



Aleksandra Wilgos

Bezpieczeństwo energetyczne Chin
a efektywność i innowacyjność wdrażanych
rozwiązań w ramach rozwoju odnawialnych
źródeł energii.

China's energy security and the efficiency and
innovation of implemented solutions within the
development of renewable energy sources.

Praca magisterska

Promotor: Dr Michał Borychowski

Pracę przyjęto dnia:

Podpis Promotora

Kierunek: Finanse i rachunkowość

Poznań 2020

Spis treści

Wstęp	1
Rozdział 1. Rozwój gospodarczy Chin w świetle wybranych teorii rozwoju	3
1.1. Teoria stadialna Rostowa	3
1.2. Teoria rozwoju gospodarki dualnej Lewisa	10
1.3. Teoria rozwoju przez handel Benhama z uwzględnieniem teorii kosztów komparatywnych Ricardo.....	15
1.4. Zrównoważony rozwój i środowiskowa krzywa Kuznetsa	18
1.5. Chiński model rozwojowy, czyli socjalizm chiński	24
Rozdział 2. Problematyka rozwoju sektora energetycznego w Chinach	33
2.1. Paliwa kopalne jako podstawowe źródło energii w Chinach a emisja gazów cieplarnianych i łagodzenie negatywnych zmian klimatycznych	33
2.2. Obecny stan środowiska naturalnego w Chinach i stojące przed nim wyzwania	44
2.3. Bezpieczeństwo energetyczne a efektywność energetyczna Chin	49
Rozdział 3. Nowe rozwiązania w zakresie alternatywnych źródeł energii oraz ich wpływ na bezpieczeństwo energetyczne Chin	58
3.1. Sektor odnawialnych źródeł energii w Chinach	58
3.2. Aktualny postęp technologiczny i inwestycje w odnawialne źródła energii oraz stojące przed nim wyzwania.....	68
3.3. Wskaźniki zielonego wzrostu a rozwój odnawialnych źródeł energii oraz ich wpływ na bezpieczeństwo energetyczne Chin	72
3.4. Wskaźnik NESI, jako miernik uwzględniający udział sektora energii odnawialnej w budowaniu bezpieczeństwa energetycznego	78
Zakończenie.....	87
Spis tabel	91
Spis rysunków.....	92
Bibliografia	93

Wstęp

Wymiar bezpieczeństwa energetycznego jest niezwykle istotny zarówno z punktu widzenia ekonomicznego, jak i politycznego. Samowystarczalność energetyczna w ostatnich latach stała się kluczowym elementem bezpieczeństwa narodowego każdego państwa. Uzależnienie od zewnętrznych źródeł energii może stwarzać wiele niebezpieczeństw dla funkcjonowania gospodarki, dlatego tak ważne jest poszukiwanie alternatywnych rozwiązań w zakresie zwiększania bezpieczeństwa energetycznego. Szczególnie taka zależność jest widoczna w Chinach, które w dalszym ciągu opierają swoją gospodarkę na źródłach energii nieodnawialnej. Prognozuje się, że dalsza konsumpcja energii w tym regionie będzie w kolejnych latach rosła, więc Chiny wprowadziły w tym celu szereg reform oraz inwestycji w zakresie odnawialnych źródeł energii, co wpłynie nie tylko na uniezależnienie się od zewnętrznych dostaw surowców energetycznych, ale również pozwoli na budowanie stopniowej przewagi w zakresie wdrażania nowych rozwiązań alternatywnych źródeł energii. W związku z tym w przyszłości Chiny mogą stać się nie tylko mocarstwem ekonomicznym, ale także ekologicznym z długofalową perspektywą zrównoważonego rozwoju.

Celem niniejszej pracy jest wykazanie, że rozwój odnawialnych źródeł energii oraz innowacyjnych rozwiązań w tym zakresie znacząco wpływa na poprawę bezpieczeństwa energetycznego Chin i może być czynnikiem determinującym pozycję tego państwa na arenie międzynarodowej.

Analiza wybranego problemu badawczego obejmuje okres od 2000-2018, jednak największy nacisk został położony na dane obejmujące lata 2000-2015 (wskaźnik New Energy Security Index-NESI). Analiza dotyczyła wpływu odnawialnych źródeł energii na bezpieczeństwo energetyczne, a dodatkowo zbadano związek pomiędzy wskaźnikiem bezpieczeństwa energetycznego oraz cenami i rozwojem gospodarczym. Zakres przestrzenny niniejszej pracy obejmuje Chiny oraz państwa należące do grupy G20.

Ważnym źródłem informacji w niniejszej pracy są materiały statystyczne, raporty oraz publikacje organizacji międzynarodowych m. in. Banku Światowego (World Bank), Maddison Historical Statistics Database, National Bureau of Statistics of China, Konfederacji Narodów Zjednoczonych ds. Handlu i Rozwoju (UNCTAD), International Trade Center (ITC), International Renewable Energy Agency (IRENA), International Energy

Agency (IEA), Asia Pacific Economic Cooperation (APEC), BP Statistical Review of World Energy, Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA), UNDP. Praca ma charakter przeglądowo-badawczy i składa się z trzech rozdziałów. W rozdziale pierwszym dokonano przeglądu teorii rozwoju gospodarczego w kontekście sytuacji ekonomicznej, politycznej, społecznej i środowiskowej Chin. W tym celu wybrano różne modele rozwoju gospodarczego takie jak: teoria stadialna Rostowa, teoria rozwoju gospodarki dualnej Lewisa, teoria rozwoju przez handel Benhama, teoria zrównoważonego rozwoju i krzywej Kuznetsa. Poruszono również zagadnienie specyfiki systemu hybrydowego, czyli systemu socjalistycznego panującego w Chinach tzw. chiński model rozwojowy.

Rozdział drugi dotyczy problematyki rozwoju energetyki w Chinach, która w dalszym ciągu opiera się głównie na nieodnawialnych źródłach energii. Zaprezentowano w nim obecny podział w zakresie produkcji, konsumpcji i emisji dwutlenku węgla w ramach poszczególnych źródeł energii. Następnie skupiono się na stanie środowiska naturalnego oraz przyszłymi wyzwaniami dla sektora energetycznego. Drugi rozdział kończy się rozważaniami na temat bezpieczeństwa energetycznego i efektywności energetycznej, która w dużej mierze jest zależna od posiadania określonych surowców energetycznych lub uzależnienia od ich importu, co przekłada się na stabilność gospodarczą Chin oraz determinuje poszukiwanie alternatywnych rozwiązań w zakresie wytwarzania energii.

W trzecim rozdziale pracy zaprezentowano odnawialne źródła energii w Chinach takie jak: energia wiatrowa, energia słoneczna, energia wodna oraz biomasa i biogaz. W tym celu do analizy wybrano państwa należące do grupy G20, ponieważ należą do niej najpotężniejsze gospodarki z całego świata i mogą stanowić punkt odniesienia dla Chin. Następnie omówiono aktualny postęp technologiczny oraz inwestycje w zakresie odnawialnych źródeł energii w Chinach oraz w wybranych państwach. Wymienione elementy przekładają się bezpośrednio na bezpieczeństwo energetyczne kraju, dlatego zaprezentowano zestawienie wybranych wskaźników zielonego wzrostu, aby ukazać pozytywny wpływ alternatywnych źródeł energii na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego. Trzeci rozdział kończy się zaprezentowaniem wskaźnika NESI, który w swoich komponentach uwzględnia alternatywne źródła energii oraz ich wpływ na bezpieczeństwo energetyczne oraz prezentuje jego korelację między dochodem narodowym i wskaźnikiem cen towarów i usług konsumpcyjnych.

Rozdział 1. Rozwój gospodarczy Chin w świetle wybranych teorii rozwoju

1.1. Teoria stadialna Rostowa

W ubiegłych latach naukowcy niejednokrotnie próbowali rozwiązać problem, w jaki sposób kraje rozwijające się mogą wejść na ścieżkę trwałego rozwoju. Podobnie jak w innych dziedzinach, także w myśli ekonomicznej, zawsze występowało wiele zróżnicowanych poglądów i koncepcji. W obecnych czasach liczba współczesnych teorii ekonomicznych jest duża, co wskazuje na ogromne zróżnicowanie gospodarki światowej oraz jej postęp. Podobnie jest z periodyzacją dziejów ludzkości. Dzieli ona historię na epoki, czyli pewne stadia rozwoju.

George Hegel (1816), w swoim dziele pt. „Elements of the Philosophy of Right”, wyróżnił następujące epoki: orientálną, grecką, rzymską oraz germańską (Hegel 1991, s.377). Drugim z nich jest Auguste Comte (1830-1842), który stwierdził, że kryterium podziału jest wiedza oraz jej wykorzystanie. W swojej pracy omówił kolejne epoki takie jak: epoka teologiczna, metafizyczna i pozytywna. (Comte 1855, s.49, 133, 381). Jednak najbardziej znany podział został zaprezentowany przez Karola Marksa (1848). Wyróżnił on w nim 5 stadiów: wspólnota pierwotna, niewolnictwo, feudalizm, kapitalizm i komunizm. W tej teorii decydującym czynnikiem o wkroczeniu społeczeństwa do następnego stadium jest obecny poziom rozwoju gospodarczego, czyli posiadany stopień rozwoju sił wytwórczych (Bartkowiak 2013, s.115).

Walt Rostow, chcąc zanegować teorię stworzoną przez Karola Marksa, przedstawił własną koncepcję- teorię stadiów wzrostu gospodarczego (ang. stages of economic growth). Podobnie jak A. Comte, największe znaczenie przypisywał wiedzy, która przekłada się na wzrost produktywności czynników wytwórczych. U podłoża tej teorii leży przekonanie, że wszystkie kraje będą powielały proces rozwoju państw z Europy Zachodniej i Ameryki Północnej, czyli słabiej rozwinięte kraje położone w Azji, Ameryce Południowej i Afryce powinny przechodzić przez następujące stadia wzrostu (Rostow 1990, s. 4-16):

1. Społeczeństwo tradycyjne (ang. traditional society)
2. Tworzenie warunków startu (ang. preconditions for take-off)

3. Start (ang. take-off)

4. Okres wysokiej konsumpcji masowej (ang. age of high mass consumption)

5. Okres pokonsumpcyjny (ang. beyond consumption)

Zaczynając od społeczeństwa tradycyjnego, cechą charakterystyczną tej grupy jest wysoki udział osób pracujących w rolnictwie (ponad 75%), dlatego wzrost gospodarczy zazwyczaj jest wywoływany przez sprzyjające warunki pogodowe. W związku z tym można powiedzieć, że charakteryzuje się również niewielkim poziomem rozwoju nauki oraz niską wydajnością pracy¹ (Skrzyński 2010, s.126). Następnie pod wpływem tworzących się nowych warunków do wzrostu gospodarczego, zwiększa się udział nauki. Przechodząc do kolejnego etapu przypadającego na XVII i XVIII w., w tym okresie pojawiło się wielu inwestorów oraz coraz większe znaczenie miały odkrycia naukowe, które zaczęły przenikać do życia gospodarczego. W efekcie zwiększyło to produktywność zarówno w rolnictwie, jak i w przemyśle. W wymienionym okresie zaczęła się też rywalizacja o wpływy na rynkach światowych. Na tym etapie przewagę zaczęły zdobywać siły dążące do wzrostu gospodarczego, które zapoczątkowały kolejne stadium rozwoju, czyli okres startu. Wtedy proces bogacenia się czy też gospodarowania pieniędzmi odgrywał elementarną rolę ludzkiej aktywności. Panujący dodatni wzrost gospodarczy w ostatnim stadium, zaczął być zjawiskiem stałym co pozwalało na szybszy rozwój sektora usług (Bartkowiak 2013, s. 116).

Następnie pod wpływem impulsu (politycznego lub technologicznego), zwolennicy modernizacji i zmian stają się siłą wiodącą. Jak podają źródła, to stadium trwa ok. 20 lat i w tym czasie występuje skoncentrowany wysiłek całego społeczeństwa, co przekłada się na wzrost oszczędności do 10% poziomu dochodu narodowego rocznie (Skrzyński 2010, s.128). Jako pierwsza w tym stadium znalazła się Wielka Brytania (koniec XVIII w.), kraje Europy Zachodniej oraz Stany Zjednoczone. Następnie Japonia i Rosja, które zostały zaliczone do tego stadium na przełomie XIX i XX w. Chiny wraz z Indiami wkroczyły w stadium startu dopiero w połowie XX w. Warto zauważyć, że wyznacznikiem na tym

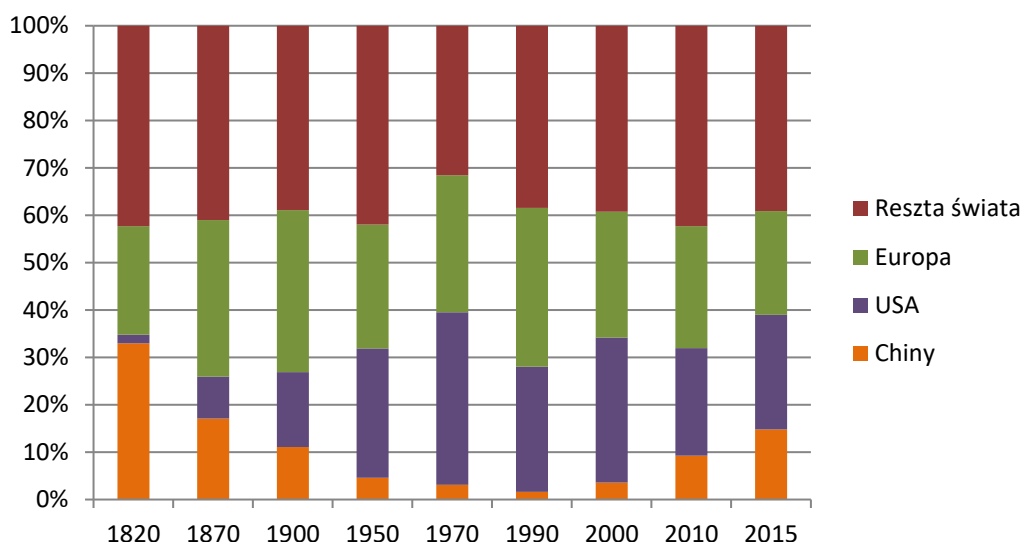
¹ W.W. Rostow do tej kategorii zaliczał np. Chiny z okresu cesarstwa oraz średniowieczną Europę (Skrzyński 2010, s.127).

etapie nie jest tworzenie gospodarki rynkowej, lecz odpowiednio wysoka stopa inwestycji (Bartkowiak 2013, s. 116-117).

Kolejne stadium dochodzenia do dojrzałości technologicznej państwa mogą osiągnąć mniej więcej w ciągu 60 lat od momentu wdrożenia reform, czyli zainicjowania startu. Przejawem tego jest pojawianie się różnego rodzaju przemysłu oraz ograniczenie importu. W związku z tym zwiększa się udział państw w wymianie handlowej. Również w tym przypadku pierwsza była Wielka Brytania, natomiast Chiny i Indie stały się dojrzałe technologicznie dopiero na przełomie XX i XXI wieku (Skrzyński 2010, s.129-130).

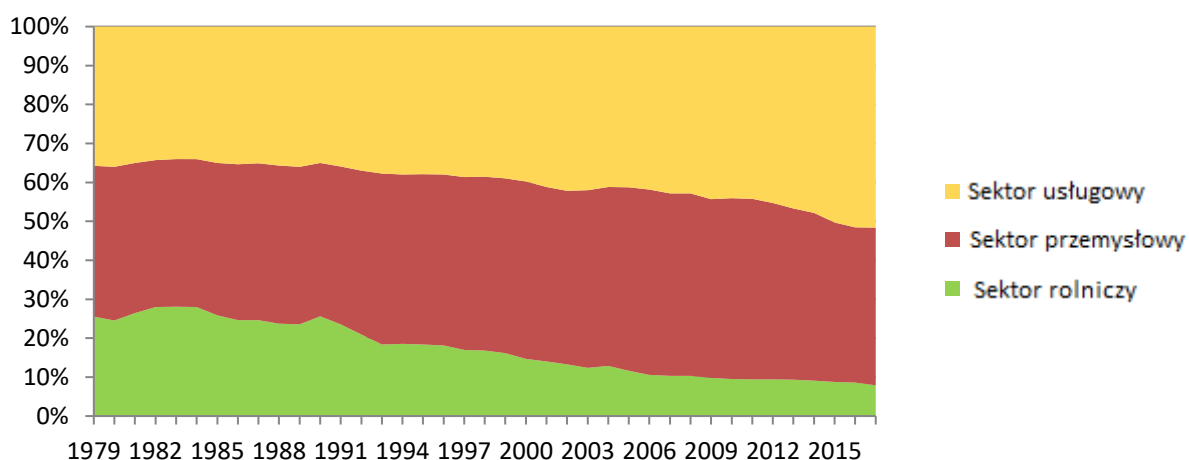
Gdy państwo osiągnęło już poprzednie stadium i społeczeństwo ma zaspokojone podstawowe potrzeby (tj.: wyżywienie, schronienie i bezpieczeństwo) wtedy może rozpocząć się faza państwa dobrobytu (ang. welfare state), mowa tu o stadium wysokiej konsumpcji masowej. W tym okresie następuje rozwój dóbr konsumpcyjnych trwałego użytku (Bartkowiak 2013, s. 117). Osiągnięcie tego celu pozwala społeczeństwu na przejście do ostatniego stadium, czyli stadium pokonsumpcyjnego. W tym okresie większość zasobów jest przeznaczana na produkcję dóbr trwałego użytku zaś największą rolę zaczynają odgrywać usługi (Skrzyński 2010, s.131).

Odnosząc się do powyższych rozważań, Państwo Środka z okresu cesarstwa można zaliczyć do społeczeństwa tradycyjnego. Po osiągnięciu tego etapu zaczęły przechodzić do drugiego stadium, czyli tworzenia warunków startu. Proces ten został zakłócony przez zamknięcie portów chińskich dla obcych krajów. Pod koniec XVII w. doprowadziło to do konfliktu z Wielką Brytanią (Wojny opiumowe 1839-41, 1856-1860) i osłabienia pozycji Chin na arenie międzynarodowej oraz wielu problemów wewnętrznych (powstanie tajpingów z 1850). Jeszcze na początku XIX w. Chiny były największą gospodarką w świecie, przy czym PKB Chin stanowił aż 30% światowego PKB. Dla porównania, w tym samym czasie, łączny PKB krajów Europy oraz Stanów Zjednoczonych stanowił 25% światowego PKB. W związku z osłabieniem pozycji na arenie międzynarodowej, udział Chin w stosunku do pozostałych regionów zaczął znacząco spadać. Na początku XX w. wynosił zaledwie 11% a w kolejnych latach ulegał dalszym zmniejszeniom. Taka sytuacja wynikała ze skutków licznych konfliktów zewnętrznych i wewnętrznych. Trwający wzrost Chin od lat 90 XX w. nie jest zupełnie nowym zjawiskiem, a raczej powrotem Chin do pierwotnego stanu, czyli statusu globalnego mocarstwa (rysunek 1,2).



Rysunek 1. Struktura PKB na świecie z wyróżnieniem najważniejszych krajów i regionów w latach 1820 do 2015 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Maddison Database (1820-1900), World Bank (1950-2015)



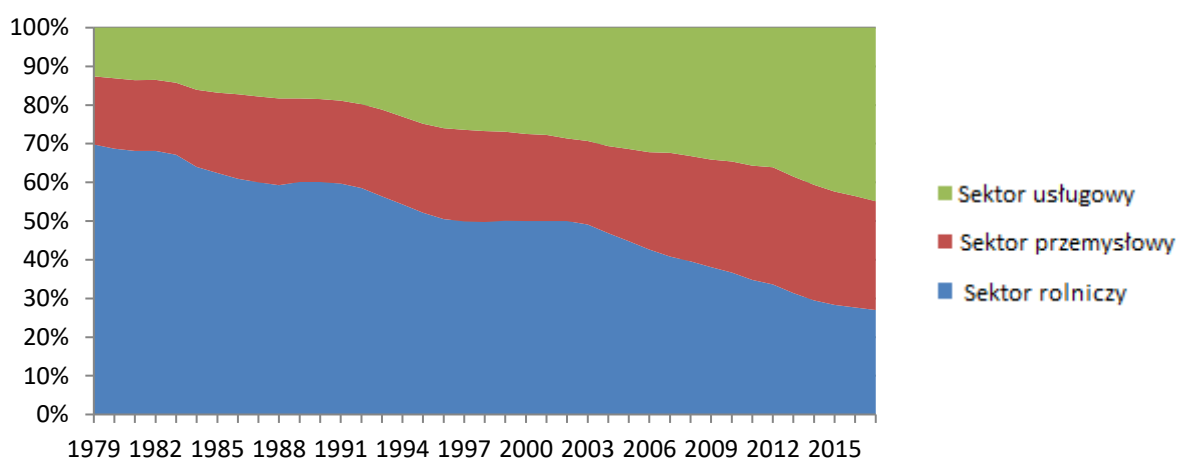
Rysunek 2. Struktura PKB w latach 1979-2017 w Chinach (w %)

Źródło: National Bureau of Statistics of China

Przeszłe wydarzenia oraz nietrafiona polityka prowadzona przez Mao Zedonga w latach 1949-1977, doprowadziły do klęski głodu oraz pogorszenia się sytuacji w Chinach. Dopiero stopniowo wprowadzana polityka „otwierania się” w drugiej połowie XX w. sprawiła, że Państwo Środka wkroczyło w trzecie stadium rozwoju. Wprowadzone reformy gospodarcze po 1979 r. doprowadziły do spadku znaczenia rolnictwa, umocnienia się

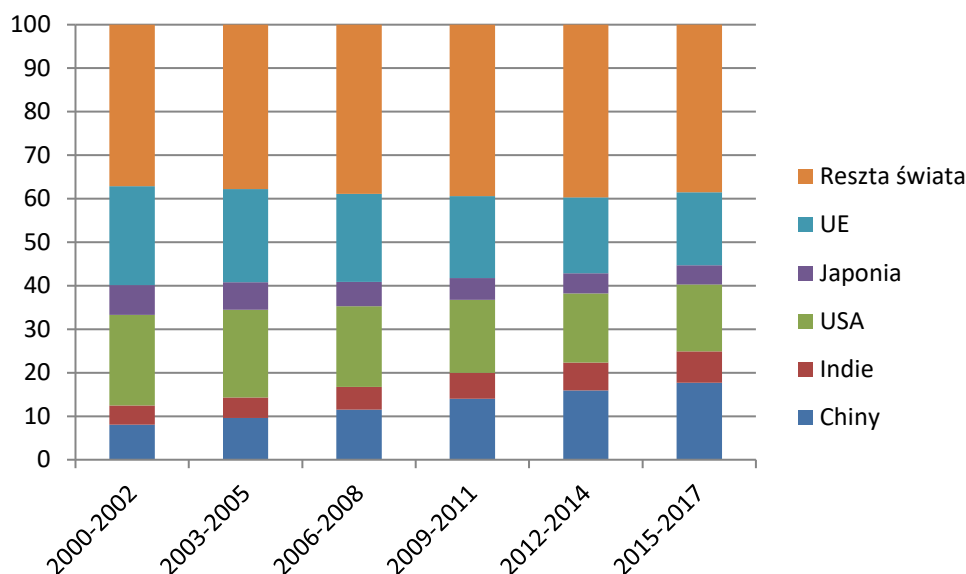
przemysłu i rozwoju sektora usług. Przyjmując etapy rozwoju H. Spencera i D. Bella, gospodarka chińska przechodziła przed kryzysem globalnym stadium industrializacji i zmierzała ku gospodarce opartej na usługach (Cieślik 2015, s.89).

W 1979 r. w rolnictwie było zatrudnionych 69,8% ludności w wieku produkcyjnym (286,34 mln osób), w sektorze drugim zatrudniano 17,6% siły roboczej (72,14 mln osób) a w trzecim sektorze 12,6% (51,77 mln osób). Struktura gospodarki w czasie ulegała zmianom, wraz z wprowadzanymi zmianami przez Denga Xiaopinga. W ten sposób gospodarka chińska przeobraziła się z gospodarki agrarnej w przemysłową i usługową. Obecnie obserwuje się coroczny spadek wskaźnika w sektorze rolnym. W 2017 wyniósł on zaledwie 27%, natomiast w przemyśle 28,1%. W przeciągu lat najbardziej dynamicznie rosta liczba zatrudnionych w sektorze usług (rysunek 3).



Rysunek 3. Struktura zatrudnienia w latach 1979-2017 w Chinach (w %)

Źródło: National Bureau of Statistics of China



Rysunek 4. Procentowy udział wybranych regionów w tworzeniu PKB w latach 2000-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie World Bank (WDI Data)

W 1991 roku rząd chiński zdecydował się na przeobrażenie gospodarki centralnie sterowanej w gospodarkę rynkową, które miało nastąpić w 2000 r. Dzięki temu, Chiny stały się atrakcyjniejszym regionem dla państw Zachodnich, a także źródłem taniego importu, czy miejscem produkcji dla korporacji co w latach 2000-2017 doprowadziło do wzrostu PKB w Chinach (rysunek 4). Pomimo wielu pozytywnych aspektów tej sytuacji, należy także wskazać negatywne zjawiska takie jak: rola Chin jako największego nabywcy papierów dłużnych, umożliwiającego finansowanie deficytów budżetowych, pośredni wpływ na wzrost cen surowców naturalnych będący konsekwencją szybkiego wzrostu produkcji i industrializacji w Chinach (Zaremba s.199). Warto zauważyć wysokie tempo wzrostu PKB w prawie 40-letnim procesie transformacji chińskiej. Jeszcze do 2008 r. średnio było ono rzędu 10% rocznie i stanowiło najwyższe tempo wzrostu PKB w tak długim okresie na świecie. W latach 1978-2008 tempo wzrostu było wyższe niż osiągnięte przez Japonię oraz inne „azjatyckie tygrysy”² (Walkowski 2017, s.344).

² Mianem tzw. azjatyckich tygrysów określa się kraje azjatyckie tj. Singapur, Koreę Południową, Tajwan i Hongkong, które w latach 1960-1995 osiągnęły bardzo szybki wzrost PKB. Następnie tę nazwę poszerzono o następne państwa tj. Chiny, Indonezja Malezja, Makau, Tajlandia, Wietnam i Filipiny, które od lat 80. także weszły na drogę bardzo szybkiego rozwoju ekonomicznego

Gospodarka chińska, zrujnowana rządami Mao, potrzebowała nowego impulsu, by znów stać się mocarstwem na skalę światową. Takim impulsem były przemiany polityczne a w szczególności stopniowe „otwarcie się” Chin na świat. Na początku tym „światem” było kilka regionów takich jak: Hongkong, Makao, Singapur, Tajwan. Ponadto, w późniejszych latach, stały się one członkiem Rady Bezpieczeństwa ONZ oraz wielu organizacji międzynarodowych i regionalnych. W 2001 r. przystąpiły również do organizacji World Trade Organization (WTO). Był to kolejny ważny krok w rozwoju Państwa Środka, dzięki któremu na dobre zaangażowało się ono w globalną wymianę handlową. W związku z tym, Chiny przyjęły w ostatnich latach koncepcję pokojowego rozwoju (ang. *peaceful rising*) oraz strategii międzynarodowej ekspansji handlowej i inwestycyjnej, zwanej *Going Global* (*Go Global*) (Walkowski 2017, s.10, 11).

Zainicjowane zmiany przez Denga Xiaopinga³, przyniosły w efekcie dynamiczny wzrost gospodarczy, który stał się bardzo zauważalny w latach 90 XX w. Jak twierdzi D. Guthrie, „w ciągu dwudziestu pięciu lat Chiny osiągnęły postęp, na jaki wiele krajów pracowało pół wieku” (Pieczonka 2012, s.1). Dzięki tym zmianom niektóre chińskie prowincje wkroczyły w okres wysokiej konsumpcji masowej i osiągnęły dojrzałość technologiczną, dzięki czemu mogło wkroczyć w ostatnią fazę stadium jakim jest okres pokonsumpcyjny. Chińskie prowincje są bardzo zróżnicowane pod względem gospodarczym, dlatego niektóre z nich nie osiągnęły jeszcze ostatniej fazy rozwoju. Można przypuszczać, że najbiedniejsze regiony Chin są jeszcze na przełomie 3 i 4 fazy.

Przyjęcie takiego podziału na gruncie ekonomii rozwoju oznacza przyjęcie jednej ścieżki rozwoju gospodarczego oraz pewnego naśladownictwa. Kraje biedniejsze powinny odwzorowywać poszczególne etapy, przez które przechodziły kraje rozwinięte, by móc w przyszłości osiągnąć podobny poziom rozwoju gospodarczego. W związku z tym powinny one popierać politykę oszczędzania, by móc później finansować z nich inwestycje (teoria wielkiego pchnięcia⁴) lub wspierać wymianę handlową (polityka „otwarcia”, czyli

³ Deng Xiaoping był jednym z przywódców Chińskiej Republiki Ludowej w latach 1978-1989 oraz inicjatorem reform gospodarczych tzw. „otwarcie się” Chin na świat.

