



Instytut
Boyma

CZAS EKOLOGICZNYCH WYZWAŃ

dr Jerzy Olędzki

[Instytut Boyma]

CZAS EKOLOGICZNYCH WYZWAŃ

dr Jerzy Olędzki

Abstrakt

Celem poniższego raportu jest przedstawienie niektórych problemów ekologicznych w Chinach i Azji Centralnej, wynikających w dużej mierze z dynamicznego rozwoju gospodarczego regionu. Raport nie ma na celu kompleksowego ujęcia tak szerokiego tematu, a jedynie zasygnalizowanie występowania poważnych problemów środowiskowych w omawianym regionie, jak również wskazanie na postępujące zmiany w świadomości decydentów w odniesieniu do konieczności podejmowania działań zapobiegających dalszej degradacji środowiska naturalnego. Pozytywnymi przykładami państw wdrażających w ostatnich latach działania proekologiczne są bez wątpienia Kazachstan i Uzbekistan – oba kraje wkroczyły na ścieżkę dynamicznego rozwoju gospodarczego, który w połączeniu ze skutecznymi działaniami proekologicznymi może stanowić ważny i pozytywny wzorzec dla pozostałych republik w regionie.

Słowa klucze: Chiny, Azja Centralna, ekologia, programy proekologiczne, inicjatywy środowiskowe, stan środowiska naturalnego, zielona energetyka.

Abstract (English)

The aim of the paper is to present different ecological problems faced by China and Central Asian countries, related to the dynamic economic development of the region. This paper does not aim to cover all environmental issues of the region, but rather to highlight the most important pro-ecological programs aimed at preserving the ecosystem, as well as to show the policymakers' growing awareness of the problem. The paper also covers a positive transition towards more sustainable development, which has been observed in recent years in Uzbekistan and Kazakhstan. These two countries continue to experience a significant economic growth, which if combined with effective pro-ecological efforts, could present an inspiration for other Central Asian republics in future.

Key words: China, Central Asia, ecology, pro-ecological program, environmental initiatives, natural environment condition, green energy.

Chiny zmieniają priorytety

Kluczowy dla regionalnego, ale też i globalnego stanu środowiska naturalnego, jest rozwój Chin, trwający z bezprecedensową dynamiką nieprzerwanie od końca lat 70. Rozwój, który spowodował podniesienie stopy życiowej obywateli i wejście Państwa Środka do wąskiego grona mocarstw światowych, ale też niewyobrażalne straty dla środowiska naturalnego. Pomimo coraz wyraźniejszych negatywnych skutków industrializacji i urbanizacji, kolejne generacje przywódców uznawały za bezdyskusyjny priorytet podtrzymanie stabilnego wzrostu gospodarczego. Gdy zmian w chińskim ekosystemie nie dało się dłużej ignorować, chińskie władze musiały w końcu uznać konieczność stopniowego przeorientowania gospodarki w kierunku zrównoważonego rozwoju. Jednym z kluczowych czynników mających wpływ na zmianę postaw decydentów Państwa Środka były ekspertyzy, które jednoznacznie wskazywały, że bez podjęcia działań proekologicznych dalsze koszty rozwoju gospodarczego będą gwałtownie rosnąć, obniżając konkurencyjność chińskiej gospodarki. Wg szacunków Banku Światowego tylko w 2008 r. koszt wzrostu zanieczyszczeń i degradacji środowiska wyniósł równowartość 10,8% chińskiego PKB (Junjie Zhang, 2013).

W 2007 r. Chiny stały się największym emitentem gazów cieplarnianych na świecie, a wg. *Environmental Performance Index 2018* pod względem degradacji środowiska naturalnego znalazły się na 120 miejscu na 180 sklasyfikowanych państw. Dane dostarczane przez Bank Światowy i Blacksmith Institute są alarmujące: w Chinach znajduje się 6 z 30 najbardziej zanieczyszczonych obszarów świata oraz 20 z 30 najbardziej zatrutych miast. Ponadto 99% ludności zamieszkałej w miastach (50% całej populacji w 2011 r., przy stale zwiększającym się współczynniku urbanizacji) żyje w warunkach niespełniających uniwersalnych norm dotyczących czystości powietrza (Góralczyk, 2014).

Jednym z najbardziej dotkliwych efektów rozwoju gospodarczego i wzrostu konsumpcji jest zanieczyszczenie powietrza, które skutkuje smogiem praktycznie we wszystkich większych miastach Chin. Rekordowy poziom zanieczyszczeń zanotowały przyrządy amerykańskiej ambasady w Pekinie w styczniu 2013 r. Wskazywały one stężenie pyłów PM_{2,5} w powietrzu 886 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ co znacząco przekraczało najwyższy stopień zanieczyszczeń uznawany przez Agencję Ochrony Środowiska za niebezpieczny – określony w przedziale 301-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Lallanilla, 2019). Wg danych organizacji Greenpeace, współpracującej z Szkołą Zdrowia Publicznego Uniwersytetu w Pekinie, co roku

zanieczyszczenie powietrza jest przyczyną przedwczesnej śmierci ok. 8500 mieszkańców miasta, a straty gospodarcze szacowane są na ponad 1 mld USD (Tan, 2013). Alarmujące dane dotyczące zanieczyszczeń skłoniły chiński rząd do ogłoszenia ambitnego planu redukcji emisji CO₂ do 2020 r. o 40-45% względem danych z roku 2005 i zwiększenia udziału paliw niekopalnych w konsumpcji energii do ok. 15% (Sputnik News, 2015).

Dynamiczna urbanizacja spowodowana masową migracją mieszkańców obszarów wiejskich do miast to kolejny powód do niepokoju dla chińskich władz, zwłaszcza lokalnych. Powstające gigantyczne metropolie powodują nie tylko pogłębiający się deficyt wody pitnej, ale również generują ogromne ilości śmieci. Przykładowo, 23-milionowy Szanghaj to 22 tys. ton odpadów z gospodarstw miejskich dziennie. Wprowadzony 1 lipca 2019 r. nakaz segregacji śmieci na odpady suche, mokre, nadające się do recyklingu i niebezpieczne tylko w nieznacznym stopniu rozwiązuje problem gigantycznych gór śmieci. O ile bowiem samo przedsięwzięcie jest słuszne, o tyle już przepisy regulujące sortowanie są skomplikowane i powodują liczne niejasności. W konsekwencji oczekiwane zwiększenie wskaźnika odzyskiwania surowców ze śmieci z obecnych 20% do 36% już w przyszłym roku wydaje się trudne do osiągnięcia i raczej nie pomogą w tym wysokie kary za nieprzestrzeganie sortowania: 200 juanów dla gospodarstw indywidualnych i od 50 tys. do 1 mln juanów dla firm. (Kuo, 2019).

