



You have downloaded a document from
RE-BUS
repository of the University of Silesia in Katowice

Title: Zbiornik Pławniowice

Author: Robert Machowski, Mariusz Rzętała

Citation style: Machowski Robert, Rzętała Mariusz. (2020). Zbiornik Pławniowice. W: R. Kaczmarek (red. nauk.), "Encyklopedia Województwa Śląskiego T. 7" [projekt WWW]. Katowice : Instytut Badań Regionalnych Biblioteki Śląskiej.



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Na tych samych warunkach - Licencja ta pozwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz tak długo jak utwory zależne będą również obejmowane tą samą licencją.



UNIwersYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Zbiornik Pławniowice

Z IBR wiki

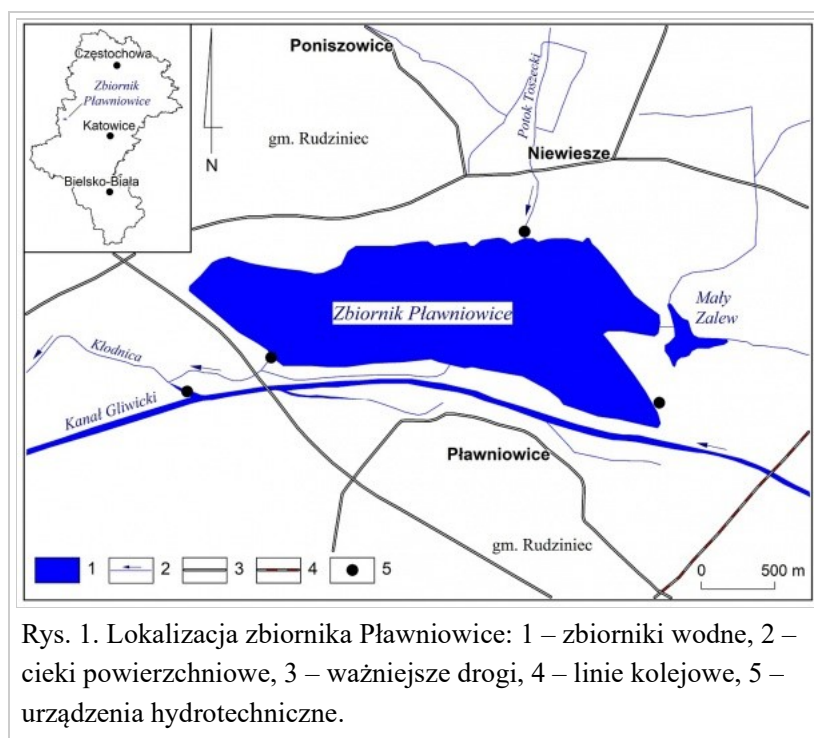
Autorzy: Dr Robert Machowski, Prof UŚ dr hab. Mariusz Rzętała

Zbiornik Pławniowice położony jest w środkowej części województwa śląskiego, kilka kilometrów od jego zachodniej granicy. Znajduje się w zlewni Potoku Toszeckiego, który po opuszczeniu jeziora uchodzi do Kłodnicy^[1], prawostronnego dopływu Odry^[2]. Zbiornik znajduje się w granicach tzw. Górnośląskiego Pojezierza Antropogenicznego^[3].

Pod względem fizycznogeograficznym tereny te zaliczane są do najdalej na wschód wysuniętej części mezoregionu Kotlina Raciborska, która wchodzi w skład makroregionu Nizina Śląska. Fragmentami zlewnia jeziora położona jest w zasięgu mezoregionów: Chełm, Garb Tarnogórski i Wyżyna Katowicka, które wchodzi w skład makroregionu Wyżyna Śląska^[4].

Pod względem administracyjnym zbiornik położony jest na terenie powiatu gliwickiego, w zasięgu gminy Rudziniec (rys. 1). W najbliższym jego otoczeniu znajdują się obszary wiejskie, poczynając od zachodu są to: Łany, na północy Poniszowice i Niewiesz, na wschodzie Bycina i Taciszów, a na południu Pławniowice, od których wziął nazwę sam zbiornik. Jezioro usytuowane jest na północ od Kanału Gliwickiego, znajduje się pomiędzy autostradą A4 na południu, a drogą krajową nr 40 na północy, która biegnie od granicy z Czechami do Pyskowic.

Napełnianie misy rozpoczęto w 1974 r. a do eksploatacji został oddany w 1975 roku^[5]. Zbiornik Pławniowice stanowi wraz z jeziorami Dzierżno Duże i Dzierżno Małe, a także rzeką Kłodnicą i Kanałem Gliwickim, specyficzny hydrowęzeł^[6]. Zbiornik Pławniowice zasadniczo zasilany jest wodami Potoku Toszeckiego a w znacznie mniejszym stopniu następuje dopływ także za pośrednictwem przelewu z tzw. Małych Pławniowic (Mały Zalew), retencją pochodzącą z cieków o charakterze rowów odwadniających. Powierzchnia zlewni zbiornika wynosi 119,10 km² z czego na grunty rolne przypada aż blisko 72%, lasy stanowią nieco ponad 21,6%, tereny zurbanizowane zajmują blisko 4%, a wody powierzchniowe powyżej 2,4%^[7]. Z uwagi na dominację w zlewni terenów rolniczych lasy występują w postaci niewielkich skupisk,



Rys. 1. Lokalizacja zbiornika Pławniowice: 1 – zbiorniki wodne, 2 – ciek powierzchniowy, 3 – ważniejsze drogi, 4 – linie kolejowe, 5 – urządzenia hydrotechniczne.

jedynie na wschodzie i zachodzie zlewni wchodzą w skład większych kompleksów leśnych, które swym zasięgiem wykraczają poza strefę zasilania jeziora.

Spis treści

- 1 Geneza, morfometria i zabudowa hydrotechniczna
- 2 Cechy wód jeziornych
 - 2.1 Wahania stanów wody
 - 2.2 Właściwości fizyko-chemiczne wód
- 3 Procesy brzegowe i osady dennie
- 4 Znaczenie zbiornika
- 5 Bibliografia
- 6 Przypisy
- 7 Źródła on-line
- 8 Zobacz też

Geneza, morfometria i zabudowa hydrotechniczna

Na terenie, który współcześnie obejmuje obszar powiatu gliwickiego w latach 30. XX w. rozpoczęto powierzchniową eksploatację piasków czwartorzędowych na cele podsadzkowe. Jednak okres najbardziej intensywnych prac przypada na pierwszą i drugą dekadę drugiej połowy XX w. W tym czasie w okolicy wsi Taciszów powstały duże wyrobiska po wybieraniu wspomnianych surowców mineralnych. Na terenie tym powstało kilka zagłębień terenu, które następnie zostały wypełnione wodą pochodząca z okolicznych rzek. W ten sposób jako pierwszy powstał zbiornik Dzierżno Małe, następnie utworzono zbiornik Dzierżno Duże i jako ostatni zlokalizowany najdalej na zachód Zbiornik Pławniowice. W tym ostatnim przypadku pozyskiwanie piasków czwartorzędowych na cele podsadzkowe odbywało się w latach 1962-1969 ze złoża zlokalizowanego na zachód od Pyskowic. W okolicy wsi Niewiesz i Pławniowice wybierano złoża o nazwie Taciszów V i VI^[8].

Po zakończeniu eksploatacji podjęto decyzję o utworzeniu w wyrobisku zbiornika wodnego. Jest to jeden z wielu wariantów pogórniczego zagospodarowania terenu. Warto zaznaczyć, że ten sposób rekultywacji jest najczęściej wybierany jako metoda regeneracji środowiska po zniszczeniach dokonanych przez górnictwo powierzchniowe wobec alternatywnego zasypywania wyrobiska odpadami. Zdarzają się jednak sytuacje, w których zbiornik wodny powstawał w dawnej odkrywczej eksploatacyjnej po jej częściowym wypełnieniu odpadami górnictwa węglowego, jak miało to miejsce w przypadku zbiornika Pławniowice^[9].

