

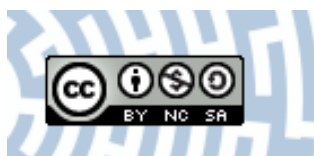


You have downloaded a document from
RE-BUŚ
repository of the University of Silesia in Katowice

Title: Zbiornik Dzierżno Duże

Author: Robert Machowski, Mariusz Rzętała, Martyna A. Rzętała

Citation style: Machowski Robert, Rzętała Mariusz, Rzętała Martyna A. (2020). Zbiornik Dzierżno Duże. 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

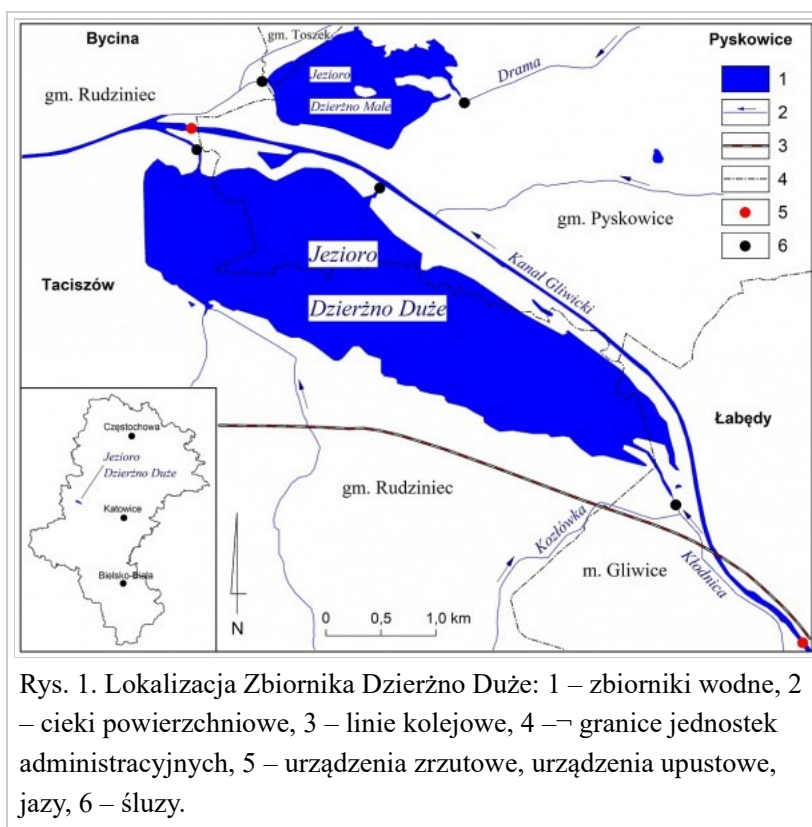
Zbiornik Dzierżno Duże

Z IBR wiki

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

Zbiornik Dzierżno Duże znajduje się na pograniczu wschodniej części Kotliny Raciborskiej (318.59), która jest mezoregionem Niziny Śląskiej (318.5) i zachodniej części Wyżyny Katowickiej (314.13) zaliczanej do Wyżyny Śląskiej (341.1)^[1]. Zlewnia zbiornika Dzierżno Duże o powierzchni 530 km² prawie w całości jest położona także na Wyżynie Katowickiej, a tylko niewielkie skrawki północnego i południowego obrzeżenia zlewni zalicza się do sąsiednich mezoregionów.

Pod względem administracyjnym zbiornik znajduje się w zachodniej części województwa śląskiego – około 7 km na zachód od centrum Gliwic, ok. 4 km na południowy-wschód od centrum Pyskowic i ok. 1 km na północ od Rzeczyca). Akwen w przeważającej części należy do gminy Rudziniec oraz miasta Pyskowice, a wschodni skrawek zbiornika znajduje się w granicach miasta Gliwice (rys. 1).



Rys. 1. Lokalizacja Zbiornika Dzierżno Duże: 1 – zbiorniki wodne, 2 – ciekі powierzchniowe, 3 – linie kolejowe, 4 – granice jednostek administracyjnych, 5 – urządzenia zrzutowe, urządzenia upustowe, jazy, 6 – śluzy.

Misa zbiornika Dzierżno Duże jest zagłębiona w fluwioglacjalnych piaskach z domieszką żwirów i iłów^[2], które wypełniają kopalną dolinę Kłodnicy^[3] i są miejscami przykryte osadami holoceniowymi. Poniżej znajdują się utwory trzeciorzędowe^[4], pod którymi znajdują się utwory węglanowe triasu środkowego i dolnego^[5]. W podłożu osadów triasowych zalegają sfałdowane utwory karbonu produktywnego^[6]. Dolina Kłodnicy w okolicy zbiornika ma szerokość około 1,5 km i jest rozczłonkowana szeregiem nieckowatych dolin bocznych Działu Pyskowskiego od północy i Działu Żernickiego od południa – jednostek geomorfologicznych Działów Gliwickich^[7].

W otoczeniu zbiornika Dzierżno Duże, średnie roczne temperatury powietrza wynoszą od około 7 °C do około 9 °C. Opady atmosferyczne wynoszą średnio w roku około 700 mm^[8]. Najczęściej występują wiatry z kierunków SW, NW i W. Są to jednocześnie wiatry o największej sile. Najczęściej występują jednak wiatry o prędkości do 2 m/s.

Zbiornik Dzierżno Duże jest zlokalizowany między 38,1 a 32,2 kilometrem biegu Kłodnicy. Zbiornik zasilany jest głównie wodami Kłodnicy za pośrednictwem trzystopniowej kaskady wlotowej zlokalizowanej przy ujściu rzeki do jeziora poeksploatacyjnego. Niewielki odsetek dopływu powierzchniowego stanowią niewykorzystane przez żeglugę wody z piątej sekcji Kanału Gliwickiego okresowo dopływające do zbiornika za pośrednictwem jazu segmentowo-klapowego wybudowanego w wale północnym oraz wody niewielkich – okresowo płynących – potoków (Rzeczyckiego i Kleszczowskiego) zasilających zbiornik od strony południowej – ich koryta nie są zabudowane^[9]. Odpływ wody ze zbiornika następuje przez urządzenia zrzutowo-upustowe do 300 metrowej długości przekopu, który łączy zbiornik z Kanałem Gliwickim (Kłodnica i Kanał Gliwicki na odcinku Dzierżno – Pławniowice posiadają wspólne koryto)^[10]. Występowanie wód podziemnych w rejonie zbiornika jest związane z utworami czwartorzędowymi, trzeciorzędowymi i triasowymi, przy czym wody z utworów triasowych mają największe znaczenie użytkowe^[11].

W okolicy misy zbiornika Dzierżno Duże występują głównie gleby brunatne, bielcowe, mułowo-błotne oraz mady rzeczne. Dominują gleby III i IV klasy bonitacyjnej. W szacie roślinnej dominuje monokulturowy drzewostan sosnowy. Mniejsze powierzchnie zajmują lasy dębowe, olszowe i modrzewiowe. Dno doliny Kłodnicy w sąsiedztwie zbiornika zajmują łąkowe zbiorowiska roślinne oraz roślinność bagienna i błotna. W otoczeniu misy jeziornej występują zbiorowiska roślinne synantropijne, również ruderalne, roślinność zielna i krzewiasta^[12].

Spis treści

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

Geneza, morfometria i zabudowa hydrotechniczna

Zbiornik Dzierżno Duże został utworzony w 1964 roku przez wypełnienie wodą dwóch wyrobisk poeksploatacyjnych, oddzielonych rozmytą obecnie groblą znajdującą się w środkowej części jeziora poeksploatacyjnego (fot. 1). Akwen jest jednym z większych obiektów limnicznych Górnośląskiego Pojezierza Antropogenicznego^[13]. Kształtem i wymiarami misy zbiornik nawiązuje do układu dna i krawędzi dawnego pola eksploatacyjnego piasku, co najwyżej zmodyfikowanego w okresie przygotowania zagłębienia do wypełnienia wodą (tab. 1). Cechą morfometryczną zbiornika Dzierżno Duże jest głębokość dochodząca do 20 metrów, znaczne nachylenie dna misy (nachylenie od brzegów zbiornika ku jego osi), wynikające z układu krawędzi poeksploatacyjnych^[14].