Deforestacja i jej skutki

Poważnym i od lat sygnalizowanym problemem w ChRL jest masowa wycinka lasów (deforestacja). Obecnie tereny zalesione stanowią ok. 14% powierzchni Państwa Środka i determinują specyfikę klimatu, co ma z kolei kluczowe znaczenie dla rolnictwa. Szczególnie ważne są lasy tropikalne występujące w prowincji Junnan i wzdłuż południowego wybrzeża, a które są najbardziej zagrożone z powodu nielegalnego wyrębu i wypalania. Szacuje się, że rocznie zniszczeniu ulega ok. 5 tys. km² drzewostanu. Do tego dochodzi masowy wyręb lasów w Mandżurii w celach przemysłowych. Jeśli władze nie będą skutecznie przeciwdziałać zjawisku nielegalnego wycinania lasów i nie ograniczą wyrębu przemysłowego, to powierzchnia lasów w Chinach w kolejnych 20 latach ulegnie zmniejszeniu o połowę (Facts&Details , 2018).

Proces deforestacji skutkuje rozszerzaniem się terenów pustynnych (dezertyfikacja). W przypadku Chin problem jest poważny, zważywszy, że ponad 30% powierzchni państwa stanowią tereny pustynne, co ma

wpływ na poziom życia ok. 400 mln mieszkańców w 11 prowincjach. Ponadto dynamika pustynnienia wyraźnie rośnie. W latach 70. chińskie pustynie co roku powiększały się o kolejne 1 600 km², w latach 80. było to 2 100 km², a obecnie tempo wzrosło do prawie 2 500 km² (FAO, 2019).

Dane FAO (Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa) wskazują, że liczba dni w roku, w których powstają burze piaskowe waha się w różnych regionach od 30 do 100. Postępujące pustynnienie stanowi zagrożenie dla 2 milionów hektarów pól uprawnych i prawie 5 milionów hektarów pastwisk. Konsekwencją tych zmian jest szacowana utrata dla celów rolnych do 2030 roku dalszych 959 000 km² terenów (trzykrotna powierzchnia Polski!), z czego 843 000 km² stanie się obszarem pustynnym lub półpustynnym, o ile władze nie podejmą działań zmierzających do przeciwdziałania rabunkowemu ekologicznie wykorzystaniu zasobów naturalnych (FAO, 2019). Z kolei szacunki organizacji ekologicznej Living Planet wskazują, że 40% powierzchni kraju jest ekologicznie zdegradowane, co przełoży się na postępujące problemy z zasobami wody, których deficyt może sięgnąć nawet 25% do roku 2030 (Minqi Li, 2012).

Władze chińskie podjęły walkę w celu zahamowania wzrostu obszarów pustynnych. Już w 1991 r. sformułowano założenia polityki kontroli procesu pustynnienia i racjonalnego wykorzystania tych obszarów. Jednym z wprowadzonych mechanizmów były aukcje organizowane przez Ministerstwo Leśnictwa przyznające prawo do nieodpłatnego zagospodarowania zdegradowanych terenów rolnikom, w celu ich rekultywacji. Powołano też do życia Narodową Grupę Koordynacyjną do Walki z Pustynnieniem, którą tworzą przedstawiciele różnych organów państwa i których zadaniem jest współdziałanie w celu ograniczenia procesu oraz opracowaniu i wdrażaniu planów umożliwiających regres terenów pustynnych. Grupy chińskich naukowców i ekspertów współdziałają też ściśle z ONZ w ramach Konwencji do Walki z Pustynnieniem. Efektem tej pracy są powstające 10-letnie plany walki z pustynnieniem oraz ochroną gleb i zasobów wodnych. Plany obejmują m.in. masowe sadzenie drzew i sianie traw, wyznaczanie i ochrona obszarów dla zapewnienia właściwej ich wegetacji, wspieranie nisko dochodowych, a więc nie degradujących środowiska, farm i pastwisk (FAO, 2019).

Plany, inicjatywy i bariery

Pogarszający się stan środowiska naturalnego oraz coraz większa presja międzynarodowa na podjęcie działań zmierzających do ograniczenia jego dalszej degradacji przyczyniły się do stworzenia programów ekologicznych. Wskazania do podjęcia aktywnej polityki proekologicznej przez nowy rząd Xi Jinpinga płynęły głównie ze Stanów Zjednoczonych oraz Unii Europejskiej (Auslin, 2012 oraz Tan, 2012). W ostatnich latach w Chinach działały proekologiczne organizacje pozarządowe, tolerowane przez rząd, których celem było m.in. monitorowanie stanu środowiska i budowanie społecznej świadomości potrzeby podejmowania działań w celu zahamowania dalszej degradacji ekosystemu. Władze chińskie zdawały sobie sprawę ze skali i wagi problemu, stąd w 12. Planie Pięcioletnim na lata 2011-15 ochrona środowiska została już mocno eksponowana (Tong Wu , 2011).

Wymiernych efektów zaplanowanych przez rząd działań na razie brak, choć ich realizacja przybiera imponujące rozmiary (o czym dalej). Chińskie Ministerstwo Ekologii i Środowiska, monitorujące od 2010 r. stan środowiska naturalnego, ustaliło gwałtownie rosnącą liczbę źródeł zanieczyszczeń – w 2018 r. zidentyfikowanych zostało 9 mln „trucicieli”, wobec 5,9 mln z roku 2010.

Pomimo ponad 50% wzrostu liczby źródeł zanieczyszczeń powietrza i wody, z danych raportu wspomnianego ministerstwa wynika, że w 2017 r. w 338 monitorowanych miastach zanieczyszczenie powietrza cząsteczkami PM10 zmniejszyło się o 22,7% w porównaniu do roku 2013, a w Pekinie, należącym do najbardziej zanieczyszczonych miast świata, zanotowano z kolei obniżenie średniego stężenia cząsteczek PM2.5 z 89,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2013) to 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Te optymistyczne dane są wynikiem realizacji wieloletniego Planu Zapobiegania i Kontroli Zanieczyszczenia Powietrza, którego jednym z etapów było wycofanie z użycia w obszarach miejskich 200 tys. nieefektywnych małych kotłów węglowych i zastąpienie ich niskoemisyjnymi urządzeniami. Nie bez znaczenia jest też fakt wdrożenia w całym kraju nowych standardów emisyjnych dla paliw samochodowych oraz wspierana rządowymi dotacjami akcja propagowania użytkowania pojazdów elektrycznych, których w Chinach na koniec 2017 r. było 1,8 mln (Report on the State of the Ecology and Environment in China, 2017).

Do walki z zanieczyszczeniem powietrza władze chińskie zaangażowały m.in. projekt IBM Green Horizon (Zielony Horyzont), który za pośrednictwem komputerowej analizy ogromnej liczby danych o środowisku i zanieczyszczeniach, w tym otrzymywanych w czasie

rzeczywistym ze stacji monitorujących i satelitów meteorologicznych ma prognozować stan powietrza z 72-godzinnym wyprzedzeniem. To z kolei pozwala na wcześniejsze zaplanowanie działań, jakie muszą podjąć władze lokalne, aby przeciwdziałać nadmiernemu zanieczyszczeniu, np. poprzez ograniczenie ruchu samochodowego, ostrzeganie ludności itp. (Sputnik News, 2014).