Przed zatopieniem wyrobiska konieczne było przeprowadzenie prac ziemnych przede wszystkim w celu wyrównania dna przyszłego zbiornika oraz umocnieniu i odpowiednim wyprofilowaniu skarp niecki, które miały stać się brzegami przyszłego jeziora. Lokalizację zbiornika Pławniowice wyznaczają współrzędne geograficzne: 50°23'29.23" N oraz 18°28'08.00" E^[10]. Kształt samej niecki warunkowany był w głównej mierze zasięgiem prowadzonej w przeszłości eksploatacji.

Powstały zbiornik ma generalnie orientację równoleżnikową tzn. wschód-zachód (fot. 1). Maksymalna długość zbiornika wynosi 3200 m, zaś w najszerszym miejscu osiąga 1200 m. Długość linii brzegowej wynosi około 8000 m. W najgłębszym miejscu jezioro ma 16 m, natomiast średnia głębokość jest dosyć duża i kształtuje się na poziomie 11 m. Z uwagi na przepływowy charakter zbiornika, a tym samym możliwość zwiększenia retencji na jego brzegach wybudowano jaz, za pomocą którego woda odpływa z misy jeziora. Z tych też powodów możliwe jest utrzymywanie wody na różnych poziomach piętrzenia, co przekłada się jednocześnie na zmienne parametry odnośnie powierzchni, jak i wielkości retencji. Minimalny poziom piętrzenia wody w zbiorniku ustalono na poziomie 191,0 m n.p.m., normalny stan piętrzenia

odbywa się w sytuacji kiedy to woda osiąga 193,8 m n.p.m., zaś maksymalne stany wynoszą 194,8 m n.p.m. Maksymalna powierzchnia jeziora wynosi 260 ha, a przy normalnym poziomie piętrzenia spada do 225 ha. Pojemność całkowita niecki osiąga 29,1 mln m³, z czego na pojemność martwą przypada 20,4 mln m³, a pojemność wyrównawcza wynosi 6,3 mln m³. Możliwości retencji dyspozycyjnej zostały określone w zakresie 5,5-8,0 mln m³ zaś w sytuacjach wezbrań na Potoku Toszeckim uruchamiana jest rezerwa wynosząca 2,4 mln m³ określana jako powodziowa^[11].

Utworzenie zbiornika Pławniowice w strefie występowania luźnych osadów piaszczystych wiązało się z wybudowaniem w jego obrębie różnego rodzaju form zabudowy hydrotechnicznej, głównie w celu umocnienia brzegów. Do najważniejszych elementów zalicza się jaz zlokalizowany w południowo-zachodniej części jeziora (fot. 2). Budowla o długości około 30 m zaliczana jest do typu ziemnego z umocnieniem betonowym. Odpływ odbywa się przelewem górnym, za pomocą ruchomej śluzy o szerokości 2,5 m, która znajduje się w centralnej części jazu. Dojście do śluzy możliwe jest za pomocą ażurowej kładki. Po opuszczeniu śluzy woda odpływa do Kłodnicy za pośrednictwem kanału. Na początkowym odcinku o długości około 50 m jego dno

zostało wybetonowane, a skarpy wyłożone betonową, ażurową kratą, którą umocniono kanał na znacznie większej długości. Podobne elementy zabudowy hydrotechnicznej występują w północnej części zbiornika, w miejscu gdzie uchodzi do niego Potok Toszecki. Koryto ciekła na przyujściowym odcinku zostało uregulowane, a na długości około 100 m od zbiornika zostało dodatkowo obetonowane. Na wschodnim brzegu zbiornika, na odcinku grobli pomiędzy tzw. Małym Zalewem znajduje się przepust w postaci rury, którym następuje grawitacyjny odpływ wody z mniejszego zbiornika. W południowo-wschodnim sektorze zbiornika znajduje się ujęcie wody dla celów przemysłowych, które obecnie nie jest wykorzystywane. Na tym odcinku brzeg zbiornika został łagodnie wyprofilowany i wybetonowany. W odległości około 70 m od linii brzegowej znajduje się charakterystyczny okrągły budynek przepompowni.

Na zbiorniku znajduje się specyficzny rodzaj instalacji hydrotechnicznej, która od 2003 r. wykorzystywana jest w procesie rekultywacji jeziora. W tym właśnie roku wykonano na dnie jeziora rurociąg tzw. rurę Olszewskiego^[12], a w istniejącym jazu ulokowano urządzenia upustowe. Instalacja złożona jest z tzw. „ustnika”, przyłączonego do istniejącego jazu (przelewu powierzchniowego), przez który dotychczas woda



Fot. 1. Pokryty lodem zbiornik Pławniowice – widok w kierunku zachodnim (fot. M. Rzętała).



Fot. 2. Okolice ujścia wody ze zbiornika Pławniowice do Potoku Toszeckiego (fot. M. Rzętała).

odpływała z jeziora. Ponadto na jazie zamontowano komorę dekompresyjną, której zadaniem jest łagodzenie skutków zmian parcia hydrostatycznego. Do komory dekompresyjnej przyłączone zostały trzy rurociągi o długości 350 m i średnicy 500 mm każdy. Rury zostały tak ułożone na dnie aby swym zasięgiem objęły najgłębsze partie zbiornika. Przy maksymalnym piętrzeniu wody w jeziorze możliwe jest wyprowadzenie ze zbiornika około 10 mln m³ wody w ciągu roku^[13].

Poza tego typu elementami zabudowy hydrotechnicznej na zbiorniku Pławniowice powszechnie występują umocnienia w postaci betonowych płyt. Umocnienia tego typu znajdują się praktycznie na całej długości w południowo-zachodnim sektorze zbiornika, na odcinku sąsiadującym z przebiegającą nieopodal autostradą A4. Betonowe umocnienia znajdują się także na środkowym odcinku południowego brzegu, w miejscu gdzie nieopodal występuje zabudowa jednorodzinna. Nieco inny charakter ma zabudowa hydrotechniczna, która fragmentarycznie występuje na północnym brzegu jeziora. Dotyczy to miejsc lokalizacji słupów wysokiego napięcia, które zlokalizowane są w bezpośrednim sąsiedztwie linii brzegowej. Zabudowa hydrotechniczna w postaci kładek i pomostów wykorzystywanych do cumowania łódek, łodzi i żaglówek powszechnie występuje na południowo-wschodnim odcinku brzegu zbiornika Pławniowice.

Cechy wód jeziornych

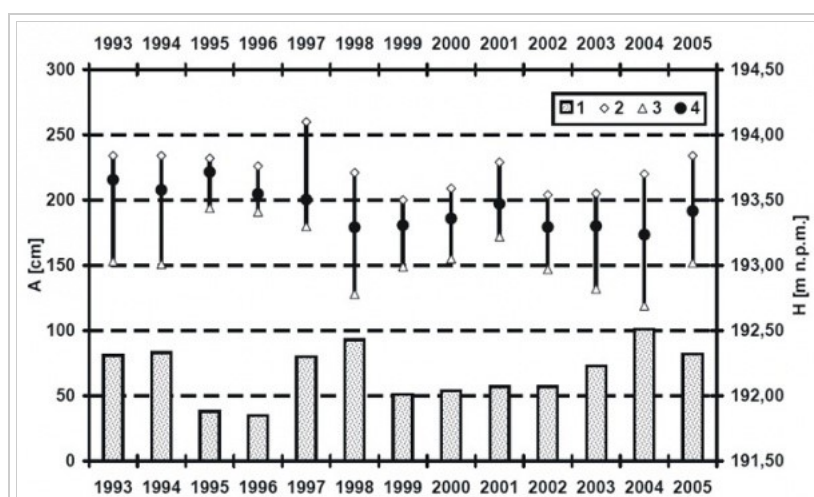
Wahania stanów wody

Zbiornik Pławniowice cechuje znaczna zmienność stanów wody (rys. 2). Przede wszystkim jest to warunkowane wykorzystaniem wód zbiornika w zasilaniu Kanału Gliwickiego (dawnej także jej poborem na potrzeby przemysłu).