Parametr	Wartość
minimalny poziom piętrzenia	194,5 m n.p.m.
normalny poziom piętrzenia	202,5 m n.p.m.
maksymalny poziom piętrzenia	203,5 m n.p.m.
pojemność martwa (przy minimalnym poziomie piętrzenia)	40,5 hm ³
pojemność użytkowa (przy normalnym poziomie piętrzenia)	47,5 hm ³
rezerwa powodziowa (przy maksymalnym poziomie piętrzenia)	6,0 hm ³
pojemność całkowita (przy maksymalnym poziomie piętrzenia)	93,5 hm ³
powierzchnia zbiornika przy normalnym poziomie piętrzenia	6,15 km ²
długość zbiornika	5,8 km
szerokość maksymalna zbiornika	1,5 km
średnia szerokość	1,0 km
głębokość maksymalna	20 m
głębokość średnia	15,2 m
długość linii brzegowej	15,7 km
wskaźnik wydłużenia	3,9
wskaźnik odsłonięcia (otwartości) zbiornika	38,5
wskaźnik zwartości	0,16
wskaźnik rozwinięcia objętości	2,3
wskaźnik kształtu misy zbiornika	0,78



Fot. 1. Nad zbiornikiem Dzierżno Duże (fot. M. Rzętała).

Tabela 1. Parametry morfometryczne zbiornika Dzierżno Duże^[15].

Zabudowa hydrotechniczna zbiornika jest stosunkowo uboga, a do najważniejszych urządzeń wodnych i zarazem jej elementów zalicza się:

- trzystopniową kaskadę wlotową u ujścia Kłodnicy do zbiornika;
- jaz segmentowo-klapowy wybudowany w wale północnym zbiornika, za pośrednictwem którego nadmiar wody z piątej sekcji Kanału Gliwickiego może być kierowany do zbiornika;
- urządzenia zrzutowo-upustowe zlokalizowane na 300-metrowej długości przekopie odprowadzającym

- wodę ze zbiornika do Kanału Gliwickiego;
- obwałowania zachodnie zbiornika umożliwiające napełnienie wodą misy do maksymalnego poziomu piętrzenia.

Cechy wód jeziornych

Wahania stanów wody

Zakres wahań stanów wody wyznacza minimalny (194,5 m n.p.m.) i maksymalny poziom piętrzenia wody (203,5 m n.p.m.), a zatem mogą one osiągać 8,5 metra. Użytkowanie zbiornika Dzierżno Duże w powiązaniu z funkcjonowaniem Kanału Gliwickiego jest główną przyczyną wahań zwierciadła wody w tymże jeziorze. Zależą one także od wielu innych czynników np. od wielkości zasilania (opadów atmosferycznych, drenażu wód podziemnych, przerzutów wody), a pośrednio od stanu napełnienia misy i związanego z tym charakteru przepływu wód przez zbiornik, sytuacji hydrogeologicznej głównie piaszczystego otoczenia misy oraz od gospodarowania zgromadzoną (zretencjonowaną) wodą.

Amplitudy wahań stanów wody są każdego roku znacznie większe od zakresu zmian wysokości zwierciadła wody obserwowanego w jeziorach naturalnych. W latach hydrologicznych 1976-2000^[16] wahania stanów wody zbiornika Dzierżno Duże osiągnęły amplitudę absolutną 8,18 m i każdego roku nie były mniejsze niż 2 m, co należy przede wszystkim wiązać z odprowadzaniem wody na potrzeby żeglugi na Kanale Gliwickim oraz pośrednio na Odrze, a także traktować jako rezultat przeciwwzbraniowego oddziaływania zbiornika.

Zwykle najwyższe stany wody występują w okresie wiosennych roztopów, najniższe zaś przypadają na okresy letnich niżówek, jesienią i wczesną zimą^[17]. Za spektakularne należy uznać podpiętrzenia zwierciadła wody w zbiorniku podczas wezbrań opadowych (np. dwufazowego wezbrania w lipcu 1997 r.) oraz roztopowych (np. w marcu 1979 r.), a także obniżenia zwierciadła wody do minimalnego poziomu piętrzenia w okresie remontu wieży upustów w 1994 roku.

Warunki termiczno-tlenowe

Przejawem kształtowania warunków termicznych wody w zbiorniku Dzierżno Duże jest nie tylko zmiana temperatury wód powierzchniowych oceniana w systemie dopływ do zbiornika i odpływ ze zbiornika. Zbiornik ten jest zasilany wodami zanieczyszczonymi termicznie, czyli nieznacznie podgrzany. Powoduje on w okresie od końca jesieni do początku lata obniżenie temperatury wód odpływu powierzchniowego do poziomu bardziej zbliżonego do naturalnego tła termicznego rzeki, a podwyższenie temperatury następuje jedynie latem. Przede wszystkim kształtowanie warunków termicznych zbiornika należy utożsamiać ze zmianami ciepłoty wód jakie następują w jego masie wodnej i skutkują wykształceniem dwóch okresów stagnacji wód (letniej i zimowej) oraz dwóch okresów cyrkulacyjnych (wiosną i jesienią). Z tego powodu zbiornik zalicza się do akwenów typowych dla strefy klimatu umiarkowanego^[18].

Wiosną występuje w zbiorniku okres wiosennej cyrkulacji wody^[19], którego konsekwencją jest wyrównanie temperatury wody w profilu pionowym (homotermia)^[20]. Ma to miejsce zwykle od przełomu lutego i marca do przełomu marca i kwietnia, a nawet końca kwietnia. Temperatura wody w tym okresie może zmieniać się w szerokim zakresie np. od ok. 2 °C do ponad 8 °C, przy zachowanej jednorodności w profilu pionowym zwłaszcza przy intensywnej mikcji wiatrowej.

Wzrost temperatury powierzchniowej warstwy wody w zbiorniku od końca wiosny prowadzi w konsekwencji do powstania uwarstwienia normalnego (anotermii, normalnej stratyfikacji)^[21] z najcieplejszą wodą znajdującą się w górnej części profilu (epilimnionie, warstwie nadskokowej), gdzie wyraźny jest wpływ procesów i zjawisk zachodzących w dolnej części troposfery oraz warstwą skoku termicznego (termokliną, metalimnionem) oddzielającą niżej zalegające wody o najniższej temperaturze (hypolimnion,

warstwę podskokową).

Z początkiem października w zbiorniku Dzierżno Duże rozpoczyna się zwykle okres cyrkulacji jesiennej, w którym na skutek ochładzania masy wodnej oraz intensywnej miksji wywołanej konwekcją i falowaniem wiatrowym temperatura epilimnionu sukcesywnie obniża się, aż do wyrównania temperatury w profilu pionowym. Od października do końca jesieni temperatura wody może zmieniać się w zakresie od ok. 12 °C do ok. 2 °C, przy jednoczesnym wychładzaniu całej masy wodnej.

Okres stagnacji zimowej (katotermii)^[22] w omawianym zbiorniku zwykle trwa od końca grudnia do połowy lutego, a jego wyrazem jest występowanie wód chłodniejszych przy powierzchni i cieplejszych zalegających niżej, oddzielonych bardzo słabo wykształconą termokliną.

Od cyrkulacji masy wodnej występującej w poszczególnych porach roku zależy m.in. rozkład zawartości tlenu w zbiorniku Dzierżno Duże. Okresy utożsamiane z dobrymi warunkami tlenowymi w zbiorniku należą do rzadkości, co jest pochodną jego zasilania niskiej jakości wodami spływającymi ze zlewni^[23].

Natlenienie uważane za stan nasycenia normalnego (w granicach 60-100 % O₂), występuje w zbiorniku zazwyczaj od jesieni do wiosny. Nasycenie normalne zapewniane jest przez znamienne dla homotermii pionową cyrkulację wody, utożsamianą z przemieszczaniem w głąb tlenu pozyskanego z atmosfery. Dobremu natlenieniu sprzyja również dobra rozpuszczalność tlenu w wychłodzonej wodzie oraz jedynie sporadyczne występowanie pokrywy lodowej.