⁴ Teoria wielkiego pchnięcia została stworzona przez P.N. Rosensteina-Rodana. Zakłada ona niepodzielność inwestycji, czyli dzięki dużym inwestycjom dokonany równolegle w wielu powiązanych ze sobą gałęziach, przez co możliwe jest osiągnięcie korzyści zewnętrznych i wewnętrznych (Bartkowiak 2013, s.121-123).

teoria rozwoju przez handel). Patrząc też na zaprezentowaną koncepcję w odniesieniu do Chin można zauważyć, że jedne stadia mogą trwać dłużej, a niektóre krócej i wszystko zależy od sytuacji na arenie międzynarodowej. Z jednej strony teoria ukazuje pewną ścieżkę, którą muszą przebyć wszystkie kraje by móc osiągnąć znaczący rozwój gospodarczy, jednak nie wskazuje na konkretne mechanizmy wewnętrzne, które mogłyby pomóc państwom w jej realizacji oraz jak ważną rolę odgrywają czynniki zewnętrzne, które pomagają w rozwoju państwa.

1.2. Teoria rozwoju gospodarki dualnej Lewisa

Pierwszy raz została sformułowana przez Artura Lewisa w 1954 r (Lewis 1954). Zauważył, że gospodarki krajów nie są zintegrowane, więc każdy ich segment można opisać w podobny sposób. Podzielił on gospodarkę na dwa sektory i przypisał im odmienne zasady funkcjonowania. Wobec tego gospodarka zaczęła mieć charakter dualny. Model ten wyjaśnia wzrost rozwijającego się kraju w kategoriach przejścia bądź zmiany pomiędzy sektorem tradycyjnym (nierynkowym- *traditional subsistence sector*) i nowoczesnym (rynkowym- *modern capitalist sector*) (Bartkowiak 2013, s.154).

Przedstawiony model występuje w gospodarce w warunkach nadwyżki zasobów pracy, czyli bezrobocia. Tradycyjny model odnosi się do rolnictwa, ponieważ jest ono dominującym sektorem i zazwyczaj znaczna jego część zaspokaja potrzeby ludności wiejskiej, więc nie staje się przedmiotem sprzedaży na rynku. W sektorze tradycyjnym zazwyczaj występuje ukryte bezrobocie, czyli produkty mogłyby zostać wytworzone również wtedy, gdy pewna część siły roboczej pozostawałaby zaangażowana w inne działania. Trwały rozwój powinien zapewnić transfer zatrudnienia z sektora tradycyjnego, czyli tego o niskiej wydajności pracy, niskich płacach i niskim zaawansowaniu technologicznym, do nowoczesnego sektora przemysłowego. Ten ostatni, w dużym stopniu jest uzależniony od importu dóbr w postaci nowoczesnych materiałów, maszyn oraz technologii (Bolonek 2011, s.76-78).

W związku z tym, jeżeli część siły roboczej opuści sektor tradycyjny i przeniesie się do sektora nowoczesnego, czyli tam gdzie przemysł jest zlokalizowany w większych miastach, to wtedy produkt tego drugiego wzrasta. W sektorze nowoczesnym zazwyczaj reinwestuje się część wypracowanych zysków, co prowadzi w dłuższej perspektywie do wzrostu

krańcowej produktywności pracy oraz rosnących z nią zyskami. Dzięki temu przedsiębiorcy mogą dalej prowadzić swoją działalność wytwórczą i zatrudniać dodatkową siłę roboczą przechodzącą z sektora tradycyjnego. Proces przechodzenia z jednego sektora do drugiego trwa tak długo, jak długo sektor tradycyjny dysponuje nadwyżkową podażą pracy na swoim rynku (Bartkowiak 2013, s.154-156).

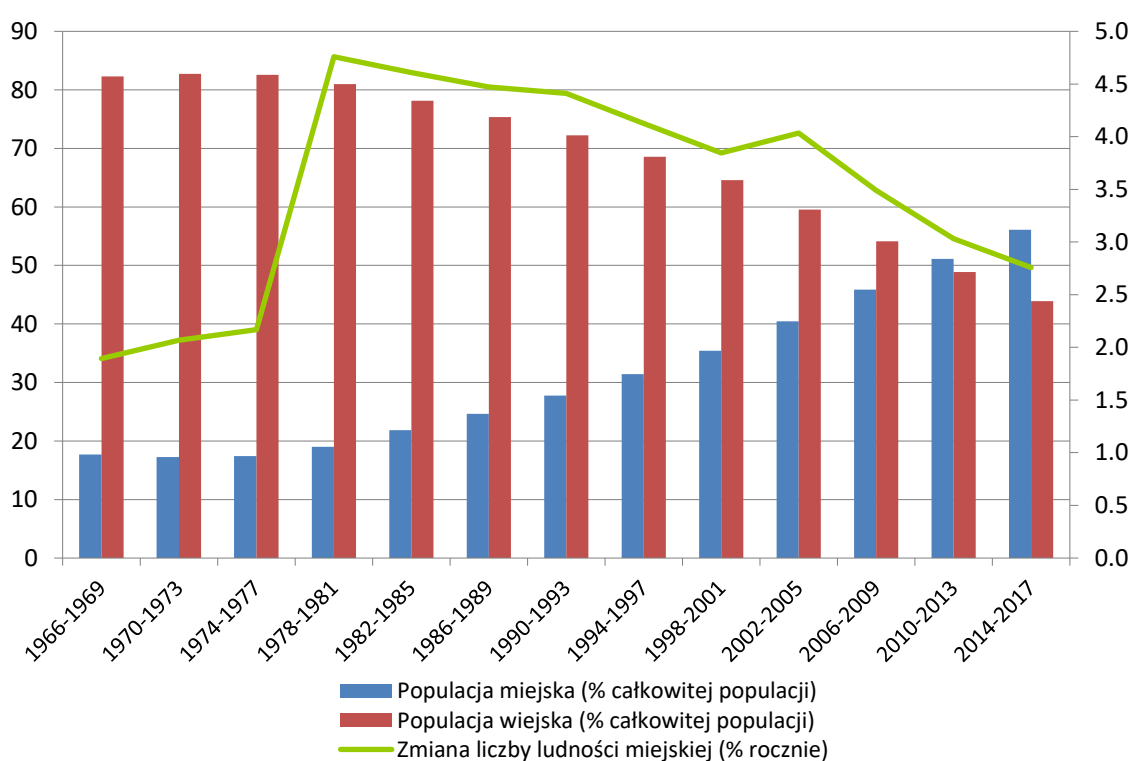
W związku z tym ten model przyjmuje dwa założenia. W sektorze tradycyjnym występuje duże ukryte bezrobocie, przez co krańcowa produktywność pracy osiąga wartość zerową, natomiast w sektorze nowoczesnym nie ma bezrobocia, a napływająca tam dodatkowa siła robocza z sektora tradycyjnego znajduje tam zatrudnienie.

Jednakże, w 1970 r., założenia te zostały skrytykowane przez Michaela Todaro w przedstawionym przez niego modelu urbanizacji. W przeciwieństwie do Lewisa odszedł on w swojej teorii od założenia pełnego zatrudnienia oraz elastycznych stawek płacy. W zamian za to przyjął, że na terenach wiejskich nie występuje jawne bezrobocie, jednak jest ono częstym zjawiskiem w miastach, a do tego decydującym czynnikiem rozstrzygającym jest różnica w przeciętnych poziomach płac między sektorem tradycyjnym i nowoczesnym. W związku z tym decydującym bodźcem migracyjnym jest różnica wynikająca z przeciętnych płac między sektorami (Górny, Kaczmarczyk, 2003, s.21-22).

W 1979 roku Kenneth Galbraith, przedstawił swój pogląd na temat migracji ludności ze wsi do miast. Pokazał, że jest to najlepszy sposób walki z ubóstwem, ponieważ miasta przyciągają wysokimi płacami oraz wyższym poziomem życia. Uważał on także, że państwo powinno zwrócić większą uwagę na poprawę losu osób ubogich, dlatego postulował wprowadzenie zasiłków dla bezrobotnych, darmową opiekę zdrowotną, zakwaterowanie oraz darmowy dostęp do edukacji. Szczególnie byłoby to pomocne dla osób przechodzących z sektora tradycyjnego do nowoczesnego, które powinny dostać pomoc od państwa, by móc szybciej wejść na rynek pracy (Szabaciuk 2014, s. 87).

Można zauważyć, że kluczowym czynnikiem wzrostu w tych teoriach są miasta. Obecnie warunkiem zwiększenia zamożności ludności jest rozwój miast (rys. 5). To właśnie one są miejscem intensywnej wymiany myśli, zdobywania wiedzy oraz wdrażania nowych technologii i centrami wzrostu gospodarczego. Od 1977 r. obserwowany jest stabilny

wzrost urbanizacji chińskich miast. Wraz z rozwojem największych ośrodków miejskich coraz więcej obywateli decydowało się na zmianę miejsca zamieszkania w celu zdobycia stabilnego zatrudnienia i źródła utrzymania. Zmiana liczby ludności znacznie wzrosła w latach 80. XX w., jednak po tym okresie ulega stopniowemu zmniejszeniu (rysunek 5). Pomimo tego, że Chiny inwestują w budownictwo oraz miejską infrastrukturę to należy pamiętać, że dochody ludności są bardzo zróżnicowane i nie wszystkich mieszkańców na nie stać. W związku z tym można wyróżnić dwie grupy czynników, które sprzyjają urbanizacji: czynniki przyciągające (*pull factors*) do miast i czynniki wypychające (*push factors*) ze wsi. Czynnikiem wypychającym są przede wszystkim brak własności ziemi oraz brak perspektyw na lepsze życie. W tym celu ludzie chcąc poprawić swoją sytuację materialną postanawiają przenieść się z jednego sektora do drugiego, gdzie szanse na znalezienie lepiej płatnej pracy są większe (Bartkowiak 2013, 215-216).

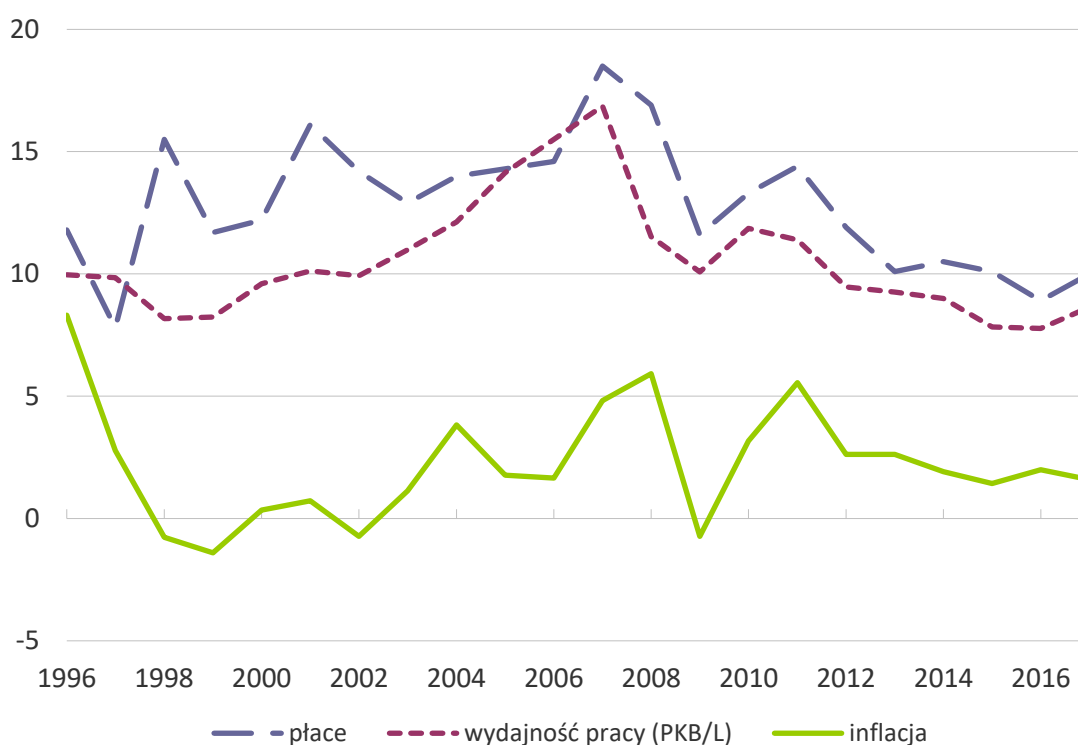


Rysunek 5. Zmiana miejsca zamieszkania ludności chińskiej w latach 1996-2017 i tempo wzrostu ludności miejskiej (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie World Bank (WDI Population in China 1996-2017)

Pierwsze reformy przeprowadzone w latach 80. XX w. dotyczyły w pierwszej kolejności sektora rolnego, który od zawsze był istotnym elementem chińskiej gospodarki.

Zapoczątkowane zmiany rozpoczęły się od tego obszaru, ponieważ przekształcenia w tym sektorze były najprostsze do przeprowadzenia. Zmiany te dotyczyły usprawnienia mechanizmów rynkowych, stopniowego uwalniania cen produktów oraz instytucjonalnego układu wsi. Natomiast głównymi celami tych reform były: wzrost dochodów wiejskich gospodarstw domowych, zmniejszenie protekcjonizmu, uzyskanie stabilności rynkowej, bezpieczeństwo żywnościowe i ochrona środowiska (Cieślik 2012, s.23). Jeszcze na początku przemian w miastach żyło zaledwie 18% populacji chińskiej, natomiast w latach 2010-2013 wyniósł ponad 50% i w następnych latach nadal rośnie. W związku ze zmianami sektora tradycyjnego na nowoczesny i większego napływu ludzi do miast nastąpił wzrost siły roboczej. Z czasem ludzie zdobywali coraz większą wiedzę oraz zdobywali coraz większe umiejętności, aby móc podnieść na rynku swoje kompetencje i zwiększyć swoje wynagrodzenie (rysunek 6).



Rysunek 6. Tempo zmian wydajności chińskich pracowników i dynamika płac przeciętnych oraz tempo inflacji w latach 1996-2017 (płace i wydajność rok poprzedni=100%)

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych National Bureau of Statistics of China oraz World Bank (WDI)

Można wysnuć wniosek, że przewaga komparatywna Chin opiera się na produkcji pracochłonnej. Ewidentnie przepaść dzieląca Chiny i kraje rozwinięte zaczyna się powoli zmniejszać. Na rysunku 6 widać wydajność pracowników rosła wraz z płacami, jednak po kryzysie z 2008 r. widać spadek zarówno wydajności, jak i płac. Zauważalne jest również wyższe tempo wzrostu płac przeciętnych niż wydajność pracy. Może to sugerować, że Chiny bazują na taniej sile roboczej, której zasoby są duże, ale nie przekłada się ona na wydajność pracowników. Warto zauważyć, że przez wiele lat dynamika średnich wynagrodzeń⁵ była niższa od przyrostu wydajności. Warto zauważyć, że nie uwzględniono tutaj podziału na sektory, jednak warto wspomnieć, że w zależności od branży wydajność oraz płace mogą być zróżnicowane. Ponadto, coraz więcej ludności przenosi się z terenów wiejskich do miast, więc zatrudnienie w miastach jest coraz większe, jednak wraz z nim płace pozostają nadal na niskim poziomie. Zmiany dotyczące relacji między dynamiką wzrostu wydajności pracy a tempem wzrostu średnich wynagrodzeń zwiększy konsumpcję, co wpłynie też na ceny eksportowanych towarów. Z jednej strony wpłynie to pozytywnie na jakość życia obywateli, jednak z drugiej strony te zmiany mogą odstraszyć potencjalnych inwestorów. Wzrost płac może sprawić, że przedsiębiorstwa zagraniczne przeniosą swoją produkcję z Chin w inne rejony.

Odnosząc się do Chin, należy zwrócić uwagę, że cały proces urbanizacji nastąpił za życia wyłącznie jednego pokolenia. Z jednej strony żaden z krajów europejskich nie osiągnął tak szybkiego wzrostu w tak krótkim czasie, ale z drugiej strony kraj poniósł ogromne koszty społeczne. Dokonana zmiana z modelu tradycyjnego na nowoczesny doprowadziła do szybkiego rozwarstwienia majątkowego grup społecznych w Chinach, przez co bardziej widoczne stały się dysproporcje panujące między regionami. Chociaż ludność wiejska przenosi się na tereny miejskie to niekoniecznie pomoże to w utrzymaniu wzrostu gospodarczego na wysokim poziomie tak jak to było dotychczas. Tempo wzrostu płac przeciętnych jest wyższe niż wydajność pracy. Oznacza to, że Chiny bazują na taniej sile roboczej, przez co mogą być atrakcyjnym regionem dla inwestorów, jednak wraz z dalszym rozwojem Państwo Środka powinno dążyć do wzrostu płac oraz wydajności pracowników. Chiny zyskały bardzo wiele, ponieważ osiągnięty wzrost gospodarczy w tak krótkim czasie

5 Wzrost wynagrodzeń w ostatnich latach może być związany ze zwiększeniem się kompetencji chińskich pracowników oraz korzystnych zmianach w kodeksie pracy.

jest niezwykle imponujący. Z drugiej strony społeczeństwo mogło stracić pewne poczucie bezpieczeństwa, które było zapewniane przez państwo totalitarne. Chęć uzyskania statusu światowego mocarstwa zasłoniła chińskim władzom zaniedbywany od dawna aspekt środowiskowy. Wzrost gospodarczy Chin odbył się także kosztem środowiska naturalnego, które od wielu lat jest znacząco degradowane (zostanie to rozszerzone w rozdziale 1.4).

1.3. Teoria rozwoju przez handel Benhama z uwzględnieniem teorii kosztów komparatywnych Ricardo

W międzynarodowej teorii handlu możemy wyróżnić teorię kosztów komparatywnych oraz teorię kosztów absolutnych⁶. Teoria kosztów komparatywnych została stworzona przez Davida Ricardo w 1817 r. i jest ona kontynuacją myśli A. Smitha. Rozwinięcie powyższej koncepcji można znaleźć również w pracach J.S. Milla. W pierwszej połowie XIX w. Ricardo spostrzegł, że każdy kraj dysponuje określonymi zasobami przyrodniczymi, które pozyskują przy ponoszeniu różnych kosztów (Bartkowiak 2013, s.142). W związku z tym, głównym założeniem koncepcji jest czerpanie obopólnych korzyści z prowadzonej wymiany handlowej. Sprowadza się to do założenia, że porównanie wydajności oraz ponoszonych kosztów pracy krajów uzależnionych od handlu między sobą, może doprowadzić do korzyści dla obydwu stron (Churski 2005, s.3). W związku z tym, aby kraj biedniejszy mógł się rozwinąć, powinien współpracować z krajami rozwiniętymi, jednak należy pamiętać o założeniu braku barier w handlu⁷. W krajach zamożniejszych jednostkowy koszt wytworzenia danego dobra jest wyższy niż jednostkowy koszt wytworzenia tego samego dobra w kraju uboższym. W tym miejscu chodzi o przewagi względne, bądź relatywne. Z jednej strony specjalizacja w zakresie produkcji wybranych dóbr oraz ich wymiana jest korzystna, ponieważ prowadzi to do wzrostu produktu w skali

6 Teoria kosztów absolutnych wynika z przewag jednego kraju nad drugim. Mowa tutaj o takich przewagach

jak: niższe koszty produkcji, wysokiej wydajności produkcji oraz dużej dostępności zasobów.

7 Neoklasyczna teoria kosztów komparatywnych dominowała do lat 30 XX w., a następnie została wyparta przez teorię Johna Maynarda Keynesa. Zauważył on, że rynek nie zawsze funkcjonuje w sprawny sposób. Ceny nie są w stanie zrównoważyć się z podażą, dlatego trudno jest uzyskać równowagę na rynku. W związku z tym gospodarka potrzebuje interwencjonizmu państwowego (szczególnie w czasie kryzysu).

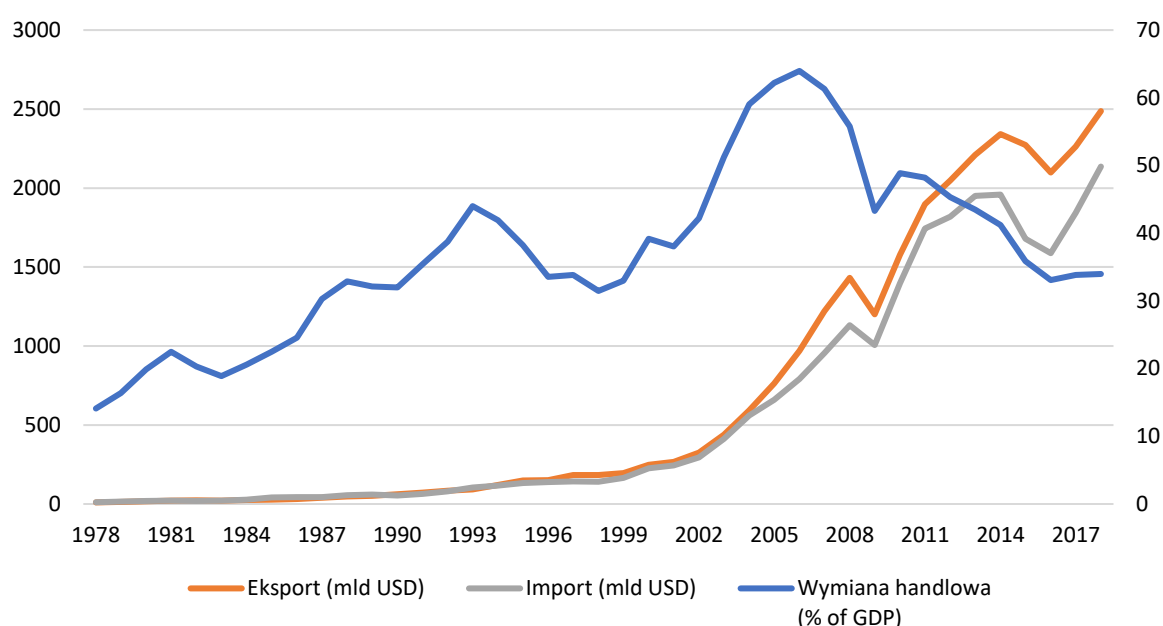
światowej. Natomiast z drugiej strony aby kraj biedniejszy wyprodukował produkt, musi zużyć swoje zasoby lokalne, a dodatkowo może wpaść w pułapkę produkcji, czyli wytwarzania i eksportu ciągle tego samego towaru (Bartkowiak 2013, s.143).

Kolejną teorią wyjaśniającą przyczyny i charakter rozwoju gospodarczego państw zacofanych jest teoria rozwoju przez handel F. Benhama (1956)⁸. Według M. Knapińskiej przyczyną niedorozwoju gospodarek jest polityka utrwalania agrarno-surowcowego charakteru gospodarek państw, co może zostać zmienione przez politykę prowadzoną przez państwo (Knapińska 2017, s.41). W związku z tym państwo powinno zwiększać zakres swojej specjalizacji w wytwarzaniu produktów rolniczych i wydobywaniu surowców naturalnych. Taka specjalizacja wymusza unowocześnienie obecnego przemysłu wydobywczego oraz sektora rolnego, co wymaga ogromnych nakładów inwestycyjnych. Wszystkie działania mają doprowadzić do pobudzenia gospodarczego państwa, czyli kraje uczestniczące w międzynarodowej wymianie handlowej mogą poprawić swoją sytuację. Doskonałym przykładem jest Państwo Środka, które wprowadziło politykę proeksportową przy jednoczesnej ochronie rynków wewnętrznych.

Po reformach przeprowadzonych przez Denga Xiaopinga (polityce "otwarcia się" na świat i włączeniu w proces globalizacji) rozpoczęto wdrażanie polityki proeksportowej. Od 2000 r. nastąpił gwałtowny wzrost zarówno eksportu, jak i importu. Okazało się także, że chińska gospodarka była odporna na kryzys gospodarczy z 2008 r. i po krótkim spadku w 2009 r. zanotowano ponowny wzrost importu i eksportu (rysunek 7). Zapewne ta stabilna sytuacja po 2008 r. była związana z odbywającymi się letnimi Igrzyskami Olimpijskimi, które w pewnym stopniu napędzały gospodarkę przez kolejne lata. W 2018 r. Chiny sprzedały za granicę towary o łącznej wartości 2,294 bln USD i odnotowały wzrost o 10,2 % w stosunku do roku poprzedniego. Można zaobserwować gruntowną przebudowę struktury krajów będących głównymi odbiorcami eksportu. Jeszcze w latach 80. XX w. dominowała Japonia (22% udziału w eksporcie Chin w 1985 r.) oraz Hong Kong (26% udziału w eksporcie Chin w 1985 r.), natomiast obecnie ich pozycja zmalała na rzecz

8 Koncepcja ta jest wzmacniana przez hipotezę konwergencji bezwarunkowej (Timbergen), która opiera się na modelu wzrostu stworzonego przez Roberta Solowa (1956) oraz Trevora Swana. Zarówno teoria rozwoju przez handel jak i teoria koncepcji bezwarunkowej powstały w tym samym czasie, jednak połączenia tych koncepcji dokonano zdecydowanie później.

krajów europejskich i USA. W 2018 r. większość eksportowanych towarów trafiła do państw azjatyckich (ogółem 47,8 %). Najwięcej towarów zostało dostarczonych do Hong Kongu (12,1%) oraz Japonii (5,9%). W 2018 r. na rynek amerykański sprzedano ok. 20% produktów, natomiast do Europy trafiło 19,1%. Mniejszy odsetek wyeksportowanych towarów trafił do Ameryki Łacińskiej, Afryki oraz Australii i Oceanii. W 2018 r. Chińska Republika Ludowa (ChRL) importowała dobra przede wszystkim z Korei Południowej (9,6%), Japonii (8,4%) oraz Tajwanu (8,3%) (International Trade Centre 2018).



Rysunek 7. Wartość chińskiego eksportu i importu (mld USD) i wymiana handlowa (% PKB) (prawa oś y: wymiana handlowa % PKB)

Źródło: opracowanie własne na podstawie World Bank WDI (Merchandise trade, exports and imports current US\$)

Polityka proeksportowa była tylko jednym z elementów strategii rozwoju Chin przez wiele lat. Analizując przepływy kapitałowe między Państwem Środka i innymi państwami, można zauważyć wzrost zaufania, który jest odzwierciedlony w rosnących inwestycjach (Cieślik 2015, s. 61). Kluczowym elementem było też wprowadzenie nowej strategii rozwoju. Została ona przyjęta przez partię rządzącą w 2004 r. i ma służyć poprawie wizerunku państwa chińskiego. Dzięki temu, Chiny kreują się na odpowiedzialnego partnera, którego celem jest działanie na rzecz globalnego „pokoju, dobrobytu i harmonii” (Walkowski 2017, s.345). Widać to na przykładzie angażowanie się Chin w bezpośrednie

inwestycje zagraniczne (BIZ) za granicą oraz napływu kapitału i przedsiębiorców zagranicznych do Chin.

Napływ kapitału zagranicznego w postaci bezpośrednich inwestycji zagranicznych jest spowodowany wzrostem atrakcyjności inwestycyjnej Państwa Środka. Napływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych do Chin odbywał się stopniowo, czyli wynikał on ze stopniowego „otwierania” się gospodarki chińskiej na świat. W 1996 r., po przystąpieniu Chin do Międzynarodowego Funduszu Walutowego, zniesiono wszystkie ograniczenia dla transakcji zagranicznych. Kolejnym krokiem było przystąpienie do WTO. BIZ uległy zdecydowanej intensyfikacji po 200 r., czyli po wprowadzeniu przez władze oficjalnej strategii „Go Global”. Jednym z istotniejszych czynników, przyciągającym zagraniczne inwestycje do Chin jest kapitał ludzki, a szczególnie jego cena (Żmuda 2012, s.98).

Jak widać, prowadzona polityka proeksportowa była jednym z czynników ogromnego sukcesu chińskiej gospodarki. Jednakże warto również wspomnieć o tym, że Chiny przez wiele lat stosowały mechanizm dewaluacji wobec swojej krajowej. Chociaż początkowo Chiny starały się chronić rynki wewnętrzne przed nadmierną globalizacją, to w dłuższej perspektywie proces „otwierania się” przyniósł wiele korzyści. Aktualnie zamiast eksportu oraz inwestycji podstawowym motorem napędzającym rozwój państwa ma się stać konsumpcja wewnętrzna i nowoczesne technologie. Państwo Środka ma więc wejść w fazę innowacyjnej produkcji, a Chińczycy kupować coraz więcej produktów wyprodukowanych na tym terenie. Te wszystkie zmiany mają uwzględniać sieć świadczeń społecznych, natomiast niszczone dotychczas środowisko naturalne ma zostać zastąpione „zieloną gospodarką” (Walkowski 2017, s. 349)

1.4. Zrównoważony rozwój i środowiskowa krzywa Kuznetsa

Jednym z pierwszych ekonomistów, który zauważył różnicę pomiędzy pojęciem rozwoju a pojęciem wzrostu gospodarczego był Joseph Schumpeter (Schumpeter 1960, s.91). Dostrzegł on, że rozwój gospodarczy jest czymś znacznie szerszym niż sam wzrost. Rozwój gospodarczy uwzględnia zmiany zarówno jakościowe (zmiana struktury gospodarki), jak i ilościowe (wzrost produkcji, inwestycji, zatrudnienia), natomiast pojęcie

wzrostu dotyczy wyłącznie zmian ilościowych. Zatem pojęcia rozwoju i wzrostu nie jest tożsame, ponieważ rozwój może istnieć nawet przy spadku wskaźników w sektorach gospodarki (np. zatrudnienie). Natomiast wzrost jest podstawowym warunkiem rozwoju gospodarczego (Churski 2004, s.2).