W latach hydrologicznych^[15] 1977-2010 wahania poziomów piętrzenia wody zmieniały się od 192,69 m n.p.m. (21 listopada 2003 r.) do 194,32 m n.p.m. (19 maja 2010 r.) i żadna z tych wartości nie przekroczyła skrajnych rzędnych piętrzenia. Amplituda wysokości zwierciadła wody wyniosła 163 cm. We wspomnianym okresie strefa stanów niskich zawierała się w przedziale 192,69-193,15 m n.p.m., strefa stanów

średnich mieściła się między rzędnymi 193,15 i 193,42 m n.p.m., a strefę stanów wysokich wyznaczały rzędne 193,42 i 194,32 m n.p.m. Największą rozpiętość ma strefa stanów wysokich (90 cm), następnie strefa niskich (46 cm) i średnich (27 cm) stanów wody. Strefy stanów wody po większych wezbraniach (1982, 1997 i 2006) zmieniają się w niewielkim stopniu. Do powodzi w roku hydrologicznym 1997 zakres strefy stanów średnich był nieznacznie większy od jego obecnych wartości granicznych. Późniejsze wezbrania i niżówki powodowały jedynie powiększanie skrajnych rzędnych stref odpowiednio stanów wysokich i niskich. Minimalną roczną amplitudę rzędu 20 cm zarejestrowano w roku hydrologicznym 1990, natomiast maksymalną wartość zaobserwowano w 1977 r. i osiągnęła ona 138 cm. Większość rocznych amplitud nie przekracza 1 m, a średnia roczna amplituda w okresie 1977-2010 wyniosła 80 cm.

Na zbiorniku Pławniowice zaznaczyło się sześć lat, w których wystąpiły wezbrania. W latach hydrologicznych 1977, 1981, 1982, 1997, 2006 i 2010 stan wody przekroczył rzędną 194,00 m n.p.m. Przyczyną wezbrań były wiosenne roztopy lub intensywne letnie opady. Spływ powierzchniowy tych wód



Rys. 2. Zmienność wysokości zwierciadła wody w zbiorniku Pławniowice w latach hydrologicznych 1993-2005^[14]: 1 - amplituda roczna [cm], 2 - maksymalny stan wody [m n.p.m.], 3 - minimalny stan wody [m n.p.m.], 4 - średni stan wody [m n.p.m.].

do zbiornika dodatkowo ułatwia rolniczy charakter zlewni. Gleba podczas wiosny jest zmarznięta po zimie, natomiast w czasie upalnego lata następuje jej przesuszanie. W obu przypadkach wsiąkanie wody w podłoże jest utrudnione. Do podwyższonych stanów wody w latach 1977, 1997 i 2010 przyczyniły się ulewne letnie i jesienne deszcze, oprócz roku 1977, kiedy wysoki poziom wody utrzymywał się przez prawie 3 miesiące (od połowy grudnia do końca lutego). Rok 1997 jest powszechnie uznawany za rok wilgotny, natomiast lata 1977 i 2010 – za bardzo wilgotne. Wysokie stany wody na zbiorniku mogą wystąpić także podczas niewielkich opadów atmosferycznych w cyklu rocznym. W latach hydrologicznych 1981, 2006 i 1982 obserwowane na zbiorniku wezbrania spowodowane były wiosennymi roztopami.

Najniższe stany wody wystąpiły z kolei w latach hydrologicznych 1977, 1987, 1988 oraz 2004. W roku 1977 były one spowodowane ingerencją człowieka, kiedy po roztopach w ciągu niepełnych trzech miesięcy obniżono poziom zwierciadła wody o ponad 1 m. W pozostałych latach do niskich stanów wody przyczyniły się w głównej mierze uwarunkowania środowiskowe takie jak niewielkie opady atmosferyczne lub ich zatrzymanie na powierzchni w postaci pokrywy śnieżnej i lodu. Rozpatrywane lata są zaliczane do lat suchych, a ich roczne sumy opadów wyniosły około 650 mm. Nizówki te (oprócz w roku 1977) zwykle występowały w okresie zimowym^[16].

Właściwości fizyko-chemiczne wód

Oceny jakości wody zbiornika Pławniowice prowadzone są na podstawie badań wody w rejonie zapory w ramach monitoringu diagnostycznego i operacyjnego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach. Wyniki badań realizowanych w 2017 roku wskazują na dobry stan wód zbiornika – to konsekwencja sklasyfikowania w drugiej klasie elementów biologicznych i elementów fizykochemicznych, dobrego potencjału ekologicznego i ocenionego jako dobry tzw. stanu chemicznego wód^[17].

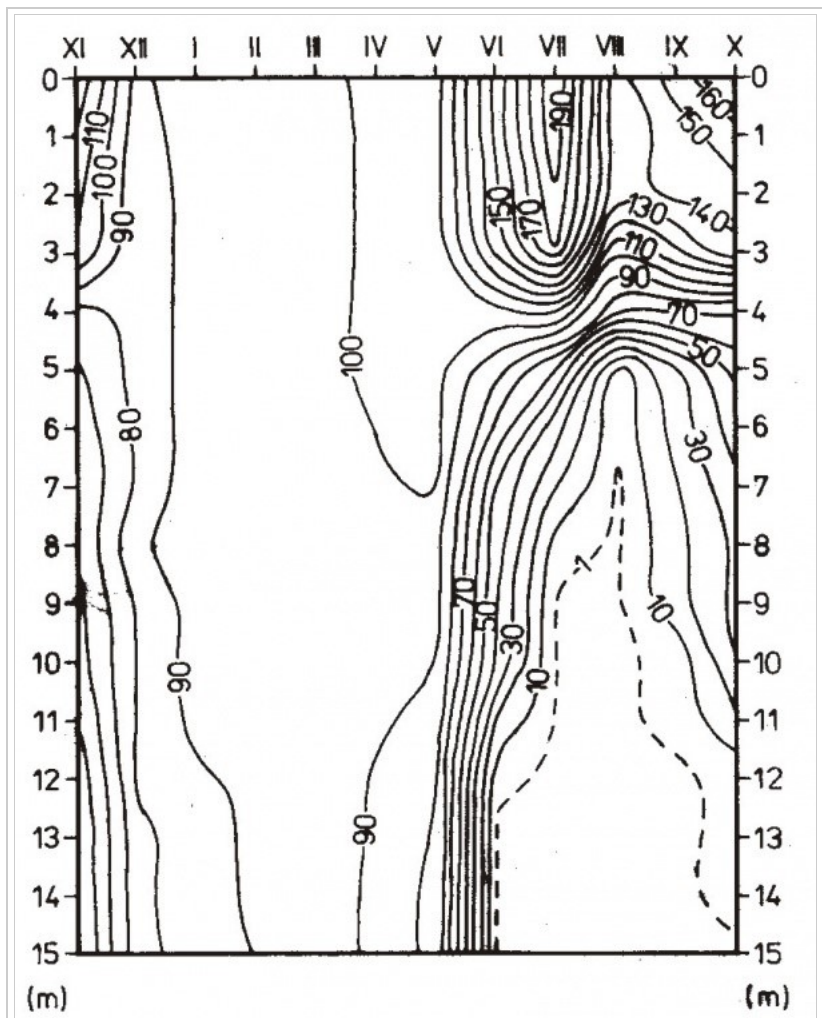
Badania jakościowe wody realizowane w obrębie całego akwenu z uwzględnieniem jego dopływów i odpływu były sporadycznie lub okresowo realizowane od początku funkcjonowania zbiornika w ramach różnych programów badawczych. Obejmowały one podstawowe pomiary właściwości fizyko-chemicznych oraz badania składu chemicznego wody.

