniało wiele różnego typu zbiorników wodnych zarówno naturalnych, jak i sztucznych. Powszechne było podpiętrzanie cieków do celów gospodarczych (młynówki, folusze, tartaki, małe elektrownie wodne, stawy rybne itp.). Ponadto występowały wypełnione wodą liczne, niewielkie zagłębienia (jeziorka, oczka wodne) i mokradła retencjonujące wody opadowe.

Duża liczba naturalnych i sztucznych akwenów została z różnych powodów zlikwidowana. Zniszczeniu uległo tysiące piętrzeń młyńskich, wiele stawów na obszarze miast i wsi zasypano i zamieniono na tereny budowlane. Ogromną liczbę naturalnych oczek wodnych na obszarach rolniczych i leśnych odwodniono, a obszary te zalesiono lub zamieniono na grunty rolne. Odwodnienia, jak również inne antropogeniczne przekształcenia krajobrazu rolniczego spowodowały znaczne zmniejszenie zdolności retencyjnych terenów rolnych i leśnych, przyśpieszając odpływ z małych zlewni rzecznych. Likwidacja oczek wodnych i piętrzeń dodatkowo spowodowała nasilenie erozji dennej i obniżenie poziomu wody w cieku, a tym samym obniżenie wód gruntowych w dolinach. Powoduje to często nadmierne przesuszenie gleb, szczególnie organicznych, a w niektórych przypadkach degradację walorów przyrodniczych torfowisk i mokradeł.

Likwidacja małych zbiorników wodnych spowodowała znaczne zubożenie krajobrazu, zmniejszenie biologicznej różnorodności, ale również była przyczyną utraty wielu korzyści ekonomicznych. Coraz wyraźniej widać, że budowa niewielkich zbiorników wodnych może przynieść korzyści nie tylko estetyczne i przyrodnicze, ale również przyczynić się do poprawy zaopatrzenia w wodę, w tym ograniczenia skutków suszy.

W wielu krajach podejmuje się różnego typu działania stymulujące budowę niewielkich stawów. Coraz bardziej docenia się kąpiele w „natu-

ralnym basenie” zamiast pływania w basenie napełnionym wodą ze środkami dezynfekującymi.

W Polsce kilkakrotnie podejmowano akcje dla rozwoju tzw. małej retencji, w skład której wchodzi budowa małych zbiorników wodnych. W 1995 r. ministrowie rolnictwa i środowiska podpisali porozumienie dotyczące współpracy w zakresie programu rozwoju małej retencji. Porozumienie to m.in. przewidywało wsparcie finansowe budowy małych zbiorników wodnych, w tym przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Żałować należy, że ta pożyteczna inicjatywa nie jest kontynuowana.

Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie roli i funkcji stawów oraz podanie podstawowych informacji dotyczących planowania, budowy i użytkowania tego typu obiektów.

Pod pojęciem „staw” rozumie się niewielki zbiornik wodny, o powierzchni od kilkuset metrów kwadratowych do kilkunastu hektarów. Zazwyczaj jest to płytki zbiornik zasilany wodami gruntowymi lub przez wody rzeczne. Może to być również zbiornik powstały na skutek przegrodzenia doliny i koryta rzeki budowlą piętrzącą.

Publikacja ta nie obejmuje takich zbiorników, jak „oczka wodne” w ozdobnych ogrodach i parkach, które często zasilane są wodami z sieci wodociągowej. Pominięto tu również całą problematykę budowy i eksploatacji towarowych stawów rybnych oraz małych elektrowni wodnych. Zagadnienia te posiadają bogatą literaturę przedmiotu.

Niniejszą książkę kierujemy do tych czytelników, którzy na własne potrzeby chcą wybudować staw (niewielki zbiornik wodny), którego zasilanie oparte jest na gromadzeniu wód naturalnych (powierzchniowych lub podziemnych). Omówiono stawy kopane jak i zbiorniki zaporowe, które w wielu przypadkach mogą być wykonane sposobem gospodarczym, a ich użytkowanie nie wymaga powoływania specjalnych służb eksploatacyjnych. Natomiast w większości przypadków wymagane jest uzyskanie specjalnych pozwoleń/decyzji na budowę nawet niewielkiego stawu. Problematykę tę w sposób skrótowy przedstawiono w ostatnim rozdziale.