Proekologiczne akcenty w planach władz centralnych ChRL napotykają na silny, oddolny opór władz lokalnych. Ma to związek z tworzonymi od lat 70. małymi przedsiębiorstwami na obszarach wiejskich (township and village enterprises TVE's), które stały się siłą napędową rozwoju lokalnych gospodarek, by już pod koniec XX w. osiągnąć status jednego z fundamentów chińskiego wzrostu gospodarczego, generując prawie 1/3 PKB państwa. Trudno więc się dziwić, że władze lokalne, zwykle silnie powiązane z działalnością TVE, z dużym dystansem podchodzą do realizacji planów przeorientowania ich działalności w stronę ekologii, bowiem wiąże się to z dodatkowymi kosztami.

Chiny nie chcą węgla, ale go potrzebują

Stojący wobec wyzwań środowiskowych rząd Chin za główny cel postawił dynamiczny rozwój „zielonych” technologii, gospodarki „bezwęglowej” (*non-carbon*) oraz zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii (Góralczyk, 2013). Oczywiście realizacja tego planu wymaga wsparcia rządu, przejawiającego się głównie w postaci udzielania dotacji. Przykładowo w Pekinie rozpoczęto realizację planu zmniejszenia zużycia węgla z 27 do 15 mln ton rocznie w latach 2010-15, a ostatnie cztery elektrownie węglowe w obrębie miasta miały zostać przebudowane na gazowe (Hirsch, Wang Tao, 2013). Warto dodać, że udział gazu w produkcji energii elektrycznej w Chinach, pomimo intensywnej polityki rządu, wynosił w 2013 r. zaledwie 5% (Kotlarski, 2014). Znacząco ma się też zwiększyć udział „zielonej” energii z elektrowni atomowych, których budowa jest realizowana wzdłuż wschodniego wybrzeża, czyli regionu o największym potencjale wzrostu, a więc i największemu zapotrzebowaniu na energię. Wg Chińskiego Urzędu Elektryczności łączna moc elektrowni atomowych w 2010 r. wynosiła 10,82 GW, a do 2020 r. zakładane jest zwiększenie mocy z tego źródła do 70-80 GW (China News Digest, 2011). W 2013 r. energia atomowa wytwarzana była przez 22 reaktory (Sputnik News, 2015), ale stanowiła zaledwie 2% całkowitej produkcji elektrycznej kraju. Ambicją chińskich władz jest osiągnięcie co najmniej średniego światowego poziomu, czyli 15%. O skali projektu i determinacji chińskich władz świadczy fakt, że w 2014 r. kolejnych 27 elektrowni atomowych

znajdowało się w trakcie budowy (People's Daily Online, 2014). Dane z lipca 2018 r. o pozyskiwaniu energii z elektrowni atomowych wskazują, że osiągnięcie zakładanej wielkości produkcji do 2020 r. będzie zadaniem co najmniej trudnym, bowiem 41 działających już reaktorów dostarcza 38,42 MW, czyli ok. 50% planowanego wolumenu. Niemniej strona chińska zapewnia, że pozostałych 40 reaktorów zostanie uruchomionych do końca 2020 r., zgodnie z zapisami w 13. Planie Pięcioletnim (China Power, 2018).

Efekty chińskiego programu „zielonej energii” stają się szybko widoczne. Już na koniec 2017 r., wg danych Międzynarodowej Agencji Energetycznej, wyraźnie zmieniła się struktura produkcji energii i to pomimo wciąż rosnącego średniorocznego zapotrzebowania na nią na poziomie 3,4%. Węgiel pozostaje nadal podstawowym paliwem z udziałem 58%, ale aż 42% produkcji jest uzyskiwane z wykorzystaniem technologii uznawanych za przyjazne dla środowiska, w tym z hydroelektrowni 20%, farm wiatrowych 9% i paneli słonecznych 5%. Warto zwrócić uwagę, że zmianie nie uległ udział elektrowni atomowych (2%), a gazowych zmniejszył się o 1 pp. w stosunku do roku 2013 (World Energy Outlook 2017).

Kierunek polityki energetycznej nie oznacza, że Chiny rezygnują z produkcji energii z węgla – wręcz przeciwnie. Choć udział węgla w chińskiej energetyce zmniejszył się z 95% pod koniec XX w. do 52% w 2017 r., to prognozy wskazują na stały średnioroczny wzrost konsumpcji na poziomie 100 mln ton – w 1990 r. było to 1,05; a w 2015 już 3,97 mld ton (China Power, 2018). Ten pozorny paradoks wynika z faktu, że choć w Chinach faktycznie rośnie udział odnawialnych źródeł energii, to zarazem wzrasta też zapotrzebowanie na energię. W rezultacie ilość spalanej węgla stale rośnie, choć jego udział w energetyce pozostaje relatywnie niezmienny (Maksymowicz, 2014).

W efekcie wdrożenia nowej polityki w Państwie Środka nastąpił dynamiczny wzrost produkcji wiatraków i paneli słonecznych. Choć udział energii słonecznej w miksie energetycznym Chin wynosi tylko 5%, to stanowi to zarazem prawie 2/3 globalnej energii pozyskiwanej z tego źródła (China Power, 2018). Jeszcze w 2012 r. panele produkowały ok. 10 mln kW, a do 2015 r. zakładano wzrost do 21 mln kW (People's Daily Online, 2014). Dynamiczny rozwój chińskiej fotowoltaniki spowodował, że plan ten został zrealizowany, a w ciągu kolejnych 3 lat produkcja energii podwoiła się, osiągając poziom ponad 44 mln kW (Liu Zhihua, 2019).

Przykład Chin pokazuje, że pomimo bardzo szybkiego wzrostu gospodarczego możliwe jest stopniowe redukcje negatywnych dla

środowiska naturalnego skutków konsumpcji energii elektrycznej poprzez rozwój źródeł jej pozyskiwania, alternatywnych dla paliw kopalnych. Osiągnięcie tego celu wymaga przede wszystkim zaangażowania władz na szczeblu centralnym w propagowanie działań proekologicznych i koordynowanie ich na szczeblu lokalnym. Oczywiście, konieczne jest zwrócenie uwagi na uwarunkowania gospodarcze Państwa Środka, ogromne zasoby kapitałowe, którymi można sfinansować monumentalne projekty oraz specyfikę systemu politycznego, w którym elementy autorytarne ułatwiają wdrażanie i bezwzględne egzekwowanie wykonania założeń kolejnych planów pięcioletnich.

Proekologiczna polityka Azji Centralnej: wyzwania, zagrożenia i działania

Degradacja i zanieczyszczenie środowiska w znacznie mniejszym stopniu dotyczy republik Azji Centralnej, głównie z uwagi na niski poziom uprzemysłowienia oraz zamożności ich społeczeństw. Nie oznacza to, że republiki są całkowicie wolne od skutków postępującej industrializacji. Przede wszystkim kluczowym zagrożeniem dla środowiska naturalnego jest produkcja energii elektrycznej oraz technologie wykorzystywane w przemyśle, które opierają się na konsumpcji węgla. Trzeba też zwrócić uwagę, że w odróżnieniu od zasobnych kapitałowo Chin, praktycznie żadna z republik nie jest w stanie samodzielnie sfinansować transformacji energetycznej w kierunku źródeł odnawialnych.