Z nastaniem w zbiorniku letniej stratyfikacji wody, następuje pogorszenie warunków tlenowych zwłaszcza w hypolimnionie (przy dnie), gdzie początkowo występuje nasycenie deficytowe (poniżej 60 %), a następnie zupełny zanik tlenu (anoksja). Przyczyną takich warunków jest zużycie tlenu w procesach utleniania zanieczyszczeń zgromadzonych w hypolimnionie, a także brak warunków do fotosyntezy w głębszych partiach zbiornika. Ponadto, skutkiem anoksji jest wydzielanie się siarkowodoru z osadów dennych. Latem grubość warstwy pozbawionej tlenu sukcesywnie wzrasta, a dobre warunki tlenowe występują zazwyczaj jedynie w epilimnionie tj. do głębokości ok. 4 metrów. Nagromadzone w tej warstwie glony były w stanie wytworzyć ilości tlenu zapewniające stan nasycenia normalnego, a nawet przesylenia (natlenienie powyżej 100 %), co też nie stanowi optymalnych warunków ekologicznych. Powrót do stanu nasycenia normalnego następuje wraz z jesienną cyrkulacją wody.

Właściwości fizyko-chemiczne wód

Oceny jakości wody zbiornika Dzierżno Duże prowadzone są na podstawie badań wody w tzw. strefie przejściowej w ramach monitoringu badawczego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach. Obejmują one dziesięć wskaźników ujętych w trzy grupy parametrów tj. zasolenie, specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne, substancje priorytetowe^[24]. Zgodnie z wynikami tych badań w 2016 roku stwierdzono następujące wartości parametrów jakościowych wody: twardość ogólna – 800-940 mg CaCO₃/l, cynk – <0,01-0,032 mg Zn/l, miedź – <0,005-0,007 mg Cu/l, fenole lotne (indeks fenolowy) – <0,001-0,004 mg/l, węglowodory ropopochodne (indeks olejowy) – <0,05-0,31 mg/l, fluorki – <0,10-0,34 mg/l, kadm i jego związki – 0,02-0,15 µg/l, nikiel i jego związki – <1,0-7,3 µg/l. Wyniki badań realizowanych w 2017 roku nie obejmowały zbiornika Dzierżno Duże, ale w ocenie stanu jednolitej części wód powierzchniowych Kłodnicy powyżej zbiornika i Kanału Gliwickiego poniżej zbiornika wyniki wskazują na zły stan wód – to konsekwencja ocenionego jako poniżej dobrego tzw. stanu chemicznego wód^[25].

Badania jakościowe wody realizowane w obrębie całego akwenu tj. od strefy cofkowej po część przyzaporową zbiornika 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^[26].

Jakość wody w zbiorniku Dzierżno Duże jest determinowana przede wszystkim obecnością zanieczyszczeń allochtonicznych (obcych), dostarczanych Kłodnicą i Kanałem Gliwickim z wyżej położonych silnie zurbanizowanych oraz uprzemysłowionych części zlewni. Zbiornik spełnia rolę reduktora stężeń i kumulatora ładunków (np. zawiesin i substancji wywołujących zasolenie), jednak istnieją przypadki (np. substancji biogennych)^[27], gdy jest on źródłem wtórnego zanieczyszczenia wody. Zasolenie, zawartość toksycznych metali ciężkich, obecność zanieczyszczeń organicznych, zaawansowana eutrofizacja^[28], dokumentują degradację ekosystemu, czyniąc jego wody – w świetle stosowanych systemów oceny jakości wód – pozaklasowymi^[29].

Procesy brzegowe i osady denne

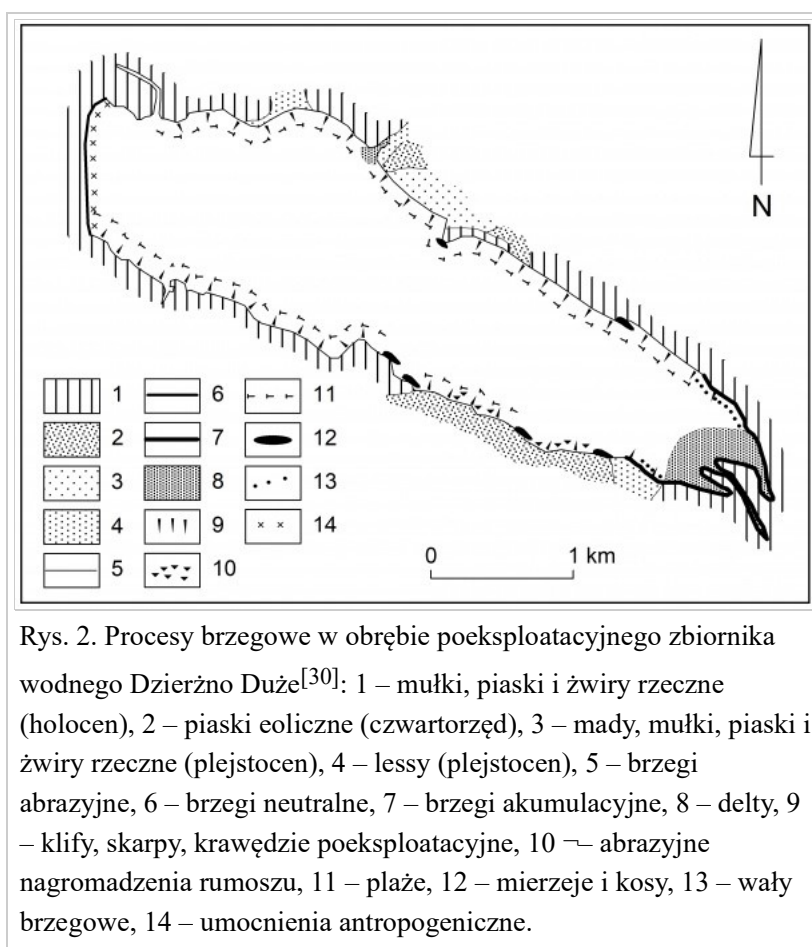
Procesy brzegowe

Na sztucznie ukształtowanych wybrzeżach zbiornika Dzierżno Duże, nawiązujących układem do krawędzi poeksploatacyjnych zachodzą intensywnie procesy brzegowe, które prowadzą do powstania wielu form brzegowych (rys. 2): delt, klifów czynnych i martwych, teras, mierzei, wałów brzegowych, zatok, cypli piaszczystych, osuchów (mielizn) i innych form^[31].

Wypełnianie osadami rzecznyymi zbiornika Dzierżno Duże następuje od chwili skierowania wód Kłodnicy do jego misy. Rozpoczął się wówczas proces formowania delty, czyli stożka napływowego u ujścia rzeki do jeziora. Delta Kłodnicy we wschodnim sektorze zbiornika Dzierżno Duże zbudowana jest z różnofrakcyjnego miazgu węglowego, mułu rzeczno oraz frakcji piaszczystej. W obrębie delty znajduje się bardzo dużo odpadów komunalnych i przemysłowych dostarczanych przez silnie zanieczyszczoną Kłodnicę. Na

deltę o miąższości osadów dochodzącej do kilkunastu metrów, powierzchni około 1 km² i wysokości bezwzględnej 198 m n.p.m., w okresach niskiego piętrzenia wody w zbiorniku wkracza roślinność zielna, powodując tym samym po obumarciu przyrost delty od góry (sedentacja)^[32]. Delta ku zbiornikowi opada stromą krawędzią, przechodząc w pokrywę drobnofrakcyjnych osadów dennych o miąższości od kilkunastu centymetrów do 1,5 metra. Kubaturę delty szacuje się na 2 mln m³, a objętość osadów dennych na 2,5 mln m³^[33].