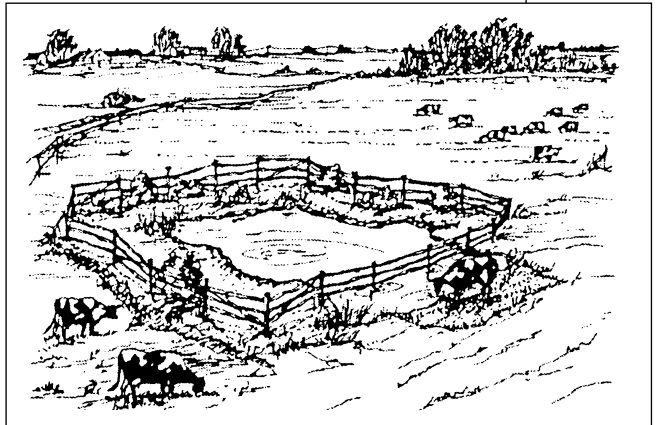
KLASYFIKACJA ZBIORNIKÓW WODNYCH

Nazwa „staw” obejmuje różnego typu niewielkie zbiorniki wodne, gromadzące stale lub okresowo wodę, która może być wykorzystywana do różnych celów, w tym gospodarczych i przyrodniczych.

W niniejszej pracy pod nazwą „staw” rozumie się sztuczny zbiornik, retencjonujący stale lub okresowo wody powierzchniowe lub podziemne, bez względu na cel ich magazynowania. W podziale stawów wydziela się dwa podstawowe typy: zbiorniki kopane i zaporowe.

Zbiorniki kopane – powstają w wyniku wykonania wykopu w naturalnym podłożu przy wysokim położeniu wód podziemnych (rys. 1). Nie występuje tu zalanie powierzchni terenu, a poziom wody w stawie układa się na wysokość otaczających go wód gruntowych. Do tego typu zbiorników można zaliczyć również poszerzenie istniejącego koryta rzeki.