Wg The Critical Ecosystem Partnership Fund kluczowe zagrożenia środowiskowe, przed którymi stoją poszczególne republiki regionu są zróżnicowane i nie zawsze powiązane z tradycyjnie pojmowaną ekologią (2017):

- Kazachstan - nadmierny wypas zwierząt, nielegalne polowania, wzrost turystyki, niekontrolowany rozwój rolnictwa.

- Kirgistan - nadmierna wycinka lasów (przede wszystkim jodły, jałowce oraz drzewa z dzikimi owocami i orzechami), degradacja jeziora Issyk-kul, rosnące zanieczyszczenie wody pitnej, degradacja stepów, terenów górzystych i pastwisk, co stanowi zagrożenie dla gatunków endemicznych.

- Tadżykistan – brak bazy naukowej i badawczej nad bioróżnorodnością i jej stanem, brak rzeczywistej zdolności instytucji rządowych do podejmowania działań proekologicznych, gwałtowny wzrost populacji,

której towarzyszy brak perspektyw dla ekonomicznego rozwoju, niejasna sytuacja własnościowa gruntów, niekontrolowany rozwój rolnictwa do granic stref chronionych.

- Turkmenistan – rozwój turystyki rekreacyjnej, rozwój rolnictwa.

- Uzbekistan – ekspansja człowieka na tereny będące habitatami dzikich gatunków, rozwój rolnictwa, zanieczyszczenie wynikające ze wzrostu produkcji rolnej, niedostatek świeżej wody, osuszanie terenów podmokłych, brak kontroli wpływu ruchu turystycznego na ekosystem, dynamiczny rozwój infrastruktury.

Powyższe zestawienie wskazuje, że potencjalne, najbardziej eksponowane medialnie zagrożenia dla środowiska, czyli emisja gazów cieplarnianych czy zanieczyszczanie atmosfery szkodliwymi związkami praktycznie nie występują. Oznacza to, że negatywny wpływ Azji Centralnej na globalne zmiany klimatyczne jest znikomy. Niemniej, skutki zmian środowiskowych są już odczuwalne przez mieszkańców republik. Przykładem jest choćby protest z czerwca 2014 r. w obwodzie isyjk-kulskim słabo zindustrializowanego Kirgistanu, w którym protestujący domagali się m.in. odszkodowań z tytułu zniszczenia środowiska w wyniku działalności kopalni złota Kumtor (Lang, 2013).

Z kolei w Tadżykistanie, pomimo wspomnianego niedostatku bazy naukowej i badawczej, wdrożono rządowy program monitorowania i zabezpieczania lodowców. Ma to kluczowe znaczenie dla kraju, którego 6% powierzchni to wieczna zmarzlina, a z prognoz naukowych wynika, że wzrost średniorocznej temperatury o 2°C spowoduje zmniejszenie areału lodu o połowę do 2050 r. (World Bank, 2018). To z kolei oznacza obniżenie poziomu głównych cieków wodnych zasilających Jezioro Aralskie i zarazem dostarczających wodę dla celów irygacyjnych oraz dla hydroelektrowni. Efektem ubocznym nadmiernego topnienia lodowców w początkowym okresie będą powodzie, które mogą wystąpić nawet w Kirgistanie i Uzbekistanie (UNDP, 2011).

Również w Uzbekistanie nastąpił zwrot w kierunku wzrostu dbałości o środowisko, czego wyrazem ma być ustawa o zakazie transportu paliwa typu LPG przez terytorium republiki, z obawy na potencjalne ryzyko wycieku i zanieczyszczenia środowiska. Akurat w tym przypadku ekologiczny wydźwięk decyzji władz w Taszkencie miał zamaskować jej czysto polityczne podłoże, bowiem uderza ona w skonfliktowany z Uzbekistanem Tadżykistan, w którym 40% transportu kołowego opiera się na LPG importowanym z Kazachstanu i przewożonym przez uzbeckie terytorium (Wysocka, 2013).

Należy jednak zwrócić uwagę na rzadko zauważalny problem zanieczyszczenia ziemi i potencjalnego zagrożenia dla wód przez pierwiastki promieniotwórcze. W okresie istnienia ZSRR w Uzbekistanie, Kirgistanie i Tadżykistanie powstały dziesiątki kopalń uranu, które od połowy lat 90. są systematycznie zamykane i zazwyczaj niezabezpieczone przed stwarzaniem potencjalnego zagrożenia. Przykładem takiego miejsca jest Majtuusuu w południowym Kirgistanie, w którym poziom skażenia promieniotwórczego plasuje to miasto na 20. miejscu na świecie. Zagrożenie jest tym poważniejsze, że kopalnie powstawały zwykle w pobliżu rzek i zbiorników wodnych, dla których teraz stanowią realne zagrożenie, bowiem coraz częstsze osunięcia ziemi i błotne lawiny spychają skażoną ziemię do cieków wodnych. Opisany problem nie jest wcale nowy ani dla ONZ, ani dla UE, które już w połowie lat 90. organizowały wiele konferencji i przeprowadziły wiele studiów wskazujących na to, jak uniknąć katastrofy, która dotknęłaby milionów ludzi na obszarze całej Azji Centralnej. Jednak do dziś żadna organizacja międzynarodowa nie odważyła się na podjęcie konkretnych działań, prawdopodobnie z obawy na skutki nieudanej akcji, jak i koszty jej przeprowadzenia (van der Meer, 2018).

Jeziro Aralskie, węzeł gordyjski Azji Centralnej

Coraz większym problemem jest rosnące zasolenie zasobów wodnych, w tym Tien-szan i Jeziora Bałchasz, kluczowych dla zaopatrzenia w wodę regionu. Ponadto zaobserwowano też wzrost zawartości soli w wodzie praktycznie na całym obszarze Azji Centralnej. Spowodowało to ograniczenie areалу upraw w latach 1999-2009 w Kirgistanie o 0,48%, w Kazachstanie o 3,14% i w Uzbekistanie o 0,18%. We wszystkich republikach zaobserwowano wzrost areалу o nadmiernym zasoleniu toksycznym. W Kazachstanie obszar skażony (zawartość toksycznych jonów powyżej dopuszczalnego poziomu 0,5% całkowitej masy soli) objął 242 000 ha, co stanowi 11% całkowitego areálu rolnego, w Kirgistanie nadmierne zasolenie stwierdzono na 49 000 ha (5%, z czego tylko 9% zakwalifikowano jako nienadające się do celów rolnych), w Tadżykistanie 23 200 ha (3%), w Uzbekistanie aż 2,1 mln ha (51%), a w Turkmenistanie 1,35 mln ha (68% o zasoleniu średnim i wysokim, ale szacuje się, że nawet 90-95% terenów rolnych może wykazywać zbyt wysoki poziom toksycznych jonów) (FAO, 2012).