Wybrzeża klifowe zbiornika Dzierżno Duże przy wysokości bezwzględnej zwierciadła wody przekraczającej 200 m n.p.m. mają cechy klifu czynnego (żywego) z niewielkimi powierzchniowo platformami abrazyjnymi u podstawy (fot. 2). Klify w środkowej części północnego brzegu mają wysokość

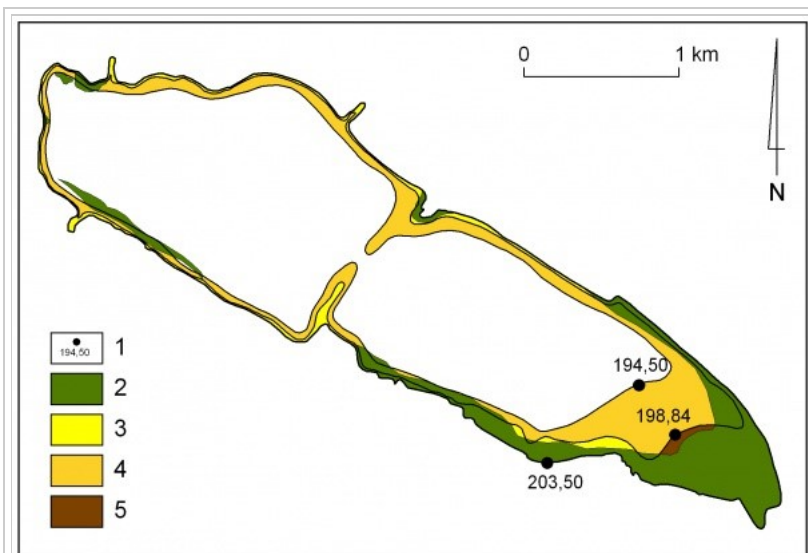


nawet 6-7 m, na południowo-wschodnim odcinku wybrzeża osiągają do 5 m wysokości, a na pozostałych odcinakach linii brzegowej wysokość klifu osiąga średnio 1-2 m wysokości. Przy obniżeniu poziomu piętrzenia wody w zbiorniku poniżej rzędnej 200 m n.p.m. następuje zmiana charakteru klifu z czynnego (żywego) na martwy. W obrębie plaży u podstawy klifu martwego, tworzą się systemy nowych klifów (o wysokości do 1 m), składających się na system kilku poziomów teras zbiornikowych. Ulegają one degradacji przy podpiętrzeniu wody w zbiorniku, kiedy to klify martwe ulegają odmłodzeniu^[34].

Plaże na wybrzeżach zbiornika Dzierżno Duże odsłaniają się przy niskich stanach wody, przy czym wahania stanów wody powodują cykliczne, praktycznie coroczne osuszanie i zatopianie dna zbiornika w strefie brzegowej (rys. 3). Z ogólnej powierzchni zbiornika 5,53 km² (przy rzędnej 203,50 m n.p.m.), aż 1,7 km² stanowią powierzchnie odsłoniętego dna (przy rzędnej piętrzenia 194,50 m n.p.m.)^[36]. Plaże bardzo szybko są utrwalane przez roślinność trawiastą, a nawet roślinność krzewiastą, zwłaszcza przy udziale tzw. siczki roślinnej zdeponowanej niejednokrotnie w postaci organicznego wału brzegowego. Procesy sukcesji i utrwalania piasku w obrębie plaży inicjują mikroorganizmy, takie jak: bakterie, sinice, grzyby i glony. Z roślin zarodnikowych najczęściej obserwowane są gatunki z rodzaju *Polytrichum* sp., zwłaszcza *P. piliferum* zasiedlające górną część strefy litoralnej wraz z pojedynczymi kępami szczytliwej siwej *Corynephorus canescens*. Z gatunków naczyniowych, które odgrywają istotną rolę w procesie kolonizacji i utrwalania luźnych piasków w linii brzegowej jest turzyca owłosiona *Carex hirta*. W dolnej części strefy litoralnej, bezpośrednio przylegającej do zbiornika wodnego, występuje zespół trzciny pospolitej *Phragmitetum communis* (fot. 3). W strefie litoralnej u podnóża martwego klifu rozwija się nadrzeczny łąg wierzbowy *Salicetum albo-fragilis* w pasie o szerokości dochodzącej do 4 metrów. Drzewostan zbudowany jest z wierzby kruchej *Salix fragilis*, wierzby trójpręcikowej *Salix triandra*, a pojedynczo wierzby purpurowej *Salix purpurea*, brzozy brodawkowatej *Betula pendula*, topoli osiki *Populus tremula* i topoli czarnej *Populus nigra*. W procesie kształtowania brzegów biorą także udział inne pojedyncze gatunki, nie tworzące płatów lub zbiorowisk, a mające istotny wpływ na procesy brzegowe i tworzenie form geomorfologicznych. Jako przykład może służyć śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa*



Fot. 2. Klif na południowo-wschodnim wybrzeżu zbiornika Dzierżno Duże (fot. M. Rzętała).



Rys. 3. Zasięg plaży przy wysokim i niskim poziomie piętrzenia wody w zbiorniku Dzierżno Duże^[35]: 1 – rzędna piętrzenia wody w zbiorniku, 2 – zasięg roślinności kolonizującej deltę i powierzchnię plaży tożsamy z rozwojem procesów sedentacyjnych, 3 – zasięg plaży przy SSW (średni stan wody), 4 – zasięg plaży przy NNW (najniższym stanie wody), 5 – powierzchnia delty przy SSW (średni stan wody) nieskolonizowana przez roślinność.

i mozga trzcinowata *Phalaris arundynacea*. Podłoże kamienisto-żwirowe brzegu jeziora porasta wierzba krucha *Salix fragilis* i rzadko wierzba purpurowa *Salix purpurea*. Z roślin zielnych występują tutaj następujące gatunki: śledziennica skrętolistna *Chrysosplenium alternifolium*, karbieniec pospolity *Lycopus europaeus*, tojeść rozesłana *Lysimachia nummularia*, jaskier ostry *Ranunculus acris*, rzeżusznik *Halleria Cardaminopsis halleri*, malina właściwa *Rubus idaeus* i śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa*^[37].

Na wybrzeżach zbiornika Dzierżno Duże – poza różnymi typami klifów, terasami, deltami i plażami – spotkać można wiele innych form świadczących o intensywnym rozwoju procesów brzegowych np. mierzeje (fot. 4), cyple piaszczyste, wały brzegowe (mineralne lub organiczne), mikrozatoki^[38].

Osady denne

Podstawowym źródłem dostawy substancji mineralnych i organicznych dostarczanych do tego przepływowego jeziora jest materiał rumowiskowy Kłodnicy, a substancje dostarczane z troposfery (zarówno w postaci suchej depozycji jak i wraz z opadami atmosferycznymi), podobnie jak lokalna dostawa substancji z brzegów, stanowią niewielki odsetek materii wchodzącej w skład pokrywy osadów dennych^[39].

Osady zdeponowane w misie zbiornika Dzierżno Duże są wyraźnie dwudzielne pod względem lokalizacji i składu granulacyjnego. We wschodniej części misy zbiornika są to osady delty Kłodnicy (fot. 5), a w pozostałej części akwenu, właściwe osady denne. Uśredniony skład mechaniczny osadów zbiornika Dzierżno Duże odpowiada tzw. glinom ciężkim i jest reprezentowany przez cząstki ilaste w 65%, znacznie mniej jest cząstek pylastych (ok. 24%) i piaszczystych (ok. 11%), a w strefie delty dowodzi istnienia skutecznej, a także kompleksowej akumulacji materiału toczonego i wleczonego po dnie rzeki^[40].

Osad akumulowany przez Kłodnicę w zbiorniku Dzierżno Duże to materiał charakteryzujący się zanieczyszczeniem, m.in. toksycznymi metalami ciężkimi^[41] i wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi^[42] oraz występowaniem siarkowodoru oraz metanu^[43], a w składzie podstawowym, niewielkiej zawartości SiO₂ odpowiadają straty prażenia przekraczające nawet 50% masy badanych prób^[44]. Średnio SiO₂ występuje w ilości 25,44 %, a materia organiczna wyrażona poprzez wielkość strat



Fot. 3. Kolonizacja plaży przez trzcinę pospolitą (fot. M. Rzętała).