Prowadzone od wielu lat badania limnologiczne zbiornika Pławniowice dotyczące jakości jego wód pozwoliły na wydzielenie pod tym względem charakterystycznych okresów^[18]. Pierwszy z nich obejmuje czas od utworzenia zbiornika do początku lat 90. XX w., kiedy to jakość wód limnicznych była na w miarę zadowalającym poziomie. Drugi okres cechował katastrofalny stan zbiornika wynikający z jego silnej eutrofizacji^[19] i przypadał na ostatnią dekadę XX w. oraz początek nowego tysiąclecia. Trzeci okres utożsamiany jest z rozpoczęciem działań rekultywacyjnych, które zapoczątkowano końcem 2003 roku.

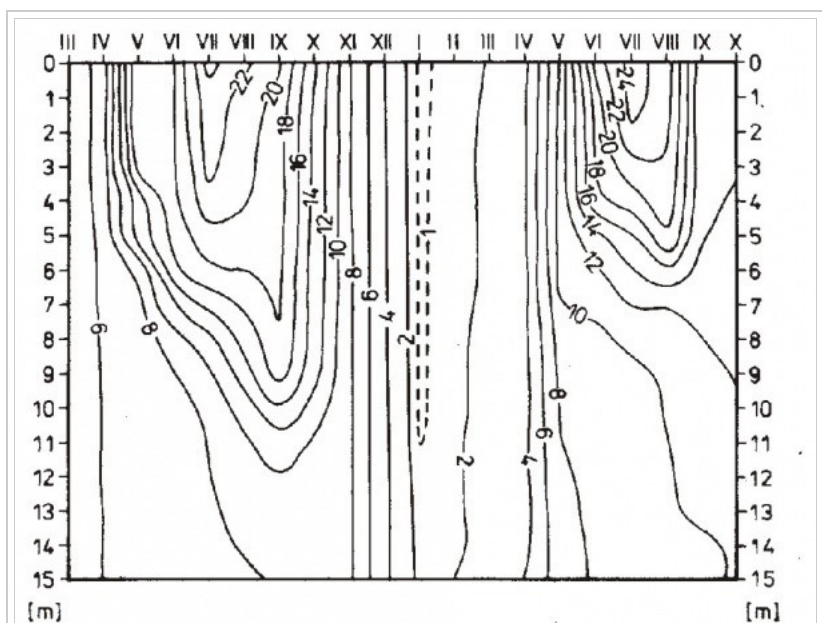
Znamienny dla zbiornika (od samego początku jego funkcjonowania) jest wzrost żyzności wód utożsamiany z postępującą eutrofizacją geosystemu^[22]. Zbiornik z uwagi na położenie w zlewni użytkowanej rolniczo posiada wskaźniki co najwyżej kilkakrotnie przewyższające przyjęte tło hydrogeochemiczne, z wyjątkiem fosforanów stwierdzanych w ilościach wyższych od uznawanych za naturalne ponad 100-krotnie. O ile w początkowym okresie było to zjawisko pożądane dla wzrostu żyzności zbiornika o misie z jałowym podłożem, o tyle w późniejszym czasie zaczęły dominować negatywne przejawy eutrofizacji. Głównym źródłem substancji odżywczych są wody Potoku Toszeckiego, który odwadnia zlewnię o powierzchni 107 km² (Q – ok. 0,6 m³/s). Wprowadzane ładunki biogenów spowodowały niekontrolowany rozwój eutrofizacji, który przejawia się m.in. w postaci deficytów i braków tlenu^[23]. Zdarzało się, że w zbiorniku w okresie anotermii (letniej stagnacji wód), występowały nawet czteromiesięczne deficyty tlenu lub jego brak w warstwie wody o grubości sięgającej nawet 60% głębokości maksymalnej (rys. 3), a poprawa warunków tlenowych następowała w okresie jesiennej cyrkulacji gęstościowej wody, co jest typowe dla jezior dymiktycznych strefy klimatu umiarkowanego z dwoma okresami stagnacji wód (letniej i zimowej) oraz dwoma okresami (wiosną i jesienią) ich pełnego mieszania (rys. 4). Jest to modelowy przykład zmian

natlenienia zbiornika funkcjonującego w warunkach antropopresji rolniczej^[24]. Dodatkowym kryterium rozwoju eutrofizacji, a pośrednio także wskazówką rodzaju i dynamiki procesów zachodzących w strefach eufotycznej i dysfotycznej jest przezroczystość wody^[25]. Przy czym w przypadku zbiornika Pławniowice wskaźnik ten reprezentował przedziały pośrednie, ale na początku lat 90. XX bywały sytuacje, kiedy to przezroczystość wody w okresie stagnacji letniej wynosiła zaledwie od 0,8 m do 1,0 m^[26]. Może to wskazywać na złożoność uwarunkowań przyrodniczych i antropogenicznych w kształtowaniu stosunków hydrochemicznych wód limnicznych zbiornika^[27].

Podobne stwierdzenia odnoszą się także do zasolenia. Zauważono, że zarówno przewodność właściwa, jak i zawartość chlorków oraz sodu w wodach dopływu była o wiele niższe od analogicznych wartości stwierdzonych w wodach odpływających (i odprowadzanych) ze zbiornika. Dobitnie świadczą o tym zakresy wahań parametrów w latach hydrologicznych 1998-2007 dla dopływu ($C_{25} - 513,0-602,4 \mu\text{S/cm}$, $\text{Na}^+ - 8,3-19,1 \text{ mg/dm}^3$, $\text{Cl}^- - 17,0-43,0 \text{ mg/dm}^3$) i odpływu ($C_{25} - 522,0-658,0 \mu\text{S/cm}$, $\text{Na}^+ - 21,5-39,2 \text{ mg/dm}^3$, $\text{Cl}^- - 63,2-121,0 \text{ mg/dm}^3$). W tym wypadku wzrost zasolenia wód w zbiorniku wskazuje na kilka możliwych źródeł dostawy soli, spośród których najbardziej prawdopodobne jest jej przenikanie z zasolonych trzeciorzędowych osadów występujących w podłożu misy oraz z odpadów użytych do zasypywania wyrobiska w początkowym okresie rekultywacji. Ten wzrost zasolenia w systemie dopływ-odpływ nie znajduje odzwierciedlenia w dotychczasowych badaniach limnologicznych i dokumentuje skutki antropogenicznych przekształceń środowiska, stwarzających nowe kierunki migracji wód przez wypełnione wodą wyrobisko



Rys. 3. Zmiany natlenienia wody [% O₂] zbiornika Pławniowice w roku hydrologicznym 1995^[20].



Rys. 4. Zmiany temperatury wody [°C] w zbiorniku Pławniowice w okresie od marca 1994 roku do października 1995 roku^[21].

poeksploatacyjne^[28].

Analiza średnich rocznych wartości odczynu wody zbiornika wskazuje na alkalizującą rolę wód limnicznych w stosunku do wód powierzchniowych płynących, które alimentują jego misę. W przypadku jeziora Pławniowice różnice w relacji dopływ-odpływ są tak istotne, że można je uznać za dokumentujące intensywny rozwój procesów eutrofizacyjnych. Zaznacza się przy tym sezonowość alkalizacji wód^[29]. Odczyn wody w okresie stagnacji letniej okresowo wzrastał do poziomu 10,7. Najważniejsze jednak okazało się uruchomienie w zbiorniku procesu wewnętrznego wzbogacania wód w substancje uwalniane z osadów dennych. W szczególności odnosiło się to bardzo szybkiego wzrostu stężeń związków fosforu^[30]. Już w okresie pięciu lat od rozpoczęcia procesu rekultywacji zbiornika nastąpiła wyraźna poprawa warunków tlenowych, stopniowe skracanie okresów występowania deficytów tlenu w przydennej warstwie wody oraz wzrost miąższości warstwy wody natlenionej w okresie stagnacji letniej. W ten sposób stopniowo likwiduje się skutki eutrofizacji i obniża stopień trofii (żyźności) zbiornika^[31]. Od roku 2011 zbiornik wykazuje objawy przechodzenia ze stanu eutrofii do stanu mezotrofii^[32].