Jednym z największych wyzwań jest kurczenie się zasobów Jeziora Aralskiego, które będzie skutkować niedoborem wody w całym regionie, a w konsekwencji wzrostem napięć na tym tle między republikami. Dynamika tego zjawiska jest bezprecedensowa – powierzchnia jeziora

w 1960 r. wynosiła 68 000 km², a w 2010 już tylko 14 280 km² (Gasparri, 2018). Podstawową przyczyną tego zjawiska jest nadmierne, nieefektywne i nieracjonalne wykorzystanie dwóch głównych dopływów, Amu-darii i Syr-darii, do celów irygacyjnych. Szacunki Banku Światowego wskazują, że ok. 79% zasobów wodnych wykorzystywanych w regionalnym rolnictwie jest traconych zanim zostaną wykorzystane (EEAS, 2018). Ponadto pod względem największej konsumpcji wody *per capita* republiki zajmują czołowe miejsca w światowym rankingu: 1. Turkmenistan, 4. Uzbekistan, 5. Kirgistan, 7. Tadżykistan, 11. Kazachstan. Z danych wynika, że przeciętny Turkmen wykorzystuje 4 razy więcej wody niż Amerykanin i aż 13 razy więcej niż Chińczyk (Chikalova, 2016). Brak racjonalności w wykorzystaniu zasobów wodnych wynika zarówno z niskiej świadomości społecznej w tym zakresie, jak również przestarzałych metod jej dystrybucji. Dodatkową przeszkodą na drodze do racjonalizacji wykorzystania zasobów wodnych w regionie jest brak sprawnego ponadnarodowego systemu zarządzania, bo za taki trudno uznać powołaną do życia Międzynarodową Komisję Koordynacji Wykorzystania Zasobów Wodnych.

Znaczenie Jeziora Aralskiego dla Azji Centralnej najlepiej oddaje kazachskie określenie „płynnego złota 21. wieku”. Sytuacja środowiskowa zbiornika nie jest więc problemem wyłącznie dla Nursułtan, ale dla wszystkich republik regionu. Trudną kwestią pozostaje nie tyle opracowanie i wdrożenie planu zapobiegania dalszej degradacji tego obszaru, ile zdolność do porozumienia wszystkich republik w jego wdrożeniu. W pierwszej kolejności konieczne jest wypracowanie racjonalnego gospodarowania głównymi dopływami jeziora: rzekami Ili w Chinach i Syr-daria w Kirgistanie (Abazov, 2016). W obu przypadkach nadmierne zużycie wody dla celów rolniczych skutkuje znaczącym i stałym zmniejszaniem się masy wody, które docierają do zbiornika.

Władze Kazachstanu zdawały sobie sprawę z katastrofalnej sytuacji aralskiego obszaru już w momencie uzyskania niepodległości, stąd zwrócenie się w 1994 r. do międzynarodowych organizacji o pomoc w zahamowaniu dalszej degradacji zbiornika i jego okolic. Efektem wspólnych prac było wypracowanie Koncepcji Działania wobec Jeziora Aralskiego, w której przeanalizowano społeczne i ekonomiczne skutki zmniejszania powierzchni zbiornika, jak również opracowano metody ograniczania tego zjawiska i stopniowego przywracania do stanu pierwotnego. Pierwszym krokiem była renowacja istniejącego posowieckiego systemu zarządzania wodą i częściowa jego wymiana poprzez

wprowadzenie nowych technologii. Te działania umożliwiły odzyskanie prawie 1 000 km² obszaru wodnego, co przełożyło się na wzrost wolumenu wody z 17.7 do 25.2 km³ (Abazov, 2016). Na zmniejszenie degradacji bez wątplenia wpłynęły zmiany w strukturze rolnictwa, przede wszystkim zmniejszenie areалу upraw roślin o wysokiej konsumpcji wody, jak bawełna czy ryż. Dalszy wzrost efektywności wykorzystania zasobów wodnych jest związany z wprowadzaniem nowoczesnych systemów nawadniania, co przełoży się nie tylko na korzyści środowiskowe, ale również ekonomiczne. Szacowane oszczędności w skali roku to nawet 600 mln USD, a poprawa rentowności produkcji rolnej może wynieść do 20% (Bekchanov, Ringler, 2015).

Warto też wspomnieć, że w 2005 r. oddano do użytku prawie 13-kilometrową tamę Kokarał, która rozdziela jezioro na dwie strefy, północną i południową, i umożliwia akumulację do 29 km³ wody, co z kolei przyczynia się do przywracania do użytku zdegradowanej delty Syr-darii i nadrzecznych okolic. Ponadto zdolność do uwalniania dużych ilości zakumulowanej w północnym zbiorniku wody do części południowej pozwala na unikanie okresowego deficytu wody na 16 000 ha terenów rolniczych (World Bank, 2005).

Znaczącym wyzwaniem jest zapobieżenie wzrostowi średniej temperatury, bowiem Azja Centralna jest uznawana pod tym względem za jeden z najbardziej wrażliwych regionów świata. Analizy temperatur w regionie są alarmujące: średnia temperatura w Turkmenistanie w ostatnich 50-70 latach wzrosła o 0.6-0.8oC, w Kazachstanie i Uzbekistanie o 0.8-1.3oC, a w Kirgistanie i Tadżykistanie o 0.3-1.2oC w ciągu 100 lat (rozpiętość temperatur wynika z różnych lokalizacji badań, zarówno górskich, jak i nizinnych) (Chikalova, 2016). Prognozowany dalszy wzrost temperatury będzie skutkował topnieniem lodowców, o którym wspomniano wcześniej, jak również jałowieniem pól uprawnych w całej Azji Centralnej. W przypadku Tadżykistanu areal ten może zmniejszyć się nawet o 30% do 2100 r. (Bank Światowy, 2018).

Regionalne inicjatywy ekologiczne

Wbrew stereotypowemu negatywnemu postrzeganiu regionu Azji Centralnej pod względem szeroko rozumianej świadomości ekologicznej, pierwsze inicjatywy w tym zakresie pojawiły się już w połowie lat 90., a więc w niedługim czasie po odzyskaniu niepodległości przez republiki. Wśród nich należy wymienić zwłaszcza te o charakterze regionalnym, jak choćby Międzynarodowy Fundusz Ochrony Obszaru Jeziora Aralskiego (*the International Fund for Saving Aral Sea – IFAS*),

Międzynarodowa Komisja ds. Koordynacji Wykorzystania Zasobów Wodnych (*the Interstate Coordination Water Commission – ICWC*) czy Międzynarodowa Komisja ds. Zapewnienia Zrównoważonego Rozwoju (*the Interstate Commission for Sustainable Development – ICSD*).