Fot. 4. Mierzeja na północnym brzegu zbiornika Dzierżno Duże (fot. M. Rzętała).

prażenia wynosi aż 48,74 %. Obok materii organicznej i krzemionki jako podstawowego budulca, w osadach dennych występują podstawowe minerały lub ich komponenty: Al_2O_3 (9,05%), Fe_2O_3 (6,20%), MnO (0,06%), MgO (1,55%), a także związki wapnia (CaO – 2,54%), sodu (Na_2O – 0,36 %), potasu (K_2O – 1,21 %), tytanu (TiO_2 – 0,40 %), fosforu (P_2O_5 – 0,71 %) i siarki (S – 1,9%). Z kolei zawartość poszczególnych pierwiastków wyraża średnia arytmetyczna z wyników oznaczeń wszystkich próbek osadów deltowych, która wynosi dla: Ba – 1673,1 mg/kg, As – 19,3 mg/kg, Be – 2,0 mg/kg, Cu – 104,5 mg/kg, Pb – 122,6 mg/kg, Zn – 723,0 mg/kg, Ni – 48,1 mg/kg, Cd – 7,3 mg/kg, Co – 20,6 mg/kg, Cr – 103,0 mg/kg, Cs – 8,2 mg/kg, Mo – 3,7 mg/kg, Sb – 5,0 mg/kg, La – 24,2 mg/kg, Ce – 45,6 mg/kg, Nd – 18,2 mg/kg, Sm – 4,3 mg/kg, Eu – 1,0 mg/kg, Sc – 9,8 mg/kg, U – 4,2 mg/kg, Th – 10,5 mg/kg^[45]. Właściwe osady denne zbiornika Dzierżno Duże wykazują nie różniące się zasadniczo od osadów deltowych zawartości: arsenu (22,0 mg/kg), kadmu (9,3 mg/kg), ołowiu (88 mg/kg), cynku (512,5 mg/kg), antymonu (6,7 mg/kg), baru (1230,5 mg/kg), chromu (123 mg/kg), kobaltu (22,5 mg/kg) i miedzi (60,5 mg/kg). Są to ilości znacznie odbiegające od poziomu tła geochemicznego^[46].



Fot. 5. Powierzchnia delty we wschodniej części zbiornika Dzierżno Duże (fot. M. Rzętała).

Zanieczyszczenie osadów delty i właściwych osadów dennych nie stoi na przeszkodzie do ich gospodarczego wykorzystania jako dość energetycznego paliwa, tym bardziej, że przestrzenna koncentracja zdeponowanego materiału spełnia warunki złoża antropogenicznego. Okresowa eksploatacja osadów deltowych i właściwych osadów dennych jest prowadzona w ramach akcji oczyszczania misy jeziornej z zaangażowaniem sprzętu pływającego i organizacją nabrzeża przeładunkowego przy bocznicy kolejowej na północnym brzegu zbiornika^[47]. Zastosowanie uzdatniania w mechanicznej instalacji do wzbogacania kopalin pozwala na flotacyjny rozdział rumowiska, a finalnym efektem wielu dalszych procesów uzdatniających jest materiał przydatny energetycznie.

Znaczenie zbiornika

W pierwotnych koncepcjach użytkowania zbiornika Dzierżno Duże, wykorzystanie jego wód było znacznie szerzej planowane niż współcześnie ale zanieczyszczenie jeziora uczyniło nieopłacalnym zabiegi zmierzające do wykorzystania zbiornika do zaopatrzenia rolnictwa w wodę, jak również stoi na przeszkodzie rekreacyjno-wypoczynkowego bądź hodowlanego zagospodarowania obiektu. Zbiornik Dzierżno Duże zasilany jest wodami pochodzącymi z zachodniej części konurbacji katowickiej, toteż jego funkcje są ograniczone do: oczyszczania wód powierzchniowych, zaopatrzenia w wodę do celów żeglugowych na sąsiednim Kanale Gliwickim, oddziaływania przeciwpowodziowego, pełnienia funkcji przyrodniczych i krajobrazowych.

Funkcjonowanie fermy przemysłowego tuczu trzody chlewnej w latach 70. i 80. XX wieku w niewielkim oddaleniu od południowo-zachodniego brzegu zbiornika było powodem postrzegania jeziora bardziej jako odbiornika ścieków rolniczych niż źródła wody do celów rolniczych i hodowlanych. Ferma już w latach 1970. była uznawana jako najistotniejsze źródło zanieczyszczenia zbiornika Dzierżno Duże spośród wszystkich istniejących na terenie zlewni potoków Rzczyckiego i Kleszczowskiego o łącznej powierzchni

13,5 km² i wspólnym ujściu^[48]. Zakład produkował średnio w ciągu doby 1100 m³ ścieków z czego tylko 950 m³ było w pełni oczyszczanych w oczyszczalni mechaniczno-biologicznej i kierowane kolektorem przez przepompownię do Kanału Gliwickiego, a reszta po oczyszczeniu mechanicznym kierowana do potoku Kleszczowskiego i zbiornika Dzierżno Duże (zrzut wszystkich ścieków do jeziora był normalną praktyką w okresie gdy ferma nie posiadała oczyszczalni)^[49].

Zbiornik Dzierżno Duże jest użytkowany jako naturalny osadnik dla zanieczyszczonych wód powierzchniowych – dotyczy to zarówno roztworów jak i innych rodzajów rumowiska tzn. toczyn, wleczyn, unosin i zawiesin. W wyniku przepływu wód przez zbiornik następuje znacząca poprawa niektórych parametrów jakościowych wody^[50], a istotną rolę w zmianach kumulacyjnego oddziaływania naturalnego osadnika odgrywa alokacja i przemiany zanieczyszczeń w wodach stojących tego akwenu^[51]. W zbiorniku następuje zatem rozcieńczanie zanieczyszczeń rozpuszczonych oraz ich częściowa neutralizacja. Bardziej widoczne jest oczyszczanie wód Kłodnicy z grubszych frakcji rumowiska. Już w pierwszych latach eksploatacji zbiornika istniało bardzo duże jego obciążenie rumowiskiem Kłodnicy – maksymalne ładunki zawiesin i drobnych frakcji materiału wlezonego oceniono na 6 500 g/m³, a przeciętne na 102–156 g/m³^[52]. Późniejsze badania sugerują, że wraz z wodami dopływów powierzchniowych do zbiornika trafia średnio około 0,37 kg/s rumowiska wlezonego i toczonego oraz około 0,45 kg/s zawiesin i unosin, a wody odpływu pozbawione są toczyn i wleczyn, zawierając zawiesiny w ilości 87,4 g/s^[53]. Zbiornik spełnia zatem rolę kumulatora materii redukującego w 90% ładunki rumowiska ocenianego w systemie dopływ – odpływ. Spektakularnym przykładem samooczyszczania wód Kłodnicy w zbiorniku Dzierżno Duże jest delta uformowana we wschodnim jego sektorze, odsłaniana przy niskich stanach wody i okresowo eksploatowana w ramach oczyszczania zbiornika.

Zbiornik Dzierżno Duże jest źródłem zaopatrzenia w wodę Kanału Gliwickiego, który przebiega po północnej stronie jeziora poeksploatacyjnego i łączy port śródlądowy w Gliwicach z Odrą. W rejonie zbiornika znajduje się jedna ze śluz kanału, która umożliwia żeglugę między sekcją górną (wschodnią) o długości około 6,2 km i sekcją dolną (zachodnią) o długości 9,2 km. O ile sekcja kanału powyżej śluzy Dzierżno jest zasilana wodą Kłodnicy od strony portu w Gliwicach, o tyle sekcja dolna, od śluzy Dzierżno do śluzy Łany, jest uzupełniana dodatkowo wodą ze zbiorników Dzierżno Duże i Dzierżno Małe. Pośrednią miarą zaopatrzenia w wodę Kanału Gliwickiego są ilości wody przepływającej Kłodnicą. Średnie roczne przepływy wody Kłodnicy w Gliwicach zmieniały się od około 3 m³/s w latach 40. XX wieku do około 7 m³/s w latach 1950–1980 oraz około 6 m³/s w ostatnich dekadach. W normalnych warunkach wody Kłodnicy zasilają Kanał Gliwicki w rejonie gliwickiej dzielnicy Łabędy oraz płynie dalej do zbiornika Dzierżno Duże, w którym jest magazynowana po zapewnieniu tzw. przepływu nienaruszalnego o objętości 1 m³/s w korycie poniżej upustu oraz potrzeb żeglugi śródlądowej. Zasilanie zbiornika Dzierżno Duże odbywa się również przez jaz w okolicach Dzierżna nadwyżkami wody z Kanału Gliwickiego. Wody odpływu ze zbiornika zasilają niżej położone sekcje kanału^[54].

