

RENATA DULIAS
Uniwersytet Śląski w Katowicach

ZASOBY I WYKORZYSTANIE WÓD POWIERZCHNIOWYCH AFRYKI

Streszczenie

W pracy przedstawiono wybrane zagadnienia związane z wodami powierzchniowymi Afryki kontynentalnej. W pierwszej części scharakteryzowano główne rzeki, jeziora, obszary wodno-błotne i zaporowe zbiorniki wodne, a w drugiej zarysowano ich znaczenie dla rolnictwa, rybołówstwa i żeglugi śródlądowej. Dane zaczerpnięto z literatury, rocznika statystycznego FAO oraz baz danych: Aquastat, World Waterfalls Database oraz Global Lakes and Wetlands Database. W Afryce występują największe na świecie systemy rzeczne (Nil, Kongo), jedno z największych na świecie jezior (Jezioro Wiktorii, Tanganika), największe na świecie obszary wodno-błotne (Sudd, delta Okawango, delta wewnętrzna Nigru) oraz zaporowe zbiorniki wodne należące do największych na świecie (Wolta na rzece Wolta i Kariba na Zambezi). Zasoby wodne są jednak nierównomiernie rozmieszczone i zależne od zmienności opadów w skali krótko- i długoterminowej. Obok regionów z dużymi możliwościami nawadniania pól wodami rzek oraz rozwoju rybołówstwa i żeglugi śródlądowej, w Afryce występują regiony z drastycznie niskimi zasobami wód powierzchniowych. Zmiany klimatu w sprzężeniu z rosnącą populacją kontynentu jeszcze bardziej te dysproporcje pogłębią.

Słowa kluczowe: zasoby wodne, żegluga śródlądowa, nawadnianie, rybołówstwo śródlądowe

Surface water resources in Africa

Abstract

The paper presents selected issues related to the surface waters of continental Africa. In the first part, the main rivers, lakes, wetlands, and dam reservoirs are characterized, and the second outlines their importance for agriculture, fisheries, and inland waterways. The data were taken from the literature, the FAO statistical yearbook and the Aquastat, World Waterfalls Database, and Global Lakes and Wetlands Database. Africa has the world's largest river systems (Nile, Congo), one of the world's largest lakes (Lake Victoria, Tanganyika), the world's largest wetlands

(Sudd, Okavango delta, Niger inner delta), and dam reservoirs that are among the largest in the world (Volta on the Volta River and Kariba on the Zambezi). However, water resources are unevenly distributed and dependent on exceptional variability in precipitation in the short and long term. Next to the regions with vast irrigation possibilities and the development of fisheries and inland waterways, Africa has regions with drastically low surface water resources. Climate change, combined with a growing population, will deepen the disparities.

Key words: water resources, inland waterways, irrigation, inland fishery

1. Wprowadzenie

Afryka jest drugim, po Australii, najbardziej suchym kontynentem świata, ale także drugim, po Azji, najbardziej zaludnionym. Kontynent zamieszkuje 17,2% globalnej populacji, ale dysponuje on jedynie 9,2% światowych odnawialnych zasobów wodnych (FAO 2017). Zasoby wodne są nierównomiernie rozmieszczone, np. 54,5% przypada na Afrykę Centralną, 21,1% na Afrykę Zachodnią, a jedynie 2% na Afrykę Północną (FAO 2017). Występowanie obszarów deficytu i nadwyżek zasobów wodnych jest uwarunkowane czynnikami przyrodniczymi, ale czynniki antropogeniczne mogą te stany dodatkowo pogłębiać lub łagodzić. Na kontynencie, na którym rolnictwo jest podstawowym źródłem utrzymania, a ono samo jest silnie zależne od opadów, nierówności w dostępie do wody mają poważne skutki społeczno-ekonomiczne, włącznie z najdotkliwszymi – głodem i ubóstwem. Według prognoz w kolejnych trzech dekadach nastąpi podwojenie liczby ludności Afryki, co przy zasobach wodnych utrzymujących się na obecnym poziomie zagraża bezpieczeństwu żywnościowemu większości krajów kontynentu. Afryka stoi więc przed coraz większymi wyzwaniami związanymi z zapewnieniem wystarczającej ilości wody dla rosnącej populacji i to w warunkach zmian klimatu.

Źródłem wody pitnej dla około 3/4 ludności Afryki są wody podziemne (UNEP 2010: 23). Pod względem skali zaopatrzenia dotyczy to w szczególności dużych, szybko rozwijających się miast, takich jak Lagos, Abidżan, Lusaka czy Kampala. Wody podziemne odgrywają również ogromną rolę na obszarach wiejskich, gdzie czerpane są ręcznymi pompami głębinowymi. W krajach zajmujących rozległe tereny pustynne, takich jak Libia, Algieria, Tunezja, Namibia czy Botswana, otrzymujących niewiele opadów, wody podziemne są praktycznie jedynym źródłem zaspokojenia potrzeb wodnych ludności np. w Libii czy Tunezji w 95% (UNEP 2010: 113, 115). Wodom podziemnym zawdzięczają swoje istnienie także oazy na pustyniach Afryki Północnej.

Wody powierzchniowe są wykorzystywane przede wszystkim przez takie działy gospodarki jak rolnictwo, rybołówstwo, żegluga śródlądowa i energetyka. Około

1/4 populacji Afryki korzysta z nich w celach konsumpcyjnych, mimo iż nie zawsze spełniają one kryteria wód pitnych. Szeroki zakres wykorzystania zasobów wód powierzchniowych ma swoje odzwierciedlenie w mnogości problemów natury środowiskowej, społecznej czy gospodarczej, które nie sposób ująć komplementarnie w krótkim opisie. Celem niniejszej pracy jest ogólne, poglądowe przedstawienie wybranych zagadnień związanych z wodami powierzchniowymi Afryki kontynentalnej. Niniejszy rozdział składa się z dwóch części, odnoszących się, odpowiednio, do zasobów i wykorzystania wód powierzchniowych. Powstał w oparciu o literaturę przedmiotu, a dane statystyczne zaczerpnięto z bazy Aquastat FAO (Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa), rocznika statystycznego FAO, materiałów UNEP (Programu Środowiskowego Organizacji Narodów Zjednoczonych) oraz baz danych: World Waterfalls Database i Global Lakes and Wetlands Database.

2. Zasoby wód powierzchniowych

2.1. Rzeki

Rzeki Afryki są zasilane przede wszystkim przez wody opadowe. Znikome znaczenie, ograniczone do trzech gór w strefie równikowej (Kilimandżaro, Kenia, Ruwenzori) ma zasilanie przez topniejące lodowce i śniegi, nieco większy jest udział zasilania rzek wodami podziemnymi np. na obrzeżach Kotliny Kalahari (Mydel, Groch 1998: 65). Zasoby wód powierzchniowych Afryki są zatem w ściślejszej zależności od warunków klimatycznych – wysokości opadów i ich rozłożenia w ciągu roku oraz od parowania. W strefie klimatu równikowego wahania przepływu rzek są małe, natomiast w strefie klimatu podrównikowego znacząco zmienne, bo nawiązujące do jednej lub dwóch, dłuższych lub krótszych pór deszczowych w roku. W strefie klimatu zwrotnikowego płyną rzeki okresowe, a w jego skrajnie suchej odmianie – rzeki epizodyczne. Wadi wypełniają się tu wodą raz na kilka miesięcy lub lat, ale każde wezbranie ma bardzo gwałtowny przebieg. Odpływ trwa niekiedy tylko przez kilka godzin. Nierównomierne rozmieszczenie rzek w Afryce oraz sezonowe zmiany ich przepływów są przyczyną dużego zróżnicowania regionalnego w dostępie ludności do wody.