Jednym z ważnych projektów proekologicznych było powołanie do życia przez Chińską Akademię Nauk Centrum Badań nad Ekologią i Środowiskiem Azji Centralnej (*CAS Research Center for Ecology and Environment of Central Asia – RCEECA*). Projekt ten, wspierany przez Szanghajską Organizację Współpracy i Inicjatywę Ekonomicznego Pasa Jedwabnego Szlaku, stał się ośrodkiem badań nad zagadnieniami ekologii i środowiska oraz koordynatorem współpracy pomiędzy państwami Azji Centralnej a Chinami. Celem podejmowanych działań jest zapewnienie obustronnych korzyści w procesie wykorzystywania zasobów naturalnych przy jednoczesnym zapewnieniu ochrony ekosystemu przed degradacją. Można więc śmiało określić tę inicjatywę jako krok ku zbalansowanemu gospodarowaniu zasobami w regionie, zwłaszcza że, RCEECA jest platformą wymiany informacji i podejmowania wspólnych projektów proekologicznych przez akademie naukowe Chin, Tadżykistanu, Kazachstanu, Kirgistanu i Uzbekistanu, a także uzbeckie Ministerstwo Rolnictwa i Zasobów Wodnych oraz kazackie Ministerstwo Rolnictwo. Współpraca tych podmiotów zaowocowała powołaniem regionalnych oddziałów RCEECA w Ałma-Acie, Biszkeku i Duszanbe.

Kluczowym elementem działalności Centrum jest szkolenie zespołów zadaniowych przez naukowców z poszczególnych państw, dedykowanych do rozwijania badań nad zasobami naturalnymi i środowiskiem, a także budowy kompleksowego systemu informacji dla potrzeb zdalnego monitorowania i wczesnego ostrzegania przed katastrofami naturalnymi. Ważnym obszarem działań jest też inicjowanie przez ekspertów Centrum prac nad technologiami pozwalającymi na bezpieczniejsze dla środowiska wykorzystywanie zasobów naturalnych oraz stałe analizowanie wpływu tego procesu na stan środowiska w poszczególnych państwach regionu.

Przytoczona inicjatywa nie jest oczywiście jedyną. Od 2001 r. działa Regionalne Centrum Środowiskowe dla Azji Centralnej (*The Regional Environmental Centre for Central Asia - CAREC*), będące wspólnym projektem rządów pięciu republik Azji Centralnej (Kazachstanu, Kirgistanu, Tadżykistanu, Turkmenistanu i Uzbekistanu) oraz Unii Europejskiej. Głównym celem ośrodka jest zapewnienie zrównoważonego i stałego rozwoju państw regionu oraz Afganistanu, z poszanowaniem środowiska naturalnego. W założeniu, CAREC miał się stać platformą

międzynarodowej współpracy, dialogu oraz wymiany wiedzy i doświadczeń między ekspertami z UE a środowiskiem naukowym i ośrodkami decyzyjnymi we wspomnianych państwach. Należy podkreślić, że projekt ten jest jedynym w regionie o tym charakterze, mający oficjalne wsparcie rządów państw założycieli, co zapewne wynika z zaangażowania UE. Program działań CAREC jest szeroki i obejmuje zaangażowanie rządów, władz lokalnych, ośrodków naukowych i organizacji pozarządowych oraz sektora prywatnego w sprawy środowiskowe, poprzez prowadzenie prac nad wypracowaniem skutecznej polityki ekologicznej i wdrażaniem jej rozwiązań, po działalność edukacyjną w społecznościach lokalnych.

Warto dodać, że zaangażowanie Unii Europejskiej w kwestie ochrony środowiskowa w regionie przejawia się w dorocznych konferencjach na szczeblu ministerialnym, na których ustalane są priorytety i zakres współpracy w dziedzinie ochrony środowiska i zasobów wodnych. W dniach 24-25 stycznia 2019 r. odbyło się w Taszkencie 6. spotkanie poświęcone programom oszczędności i racjonalizacji użycia wody z zasobów transgranicznych, w tym, jakże ważnej kwestii poprawy ekologicznej, społecznej i ekonomicznej w regionie Jeziora Aralskiego. Ponadto omówiono metody dalszego wspierania technicznego i finansowego przez UE wdrażania w republikach innowacyjnych rozwiązań technologicznych o niskiej emisji substancji szkodliwych dla atmosfery czy zarządzania zasobami naturalnymi zabezpieczających bioróżnorodność, pozwalających uniknąć pustynienia oraz ogólnej degradacji ekosystemu (EE AS, 2019).

Kazachstan liderem, Uzbekistan rusza w pościg

Oczywiście, oprócz inicjatyw i programów mających na celu rozwiązanie i implementację rozwiązań proekologicznych w republikach, widoczne są konkretne działania mające na celu przeciwdziałanie degradacji środowiska naturalnego. Pod tym względem na pierwszy plan wysuwają się Kazachstan i Uzbekistan, dysponujące relatywnie największymi zasobami kapitałowymi, by takie działania realizować. Wartą odnotowania inicjatywą w Kazachstanie jest zapowiadane uruchomienie do końca 2019 r. 87 zespołów produkujących energię odnawialną o łącznej mocy 1 042 MW. Łączny koszt nakładów to ponad 1 mld USD. O skali tej inwestycji świadczy najlepiej fakt, że aktualnie w Kazachstanie funkcjonuje 18 farm wiatrowych, 27 słonecznych, 35 hydroelektrowni i 3 bioelektrownie o łącznej mocy 936,8 MW. Realizacja tego projektu jest jednym z etapów na drodze do osiągnięcia 15% udziału energii odnawialnej w całym wolumenie produkcji energii

elektrycznej republiki do 2030 r. Uruchomienie wspomnianych zespołów energetycznych pozwoli na ograniczenie rocznej emisji gazów cieplarnianych o 2,3 mln ton, zanieczyszczeń do atmosfery o 190 tys. ton oraz popiołu i żużla o 500 tys. ton rocznie. Warto podkreślić, że w 2019 r. w Kazachstanie już uruchomiono 15 nowych obiektów energetycznych generujących 405,17 MW z energii odnawialnej (Shayakhmetova, 2019). Dane te wskazują wyraźnie, że Kazachstan jest regionalnym liderem w procesie transformacji produkcji energii elektrycznej z węgla na odnawialną.

Innym pozytywnym przykładem ograniczenia problemów ze smogiem, z którym boryka się większość światowych aglomeracji, jest zakup przez władze Nur-Sułtan 100 elektrycznych autobusów. Szybko rozrastająca się stolica Kazachstanu już cierpi na niewystarczającą sieć transportu miejskiego, który nie jest w związku z tym alternatywą dla transportu prywatnego, głównego twórcy smogu. Z kolei zwiększenie tradycyjnego taboru również oznacza wzrost zanieczyszczenia powietrza, stąd decyzja o 7-letnim leasingu chińskich pojazdów elektrycznych z 7% preferencyjnym oprocentowaniem rocznym. Dodatkowo, szacowana oszczędność na paliwie w stosunku do kosztów energii elektrycznej to 80% rocznie (Uatkhanow, 2019).