Procesy brzegowe i osady denne

W rozwoju morfologicznym mis sztucznych zbiorników wodnych wyjątkowo dużą rolę odgrywają pewne działania związane z przekształcaniem rzeźby misy zbiornikowej, a mające charakter zabiegów przygotowujących teren do powierzchniowej retencji wody. Działania te są stosunkowo rzadko opisywane, mimo że prowadzi się je w każdym przypadku przeznaczenia powierzchni pod zalanie. Niejednokrotnie decydują one o tempie zmian morfologicznych dna i stref litoralnych w trakcie napełniania misy wodą. Późniejsza ewolucja misy zbiornika zależy od przebiegu procesów brzegowych oraz charakteru powstawania osadów dennych. Największe zmiany w morfologii powstają w okresie poprzedzającym utworzenie zbiornika w dole poeksploatacyjnym. W związku z odkrywkową eksploatacją piasku stosunkowo często mamy do czynienia z wyrobiskami o stromych (lub o dużym nachyleniu) ścianach i stosunkowo płaskim dnie. Tak było w przypadku zbiornika Pławniowice. Pierwotne tereny o krajobrazie charakterystycznym dla płaskich den dolinnych w wyniku działalności człowieka zostały urozmaiczone przez wkomponowanie nowego elementu, jakim jest wklęsła forma wyrobiska. W tej sytuacji człowiek w całości decyduje o pierwotnym kształcie misy zbiornika. Lokalny rozwój morfologiczny, wcześniej podporządkowany głównie erozji rzeki, początkowo zostaje zastąpiony procesami spłukiwania i ruchami masowymi, wreszcie po wypełnieniu wodą – niezwykle dynamicznymi procesami abrazyjnymi oddziałującymi na zupełnie innym horyzoncie (zależnym od strefy wahań stanów wody). Można przypuszczać, że misa zbiornika w późniejszej ewolucji morfologicznej nigdy nie będzie tak dynamicznie reagować na warunki środowiska (w tym przypadku sztucznie stworzone przez człowieka)^[33].

Procesy brzegowe definiowane są jako zespół systemowo zachodzących zmian po obu stronach linii brzegowej naturalnego lub sztucznego zbiornika wodnego o charakterze mechanicznego i chemicznego oddziaływania wód limnicznych na brzeg. W rezultacie tego oddziaływania występują przeobrażenia wszystkich elementów krajobrazu strefy litoralnej. Przebieg, a zwłaszcza zasięg oraz intensywność procesów brzegowych warunkujących zmiany morfologiczne stref litoralnych zbiornika wodnego zależą od wielu czynników, wśród których najczęściej wymienia się: ukształtowanie i ekspozycję brzegów, głębokość i wielkość zbiornika, falowanie, litologię, roślinność, pokrywą lodową oraz zasilanie powierzchniowe^[34].

Stadium abrazyjno-akumulacyjne to etap wyrównywania linii brzegowej przy udziale zarówno abrazyji, jak i akumulacji. Abrazyjnym odcinkom wybrzeża z rozwiniętymi platformami abrazyjnymi coraz liczniej towarzyszą jego fragmenty o akumulacyjnym charakterze (rys. 5). Zdecydowanie liczniej reprezentowane są formy akumulacyjne, np. cyple (kosy), mierzeje, wały brzegowe. Deltę u ujścia dopływów na trwale wpisują się w rzeźbę wybrzeża. Dynamiczny proces kolonizacji brzegów przez roślinność skutkuje coraz większą rolą pokrywy roślinnej w utrwalaniu rzeźby wybrzeża. Stadium abrazyjno-akumulacyjnego wyrównywania linii brzegowej jest typowe dla zbiornika Pławniowice^[36]. W przypadku tego jeziora jego

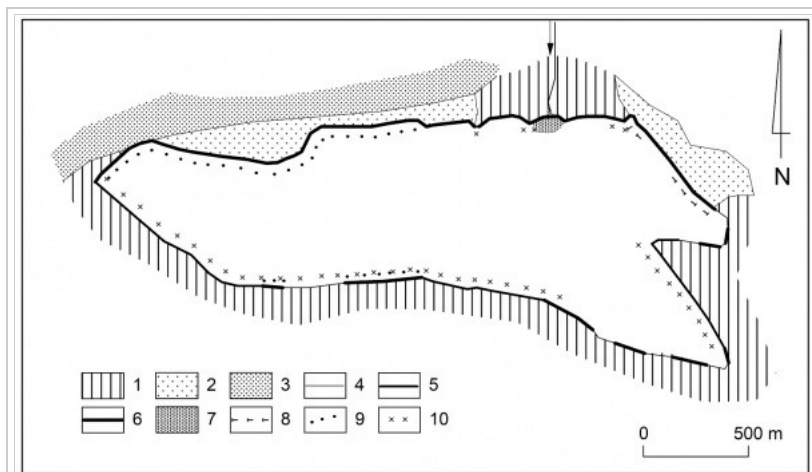
brzegi zostały częściowo umocnione już na etapie przygotowawczym kiedy to wprowadzono odpowiednich gatunków roślin (krzewów i drzew). Sytuacja taka ma miejsce zwłaszcza fragmentami na południowych i zachodnich brzegach zbiornika. Na brzegach północno-zachodnich i wschodnich miejscami rozwinęła się roślinność w postaci trzcinowisk i oczeretów^[37]. Ponadto w obrębie zbiornika powszechnie występują brzegi trwale umocnione antropogenicznie na łącznej długości około 2,2 km. Umocnienia w postaci płyt betonowych, bruku kamiennego, oraz materacy siatkowo-kamiennych powszechne są zwłaszcza w południowo-zachodniej, południowej i południowo-wschodniej części zbiornika. Na pozostałym odcinku zasadniczo dominują brzegi

akumulacyjne, a tylko fragmentarycznie w zbiorniku można wydzielić brzegi abrazyjne. Na odcinkach akumulacyjnych pojawiają się wały brzegowe utworzone z różnego rodzaju materiału (mineralnego, roślinnego lub mieszanego). Na wschodnim brzegu jeziora powstał odcinek o cechach plaży. U ujścia Potoku Toszeckiego do zbiornika Pławniowice utworzyła się niewielkich rozmiarów delta, której towarzyszy strefa rozległej akumulacji, wachlarzowego kształtu, kształtowana w warunkach zmiennego falowania wód zbiornika i energii wód dopływu powierzchniowego. Pojawienie się wyraźnej strefy wypłylenia sprzyja wkraczaniu roślinności na ten obszar (głównie w postaci trzcinowisk)^[38].

Z problematyką osadów dennych wiąże się tempo zamulania zbiornika oraz jego tzw. żywotność, która zależy od wielu czynników, między innymi od pojemności jeziora oraz wielkości zasilania determinującego ilość dostarczanego rumowiska. Z tych względów szacunkowy czas funkcjonowania zbiornika Pławniowice został określony na maksymalnie 7,3 tys. lat. W składzie mechanicznym osadów dennych najczęściej dominują frakcje pyłowe i ilaste, a piaszczyste charakteryzują się zdecydowanie mniejszym udziałem. Średnia miąższość osadów dennych jest dosyć skromna i najczęściej zawiera się w przedziale do kilku centymetrów^[39].

Skład chemiczny osadów dennych zbiornika Pławniowice uwarunkowany jest charakterem rumowiska, rodzajem użytkowania zlewni oraz podłożem geologicznym, a także oddziaływaniem antropopresji. W składzie podstawowym osadów dennych największy udział przypada na: CaO (24,81%), Al₂O₃ (4,08%) i Fe₂O₃ (2,96%). Pozostałe związki notowane są w zdecydowanie mniejszych ilościach, które nie przekraczają 1%. W kolejności są to: K₂O (0,82%), MgO (0,48%), 0,31 (Na₂O), TiO₂ (0,30) oraz w tych samych ilościach MnO i P₂O₅ (0,16%)^[40].