Dla zasobów wodnych w Afryce duże znaczenie mają obszary górskie i wyżynne wyniesione ponad otaczające tereny 200–800 m, które otrzymują więcej opadów i tracą mniej wody na ewapotranspirację (UNEP 2010: 6). Dzięki nim wiele rzek przepływających przez strefy suche lub półsuche, na przykład Nil, Senegal czy Niger, ma zapewniony przepływ w ciągu całego roku. Obszary te odgrywają zatem ogromną rolę w zaopatrzeniu ludności w wodę lub świadczeniu innych

usług ekosystemowych, mimo ich często bardzo dalekiego położenia od regionów, które zasilają. Obszarami o dużych zasobach wodnych są Wyżyny: Futa Dżalon, Dżos, Bije, Abisyńska, Kenijska, Płaskowyż Lesotho oraz Wielki Rów Zachodni i Atlas Średni (UNEP 2010: 6). Obszary te bywały przyczyną konfliktów między państwami, ale są też okazją do współpracy np. w ramach Komisji Basenu Nigru, która wspomaga zarządzanie zasobami wodnymi dla sprawiedliwego dla wszystkich stron „korzystania”.

Kontynent afrykański jest odwadniany do Oceanu Indyjskiego (18,5% powierzchni) oraz do Oceanu Atlantyckiego i będącego jego częścią Morza Śródziemnego (51% powierzchni). Znaczną część kontynentu (30,5% powierzchni) stanowią trzy wielkie obszary bezodpływowe (Mydel, Groch 1998: 65). Największy z nich występuje w Afryce Północnej, obejmując większą część Sahary łącznie z masywami środkowosaharyjskimi oraz Kotliną Czadu. Drugi obszar bezodpływowy jest położony w Afryce Wschodniej w strefie Rowu Wschodnioafrykańskiego, a trzeci w Afryce Południowej, gdzie bezodpływowe są po części Kotliny Kalahari, Wyżyna Bije i Płaskowyż Damara. Rzeki na terenach bezodpływowych uchodzą do jezior lub giną w piaskach czy mokradłach.

Układ sieci rzecznej Afryki jest powiązany z budową geologiczną i ukształtowaniem powierzchni terenu. Pierwotnie do oceanów spływały jedynie rzeki z wydzwigniętych wybrzeży, krótkie i bystre, natomiast wewnątrz kontynentu występowały bezodpływowe kotliny, w obrębie których ukształtowały się duże systemy rzeczne. W wyniku erozji wstecznej rzek przybrzeżnych nastąpiło przeciągnięcie rzek płynących w wewnętrznych kotlinach i skierowanie ich ku wybrzeżom (Goudie 2005: 438, 454). Powyższe przemiany w hydrografii Afryki znaczone są występowaniem w dolnych odcinkach rzek licznych progów i wodospadów, podczas gdy ich środkowe odcinki charakteryzują się mniejszym spadkiem, rzeki płyną wolniej, często wieloma korytami, po zabagnionych równinach.

Najpotężniejszą rzeką Afryki i drugą, co do wielkości na świecie jest rzeka Kongo ze średnim przepływem u ujścia ponad 40 000 m³/s (Alsdorf et al. 2016: 389). Jej dorzecze ma powierzchnię 3,7 mln km² obejmując swym zasięgiem dziewięć krajów: Demokratyczną Republikę Konga, Republikę Środkowoafrykańską, Republikę Konga, Angolę, Kamerun, Burundi, Ruandę, Tanzanię i Zambię. Przepływ Konga jest stosunkowo stabilny, ponieważ znaczna część dorzecza zawsze znajduje się w strefie deszczowej. Najbardziej burzliwy przepływ Kongo ma w swym górnym odcinku, który stanowi Lualaba. Między miastami Kongolo i Kindu rzeka przełamuje się przez skały piaskowcowe płynąc w 120-kilometrowym kanionie (zwanym Wrotami Piekieł) z licznymi progami i wodospadami (Bonnerjee et al. 2009: 20). Kolejny niezeglowny odcinek znajduje się między miastami Kisanгани i Ubundu – to Wodospady Wagenia (dawniej – Stanleya). Na odcinku około 100 km rzeka pokonuje siedem progów, mając średni przepływ 16 990 m³/s (World

Waterfall Database 2020), co stawia ją na trzecim miejscu na świecie pod tym względem. Na dwóch pierwszych miejscach znajdują się natomiast wodospady w dolnym biegu Konga – Inga z średnim przepływem 25 768 m³/s oraz Livingstone’a z średnim przepływem 25 060 m³/s (World Waterfall Database 2020). Dane te ilustrują wielkość zasobów wodnych dorzecza Konga. Jest to ponadto najgłębsza rzeka świata (ponad 200 m) (UNEP 2010: 41). Z powyższych względów Kongo wraz z dopływami mają ogromny potencjał dla rozwoju energetyki, żeglugi i rybołówstwa.

Najdłuższa rzeka Afryki i świata, Nil, ma długość 6671 km (wraz z Kagerą). Wypływa z Jeziora Wiktorii, w miejscu dawnych wodospadów Ripon, które po wybudowaniu zapory Owen Falls zostały zalane wodami jeziora. Tak rozpoczyna się Nil Biały, przy czym jego górne odcinki mają kolejno nazwy: Nil Wiktorii, Nil Alberta i Nil Górski (Makowski 2006: 159). Nil Wiktorii wpływa do jeziora Kioga, z którego spada Wodospadami Murchisona i wpływa na obszar Wielkiego Rowu Zachodniego. Po przepłynięciu przez Jezioro Alberta przyjmuje nazwę Nil Alberta. Pokonuje kilka katarakt docierając do rozległej kotliny Sudd jako Nil Górski. Wpływając do kotliny jest już wielką rzeką o niewielkich wahaniami przepływu. Jednak podczas płynięcia przez występujące w jej dnie mokradła traci znaczną część wody w wyniku dużego parowania i niesie niemal o połowę mniej wody, a wahania przepływu są duże (UNEP 2010: 72). Od tego miejsca rzeka nazywana jest Nilem Białym. Pod Chartumem potężnieje, bo przyjmuje wody górskiego Nilu Błękitnego, a latem także wody Atbary. Tak „wzmocniona” rzeka, już jako Nil Główny przepływa przez całą szerokość Sahary. Początkowo pokonywała sześć granitowych katarakt, ale część z nich została zalana wodami zaporowych zbiorników wodnych. Poniżej Asuanu dno doliny rozszerza się znacznie, a pod Kairem zaczyna się rozległa delta. Do Morza Śródziemnego Nil uchodzi wieloma ramionami. Średni przepływ dla Nilu jest określany na 2300 m³/s (Makowski 2006: 160).