Rys. 1. Widok ogólny stawu zasilanego wodami gruntowymi

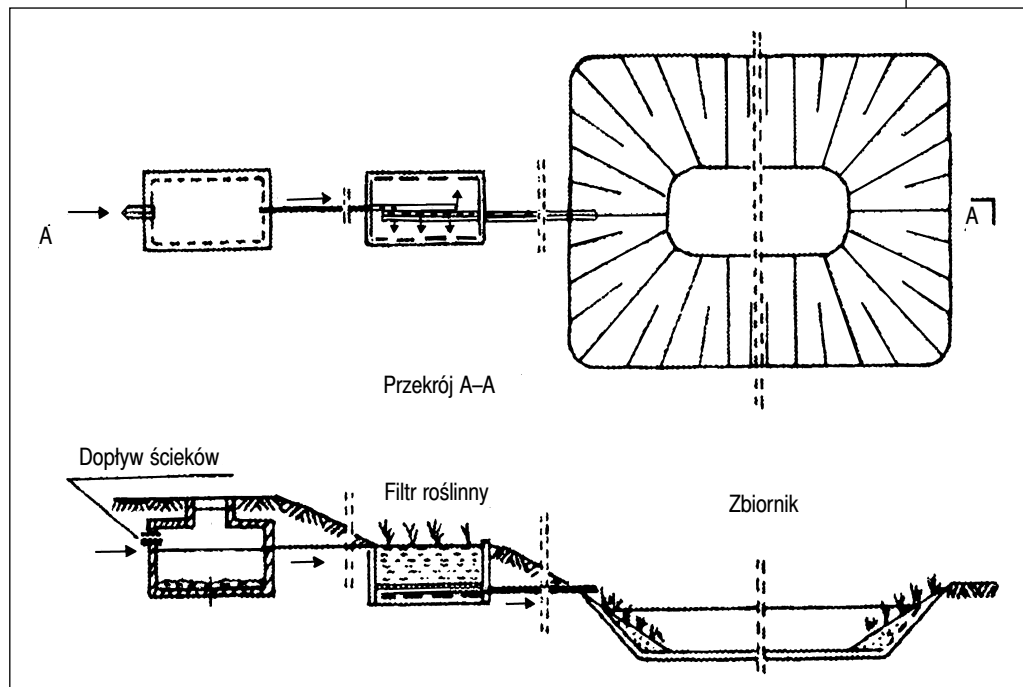


Zbiorniki zaporowe – powstają w wyniku przegrodzenia koryta i doliny cieku budowlą piętrzącą, zazwyczaj groblą ziemną z budowlą upustową (rys. 2). Po wykonaniu budowli następuje podpiętrzenie wody i zalanie części doliny. Do tego typu zbiorników można zaliczyć podpiętrzone stawy i jeziora, gdy wykonywana jest zapora ziemna (grobla).

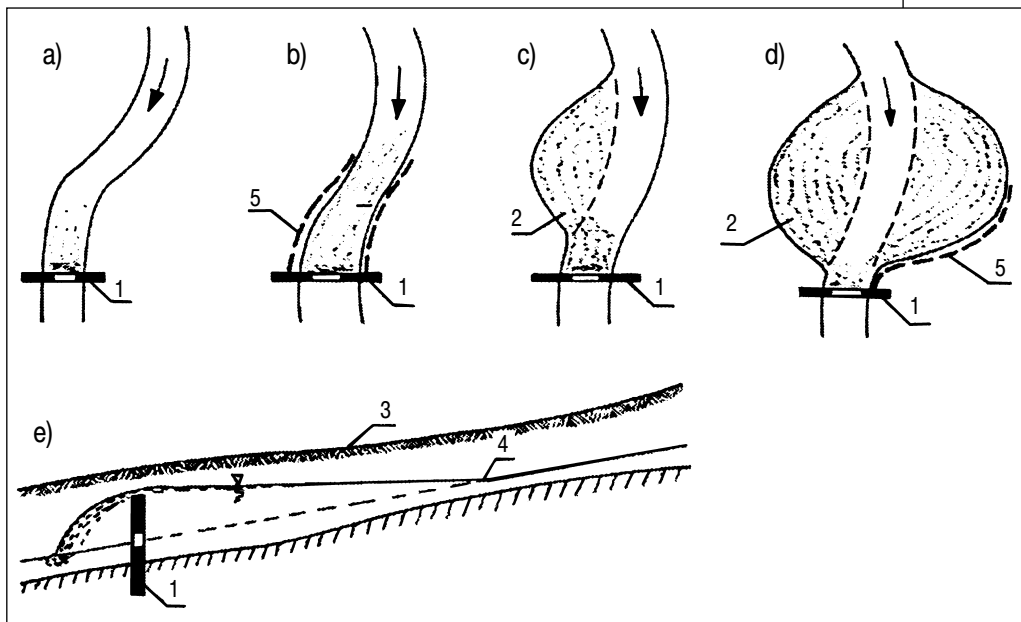
gospodarczego lub rekreacyjnego użytkowania zbiornika. W strefie styku wody i łądu – nazywanej ekotonem – obserwuje się największe bogactwo życia biologicznego. Małe zbiorniki wodne są więc jednym z ważniejszych elementów zapewniających zachowanie różnorodności biologicznej w krajobrazie, co jest podstawowym warunkiem zrównoważonego rozwoju zarówno obszarów wiejskich, jak i lasów oraz terenów zabudowanych.

Oczyszczanie zanieczyszczonych wód (biofiltry). Spowalniając odpływ wody, zbiorniki w dużym stopniu przyczyniają się do poprawy jej jakości, szczególnie ze względu na zanieczyszczenia związkami biogennymi (azotem, fosforem) i środkami ochrony roślin. Różnego typu zbiorniki stosuje się także w procesie oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych.