Zaopatrzenie w wodę ze zbiornika do innych celów niż poprawa warunków żeglugowych obecnie się nie zdarza (znaczenie przeciwpożarowe lub okazjonalny pobór wód do różnych celów mają znaczenie marginalne). Wprawdzie nad Dzierżnem Dużym funkcjonuje niewielkiej mocy hydroelektrownia, która wykorzystuje spadek Kłodnicy przy kaskadzie wlotowej do zbiornika lecz istnienie tego obiektu nie ma związku z energetycznym użytkowaniem wód stojących omawianego akwenu.

Zbiornik Dzierżno Duże jest ważnym ogniwem ochrony przeciwpowodziowej doliny Kłodnicy. Służy temu rezerwa powodziowa 6 mln m³ z 93,5 mln m³ całkowitej pojemności misy jeziornej. W czasie wezbrań woda trafia do zbiornika w ilościach zależnych od jego wypełnienia. Całkowite napełnienie zbiornika do rzędnej 203,5 m n.p.m. tożsame z wypełnieniem rezerwy powodziowej skutkuje utrzymaniem odpływu na poziomie 44 m³/s, zapewnieniem podobnego dopływu i kierowaniem reszty wody przez urządzenia hydrotechniczne do przepływu Kanałem Gliwickim^[55].

W okresie wezbrań zbiornik zapewnia redukcję fali wezbraniowej i redukcję przepływów powodziowych do przepływu nieszkodliwego, chociaż zdarzało się (np. w 1963 r., 1986 r., 1997 r.), że kulminacje przepływów przekraczały objętością fali wezbraniowej, ustaloną rezerwę powodziową, a maksymalne przepływy Kłodnicy w profilu Gliwice w niektórych latach hydrologicznych (np. 1968, 1972, 1986, 1997), przekraczały maksymalny wydatek upustu ze zbiornika Dzierżno Duże^[56].

Koncepcje turystycznego i rekreacyjnego użytkowania zbiornika nigdy nie zostały zrealizowane. Zły stan jakościowy wód magazynowanych w misie zbiornika powoduje, że nie jest on wykorzystywany do organizacji rekreacji i nadwodnego wypoczynku. Obecnie zbiornik jest użytkowany tylko przez nielicznych jako obiekt o znaczeniu rekreacyjnym. Przejawem takiego znaczenia jest uprawianie wędkarstwa lub biwakowanie (głównie na południowym wybrzeżu). Również marginalne znaczenie użytkowe obiektu związane jest z pozyskiwaniem drobnych skorupiaków – rozwielitek z rodzaju *Daphnia*, należących do podrzędu wioślarek (*Cladocera*) – przez osoby wyposażone w specjalistyczny sprzęt własnej konstrukcji do ich odłowu i suszenia (odpowiednio przygotowane rozwielitki stanowią doskonały pokarm dla ryb powszechnie stosowany w akwarystyce). Sugestie odnośnie rekreacyjnego wykorzystania zbiornika (m.in. jako miejsca wykorzystywanego do kąpieli) w świetle obowiązujących przepisów, należy traktować jako mało realne, przynajmniej do czasu uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej na terenie miejsko-przemysłowej zlewni o powierzchni prawie 530 km² oraz rekultywacji i oczyszczenia zbiornika, a przede wszystkim zmiany statusu użytkowego akwenu przez jego administratora.

W okresie gospodarki wolnorynkowej zauważalny jest z kolei trend do eksponowania przyrodniczych i kulturowych walorów regionu, w którym zbiorniki Dzierżno Duże, Dzierżno Małe i Pławniowice wraz z Kanałem Gliwickim i pozostałościami Kanału Kłodnickiego, są traktowane jako modelowy przykład przeobrażeń stosunków wodnych, a ostatnio także jako egzemplifikacja spontanicznej regeneracji przyrody na proces antropogenizacji środowiska^[57]. Nie bez znaczenia dla takiego postrzegania akwenu Dzierżno Duże jest jego traktowanie jako ostoi ptactwa wodnego^[58], czy miejsca występowania wielu gatunków ryb i innych organizmów wodnych. Obrzeża zbiornika to także doskonałe miejsce do organizowania przedmiotowych zajęć dydaktycznych (np. z ekologii i ochrony środowiska) lub krajobrazowej edukacji realizowanej z wykorzystaniem możliwych do wytyczenia tras spacerowych i ścieżek dydaktycznych.

Bibliografia

1. Badania zmian jakości wody zachodzących w zbiornikach wodnych zaopatrujących w wodę GOP. Wyciąg dotyczący zbiornika Dzierżno Duże, red. Z. Grzbiela, Katowice 1977, s. 260 [mps].
2. Charakterystyka geomorfologiczna Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Biuletyn nr 37, red. C. Karaś-Brzozowska, M. Klimaszewski. Warszawa 1960, s. 211.
3. Charakterystyka klimatologiczna województwa katowickiego, Katowice 1992.
4. Doskonalenie i weryfikacja modeli rozprzestrzeniania zanieczyszczeń oraz doskonalenie metod prognozowania zmian jakości wody dla wybranych rzek i zbiorników związanych z systemami pilotowymi, red. W. Mill, Katowice 1980. s. 240 [mps].
5. Duś E., Jankowski A.T., Pełka-Gościniak J., Rzętała M., Rzętała M.A.: Antropogenizacja rzeźby i stosunków wodnych Wyżyny Katowickiej i jej obrzeży, w: 47 Zjazd PTG „Geografia w kształtowaniu i ochronie środowiska oraz transformacji gospodarczej regionu górnośląskiego” - przewodnik sesji terenowych. III. Sosnowiec, 23-26 września 1998 r., red. M. Rzętała, T. Szczypek, Sosnowiec 1998, s. 35-62.
6. Grzbiela Z., Kudela W.: Jakość wody w zbiorniku Dzierżno Duże w okresie jego napełniania. Materiały Badawcze Instytutu Gospodarki Wodnej. Seria Specjalna nr 6. Warszawa 1972 [mps].
7. Jahn A.: Dolina Kłodnicy i stratygrafia utworów plejstoceńskich pod Gliwicami (Górny Śląsk). „Biuletyn IG” 1955, nr 97, s. 311-335.
8. Kondracki J.: Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne, Warszawa 1994.
9. Kostecki M.: Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowęzła rzeki Kłodnicy i Kanale Gliwickim. „Prace i Studia IPIŚ PAN” 2003, nr 57.