Po okresie stagnacji i izolacji pod rządami prezydenta I. Karimowa, Uzbekistan wszedł w okres dynamicznej ewolucji w sferze politycznej, prawnej, społecznej i gospodarczej, której jednym z przejawów jest wdrażanie działań proekologicznych. Jednym ze sztandarowych projektów jest dywersyfikacja źródeł energii elektrycznej poprzez większe wykorzystanie natury – do 2030 r. planowane jest uzyskanie 5000 MW z paneli słonecznych. Warto dodać, że Uzbekistan należy do grupy marginalnych „trucicieli”, bowiem tylko 2,3% energii produkowane jest z węgla, 97% z gazu i ropy, a 0,3% dostarczają hydroelektrownie. Już w 2013 r. opracowany został program energetyki odnawialnej, ale dopiero w 2017 powstała uzbecko-chińska spółka Uzbekenergo, która rozpoczęła realizację pierwszej w regionie inwestycji w zespół paneli słonecznych w Samarkandzie o docelowej mocy 100 MW (Azizov, 2019). Kolejnym krokiem było podpisanie umów o partnerstwie prywatno-publicznym Uzbekistanu z firmami i instytucjami na budowę kolejnych zespołów paneli o łącznej mocy 900 MW (2 x 200 MW i 1 x 500 MW) (UzDaily, 2019).

Podsumowanie

Problem praktycznie nieodwracalnej degradacji środowiska naturalnego jest dla Azji Centralnej kwestią, która nabiera znaczenia, choć oczywiście nie tak pilną do rozwiązania, jak konieczność reform politycznych i gospodarczych.

Na dziś inicjatywy i programy o charakterze *stricte* proekologicznym, jakkolwiek przychylnie przyjęte przez rządy i środowiska naukowe republik Azji Centralnej, nie doczekały się wymiernych efektów w postaci rzeczywistego wpływu na procesy gospodarcze, zwłaszcza w kwestii gospodarowania zasobami. Wciąż niestety, w państwach określanych wspólnym mianem *emerging markets*, dominuje bowiem aksjomat podporządkowania kwestii ekologicznych zapewnieniu stałego rozwoju ekonomicznego. I to pomimo przytoczonego przykładu zdewastowania ekosystemu Państwa Środka. Bez wątplenia wdrażanie programu zbalansowanego rozwoju gospodarczego podnosi koszty rozwoju gospodarczego, ale uznanie bezwzględne prymatu ekonomii nad ekologią prowadzi w krótkim czasie do nieodwracalnej degradacji środowiska, a w długim – do nieprzewidywalnych negatywnych efektów społecznych i gospodarczych.

Bez wątplenia pozytywnym zjawiskiem jest wprowadzanie programów ekologicznych jako elementu polityki wewnętrznej w republikach, zwłaszcza w Kazachstanie i Uzbekistanie, które to państwa mają ambicje stać się wiodącymi na tym polu w regionie. Na faktyczne efekty planowanych i wdrażanych działań trzeba jeszcze kilka lat poczekać, ale obserwując rzeczywiste zaangażowanie władz w zahamowanie degradacji środowiska naturalnego można z dużą dozą prawdopodobieństwa uznać, że nie pozostaną w fazie planowania. Włączenie Azji Centralnej i Chin w działalność proekologiczną ma wymiar tym większy, że wobec wzmacniania światowego trendu ekologicznego będą stanowić przykład i zachętę do implementacji podobnych procesów przez Indie i Pakistan.

W zupełnie innej sytuacji niż wspomniany region są Chiny, które coraz silniej odczuwają skutki niezbalansowanego rozwoju gospodarczego. Jednak bezwzględne potępienie Państwa Środka za brak myślenia o sprawach środowiska naturalnego nie jest uczciwe, bowiem podobnie postępowało wiele innych państw w okresie swojego gospodarczego rozkwitu. W przeciwieństwie do wielu z nich, Pekin bowiem podjął ogromny wysiłek na rzecz ochrony i poprawy środowiska, zarówno poprzez edukację wczesnoszkolną i kreowanie świadomości ekologicznej w społeczeństwie, po skuteczne działania ograniczające

emisję gazów cieplarnianych i przywracania zdegradowanych obszarów do stanu pierwotnego.

Warto zwrócić uwagę, że Chiny powiązały program transformacji gospodarki na przyjazną środowisku z dynamicznym rozwojem tych gałęzi przemysłu, które są bezpośrednio zaangażowane w działalność proekologiczną. Stąd uzyskanie przez chińskie firmy pozycji światowego lidera w dostarczaniu paneli słonecznych i technologii przyjaznych naturze.

Problemem dla Pekinu pozostaje wyeliminowanie negatywnych skutków ciągłego wzrostu gospodarczego, co do pewnego stopnia już zostało osiągnięte, bowiem przyrost produkcji przemysłowej jest większy niż wzrost poziomu zanieczyszczenia powietrza i wód. Szacunki wskazują jednak, że koszt działań umożliwiających całkowitą eliminację szkodliwego wpływu przyrostów produkcji na środowisko pochłonąłby co najmniej równowartość wzrostu PKB, a nawet część rezerw kapitałowych. Przykład Chin dowodzi więc, że im wcześniej w fazie rozwoju gospodarczego uwzględnione zostaną niezbędne wydatki ekologiczne, tym mniejszy będzie całkowity koszt przeciwdziałania dalszej degradacji środowiska naturalnego.

O autorze

Jerzy Olędzki – doktor nauk społecznych w zakresie nauk o polityce, pracę doktorską złożył na Wydziale Nauk Politycznych i Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Warszawskiego, magister ekonomii i europeistyki, absolwent Wydziału Zarządzania Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi (obecnie Akademia Humanistyczno-Ekonomiczna) i Centrum Europejskiego Uniwersytetu Warszawskiego. Ukończył również studia podyplomowe w Wyższej Szkole Zarządzania i Finansów w Warszawie w zakresie zarządzania funduszami unijnymi. Od 2011 r. pod kierunkiem prof. Bogdana Góralczyka specjalizuje się w zagadnieniach geopolitycznych Azji Centralnej i aspektach ekonomicznej, społecznej oraz militarnej współpracy międzynarodowej w ramach Szanghajskiej Organizacji Współpracy.