O wpływie uwarunkowań lokalnych na kształtowanie stężenia toksycznych metali w osadach dennych świadczą przeprowadzone w tym zakresie badania. Stwierdzono, że obserwowane stężenia metali ciężkich w osadach zbiornika są pochodną ich dostawy do jeziora na drodze suchej i mokrej depozycji z atmosfery oraz spływu powierzchniowego ze zlewni bezpośredniej. Zdecydowanie mniejszą rolę przypisuje się dostawie tego typu zanieczyszczeń wraz z wodami Potoku Toszeckiego^[41]. Obecność metali ciężkich w osadach dennych zbiornika Pławniowice notowana jest na stosunkowo niskim poziomie, który nie przekracza przyjętego tła geochemicznego. Dotyczy to zwłaszcza cynku, ołowiu i kadmu^[42]. Stwierdzono



Rys. 5. Procesy brzegowe w obrębie poeksploatacyjnego zbiornika wodnego Pławniowice^[35]: 1 – mułki, piaski i żwiry rzeczne (holocen), 2 – mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne (plejstocen), 3 – lessy (plejstocen), 4 – brzegi abrazyjne, 5 – brzegi neutralne, 6 – brzegi akumulacyjne, 7 – delty, 8 – plaże, 9 – wały brzegowe, 10 – umocnienia antropogeniczne.

również, że zbiornik odznacza się generalnie możliwością akumulacji tego typu zanieczyszczeń w osadach dennych. Największy poziom redukcji rzędu ponad 90% odnosi się do cynku, ołowiu i żelaza, a kadm zatrzymywany jest w nieco ponad 50%. Niepokojący jest jedynie fakt, że w osadach dennych znaczny udział przypada na fazy mobilne metali ciężkich, co wiąże się z potencjalną możliwością ich uwalniania do przydennej warstwy wody. Jednak notowane poziomy ich stężeń są bardzo niskie i nie stanowią zagrożenia skażenia wody metalami ciężkimi^[43].

W osadach dennych zbiornika Pławniowice stwierdzono także występowanie izotopów promieniotwórczych z szeregu uranowo-radowego, szeregu torowego, naturalny izotop potasu ^{40}K oraz sztuczny izotop cezu ^{137}Cs . Stężenia wymienionych promieniotwórczych izotopów w żadnym z punktów nie przekraczały wartości uznawanych za szkodliwe. Średnia koncentracja wynosiła: ^{40}K – 333 Bq/kg, ^{137}Cs – 196 Bq/kg, ^{238}U – 46 Bq/kg oraz ^{232}Th – 17,8 Bq/kg^[44].

Znaczenie zbiornika

Tak jak każdy nowo powstały sztuczny zbiornik wodny także i ten zlokalizowany w Pławniowicach spełnia szereg funkcji zarówno społeczno-gospodarczych, a może przede wszystkim przyrodniczych. Przesłanką do budowy zbiornika w tym miejscu była rekultywacja w kierunku wodnym powstałej niecki na skutek powierzchniowej eksploatacji złóż piasków czwartorzędowych na cele podszadzkowe w kopalniach węgla kamiennego.

Jednym z przejawów oddziaływania zbiornika Pławniowice na środowisko geograficzne są przemiany, które zaszły w krajobrazie tych terenów. W jego otoczeniu pojawiła się roślinność w dużej mierze ukształtowana przez człowieka. Występują tu lasy oraz grunty rolnicze, które częściowo przylegają bezpośrednio do jeziora. Zbiornik wpływa na zmiany odpływu Potoku Toszeckiego w cyklu rocznym. W okresie wiosennym wyraźnie oddziałuje na wody rzeczne powodując ścięcie fali wezbraniowej powstałej na skutek topnienia pokrywy śnieżnej^[45]. Jednak w ostatnich kilkunastu latach z uwagi na niewielką miąższość pokrywy śnieżnej, a nawet jej całkowity brak, wpływ ten jest praktycznie niezauważalny. Natomiast w czasie lata, kiedy to zazwyczaj pojawiają się okresy niżówkowe na rzekach, wpływ zbiornika widoczny jest w postaci podnoszenia przepływów. Zbiornik Pławniowice oddziałuje również na klimat lokalny, który określany jest mianem mikroklimatu lub topoklimatu^[46]. Zasięg oddziaływania powierzchni wodnej wynosi około 2 km. Największy wpływ zbiornika ma miejsce w zakresie modyfikacji warunków anemologicznych. Stwierdzono, że powoduje wzrost prędkości wiatrów o 1-2 m/s, zmniejsza pojawianie się cisz i wiatrów słabych o około 10%^[47]. W bezpośrednim otoczeniu zbiornika doszło również do: wzrostu średniej miesięcznej temperatury powietrza, średnich minimalnych temperatur powietrza, zmniejszenia amplitudy temperatur, wydłużenie okresu bezprzymrozkowego, zwiększenia liczby dni z mgłą i zamgleniem, zmniejszenia liczby dni mroźnych oraz pojawiania się lokalnej cyrkulacji bryzowej^[48].

W przeszłości zbiornik Pławniowice stanowił jeden z elementów systemu zaopatrzenia w wodę konurbacji katowickiej^[49], stanowiąc źródło wody do celów przemysłowych dla gliwickiej huty.

Zbiorniki Pławniowice wprawdzie nie bezpośrednio ale w pewnym sensie ma również znaczenie dla żeglugi śródlądowej. Przejawia się to w postaci wykorzystania jego wód do zasilania w wodę położonych niżej sekcji Kanału Gliwickiego, a pośrednio również do poprawy warunków żeglugowych na Odrze^[50].

Zbiornik Pławniowice posiada możliwości przechwycenia fali wezbraniowej, która uformuje się na Potoku Toszeckim. Dotyczy to zwłaszcza okresu wiosennych roztopów pokrywy śnieżnej, a także letnich powodzi wywołanych intensywnymi lub długotrwałymi opadami deszczu. W sytuacjach zagrożenia możliwa jest do

wykorzystania rezerwa powodziowa, która wynosi 2,4 mln m³ [51].

Zbiornik w dosyć krótkim czasie stał się ważnym miejscem do wypoczynku oraz uprawiania sportów wodnych i rekreacji. W bezpośrednim otoczeniu jeziora oraz nad jego brzegami rozwinęło się zaplecze gospodarcze w postaci domków campingowych, barów i restauracji oraz ośrodków sportów wodnych (fot. 3).

Najlepiej pod tym względem wygląda sytuacja w północno-wschodnim rejonie brzegu jeziora w miejscowości

Niewieszce. Utworzono tu strzeżone kąpielisko z piaszczystą plażą, znajdują się tu pola namiotowe, miejsca do ustawienia przyczepy kempingowej a także liczne miejsca noclegowe o całorocznym charakterze. Zlokalizowane są tu także hotele, które oferują noclegi o nieco wyższym standardzie. Nad zbiornikiem zlokalizowane są również

ośrodki żeglarskie, z których wymienić należy Jacht Klubu „Bosman”, Stowarzyszenie Żeglarskie „Szkwał”, Śląska Szkoła Windsurfingu „MaxSurf” oraz Stanica Wodna 50 HDW. Jezioro odwiedzane jest zwłaszcza w cieplej porze roku, głównie w okresie wakacyjnego wypoczynku, kiedy to nad jego brzegami tłumnie przebywają plażowicze. Nad zbiornikiem znajdują się liczne przystanie wodne, gdzie można wypożyczyć kajaki oraz inne środki do amatorskiego uprawiania żeglarstwa.



Fot. 3. Zagospodarowane turystycznie wschodnie wybrzeże zbiornika Pławniowice (fot. M. Rzętała).