10. Kostecki M.: Zawartość metali ciężkich w mięsie i wątrobie niektórych gatunków ryb z antropogenicznego zbiornika Dzierżno Duże (woj. śląskie), w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2000, vol. 26, nr 4, s. 109-125.
11. Kostecki M.: Zawiesina jako element zanieczyszczenia antropogenicznego ekosystemu wodnego na przykładzie zbiornika zaporowego Dzierżno Duże (woj. śląskie), w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2000, vol. 26, nr 4, s. 75-94.
12. Kostecki M., Czaplicka M., Węglarz A.: Wybrane związki organiczne (BTEX, WWA) w osadach dennych antropogenicznego zbiornika wodnego Dzierżno Duże (woj. śląskie), w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2000, vol. 26, nr 4, s. 95-108.
13. Kostecki M., Smyła A., Starczyńska A.: Ocena stanu sanitarnego wody antropogenicznego zbiornika wodnego Dzierżno Duże, w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2000, vol. 26, nr 4, s. 57-73.
14. Kostecki M., Tuszyński M.: Radioizotopy w osadach dennych antropogenicznego zbiornika wodnego Dzierżno Duże (woj. śląskie), w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2002, vol. 28, nr 3, s. 77-88.
15. Kostecki M., Tuszyński M.: The concentrations of radioisotopes in selected fishes and zooplankton biomass of Dzierżno Duże dam-reservoir (Upper Silesia, Poland), w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2005, vol. 31, nr 1, s. 25-30.
16. Kropka J., Rózkowski A., Witkowski A.: Główne zbiorniki wód podziemnych monokliny śląsko-krakowskiej, stopień degradacji jakości ich wód oraz strategia ochrony, w: Przeobrażenia stosunków wodnych na obszarach silnej antropopresji. Materiały konferencyjne. Sosnowiec 16-18 września 1991 r., red. A. T. Jankowski. Sosnowiec 1991, s. 17-25.
17. Kuzak R.: Orientacja fałdów gliwickich. Przegląd Geologiczny. T. 42, nr 8, Warszawa 1994, s. 629-630.
18. Lewandowski J., Kaziuk H.: Ewolucja kopalnej sieci rzecznej regionu śląsko-krakowskiego, w: „Kwartalnik Geologiczny” 1982, t. 26, nr 1, s. 177-190.
19. Mapa Geologiczna Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (mapa bez utworów czwartorzędowych) w skali 1:50000, ark. Zabrze, Warszawa 1954.
20. Rahmonov O., Rzętała M. A., Marańda M., Rzętała M.: Procesy zarastania strefy litoralnej zbiornika Dzierżno Duże i rola roślinności w procesie kształtowania jego brzegów, w: Jeziora i sztuczne zbiorniki wodne – funkcjonowanie, rewitalizacja i ochrona, red. A. T. Jankowski, M. Rzętała, Sosnowiec 2004, s. 185-191.
21. Rózkowski A., Kowalczyk A., Witkowski A.: Występowanie, zasoby i użytkowanie zwykłych wód podziemnych w zlewni górnej Odry i górnej Wisły w zasięgu województwa katowickiego i bielskiego, w: „Przegląd Geologiczny” 1996, vol. 44, nr 8, s. 834-839.
22. 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.
23. Rzętała M.: Użytkowanie jeziora poeksploatacyjnego w warunkach skrajnego obciążenia antropogenicznego na przykładzie zbiornika Dzierżno Duże, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 2007, t. 29, s.15-37.
24. Rzętała M.: Wpływ antropopresji na charakter wykorzystania hydrowęzła Dzierżno (wycieczka terenowa), w: Z badań nad wpływem antropopresji na kształtowanie warunków hydrologicznych. Materiały konferencyjne, Sosnowiec 1996, s. 86-93.
25. Rzętała M. A.: Delta of the Kłodnica River in the Dzierżno Duże Reservoir – a Case of Natural Response to Human Impact on Land Relief (Southern Poland), w: International Multidisciplinary Scientific Geoconferences, 14th GeoConference on Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining, vol. II. Hydrogeology, Engineering Geology and Geotechnics. 17-26.06.2014, Albena, Bulgaria, Sofia 2014, s. 275-282.
26. 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.
27. Rzętała M.A.: Procesy brzegowe w obrębie zbiornika Dzierżno Duże, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 1998, Katowice. s. 29-51.
28. 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.
29. Rzętała M. A., Machowski R., Rzętała M.: Sedymentacja w strefie kontaktu wód rzecznych i

Przypisy

1. ↑ J. Kondracki: Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne, Warszawa 1994, s. 340.
2. ↑ A. Jahn: Dolina Kłodnicy i stratygrafia utworów plejstoceńskich pod Gliwicami (Górny Śląsk), w: „Biuletyn IG” 1955, nr 97, s. 311-335.
3. ↑ J. Lewandowski, H. Kaziuk: Ewolucja kopalnej sieci rzecznej regionu śląsko-krakowskiego, w: „Kwartalnik Geologiczny” 1982, t. 26, nr 1, s. 177-190.
4. ↑ Mapa Geologiczna Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (mapa bez utworów czwartorzędowych) w skali 1:50000, ark. Zabrze, Warszawa 1954.
5. ↑ J. Kropka, A. Różkowski, A. Witkowski: Główne zbiorniki wód podziemnych monokliny śląsko-krakowskiej, stopień degradacji jakości ich wód oraz strategia ochrony, w: Przeobrażenia stosunków wodnych na obszarach silnej antropopresji, red. A. T. Jankowski, Sosnowiec 1991, s. 17-25.
6. ↑ R. Kuzak: Orientacja fałdów gliwickich, w: „Przegląd Geologiczny” 1994, t. 42, nr 8, s. 629-630.
7. ↑ Charakterystyka geomorfologiczna Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Biuletyn nr 37, red. C. Karaś-Brzozowska, M. Klimaszewski, Warszawa 1960, s. 211.
8. ↑ Charakterystyka klimatologiczna województwa katowickiego, Katowice 1992.
9. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176.
10. ↑ M. Rzętała: Wpływ antropopresji na charakter wykorzystania hydrowęzła Dzierżno (wycieczka terenowa), w: Z badań nad wpływem antropopresji na kształtowanie warunków hydrologicznych, Sosnowiec 1996, 86-93.
11. ↑ A. Różkowski, A. Kowalczyk, A. Witkowski: Występowanie, zasoby i użytkowanie zwykłych wód podziemnych w zlewni górnej Odry i górnej Wisły w zasięgu województwa katowickiego i bielskiego, w: „Przegląd Geologiczny” 1996, vol. 44, nr 8, s. 834-839.
12. ↑ O. Rahmonov, M.A. Rzętała, M. Marańda, M. Rzętała: Procesy zarastania strefy litoralnej zbiornika Dzierżno Duże i rola roślinności w procesie kształtowania jego brzegów, w: Jeziora i sztuczne zbiorniki wodne – funkcjonowanie, rewitalizacja i ochrona, red. A. T. Jankowski, M. Rzętała. Sosnowiec 2004, s. 185-191.
13. ↑ M. Rzętała: Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne, „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. (http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/G%C3%B3rno%C5%9B%C4%85skie_Pojezierze_Antropogeniczne).
14. ↑ 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.
15. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176.
16. ↑ Rok hydrologiczny – okres od 1 listopada do 31 października następnego roku kalendarzowego, stosowany w hydrologii dla ułatwienia obliczeń bilansowych np. rok hydrologiczny 1976 trwał od 1 listopada 1975 roku do 31 października 1976 roku.
17. ↑ M. Rzętała: Użytkowanie jeziora poeksploatacyjnego w warunkach skrajnego obciążenia antropogenicznego na przykładzie zbiornika Dzierżno Duże, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 2007, t. 29, s.15-37.
18. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176.
19. ↑ Cyrkulacja wody – mieszanie (krążenie) wody w akwenu spowodowane czynnikami atmosferycznymi oraz różnicami w gęstości wody, które obejmuje całą masę wody od powierzchni do dna lub tylko określoną warstwę; mieszanie wody następuje m.in. w wyniku różnic gęstości wody – największą gęstość posiada woda o temperaturze ok. 4 °C i jest to woda wówczas najcięższa, natomiast lżejszą jest w każdej innej temperaturze (to podstawowa prawidłowość przemian cyrkulacyjnych wody w jeziorach wynikających z jej opadania bądź przemieszczania ku górze).
20. ↑ Homotermia – stan termiczny wód jeziora, w którym woda posiada tą samą temperaturę niezależnie od głębokości na jakiej występuje.
21. ↑ Anotermia – stan termiczny głębszych jezior występujący latem charakteryzujący się występowaniem wód cieplejszych (lżejszych) w epilimnionie (warstwie nadskokowej), nieco chłodniejszych poniżej w metalimnionie (warstwie skokowej) i najchłodniejszych (najcięższych) w hypolimnionie (warstwie podskokowej).
22. ↑ Katotermia – stan termiczny jezior występujący zimą charakteryzujący się występowaniem wód o temperaturze mniejszej od 4°C (lżejszych) przy powierzchni i nieco chłodniejszych (cięższych) przy dnie.
23. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176.
24. ↑ Wyniki badań wód powierzchniowych – zbiorniki wodne, 2016 rok. (http://www.katowice.wios.gov.pl/monitoring/informacje/stan2016/wody_pow/zbiorniki.pdf)
25. ↑ 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>)