Skoro gospodarka kapitalistyczna nie może istnieć bez zysku, to należy znaleźć jego źródło. W związku z tym Schumpeter zwrócił się ku innowacjom, które zrywały z monotonią i rutyną oraz przyczyniały się do wprowadzania nowych rozwiązań i generowały dodatkowy dochód. Dzięki temu zysk powstawał dzięki funkcjonowaniu gospodarki a nie w wyniku wyzysku. Patrząc z tej perspektywy na gospodarkę, aby pobudzić rozwój państwa musiały zaistnieć 3 czynniki:

1. innowacje techniczne oraz organizacyjne,
2. występowanie na rynku kreatywnych i twórczych przedsiębiorców,
3. kredyt.

Pierwszym elementem rozwoju gospodarczego są innowacje, które wprowadzały na rynku nowe produkty bądź rozwiązania. W tym rozumieniu innowacja to pierwsze zastosowanie danego rozwiązania w praktyce, czyli nie każdy wynalazek mógł być innowacją, ponieważ nie miał zastosowania praktycznego. Z jednej strony przedsiębiorca wdrażający innowacje musiał napotkać bariery na tle technicznym, subiektywnym i społecznym, a z drugiej pozostawała też kwestia naśladownictwa. Odnosi się do osób, które chcąc osiągnąć podobny zysk do inicjatora innowacji podążyli jego śladami i wprowadzili te same rozwiązania (Zagórska-Jonszta 2015, s. 21-22).

Pojęcie przedsiębiorcy nie odnosi się do konkretnej osoby, lecz pewnego zbioru cech i umiejętności, które powinna posiadać dana osoba. Mowa tutaj o osobach odznaczających się inwencją twórczą, kreatywnością, odwagą, pomysłowością oraz posiadającą gruntowną wiedzę z danej dziedziny. Posiada także zdolności przywódcze, silną psychikę oraz skłonność do ryzyka (Schumpeter, 1995, s. 163). Ostatnim elementem jest kredyt, który przedsiębiorca musi zaciągnąć ze względu na posiadanie zbyt małych środków własnych potrzebnych do wprowadzenia innowacji. Dzięki temu wykrystalizowało się swoiste dopełnienie innowacji, które wytworzyły pewien pomost pomiędzy przedsiębiorcą a innowacjami (wliczając w to produkowane dobra) (Zagórska-Jonszta 2015, s. 22-23).

Można wysnuć tezę, że w przypadku J. Schumpetera to właśnie przedsiębiorcy są kreatorami innowacyjnych rozwiązań (np. w zakresie środowiskowym może to być energooszczędność) i są oni najważniejszym czynnikiem. Skoro żyją w pewnym otoczeniu z uwzględnieniem rosnącej konkurencji i chęci maksymalizacji zysku to powinni uwzględnić również aspekty społeczne i środowiskowe. W tym przypadku przedsiębiorca staje się kluczową determinantą nie tylko rozwoju swojej firmy, ale także przyczynia się do rozwoju otoczenia, w którym funkcjonuje. W związku z tym w teoriach ekonomicznych z drugiej połowy XX w. problematyka roli środowiska stanowi podstawę koncepcji rozwoju zrównoważonego.

Warto w tym miejscu wspomnieć o środowiskowej krzywej Kuznetsa. Zakłada ona, że w społeczeństwie przedprzemysłowym (tradycyjnym) przeciętny dochód na osobę był niski. Jednak wraz z rewolucją przemysłową nastąpił rozwój gospodarczy, przez co społeczeństwo zaczęło się bogacić. W tym okresie wzrosły PKB per capita oraz emisja zanieczyszczeń. W związku z dalszym wzrostem poziomu zamożności, w społeczeństwach narodziła się chęć poprawy jakości środowiska naturalnego⁹. W ten sposób kraje ubogie oraz rozwijające industrializują się, natomiast w przypadku krajów rozwiniętych następuje proces deindustrializacji. Krzywa Kuznetsa przypomina odwrócone U, czyli przy małych dochodach emisja jest niska, jednak z czasem i większym rozwojem gospodarczym zaczyna rosnąć. W krajach wysokorozwiniętych ma to duże znaczenie, dlatego dążą one do ograniczania nadmiernej emisji, czego raczej nie można zaobserwować w krajach rozwijających się. Rosnąca emisja dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych sprawiła, że jedynie działania na szczeblu międzynarodowym mogą przynieść najbardziej pożądane rezultaty. W ten sposób powstała idea zrównoważonego rozwoju.

Pojęcie zrównoważonego rozwoju przedstawia nową formę świadomego i odpowiedzialnego życia społecznego z uwzględnieniem aspektów ekologicznych. *Sustainable development*, w polskiej literaturze można odnaleźć pod wieloma zwrotami: trwały rozwój, zrównoważony rozwój, zrównoważony rozwój¹⁰. W drugiej połowie XX w.

9 W 1986 r. przeprowadzono badanie w 48 miastach i 31 krajach, które potwierdziło postrzeganie przez społeczeństwo „czystego” środowiska przyrodniczego jako dobro luksusowe (Bartkowiak 2015, s.211).

10 Pojęciem „zrównoważonego rozwoju” zaczęto posługiwać się zdecydowanie wcześniej. Już w XVIII w. zaczęto dostrzegać aspekty społeczne a szczególnie odnosiło się to do obszarów gospodarki leśnej. Takie

zaczęto zauważać, że wzrost gospodarczy nie jest najistotniejszym celem, lecz jest nim ogólnorozumiany rozwój, który został już wcześniej zdefiniowany przez J. Schumpetera. W związku z tym gospodarka powinna wypracować takie mechanizmy, które pozwolą kontynuować rozwój cywilizacji przy jednoczesnym uwzględnieniu potrzeb przyszłych pokoleń.

Pojęcie zrównoważonego rozwoju można rozumieć dwojako. Z jednej strony posiada ono charakter praktyczno-gospodarczy (ekonomiczny), czyli utożsamia się ze z paradygmatem ochrony oraz uwzględniania środowiska przy jednoczesnym osiąganiu celów gospodarczych. Natomiast z drugiej strony ma charakter ideologiczno-historiozoficzny, czyli skupia się na poszukiwaniu nowej ścieżki dla rozwoju cywilizacyjnego uwzględniającego aspekty społeczne. W związku z tym pojęcie zrównoważonego rozwoju obejmuje gospodarowanie zasobami przyrodniczymi, ludzkimi, ekologicznymi, gospodarowanie przestrzenią, sferę instytucjonalną i świadomości oraz wybór określonego modelu życia. Mechanizm tej koncepcji sprowadza się zatem do osiągnięcia celów w trzech podstawowych obszarach (Skowroński 2006, s.51):

- środowiskowym- powstrzymanie dalszej degradacji środowiska naturalnego oraz eliminacji potencjalnych zagrożeń;
- ekonomicznym- zaspokojenie podstawowych potrzeb materialnych społeczeństwa przy uwzględnieniu aspektów ekologicznych i społecznych np. wdrażanie technologii nie powodującej degradacji środowiskowej
- społecznym- poprawa życia najbiedniejszych warstw społeczeństwa (np. eliminacja głodu i ubóstwa), odpowiednia ochrona zdrowia, zapewnienie dostępu do edukacji oraz bezpieczeństwo.

Obecne zmiany klimatyczne stanowią ogromne wyzwanie dla każdego państwa i jej gospodarki. Stały się nieodłącznym elementem wzrostu oraz rozwoju. Zmiany klimatyczne wymuszają przekształcenie prowadzonej polityki rozwoju gospodarczego państw na całym świecie. Chiny są dzisiaj jednym z największych konsumentów energii, jak również

pojęcie zostało ukształtowane przez Hansa Carla von Carlowitza w 1713 roku w rozprawie *Sylvicultura Oeconomica*. Po raz pierwszy przedstawił on ideę trwałego oraz niezmiennego użytkowania obszarów leśnych (Marczak 2015, s.168).

jednym z największych emitentów dwutlenku węgla na świecie. W 2016 r. Chin odpowiadały za 29,18% emisji CO₂ do atmosfery. W pierwszej trójce, oprócz Państwa Środka znajduje się również USA (14,02% w 2016 r.) i Indie (7,09%)¹¹. Nowe potrzeby wymuszają na Chinach przyjęcie nowej strategii rozwoju, która uwzględni także aspekty środowiskowe. W związku z tym powinny dążyć do utworzenia gospodarki niskoemisyjnej. Z racji wysokiego udziału Chin w emisji CO₂, powinny one dawać przykład innym państwom, jak stworzyć efektywną strategię przy uwzględnieniu ochrony środowiska naturalnego. Pomimo przyjętych limitów zawartych w protokole Kioto z 1997 r., który uzupełniał Ramową Konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatycznych, Chiny wyznaczają swoje własne limity. Zazwyczaj, wśród państw rozwijających się panuje przekonanie, że narzucane pułapy emisyjne są zbyt rygorystyczne, przez co powstaje poczucie niesprawiedliwości. O tym, że Chiny będą chciały podążać własną ścieżką, świadczy wydana po konferencji w Rio de Janeiro agenda China's Agenda 21¹². Wytyczyła ona ogólne cele na płaszczyźnie ogólnokrajowej dotyczące zrównoważonego rozwoju (Gacek 2015, s. 23).

W dokumencie przedstawiono ogólną strategię, politykę i plany wdrożenia skoordynowanego rozwoju gospodarki, przy uwzględnieniu społeczeństwa, zasobów naturalnych i środowiska. W związku z tym, China's Agenda 21 można podzielić na trzy części:

1. opis strategii oraz wytyczenie celów polityki zrównoważonego rozwoju;
2. zrównoważony rozwój gospodarczy uwzględniający potrzeby społeczeństwa (ochrona zdrowia, demografia);
3. racjonalne wykorzystanie zasobów przy jednoczesnej ochronie środowiska naturalnego.

Zagadnienia dotyczące tematyki zrównoważonego rozwoju, były tematem dyskusji także na XVII (w 2007 r.) oraz XVIII (w 2012 r.-w tym roku został też przedstawiony raport z dotychczasowych osiągnięć w aspekcie wdrożenia strategii zrównoważonego rozwoju

11 <https://www.worldometers.info/co2-emissions/china-co2-emissions/>

12 Rada Państwowa Chin, 25 marca 1994 r., zatwierdziła dokument 中国 21 世纪议程. 中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书, (China's Agenda 21. White Paper on China's Population, Environment and Development in the 21st Century

National Report on Sustainable Development-przypis) Zjeździe Komunistycznej Partii Chin. W coraz większym stopniu rządzący zaczęli zauważać, że społeczeństwo powinno być największym beneficjentem zmian. Mają oni świadomość, że coraz bardziej pogłębiające się dysproporcje w dochodach i poziomie życia mogą doprowadzić do podważania pozycji rządu oraz wzrostu napięć wewnętrznych (Gacek 2009, s.297). W związku z tym Państwo Środka powinno promować taką koncepcję rozwojową, która uwzględnia nie tylko postęp gospodarczy, ale także polityczny, społeczny, kulturowy oraz środowiskowy.

Pełna interpretacja pojęcia zrównoważonego rozwoju została przedstawiona przez kierownictwo partyjne w 2013 r. w ramach forum Leaders Dialogue of the United Nations "High-level Political Forum on Sustainable Development" w Nowym Jorku. Podkreślono wtedy, że zrównoważony rozwój jest podstawą polityki Chin. Rządzący podkreślili fakt podążania nową ścieżką rozwoju, która nie będzie wpływać negatywnie na środowisko i uwzględni potrzeby społeczeństwa (Gacek 2015, 26-27). Kolejnym etapem była zorganizowana konferencja klimatyczna, która odbyła się w 2015 r. w Paryżu. Podczas obrad przyjęto nowe porozumienie w sprawie zmian klimatycznych, które zastąpiło dokument sporządzony w Kioto. Chiny, podobnie jak USA, zobligowały się do redukcji emisji dwutlenku węgla oraz innych gazów cieplarnianych. Jednakże tempo tych zmian i poszczególne limity będą w dalszym ciągu wyznaczane przez partię rządzącą.

Zielony rozwój to nie tylko kwestie społeczne i środowiskowe, ale również chodzi o zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego. Dostęp do surowców nieodnawialnych jest ograniczony, dlatego aby osiągnąć długotrwały wzrost rząd chiński musi nie tylko przyjmować nowe założenia, ale także wdrażać je w życie. Z jednej strony Chiny są jednym z największych emitentów gazów cieplarnianych do atmosfery, a z drugiej strony od kilku lat są największym inwestorem w zakresie odnawialnych źródeł energii (OZE). Budowa niskoemisyjnej gospodarki to proces, który potrzebuje czasu (restrukturyzacja sektora węglowego i gazowego, promocja OZE), dużych nakładów finansowych i przestrzegania wytyczonych celów. Działania rządzących skierowane na poprawę efektywności energetycznej w dłuższej perspektywie powinny przyczynić się do wzmocnienia pozycji Chin na arenie międzynarodowej oraz poprawić wizerunek państwa.

1.5. Chiński model rozwojowy, czyli socjalizm chiński

Jak dotąd jeszcze żadne ze światowych mocarstw nie osiągnęły tak szybkiego wzrostu gospodarczego jak „azjatyckie tygrysy”. W związku z tym można stwierdzić, że jest to zjawisko wyjątkowe i związane z reformami politycznymi oraz czynnikami ekonomicznymi. Wprowadzony model rozwojowy Chin pozwolił na wysokie tempo wzrostu gospodarczego aż przez trzy dekady oraz był odporny na kryzys gospodarczy z 2008r. Jednak nie jest to tylko zasługa silnej gospodarki, lecz odbywających się w tym roku letnich Igrzysk Olimpijskich, które przyczyniły się do jego złagodzenia. W związku z tym spektakularny sukces Chin poniekąd można przypisać odrzuceniu socjalistycznych rozwiązań ekonomicznych z ery maoizmu na rzecz utworzenia odrębnego systemu politycznego tzw. „socjalizmu chińskiego”.

Kierunki rozwoju państwa są wytyczane przez partię komunistyczną w zatwierdzonych planach rozwoju, która nadaje procesom gospodarczym własne tempo uwzględniając przy tym specyfikę kraju (demografia, struktura) i poszczególne etapy. Wprowadzano konsekwentnie reformy rynkowe, a oszczędności pozwalały na inwestycje (rozwój infrastruktury, industrializacja). Kolejnym krokiem było „otwarcie się na świat”, by następnie przejść do rozwoju na zdecydowanie większą skalę. Mowa tutaj o tzw. „naukowym podejściu do rozwoju”, czyli racjonalnym planowaniu opartym na doświadczeniu innych krajów. Nie oznacza to jednak kopiowania wzorców rozwoju innych państw, lecz stworzenie własnego. Kolejnym krokiem była globalizacja, której celem była maksymalizacja korzyści oraz budowanie ekonomicznego bezpieczeństwa kraju i prowadzenia polityki proeksportowej. Jednak uczestnictwo Chin w procesie globalizacji też jest w pewien sposób wyjątkowe. J. Stiglitz określa takie podejście jako globalizację zarządzaną. Pozwala ona na uniknięcie niespodziewanych załamów gospodarki, a dodatkowo przy tak silnym interwencjonizmie państwowym, Chinom udało się osiągnąć znacznie efektywniejszy model niż ten w krajach Europy Zachodniej (Liberska 2010,s.324).

W książce pt. „Why Europe Will Run the 21st Century” (2005) M. Leonard twierdzi, że jednym ze skutków szybkiego rozwoju Chin nie jest tzw. „upowszechnienie zachodniej demokracji liberalnej”. Początkowo Państwo Środka skupiało się na „otwarcu” na świat a następnie przyjęciu od innych krajów i przyswojeniu sobie know-how dotyczącego gospodarki i polityki zagranicznej. W opinii autora, dalsze reformy Chin pozwolą na jeszcze

większe rozszerzenie ich władzy doprowadzając do formułowanie nowego kształtu świata. Według M. Leonarda Chiny dążąc do kontroli nad procesami globalizacyjnymi chcą stworzyć świat, w którym będą mogły decydować nie tylko o swoich losach ale wywierać też znaczący wpływ na inne kraje (dobra pozycja strategiczna). Można stwierdzić, że Chiny chcą się angażować w sprawy świata, lecz na własnych warunkach (Leonard 2009, s.24).

Można sformułować tezę, że „chiński model rozwojowy” (chiń. Zhongguo Moshi) składa się z autorytaryzmu oraz kontroli funkcjonowania rynku. Widać w tym powrót do korzeni, w tym do modelu patriarchalnego i hierarchicznego ducha konfucjanizmu. Z jednej strony Chiny odrzucają wzorce zachodniej kultury i zachodzące w niej zmiany, ale z drugiej bacznie je obserwują i naśladują. Kolejną ważną cechą tego modelu jest umiejętność korzystania z dorobku światowego np. pragmatyczne podejście do procesu globalizacji, szerokie otwarcie własnego rynku na kapitał obcy, ale na określonych zasadach (Gittings 2010, s.127).

W związku z tym nasuwa się pytanie, czy sukces rozwojowy Chin byłby możliwy bez procesu globalizacji. W. Szymański uważa, że chiński model rozwojowy okazał się najbardziej efektywny, ponieważ dostosował się do niej na własnych zasadach i uwzględnił zdolności wykorzystania globalnego popytu, co pozwoliło na dalszy wzrost gospodarczy. Dzięki temu Chiny stały się tzw. „fabryką świata”, czyli zaczęły dostarczać na globalne rynki towary konkurencyjne i atrakcyjne dla konsumentów. Niestety jest to fabryka, która posiada liczne wady takie jak: niskie płace, brak społecznych i pracowniczych roszczeń (Liberska 2010, s.324). Natomiast T. Kowalik, w swoich pracach, nazwał chiński model rozwoju tzw. hybrydą ustrojową. Łączy ona w sobie elementy różnych systemów ekonomicznych: biurokratyzmu, kapitalizmu, produkcji towarowej i gospodarki naturalnej. Jednakże obecny model odbiega od pierwotnych założeń transformacji, ponieważ doprowadził do znacznego rozwarstwienia społecznego i wzrostu nierówności (Kowalik 2005, s.219).

Kolejnym czynnikiem jest protekcyjnistyczna polityka kursowa Chin, która w ostatnich latach jest powodem napięć na rynku walutowym. Od połowy lat 90 XX w. władze chińskie trwale utrzymywały kurs renminbi (RMB¹³) poniżej poziomu równowagi. W związku z tym,

¹³ Juan chiński jest często określany również skrótem CNY.

zastosowane działanie można określić mianem dumpingu kursowego. Pozwoliło to na skuteczne realizowanie polityki opierającej się na eksporcie. Taka polityka w kolejnych latach doprowadziła do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej oraz generowania nadwyżek na rachunku obrotów bieżących. Efektem tych działań było osiągnięcie szybkiego wzrostu gospodarczego. W obliczu kryzysu z 2008 r. władze Chin podjęły decyzję o usztywnieniu kursu renminbi w stosunku do dolara, pasmo wahań wynosiło zaledwie $\pm 0,3\%$, co doprowadziło do wytworzenia ochrony dla rynku wewnętrznego. Z jednej strony było to pomocne w łagodzeniu skutków kryzysu, natomiast z drugiej strony wiązało się to z częstymi interwencjami banku centralnego Chin w celu utrzymania stabilności kursu nominalnego oraz akumulacją rezerw walutowych. Dopiero po 2010 r. władze zdecydowały o wprowadzeniu bardziej elastycznego systemu kursowego, a już w 2012 r. nastąpiło rozszerzenie pasma wahań do $\pm 1\%$. Pomimo stopniowej aprecjacji renmibni, jest to nadal waluta niedoszacowana, natomiast decyzje o dewaluacji juana w 2015 r. o 1,9% będące odpowiedzią na spadek chińskiego eksportu, pokazują wpływ władzy na kurs walutowy. Taka sytuacja pokazuje, że Chiny wykorzystują kurs walutowy jako jeden z instrumentów wspierania konkurencyjności (Żuchowska 2016, s. 212-214).

Aby lepiej zrozumieć sytuację społeczną Chin, w pracy przedstawiono wybrane wskaźniki odnoszące się do sytuacji społeczeństwa. Wskaźnik HDI pozwala na pewne zobrazowanie dystansu pod względem rozwoju, pomiędzy krajami najuboższymi i najbogatszymi. Wyznaczany jest na podstawie trzech komponentów: GDI (ang. Gender-related Development Index), GEM (ang. Gender Empowerment Measure), HPI (ang. Human Poverty Index). Wynik HDI opierał się na średnich krajowych, dlatego nie dawał możliwości dokładnego pomiaru rozwarstwienia społecznego. W związku z tym, w 2010 r. wprowadzono kolejne wskaźniki tj.: IHDI (ang. Inequality-adjusted Human Development Index), MPI (ang. Multidimensional Poverty Index) oraz GII (ang. Gender Inequality Index). Dopiero ich wprowadzenie pozwoliło na dokładniejsze przedstawienie rozwoju oraz istniejących nierówności społecznych (Krzymieniewska 2013 r., s. 52-53).

Wskaźnik HDI opiera się na trzech podstawowych wymiarach rozwoju społecznego: długości życia, dostępu do edukacji oraz standardu życia (dochód narodowy per capita) (tabela 2). Do jego stworzenia w głównej mierze przyczynili się pakistański ekonomista

Mahbub ul Haq oraz Amartya Sen¹⁴ (UNDP, 2010 a). W 1990 roku opublikowali oni pierwszy raport na temat rozwoju społecznego (ang. Human Development Report). Od tego czasu, ONZ ds. Rozwoju (UNDP) publikuje każdego roku obszerny raport zbiorczy oraz klasyfikuje w nim państwa pod względem osiągniętego rozwoju społecznego.

Tabela 1. Wskaźnik rozwoju społecznego (HDI) oraz nierówności rozkładu dochodów (GINI Index) w Chinach w latach wybranych latach (w %)

	1999	2002	2005	2008	2011	2014	2017
Współczynnik Giniego (Gini Index) ¹⁵	38,7	42	40,9	43	42,4	39,2	46,70
HDI (Human Development Index) ¹⁶	0,583	0,61	0,643	0,681	0,711	0,735	0,753

Źródło: Human Development Report 1999, 2002, 2005, 2008, 2011, 2014, 2017, World Bank GINI Index

W latach 1999-2017 obserwuje się wzrost wartości wskaźnika HDI w Chinach z 0,583 do 0,753, co stanowi wzrost o 29,16 % (tabela 1). W 2018 r. wyniósł on 0,758, czyli mamy do czynienia z tendencją wzrostową. W badanym roku, ChRL znalazła się na 85 miejscu w ogólnym rankingu, co pozwala na zaklasyfikowanie Chin do grona państw średnio rozwiniętych (tabela 3). Analizując współczynnik Giniego, można zauważyć rosnące rozwarstwienie społeczne pod względem dochodów, które wzrosło o 20,67 % (tabela 1). W latach 1995-2017 wskaźnik oczekiwanej długości życia w Chinach wzrósł o 6,6 lat, natomiast średnia liczba lat nauki zwiększyła się o 2,1 lat (tabela 2).

W artykule B. Chmielaka „*Współczesne modele gospodarki rynkowej a tworzenie dobrobytu*” zaprezentowano procentowy udział w dochodach 10% najbogatszych mieszkańców. Okazuje się, że dziesięć procent najzamożniejszych mieszkańców w Chinach posiada 30% udział w dochodzie narodowym, a 10% najbiedniejszych posiada 1,75% udziału. Natomiast udział w dochodach środkowych 80%, który wskazuje na wielkość klasy

¹⁴ Ekonomista pochodzący z Indii, laureat Nagrody Nobla z roku 1998 z dziedziny ekonomii.

¹⁵ Współczynnik Giniego wskazuje miarę nierówności rozkładu dochodów w wybranym kraju. Przybiera on wartości od 0 do 1 (0-100, jeżeli przemnożymy wskaźnik przez 100). Jeżeli wartość wskaźnika jest wysoka, to można stwierdzić, że stopień koncentracji dochodów również jest wysoki, czyli ich zróżnicowanie jest większe. Im wyższy wskaźnik tym zróżnicowanie dochodów jest większe.

¹⁶ Wskaźnik Rozwoju Ludzkiego HDI jest miarą syntetyczną opartą na średniej wskaźników obejmujących trzy podstawowe sfery życia. (Źródło: http://www.unic.un.org.pl/nhdr/nhdr2004/roz12_hdi.pdf)

średniej, w Chinach wynosi ok. 68%. W tym miejscu warto także wspomnieć o współczynniku dyspersji decylowej. Jest to miernik prezentujący, ile razy zamożniejsi mieszkańcy państwa są bogatsi od najbiedniejszych. W Chinach występuje bardzo duży rozrzut pomiędzy tymi grupami, ponieważ najbogatsi są aż o 18 razy zamożniejsi od najbiedniejszych mieszkańców kraju (Chmielak 2015, s.59-63).

Analizując rankingi publikowane przez UNDP, można zaobserwować znaczący rozwój Chin, ponieważ są one jednym z nielicznych krajów, którym udało się przejść z grupy państw o niskim poziomie rozwoju do grupy państw o średnim poziomie rozwoju. Jeszcze w 1995 r. dochód narodowy *per capita (PPP)* wynosił 2 521,87 USD, natomiast w 2017 wzrósł do 15 242,97 USD. Autorzy raportu UNDP z 2019 r. (*“Beyond income, beyond averages, beyond today: inequalities in human development in the 21st Century”*) uważają, że do 2030 r. liderem w zakresie tworzenia sztucznej inteligencji będą państwa Azji Wschodniej oraz Ameryka Północna. Jak podaje raport, wskazane regiony będą czerpać ok 70% globalnych korzyści ze wskazanej kategorii.

Tabela 2. Komponenty wskaźnika HDI w wybranych latach w Chinach

	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Oczekiwana długość życia	69,90	71,40	73,00	74,40	75,90	76,20	76,50
Średnia liczba lat nauki w szkole	5,7	6,5	6,9	7,3	7,7	7,8	7,8
Dochód narodowy per capita w cenach stałych z 2011	2 521,87	3 650,72	5 664,78	9 457,71	13 484,63	14311,48	15242,97

Źródło: Human Development Report 2019 Inequalities in Human Development in the 21st Century;
<http://hdr.undp.org/en/69206> (dostęp: 14.03.2020)

Wskaźnik HDI jest przydatny nie tylko do analizy rozwoju społecznego w jednym państwie, lecz może służyć do porównywania dwóch lub więcej krajów. W związku z tym w tabeli 3 znajdują się trzy państwa, które zostały wybrane ze względu na położenie geograficzne (Wschodnia Azja i Pacyfik) oraz są względem siebie zróżnicowane. Chiński wskaźnik HDI wynoszący dokładnie 0,758 jest wyższy od średniej wartości HDI dla całego regionu. Pod względem miejsca rankingowego, w wybranej grupie państw przodują Chiny, które plasują się na 85 miejscu w ogólnym rankingu.

IHDI jest wskaźnikiem uwzględniającym nierówności społeczne, czyli jest to zmodyfikowany wskaźnik HDI, który obniża ogólną ocenę w przypadku nierównej

dystrybucji dóbr w społeczeństwie. Porównując wskaźnik HDI dla Chin na rok 2018, który wyniósł 0,758 oraz IHDI przy uwzględnieniu dyskontowania z powodu nierówności, to wartość tego wskaźnika spadła do 0,636. W związku z tym obserwujemy spadek rozwoju o 16,1 %. Natomiast w Indonezji i Wietnamie straty obniżające wskaźnik HDI wynikające z nierówności wynoszą odpowiednio 17,4% i 16,3%. Średnia strata w grupie państw o wysokim HDI wynosi 17,9%, a dla Azji Wschodniej i Pacyfiku wynosi ona 16,6%. W przypadku nierówności w dochodach, na tle wybranych państw, Chiny charakteryzują się najwyższym wskaźnikiem 27,4%. Jego wartość jest bardzo zbliżona do ogólnego wskaźnika dla tego regionu, który wyniósł 25,6%.

Wartość wskaźnika GII dla Chin w 2018 r. wyniosła 0,163, co plasuje je na 39 pozycji spośród 162 krajów. Dla porównania, w tym samym indeksie, Indonezja i Wietnam są odpowiednio sklasyfikowane na 103 i 68 miejscu w rankingu. Patrząc na pozostałe komponenty wskaźnika, można zauważyć, że udział kobiet w parlamencie chińskim wynosi 24,9 %, a 75,4 % kobiet osiągnęło co najmniej wykształcenie średnie. Porównując wybrane kraje widać, że udział kobiet na rynku pracy jest mniejszy niż udział mężczyzn. Wskaźnik GDI jest obliczany dla 166 krajów. W 2018 r. wartość HDI kobiet dla Chin wyniosła 0,74, natomiast mężczyzn 0,77. W związku z tym ogólny wskaźnik GDI dla Chin wynosi 0,96. Dla porównania, wartość GDI dla Indonezji i Wietnamu w badanym roku wyniosła odpowiednio 0,937 i 1,003.

Tabela 3. Wskaźniki rozwoju społecznego dla Chin, Indonezji, Wietnamu oraz Wschodniej Azji i Pacyfiku z uwzględnieniem wybranych komponentów w 2018 r.