W Zachodniej Afryce największą rzeką jest Niger (4200 km) mający swój początek na Wyżynie Futa Dżalon, gdzie jest zasilany wysokimi opadami rzędu 1400–1600 mm rocznie. Na terytorium Mali rzeka przepływa przez równinę Macina, gdzie tworzy wewnętrzną deltę. W porze suchej płynie tu wieloma odnogami, w porze deszczowej rozlewa się szeroko. W okresach suszy, jakie miały miejsce w latach 70.–90. XX w. przepływ Nigru zmniejszył się w niektórych stacjach pomiarowych do około 30% średniego przepływu (UNEP 2010: 62). Niger uchodzi do Zatoki Gwinejskiej tworząc jedną z największych delt na świecie.

Ważnymi rzekami Afryki Zachodniej są także Senegal i Wolta. Pierwsza z nich, podobnie jak Niger, ma swój początek na obfitej w deszczę Wyżynie Futa Dżalon, ale zanim dotrze do Oceanu Atlantyckiego przepływa przez suche tereny na pograniczu Mauretanii i Senegalu oraz w Mali. Przepływy rzeki są bardzo zmienne, co utrudnia zarządzanie zasobami wodnymi dorzecza. Zmiennymi przepływami

charakteryzuje się także rzeka Wolta, co jest konsekwencją bardzo zróżnicowanych opadów w jej dorzeczu, generalnie rosnących z biegiem rzeki, ale występujących w czasie jednej pory deszczowej na północy i dwóch na południu. Negatywny wpływ na bilans wodny dorzecza mają wysokie wskaźniki ewapotranspiracji na obszarze Burkina Faso i północnej Ghany (UNEP 2010: 99). W środkowym biegu Wolta została przegrodzona zaporą Akosombo a powstały w ten sposób zbiornik wodny jest największym na świecie pod względem powierzchni. Przepływ Wolty u ujścia wynosi średnio 1210 m³/s (Volta River 2020).

W Afryce Południowej głównymi rzekami są Zambezi, Oranje i Limpopo. Profil podłużny Zambezi (2660 km) odznacza się zróżnicowanymi spadkami – odcinki wyrównane przedzielane są progami i wodospadami, z najbardziej znanymi Wodospadami Wiktorii na pograniczu Zambii i Zimbabwe. Obecnie przepływ rzeki regulują zbiorniki zaporowe, w tym największy na świecie pod względem pojemności zbiornik Kariba. Zmianie uległy jednak naturalne wzorce przepływów (powodzi) w dolnym biegu rzeki, co wpłynęło niekorzystnie na występujące tu ekosystemy podmokłe, w tym deltę (UNEP 2010: 102). U ujścia do Oceanu Indyjskiego przepływ Zambezi wynosi średnio 3424 m³/s (Beilfuss i dos Santos 2001: 29).

Rzeka Oranje ma swoje źródła w Górach Smoczych, gdzie jest zasilana wysokimi opadami, przekraczającymi 1000 mm rocznie. Dorzecze obejmuje terytoria Republiki Południowej Afryki, Namibii, Botswany i Lesotho. Rzeka płynie ze wschodu na zachód, a więc w kierunku obszarów o malejących opadach deszczu. Przepływ, wynosząc średnio 365 m³/s (Orange River 2020), jest około dziesięć razy mniejszy niż w Zambezi.

Dorzecze rzeki Limpopo otrzymuje zróżnicowaną wysokość opadów – od 400 do ponad 700 mm, jednak wskutek ewapotranspiracji i utraty części wód na mokradłach średni przepływ w rzece jest stosunkowo niewielki, ponadto bardzo zmienny w ciągu roku. Cechą tej rzeki jest także duże obciążenie materiałem osadowym (UNEP 2010: 59). Dla ludności wiejskiej stanowiącej większość populacji dorzecza, oba te czynniki stanowią poważne utrudnienie w nawadnianiu pól.

W Afryce Wschodniej na obszarze tzw. Rogu Afryki głównymi rzekami są Dżuba i Shabelle, mające źródła na Wyżynie Etiopskiej, na wysokości ponad 3000 m n.p.m. W górnych biegach są obficie zasilane przez opady, ale po wpłynięciu na niższe tereny o zdecydowanie mniejszych opadach, wysokich temperaturach i dużym parowaniu ich przepływy są bardzo zmienne w ciągu roku (UNEP 2010: 45). W większości lat Shabelle nie dopływa do Dżuby, ale jednocześnie obie rzeki, co jakiś czas, są odpowiedzialne za katastrofalne powodzie.

2.2. Jeziora

W Afryce znajdują się jedne z największych jezior naturalnych świata. Większość z nich jest położona w Afryce Wschodniej w regionie Wielkich Rowów Afrykańskich. Wyróżnia się cztery główne typy genetyczne mis jeziornych: 1) tektoniczne w dnach rowów tektonicznych (ryftów) np. Tanganika, Malawi, Alberta, Turkana, 2) tektoniczne we wklęsłych strukturach geologicznych zwanych nieckami synklinalnymi np. Jezioro Wiktorii, Czad, 3) zastoiskowe, powstałe na skutek przegrodzenia doliny przez potok lawy np. Tana oraz 4) szotty np. Szatt el Dżarid (Mydel, Groch 1998: 68).

Cechami charakterystycznymi jezior w dolinach ryftowych są wydłużone kształty i znaczna głębokość. Najgłębszym spośród nich, a zarazem najgłębszym w Afryce i drugim pod tym względem na świecie jest Jezioro Tanganika (1470 m). Należy do dorzecza Konga, ale w okresie niskiego stanu wód jest bezodpływowe, gdyż ustaje wypływ rzeki Lukuga. Jego powierzchnia wynosi 32,8 tys. km² (WWF 2004). Jezioro Malawi (29,3 tys. km²), położone na południe od Tanganiki, jest odwadniane przez Shire do rzeki Zambezi, a Jeziora – Edwarda i Alberta, położone na północ od Tanganiki – do dorzecza Nilu. Tektoniczne pochodzenie ma także bezodpływowe Jezioro Turkana uważane za największe na świecie jezioro pustynne, a jednocześnie najbardziej zasolone spośród jezior afrykańskich (Avery 2018: 1).