26. ↑ Z. Grzbiela, W. Kudela: Jakość wody w zbiorniku Dzierżno Duże w okresie jego napełniania. Materiały Badawcze Instytutu Gospodarki Wodnej. Seria Specjalna nr 6, Warszawa 1972 [mps]; Badania zmian jakości wody zachodzących w zbiornikach wodnych zaopatrujących w wodę GOP. Wyciąg dotyczący zbiornika Dzierżno Duże, red. Z. Grzbiela, Katowice 1977, s. 260 [mps]; M. Kostecki: Zawartość metali ciężkich w mięsie i wątrobie niektórych gatunków ryb z antropogenicznego zbiornika Dzierżno Duże (woj. śląskie), w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2000, vol. 26, nr 4, s. 109-125; M. Kostecki: Zawiesina jako element zanieczyszczenia antropogenicznego ekosystemu wodnego na przykładzie zbiornika zaporowego Dzierżno Duże (woj. śląskie), w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2000, vol. 26, nr 4, s. 75-94; M. Kostecki, M. Czaplicka, A. Węglarz: Wybrane związki organiczne (BTEX, WWA) w osadach dennych antropogenicznego zbiornika wodnego Dzierżno Duże (woj. śląskie), w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2000, vol. 26, nr 4, s. 95-108; M. Kostecki, A. Smyła, A. Starczyńska: Ocena stanu sanitarnego wody antropogenicznego zbiornika wodnego Dzierżno Duże, w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2000, vol. 26, nr 4, s. 57-73; M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176; M. Kostecki, M. Tuszyński: Radioizotopy w osadach dennych antropogenicznego zbiornika wodnego Dzierżno Duże (woj. śląskie), w: „Archiwum Ochrony Środowiska” 2002, vol. 28, nr 3, s. 77-88; M. Kostecki: Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowęzła rzeki Kłodnicy i Kanale Gliwickim. „Prace i Studia IPIŚ PAN” 2003, nr 57, s. 124; M. Kostecki, M. Tuszyński: The concentrations of radioisotopes in selected fishes and zooplankton biomass of Dzierżno Duże dam-reservoir (Upper Silesia, Poland), „Archiwum Ochrony Środowiska” 2005, vol. 31, nr 1, s. 25-30.
27. ↑ Substancje biogenne – sole nieorganiczne niezbędne do życia i rozwoju organizmów roślinnych i zwierzęcych, w szczególności związki azotu i fosforu.
28. ↑ 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.
29. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176.
30. ↑ 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.
31. ↑ M.A. Rzętała, Procesy brzegowe w obrębie zbiornika Dzierżno Duże, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 1998, s. 29-51.
32. ↑ Sedentacja – osadzanie i gromadzenie się w postaci osadów biogenicznych materiału, który pochodzi z biomasy wyrastającej bezpośrednio z osadów.
33. ↑ M.A. Rzętała: Procesy brzegowe w obrębie zbiornika Dzierżno Duże, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 1998, s. 29-51; 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. ↑ 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. 176.
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. 99.
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. 99.
37. ↑ O. Rahmonov, M.A. Rzętała, M. Marańda, M. Rzętała: Procesy zarastania strefy litoralnej zbiornika Dzierżno Duże i rola roślinności w procesie kształtowania jego brzegów, w: Jeziora i sztuczne zbiorniki wodne – funkcjonowanie, rewitalizacja i ochrona, red. A. T. Jankowski, M. Rzętała, Sosnowiec 2004, s. 185-191.
38. ↑ M.A. Rzętała: Procesy brzegowe w obrębie zbiornika Dzierżno Duże, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 1998, s. 29-51.
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. ↑ Tamże.
41. ↑ Tamże.
42. ↑ M. Kostecki: Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowęzła rzeki Kłodnicy i Kanale Gliwickim. „Prace i Studia IPIŚ PAN” 2003, nr 57, s. 124.
43. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176.
44. ↑ M.A. Rzętała, R. Machowski, M. Rzętała: Sedymentacja w strefie kontaktu wód rzecznych i jeziornych (na przykładzie zbiorników wodnych regionu górnośląskiego, Sosnowiec 2009, s. 96.

45. ↑ M.A. Rzętała: Delta of the Kłodnica River in the Dzierżno Duże Reservoir – a Case of Natural Response to Human Impact on Land Relief (Souther Poland). International Multidisciplinary Scientific Geoconferences, 14th GeoConference on Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining, vol. II. Hydrogeology, Enginesring Geology and Geoitechnics, Sofia 2014, s. 275-282.
46. ↑ M.A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady denne wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
47. ↑ M. Rzętała: Użytkowanie jeziora poeksploatacyjnego w warunkach skrajnego obciążenia antropogenicznego na przykładzie zbiornika Dzierżno Duże, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 2007, t. 29, s.15-37.
48. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176.
49. ↑ Badania zmian jakości wody zachodzących w zbiornikach wodnych zaopatrujących w wodę GOP. Wyciąg dotyczący zbiornika Dzierżno Duże, red. Z. Grzbiela, Katowice 1977, s. 260 [mps].
50. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 176.
51. ↑ M. Kostecki, Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowężła rzeki Kłodnicy i Kanale Gliwickim. „Prace i Studia IPIŚ PAN” 2003, nr 57, s. 124.
52. ↑ Doskonalenie i weryfikacja modeli rozprzestrzeniania zanieczyszczeń oraz doskonalenie metod prognozowania zmian jakości wody dla wybranych rzek i zbiorników związanych z systemami pilotowymi, red. W. Mill, Katowice 1980, s. 240 [mps].
53. ↑ M.A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady denne wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
54. ↑ M. Rzętała: Użytkowanie jeziora poeksploatacyjnego w warunkach skrajnego obciążenia antropogenicznego na przykładzie zbiornika Dzierżno Duże., w: „Geographia. Studia et dissertationes” 2007, t. 29, s.15-37.
55. ↑ Tamże.
56. ↑ Tamże.
57. ↑ M. Rzętała, Wpływ antropopresji na charakter wykorzystania hydrowężła Dzierżno (wycieczka terenowa), w: Z badań nad wpływem antropopresji na kształtowanie warunków hydrologicznych, Sosnowiec 1996, s. 86-93; E. Duś, A. T. Jankowski, J. Pełka-Gościński, M. Rzętała, M.A. Rzętała: Antropogenizacja rzeźby i stosunków wodnych Wyżyny Katowickiej i jej obrzeży, w: 47 Zjazd PTG „Geografia w kształtowaniu i ochronie środowiska oraz transformacji gospodarczej regionu górnośląskiego” - przewodnik sesji terenowych. III, red. M. Rzętała, T. Szczypek, Sosnowiec 1998, s. 35-62.
58. ↑ Sz. Beuch, D. Szlama, Ptaki zbiornika Dzierżno Duże w latach 2006-2017, w: „Ptaki Śląska” 2017, nr 24, s. 15-41.

Źródła on-line

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_Klodnicy)

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)

Wyniki badań wód powierzchniowych – zbiorniki wodne, 2016 rok (http://www.katowice.wios.gov.pl/monitoring/informacje/stan2016/wody_pow/zbiorniki.pdf)

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

Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne

Wody podziemne

Wody powierzchniowe

Zlewnia Kłodnicy

Źródło „http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php?title=Zbiornik_Dzierżno_Duże&oldid=9993”

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

- Tę stronę ostatnio zmodyfikowano o 09:16, 26 sty 2021.
- Treść udostępniana na licencji Creative Commons – za uznaniem autora, bez użycia komercyjnego, na tych samych zasadach, jeśli nie podano inaczej.