		Chiny	Indonezja	Wietnam	Wschodnia Azja i Pacyfik
Wskaźnik HDI					
Wartość wskaźnika HDI		0,758	0,707	0,693	0,741
Miejsce w rankingu HDI		85	111	118	Bd
Oczekiwana długość życia		76,7	71,5	75,3	75,3
Oczekiwane lata nauki		13,9	12,9	12,7	13,4
Średnia liczba lat nauki w szkole		7,9	8,0	8,2	7,9
Dochód narodowy per capita- GNI (w cenach stałych z 2011)		16 120,97	11 255,78	6111,75	14 222,25
Wskaźnik IHDI¹⁷					
Wartość wskaźnika HDI (ogółem)		0,636	0,584	0,580	0,618
Współczynnik nierówności społecznych (w %)		15,7	17,4	16,2	16,3
Współczynnik nierówności w oczekiwanej długości życia (w %)		7,9	13,9	12,9	9,8
Współczynnik nierówności w zakresie edukacji (w %)		11,7	18,2	17,6	13,5
Współczynnik nierówności w dochodach (w %)		27,4	20,1	18,1	25,6
Wskaźnik GII¹⁸					
Wartość wskaźnika GII (ogółem)		0,16	0,45	0,31	0,31
Miejsce w ranking		39	103	68	Bd
Udział kobiet w parlamencie (w %)		24,9	19,8	26,7	20,3
Osoby z co najmniej wykształceniem średnim (w %)	Kobiety	75,4	44,5	66,2	68,8
	Mężczyźni	83,0	53,2	77,7	76,2
Wskaźnik aktywności zawodowej (w %)	Kobiety	61,3	52,2	72,7	59,7
	Mężczyźni	75,9	82,0	82,5	77,0
Wskaźnik GDI¹⁹					
Wartość wskaźnika GDI (ogółem)		0,96	0,94	1,003	0,96
Wartość wskaźnika HDI	Kobiety	0,74	0,68	0,69	0,73
	Mężczyźni	0,77	0,73	0,69	0,75
Średnia liczba lat nauki w szkole	Kobiety	7,5	7,6	7,9	7,5
	Mężczyźni	8,3	8,4	8,5	8,3

Źródło: Human Development Report 2019 Inequalities in Human Development in the 21st Century, HDR 2019 Briefing note for countries on the 2019 Human Development Report, World Bank WDI, OECD Income inequality, China National Human Development Report Special Edition

Jak widać wytworzony przez Chiny model kapitalizmu państwowego stanowi specyficzną odmianę gospodarki rynkowej z kontrolą polityczną. Początkowo dominująca rola sektora państwowych przedsiębiorstw, stopniowo przerodziła się w dominację przedsiębiorstw prywatnych i zagranicznych. Stworzona polityka rozwojowa jest bardzo

¹⁷ Wskaźnik rozwoju społecznego uwzględniający nierówność oraz jego komponenty

¹⁸ Wskaźnik nierówności płci

¹⁹ GDI (Gender-related Development Index) wskaźnik służący ocenie udziału kobiet i mężczyzn w rozwoju społecznym, czyli jest to wskaźnik rozwoju społecznego uwzględniający płeć.

oryginalna i wyjątkowa pod wieloma względami. Z jednej strony jest wyrazem wartości i kultury chińskiej a z drugiej jest fuzją zmian demograficznych, relacjami między rządzącymi oraz obywatelami (Halper 2010, s.32). Stworzona strategia była efektywna ze względu na umiejętność dostosowania do zmieniającego się otoczenia oraz korzystania z doświadczeń innych krajów. Jednak nawet po licznych reformach chińskiej gospodarki, Chiny stały się krajem, w którym nierówności w dochodach należą do jednych z największych. Powiększające się nierówności społeczne wpłynęły też na szereg mechanizmów w procesie edukacji. Kontrolowany przez państwo model rodziny, który miał ograniczyć wzrost populacji, doprowadził do wzrostu konkurencji między uczniami oraz mniejszą chęcią współpracy. W ostatnich latach obserwuje się również niekorzystne trendy demograficzne. Chińskie społeczeństwo się starzeje, natomiast liczba urodzeń w Chinach w drugiej połowie XXI w. zacznie maleć. Państwo Środka przez prowadzoną politykę przypomina olbrzyma na glinianych nogach. Stoi przed nim wiele wyzwań, jeżeli władze chcą utrzymać kraj w światowej czołówce. Ogromnym wyzwaniem dla Chin w kolejnych latach będą aspekty społeczne. Chcąc osiągnąć jeszcze większy wzrost gospodarczy, w dłuższej perspektywie doprowadzą do wzrostu nierówności społecznych.

Na podstawie powyższych rozważań można sformułować następujące wnioski cząstkowe:

1. Gospodarka chińska we wcześniejszych wiekach była hegemonem, jednak potrzebowała nowego impulsu, by znów stać się mocarstwem na skalę światową. Takim impulsem były przemiany polityczne, a w szczególności stopniowe „otwarcie się” Chin na świat oraz wprowadzenie chińskiego modelu rozwoju.
2. Dokonana zmiana z modelu tradycyjnego na nowoczesny doprowadziła do szybkiego rozwarstwienia majątkowego grup społecznych, przez co bardziej widoczne stały się dysproporcje panujące między regionami oraz poszczególnymi klasami społecznymi (potwierdza to wskaźnik HDI oraz GINI).
3. Gospodarka Chin nadal bazuje na taniej sile roboczej, chociaż sytuacja ta się zmienia i Chiny aspirują do roli znaczącego kraju także w kwestiach technologicznych. Pomimo tego, że jest jej dużo to wydajność pracowników jest bardzo niska. Jest to jeden z czynników, który stanowi przewagę nad innymi państwami.

4. Dzięki „otwarcu się” i wprowadzonej polityce proeksportowej przez partię rządzącą, Państwo Środka odnotowało szybki wzrost gospodarczy w bardzo krótkim czasie
5. Chiny powinny prowadzić politykę pro ekologiczną nie tylko ze względu na kwestie społeczne i środowiskowe, jednak także ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego.

Rozdział 2. Problematyka rozwoju sektora energetycznego w Chinach

2.1. Paliwa kopalne jako podstawowe źródło energii w Chinach a emisja gazów cieplarnianych i łagodzenie negatywnych zmian klimatycznych

Pomimo upowszechniania się informacji na temat zmian klimatycznych oraz potencjale nowych technologii, niepewność dotycząca pokrywania w przyszłości potrzeb energetycznych nie zmniejsza się. Z roku na rok ciągle rośnie liczba publikacji z zakresu zrównoważonego rozwoju, które kładą nacisk na pozytywny wpływ niskoemisyjnych źródeł energii na rozwój gospodarczy. Jednak w dalszym ciągu w Chinach zużycie energii opiera się na źródłach nieodnawialnych. Ich długofalowe wykorzystywanie może nieść w skutkach negatywne konsekwencje zarówno dla środowiska, jak i społeczeństwa. Doskonałym przykładem mogą być nieoczekiwane występujące katastrofy ekologiczne, takie jak te w Japonii z 2011 i 2019 r. Dlatego tak ważne jest podjęcie na szeroką skalę inwestycji w sektorze odnawialnych źródeł energii oraz współpracy międzynarodowej, co w dłuższej perspektywie umożliwi Chinom stworzenie warunków do dynamicznego rozwoju całego sektora energetycznego.

Opublikowany raport „*BP Energy Outlook 2035*” z 2014 r., wskazuje na ogólny wzrost popytu o 41% w latach 2012-2035 na energię pierwotną. Warto podkreślić, że będzie on generowany przede wszystkim przez państwa spoza grupy OECD, a zwłaszcza Chiny. Z raportu wynika, że w Azji przemysł jest odpowiedzialny za ponad połowę wzrostu zużycia energii w latach 2012-2035. Jednak, gdy przeanalizujemy sytuację w samych Chinach można zaobserwować wzrost w tym segmencie o 2,6% w latach 2005-2015, natomiast w kolejnych latach zapotrzebowanie w tym sektorze spowalnia zaledwie do 1,0% rocznie. Może być to oznaka, że gwałtowna industrializacja Chin, która doprowadziła do szybkiego wzrostu gospodarczego, dobiega końca (BP Energy Outlook 2035 s.9).

Tabela 4. Całkowite zapotrzebowanie na energię pierwotną na tle wybranych krajów i perspektyw rozwoju (w mln toe)

Wyszczególnienie			Zadeklarowana polityka energetyczna rządu ²⁰		Zrównoważony rozwój ²¹		Zmiana 2018-2040	
	2000	2018	2030	2040	2030	2040	STEPS	SDS
USA	2 271	2 230	2 214	2 142	1 942	1 687	-89	-544
UE	1 692	1 613	1 414	1 254	1 311	1 101	-359	-512
China	1 143	3 187	3 805	3 972	3 226	2 915	785	-271
Indie	441	916	1 427	1 841	1 143	1 294	925	378
Japonia	518	434	387	353	349	300	-80	-134

Źródło: World Energy Outlook 2019 s.40 (Mtoe = mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

Pomimo wolniejszego wzrostu gospodarczego Chin, ogólne zapotrzebowanie na energię pierwotną wzrosło o 4,3% w 2018 r. i jest to najwyższy odnotowany wzrost od 2012 r. Obecnie Państwo Środka jest odpowiedzialne za 24% światowego zużycia energii oraz 34% wzrost konsumpcji w tym segmencie. W 2018 r. odnotowano również wzrost zużycia gazu ziemnego o 18%, co obecnie stanowi 22% globalnego zużycia, natomiast w przypadku ropy naftowej odnotowano 5% wzrost (BP Statistical Review 2019 China).

Największy wzrost podaży energii pierwotnej w latach 2000-2018 odnotowały Chiny (tabela 4). Państwo Środka jest także jednym z największych krajów charakteryzującym się dużym zapotrzebowaniem na energię pierwotną. W okresie 2000-2018 obserwuje się ok. 79% wzrost, który był spowodowany szybką industrializacją oraz rozwojem chińskich miast. W prognozach zaprezentowanych przez raport *World Energy Outlook 2019*, kraje azjatyckie są głównym motorem napędzającym globalny wzrost zapotrzebowania na energię. Chiny w kolejnych latach pozostaną największym na świecie konsumentem energii, jednak zapotrzebowanie na energię pochodzącą z paliw kopalnych z roku na rok będzie powoli spadać. Prognozuje się, że w kolejnych latach popyt na ropę naftową zacznie maleć na rzecz rosnących źródeł niskoemisyjnych.

²⁰ Stated Policies Scenario

²¹ Sustainable Development Scenario

Tabela 5. Struktura konsumpcji energii w Chinach z podziałem na sektory w latach 1980-2017 (w %)

Rok	Łączna konsumpcja energii (w mld ton ekwiwalentu węgla)	Procentowy udział w łącznej konsumpcji energii			
		Węgiel	Ropa naftowa	Gaz ziemny	Energia wodna, jądrowa, wiatrowa
1980	0,60257	72,2	20,7	3,1	4,0
1985	0,76682	75,8	17,1	2,2	4,9
1990	0,98703	76,2	16,6	2,1	5,1
1995	1,31176	74,6	17,5	1,9	4,9
2000	1,45531	68,5	22,0	2,2	7,3
2005	2,35997	72,4	17,8	2,4	7,4
2010	3,24939	69,2	17,4	4,0	9,4
2011	3,48002	70,2	16,8	4,6	8,4
2012	4,02138	68,5	17,0	4,8	9,7
2013	4,16913	67,4	17,1	5,3	10,2
2014	4,25806	65,6	17,4	5,7	11,3
2015	4,29905	63,7	18,3	5,9	12,1
2016	4,35819	62,0	18,5	6,2	13,3
2017	4,49000	60,4	18,8	7,0	13,8

Źródło: National Statistical Bureau of China (<http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2018/indexeh.htm>)

Węgiel nadal stanowi dużą część w zakresie konsumpcji, jednak jak widać w tabeli 5 jego udział stale maleje. W 2017 r. jego udział wynosił tylko 60,4%, przy czym jeszcze w 2000 r. plasował się na poziomie 72,2%. Chińska gospodarka energetyczna jest w fazie stopniowej transformacji. W 2018 r. zużycie energii odnawialnej w Chinach wzrosło o 29%, natomiast zużycie węgla w produkcji energii wyniosło historyczne minimum, bo tylko 58% (BP Statistical Review 2019 China). Pomimo tego, że udział nieodnawialnych źródeł energii się zmniejsza na rzecz gospodarki niskoemisyjnej, to w dalszym ciągu energia nieodnawialna odgrywa ogromną rolę i jest fundamentem chińskiej gospodarki. W 2017 r. stanowiły one ponad 80% w ogólnej konsumpcji (tabela 5). W obecnej sytuacji Chiny nie są w stanie całkowicie zrezygnować ze źródeł kopalnych, jednak mogą stopniowo ograniczać ich zużycie i inwestować w alternatywne źródła energii oraz nowe technologie.

Inwestowanie w alternatywne źródła energii jest ogromnym wyzwaniem dla chińskiej gospodarki. Z jednej strony jest ono bardzo kapitałochłonne, natomiast z drugiej dla wielu sektorów może być również niezwykle czasochłonne. Tak jest przede wszystkim w przemyśle oraz budownictwie. Dominującym sektorem w zużyciu energii jest przemysł,

który zużywa aż 69,58% energii, a w jego strukturze przeważa wykorzystanie następujących paliw kopalnych: ropy naftowej, koksu, oleju opałowego oraz węgla. Kolejnym sektorem zgłaszającym duże zapotrzebowanie na surowce takie jak: zużycie benzyny, nafty i oleju napędowego jest transport (tabela 6).

Tabela 6. Zużycie energii według sektora oraz rodzaju surowca w 2016 r. w Chinach

	Konsumpcja ogółem (10 000 ton SCE ²²)	Rolnictwo	Górnictwo	Przemysł i produkcja	Budownictwo	Transport	Inne
Ogólna konsumpcja	435818,63	1,12%	2,28%	69,58%	1,04%	5,18%	20,81%
Zużycie węgla	384560,34	0,38%	3,41%	73,18%	1,10%	5,46%	16,47%
Zużycie koksu	45462,41	0,06%	0,27%	99,54%	0,01%	-	0,12%
Zużycie ropy naftowej	56025,93	-	0,70%	99,28%	-	0,02%	-
Zużycie benzyny	11866,04	1,82%	0,29%	6,55%	3,55%	44,80%	42,98%
Zużycie nafty	2970,71	0,07%	0,07%	1,26%	0,33%	94,12%	4,13%
Zużycie oleju napędowego	16839,03	8,20%	2,39%	12,77%	3,08%	60,64%	12,93%
Zużycie oleju opałowego	4631,04	0,01%	0,51%	78,59%	0,68%	19,71%	0,50%
Zużycie gazu ziemnego(100 mln cu.m)	2078,06	0,03%	4,49%	61,73%	0,06%	7,46%	26,23%
Pobór energii elektrycznej (100 mln kWh)	61297,09	1,05%	2,19%	72,15%	0,70%	1,20%	22,72%

Źródło: opracowanie na podstawie National Bureau of Statistics of China (Consumption of Energy by Sector)

²² ang. Standard Coal Equivalent (SCE)

Tabela 7. Produkcja, zużycie oraz udział w światowej produkcji i konsumpcji ropy naftowej i gazu ziemnego w Chinach w latach 2008-2018

Lata	Ropa naftowa				Gaz ziemny			
	Produkcja (w mln ton)	Udział w światowej produkcji (w %)	Konsumpcja (w mln ton)	Udział w światowej konsumpcji (w %)	Produkcja (w mln ton)	Udział w światowej produkcji (w %)	Konsumpcja (w mln ton)	Udział w światowej konsumpcji (w %)
2008	190,4	4,76	384,7	9,29	69,6	2,67	70,4	2,73
2009	189,5	4,86	400,6	9,83	73,9	2,92	77,6	3,07
2010	203,0	5,10	455,5	10,84	83,0	3,06	93,6	3,45
2011	202,9	5,06	472,4	11,13	91,3	3,26	116,2	4,18
2012	207,5	5,04	495,3	11,52	95,9	3,36	129,7	4,55
2013	210,0	5,09	517,3	11,89	104,7	3,62	147,8	5,10
2014	211,4	5,01	539,3	12,30	112,8	3,82	162,0	5,55
2015	214,6	4,93	573,3	12,84	116,7	3,88	167,4	5,62
2016	199,7	4,57	587,0	12,91	118,6	3,89	180,1	5,90
2017	191,5	4,37	610,7	13,26	128,3	4,06	206,7	6,58
2018	189,1	4,23	641,2	13,75	138,9	4,18	243,3	7,35

Źródło: opracowanie własne na podstawie BP Statistical Review of World Energy 2019 68th edition

Chociaż udział w produkcji ropy naftowej się zmniejsza, to zapotrzebowanie na ten surowiec nadal jest ogromne. W okresie 2008-2018 r. nastąpił znaczny wzrost konsumpcji ropy naftowej o 67% (tab. 7). Jak wynika z prognoz, ogólny wzrost popytu na ropę naftową i gaz ziemny, w kolejnych latach, zostanie odnotowany nie tylko przez Chiny, ale przez inne kraje rozwijające. Jednak warto podkreślić, że kluczową w tym procesie będą odgrywały dwa państwa azjatyckie- Indie i Chiny, które są odpowiedzialne za prawie 2/3 światowego wzrostu konsumpcji gazu ziemnego i ropy naftowej (BP Statistical Review of World Energy 2019, s. 4-5).

W raporcie *World Energy Outlook 2019* prognozuje się, że wykorzystanie ropy naftowej jako surowca petrochemicznego będzie szczególnie silne do 2025 r. ze względu na długoletnie plany firm, które dotyczą zwiększenia mocy produkcyjnych. Drugim co do wielkości sektorem, który zwiększy swoje zapotrzebowanie na ropę naftową jest transport. Jednak w tym przypadku istnieje kilka alternatywnych rozwiązań np. wykorzystanie gazu ziemnego lub biopaliw oraz elektryfikację pojazdów. Często, ropa naftowa, w przemyśle jest wykorzystywana do procesów grzewczych w sektorach chemicznych, wytwarzania cementu oraz zasilania urządzeń podczas produkcji. Jednak w następnych latach, prognozuje się, że zużycie surowca w tym sektorze będzie utrzymywało się na tym samym poziomie. Oczywiście, w przemyśle istnieje kilka

zamienników dla ropy naftowej, jednak ich wdrożenie zazwyczaj jest związane z ogromnymi nakładami inwestycyjnymi. W związku z tym nie każda firma mogłaby się zdecydować na takie rozwiązanie.

W przypadku gazu ziemnego, udział Chin w światowej produkcji zwiększył się z 2,67% do 4,18%, natomiast konsumpcja tego surowca wzrosła z 70,4 mln ton do 243,3 mld ton. Zapotrzebowanie na gaz ziemny w Chińskiej Republice Ludowej z każdym kolejnym rokiem będzie się zwiększać. Prognozuje się, że w 2040 r. udział gazu ziemnego w strukturze energetycznej Chin powinien wynosić ok. 8%, a w ciągu 30 kolejnych lat produkcja gazu ziemnego zwiększy się z 3,3 bln stóp³ do 10 bln stóp³ w 2040 r²³. Najwięcej gazu ziemnego Chiny w 2018 r. sprowadziły z Australii, Kataru, Malezji oraz Indonezji (BP Statistical Review of World Energy 2019, s. 30-37). Zapotrzebowanie na gaz ziemny ciągle się zwiększa, o czym świadczy systematyczny wzrost w bilansie energetycznym oraz czterokrotny wzrost konsumpcji tego surowca od początku dekady. W związku z tym gaz ziemny zaczyna odgrywać strategiczną rolę w sektorze energetycznym Chin. Jednak podobnie jak w przypadku ropy naftowej, Chiny obecnie są w dużej części zależne od importu tego surowca i w przyszłości ta tendencja będzie się utrzymywać.

Jak podaje się w raporcie *World Energy Outlook 2019*, w perspektywie najbliższych dwóch dekad do 2040 prognozuje się wzrost konsumpcji zarówno gazu ziemnego, jak i ropy naftowej w światowym wykorzystaniu energii. W związku z tym zapotrzebowanie na te surowce również wzrośnie. W raporcie IEA Oil 2020 Analysis and forecast to 2025, prognozuje się globalny wzrost zapotrzebowania na ropę naftową o 2,4%. Chiny są największym importerem ropy naftowej i gazu ziemnego na świecie. W 2018 r. import ropy naftowej wzrósł aż o 72%, natomiast w przypadku gazu ziemnego odnotowano wzrost na poziomie 43%. Może to sugerować pewnego rodzaju niepewność Chin w zakresie bezpieczeństwa energetycznego, ponieważ import zarówno ropy naftowej, jak i gazu ziemnego ciągle rośnie. Jednak w dyskusjach na temat bezpieczeństwa energetycznego nie można pomijać kwestii związanych z inwestycjami w niskoemisyjne źródła energii. W dłuższej perspektywie mogą stać się one główną przewagą konkurencyjną Chin oraz mogą zapewnić stabilny wzrost i rozwój gospodarczy. Dlatego udział odnawialnych źródeł sukcesywnie się zwiększa, co daje nadzieję na zmianę

²³ 1 stopa³ gazu ziemnego to 0,028317 m³

jednolitej struktury energetycznej oraz poprawę stanu środowiska, a w szczególności jakości powietrza. Ogólnie tempo wzrostu energii pierwotnej z roku na rok pokazuje, że Chiny są obecnie w zupełnie innym okresie ekspansji paliw kopalnych, co w dużej mierze jest zasługą chińskiego rządu.

Tabela 8. Produkcja, konsumpcja, import, eksport (w mln ton ekwiwalentu ropy) oraz emisja CO₂ (w mln ton CO₂) w Chinach w latach 2008-2018

Rok	Produkcja (w mln ton)	Konsumpcja (w mln ton)	Import (w mln ton)	Eksport (w mln ton)	Emisja CO ₂ (w mln ton CO ₂)
2008	1491,8	1609,3	25,0	37,4	7378,5
2009	1537,9	1685,8	78,3	14,2	7708,8
2010	1665,3	1748,9	106,2	14,0	8135,2
2011	1851,7	1903,9	124,2	10,6	8805,8
2012	1873,5	1927,8	160,2	6,7	8991,5
2013	1894,6	1969,1	182,1	6,8	9237,7
2014	1864,2	1954,5	158,2	8,5	9223,7
2015	1825,6	1914,0	111,9	10,8	9174,7
2016	1691,4	1889,1	135,0	12,2	9119,0
2017	1746,6	1890,4	140,1	9,9	9229,8
2018	1828,8	1906,7	146,5	9,9	9428,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie BP Statistical Review of World Energy (s.42-57)

Państwo Środka pozostaje wiodącym światowym producentem węgla oraz emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Chociaż sektor energetyczny zaczął ewoluować, to w dalszym ciągu węgiel stanowi ponad połowę w strukturze zużycia energii. W 2018 r. odnotowano również wzrost podaży tego surowca o 4,7%, natomiast w celu zaspokojenia popytu wewnętrznego import węgla wzrósł już drugi rok z rzędu. Według raportu BP Statistical Review of World Energy (2019) oraz danych udostępnionych przez Agencję Informacji Energetycznej, w 2018 r. największymi zasobami węgla dysponowały Stany Zjednoczone (23,7% światowych rezerw), Rosja (15%), Australia (14%) oraz Chiny (13,2%). W Chinach odnotowano także ponad 20% wzrost produkcji oraz ok. 19% wzrost konsumpcji węgla (tabela 8).

W Chinach, największe złoża węgla są zlokalizowane na północy kraju w miastach takich jak: Datong, Yanzhou, Pingdingshan, Huainan, Huaibei i Junggar. Jeszcze w 2008 r. światowa produkcja węgla wynosiła 3410 mln ton ekwiwalentu ropy, podczas gdy w 2018 r. wzrosła do 3916,8 mln ton. Warto zwrócić uwagę na to, że w 2018 r. wydobyć

w Chinach stanowiło blisko połowę światowego wydobycia tego surowca. Choć w latach 2008-2018 zaobserwowano znaczny wzrost importu oraz spadek eksportu tego surowca, to warto zauważyć, że w 2012 import wzrósł o ok. 30%. w porównaniu do 2011 r. Taka sytuacja była związana z niskimi cenami surowca na rynkach międzynarodowych (ok. 85 USD za tonę) (BP Statistical Review of World Energy 2019, s. 42-47).

Tabela 9. Emisja dwutlenku węgla oraz wskaźniki intensywności oraz energochłonności w latach 1990-2017 w Chinach oraz zmiana %

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	Zmiana % 1990- 2017
Spalanie CO ₂ (Mtoe)	2122,2	2936,8	3140,0	5448,9	7874,7	9145,3	9302,0	338%
Udział w światowym spalaniu CO ₂	10,3%	13,7%	13,5%	20,1%	25,8%	28,2%	28,3%	-
TPES (PJ)	36938	44172	47875	75111	106758	125874	128847	249%
Liczba ludności (mln)	1140,9	1211,0	1269,3	1310,5	1344,7	1378,5	1393,8	22%
CO ₂ /liczba ludności (t CO ₂ per capita)	1,9	2,4	2,5	4,2	5,9	6,6	6,7	259%
Udział produkcji energii elektrycznej z paliw kopalnych	81%	80%	83%	82%	80%	73%	71%	-
Wskaźnik intensywności emisji węgla ²⁴ (1990=100)	100	69	50	50	42	34	30	-70%
Wskaźnik energochłonności ²⁵ (1990=100)	100	116	114	126	128	126	126	26%

Źródło: opracowanie własne na podstawie IEA statistics CO₂ emissions from fuel combustion 2019

Jedną z najnowszych publikacji analiz „*A High Ambition Coal Phaseout in China: Feasible Strategies through a Comprehensive Plant by Plant Assessment*”, przygotowana przez Center for Global Sustainability (CGS) z University of Maryland, Energy Research Institute (ERI) z National Development and Reform Commission of China oraz North China Electric Power University wykazała, że całkowite wycofanie energii węglowej przy wykorzystaniu ustrukturyzowanej i zrównoważonej strategii jest możliwe. Ponadto postawiono w tej publikacji tezę, że osiągnięcie tego celu jest możliwe do 2050 r. Jednak, aby osiągnąć ten cel Chiny musiałyby przestrzegać następujących zasad: nie inwestować w budowę nowych elektrowni węglowych, szybko zamykać starsze oraz nieefektywne

²⁴ Carbon Intensity Index (CO₂/TPES; tCO₂/TJ)

²⁵ Energy Intensity Index (TPES/ GDP PPP; PJ/ mld 2010 USD)

elektrownie oraz całkowita rezygnacja z zaangażowania surowca w strukturę energetyczną Chin (CGS).

Tabela 10. Emisja CO₂ według sektora gospodarczego w 2017 r.

	Węgiel	Ropa naftowa	Gaz ziemny	Inne	Ogółem	Zmiana % 1990-2017
Spalanie CO ₂ (Mtoe)	7469,9	1351,1	448,2	32,8	9302,0	338%
Wytwarzanie energii elektrycznej i ogrzewanie	4465,1	22,5	97,8	32,8	4618,2	596%
Inne wykorzystanie na potrzeby przemysłu energetycznego	148,4	104,1	60,3	-	312,9	263%
Przemysł wytwórczy i budownictwo	2459,4	162,3	132,0	-	2753,7	268%
Transport	0,0	844,3	44,9	-	889,2	801%
Pozostałe ²⁶	396,9	218,0	113,1	-	728,0	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie IEA statistics CO₂ emissions from fuel combustion 2019

Nie ulega wątpliwości, że Chiny odpowiadają za 30% światowej emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Jednak po szybkim wzroście w latach 1995-2015 (tabela 9,10), warto zauważyć wolniejszy przyrost emisji CO₂ w latach 2015-2017. Z jednej strony wynika to ze zmniejszenia zużycia węgla, które obecnie wynosi ponad 50%, natomiast z drugiej strony może sugerować, że Chiny w latach 2014-2016 osiągnęły szczyt w zakresie emisji dwutlenku węgla. Warto w tym miejscu przedstawić wskaźnik intensywności emisji węgla, który w latach 1995-2017 ulegał zmniejszeniu oraz drugi wskaźnik energochłonności, który odnotował wzrost w latach 1995-2010, a następnie niewielki spadkiem. W pierwszym przypadku było to związane z coraz bardziej rozwijającą się gospodarką oraz rosnącym zapotrzebowaniem na energię, natomiast po 2015 r. widać efekt wprowadzonych zmian przez co nastąpiła restrukturyzacja sektora energetycznego, czyli wzrost zużycia gazu ziemnego.

Globalne osiągnięcie wyznaczonych celów emisji dwutlenku węgla w zakresie łagodzenia zmian klimatycznych stało się jednym z ważniejszych wyzwań XXI w. W związku z tym kraje na całym świecie przyjęły historyczne międzynarodowe porozumienie w sprawie zmian klimatycznych (UNFCCC) w Paryżu w grudniu 2015 r. Dzięki temu, każde

²⁶ Pozostałe obejmują odpady przemysłowe oraz nieodnawialne odpady komunalne

państwo, które uczestniczyło w COP 21 w Paryżu, wyznaczyło zamierzone cele na szczeblu krajowych (INDC) (World Resources Institute). Chiny zobowiązały się do ograniczenia emisji dwutlenku węgla na jednostkę PKB do 2020 r. o 40-45% w stosunku do poziomu z 2005 r. Natomiast do 2030 ma to być zmniejszenie wynoszące od 60 do 65% w porównaniu do 2005 r. W związku z tym Chiny zadeklarowały, że do 2030 r. zwiększą udział niekopalnych źródeł paliwa w ogólnym zużyciu energii pierwotnej do ok. 20% (IEA Statistics CO₂ emissions from fuel combustion 2019).