Największym jeziorem afrykańskim jest Jezioro Wiktorii – ma powierzchnię 68,8 tys. km², co stawia je na trzecim miejscu na świecie. Powstało w niecce tektonicznej i jest stosunkowo płytkie (maksymalna głębokość 92 m). W synklinalnym obniżeniu powstało także, położone na Saharze, bezodpływowe Jezioro Czad. W ostatnim półwieczu jezioro to drastycznie zmniejszyło swoją powierzchnię, zarówno z przyczyn antropogenicznych, jak naturalnych. Sprężenie przedłużającej się suszy z nadmiernym wypasem, deforestacją i poborem wody w celach irygacyjnych spowodowało ponad osiemnastokrotne zmniejszenie się powierzchni jeziora, z 25 tys. km² w roku 1960 do zaledwie 1350 km² w 2009 r. (Coe, Foley 2011: 3355). Konsekwencje tych zmian są dotkliwe dla człowieka i środowiska – zmniejszenie zasobów wodnych, spadek produkcji ryb, niedobór paszy dla zwierząt, zasolenie gleby, ekspansja roślin inwazyjnych, zmniejszenie bioróżnorodności, ubóstwo ludności.

W Afryce występuje bardzo dużo bezodpływowych jezior o charakterze sezonowym, czyli zmieniających swe rozmiary w rytm zmian pór roku. W porze deszczowej rozlewają się szeroko, a w porze suchej całkowicie lub częściowo wysychają. W północno-zachodniej Afryce, zwłaszcza na południowym przedpolu Atlasu, występują liczne szotty i sebki (Makowski 2006: 161). Pierwsze z nich to słone jeziora funkcjonujące w porze deszczowej, natomiast w porze suchej na ich wysychających brzegach tworzą się charakterystyczne białe wykwitły soli i gipsu.

Sebki mają postać ilastych solnisk o rozległym płaskim dnie z wodą pojawiającą się na krótko w okresie deszczowym. W południowej części kontynentu misy jezior bezodpływowych mają bardziej zróżnicowaną genezę, np. tektoniczną, eoliczną, krasową. Regionalnie nazywane są pan lub vloer. W porze suchej wysychające nadbrzeżne muły pokrywa wapienna skorupa. W niektórych miejscach powstały specyficzne „pojezierza” zwane panneveld (Czepe et al. 1969: 476). Największą afrykańską „pan”, o powierzchni niemal 4,8 tys. km², jest Etosza w północnej Namibii. Dla ludów zamieszkujących okolice jeziora (np. Herero) do czasu powstania parku narodowego był to teren łowiecki, ze względu na obfitość zwierzyny poszukującej wody i soli.

Jednymi z bardziej niezwykłych są Jeziora Ounianga położone w północno-wschodnim Czadzie w centralnej części Sahary. To kilkanaście jezior o charakterystycznie wydłużonym kształcie wzdłuż linii północ-południe, jako efekt oddziaływania stałych wiatrów pasatów. Przyniesiony wiatrem piasek buduje podłużne wydmy oddzielające poszczególne jeziora. Pomimo ekstremalnie dużego parowania (jednego z najwyższych na świecie – ponad 7000 mm), zazwyczaj prowadzącego na pustyniach do wytrącania soli, większość jezior Ounianga ma słodką wodę (Bourma et al. 2017: 219). Jeziora zawdzięczają swe istnienie ciągłemu zasilaniu wodami podziemnymi z piaskowców nubijskich (Kröpelin 2009: 6). Ten niespotykany na innych pustyniach system hydrologiczny w połączeniu z niezwykłym krajobrazem został objęty ochroną i wpisany na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

2.3. Obszary wodno-błotne

Niezwykle ważnym, ale niedocenianym elementem zasobów wodnych są obszary wodno-błotne, do których zalicza się „bagna, błota, torfowiska, zbiorniki wodne naturalne lub sztuczne, stałe lub okresowe, o wodach stojących lub płynących, słodkich, słonawych lub słonych, łącznie z wodami morskimi, których głębokość podczas odpływu nie przekracza sześciu metrów” (Ramsar Convention 1971: 1).

Na liście konwencji ramsarskiej znajduje się 397 afrykańskich obszarów wodno-błotnych o znaczeniu międzynarodowym, co stanowi 16,5% ich światowej liczby (Ramsar List 2020). Występują one we wszystkich państwach kontynentu, z wyjątkiem Libii, Angoli, Somalii, Etiopii i Erytrei. Paradoksalnie, jedna trzecia wszystkich obszarów wodno-błotnych w Afryce znajduje się w trzech państwach północnej strefy suchej – w Algierii, Tunezji i Maroku, jednak na ogół są niewielkie i łącznie zajmują małą powierzchnię. Nie umniejsza to ich dużego znaczenia dla ochrony opisywanych ekosystemów. Są to najczęściej obszary szottów i oaz. Największym obiektem jest Asz-szat asz-Szarki w Algierii (0,85 mln ha) o bardzo zróżnicowanym środowisku przyrodniczym ze względu na występowanie wód słodkich, słonawych i słonych, a także źródeł termalnych.

Łączna powierzchnia obszarów wodno-błotnych w Afryce wynosi około 108 mln ha, czyli ponad 42% ich powierzchni światowej. Największy udział mają one w powierzchni Afryki Zachodniej i Centralnej (odpowiednio 7,5% i 5,5%), a najmniejszy w Afryce Wschodniej (1,9%) i Północnej (0,8%) (Ramsar List 2020). Do największych obszarów wodno-błotnych należą: Sudd w Sudanie Południowym (5,7 mln ha), Delta Okawango w Botswanie (5,5 mln ha), Delta wewnętrzna Nigru w Mali (4,1 mln ha), Delta Zambezi w Mozambiku (3,2 mln ha) oraz Malagarasi Muyovozi w Tanzanii (3,2 mln ha) (Ramsar List 2020).

Jednym z największych ekosystemów słodkowodnych na świecie jest obszar wodno-błotny Sudd. Odznacza się niezwykle dynamiką warunków klimatycznych, hydrologicznych, geomorfologicznych i biologicznych zależnych od reżimu wodnego Nilu Białego i jego dopływów. W porze deszczowej wody powodziowe rozlewają się na powierzchni tysięcy kilometrów kwadratowych, podczas gdy w porze suchej powierzchnia wód jest o połowę mniejsza. Flora i fauna niezliczonej liczby kanałów, jezior i wysp odznacza się wielką różnorodnością. Do rytmu corocznych, spektakularnych zmian w środowisku przyrodniczym zaadaptowała się około milionowa populacja plemion Nuer, Dinka, Shilluk, Anyuak, praktykujących m.in. budowanie sezonowych osad na wyspach, tradycyjne techniki łowiectwa, rybołówstwa i pasterstwa. Większość plemion jest koczowniczych i przemieszcza się ze swoimi dużymi stadami bydła wraz ze zmianami poziomu wody (Rebelo i El Moghraby 2018: 1304). Sudd ma bardzo duże wartości kulturowe dla społeczności Nilotów. W okresach niskiego przepływu mokradła są centrum nawiązywania relacji i tańców prowadzących do małżeństwa, a same mokradła wykorzystywane są jako posagi i swoisty środek płatniczy.