Zbiornik Pławniowice jest dosyć dobrze zagospodarowany pod względem wędkarskiego wykorzystania, a przez to stał się bardzo popularnym jeziorem wśród wędkarzy. Administratorem w tym względzie jest Zarząd Okręgu Polskiego Związku Wędkarskiego w Katowicach, a swoją stanicę nad brzegami posiada Koło PZW nr 43 Pyskowice. Połów ryb dozwolony jest dla wszystkich członków Polskiego Związku Wędkarskiego, którzy mają opłacone składki upoważniające do amatorskiego połowu ryb zgodnie z obowiązującym regulaminem. Wędkowanie dozwolone jest zarówno z brzegu, jak i środków pływających, które można wypożyczyć m.in. w „Rybaczówe” należącej do Koło PZW nr 43 Pyskowice. Obserwowana w ostatnich latach wyraźna poprawa parametrów fizykochemicznych retencjonowanych wód wpływa także na polepszenie kondycji fizycznej poławianych ryb. Szczególnie popularne miejsca wśród wędkarzy to tzw. betony, fragment brzegu zlokalizowany w sąsiedztwie jazu. W jeziorze występują potężne okazy karpia, amurów, tołpyg, leszczy, linów i karasi, jak również powszechnie poławiane są gatunki drapieżne takie jak sandacz, szczupak, okoń oraz nieco rzadziej sumy a sporadycznie także węgorze. W wodach jeziora występują także inne pospolite gatunki ryb karpiowatych z płocią i wzdregą na czele. Zbiornik systematycznie zarybiany jest zarówno przez władze okręgowe, jak również przez wspomniane Koło PZW w Pyskowicach. Najczęściej do wody wpuszczane są karpie, leszcze, szczupaki i sandacze.

Bibliografia

1. Błażyca D., Rzętała M.: Uwarunkowania wahań stanów wody w zbiorniku Pławniowice, w: „Acta Geographica Silesiana” 2013, nr 14, s. 27-34.
2. Bok M., Jankowski A.T., Michalski G., Rzętała M.: Zbiornik Dzieńkowice – charakterystyka Fizycznogeograficzna i rola w górnośląskim systemie wodno-gospodarczym, Warszawa 2004, s. 72.
3. Choiński A.: Limnologia fizyczna Polski, Poznań 2007, s. 547.
4. Jankowski A.T., Rzętała M., Wach J.: Problemy eksploatacji i ochrony antropogenicznych zbiorników wodnych na przykładzie zbiornika Pławniowice, w: Materiały XVI Sympozjum „Problemy ochrony,

- zagospodarowania i rekultywacji antropogenicznych zbiorników wodnych”, red. M.J. Gromiec, Zabrze 1995, s. 33-41.
5. Kondracki J.: Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne, Warszawa 1994, s. 340.
 6. Kostecki M.: Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowężła rzeki Kłodnicy i Kanale Gliwickim. Prace i Studia IPIŚ PAN nr 57, Zabrze 2003, s. 124.
 7. Kostecki M.: Rekultywacja antropogenicznego zbiornika wodnego Pławniowice metodą usuwania hypolimnionu – studium limnologiczne, Zabrze 2014, s. 215.
 8. Kostecki M.: Rekultywacja zbiornika Pławniowice metodą kortowską, w: Ochrona i rekultywacja jezior, red. J. Piotrowiak, R. Wiśniewski, Toruń 2007, s. 99-113.
 9. Kostecki M.: Stosunki termiczno-tlenowe zbiornika zaporowego Pławniowice (woj. Śląskie) po 23 latach eksploatacji, w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2001, vol. 27, nr 2, s. 97-124.
 10. Kostecki M.: Zmiany wybranych wskaźników jakości wody antropogenicznego zbiornika Pławniowice w pierwszych pięciu latach rekultywacji metodą usuwania wód hypolimnionu, w: „Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN” 2009, vol. 58, s. 113-127.
 11. Kostecki M., Kozłowski J., Nocuń W.: Wpływ zmian jakości wody w Potoku Toszeckim w latach 1976-2004 na stopień zanieczyszczenia wody w zbiorniku zaporowym Pławniowice, w: „Ochrona środowiska” 2006, vol. 28, nr 24, s. 35-40.
 12. Kostecki M., Tuszyński M.: Izotopy promieniotwórcze w osadach dennych antropogenicznego zbiornika wodnego w Pławniowicach, w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2003, vol. 29, nr 1, s. 135-140.
 13. Ocena zmian klimatycznych w zachodniej części GOP jako wynik budowy zbiorników Dzierżno Duże i Pławniowice (praca zbiorowa), Katowice 1992.
 14. Pełka-Gościniak J., Szczypek T.: Próba oceny wpływu antropogenicznych zbiorników wodnych na krajobraz Górnego Śląska. Materiały Sympozjum Polsko-Czeskiego „Przeobrażenia środowiska geograficznego w przyrodniczej strefie Górnos Śląsko-Ostrawskiego regionu przemysłowego”, Sosnowiec 1995, s. 91-99.
 15. Rzętała M.: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji. Prace Naukowe UŚ w Katowicach nr 1913, Katowice 2000, 176 s.
 16. Rzętała M.: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 171.
 17. Rzętała M. A.: Procesy brzegowe i osady denne wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży, Katowice 2003, s. 147.
 18. Rzętała M. A.: Wybrane przemiany geomorfologiczne mis zbiorników wodnych i ocena zanieczyszczeń osadów zbiornikowych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie regionu górnośląsko-zagłębiowskiego), Katowice 2014, s. 176.

Przypisy

1. ↑ Machowski R., Rzętała M.: Zlewnia Kłodnicy, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2018, t. 5. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zlewnia_Kłodnicy)
2. ↑ Machowski R., Rzętała M.: Dorzecze Odry, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2015, t. 2. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Dorzecze_Odry)
3. ↑ Rzętała M.: Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne, „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/G%C3%B3rno%C5%9B%C4%85skie_Pojezierze_Antropogeniczne)
4. ↑ J. Kondracki: Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne, Warszawa 1994, s. 340.
5. ↑ M. Kostecki: Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowężła rzeki Kłodnicy i Kanale Gliwickim, Zabrze 2003, s. 124.
6. ↑ Tamże.
7. ↑ M. Rzętała: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 63.
8. ↑ M. Kostecki: Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowężła rzeki Kłodnicy i Kanale Gliwickim, Zabrze 2003, s. 124.
9. ↑ M. Rzętała: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 20.
10. ↑ M. A. Rzętała: Wybrane przemiany geomorfologiczne mis zbiorników wodnych i ocena zanieczyszczeń osadów zbiornikowych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie regionu górnośląsko-