Osiągnięcie celów określonych w paryskim porozumieniu klimatycznym to wyścig z czasem, ponieważ, aby pozostać w wyznaczonych granicach konwencji paryskiej, światowe emisje CO₂ powinny zostać zmniejszone o co najmniej 30% do 2025 r. Oznacza to wycofanie 1 964 000 MW energii węglowej. Warto zauważyć, że problem ograniczenia CO₂ nie dotyczy tylko Chin, lecz jest wspólnym celem wszystkich państw (Investors vs. The Paris Climate Agreement 2017). Podczas gdy większość dużych inwestorów instytucjonalnych dostrzega problem i widzi potrzebę obniżenia emisji dwutlenku węgla do atmosfery, to w dalszym ciągu inwestują w firmy, które planują rozbudowę elektrowni węglowych. W raporcie „Investors vs. The Paris Climate Agreement 2017” wymieniono 30 największych inwestorów w spółki zajmujące się ekspansją energii węglowej. Na podium znajdują się inwestorzy z USA, Niemiec, Norwegii oraz Wielkiej Brytanii, którzy inwestują w rozwój elektrowni węglowych na całym świecie oraz inwestorzy z Japonii, Malezji, Indii, Chin i Korei Południowej, którzy inwestują głównie we własne spółki węglowe. Krajem w którym dominują instytucjonalni inwestorzy i stanowią 37% inwestycji w elektrownie węglowe są Stany Zjednoczone. Zaraz za nimi plasuje się Japonia, Malezja i Chiny których łączny udział wynosi 28% (tabela 11).

Tabela 11. Kraje inwestujące w elektrownie węglowe w 2016 r.

Lp.	Państwo	Liczba akcji	Liczba obligacji	Ogółem	Udział %
1	USA	37584	14110	51694	37
2	Japonia	15352	2445	17797	13
3	Malezja	11610		11610	8
4	Chiny	9835	257	10092	7
5	Indie	5487	2922	8409	6
6	Wielka Brytania	5423	1873	7296	5
7	Pozostałe kraje	26217	6485	32702	24

Źródło: Investors vs. The Paris Climate Agreement 2017 s. 6

Zaprezentowany ranking prezentuje tylko inwestycje w akcje oraz obligacje spółek węglowych, nie uwzględnia natomiast pożyczek oraz kredytów. W 2017 r. Chiny znajdowały się w czołówce światowych pożyczkodawców w zakresie inwestycji w odnawialne źródła energii. Ponadto często są uważane za światowego lidera w realizacji krajowego programu dekarbonizacji. Dotychczas Państwo Środka wdrożyło wiele programów, które stopniowo zmniejszają udział węgla w ogólnym zużyciu a tym samym przyczyniają się do zmniejszenia emisji CO₂. Jednak odgrywa ogromną rolę na rynku kredytów i pożyczek, które wspierają oraz finansują elektrownie węglowe, lecz w innych państwach.

W 2018 r. Chiny najbardziej wspierały rozwój przedsięwzięć węglowych w Bangladeszu, a następnie Wietnamie, Republice Południowej Afryki, Pakistanie oraz Indonezji. Chińskie inwestycje węglowe często wspierają regiony oraz kraje w których moce węglowe będą w fazie rozwoju lub już są w fazie rozwoju. Mowa tu w dużej mierze o państwach afrykańskich takich jak: Kenia, Ghana, Wybrzeże Kości Słoniowej, Zimbabwe, Egipt. Warto zaznaczyć, że rola Chin jako finansisty węglowych przedsięwzięć dotyczy przedsiębiorstw państwowych, przy niewielkim zaangażowaniu podmiotów prywatnych. Największymi pożyczkodawcami są chińskie banki polityczne: China Development Bank, China Export-Import Bank, Bank of China (BOC), Industrial and Commercial Bank of China (ICBC) oraz firmy takie jak: State Grid Corporation of China, China Energy Engineering Corporation, State Power Investment Corporation I China Huadian Corporation (China at a Crossroads: Continued Support for Coal Power Erodes Country's Clean Energy Leadership 2019, s.1-9).

Chociaż udział nieodnawialnych źródeł energii, szczególnie węgla, w latach 1980-2017 uległ zmniejszeniu, to nadal jest on fundamentem energetycznym Chin. Przyszłość państwa w dużej mierze będzie zależała od zmian zachodzących w tym sektorze. Transformacja z paliw kopalnych na źródła odnawialne musi zostać przeprowadzona w sposób stopniowy niezakłócający rozwoju przemysłu oraz gospodarki Chin. Pomimo wzrostu konsumpcji na energię, spada produkcja paliw kopalnych (szczególnie węgla) na rzecz rosnącego udziału odnawialnych źródeł energii. Daje to nadzieję, że Chiny osiągną zdecydowanie wcześniej wyznaczone przez siebie cele. Zupełnie inną kwestią jest emisja dwutlenku węgla, która przy uwzględnieniu zmiany struktury energetycznej zacznie ulegać zmniejszeniu. Jednak obecnie Chiny przyczyniają się do zwiększenia emisji CO₂ bezpośrednio, ponieważ nadal są odpowiedzialne za 30% światowej emisji oraz pośrednio przez udzielanie pożyczek oraz inwestycje w elektrownie węglowe innych państw.

2.2. Obecny stan środowiska naturalnego w Chinach i stojące przed nim wyzwania

W XXI w. jednym z najważniejszych wyzwań dla wszystkich państw jest degradacja środowiska naturalnego. Stanowi to zagrożenie zarówno dla społeczeństwa, jak i dla całego środowiska. Szacuje się, że zanieczyszczenie powietrza przyczynia się do 7 mln przedwczesnych zgonów w skali roku. Natomiast w 2018 r. z tego powodu-według szacunków WHO, aż 98% dzieci poniżej 5 roku życia w krajach słabiej rozwiniętych oddycha toksycznym powietrzem. W rezultacie w biedniejszych państwach jest to jedna z głównych przyczyn umieralności wśród dzieci. Szacuje się, że rocznie z tego powodu umiera aż 600 tys. dzieci poniżej 15 roku życia (WHO,2018).

Do najbardziej zanieczyszczonych miast w Chinach w 2019 r. należały: Hotan, Kashgar, Shangqiu, Anyang, Handan, Shijiazhuang, Zianyang, Xingtai i Puyang. W tych miastach średnie stężenie PM_{2,5} (µg/m³) znajdowało się w granicach 110,1-63,3 (µg/m³). Pomimo tego, że 48 chińskich miast znajduje się wśród 100 najbardziej zanieczyszczonych miast świata, to władze są bardzo zaangażowane w monitorowanie jakości powietrza. Od czasu wdrożenia programów takich jak: Air Pollution Prevention, Control Action Plan (2013), Chiny osiągnęły znaczące obniżenie poziomu PM_{2,5} w większych miastach, a zwłaszcza w Pekinie. Chociaż jakość powietrza w największych miastach Chin ulega poprawie to zanieczyszczenie powietrza stanowi ogromne wyzwanie. Mimo tego, że Chiny są krajem

o największym wzroście energii odnawialnej to z drugiej strony nadal pozostają największym emitentem CO₂ (World Air Quality Report Region&City PM2.5, s.11-12).

W następnych latach, system handlu emisjami CO₂ może odgrywać znaczącą rolę w zakresie poprawy stanu środowiska oraz zwiększaniu efektywności energetycznej. Jest to system polegający na kupnie bądź sprzedaży na zasadach rynkowych pozwoleń na emisję określonej ilości gazów cieplarnianych do atmosfery (Gacek 2015, s.151). Warto dodać, że do wdrożenia takiego przedsięwzięcia Chiny zadeklarowały swoją gotowość podczas konferencji paryskiej w 2015 r. Pierwsze projekty pilotażowe z tym rozwiązaniem zostały wprowadzone jeszcze w 2013 r. i przetestowane w 7 regionach. W tym celu Państwo Środka przeznaczyło dwa lata na budowę odpowiedniej infrastruktury prawnej oraz technicznej. Promocja tego programu na włączyć do programu szczególnie najbardziej energochłonne sektory gospodarki. Takie działania rządu mają zachęcić wszystkie zakłady energetyczne oraz producentów do emisji CO₂. Najprawdopodobniej, w przyszłości Chiny przewidują wprowadzenie podatku od emisji dwutlenku węgla do atmosfera przez lokalne firmy (Reuters 2020).

W 2014 r. firma MRIC Group przedstawiła wyniki przeprowadzonego sondażu „2014 Talent Trends Briefing for China”, które wykazały jak istotne dla wykwalifikowanej siły roboczej jest poszukiwanie zdrowego środowiska. Zaraz za awansem zawodowym oraz „*work-life balance*”, jakość środowiska jest trzecim powodem do zmiany miejsca pracy. Na 5 tys. osób ankietowanych odpowiedziało tak aż 56% osób, natomiast dla 269 respondentów w Pekinie był to najważniejszy argument. Gdy ankietowani byli pytani o ewentualne kierunki migracji najczęściej wymienili: Amerykę Północną, Szanghaj, Europę, Singapur, Nową Zelandię (Gacek 2015, s.91).

Nie tylko zanieczyszczenie powietrza jest dużym wyzwaniem dla państwa chińskiego, jest nim również skażenie wód i gleb. Z jednej strony gwałtowny wzrost gospodarczy oraz rosnąca populacja doprowadziły do zwiększonego zapotrzebowania na wodę. W 2011 r. zakład przemysłowy Luliang Chemical Industry w prowincji Yunnan pozbył się 5 tys. ton odpadów chemicznych niedaleko rzeki, która jest jednym ze źródeł wody pitnej. Pomimo tego, że firma została uznana za winną nielegalnego składowania odpadów, samorząd lokalny nie podjął żadnych działań w celu zaprzestania podobnych procedurów. Problem tkwi nie tkwi w braku inicjatywy chińskiego Ministerstwa Środowiska w walce z zanieczyszczeniami wody. Pomimo tego, większość prowincji w Chinach nie zastosowało

się do nich, a nawet w niektórych regionach jakość wody jeszcze bardziej się pogorszyła (The Guardian 2017).

Kolejnym groźnym zagrożeniem dla gospodarki Chin jest skażenie gleb. Zanieczyszczenie gleby przez dużą ilość metali ciężkich np. chrom, ołów może wywołać niekorzystną reakcję w roślinach. W dłuższej perspektywie może to doprowadzić do zmniejszenia plonów, a dodatkowo stosowanie metali ciężkich może przyczynić się do wchłaniania ich przez rośliny. W związku z tym może to szkodzić nie tylko środowisku naturalnemu, ale również zdrowiu. W 2013 r. przeprowadzono ogólnokrajowe badanie, które wykazało wyłączenie z użytku 2,5% gruntów ornych ze względu na znaczne zanieczyszczenie jej metalami ciężkimi (Delang 2017, s.15-16). Z jednej strony zanieczyszczenie jest spowodowane urbanizacją oraz dużym zaludnieniem, natomiast z drugiej strony problem ten jest również związany z nadmiernym stosowaniem nawozów i pestycydów przez rolników. Często aby zwiększyć swoje plony stosują w większych je w większych ilościach, natomiast to przyczynia się zarówno do pogorszenia się jakości żywności oraz dalszej degradacji gleb na terenie całych Chin.

Tabela 12. Środki pieniężne przeznaczone na poprawę środowiska naturalnego w 100 mln yuan (RMB)

	2013	2014	2015	2016	2017
Ogółem	9037,2	9575,5	8806,3	9219,8	9539,0
Inwestycje środowiskowe w infrastrukturę miejską	5223,0	5463,9	4946,8	5412,0	6085,7
Inwestycje przeznaczane na walkę z zanieczyszczeniami przemysłowymi	849,7	997,7	773,7	819,0	681,5
Inwestycje w projekty ochrony przyrody	2964,5	3113,9	3085,8	2988,8	2771,7
Całość inwestycji w ujęciu % w PKB	1,52	1,49	1,28	1,24	1,15

Źródło: National Bureau of Statistics of China (8-35 Investment in the Treatment of Environmental Pollution)

Obecnie infrastruktura transportowa jest jedną z najważniejszych kwestii w zakresie rozwoju Państwa Środka. Obejmuje ona przede wszystkim drogi lądowe i wodne, porty, koleje, transport lotniczy. Szybki wzrost gospodarczy Chin wzajemnie napędzał rozbudowę infrastruktury, natomiast jej wzrost pozytywnie wpływał na dalszy rozwój kraju. Dlatego wszystkie rodzaje infrastruktury transportowej odnotowały w ostatniej dekadzie znaczny wzrost. Jednak pomimo ogromnych starań rozwój tego sektora nie jest

w pełni wystarczający, aby zaspokoić ogromny popyt wywołany przez „boom gospodarczy”. Rosnące zanieczyszczenia powietrza oraz wydłużony czas dojazdu spowodowany rosnącą liczbą pojazdów jest uciążliwy dla mieszkańców państwa oraz stwarza problemy w związku z podstawowymi usługami transportowymi. Konieczna jest dekarbonizacja sektora transportowego i wdrożenia nowych rozwiązań w zakresie urządzeń nie opierających się na podstawowych paliwach kopalnych. W związku z tym państwo chińskie powinno wdrożyć kolejne plany restrukturyzacji tego sektora, które będą obejmowały całłościowy system transportu, który łączy krajowe i międzynarodowe szlaki transportowe, nowoczesne i wydajne technologie w zakresie miejskiego transportu oraz dążyć do wdrażania niskoemisyjnego, inteligentnego i bezpiecznego transportu (Bayane B., Yanjun Q. 2017, s.29-37).

Zanieczyszczenia środowiskowe niestety mają swoją cenę, zazwyczaj bardzo wysoką. Środki pieniężne przeznaczane na regenerację środowiska naturalnego z roku na rok stanowią coraz mniejszy udział w PKB Chin. Jeszcze w 2013 r. było to 1,52%, natomiast w 2017 r. spadło do 1,15%. Najbardziej niepokojący jest fakt, że najmniej środków przeznacza się na zanieczyszczenia spowodowane przez sektor przemysłowy, który jest największym „trucicielem” Chin, ponieważ opiera się głównie na źródłach energii nieodnawialnej. Niepokojący jest również fakt, że dane różnią się w zależności od źródła, a niektóre informacje z zakresu zanieczyszczeń są ukrywane lub specjalnie zaniżane. Z jednej strony są to dane zdecydowanie bardziej niewygodne dla lokalnych samorządów niż dla całego państwa. Oczywiście przekłada się to na wiarygodność Chin oraz pokazuje, że prowadzone kampanie od 2006 r. na rzecz przeciwdziałania zanieczyszczeniom powietrza i wody, nie wpłynęły na odwrócenie tego trendu.

W 2013 r. Państwo Środka opublikowało raport Progress in China's Human Rights in 2012, który dotyczył praw człowieka. Dokument ten był zapowiedzią kolejnych zmian oraz pokazaniem, że każdy obywatel ma prawo do życia w czystym i zdrowym środowisku. W tym celu rząd będzie dążył do ograniczenia zanieczyszczeń oraz zwiększał ekologiczną świadomość mieszkańców (Gacek 2015, s.106-107). Chociaż Chiny mają przed sobą wiele wyzwań to widać, że działania rządu przynoszą efekty. W 2011 r. Instytut Gallupa przeprowadził badanie wskazując na to, że dla 57% ankietowanych o wiele ważniejsze jest środowisko naturalne niż wzrost gospodarczy (tabela 13). Oczywiście rozwój gospodarki

jest dla nich istotny, jednak nie może prowadzić do degradacji środowiska naturalnego (Gallup 2012).

Tabela 13. Wyniki badania Instytutu Gallupa na temat: wzrost gospodarczy a ochrona środowiska w państwach BRIC

	Chiny	Indie	Brazylia	Rosja
Ochrona środowiska powinna być traktowana jako priorytet nawet kosztem spowolnienia gospodarczego	57%	45%	83%	60%
Wzrost gospodarczy powinien być ważniejszy nawet gdy jego osiągnięcie wiąże się z kosztem zanieczyszczenia środowiska	21%	35%	7%	20%
Żaden z nich/Brak zdania	22%	20%	10%	20%

Źródło: <https://news.gallup.com/poll/155102/majority-chinese-prioritize-environment-economy.aspx>

Tabela 14. Wyniki badania Instytutu Gallupa na temat: satysfakcja ze stanu środowiska naturalnego na obszarach miejskich oraz wiejskich w Chinach

	Ludność miejska	Ludność wiejska	Ogółem
Satysfakcja społeczeństwa z działań na rzecz ochrony środowiska	74%	80%	77%
Ochrona środowiska powinna być traktowana jako priorytet	60%	55%	57%
Satysfakcja z jakości powietrza	63%	87%	77%
Satysfakcja z jakości wody	67%	78%	73%

Źródło: <https://news.gallup.com/poll/155102/majority-chinese-prioritize-environment-economy.aspx>

Jak widać, ponad trzech na czterech (77%) mieszkańców Chin jest zadowolona z obecnych wysiłków na rzecz ochrony środowiska. Jednak ludność zamieszkująca miasta, czyli rejony bardzo zurbanizowane i uprzemysłowione, odczuwają mniejszą satysfakcję z jakości powietrza (63%) oraz wody (67%), niż ludność zamieszkująca wiejska (tabela 14).

Świadomość społeczeństwa na temat środowiska naturalnego oraz zanieczyszczeń stale rośnie. W związku z tym rząd powinien wprowadzać nowe rozwiązania w zakresie ograniczania degradacji środowiska, organizować kampanie informacyjne oraz tworzyć rezerwy na poczet przyszłych strat z tytułu zanieczyszczeń środowiskowych. O wiele większym problemem do rozwiązania jest pewna niechęć władz lokalnych do wdrożenia nowych wytycznych, ponieważ zazwyczaj są one obciążone dodatkowymi kosztami. Aby wprowadzane zmiany były skuteczne, w pierwszej kolejności musi się zmienić mentalność ludzi oraz postrzeganie przedstawionego problemu. Wtedy również firmy w większym

stopniu zaczną dostrzegać, że działania proekologiczne mogą je wyróżnić na rynku, ponieważ ich przekaz będzie jasny i rzetelny. Wtedy komunikat dla społeczeństwa będzie spójny oraz wiarygodny i nawet gdy pojawią się nowe inwestycje energetyczne to ludzie będą czuć się bezpiecznie.

2.3. Bezpieczeństwo energetyczne a efektywność energetyczna Chin

Dla państwa chińskiego, bezpieczeństwo energetyczne jest jednym z najważniejszych wyzwań gospodarki. Ze względu na brak samowystarczalności energetycznej, będą w coraz większym stopniu zależne od zewnętrznych dostaw surowców energetycznych. Obszar ten jest niezwykle istotny szczególnie w sytuacjach kryzysowych, gdy dostawy surowców mogą być zagrożone np. nałożenie blokady, embargo, konflikt zbrojny. Szybki rozwój Chin wymusił większy import paliw kopalnych takich jak: ropa naftowa, gaz ziemny (Haliżak 2007, s.124-125). W związku z tym bezpieczeństwo energetyczne silnie wpływać na efektywność gospodarczą. Państwo Środka musiało znaleźć alternatywne rozwiązanie, które zapewni mu suwerenność energetyczną oraz pozwoli na dalszy rozwój gospodarczy.

Tabela 15. Zestawienie obowiązujących przepisów w Chinach dla sektora energetycznego

	Data wejścia w życie	Cel
Ustawa dotycząca sektora energetycznego	01.04.1996	Promowanie rozwoju energetyki, ochrona praw inwestorów w tym sektorze, klientów oraz zapewnienie bezpieczeństwa w zakresie energetyki.
Ustawa dotycząca przemysłu węglowego	01.12.1996	Wykorzystanie zasobów węgla w sposób racjonalny, promować oraz zapewniać dalszy rozwój tego sektora.
Ustawa o poszanowaniu energii	01.01.1998	Promowanie modelu opierającego się na oszczędzaniu energii elektrycznej, zwiększenie efektywności, ochrona i poprawa środowiska naturalnego, promowanie zrównoważonego rozwoju.
Ustawa dotycząca energii odnawialnej	01.01.2006	Promowanie rozwoju przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii, zwiększenie dostaw energii, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, zapewnienie zrównoważonego rozwoju gospodarczego oraz społecznego.

Ustawa dotycząca ochrony rurociągów dostarczających ropę naftową i gaz ziemny	01.10.2010	Zapewnienie bezpiecznych dostaw ropy naftowej i gazu ziemnego, aby utrzymać bezpieczeństwo energetyczne państwa.
---	------------	--

Źródło: China Energy Efficiency Report 2018, s. 53, <http://www.nea.gov.cn/nyflfg/index.htm>

W tabeli 15 przedstawione zostały najważniejsze ustawy dotyczące sektora energetycznego. Dalsza restrukturyzacja systemu energetycznego będzie niezbędna do utrzymania przewagi w tym sektorze. W związku z tym Komitet Komunistycznej Partii Chin (KC KPCh) w 2015r. przyjął 5-letni plan, którego głównymi punktami są: utrzymanie wzrostu gospodarczego, innowacyjność oraz dalsze przemiany gospodarcze (Agora A Star for China's Energy Transition 2018, s.3). Oprócz przedstawionej strategii Państwo Środka wdrożyło w 2014 r. również strategiczny plan działania na rzecz rozwoju energii (2014-2020), wizję strategicznej współpracy (2014) oraz strategię dotyczącą podaży oraz zużycia energii (2016-2030) (tabela 16).

Tabela 16. Najważniejsze strategie dotyczące sektora energetycznego w Chinach

Nazwa strategii	Lata	Cele
Cztery Rewolucje i Wizja Strategicznej Współpracy	2014	1. Ograniczenie nieracjonalnego zużycia energii 2. Promowanie nowych rozwiązań technologicznych w zakresie odnawialnych źródeł energii 3. Ustanowienie większej różnorodności dostaw 4. Międzynarodowa współpraca w zakresie zmian zachodzących w strukturze sektora energetycznego
Strategiczny Plan Działania na Rzecz Rozwoju Energii	2014-2020	1. Ograniczenie rocznego zużycia energii pierwotnej na poziomie 4,8 mld ton ekwiwalentu ropy naftowej do 2020 r. (odnosi się do paliw kopalnych) 2. Roczne zużycie węgla powinno zostać utrzymane poniżej 4,2 ton, takie ograniczenie ma dotyczyć w szczególności Pekinu, Jangcy Delta Rzeki i Delta Rzeki Perłowej 3. Udział paliw niekopalnych w całkowitym koszyku energii pierwotnej ma wzrosnąć z 9,8% w 2013 r. Do 15% do 2020 r., 4. Udział gazu ziemnego ma wzrosnąć do ponad 10%, podczas gdy węgiel zostanie zmniejszony poniżej 62%.

		5. Zainstalowana moc energii jądrowej ma osiągnąć 58 GW do 2020 r., a kolejne 30 GW mają być w budowie w 2020 r. 6. Zainstalowana moc energii wodnej, wiatrowej i słonecznej w 2020 r. ma wynieść odpowiednio 350 GW, 200 GW i 100 GW. 7. Samowystarczalność energetyczna powinna osiągnąć około 85%.
Pięcioletni Plan Rozwoju Energii	2016-2020	1. Całkowite zużycie energii zostanie ograniczone do 5Gtce 2. Udział energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii zostanie zwiększony do 15% 3. Moc pozyskiwana z energii węglowej zostanie ograniczona do 1,1 TW 4. Zużycie energii na jednostkę PKB zmniejsza się o 15% w stosunku do 2015 r. 5. Emisje CO² na jednostkę PKB zostaną zmniejszone o 18% w porównaniu z 2015 r.
Strategia dotycząca podaży i zużycia energii	2016-2030	1. Gaz ziemny powinien stanowić ponad 15% w stosunku do całości, 2. Zużycie energii pierwotnej powinno być kontrolowane i plasować się w granicach 6 bln tce 3. Zużycie energii pierwotnej powinno być kontrolowane i plasować się w granicach 6 bln tce 4. Odnawialne źródła energii stanowią ponad 50% całkowitej produkcji energii, 5. Elektrownie węglowe o ultra niskim poziomie zanieczyszczenia mogą funkcjonować na rynku 6. Nowe zapotrzebowanie na energię powinno być w większości zaspokojone przez czystą energię. 7. Emisja dwutlenku węgla na jednostkę PKB powinna się zmniejszyć o 60–65% w porównaniu z 2005 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie The Power of China's Energy Efficiency Policies 2018, s. 56-60, China Energy Efficiency Report 2018 s. 65-75

Ustawa o oszczędzaniu energii, która weszła w życie w 1998 r. miała na celu zachęcanie obywateli Chin do oszczędzania energii, poprawy wydajności energetycznej oraz ochrony środowiska naturalnego. W 2004 r. został wdrożony przez NDRC również specjalny plan oszczędności energii w średnim oraz długim okresie. Zakłada on redukcję energii na jednostkę PKB do 1,54 tce²⁷/10 000 RMB do 2020 i ustalił średnią stopę oszczędności energii w wysokości 3% w latach 2003-2020, tak aby całkowita wydajność oszczędności

²⁷ Tona oleju ekwiwalentnego

energii wyniosła 1,4 Gtce. Chociaż to właśnie polityka była kluczem do poprawy efektywności gospodarczej, to w 2017 r. energochłonność Chin nadal była wysoka, ponieważ była powyżej średniej światowej (China Energy Efficiency Report 2018 s. 78-86).

Od początku XXI w. efektywność była ważną częścią we wprowadzanych planach rządu w sprawie rozwoju sektora energetycznego. Dlatego od 2005 r. została podniesiona do rangi spraw priorytetowych i została uwzględniona w krajowych planach. Zaangażowanie państwa w politykę energetyczną doprowadziło do tego, że w latach 2010-2015 PKB Chin rosło średnio w tempie 7,8% rocznie to intensywność energii spadała średnio o 18,2% (The Power of China's Energy Efficiency Policies 2018, s.12). W takim razie, należy zacząć od analizy popytu oraz podaży na poszczególne paliwa kopalne, aby uzyskać pełen obraz chińskiego sektora energetycznego.

W przypadku węgla zmiany podaży wynikają z regulacji prawnych. Rząd Chin deklaruje odejście od paliw kopalnych na rzecz odnawialnych źródeł energii. Wprowadzona reforma strukturalna przemysłu węglowego ma na celu wyeliminować przestarzałe oraz nadmierne moce produkcyjne węgla. Mimo wszystko Chiny posiadają największy na świecie system ciepłowniczy, który opiera się głównie na nieodnawialnych źródłach energii. W 2016 r. społeczeństwo chińskie do produkcji ciepła wykorzystywało głównie (66%), natomiast zaraz za nim był gaz ziemny (11%). W związku z tym zapotrzebowanie na paliwa kopalne, szczególnie węgiel jest bardzo duże. Nic więc dziwnego, że w 2017 r. odnotowały wzrost importu netto tego surowca (China Energy Efficiency Report 2018, 42-45).

Z jednej strony Chiny starają się powoli odejść od węgla, jednak w dalszym ciągu są przyznawane dotacje dla tego surowca. Przy czym dotacje są udzielane zarówno dla branży węglowej i równocześnie na odnawialne źródła energii. Rodzi to pewien konflikt, ponieważ w przypadku alternatywnych źródeł dotacje są w pełni zrozumiałe. Wdrażanie nowych technologii wiąże się z wysokimi nakładami inwestycyjnymi, więc powinna liczyć na wsparcie od państwa. Natomiast bezzasadne wspieranie węgla w perspektywie długoterminowej może zostać uznane jako nieefektywne (Coal and Renewables in China GSI Report 2015).

Dotacje są zarówno dla konsumentów jak i producentów, jednak to właśnie u tych drugich rozpoczyna się błędne koło. Dotacje dla producentów mają ogromny wpływ na inne sektory, ponieważ obniżają one efektywny koszt produkcji przez co zwiększa się

podaż. Ona zaś doprowadza do presji cenowej, więc konsument może mniej zapłacić za określoną ilość surowca. W związku z tym wzrasta konsumpcja węgla oraz w efekcie emisja dwutlenku węgla. Chiny w latach 2016-2017 przeznaczyły dla elektrowni węglowych średnio 7,6 mld USD, przy czym dotacje te odbywały się głównie za pośrednictwem przedsiębiorstw państwowych. Może to stanowić ogromną przeszkodę dla wprowadzenia alternatywnych źródeł energii, szczególnie że w ramach szczytu G20 Chiny zobligowały się do wycofania nieefektywnych dopłat do paliw kopalnych i podpisały konwencję o różnorodności biologicznej (Aichi Target 3), zobowiązując się tym samym do wycofania dotacji szkodliwych dla środowiska do 2020 r. (ODI 2019).