Reżim hydrologiczny obszaru Sudd został zaburzony w latach 60. XX w., po podniesieniu się o 2,5 m poziomu Jeziora Wiktorii, z którego wypływa Nil Biały (Sutcliffe i Brown 2018: 540). W wyniku wojny domowej w Sudanie mokradła Sudd znalazły się pod dużą presją ze strony uchodźców i ich bydła. Konkurencja plemion o pastwiska, wylesianie, eksploatacja odkrytych niedawno złóż ropy naftowej, rozwój infrastruktury budzą obawy o zakłócenie stosunków wodnych na tym obszarze (Rebelo i El Moghraby 2018: 1305). Plany dokończenia budowy kanału Jonglei, który miał na celu obniżenie poziomu wody na Sudd i skierowanie jej na południe do wykorzystania w dolnym biegu Nilu, zostały na razie zaniechane. Obszar został zgłoszony do wpisania na listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

Innym przykładem obszaru wodno-błotnego jest wewnętrzna delta Nigru w Mali. Ten największy w Afryce Zachodniej teren podmokły znajduje się w miejscu połączenia Nigru z rzeką Bani, na którym wody rzeczne płyną naprzemiennie to szerokim korytem, to licznymi odnogami. Powodzie są uwarunkowane opadami w górnym biegu rzeki, gdyż nad samą deltą są one niewielkie, a niemal połowa wód w delcie jest tracona wskutek parowania (UNEP 2010: 67). Obszar śródla-

dowej delty Nigru ma wysoką wartość przyrodniczą, ale przede wszystkim kluczowe znaczenie dla gospodarki Mali – rolnictwa, hodowli i rybołówstwa. Około milionowa populacja zamieszkująca te tereny dotkliwie odczuła susze w latach 70. i 80. XX w.

Na wielu obszarach Afryki tereny podmokłe ulegają degradacji wskutek osuszania w celach rolniczych, wypasu zwierząt, wycinania drzew na opał, zbierania trzciny na strzechy chat, eksploatacji gliny do produkcji cegieł, budowy tam i zapór wodnych, zanieczyszczenia ściekami itp. Zarządzanie takimi terenami napotyka na szereg problemów. Z jednej strony występują uzasadnione potrzeby bytowe rosnącej populacji, na ogół nieświadomej ponadregionalnej funkcji ekologicznej terenów podmokłych, a z drugiej strony w niektórych państwach agencje zarządzające mokradłami borykają się z nieskoordynowanymi i sprzecznymi interesami ministerstw zajmujących się zasobami naturalnymi. Ponadto niewystarczające finansowanie działalności agencji utrudnia bezkonfliktowe wprowadzanie zrównoważonego gospodarowania na terenach podmokłych (Barakagira, de Wit 2019: 67).

2.4. Zaporowe zbiorniki wodne

W Afryce znajdują się jedne z największych na świecie antropogenicznych zbiorników wodnych – pod względem powierzchni jest to zbiornik Wolta na Wolcie w Ghanie (8482 km², 150 km³), a pod względem pojemności zbiornik Kariba na rzece Zambezi na granicy Zambii i Zimbabwe (180,6 km³, przy powierzchni 5100 km²) (WWF 2004). Niewiele mniejszy jest Zbiornik Namera w Egipcie i Sudanie powstały wskutek przegrodzenia Nilu Wielką Tamą Asuańską (6500 km², 162 km³). Na rzece Zambezi w Mozambiku utworzono zbiornik wodny Cahora Bassa (2739 km², 63 km³) (WWF 2004). W całej Afryce istnieje około 1300 zapór na rzekach do produkcji energii elektrycznej, nawadniania i w celach retencyjnych. Ich pojemność w skali kontynentu wynosi prawie 37 tys. km³ (FAO 2017). W skali poszczególnych krajów największą sumaryczną pojemność mają zbiorniki zaporowe w Zimbabwe, Zambii, Ghanie, Mozambiku, Malawi, Ugandzie, Tanzanii, Egipcie, Wybrzeżu Kości Słoniowej i Lesotho, czyli w krajach z największymi inwestycjami hydroenergetycznymi.

Budowa zapór wodnych, poza korzyściami ekonomicznymi – produkcją energii elektrycznej, rozwojem żeglugi śródlądowej i rybołówstwa, wiąże się także z problemami społecznymi i środowiskowymi, a niekiedy z utratą dziedzictwa kulturowego, np. wskutek zalania części doliny Nilu. Dla ludności najbardziej dotkliwe są masowe przesiedlenia, np. przy tworzeniu zbiornika Namera około 100–120 tys. osób, zbiornika Wolta około 80 tys. osób, a zbiornika Merowe na Nilu (w Sudanie) – około 55–70 tys. osób (Termiński 2013: 89).

3. Wykorzystanie wód powierzchniowych

3.1. Rolnictwo

Dla Afryki, w której dwie trzecie ludności utrzymuje się z rolnictwa, warunkiem bezpieczeństwa żywnościowego są terminowe i odpowiednio wysokie opady. Tymczasem Afryka doświadcza wyjątkowej zmienności opadów, zarówno w skali krótko-, jak i długoterminowej (Nicholson 2000: 144). Problem ten jest ekstremalnie wyrażony w suchej i półsuchej strefie Afryki Subsaharyjskiej, gdzie deficyt wody dotyka ponad 100 milionów osób zamieszkujących pas ziemi ciągnący się od Senegalu na zachodzie po Somalię i Erytreę na wschodzie. W tej sytuacji ogromnego znaczenia nabiera dostęp do wód powierzchniowych – rzek i zbiorników wodnych, umożliwiających nawadnianie pól oraz pojenie zwierząt domowych. Według hydrologów bezpieczeństwo żywnościowe w strefie Sahelu poprawiłoby tworzenie małych stawów do gromadzenia wody, czemu sprzyja ukształtowanie powierzchni terenu. Ilość takich stawów o pojemności 1000 m³ mogłaby wynosić od 2–5/km² do nawet 30–50/km² na południu strefy (UNEP 2010: 4).

Wyjątkowo silną zależność rolnictwa afrykańskiego od wody obrazuje fakt, że około 40% powierzchni kontynentu może być wykorzystane rolniczo jedynie przy zastosowaniu nawadniania. W dolinie Nilu od starożytnych czasów wykorzystywano potencjał letniej fali powodziowej do nawadniania nadrzecznej równiny. Dzięki powtarzającemu się corocznie podnoszeniu poziomu wody nawet o 8 m i nanoszeniu bardzo żyznych namulów powstała długa oaza zajęta pod uprawę bawełny, ryżu, trzciny cukrowej, pszenicy. Wody rzeki rozprowadzono kilometrowymi kanałami na całą szerokość doliny, a za pomocą różnych urządzeń wyciągano na wyższe terasy (Chudzik, Żmudziński 2017: 18). Od XIX w. wody powodziowe gromadzano w wielkich zbiornikach wodnych dla zapewnienia zapasów na okres niskich stanów wody i przedłużenia wegetacji na cały rok. Obecnie rolę regulatora wody w rzece pełnią zapory wodne, ale ma to także niekorzystne strony dla rolnictwa. Znamiennym skutkiem środowiskowym po wybudowaniu Wielkiej Tamy Asuańskiej i jej mniejszej poprzedniczki Tamy Asuańskiej było przerwanie transportu żyznych namulów w stronę dolnego Nilu i jego delty. Przyniosło to poważne problemy dla rolnictwa – jałowienie i erozję gleb, cofanie i obniżanie się poziomu delty i postępujące zasolenie jej osadów. Dla zwiększenia plonów rolnicy stosują większą ilość nawozów, co z kolei nie pozostaje bez wpływu na ekosystemy wodne i przybrzeżne.