- zagłębiowskiego), Katowice 2014, s. 20.
11. ↑ M. Kostecki: Stosunki termiczno-tlenowe zbiornika zaporowego Pławniowice (woj. Śląskie) po 23 latach eksploatacji, w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2001, vol. 27, nr 2, s. 97-124.
 12. ↑ M. Kostecki: Rekultywacja zbiornika Pławniowice metodą kortowską, w: Ochrona i rekultywacja jezior, red. J. Piotrowiak, R. Wiśniewski, Toruń 2007, s. 99-113.
 13. ↑ M. Kostecki: Rekultywacja antropogenicznego zbiornika wodnego Pławniowice metodą usuwania hypolimnionu – studium limnologiczne, Zabrze 2014, s. 215.
 14. ↑ M. Rzętała: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 42.
 15. ↑ Rok hydrologiczny – okres od 1 listopada do 31 października następnego roku kalendarzowego, stosowany w hydrologii dla ułatwienia obliczeń bilansowych np. rok hydrologiczny 1977 trwał od 1 listopada 1976 roku do 31 października 1977 roku.
 16. ↑ D. Błażyca, M. Rzętała: Uwarunkowania wahań stanów wody w zbiorniku Pławniowice, w: „Acta Geographica Silesiana” 2013, nr 14, s. 27-34.
 17. ↑ Załącznik elektroniczny do opisowej oceny stanu wód za 2017 rok (tabele: Klasyfikacja i ocena stanu 2017). (<http://www.katowice.wios.gov.pl/index.php?tekst=monitoring/informacje/stan2017/i>)
 18. ↑ M. Kostecki: Rekultywacja antropogenicznego zbiornika wodnego Pławniowice metodą usuwania hypolimnionu – studium limnologiczne, Zabrze 2014, s. 215.
 19. ↑ Eutrofizacja – proces użyźniania zbiornika w konsekwencji wzbogacania wody substancjami biogennymi, w szczególności związkami azotu lub fosforu, które powodują przyspieszony wzrost glonów, a także wyższych form życia roślinnego, co w konsekwencji jest przyczyną niepożądanych zakłóceń biologicznych stosunków w środowisku wodnym oraz pogorszenia jakości wód.
 20. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 137.
 21. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 138.
 22. ↑ M. Kostecki, J. Kozłowski, W. Nocuń: Wpływ zmian jakości wody w Potoku Toszeckim w latach 1976-2004 na stopień zanieczyszczenia wody w zbiorniku zaporowym Pławniowice, w: „Ochrona środowiska” 2006, vol. 28, nr 24, s. 35-40.
 23. ↑ A.T. Jankowski, M. Rzętała, J. Wach: Problemy eksploatacji i ochrony antropogenicznych zbiorników wodnych na przykładzie zbiornika Pławniowice, w: Materiały XVI Sympozjum „Problemy ochrony, zagospodarowania i rekultywacji antropogenicznych zbiorników wodnych”, red. M.J. Gromiec, Zabrze 1995, s. 33-41.
 24. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 137.
 25. ↑ A. Choiński: Limnologia fizyczna Polski, Poznań 2007, s. 547.
 26. ↑ M. Kostecki: Rekultywacja antropogenicznego zbiornika wodnego Pławniowice metodą usuwania hypolimnionu – studium limnologiczne, Zabrze 2014, s. 215.
 27. ↑ M. Kostecki, J. Kozłowski, W. Nocuń: Wpływ zmian jakości wody w Potoku Toszeckim w latach 1976-2004 na stopień zanieczyszczenia wody w zbiorniku zaporowym Pławniowice, w: „Ochrona środowiska” 2006, vol. 28, nr 24, s. 35-40.
 28. ↑ M. Rzętała: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 69.
 29. ↑ Tamże.
 30. ↑ M. Kostecki: Rekultywacja antropogenicznego zbiornika wodnego Pławniowice metodą usuwania hypolimnionu – studium limnologiczne, Zabrze 2014, s. 215.
 31. ↑ M. Kostecki: Zmiany wybranych wskaźników jakości wody antropogenicznego zbiornika Pławniowice w pierwszych pięciu latach rekultywacji metodą usuwania wód hypolimnionu, w: „Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN” 2009, vol. 58, s. 113-127.
 32. ↑ M. Kostecki: Rekultywacja antropogenicznego zbiornika wodnego Pławniowice metodą usuwania hypolimnionu – studium limnologiczne, Zabrze 2014, s. 215.
 33. ↑ M. A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży, Katowice 2003, s. 147.
 34. ↑ Tamże.
 35. ↑ M.A. Rzętała: Wybrane przemiany geomorfologiczne mis zbiorników wodnych i ocena zanieczyszczeń osadów zbiornikowych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie regionu górnośląsko-zagłębiowskiego), Katowice 2014, s. 123.
 36. ↑ M. A. Rzętała: Wybrane przemiany geomorfologiczne mis zbiorników wodnych i ocena zanieczyszczeń osadów zbiornikowych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie regionu górnośląsko-zagłębiowskiego), Katowice 2014, s. 174.
 37. ↑ J. Pełka-Gościński, T. Szczepiek: Próba oceny wpływu antropogenicznych zbiorników wodnych na krajobraz Górnego Śląska. Materiały Sympozjum Polsko-Czeskiego „Przeobrażenia środowiska geograficznego w

- przyrodniczej strefie Górnśląsko-Ostrawskiego regionu przemysłowego”, Sosnowiec 1995, s. 91-99.
38. ↑ M. A. Rzętała: Wybrane przemiany geomorfologiczne mis zbiorników wodnych i ocena zanieczyszczeń osadów zbiornikowych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie regionu górnośląsko-zagłębiowskiego), Katowice 2014, s. 174.
 39. ↑ M. A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży, Katowice 2003, s. 147.
 40. ↑ M. A. Rzętała: Wybrane przemiany geomorfologiczne mis zbiorników wodnych i ocena zanieczyszczeń osadów zbiornikowych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie regionu górnośląsko-zagłębiowskiego), Katowice 2014, s. 174.
 41. ↑ M. Kostecki: Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowężła rzeki Kłodnicy i Kanale Gliwickim, Zabrze 2003, s. 124.
 42. ↑ M. A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży, Katowice 2003, s. 147.
 43. ↑ M. Kostecki: Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowężła rzeki Kłodnicy i Kanale Gliwickim, Zabrze 2003, s. 124.
 44. ↑ M. Kostecki, M. Tuszyński: Izotopy promieniotwórcze w osadach dennych antropogenicznego zbiornika wodnego w Pławniowicach, w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2003, vol. 29, nr 1, s. 135-140.
 45. ↑ J. Pełka-Gościniak, T. Szczepiek: Próba oceny wpływu antropogenicznych zbiorników wodnych na krajobraz Górnego Śląska. Materiały Sympozjum Polsko-Czeskiego „Przeobrażenia środowiska geograficznego w przyrodniczej strefie Górnśląsko-Ostrawskiego regionu przemysłowego”, Sosnowiec 1995, s. 91-99.
 46. ↑ Machowski R., Radosz J.: Topoklimat województwa śląskiego, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Topoklimat_województwa_śląskiego)
 47. ↑ Ocena zmian klimatycznych w zachodniej części GOP jako wynik budowy zbiorników Dzierżno Duże i Pławniowice (praca zbiorowa), Katowice 1992.
 48. ↑ J. Pełka-Gościniak, T. Szczepiek: Próba oceny wpływu antropogenicznych zbiorników wodnych na krajobraz Górnego Śląska. Materiały Sympozjum Polsko-Czeskiego „Przeobrażenia środowiska geograficznego w przyrodniczej strefie Górnśląsko-Ostrawskiego regionu przemysłowego”, Sosnowiec 1995, s. 91-99.
 49. ↑ M. Bok, A.T. Jankowski, G. Michalski, M. Rzętała: Zbiornik Dzieńkowice – charakterystyka Fizycznogeograficzna i rola w górnośląskim systemie wodno-gospodarczym, Warszawa 2004, s. 72.
 50. ↑ M. Rzętała: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 116.
 51. ↑ M. Kostecki: Stosunki termiczno-tlenowe zbiornika zaporowego Pławniowice (woj. Śląskie) po 23 latach eksploatacji, w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2001, vol. 27, nr 2, s. 97-124.

Źródła on-line

Machowski R., Radosz J.: Topoklimat województwa śląskiego, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Topoklimat_województwa_śląskiego)

Machowski R., Rzętała M.: Dorzecze Odry, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2015, t. 2. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Dorzecze_Odry)

Machowski R., Rzętała M.: Zlewnia Kłodnicy, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2018, t. 5. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zlewnia_Kłodnicy)

Rzętała M.: Górnśląskie Pojezierze Antropogeniczne, „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/G%C3%B3rno%C5%9B%C4%85skie_Pojezierze_Antropogeniczne)

Załącznik elektroniczny do opisowej oceny stanu wód za 2017 rok (tabele: Klasyfikacja i ocena stanu 2017). (<http://www.katowice.wios.gov.pl/index.php?tekst=monitoring/informacje/stan2017/i>)

Zobacz też

Dorzecze Odry

Górnśląskie Pojezierze Antropogeniczne

Wody podziemne

Wody powierzchniowe

Zlewnia Kłodnicy

Źródło „http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php?title=Zbiornik_Pławniowice&oldid=10017”

Kategorie: Geografia | Indeks haseł – alfabetyczny | Tom 7 (2020)

- Tę stronę ostatnio zmodyfikowano o 09:29, 26 sty 2021.
- Treść udostępniana na licencji Creative Commons – za uznaniem autora, bez użycia komercyjnego, na tych samych zasadach, jeśli nie podano inaczej.