Bibliografia

1. 2017 Report on the State of the Ecology and Environment in China, Ministry of Ecology and Environment the People's Republic of China.
2. 2018 Environmental Performance Index.
3. Abazov R. (2016). *Fixing the Aral Sea disaster: towards environmental cooperation in Central Asia?*. Pobrane z: www.caciana-lyst.org/publications/analytical-articles/item/13376-fixing-the-aral-sea-disaster-towards-environmental-cooperation-in-central-asia (25.01.2018).
4. Auslin M. (2012). Planning for China's 'Fall'. *The Diplomat*, November 22, 2012.
5. Azizov D. (2019). *Chinese company to build solar power plant in Uzbekistan*. Pobrane z: en.trend.az/business/energy/2708904.html (12.10.2019).
6. Bekchanov M, Ringler C. (2015). *Optimizing irrigation efficiency improvements in the Aral Sea Basin (Central Asia)*. Pobrane z: www.globalwaterforum.org/2015/11/09/optimizing-irrigation-efficiency-improvements-in-the-aral-sea-basin-central-asia/ (8.12.2016).
7. Chikalova L. (2016). Climate Change as a Political Threat Multiplier in Central Asia. *Central Asia policy Briefs*, No. 36, May 2016, s. 4, 7.
8. *China forges ahead with nuclear development*. Pobrane z: en.people.cn/n/2014/1205/c90777-8818991.html (05.12.2015).
9. China to Build New Nuclear Power Plants. *China News Digest*, No. 2, May 2011.
10. *China to Start Building Five Nuclear Reactors in 2015*. Pobrane z: sputniknews.com/asia/20150115/1016945537.html (17.01.2015).
11. *Deforestation and desertification in China*. Pobrane z: factsanddetails.com/china.php?itemid=389&catid=10&subcatid=66 (06.02.2018).
12. *EU action on water resources in Central Asia*. Pobrane z: eeas.europa.eu/sites/eeas/files/eu_action_on_water_resources_in_central_asia_0.pdf (28.10.2018).

13. *Experts Question IBM's Project Aimed at Reducing Pollution in China*. Pobrane z: in.sputniknews.com/indian.ruvr.ru/news/2014_07_21/Experts-reducing-pollution-China/ (11.08.2017).
14. *Forecasting for Resilience: Central Asia Strengthens Climate and Weather Services*. Pobrane z: www.worldbank.org/en/news/feature/2018/03/23/forecasting-for-resilience-central-asia-strengthens-climate-and-weather-services (9.01.2019).
15. Gasparri G. (2018). *Water and Climate in Central Asia: From Conflict to Cooperation*. European Institute for Asian Studies, 2018.
16. Góralczyk B. (2013). *Wokół chińskiego modelu rozwojowego*. Pobrane z: www.polska-azja.pl/2013/06/01/prof-b-goralczyk-wokol-chinskiego-modelu-rozwojowego-w-odpowiedzi-r-pyfflowi/ (10.01.2017).
17. Góralczyk B. (2014). *Rok 2014 – chiński moment prawdy*. Pobrane z: www.obserwatorfinansowy.pl/forma/recenzje-nowosci/rok-2014-%E2%80%93-chinski-moment-prawdy/ (04.01.2014).
18. Hirsch T.E. , Wang Tao (2013). *A Tale of Three Cities' Struggle with Air Quality*. *The Diplomat*, February 27, 2013.
19. *How is China's energy footprint changing?*. Pobrane z: chinapower.csis.org/energy-footprint/ (10.05.2019).
20. *Irrigation in Central Asia in Figures*. AQUASTAT Survey-2012. *FAO Water Reports No. 39*, s. 58, 68-70.
21. Junjie Zhang (2013). *Is Environmentally Sustainable Economic Growth Possible in China?*, *The Diplomat*, January 10, 2013.
22. Kotlarski K. (2014). *Chińsko-rosyjska rywalizacja o surowce energetyczne w Azji Centralnej*. Pobrane z: www.polska-azja.pl/2014/09/18/k-kotlarski-chinsko-rosyjska-rywalizacja-o-surowce-energetyczne-w-azji-centralnej (27.09.2016).
23. Kuo L. (2019). *'A sort of eco-dictatorship': Shanghai grapples with strict new recycling laws*. Pobrane z: www.theguardian.com/world/2019/jul/12/a-sort-of-eco-dictatorship-shanghai-grapples-with-strict-new-recycling-laws (12.11.2019).
24. Lallanilla M. (2019). *China's Top 6 Environmental Concerns*. Pobrane z: www.livescience.com/27862-china-environmental-problems.html (13.07.2019).
25. Lang J. (2013). *Postępujący kryzys w Kirgistanie – w stronę państwa upadłego*. *Tydzień na Wschodzie*, Nr 20(263).

26. Liu Zhihua (2019). *Wind, solar photovoltaic power gaining momentum*. Pobrane z: www.chinadaily.com.cn/a/201907/09/WS5d23fb53a3105895c2e7c76e.html (11.08.2019).
27. Maksymowicz A. (2014). *Chińska polityka węglowa*. Pobrane z: www.polska-azja.pl/2014/08/24/a-maksymowicz-chinska-polityka-weglowa/ (10.02.2018).
28. Minqi Li (2012). A Dying Model: Chinese Capitalism. *The Diplomat*, November 06, 2012.
29. *Mountains of Central Asia Biodiversity Hotspot*. The Critical Ecosystem Partnership Fund, 2017, s. 89-90.
30. Overview of land desertification issues and activities in the people's republic of China. Pobrane z: www.fao.org/3/w7539e/w7539e03.htm (11.06.2019).
31. *Red China Goes Green: Chinese State Officials Compelled to Clean Up*. Pobrane z: sputniknews.com/asia/20150506/1021765799.html (09.05.2018).
32. *Saving a Corner of the Aral Sea*. Pobrane z: www.worldbank.org/en/results/2005/09/01/saving-a-corner-of-the-aral-sea (19.04.2015).
33. Shaytakhmetowa Z. (2019). *Eighty-seven renewable energy facilities to operate in Kazakhstan by end of 2019*. Pobrane z: astanatimes.com/2019/11/eighty-seven-renewable-energy-facilities-to-operate-in-kazakhstan-by-end-of-2019/ (3.11.2019)
34. *Solar Energy Faces Obstacles Abroad and at Home*. Pobrane z: english.peopledaily.com.cn/102774/8075209.html (16.02.2018).
35. Tan M. (2013). Black Cloud over Beijing. *The Diplomat*, January 16, 2013.
36. Tan M. (2012). How International Pressure Can Change Chinese Factories. *The Diplomat*, December 15, 2012.
37. *The EU and Central Asia shape the future cooperation on environment and water*. Pobrane z: eeas.europa.eu/regions/europe-and-central-asia/57295/eu-and-central-asia-shape-future-cooperation-environment-and-water_en (26.05.2019)
38. Tong Wu (2011). China, BRICS & the Environment. *The Diplomat*, November 7, 2011.
39. Uatkhanow Y. (2019). *Kazakh capital to buy 100 electric buses*. Pobrane z: astanatimes.com/2019/10/kazakh-capital-to-buy-100-electric-buses/ (18.10.2019).

40. UNDP Central Asia Multi-Country Programme on Climate Risk Management Tajikistan 2011.
41. Uzbekistan Commits to Tender for 900MW of Solar Power. Pobrane z: uzdaily.uz/en/post/52529 (20.10.2019).
42. van der Meer A. (2018). *Another environmental catastrophe is looming in Central Asia*. Pobrane z: www.euractiv.com/section/central-asia/opinion/another-environmental-catastrophe-is-looming-in-central-asia/ (4.02.2019).
43. World Energy Outlook 2017.
44. Wysocka E. (2013). Uzbegy przykręcają kurek, Tadźycy śrubę. Pobrane z: www.new.org.pl/2013-01-06,uzbecy_przykrecaja_kurek_tadzycy_srube.html (14.05.2016).