Ze względu na wdrożenie polityki ochrony środowiska, popyt na gaz naturalny z roku na rok wzrasta, napędzając wzrost produkcji i importu. Surowiec ten często pochodzi z importu przez rurociągi lądowe (z Azji Środkowej) lub w formie skroplonego gazu ziemnego (LNG) (China Energy Efficiency Report 2018, s.44-45). Przy ciągle rosnącym zapotrzebowaniu na gaz, pomimo coraz większego wykorzystania rurociągów, w dalszym ciągu może pojawiać się luka podaży-popytu. Szczególnie dotyczy to miejsc gęsto zaludnionych, w których potrzeby będą o wiele wyższe a ilości surowca będą niewystarczające. W związku z tym w kolejnych latach zwiększy się zapotrzebowanie na LNG. W 2016 r. konsumpcja tego typu gazu w Chinach wzrosła o 47% z 25,7 mln ton w 2016 r. do 37,8 mln ton w 2017 r. Ponadto prognozuje się, że zapotrzebowanie na LNG do 2023 r. wzrośnie aż do 68 mln ton (S&P Global 2018, s.2-3).

Chiny są także największym producentem energii elektrycznej od 2011 r. W 2017 r. zajęły pierwsze miejsce pod względem całkowitej zainstalowanej mocy wytwórczej. Chiny odnotowały prawie 8 % wzrost do 2016 r. Krajowa zainstalowana moc na jednego mieszkańca wynosiła w 2017 r. 1,28 kW i przekroczyła średnią światową (China Energy Efficiency Report 2018, s.45). Wzrost zapotrzebowania na energię dotyczy również infrastruktury transportowej oraz chińskich firm. Z 40 przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie Chin, tylko 5 największych firm tj. Power Construction Corporation of China (Power China), China Energy Engineering Corporation (CEEC), China National Electric Engineering Corporation (CNEEC), China Huadian Corporation (Huadian) i China National Machinery Industry Corporation (Sinomach) (tabela 17) jest odpowiedzialnych za realizację 70% kontraktów w tym rejonie (Chinese Companies Energy Activities in Emerging Asia IEA 2019 s.19).

Tabela 17. Główne chińskie firmy infrastruktury energetycznej zlecającej usługi budowlane we wschodzącej Azji

Firma	Projekty zakończone (2013-2017)	Projekty w budowie (2018-2022)	Projekty zakończone 2013-2017(MW)	Projekty w budowie 2018-2022 (MW)
Power China	39	12	11 470	4 465
CEEC	14	10	3 570	6 275
CNEEC	8	3	3 275	1 440
Huadian	2	2	1 365	2 440
Sinomach	8	3	1 230	2 010

Źródło: Chinese Companies Energy Activities in Emerging Asia IEA 2019 s.19

Dzięki temu, że Chiny są największym producentem energii elektrycznej, państwo zachęca społeczeństwo do korzystania ze środków transportu o niskim wpływie na środowisko np. rowery miejskie, autobusy. W związku z tym, w ramach przyjętej strategii 5-cio letniej w zakresie efektywności energetycznej, Chiny zobligowały się do zmniejszenia emisyjności transportu 7% w porównaniu z 2015 i osiągnięcia 30% udziału transportu publicznego w dużych miastach i odsetek „zielonych” obszarów w dużych i średnich miastach ma być większy (China Energy Efficiency Report 2018, s. 96). Państwo Środka od dawna promuje energooszczędne i przyjazne dla środowiska pojazdy, które głównie są zasilane energią odnawialną lub gazem ziemnym. W związku z tym państwo od 2017 r. wprowadziło dopłaty do pojazdów elektrycznych.

Rząd chiński rozumie, że przejście na czystą energię, w tym do elektryfikacji transportu oraz przemysłu, pomogłoby państwu zmierzyć się zanieczyszczeniami oraz jeszcze bardziej zmniejszyć udział węgla. Od kilku lat Chiny inwestują coraz większe środki pieniężne w ramach sektora odnawialnych źródeł energii. Imponujący popyt Chin na energię odnawialną sprawił, że stały się największym inwestorem nie tylko krajowym, ale również zagranicznym. W 2015 r. przeznaczyły ogólnie aż 102,9 mld USD na zagraniczne inwestycje (bez uwzględnienia elektrowni wodnych). Stanowiło to ponad jedną trzecią globalnych inwestycji (IEEFA 2017 China's Global Renewable Energy Expansion, s. 2-3).

W 2018 r. Państwo Środka przeznaczyło 88,5 mld USD na wsparcie i finansowanie nowych przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii, przy czym USA wydała o połowę mniej bo 42,8 mld USD. Choć na tle innych państw Chiny w 2018 r.

przeznaczyły znaczne środki w ramach wdrażania rozwiązań niskoemisyjnych to i tak odnotowały 38% spadek w porównaniu do 2017 r. Był on zapewne związany z przemianami zachodzącymi w zakresie paneli fotowoltaicznych (Global Trends in Renewable Energy Investment 2019 UN Environment, s.46-48).

Tabela 18. Konsumpcja energii ze źródeł odnawialnych w wybranych regionach świata w latach 2013-2018 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Zmiana % (2013-2018)
Brazylia	10,6	13,3	16,0	19,1	21,4	23,6	122,64%
USA	60,2	67,2	71,5	83,1	94,5	103,8	72,43%
Chiny	42,3	51,1	64,1	81,7	111,4	143,5	239,24%
Indie	12,7	14,3	14,7	18,1	21,7	27,5	116,54%
Europa	114,7	123,8	141,5	144,5	162,3	172,2	50,13%

Źródło: BP Statistical Review of World Energy 2019 68 th edition s. 51-53

Tabela 19. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych w 2018 r. w wybranych regionach świata w TWh (terawatts-hours)

	Energia wiatrowa	Energia słoneczna	Inne	Ogółem	Zmiana % (2017-2018) ogółem
Brazylia	48,5	3,1	52,9	104,5	10,6
USA	277,7	97,1	83,7	458,5	9,8
Chiny	366,0	177,5	90,7	634,2	28,8
Indie	60,3	30,7	30,5	121,5	26,9
Europa	404,4	139,1	217,6	761,1	6,1

Źródło: BP Statistical Review of World Energy 2019 68 th edition s. 51-53

W ostatnich latach Chiny stały się liderem w zakresie odnawialnych źródeł energii. Na tle innych państw, odnotowały znaczący wzrost konsumpcji energii ze źródeł odnawialnych. W latach 2013-2018 r. zaobserwowano aż 239,24% wzrost, gdy w Europie zużycie energii ze źródeł odnawialnych wzrosło o 55,13% (tabela 19). Według Międzynarodowej Agencji Energii (IEA) Chiny będą odpowiadać za 36% wykorzystanie energii pozyskiwanej tylko z samych elektrowni wodnych w latach 2015-2021. Jednak dominacja Chin, w pozostałych sektorach energii odnawialnej będzie również wysoka. W latach 2015-2021 Chiny będą również odpowiadały za 40% wykorzystanie energii

wiatrowej i 36% energii słonecznej na całym świecie. Warto zauważyć, że inwestycje idą w parze ze wzrostem zatrudnienia w tym sektorze (IEEFA 2017 China's Global Renewable Energy Expansion, s. 2-4). Światowa prognoza IEA 2016 oszacowała, że Chiny posiadają 3,5 mln z 8,1 mln miejsc pracy w sektorze energii odnawialnej na całym świecie (World Energy Report 2016).

Pomimo tego, że Chiny inwestują w krajowy rynek energii odnawialnej, to nadal poszukują możliwości rozwoju w innych krajach, a w szczególności w państwach Ameryki Północnej, Południowej oraz Australii. Jednak najbardziej atrakcyjnym rynkiem dla Chin są kraje rozwijające się takie jak: Meksyk, Brazylia, Argentyna i Chile. W tych krajach tkwi jeszcze niewykorzystany potencjał, który dzięki wsparciu może przynieść znaczne zyski dla chińskich firm. W 2015 r. Envision Energy z siedzibą w Szanghaju, który jest jednym z największych dostawców turbin wiatrowych na całym świecie, nabył pakiet projektów o łącznej wartości ponad 600 MW w Meksyku (Dialogo Chino 2015).

Jak widać gospodarka tego kraju jest obecnie na etapie bardzo intensywnego wzrostu energii, przez co podejmuje szereg działań mających na celu poprawę efektywności energetycznej. Pomyślnie wdrożenie polityki efektywności energetycznej pomogło w zmianie strukturalnej w sektorze energetyczny. Chiny są kluczowym krajem w sektorze energetycznym zarówno jako główny producent energii oraz największy konsument energii. W związku z tym w ostatnich latach odnotowano w tym regionie bardzo gwałtowny import gazu ziemnego. Jednym z obszarów, w którym Chiny mogłyby poprawić swoją efektywność energetyczną, są większe nakłady inwestycyjne na digitalizację. W raporcie *IEA Energy Efficiency 2019* wykazano, że jeżeli państwo wdroży odpowiednie technologie oraz połączy je z odpowiednio prowadzoną polityką to w efekcie może poprawić efektywność energetyczną zarówno w przemyśle jak i budownictwie oraz transporcie. Chcąc osiągnąć realne przywództwo energetyczne Chiny powinny skupić się na obecnych wyzwaniach sektora oraz czynnikach napędzających politykę energetyczną: kontynuowanie wzrostu zużycia energii przy użyciu odnawialnych źródeł energii, inwestycje w najbardziej energochłonne sektory gospodarki, szkodliwe skutki korzystania z paliw kopalnych dla środowiska i społeczeństwa, bezpieczeństwo energetyczne oraz uniezależnienie się od dostaw paliw kopalnych, redukcja opóźnień w ramach rozwiązań prawnych.

Na podstawie powyższych rozważań można sformułować następujące wnioski częściowe:

1. Gospodarka Chin głównie opiera się na wykorzystaniu źródeł energii nieodnawialnej, a w szczególności na paliwach kopalnych takich jak: węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny. W związku z tym państwo chińskie w ostatnich latach aby zaspokoić rosnący popyt na energię stało się jednym z największych importerów wymienionych surowców.
2. W następnych latach prognozuje się wzrost konsumpcji energii, więc z punktu widzenia gospodarczego uniezależnienie się od importu surowców energetycznych jest istotnym elementem strategicznym w dążeniu do zwiększania swojej przewagi na arenie międzynarodowej oraz zwiększeniu swojej niezależności przez osiągnięcie samowystarczalności energetycznej.
3. Chiny w ciągu najbliższych lat nadal będą odpowiedzialne za wytwarzanie ogromnych ilości gazów cieplarnianych do atmosfery, jednak emisja ta będzie ulegała stopniowemu spadkowi. Choć w tym regionie następuje transformacja energetyczna, która zmniejszy emisję dwutlenku węgla to Chiny nadal będą miały pośredni wpływ na zwiększanie zanieczyszczeń na świecie przez inwestycje w technologie węglowe, lecz w innych państwach.
4. Ogromnym wyzwaniem w następnych latach będzie dekarbonizacja transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i degradacji środowiska, ponieważ koszty związane z tymi problemami stale rosną.
5. Coraz większą rolę w bezpieczeństwie energetycznym będzie odgrywał sektor energii odnawialnej, który zwiększy bezpieczeństwo energetyczne, przez co może w przyszłości stać się ogromną przewagą Chin na arenie międzynarodowej.
6. Chiny w ostatnich latach wdrożyły bardzo dużą liczbę projektów na rzecz poprawy bezpieczeństwa energetycznego i efektywności energetycznej, dzięki temu o wiele łatwiej jest im realizować wyznaczone cele oraz sukcesywnie dążyć do gospodarki opartej na zrównoważonym rozwoju.

Rozdział 3. Nowe rozwiązania w zakresie alternatywnych źródeł energii oraz ich wpływ na bezpieczeństwo energetyczne Chin

3.1. Sektor odnawialnych źródeł energii w Chinach

W ostatnich latach Chiny poczyniły ogromne postępy w zakresie generowania energii ze źródeł alternatywnych. Dzięki temu, zostały obniżone koszty energii, a postanowienia zawarte w trzynastym planie pięcioletnim zostały zrealizowane przed czasem (China Renewable Energy Outlook 2019, str.13). Nic więc dziwnego, że Chiny stale zwiększają generowanie energii ze źródeł odnawialnych. Obecnie Chiny opierają się w głównej mierze na dwóch źródłach energii odnawialnej: energii wiatrowej oraz słonecznej. Obecnie największym konkurentem dla Chin są Stany Zjednoczone, które zwiększyły swój udział w OZE o 9,74% w porównaniu do 2017 r. Natomiast Chiny odnotowały wzrost aż o 28,79%. Warto wspomnieć, że w ostatnich latach Państwo Środka, odnotowało ogromne inwestycje w sektorze odnawialnych źródeł energii.

Tabela 20. Generowanie energii ze źródeł odnawialnych w latach 2017-2018 w wybranych krajach (w TWh)

2017				
	Energia wiatrowa	Energia słoneczna	Pozostałe rodzaje energii odnawialnej	Ogółem
Kanada	29,1	3,3	9,7	42,1
USA	256,9	78,1	82,8	417,8
Brazylia	42,4	0,8	51,3	94,5
Japonia	6,1	61,8	30,9	98,8
Chiny	295	117,8	79,6	492,4
2018				
	Energia wiatrowa	Energia słoneczna	Pozostałe rodzaje energii odnawialnej	Ogółem
Kanada	32,2	3,5	9,6	45,3
USA	277,7	97,1	83,7	458,5
Brazylia	48,5	3,1	52,9	104,5
Japonia	6,8	71,7	33,7	112,1
Chiny	366	177,5	90,7	634,2

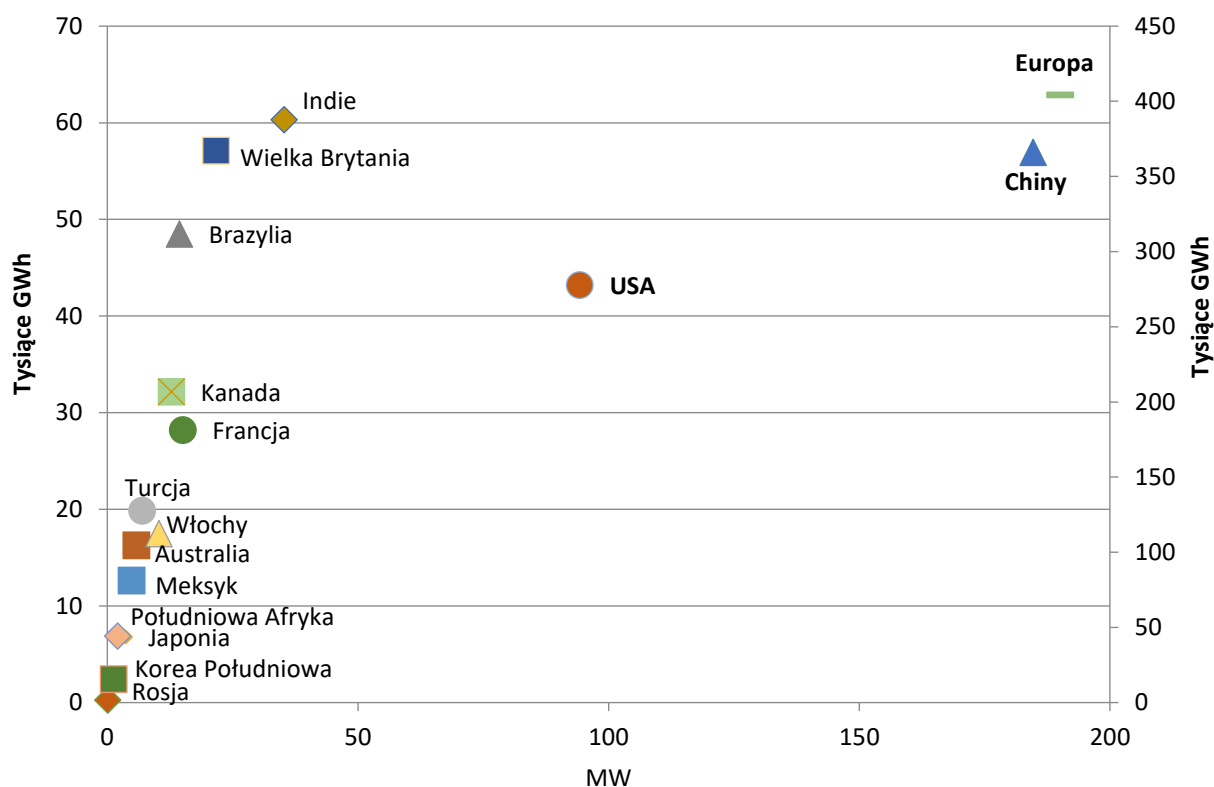
Źródło: BP Statistical Review of World Energy 2019 str. 52

Sektor energii odnawialnej w Chinach rozwija się o wiele szybciej niż sektor paliw kopalnych oraz sektor energii jądrowej. Jeszcze w 2015 r. Chiny stały się największym na świecie producentem energii fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 43 GW. Aby pokazać

skalę produkcji energii z tego źródła wystarczy porównać Państwo Środka do Polski. Na koniec 2019 r. zainstalowana moc w źródłach fotowoltaicznych w Polsce przekroczyła 900 MW (URE 2019). Ponadto, w tym roku Państwo Środka było także światowym liderem w produkcji i stosowaniu technologii energii wiatrowej i inteligentnych sieci, wytwarzając prawie tyle samo wody, wiatru i energii słonecznej, co wszystkie elektrownie we Francji i Niemczech łącznie. Obrazuje to ciekawy kontrast między krajem azjatyckim a państwami UE, które coraz bardziej angażują się w politykę zrównoważonego rozwoju. Zgodnie z najnowszą strategią tzw. planu pięcioletniego Chin wydadzą 361 mld USD na rozwój energii odnawialnej (APEC 2018, str.81).

Nadrzędnym celem Chin jest wytwarzanie aż 20% energii z niekopalnych źródeł energii do 2030 r. Aby sprostać temu wyzwaniu, Chiny będą musiały zainstalować dodatkowo ok. 800–1000 GW energii odnawialnej. Takie przedsięwzięcie doskonale odzwierciedla wielkość całej amerykańskiej sieci elektrycznej, więc jest to ogromne wyzwanie dla Chin na kolejne lata. Ponadto, aby lepiej wykorzystać zasoby odnawialne oraz zmniejszyć ilość odpadów, NDRC i NEA wspólnie stworzyły plan działania na rzecz zużycia czystej energii (2018–2020). W ramach stworzonego systemu, zostały ustalone minimalne cele do zrealizowania dotyczące zużycia energii dla każdego z regionów. Jednak celem dla całego państwa na 2020 r. jest przede wszystkim rozwiązanie problemu integracji energii odnawialnej z siecią energetyczną (NDRC, 2018a).

Energia wiatrowa oferuje jedną z największych możliwości rozwoju energii odnawialnej w Chinach. W latach 2007–2014 moc energii wiatrowej wzrosła z 6,0 GW do 148,6 GW. Jest to ogromny wzrost w dosyć krótkim czasie. Prawdopodobnie energia wiatrowa będzie głównym trzonem rozwoju całej energii odnawialnej w Chinach przez kolejne lata. Od 2010 r. Chiny są największym producentem energii wiatrowej na świecie, natomiast w 2016 r. produkcja energii wiatrowej osiągnęła 241 TWh, co czyni ją trzecim najpopularniejszym źródłem energii w gospodarce po węglu (3 906 TWh) i elektrowniach wodnych (1 150 TWh). W 2016 r. Chiny wytworzyły 241 TWh energii elektrycznej, co stanowi 4% całkowitego zużycia energii w gospodarce z samej energii wiatrowej (EGEDA, 2017).



Rysunek 8. Wytworzenie energii (GWh) oraz zainstalowana moc (MW) z energii wiatrowej w państwach G20 w 2018 r. (prawa oś y: Chiny, Europa, USA)

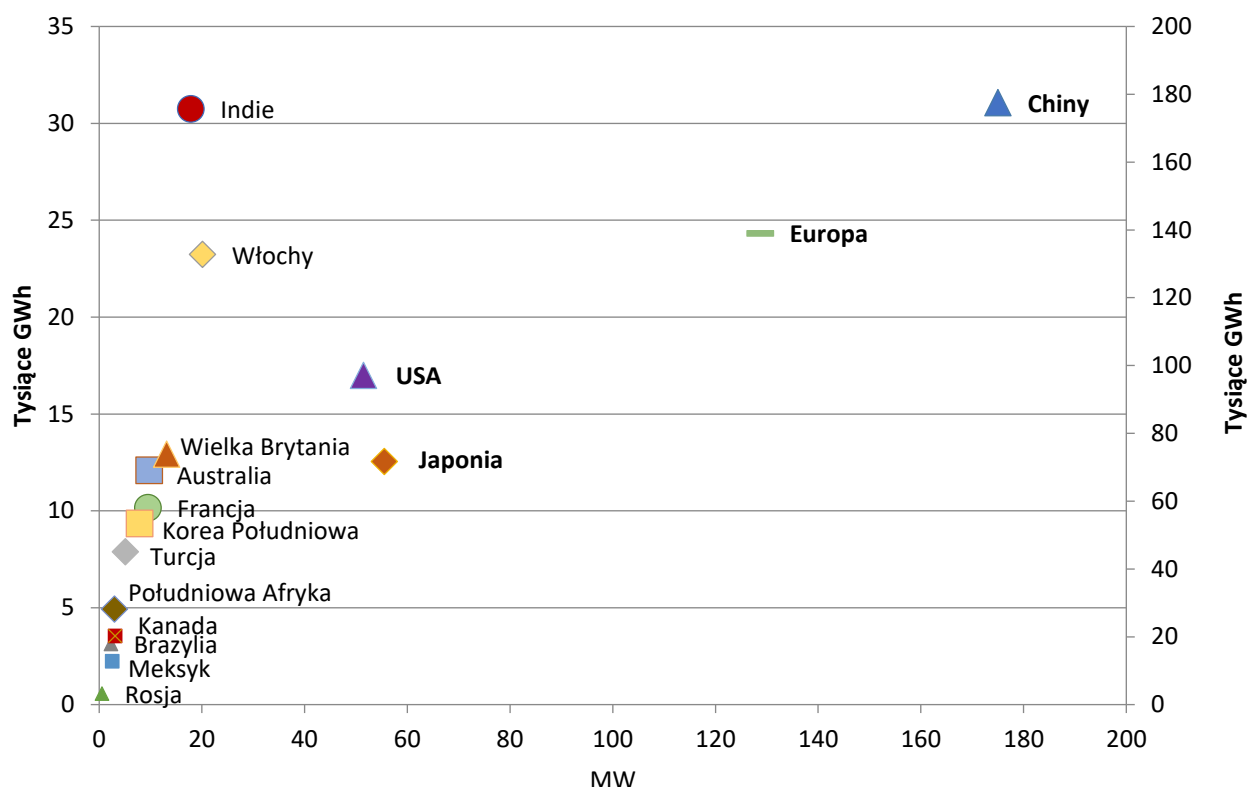
Źródło: IRENA Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics

Analizując najnowsze dane z 2018 r., w odniesieniu do państw należących do grupy G20, widać dominację Chin, USA oraz krajów europejskich w sektorze energii wiatrowej. Pozostałe państwa wygenerowały o wiele mniej energii wiatrowej, jednak w ich grupie znajdują się kraje takie jak: Indie, Brazylia. Zarówno jednej jak i drugi kraj są na dobrej ścieżce do dalszego rozwoju odnawialnych źródeł energii. W związku z tym, w kolejnych latach mogą one zwiększyć zarówno inwestycje w ten sektor jak i generować więcej mocy z energii wiatrowej (rys. 8). Szacuje się, że Chiny mają do 2020 r. zwiększyć generowaną moc wiatrową w ramach planu pięcioletniego do 250 MW. Jest to bardzo prawdopodobny scenariusz, skoro w 2018 r. moc wiatrowa osiągnęła ok. 200 MW. Jednak warto wspomnieć, że energetyka wiatrowa stoi przed wyzwaniem i ograniczeniami ze względu na niewystarczająco rozwinięte sieci farm wiatrowych oraz słabą przepustowość sieci.

Chiński rynek turbin wiatrowych, pomimo że zawarł umowy z kilkoma zagranicznymi dostawcami turbin na początku lata 90., był zamkniętym rynkiem. Głównym problemem było to, że chińskie turbiny wiatrowe nie były tak niezawodne jak turbiny konkurencji na

rynku międzynarodowym. W związku z tym Chiny zaczęły od importu znanej już technologii lub współpracy z międzynarodowymi firmami. Dzięki temu, energia wiatrowa rozwinęła się bardzo szybko, jednak konkurencyjność Chin opierała się nadal na cenie, a nie na jakości oferowanych turbin wiatrowych. W miarę rozwoju rynku i tworzenia się nadwyżki mocy produkcyjnych, wiodące firmy zaczęły coraz bardziej inwestować w badania i rozwój tego sektora. Przez to już w 2013 r. Chiny wyeksportowały około 700 MW turbin wiatrowych, z czego większość pochodzi od trzech największych producentów Goldwind, Sinovel i SANY, natomiast głównymi rynkami eksportu były: USA, Australia, Etiopia, Włochy (Miao 2015, str.13).

Kolejną ważną częścią sektora źródeł odnawialnych w Chinach jest energia fotowoltaiczna. Już w 2015 r. zainstalowana moc energii słonecznej przekroczyła ogólną moc zainstalowaną w Niemczech w tym sektorze, dzięki czemu Chiny stały się liderem fotowoltaiki na skalę światową (PV Magazine, 2016). Państwo Środka, w porównaniu do krajów grupy G20, w 2018 r. było liderem zarówno pod względem wygenerowanej energii słonecznej jak i wytworzonej mocy.



Rysunek 9. Wytworzenie energii (GWh) oraz zainstalowana moc (MW) z energii słonecznej w państwach G20 w 2018 r. (prawa strona oś y: Japonia, USA, Chiny, Europa)

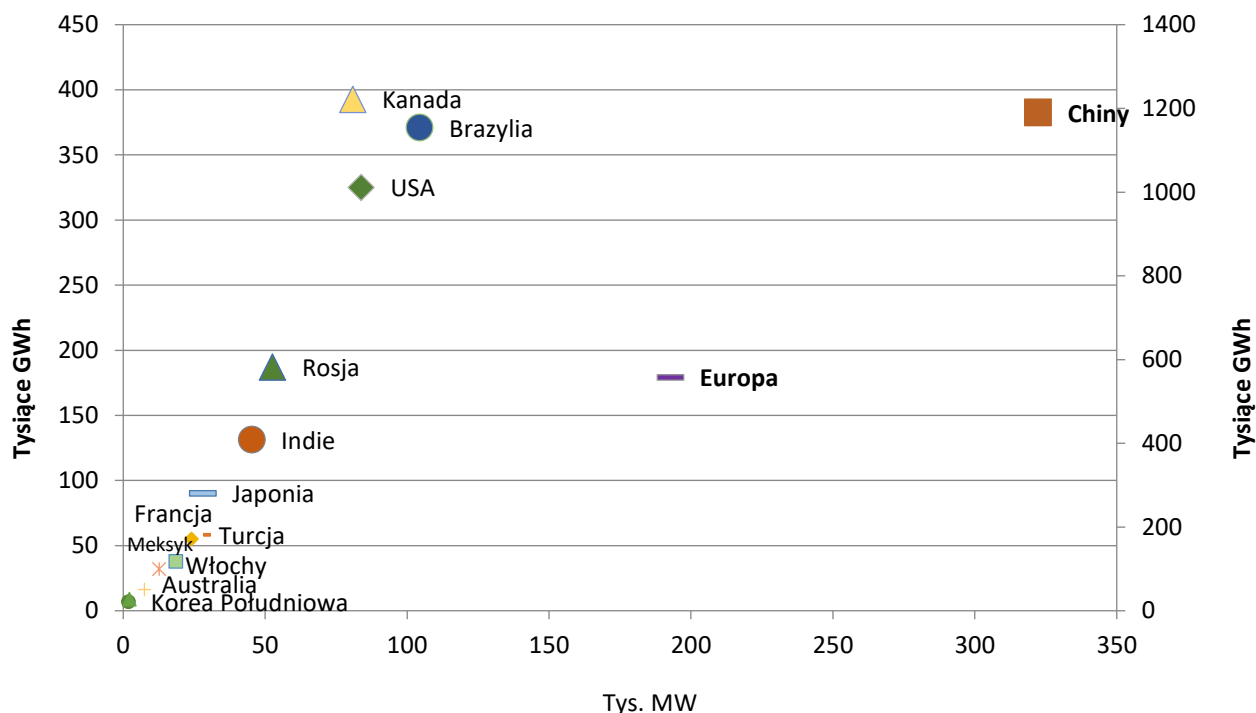
Źródło: IRENA Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics

Analizowane dane warto zestawzić z założeniami planu pięcioletniego, ponieważ już w 2017 r. Chiny przekroczyły swój docelowy poziom fotowoltaiki na 2020 r. W porównaniu do całego świata Chiny są odpowiedzialne za 32,4% zainstalowanej mocy energii słonecznej w skali globalnej (APEC 2018). Jest to ogromny postęp, który doprowadził do wzmożonej promocji projektów w zakresie bezpłatnej energii wiatrowej oraz słonecznej. W ramach nowej polityki, rząd chiński wspiera tworzenie projektów pilotażowych związanych z dostawami energii między regionami oraz zachęca firmy energetyczne do dalszej pracy nad lepszymi sieciami przekazu (obniżenie opłaty za przesyłanie energii) oraz magazynowaniem energii i jej marnotrawstwo. Dzięki prowadzonej polityce, według NDRC, koszty budowy instalacji fotowoltaicznej zmniejszyły o 25% w 2017 r., się w porównaniu do 2012 r. (NDRC, 2018c). Ponadto NDRC w ostatnich latach zbierało informacje na temat wytwarzanej z energii wiatrowej i słonecznej z sieci, aby móc ustalić możliwość obniżenia referencyjnej ceny energii. W związku z takimi zmianami państwo

środku będzie musiało zebrać opinie lokalnych przedsiębiorców oraz firm energetycznych. Chodzi o to, nowa niższa cena za energię pozwoli na szybszy i tańszy rozwój przedsiębiorstw na terenie Chin (APEC 2018, str. 82).