W Afryce Zachodniej już od czasów starożytnych do nawadniania pól wykorzystywano wody Nigru, zwłaszcza na obszarze jego wewnętrznej delty. W XX w., po wybudowaniu zapór wodnych nawadnianiem objęto rozległe obszary dotychczas nieprzydatne dla rolnictwa. W Nigerii powierzchnia obszarów nawadnianych wynosi 293 tys. ha, a w Mali 380 tys. ha (FAO 2020).

W dorzeczu Senegalu zamieszkiwanym przez grupy etniczne czterech państw – Mali, Mauretanii, Senegalu i Gwinei, rzeka jest bardzo ważnym zasobem wspierającym rolnictwo i hodowlę. Szybko rosnąca populacja żyje tu w bardzo trudnych warunkach naturalnych, z częstym występowaniem susz. Dla poprawy sytuacji żywnościowej w regionie, w ostatnich dekadach XX w. zainwestowano w duże systemy nawadniania. Po wybudowaniu zapór wodnych – Manantali w Mali i Diama w Senegalu, nawadnianiem można objąć obszar o powierzchni około 400 tys. ha, ale wykorzystywana jest tylko 1/3 tego potencjału, głównie z powodu nieodpowiedniej konserwacji infrastruktury (UNEP 2010: 94).

W Afryce Południowej do nawadniania bardzo intensywnie jest wykorzystywana rzeka Oranje. Po spiętrzeniu wód tamami rozprowadzono je kanałami na tysiące hektarów jałowych ziem, które zamieniono w produktywne grunty rolne, z dużym udziałem winnic. Dla nadrzecznego rolnictwa problem stanowi jednak ogromna masa osadów niesiona przez Oranje w porze deszczowej, co zagraża funkcjonowaniu kanałów nawadniających.

W skali całego kontynentu obszary nawadniane mają największą powierzchnię w Egipcie (3,82 mln ha), Sudanie (1,85 mln ha), Republice Południowej Afryki (1,67 mln ha), w Maroku (1,53 mln ha), Algierii (1,36 mln ha) oraz w Etiopii (0,86 mln ha) (FAO 2020).

3.2. Rybołówstwo śródlądowe

Połowy śródlądowe w Afryce stanowią aż 25% połowów światowych (2,86 mln ton) (Funge-Smith 2018: 2). W przeliczeniu na osobę wynosiły około 2,56 kg/rok, dziesięciokrotnie więcej niż w Europie. Zdecydowanie najważniejszym obszarem rybołówstwa śródlądowego jest region Wielkich Jezior Afrykańskich (37% połowów w Afryce, aż 9,2% połowów światowych), na drugim miejscu plasuje się Afryka Zachodnia (odpowiednio 20% i 5%) (Funge-Smith 2018: 21). Połowy w półsuchej strefie Sahelu (307 tys. ton) są porównywalne z połowami w zasobnej w wodę Afryce Centralnej (304 tys. ton). Rybołówstwo w Sahelu jest silnie zależne od niestabilnych warunków klimatycznych wyrażonych zmiennością opadów, w konsekwencji występowaniem susz i powodzi. Mimo to Sahel obejmuje jedno z najbogatszych zasobów rybnych kontynentu w rzekach Niger, Senegal, Chari i Logone, a także części Wołty i Gambi oraz w dorzeczu Jeziora Czad.

Rybołówstwo afrykańskie przybrało różną formę w zależności od regionu i kraju. Przykładowo, w Burkina Faso duże znaczenie mają połowy z około tysiąca małych, po części sezonowych zbiorników wodnych (Bajot et al. 1997: 15), w Egipcie ryby odławia się z Nilu i dużych zbiorników zaporowych, a w Ugandzie głównie z jezior.

Rybołówstwo w rejonie Wielkich Jezior w istotny sposób przyczynia się do bezpieczeństwa żywnościowego w dużym regionie, który obejmuje Demokratyczną

Republikę Konga, Ugandę, Kenię, Tanzanię, Ruandę, Burundi, Zambię, Malawi, Mozambik, Zimbabwe i nie tylko. Połowy są największe na Jeziorach: Wiktorii, (dagaa – 457 tys. ton, okonie – 199 tys. ton), Alberta (129 tys. ton), Malawi (99 tys. ton), Tanganika (kapenta – 52 tys. ton) (Funge-Smith 2018: 12, 18). Nieformalny odłów i handel jest trudny do oszacowania.

W latach pięćdziesiątych XX w. do Jeziora Wiktorii wprowadzono potajemnie okonia nilowego *Lates niloticus* i tilapię *Oreochromis niloticus*. Introdukowane gatunki ryb stały się dominującymi, a połowy wielokrotnie wzrosły. Ceną za taką ingerencję było wyginięcie w ciągu zaledwie trzech dekad dużej liczby endemicznych pielęgnic, głównie *Haplochromis nyerere* (spadek udziału w biomasie ryb z 90% do mniej niż 1%) i drastycznej, niepowetowanej utraty bioróżnorodności (Witte et al. 2008: 54). Uwolniona od konkurencji z nią endemiczna sardynka zwana dagaa zwiększyła swoją liczebność a połowy tego gatunku wzrosły ponad czterdziestokrotnie z 13 tys. ton do ponad 567 tys. ton (Geheb et al. 2008: 86). Obecnie łowiska Jeziora Wiktorii dostarczają ryb ośmiu milionom ludzi wzdłuż jezera i wspierają ponad 100 tys. rybaków.

Jednym z najważniejszych łowisk ryb w Afryce jest Jezioro Tanganika. Połowy na skalę przemysłową rozpoczęto w latach pięćdziesiątych XX w., ale po trzech dekadach prosperity skala rybołówstwa zaczęła maleć. Jako przyczynę zmniejszających się połowów wskazywane jest ocieplanie się klimatu. Stwierdzono, że w jeziorach tropikalnych podwyższenie temperatury wód utrudnia mieszanie się natlenionej warstwy górnej z bogatą w składniki odżywcze warstwą dolną, co prowadzi do zmniejszenia ilości pokarmu dla ryb. Nie bez znaczenia jest tzw. przełowienie, będące konsekwencją zwiększenia liczby ludności wokół jeziora, w tym licznych uchodźców z obszarów regionalnych konfliktów.

Około 2/3 połowów śródlądowych w Afryce zapewnia osiem państw (w tys. ton): Uganda – 396, Nigeria – 338, Tanzania – 310, Egipt – 241, Demokratyczna Republika Konga – 229, Kenia – 156, Malawi – 142 i Czad – 110 (Funge-Smith 2018: 25–50). Zdecydowanymi liderami w połowach ryb w przeliczeniu na jednego mieszkańca są Uganda – ponad 11 kg/rok, Czad – ponad 9 kg/rok oraz Republika Środkowoafrykańska – 8 kg/rok. Rybołówstwo śródlądowe nie występuje w Algierii i Libii, a w kilku krajach połowy są bardzo małe w skali roku: w Lesotho – 52 tony, w Eswatini – 65 ton, w Botswanie – 81 ton (Funge-Smith 2018: 25–53).