Przykładowo przedstawiono schemat oczyszczalni ścieków, w której końcowym elementem jest niewielki zbiornik (rys. 16). Zasady budowy i eksploatacji tego typu obiektów są przedmiotem inżynierii sanitarnej – w tym opracowaniu nie zajmujemy się oczyszczaniem ścieków komunalnych i przemysłowych, lecz możliwościami uzdatniania wody zanieczysz-



Rys. 16. Staw jako element oczyszczalni ścieków



Rys. 22. Przykłady stawów piętrzących wodę w ciekach naturalnych lub rowach melioracyjnych: a) w obrębie istniejącego koryta, b) w granicach koryta rzeki z grobelkami, c) koryto ciek (rowu) poszerzone po obu stronach, e) profil podłużny ciek; 1 – budowla piętrząca (próg stały lub budowla z zamknięciami), 2 – wykop, 3 – powierzchnia terenu (korona grobelki), 4 – zwierciadło wody w ciek (stawie), 5 – grobelki

Rys. 23. Staw na obustronnie poszerzonym ciek



PODSTAWOWE ZASADY PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA BUDOWLI WODNYCH

Do retencjonowania wody powierzchniowej (budowy stawu, zbiorników zaporowych, urządzeń piętrzących wodę w ciekach itp.) niezbędne są różnego typu budowle i urządzenia techniczne, umożliwiające wykorzystanie i eksploatację zbiornika zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do podstawowych budowli i urządzeń wodnych związanych ze stawami zalicza się:

- **zapory ziemne (groble)** – podstawowe budowle piętrzące przy zbiornikach zaporowych, stawach rybnych;
- **urządzenia upustowe**, za pomocą których odprowadza się wodę np. ze zbiornika, oczka wodnego lub rowu oraz reguluje jej poziom – są to: mnichy, zastawki i jazy umożliwiające eksploatację stawu;
- **spusty i przelewy** przeznaczone do odprowadzenia wód wielkich;
- **stałe urządzenia piętrzące** (progi stale piętrzące wodę) lub z zamknięciami umożliwiającymi regulację poziomu wody (zastawki, przepustozastawki);
- **przeplawki** umożliwiające migrację ryb;
- **czaszę zbiornika** – część obszaru pokryta wodą.

W dalszej części pracy podano podstawowe rozwiązania konstrukcyjne wybranych budowli, które można zastosować do podpiętrzenia wody w ciekach, regulowania dopływu i odpływu ze stawu itp. W praktyce stosuje się bardzo wiele różnych typów budowli, dlatego niezbędna była ich selekcja. Tu przedstawiono najczęściej stosowane i najprostsze konstrukcje. Przykłady wielu innych typów budowli, tu nieopisanych, można znaleźć w obszernej literaturze fachowej.

Bardzo małe budowle, jak np. kilkunasto-, kilkudziesięciocentymetrowe progi na niewielkim cieku można wykonać we własnym zakresie, bez konieczności wykonania projektu. Przy większych obiektach wskazane jest wykonanie projektu stawu, który może być wykonany przez specjalistyczne biuro projektowe. Podobnie wykonanie zbiornika warto powierzyć

Wykonanie stawu, zbiornika wodnego lub urządzenia piętrzącego na cieku wymaga uzyskania odpowiednich decyzji/pozwoleń. Polskie prawo pod tym względem jest dość skomplikowane, praktycznie nie jest możliwe dokonanie pełnego opisu procesu, uwzględniając wszystkie możliwe do wystąpienia przypadki.

Według ustawy „Prawo wodne” rozróżnia się wody śródlądowe płynące i stojące. Wody płynące stanowią własność państwa i są to rzeki, kanały, źródła, jeziora – jeśli woda do nich dopływa lub odpływa. To rozróżnienie ma istotne znaczenie, ponieważ praktycznie każdy zbiornik budowany na cieku wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, a retencjonowane wody są własnością państwa. Natomiast w stawach (zbiornikach nieprzepływowych) woda stanowi własność właściciela gruntu. Polskie prawo zwraca też dużą uwagę na ochronę środowiska przyrodniczego.

Z uwagi na możliwy wpływ inwestycji (przedsięwzięcia) na środowisko przyrodnicze i związane z tym tryb postępowania administracyjnego różnią się:

- przedsięwzięcia mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, tzw. grupa I;
- przedsięwzięcia mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, tzw. grupa II;
- przedsięwzięcia mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000, tzw. grupa III;
- pozostałe przedsięwzięcia, spoza grupy I, II, III.

Podstawowymi dokumentami normującymi przebieg procesu inwestycyjnego są:

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227, ze zm.);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 listopada 2010 r. w sprawie przed-