Chiny w dalszym stopniu utrzymują status lidera w wytwarzaniu paneli fotowoltaicznych w skali globalnej. Coraz więcej państw zaczyna się interesować energią pochodzącą z tego źródła, dlatego producenci często przeznaczają inwestycje na projekty związane z tym sektorem. Dzięki coraz mniejszym kosztom wytwarzania tego produktu wkraczają na rynek globalny, przez co są konkurencyjni dla chińskich producentów. Jednak warto pamiętać, że za inwestycjami w Chinach często stoją największe banki, które posiadają o większe środki niż prywatni inwestorzy. W związku z tym pewien interwencjonizm państwowy jest kluczem dla konkurencyjności energii słonecznej na rynku międzynarodowym (Miao 2015, str. 14).

Chiny są światowym liderem również pod względem zwiększania mocy z energii wodnej. Zainstalowana moc na koniec 2016 r. wynosiła 332 GW, przez co jest to jedno z największych źródeł energii odnawialnej w gospodarce. Zgodnie z planem rozwoju energetyki wodnej dla 13. planu pięcioletniego Chiny mają osiągnąć 40 GW pojemności magazynowej do końca 2020 r. (EGEDA, 2017). Mimo że Chiny wyznaczyły sobie cel zwiększenia generowanej energii do 350 MW do 2020 r., który jest bardzo możliwy do zrealizowania (rys. 9). Jednak nie tylko Chiny generują dużo energii z tego sektora odnawialnych źródeł energii. Zaraz za nimi plasują się państwa europejskie, natomiast nieco dalej są kraje takie jak Kanada, Brazylia oraz USA.



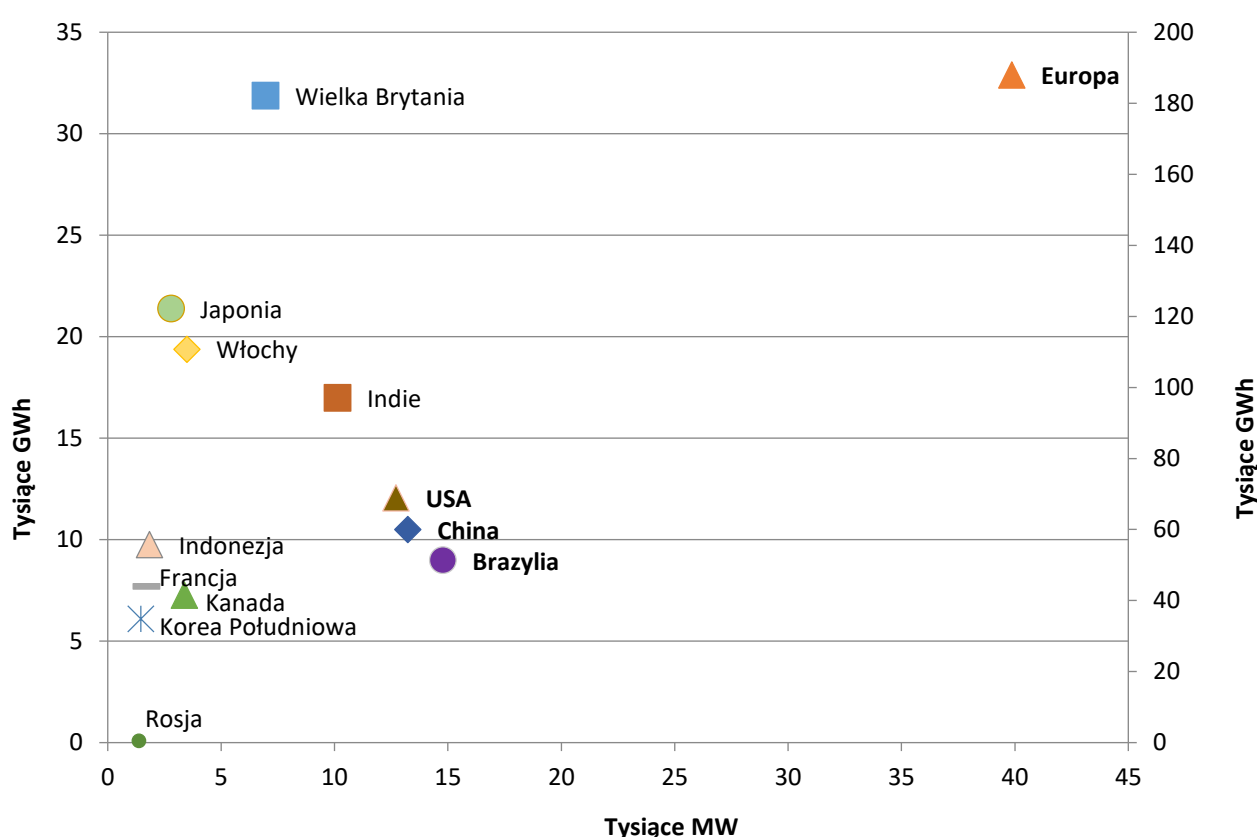
Rysunek 10. Wytworzenie energii (GWh) oraz zainstalowana moc (MW) z energii wodnej w państwach G20 w 2018 r. (prawa strona osi y: Chiny, Europa)

Źródło: IRENA Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics

Przemysł hydroelektrowni w ostatnich latach w Chinach znacznie się rozwinął. Taka sytuacja zaistniała ze względu na szybki rozwój w nowoczesnym przemyśle energii odnawialnej. Obecnie lokalizacja stacji magazynowych hydroelektrowni jest bardziej zróżnicowana. Nowe stacje magazynowe są budowane bliżej stacji energetycznych i nie muszą wygładzać niedoborów produkcyjnych związanych z generowaniem energii wiatrowej i słonecznej, aby zapewnić stabilną transmisję energii (APEC 2018, str.82-83). Chiny posiadają również największe elektrownie wodne takie jak: Three Gorges, Xiluodu. Pierwsza z nich jest uważana za największą istniejącą elektrownię wodną na świecie, natomiast elektrownia wodna Xiluodu posiada 18 turbinowych generatorów i rocznie wytwarza 64 mld kWh energii rocznie co rekompensuje około 150 mln ton emisji CO₂ rocznie (NS Energy Business 2019).

Biomasa jest szczególnie istotnym źródłem energii na obszarach wiejskich, ponieważ dostęp do czystej i taniej energii pochodzącej z tego źródła energii mogłaby podnieść standard życia ludzi w tych regionach. Kolejnym atutem byłoby stworzenie nowych miejsc pracy na obszarach ludności wiejskiej. Jeszcze w 2010 r. powstało około 500 pilotażowych obszarów wykorzystania biomasy, utworzonych w celu zaspokojenia podstawowych

potrzeb energetycznych na obszarach wiejskich. Natomiast ciekawą kwestią jest produkcja paliwa z biomasy stałej, która umożliwia przekształcenie naturalnych pozostałości roślinnych często znajdujących się na farmach rolniczych (Renewable Energy World China). Obecnie rozwój energii z biomasy w Chinach jest skoncentrowany na wytwarzaniu energii między innymi z: biomasy, biogazu, biopaliw płynnych. Jednak jak widać na rys. X, zdecydowanym liderem w produkcji biomasy jest Europa. Chiny chociaż generują dużo mocy z biomasy to w tym zakresie muszą jeszcze wdrożyć nowoczesne technologie, które pozwolą na dalsze rozwinięcie tego sektora.



Rysunek 11. Wytworzenie energii (GWh) oraz zainstalowana moc (MW) z bioenergii w państwach G20 w 2018 r. (prawa oś y: USA, Chiny, Europa, Brazylia)

Źródło: IRENA Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics

Chociaż rząd chiński wyznaczył ambitne cele dotyczące wyprodukowania w 2020 r. 12,7 mld litrów etanolu i 2,3 miliarda litrów biodiesla do 2020 roku, jest mało prawdopodobne, że te cele produkcyjne zostaną osiągnięte. Państwo Środką w następnych latach będzie potrzebowało jeszcze większych pokładów paliw kopalnych,

które zostaną przeznaczone na potrzeby transportu. Dlatego bezpieczeństwo energetyczne, a może bardziej „naftowe” jest kwestią bardzo istotną i może być przeszkodą dla dalszego rozwoju biopaliw płynnych. Potrzeby energetyczne Chin są ogromne i będzie rosła, całkowicie zmniejszając nieznaczny wkład biopaliw, które obecnie odpowiada w najmniejszym stopniu za wytwarzanie energii krajowej. Biorąc pod uwagę zaangażowanie państwa w redukcję emisji, biopaliwa mogłyby potencjalnie odegrać istotną rolę pomagając Chinom osiągnąć cele klimatyczne w sektorze transportu (IEA Bioenergy 2017, str.14-16). Właśnie w tym sektorze niezbędna jest dekarbonizacja i radykalne zmiany, które doprowadzą do redukcji emisji dwutlenku węgla. Chiński rząd popiera zmiany w tym sektorze, jednak wspiera ten sektor w sposób przynoszący wiele kosztów i mało korzyści. Kraj wspiera rozwój oraz ekspansję nowych pojazdów elektrycznych, przez co jest niezbędna budowa nowej infrastruktura np. stacje ładowania pojazdów i stworzenie samych pojazdów, które będą funkcjonowały na energię elektryczną. Dlatego korzystniejszym rozwiązaniem byłby większe inwestycje w sektor biopaliw, gdzie inwestycje w infrastrukturę i modernizacje nie są potrzebne.

Obecnie Chiny w znacznym stopniu koncentrują się także na nowej generacji energii jądrowej. Mowa tutaj o reaktorach czwartej generacji z ulepszonymi funkcjami bezpieczeństwa pracy. Przewiduje się, że do 2040 r. ta nowa technologia jądrowa będzie odgrywać ważną rolę w zaopatrzeniu Chin w energię (World Nuclear, 2016). Zaraz po japońskim kryzysie Fukushima Daiichi na początku 2011 r., Chiny dokonały przeglądu wymagań bezpieczeństwa dotyczących elektrowni jądrowych. W związku z tym, rząd Chin w 2012 r. zatwierdził nowe zasady bezpieczeństwa oraz plan rozwoju energetyki jądrowej, w którym priorytetem jest bezpieczeństwo działania elektrowni oraz jasno sformułowane przepisy. Ze względu na dążenie Chin do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza przez elektrownie węglowe, państwo decyduje się na budowę coraz większej liczby elektrowni jądrowych.

Jeszcze do końca 2016 r. na terenie Chin działało 38 reaktorów jądrowych, natomiast 19 było w budowie. W 2016 r. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni jądrowej wyniosła 213 TWh, co stanowiło około 3,6% całkowitej produkcji energii. Zainstalowana moc wynosiła 26 GW, co stanowiło około 1,8% całkowitej mocy. Pod koniec maja 2018 r., Chiny posiadały już 45 reaktorów jądrowych, natomiast 15 było w budowie. Państwo dąży do tego, aby krajowa technologia nuklearna stała się globalna i promowała inicjatywy

proponowane przez chińskich przywódców. Technologia Hualong One, czyli niezależna chińska technologia nuklearna generacji trzeciej, została po raz pierwszy wykorzystana w reaktorze jądrowym Fuqing-5. Dzięki temu państwa takie jak: Argentyna, Tajlandia i Indonezja, wyraziły duże zainteresowanie taką technologią (APEC 2018 str. 82-83).

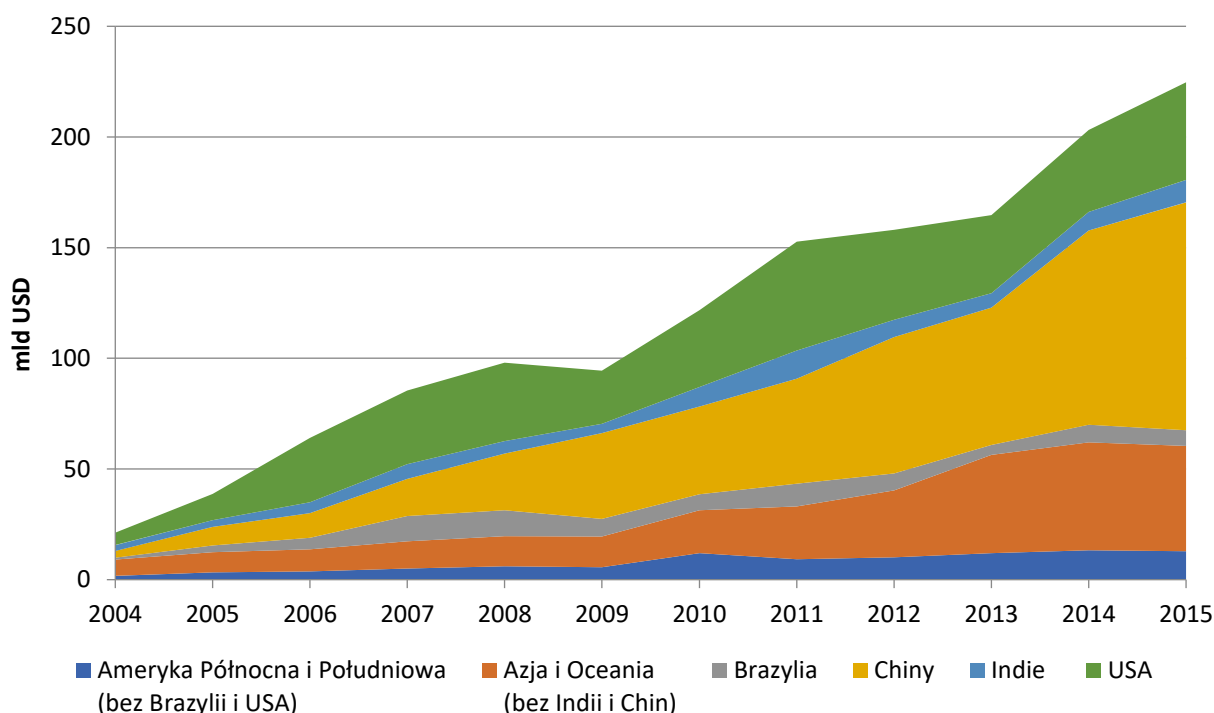
Chociaż koszt energii elektrycznej z energii jądrowej może być porównywalny z elektrowniami cieplnymi, to energetyka jądrowa jest również kontrowersyjną technologią, szczególnie po wypadku w 2011 r. w Fukushima Daiichi. Wiele krajów, takich jak Japonia i Niemcy, stopniowo wycofuje energię jądrową moc. Jednak światowe gospodarki są dość podzielone pod względem rozwoju energetyki jądrowej. Chińska technologia energii jądrowej w dużej mierze osiągnęła już samowystarczalność w projektowaniu reaktorów i konstrukcji, przez co może być to strategią krajową, która nie tylko zwiększy bezpieczeństwo energetyczne, ale również będzie stymulować energochłonne technologie jądrowe. Nowe technologie jądrowe mogą prowadzić do tworzenia wysokiej klasy komponentów, przez co otwiera to drzwi na światowy rynek. Z chińskim finansowaniem, tanimi kosztami budowy i wyposażenia oraz know-how inżynierii i doświadczeni pracownicy, chińska technologia nuklearna ma znaczną przewagę konkurencyjną w porównaniu do pozostałych państw (Miao 2015, str. 15).

Chiny ciągle rozwijają swoje doświadczenie oraz technologię w zakresie odnawialnych źródeł energii. Obecnie systemy energii odnawialnej opierają się na dotacjach państwa, ponieważ dążenie do zrównoważonego rozwoju stało się priorytetem. Rozwój odnawialnych źródeł energii zmierza w kierunku inteligentnej produkcji, aby w przyszłości kraj mógł uzyskać przewagi konkurencyjne oraz zapewnić sobie długotrwałe bezpieczeństwo energetyczne. Ciągłe rozwijanie technologii oraz przemysłu energii odnawialnej jest niezwykle istotne, jeżeli Chiny chcą utrzymać status lidera w zakresie rozwoju i inwestycji w alternatywne źródła energii. Paliwa kopalne zapewniły Chinom szybki rozwój, lecz to gospodarka zrównoważona i bezpieczeństwo energetyczne mogą w dużym stopniu uniezależnić państwo od innych regionów świata. Dzięki temu, nowe stulecie może zostać zdominowane przez państwa azjatyckie a w szczególności przez Chiny. Jak stwierdzono w trzynastym pięcioletnim planie, potrzebna jest rewolucja energetyczna, która będzie kontynuowana przez kolejne plany pięcioletnie. W latach 2021-2025, rząd Chin będzie realizował czternasty pięcioletni plan, który ma być przełomem w transformacji energetycznej. Stworzona technologia stanie się

konkurencyjna pod względem kosztów, w związku z tym dotacje z tego sektora będą stale zmniejszane. Jednak pozostaje jeszcze wiele kwestii wymagających dopracowania takie jak: system handlu CO₂, promowanie odnawialnych źródeł energii wśród społeczności lokalnych, stopniowe wycofywanie paliw kopalnych z gospodarki. Niewłaściwe zarządzanie oraz bariery technologiczne, mogą doprowadzić do odwrócenia tego trendu i powrotu do tańszych i bardziej znanych rozwiązań, które sprawdzały się już w przeszłości (China Renewable Energy Outlook 2019, str.2).

3.2. Aktualny postęp technologiczny i inwestycje w odnawialne źródła energii oraz stojące przed nim wyzwania

Aby ograniczyć emisje gazów cieplarnianych i tym samym poprawić jakość powietrza, Chiny muszą zmienić swoją strukturę energetyczną, w której będą dominować odnawialne źródła energii i energia jądrowa. W trzynastym planie pięcioletnim, państwo realizowało bardzo agresywną politykę w zakresie gospodarki nisko emisyjnej, aby jak najszybciej osiągnąć wyznaczone cele. W tym celu rząd wdrożył nie tylko szereg reform w sektorze energetycznym, ale również przeznaczał ogromne środki aby energia odnawialna rozwinęła się jak najszybciej. Jak widać na rys. 12 w latach 2004-2015, Chiny sukcesywnie zwiększały inwestycje w zakresie OZE. Najwięcej inwestycji Państwo Środka przeznaczyło na energię rozwój energii wiatrowej oraz słonecznej. Największy wzrost był tam największy i wzrósł z 3 mld USD w 2004 r. do 103 mld USD w 2015 r., co stanowi wzrost o 3400%. Obecnie Chiny są największym pojedynczym inwestorem w technologie odnawialne. Jednak ich wkład jest o wiele większy niż pozostałych państw takich jak: USA, Indie oraz kraje europejskie. Natomiast najmniejsze inwestycje odnotowano na Bliskim Wschodzie oraz w Afryce, jednak osiągnęły duży wzrost w prezentowanych latach.

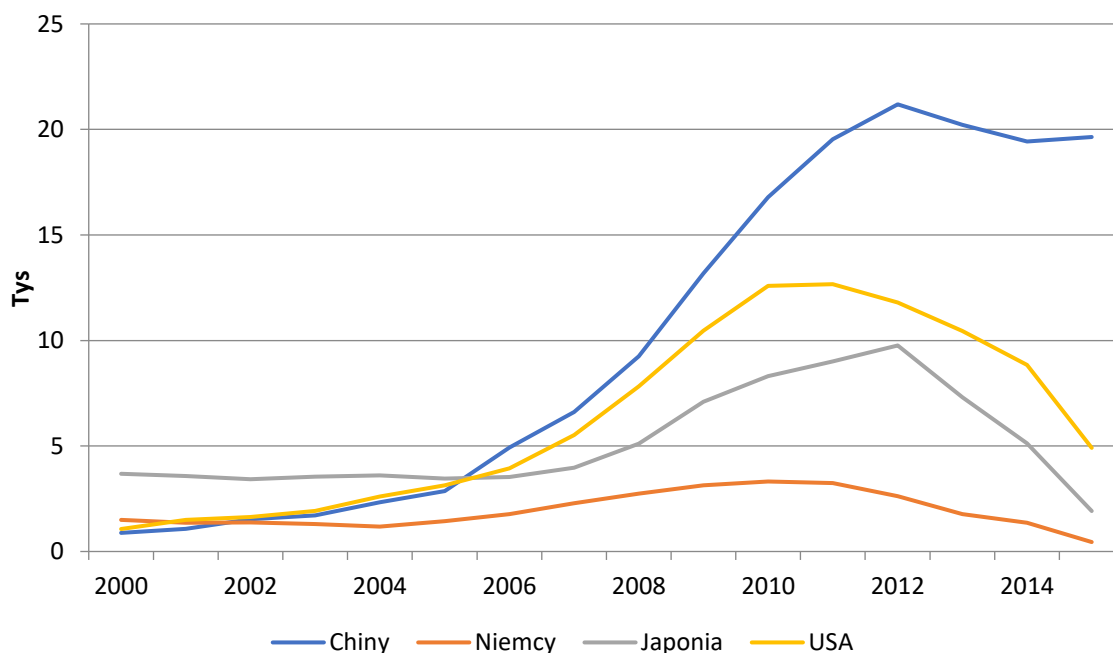


Rysunek 12. Inwestycje w OZE w 2016 r. w wybranych regionach świata (w mld USD)

Źródło: <https://ourworldindata.org/renewable-energy>

Ze względu na zwiększenie inwestycji oraz rozwój alternatywnych źródeł energii, rośnie potrzeba wprowadzania nowych rozwiązań w zakresie magazynowania wytworzonej energii. Istnieje kilka sposobów technologii magazynowania energii, takich jak: mechaniczny magazyn energii, magnetyczny magazyn energii, elektrochemiczny magazyn energii, chemiczny magazyn energii i magazyn energii cieplnej. Magazynowanie energii jest obecnie szeroko stosowane w sieciach elektroenergetycznych jako elastyczne źródło energii lub dystrybutory energetyczne służące do przesyłania energii do końcowego zastosowania. Chiny przywiązują dużą wagę do rozwoju tego segmentu, ponieważ szybki wzrost technologii w odnawialnych źródłach energii wytworzy konieczność stosowania nowych rozwiązań w ramach magazynowania i sieci dystrybucji (APEC 2018, str. 86-87). W 2018 r. NEA wydała plan dotyczący wzmocnienia technologii magazynowania energii, dzięki czemu wytworzone wsparcie polityczne przyspieszyło rozwój magazynowania energii w Chinach. Według danych China Energy Storage Alliance (CNESA) ukończone dotychczas projekty elektrochemicznego magazynowania energii

o pojemności ponad 1,35 GW, skutkowały wzrostem zdolności magazynowania energii o 9,6 razy większy między 2000 i 2015 (CNESA, 2017).



Rysunek 13. Liczba patentów technologicznych dotyczących źródeł energii odnawialnej w wybranych krajach w latach 2000-2015

Źródło: <https://ourworldindata.org/renewable-energy>

Kolejnym elementem związanym z inwestycjami są patenty technologiczne w energii odnawialnej. Dzięki ogromnym nakładom inwestycyjnym, odnotowuje się ciągły wzrost patentów technologicznych w Chinach, natomiast w USA, Japonii i Niemczech obserwuje się znaczny spadek (rys. 13). Dalsze uzyskiwanie patentów jest niezwykle istotne w rozwoju tego sektora, aby w przyszłości móc uzyskać znaczne przewagi konkurencyjne. Pozyskane patenty są niezwykle istotne dla branży z kilku powodów, mogą zawierać cenne informacje dla programistów zajmujących się energią odnawialną, być inspiracją do tworzenia nowych rozwiązań w tej dziedzinie a także doprowadzić do większego rozpowszechnienia się istniejącej już technologii. Jest to również informacja dla pozostałych krajów, które z uwagą przyglądają się działaniom Chin. Wiele z nich chce pozyskać takie technologie lub nawiązać długofalową współpracę, aby później mieć współwłasność patentową i móc ją wykorzystać w swoim kraju (IRENA 2013, str.27).

Prognozuje się, że gospodarka Chin w latach 2020-2025 odnotuje wzrost o 34%, natomiast zużycie węgla spadnie o 11%, co pomoże w walce z zanieczyszczeniem środowiska. Energochłonność gospodarki w 14-stym planie 5-letnim powinna zostać

zmniejszona o 19%, natomiast redukcja intensywności emisji ma zostać zmniejszona o 66%, w stosunku do 2005 r. Kolejne plany powinny przynieść dalszy rozwój gospodarki, natomiast intensywność konsumpcji energii pierwotnej powinna zostać zmniejszona o 20-21%. Tymczasem intensywność emisji CO₂ powinna w tym okresie zostać zmniejszona o 31-36% (China Renewable Energy Outlook 2019 str. 17).

Tabela 21. Proponowane cele na 14, 15 i 16 planów 5-letnich w Chinach

Kategoria		14 plan 5-letni	15 plan 5-letni	16 plan 5-letni
Cel dotyczący mocy wytwórczych energii odnawialnej (GW)	Energia wodna	386	438	455
	Energia wiatrowa	507	1109	1763
	Energia słoneczna	536	1118	1836
	Energia z biomasy	51	54	54
Cel dotyczący wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (TWh)	Energia wodna	1397	1576	1625
	Energia wiatrowa	1347	3160	5053
	Energia słoneczna	705	1470	2421
	Energia z biomasy	214	210	210

Źródło: China Renewable Energy Outlook 2019 str. 20

Pomimo wyznaczonych celów, Chiny potrzebują określonych ram prawnych, aby móc je osiągnąć i prowadzić spójną politykę energetyczną. Dotychczas wyznaczone cele zostały spełnione, dlatego tak ważne jest ich zintegrowane działanie długoterminowe. Przy jasnej wizji oraz postępach maleje niepewność oraz wzrost bezpieczeństwa kraju. Niezwykle ważne jest również dalsze wspieranie otoczenia rynkowego energii odnawialnej, aby swobodnie mogły się rozwijać nowe technologie w tym sektorze. W kolejnych latach niskoemisyjne źródła energii będą się opierały na energii wiatrowej oraz słonecznej, która w ostatnich latach została najbardziej dofinansowana. Jednak to nie oznacza, że ten sektor będzie wspierany w mniejszym stopniu w kolejnych latach. Przejście Chin na czystą energię zapewni stabilny rozwój, zapewniając tym samym spadek udziału paliw kopalnych, które są główną przyczyną zanieczyszczeń środowiskowych.

3.3. Wskaźniki zielonego wzrostu a rozwój odnawialnych źródeł energii oraz ich wpływ na bezpieczeństwo energetyczne Chin

Wskaźnik RISE (ang. Regulatory Indicators for Sustainable Energy) jest złożony z trzech komponentów, które pomagają porównywać krajowe polityki i ich ramy regulacyjne dotyczące zrównoważonej energii. W związku z tym dokonuje on oceny dla poszczególnych krajów w odniesieniu do każdego z trzech filarów zrównoważonej energii: dostępu do energii, efektywności energetycznej i energii odnawialnej. Wskaźnik ten może mieć bardzo duże znaczenie dla światowych przywódców, którzy chcą efektywnie wdrażać politykę zrównoważonego rozwoju. RISE jest cennym źródłem zarówno dla prywatnych i państwowych inwestorów oraz dla naukowców, którzy za jego pośrednictwem mogą analizować zachodzące zmiany w wybranym państwie. W związku z tymi założeniami, wskaźnik RISE klasyfikuje kraje do trzech stref, natomiast skala w której są oceniane kraje mieści się od 0 do 100 i im wyższy wynik tym większa jest postępująca transformacja energetyczna. Najwyżej w rankingu znajdują się państwa, które opierają gospodarki swoich państw na odnawialnych źródłach energii, natomiast najniżej umieszczane są te, które zapewniają mniejsze wsparcie dla tego sektora (RISE World Bank 2020).

Od 2010 r. nastąpił znaczny wzrost liczby krajów przyjmujących regulacje wspierające zrównoważoną energię. Jeszcze na początku tego roku zaledwie kilka z krajów spoza OECD posiadało opracowane ramy polityczne wspierające zrównoważoną energię. Natomiast już w 2017 r. aż 59 krajów zadbało o przyjęcie regulacji prawnych dotyczących zrównoważonej energii. Warto wspomnieć o tym, że mowa tu zwłaszcza o krajach wschodzących i rozwijających się. Doskonałym przykładem są tutaj między innymi: Brazylia, Chiny, Meksyk, Maroko, Rosja i Republika Południowej Afryki. Pomimo wzrostu zapotrzebowania na energię, zaobserwowano także zwiększenie udziału nowoczesnej energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii końcowej. Warto tutaj wspomnieć, że wśród 5 krajów, które osiągnęły największy wzrost udziału nowoczesnej energii odnawialnej w latach 2010-2017 było państwo chińskie (RISE Policy Matters 2018, s. 26-28).