3.3. Żegluga śródlądowa

Istotnym czynnikiem hamującym penetrację Afryki Subsaharyjskiej przez kolonizatorów były trudności żeglugowe w dolnych odcinkach rzek, w których występują liczne progi i wodospady np. Wodospady Livingstone’a na rzece Kongo. W Afryce Północnej przykładem trudności nawigacyjnych, poza Nilem z jego sześcioma katarak-

tami, był Nil Biały na obszarze Sudd. Rzeka płynie tu po niemal absolutnej równinie pośród bujnych traw, papirusów i ogromnych „kier” roślinności wodnej blokujących przepływ łodzi (Czeppe et al. 1969: 496). Z pokonaniem tego odcinka borykali się zarówno odkrywcy z czasów rzymskich, jak i podróżnicy i badacze w XIX i XX w.

Najważniejszym systemem żeglugi śródlądowej w Afryce jest Kongo. W granicach samej Demokratycznej Republiki Konga znajduje się 14,5 tys. km żeglownych dróg wodnych, z tego około 1000 km jest dostępnych przez cały rok dla barek o pojemności od 800 do 1100 ton (Bonnerjee et al. 2009: 21). Transport rzeczny mógłby więc odegrać dużą rolę w rozwoju gospodarczym i społecznym tej części Afryki, ale jego potencjał nie jest wykorzystany z powodu problemów ze starym sprzętem, brakiem konserwacji infrastruktury i słabym funkcjonowaniem publicznych agencji wodnych. Większość portów jest w złym stanie, a częsty brak oznaczeń nawigacyjnych i wytyczonych torów wodnych przyczynia się do wypadków statków. Ilość towarów transportowanych drogą wodną (produktów rolnych, drewna, minerałów i paliwa) nie jest dokładnie znana, ale szacuje się, że jest bardzo skromna w porównaniu z ruchem na europejskich rzekach. Istnieją trzy główne drogi wodne, z których wszystkie zbiegają się w Kinszasie – biegną one z Kisangani, z Ilebo oraz z Bangi (UNEP 2010: 42). Z handlowego punktu widzenia ważny jest odcinek z Ilebo, ponieważ stanowi połączenie rzeczne, przez które transportowana jest część produkcji miedzi z Katangi na wybrzeże do portu Matadi. Ruch handlowy w porcie Kinszasa to mniej niż milion ton rocznie, jednak transport wodny jest niezbędny do komunikacji z regionami niedostępnymi drogami.

Ogromny potencjał w zakresie śródlądowego transportu wodnego mają rzeki i jeziora w dorzeczu Nilu. Większość z 11 krajów nadbrzeżnych Nilu ma żeglowne zbiorniki wodne, a między nimi łącznie ponad 70 portów wodnych, najwięcej w Egipcie i Ugandzie (State of the River Nile Basin 2012: 194). Dla żeglugi śródlądowej najważniejsze znaczenie ma Jezioro Wiktorii, odcinki Nilu Białego w Sudanie Południowym oraz Nil w Sudanie i Egipcie. W połowie XX w. stanowiły one ważny element regionalnego systemu transportowego. Parowce zapewniały niezawodne i tanie połączenie między górnymi i dolnymi nadbrzeżami, przewożąc produkty rolne, zwierzęta gospodarskie, ryby, towary ogólne i pasażerów. Obecnie śródlądowy transport wodny jest rzadko wykorzystywany, zwłaszcza na wodach górskich. Nagły wzrost poziomu wody w regionie Wielkich Jezior wskutek bardzo wysokich opadów w latach sześćdziesiątych XX w. (Kite 1981: 234), który spowodował zatopienie pirsów i obiektów portowych oraz wybuch wojny domowej w Sudanie i zakłócenie szlaku handlowego z północy na południe, doprowadziły do skoncentrowania się na transporcie drogowym. Taka sytuacja panuje do dziś. Żegluga śródlądowa w regionie jest dodatkowo ograniczona przez tamy Jebel Aulia, Sennar i Roseires, które albo nie mają śluz, albo blokady nie działają (State of the River Nile Basin 2012: 195). Transport wodny na Nilu jest najlepiej rozwi-

nięty w Egipcie, gdzie odbywa się na drogach wodnych Asuan – Kair (960 km), Kair – Aleksandria (220 km) i Kair – Damietta (225 km). Połączenie z innymi krajami dorzecza Nilu umożliwiała droga wodna Asuan – Wadi Halfa (350 km). Pomimo dobrego zaplecza hydrotechnicznego, umożliwiającego całoroczny ruch, egipskie śródlądowe drogi wodne są bardzo słabo wykorzystywane do transportu, który w około 90% jest zdominowany przez transport drogowy (State of the River Nile Basin 2012: 194).

W Afryce Zachodniej najważniejszą drogą wodną jest rzeka Niger, która jako szlak transportowy funkcjonuje już od starożytności. Dzięki rzece rozprzestrzeniły się i mieszały wpływy różnych kultur. Pomimo iż w biegu Nigru występują liczne odcinki niezeglowne, z powodu trudnych do pokonania progów i bystrzy, ponad trzy czwarte jego długości jest wykorzystywane w żegludze śródlądowej, ale w różnych porach roku i przez jednostki o różnej wielkości.

W ostatnich dziesięcioleciach na wielu rzekach Afryki wynikły trudności nawigacyjne z powodu zamulenia koryt. Obrazuje to przykład rzeki Benue w Nigerii. W jej zlewni na nieregularny reżim hydrologiczny, nałożył się gwałtowny rozwój rolnictwa nadrzecznego. Doprowadziło to do silnej erozji gleby i zamulenia rzeki w stopniu ograniczającym żeglugę do zaledwie 60 dni w roku (UNEP 2010: 32).

4. Zakończenie

Wody powierzchniowe Afryki, poza wskazanym wyżej znaczeniem dla rolnictwa, rybołówstwa i żeglugi śródlądowej, odgrywają dużą rolę w produkcji energii elektrycznej. Zagadnienie to nie zostało poruszone w pracy, zaznaczyć jednak należy, że rzeki Afryki mają ogromny potencjał hydroenergetyczny, który mimo nierównego rozłożenia na kontynencie, mógłby zaspokoić wszystkie jego potrzeby energetyczne (UNEP 2010: 143). Obecnie elektrownie wodne dostarczają około 1/3 energii elektrycznej.

Krajobrazy i ekosystemy, w których wody powierzchniowe są ważnym lub głównym elementem, odgrywają także znaczącą rolę w rozwoju branży turystycznej. Do najcenniejszych obiektów hydrograficznych będących destynacjami turystycznymi należą te znajdujące się na Liście Światowego Dziedzictwa UNESCO, np. Wodospady Wiktorii w Zambii i Zimbabwie, delta Okawango w Botswanie czy park narodowy Mana Pools w Zimbabwie. Atrakcjami turystycznymi są rejsy po Nilu, rafting, rybołówstwo rekreacyjne i inne. Dochody z usług przewodnickich, sprzedaży wyrobów rzemieślniczych, pokazów tradycyjnych tańców itp. są często ważnym źródłem utrzymania lokalnych społeczności.

Wody powierzchniowe Afryki są pod wpływem narastającej antropopresji. W dużych miastach postęp w zakresie zaopatrzenia ludności w urządzenia sani-

tarne nie nadąża za wzrostem populacji, więc ścieki bytowe są odprowadzane bezpośrednio do rzek i zbiorników wodnych. Z kolei brak dostępu do bezpiecznej wody zmusza ludność do korzystania z zanieczyszczonych wód powierzchniowych narażając ją na choroby przenoszone przez wodę.

W wielu regionach Afryki wody rzeczne są zanieczyszczane wskutek chemizacji rolnictwa oraz działalności górniczej i przemysłowej. Przykładem może być zanieczyszczenie wód w delcie Nigru wskutek 16,5 tys. wycieków ropy (3 mln baryłek) w latach 1976–2015 (Osuagwu i Olaifa 2018: 3).

Afryka jest uważana za kontynent najbardziej wrażliwy na zmiany klimatu. Według prognoz zwiększą one niedobór wody na kontynencie i pogłębią regionalne dysproporcje w dostępie do niej. Jednocześnie prognozy demograficzne wskazują na wzrost liczby ludności Afryki do 2,5 mld w 2050 r. Narastający deficyt wody, w tym zasobów wód powierzchniowych, wydaje się być nieuniknionym. Szansą na sprostanie ogromnym wyzwaniom w zakresie wody jest bardziej racjonalne wykorzystywanie zasobów wodnych kontynentu, co jednak wymaga odpowiedniego zarządzania, inwestycji, środków finansowych i współpracy międzynarodowej.

Bibliografia

- Alsdorf, Douglas et al. 2016. „Opportunities for hydrologic research in the Congo Basin”. *Reviews of Geophysics* 54, 378–409.
- Avery, Sean. 2018. „How Ethiopia and Kenya have put a world heritage site in danger”. *The Conservation UK*, July 8.
- Baijot, Etienne; Jaques Moreau; Sana Bouda. 1997. *Hydrobiological aspects of fisheries in small reservoirs in the Sahel region*. Wageningen: Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation.
- Barakagira, Alex; Anton H. de Wit. 2019. „The role of wetland management agencies within the local community in the conservation of wetlands in Uganda”. *Environmental & Socio-economic Studies* 7, 1, 59–74.
- Beilfuss, Richard; David dos Santos. 2001. „Patterns of hydrological change in the Zambezi delta, Mozambique”. *Program for the sustainable management of Cahora Bassa Dam and the Lower Zambezi Valley. Working Paper 2*, 1–152.
- Bonnerjee, Sobhanlal et al. 2009. *Inland waterborne transport: Connecting countries*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO.
- Bourma, Arrakhais A. et al. 2017. „Contribution to knowledge of the Lakes of Ounianga by bathymetry and physicochemistry”. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering* 9, 10, 218–225.
- Chudzik, Patryk; Mateusz Żmudziński. 2017. „Rola Nilu w kształtowaniu kultury starożytnego Egiptu”. *Prace Kulturoznawcze* 21, 3, 13–25.
- Coe, Michael T.; Jonathan A. Foley. 2011. „Human and natural impacts on the water resources of the Lake Chad Basin”. *Journal of Geophysical Research* 106, D4, 3349–3356.

- Czeppe, Zdzisław; Jan Flis; Rodion Mochnacki. 1969. *Geografia fizyczna świata*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- FAO. 2017. *AQUASTAT Main Database*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- FAO. 2020. *World food and agriculture – Statistical Yearbook 2020*. Rome.
- Funge-Smith, Simon. 2018. „Review of the state of the world fishery resources: Inland fisheries”. *Fisheries and Aquaculture, FAO Circular, C942*, Revision 3.
- Geheb, Kim et al. 2008. „Nile perch and the hungry of Lake Victoria: Gender, status and food in an East African fishery”. *Food Policy* 33, 85–98.
- Goudie, Andrew S. 2005. „The drainage of Africa since the Cretaceous”. *Geomorphology* 67, 437–456.
- Kite, G.W. 1981. „Recent changes in level of Lake Victoria”. *Hydrological Sciences Journal* 26, 3, 233–243.
- Kröpelin, Stefan. 2009. „Lakes in the Sahara”. *German Research* 2, 9.
- Makowski, Jerzy. 2006. *Geografia fizyczna świata*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Mydel, Rajmund; Jerzy Groch, (red.). 1998. *Przeglądowy atlas świata*. Afryka. Kraków: Fogra Oficyna Wydawnicza.
- Nicholson, Sharon. 2000. „The nature of rainfall variability over Africa on time scales of decades to millennia”. *Global and Planetary Change* 26, 1, 137–158.
- Orange River*. 2020. https://en.wikipedia.org/wiki/Orange_River, dostęp z dnia 15 września 2020.
- Osuagwu, Eze S.; Eseoghene Olaifa. 2018. „Effects of oil spills on fish production in the Niger Delta”. *PLoS One* 13, 10, e0205114.
- Ramsar Convention*. 1971. „Convention on wetlands of international importance especially as waterfowl habitat”. Ramsar, Iran, 1–6.
- Ramsar List*. 2020. The List of wetlands of international importance.
- Rebelo, Lisa-Maria; Asim I. El Moghraby. 2018. „The Sudd (South Sudan)”, w: C.M. Finlayson et al. (red.), *The wetland book*. Dordrecht: Springer, 1299–1306.
- State of the River Nile Basin*. 2012. Entebbe: Nile Basin Initiative.
- Sutcliffe, John; Emma Brown. 2018. „Water losses from the Sudd”. *Hydrological Sciences Journal* 63, 4, 527–541.
- Termiński, Bogumił. 2013. „Wysiedlenia inwestycyjne: przyczyny, konsekwencje i kontekst prawny”. *Revista Europea de Derecho de la Navegación Marítima y Aeronáutica* 30, 79–118.
- UNEP. 2010. *Africa water atlas*. Nairobi: Division of Early Warning and Assessment (DEWA). United Nations Environment Programme (UNEP).
- Volta River*. 2020. https://en.wikipedia.org/wiki/Volta_River, dostęp z dnia 15 września 2020.
- Witte, Frans et al. 2008. „The fish fauna of Lake Victoria during a century of human induced perturbations”, w: J. Snoeks, A. Getahun (red.), *Proceedings of the Fourth International Conference on African Fish and Fisheries, Addis Ababa, Ethiopia*. Tervuren: Royal Museum for Central Africa, Zoological Documentation Online Series, 49–66.
- World Waterfalls Database*. 2020. <https://www.worldwaterfalldatabase.co>
- WWF. 2004. *Global Lakes and Wetlands Database*. World Wildlife Found. Washington. <http://www.wwfus.org/science/data.cfm>