Tabela 22. RISE (Regulatory Indicators for Sustainable Energy) dla Chin w latach 2010-2017

	Dostęp do energii	Efektywność energetyczna	Odnawialne źródła energii	RISE
2010	100	48	24	58
2011	100	54	34	63
2012	100	53	34	63
2013	100	54	34	63
2014	100	58	45	67
2015	100	59	63	74
2016	100	65	65	77
2017	100	71	66	79

Źródło: <https://rise.worldbank.org/scores>

Tabela 23. Komponent RISE (odnawialne źródła energii) dla Chin w latach 2010-2017

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ramy prawne dla energii odnawialnej	100	100	100	100	100	100	100	100
Planowanie ekspansji energii odnawialnej	6	6	6	6	10	71	71	71
Zachęty i wsparcie regulacyjne dotyczące energii odnawialnej	8	8	8	21	27	75	88	88
Połączenie sieciowe i użytkowanie	31	51	51	51	73	79	79	79
Ryzyko dla kontrahentów	26	26	26	19	52	63	69	77
Ceny i monitorowanie emisji dwutlenku węgla	bd.	50	50	50	50	50	50	50
Wynik ogółem	24	34	34	35	45	63	65	66

Źródło: <https://rise.worldbank.org/scores>

Chiny podobnie jak inne kraje znacznie poprawiły swoje wyniki RISE w zakresie energii odnawialnej i osiągnęły wyniki w przedziale 60–90 w 2017 r. Odnotowały one wzrost w każdym z trzech komponentów wskaźnika RISE w latach 2010-2017 (tabela 22). Wskazuje to na tworzenie coraz lepszych regulacji wspierających wdrażanie energii odnawialnej. Ponadto Chiny należą do grupy największych państw dostarczających energię, które w zaprezentowanym okresie znacząco poprawiły wskaźnik efektywności energetycznej. Jest to związane z tym, że w krajach azjatyckich, a szczególnie w Chinach i Indonezji, zaszły duże zmiany w polityce energetycznej np. wprowadzono tzw. mandaty

dotyczące wydajności dla największych odbiorców przemysłowych. Dotyczy to w szczególności sektora budowlanego (RISE Policy Matters 2018, s. 26-28).

Chiny w latach 2010-2017, znacznie poprawiły swoje przepisy dotyczące energii odnawialnej dzięki czemu wskaźnik RISE uległ poprawie. Dzięki temu zwiększyły się połączenia i technologie sieciowe, natomiast rząd stosuje wsparcie regulacyjne dotyczące energii odnawialnej. Warto zauważyć, że w latach 2010-2017, Chiny wyraźnie poprawiły swój wynik w zakresie energii odnawialnej RISE, z 25 w 2010 r. Do 66 w 2017 r. (tabela 23). Takie dane wskazują na dalszy rozwój odnawialnych źródeł energii oraz wzrost efektywności energetycznej. Chiny ścieżkę trwałego i zrównoważonego rozwoju, więc nakłady inwestycyjne związane z tym segmentem gospodarki będą nadal rosły.

Tabela 24. Wskaźnik EPI w latach 2017-2018 w Chinach z uwzględnieniem jego komponentów

Wskaźnik efektywności środowiskowej	2017		2018	
	Pozycja w rankingu	Wynik	Pozycja w rankingu	Wynik
	136	50,74	120	45,13
Stan środowiska	2017		2018	
	Pozycja w rankingu	Wynik	Pozycja w rankingu	Wynik
	175	22,13	167	31,72
Jakość powietrza	2017		2018	
	Pozycja w rankingu	Wynik	Pozycja w rankingu	Wynik
	177	7,33	177	14,39
Witalność ekosystemu	2017		2018	
	Pozycja w rankingu	Wynik	Pozycja w rankingu	Wynik
	44	60,46	39	63,42
Zanieczyszczenie powietrza	2017		2018	
	Pozycja w rankingu	Wynik	Pozycja w rankingu	Wynik
	33	70,72	62	57,08

Źródło: <https://epi.envirocenter.yale.edu/epi-country-report/CHN>

Kolejnym wskaźnikiem jest indeks efektywności środowiskowej EPI (Environmental Performance Index) obejmuje 180 krajów i obejmuje 24 wskaźnikami wydajności w dziesięciu kategoriach zagadnień obejmujących zdrowie środowiska i witalność ekosystemu. Te komponenty pozwalają ocenić w skali krajowej stopień zbliżenia krajów

do ustalonych celów polityki ochrony środowiska. EPI to ranking, który przedstawia liderów w zakresie efektywności środowiskowej, przez co daje wgląd w najlepsze praktyki i dostarcza wskazówek dla krajów, które aspirują do bycia liderami w zakresie zrównoważonego rozwoju. EPI jest przygotowywany wspólnie przez Yale University i Columbia University we współpracy ze Światowym Forum Ekonomicznym (EPI 2020).

W porównaniu z 2017 r., w 2018 r. Chiny odnotowały spadek w ogólnym wskaźniku EPI. Warto zwrócić uwagę na to, że pomimo poprawiających się wyników komponentów wskaźnika, ich pozycja malała lub nie ulegała poprawie. Jeżeli chodzi o zanieczyszczenie powietrza, Chiny odnotowały ogromny spadek w rankingu (tabela 24). Pomimo tego, że wynik jakości powietrza się poprawił, to Państwo Środka nadal jest na końcu rankingu pod względem dbałości o czyste powietrze. Kwestie zanieczyszczenia powietrza są szczególnie dotkliwe w szybko zurbanizowanych i uprzemysłowionych krajach. Pomimo wdrażania polityki energetycznej opierającej się na odnawialnych źródłach energii, wiele aspektów istotnych z punktu widzenia społeczeństwa jest nadal zaniedbywanych lub pomijanych.

Działania poprawiające efektywność środowiskową często są łatwiejsze na szczeblu lokalnym. W związku z tym, w dużych i różnorodnych krajach, takich jak USA, Chiny i Rosja, wyniki wskaźników EPI mogą się różnić w zależności od regionu. Ze względu na różnice w głębie lub nierównomiernie rozłożoną aktywność ekonomiczną, w każdym kraju będzie się znacznie różnić w zależności od badanego regionu. Pomiar na poziomie krajowym są uśrednione, więc działanie lokalnych samorządów w walce z zanieczyszczeniami nie tylko powietrza, ale również gleby jest bardzo istotne. Używanie kraju jako jednostki miary problemów środowiskowych ma zalety, ale może skutecznie zacierać prawdziwe źródła problemów w zakresie ochrony środowiska (Environmental Performance Index 2018, s.21).

Wskaźnik Trilemma odzwierciedla korzyści płynące ze zrównoważonej energii dla wszystkich jej odbiorców. Rozpoczęta transformacja sektora energetycznego stanowi, według indeksu Trilemma, wyzwanie polityczne związane z trzema podstawowymi wymiarami takimi jak: bezpieczeństwo energetyczne, sprawiedliwość energetyczna i zrównoważenie środowiskowe systemów energetycznych. W związku z tym wskaźnik Trilemma prezentuje obiektywną ocenę wydajności krajowego systemu energetycznego oraz pozwala porównać systemy energetyczne na całym świecie. Zaprezentowany indeks prezentuje wpływ różnych krajów na ścieżkach polityki przyjęły w każdym z wymienionych

wymiarów. Od 2000 r. aż 119 państw poprawiło swoje wyniki chociaż w jednym z komponentów wskaźnika, natomiast dziesięć z nich osiągnęło najwyższą ocenę AAA, która odnosi się do osiągniętej wydajności w każdym z wymiarów (Trilemma Index 2020).

Tabela 25. Wskaźnik Trilemma w latach 2017-2018 w Chinach z uwzględnieniem jego komponentów

Wskaźnik Trilemma (ogółem)	2017		2019	
	Pozycja w rankingu	Wynik	Pozycja w rankingu	Wynik
	86	64,8	72	63,7
Bezpieczeństwo energetyczne	2017		2019	
	Pozycja w rankingu		Pozycja w rankingu	
	58		35	
Równość energetyczna	2017		2019	
	Pozycja w rankingu		Pozycja w rankingu	
	76		70	
Zrównoważony rozwój środowiska	2017		2019	
	Pozycja w rankingu		Pozycja w rankingu	
	117		108	

Źródło: World Energy Trilemma Index 2019

Od czasu inauguracji ustawy o odnawialnych źródłach energii, która weszła w życie w 2006 r., rząd chiński stał się aktywnym uczestnikiem we wdrażaniu polityki promującej zrównoważony rozwój. Obecny tzw. plan pięcioletni Chin, na drodze zielonego rozwoju dąży do ograniczenia zanieczyszczenia środowiska oraz wzrostu odnawialnych źródeł energii. Analizując wskaźnik Trilemma, z roku na rok obserwuje się tendencję wzrostową w ogólnym rankingu oraz jego komponentach (tabela 25). Z pewnością jest to związane z prowadzoną polityką rządu oraz dużymi inwestycjami promującymi zrównoważony rozwój. Obecnie Chiny są największym inwestorem w niskoemisyjne źródła energii obejmujące energię słoneczną, wiatrową, jądrową i biomasę. W związku z tym ich pozycja w następnych latach powinna ulec jeszcze większej poprawie i tym samym doprowadzić do umocnienia swojej pozycji w rankingu.

Aby sprostać wyzwaniu bezpieczeństwa dostaw energii w krajach azjatyckich, integracja regionalna będzie coraz większa. Mogłaby zostać wykorzystana do wymiany zarówno paliw kopalnych, jak i odnawialnych zasoby, infrastruktury i systemy w różnych

skalach. Jednym z przykładów jest projekt „ASEAN Power Grid”, który dotyczy infrastruktury sieciowej w państwach ASEAN. Kolejnym przykładem może być inicjatywa „Belt and Road” w Chinach, która jest przykładem planu dla sieci subregionalnej i dotyczy połączenia rurociągów w różnych regionach. Jednak plany gospodarki nie odnoszą się tylko do samego regionu Chin, lecz również do krajów w których Państwo Środka dokonuje inwestycji w odnawialne źródła energii np. kraje afrykańskie. Jednym z przykładów, może być Sri Lanka, która do końca 2030 r. ma stać się samowystarczalna energetycznie. Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii pomoże zwiększyć poziom bezpieczeństwa w regionie, jednak ich realizacja będzie uzależniona od rozwoju sektora, nowych technologii oraz polityki (World Energy Trilemma Index 2019, str. 34-51).

Wskaźnik Climatescope obejmuje wszystkie państwa spoza OECD (głównie rynki wschodzące), natomiast w swoich obliczeniach zwraca uwagę na trzy kluczowe obszary tematyczne, które obejmują: wcześniejsze osiągnięcia każdego kraju (podstawy) w zakresie energetyki, obecne otoczenie inwestycyjne w sektor energetyczny (możliwości) i przyszłe możliwości wzrostu czystej energii (doświadczenie). Pierwszy komponent obejmuje krajowe polityki dotyczące czystej energii, strukturę i regulacje sektora energetycznego, a także lokalne bariery, które mogą utrudniać rozwój energii odnawialnej. Drugi odnosi się do obecnego i przyszłego zapotrzebowania kraju na energię elektryczną, jego zużycie energii i emisje CO₂ z sektora energetycznego, wraz z ogólną charakterystyką cenową. Natomiast ostatni komponent obejmuje ogół zainstalowanej czystej energii w kraju, historyczny poziom inwestycji w energię odnawialną. Rynki z większym doświadczeniem we wdrażaniu zdolności energii odnawialnej zazwyczaj oferują niższe ryzyko, niższe koszty technologii i niższe koszty kapitału dla inwestorów (Climatescope 2020).

Chociaż Chiny jeszcze w 2017 r. zajmowały pozycję lidera w rankingu to już w 2019 r. spadły na 4 miejsce w rankingu Climatescope. Chociaż tempo inwestycji w czystą energię wzrosło to modernizacja w Chinach polityki energii wiatrowej i słonecznej przyniosła niewielkie spowolnienie. Chociaż Chiny poprawiły swój wynik w porównaniu do 2017 r. to zostały wyprzedzone przez: Indie, Chile i Brazylię. Niemniej jednak kraj ten wciąż osiąga najwyższe wyniki ze wszystkich krajów objętych Climatescope oraz posiada dobre warunki dla przyszłego rozwoju źródeł niskoemisyjnych. Dotyczy to w szczególności ciągłego

rozwoju tego sektora, zmian w zakresie polityki oraz nowych rozwiązań technologicznych (Climatescope Emerging Markets Outlook 2019 s.9).

Ostatnim wskaźnikiem jest Międzynarodowy Wskaźnik Ryzyka Bezpieczeństwa Energetycznego (International Index of Energy Security Risk). Jest on publikowany co dwa lata i ukazuje wyniki dla 25 krajów. Uzyskane rezultaty dla tych państw są raportowane w odniesieniu do średniego wskaźnika referencyjnego mierzącego ryzyko dla krajów członkowskich Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD). W przypadku zaprezentowanego wskaźnika warto zwrócić uwagę, że żaden z badanych krajów nie zrobił tak dużego postępu w zakresie bezpieczeństwa energetycznego jak Chiny (Global Energy Institute 2020).

Pozycja Chin w ogólnym rankingu uległa poprawie z 23 miejsca w 1980 r. do miejsca 15 w 2016 r. Znaczna część tej zmiany została odnotowana w latach 1980–2000. Chiny mają bardzo duże zasoby węgla i są jego największym producentem na świecie oraz są szóstym największym producentem ropy naftowej. Zapotrzebowanie na energię w Chinach również wzrosło w szybkim tempie, przez co stały się one największym na świecie konsumentem energii. Mimo że import i sektor energetyczny pozostają wyzwaniami, Chiny odnotowały bardzo dużą poprawę wskaźników intensywności zużycia energii, niegdyś jednego z najgorzej radzących sobie obszarów w Chinach. Emisje dwutlenku węgla związane z energią są najwyższe na świecie, a emisje na mieszkańca rosną (oba te wskaźniki miały wyniki w pierwszej piątce w 2016 r.). Od około 2000 r. Chińska gospodarka generalnie karbonizuje, a nie dekarbonizuje, chociaż dodanie nowych mocy wodnych, jądrowych i wiatrowych obniżyło intensywność emisji dwutlenku węgla w dostawach energii w ostatnich latach (International Index of Energy Security Risk 2018, s.25).

3.4. Wskaźnik NESI, jako miernik uwzględniający udział sektora energii odnawialnej w budowaniu bezpieczeństwa energetycznego

Bezpieczeństwo energetyczne jest istotną częścią procesów produkcyjnych, zarówno dla najbardziej energochłonnych gałęzi przemysłu po inne sektory w gospodarce. Niezakłócone dostawy energii są niezbędne do zapewnienia odpowiedniego funkcjonowania całej gospodarki, w tym m.in. transportu publicznego, utrzymania sieci

informatycznych oraz komunikacyjnych. W związku z tym, bezpieczeństwo energetyczne jest ważne nie tylko z punktu widzenia państwa, ale przede wszystkim z punktu widzenia gospodarki kraju. Pod względem bezpieczeństwa energetycznego Państwo Środka cechuje się rosnącym uniezależnieniem od czynników zewnętrznych. Inwestując w źródła odnawialnej energii muszą przełamać bariery technologiczne, polityczne oraz regulacyjne. Chociaż gospodarka Chin opiera się głównie na źródłach energii nieodnawialnej to ciągłe inwestycje w ten sektor doprowadzą do zwiększenia swojej niezależności na arenie międzynarodowej. Z drugiej strony rosnący udział energii odnawialnej nie wyklucza całkowitej eliminacji importu surowców energetycznych, lecz może złagodzić negatywne skutki jego zastosowania zarówno dla środowiska jak i społeczeństwa.

Ważnymi wyznacznikami w określaniu niezależności od surowców energetycznych są wskaźniki bezpieczeństwa energetycznego. Jednym z nowszych jest wskaźnik NESI (ang. New Energy Security Index), który został zaprezentowany w artykule naukowym „Estimating the interrelation between energy security and macroeconomic factors In European countries”. Jego autorzy / twórcy w swojej pracy skupili się na przedstawieniu nowego wskaźnika bezpieczeństwa energetycznego w odniesieniu do państw europejskich, natomiast w tej części zostanie on przedstawiony dla Chin. Zostanie on zestawiony z dwoma wskaźnikami gospodarczymi PKB i CPI oraz wskaźnikiem społecznym HDI.

W literaturze przedmiotu występują różne wskaźniki dotyczące bezpieczeństwa energetycznego, które nie zawsze są jednoznaczne i składają się z różnych komponentów. W związku z tym im więcej jest wskaźników tym więcej jest wyników oraz interpretacji. W zależności od prowadzonej polityki rządu państwa mogą obierać różne strategie dotyczącej polityki energetycznej. Bezpieczeństwo energetyczne jest postrzegane przez: cenę energii i niezawodności jej dostaw. Jego poziom jest uzależniony również od (Mazurkiewicz 2008, s.313-314):

1. wielkości i różnorodności paliw płynnych w kraju,
2. stopnia zróżnicowania i wykorzystania źródeł surowców energetycznych,
3. infrastruktury oraz jej stanu technicznego (magazynowanie energii, inwestycje),
4. prowadzonej polityki państwa.

World Energy Council (2019) oblicza wskaźnik World Energy Trilemma, który został przedstawiony we wcześniejszym podpunkcie pracy. Klasyfikuje on państwa pod względem ich zdolności do zapewnienia dostaw zrównoważonej energii przez 3 wymiary: bezpieczeństwa energetycznego, czynników kapitałowych i środowiska naturalnego. Ranking pokazuje jak dobrze poszczególne kraje radzą sobie z wdrażaniem i osiąganiem celów w ustalanych przez siebie politykach dotyczących bezpieczeństwa energetycznego. Międzynarodowa Agencja Energetyczna (2007) opracowała dwa wskaźniki dotyczące tego zagadnienia, jednak oba skupiają się na wyjaśnieniu przyczyn braku bezpieczeństwa energetycznego w państwach. Natomiast wskaźnik bezpieczeństwa energetycznego oszacowany przez Institute for 21st Century Energy (2016) ocenia poziom bezpieczeństwa energetycznego i jego dynamikę w różnych krajach, oceniając 29 zmiennych. W tym indeksie 10 komponentów należy do tzw. „uniwersalnych zmiennych”, które dotyczą jednego kraju (np. cena ropy naftowej), natomiast pozostałe to zmienne „specyficzne dla kraju”. Kolejnym wskaźnikiem jest EPI, który w swojej strukturze uwzględnia wskaźnik efektywności środowiskowej, środowisko oraz ekosystem. Pomimo tego, że istnieje wiele wskaźników dotyczących tej tematyki mogą się one bardzo różnić ze względu na różne aspekty, które są ważne w odniesieniu dla danego wskaźnika. Niektóre z nich kładą nacisk na środowisko naturalne i składają się z kilku zmiennych natomiast inne posiadają ich bardzo dużo. Każdy z nich ma posiada zarówno swoje mocne jak i słabe strony, dlatego autorzy artykułu opracowali w 2018 r. wskaźnik NESI, który jest kolejną propozycją do badania bezpieczeństwa energetycznego państw. Badacze zwrócili uwagę na następujące wady dla wymienionych wcześniej indeksów (Stavytskyy, Kharlamova, Giedraitis, Šumskis, s. 222):

1. duża zależność od produkcji zasobów energetycznych (kraje biedne pomimo wielkich zasobów nie odnoszą ogromnego sukcesu gospodarczego),
2. ceny lokalne, które są wykorzystywane w badaniach (jeżeli chcemy przedstawić ceny w danym kraju najlepiej jest zastosować parytet siły nabywczej),
3. porównywanie wskaźników bez uwzględniania sytuacji makroekonomicznej państw,
4. zmiana struktury udziału w wykorzystywaniu różnych źródeł energii (wzrost odnawialnych źródeł energii i spadek zapotrzebowania na energię nieodnawialną)

,

5. nie uwzględnianie w obliczeniach marnotrawstwa energii (np. ze względu na niewystarczająco rozbudowaną infrastrukturę energetyczną),
6. wartości nominalne z danego kraju dotyczące wybranego sektora (dane powinny porównane ze średnim poziomem w całym regionie).

Uwzględniając powyższe wady, autorzy stworzyli wskaźnik NESI, który zawiera 6 komponentów: bezpieczeństwo w produkcji, bezpieczeństwo w konsumpcji, bezpieczeństwo w handlu, bezpieczeństwo w dystrybucji, bezpieczeństwo w wydajności, bezpieczeństwo w środowisku (odnawialne źródła energii). Wskaźnik NESI jest geometryczną średnią wskaźników wymienionych w tabeli 26, ukazywany jako wartość procentowa. Im wyższa jest wartość NESI, tym państwo charakteryzuje się większym bezpieczeństwem energetycznym. Dane zebrane w celu obliczenia poszczególnych komponentów pochodziły z następujących źródeł: National Bureau of Statistics of China, Enerdata Statistics, Asia Pacific Energy:

E_t - produkcja pierwotna, milion ton ekwiwalentu ropy naftowej (Mtoe),

C_t - zużycie krajowe brutto, milion ton ekwiwalentu ropy naftowej (Mtoe),

Im_t - import, tysiąc ton ekwiwalentu ropy naftowej (toe),

Ex_t - eksport, tysiąc ton ekwiwalentu ropy naftowej (toe),

L_t - straty dystrybucyjne, tysiąc ton ekwiwalentu ropy naftowej (toe),

N_t - produkcja energii ze źródeł odnawialnych (toe).

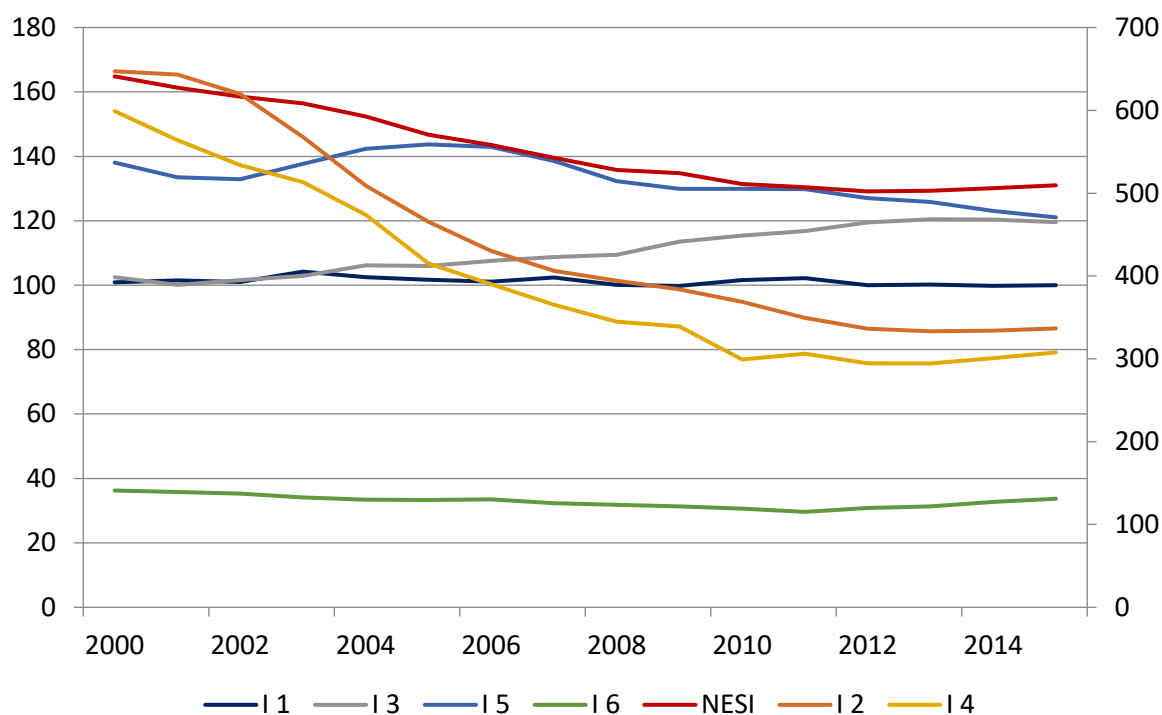
Tabela 26. Struktura wskaźnika NESI oraz wzory dotyczące komponentów wskaźnika bezpieczeństwa energetycznego

Bezpieczeństwo energetyczne			Interpretacja
Bezpieczeństwo w produkcji	$I_1 = 100 \cdot \frac{E_t}{E_t^e} \div \frac{E_{t-1}}{E_{t-1}^e}$	E_t -produkcja energii w kraju w okresie t E_t^e -Produkcja energii w regionie (np. Azja) w okresie t	Indeks pokazuje jak dany kraj się zmienia w porównaniu ze średnim poziomem w badanym regionie. Jeżeli wskaźnik wzrośnie, oznacza to, że kraj szybciej rozwija produkcję energii niż region lub odwrotnie.
Bezpieczeństwo w konsumpcji	$I_2 = 100 \cdot \frac{C_t^e}{C_t} \cdot \frac{C_{t-1}^e}{C_{t-1}}$	C_t^e -zużycie energii w	Jeżeli ten wskaźnik rośnie, oznacza to, że

		badanym regionie w okresie t Ct e -Zużycie czyli konsumpcja energii w kraju w okresie t	kraj szybciej zużywa energię niż region i odwrotnie. Gdy spada to wskaźnik jest negatywny dla bezpieczeństwa gdy rośnie to jest pozytywny.
Bezpieczeństwo w handlu	$I_3 = 100 \cdot \frac{E_t + Im_t - Ex_t}{E_t}$	Et-produkcja energii w kraju w okresie t Im-import zasobów surowców naturalnych do kraju Ex- eksport zasobów z kraju w okresie t	Wskaźnik ten wskazuje, w jaki sposób kraj zaspokaja swoje potrzeby w zakresie energii w okresie t
Bezpieczeństwo w dystrybucji	$I_4 = 100 \cdot \frac{L_t^e}{L_t}$	L ^e - utrata zasobów energetycznych w regionie okresie t L- procent utraty zasobów energetycznych w badanym kraju okresie t	Pokazuje w jaki sposób kraj walczy z utratą energii w porównaniu do regionu. Wskazuje na efektywność wykorzystania zasobów
Bezpieczeństwo w wydajności	$I_5 = 100 \cdot \frac{K_t}{K_t^e}$	K ^e - Wydajność energetyczna w regionie w okresie t K t- Wydajność energetyczna w kraju w okresie t	Im wyższy wskaźnik tym bardziej efektywniej zasoby są wykorzystywane, czyli jest większe bezpieczeństwo energetyczne.
Bezpieczeństwo w środowisku	$I_6 = 100 \cdot \frac{N_t}{N_t^e}$	Nt- udział energii ze źródeł odnawialnych w kraju w okresie t Nt ^e -udział energii ze źródeł odnawialnych w całym regionie w t	Pokazuje miarę zielonej gospodarki kraju

NESI	$NESI = \sqrt[6]{\prod_{i=1}^6 I_i}$	Im wyższy wskaźnik tym większe jest bezpieczeństwo energetyczne kraju i odwrotnie.
-------------	--------------------------------------	--

Źródło: Stavytskyy, Kharlamova, Giedraitis, Šumskis, „Estimating the interrelation between energy security and macroeconomic factors In European countries”



Rysunek 14. Komponenty wskaźnika NESI w latach 2000-2015 (I 4, I 2 prawa oś)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wzorów

Wyznaczony wskaźnik bezpieczeństwa energetycznego (NESI) dla Chin, prezentuje spadek ze 166,83% w 2000 r. do 130,99% w 2015 r. W związku z tym należy się dokładniej przyjrzeć poszczególnym jego komponentom. Pierwszym z nich jest bezpieczeństwo w produkcji, które w badanych latach charakteryzuje się stabilnym wynikiem. Natomiast największa zmiana jest zauważalna u dwóch zmiennych: bezpieczeństwie w konsumpcji, bezpieczeństwie w dystrybucji, które w badanym okresie odnotowały spadek. Pierwszy z nich dowodzi, że region azjatycki zużywa szybciej energię niż Chiny. Jednak drugi komponent wskazuje na to, że region Azji walczy nieefektywnie z utratą energii w procesie jej dystrybucji. Jeszcze jeden wskaźnik decyduje o spadku wskaźnika NESI. Bezpieczeństwo w wydajności w badanym okresie zaczęło się zmniejszać. Świadczy to o mniej efektywnym wykorzystaniu zasobów, przez co następuje spadek bezpieczeństwa energetycznego.

Jednak warto spojrzeć na wskaźnik I 5, który dotyczy udziału odnawialnych źródeł energii. Pomimo tego, że jego wkład w sam wskaźnik jest jeszcze niewielki to warto wspomnieć, że Chiny odpowiadają za 1/3 produkcji energii z odnawialnych źródeł w regionie azjatyckim. Od 2015r. obserwuje się również wzrost inwestycji w tym sektorze, który doprowadzi nie tylko do zwiększenia produkcji ze źródeł alternatywnych, ale także poprawi bezpieczeństwo w dystrybucji energii i tym samym ograniczy jej marnotrawstwo. W porównaniu do krajów europejskich Chiny mają wysoki wskaźnik bezpieczeństwa energetycznego, ponieważ NESI dla krajów UE mieści się w przedziale od 85% do 130%.

W tej części pracy przyjęto trzy hipotezy badawcze, mianowicie:

Hipoteza 1. Im większe bezpieczeństwo energetyczne, tym wskaźnik CPI jest niższy.

Uzasadnienie: Im wyższy jest wskaźnik bezpieczeństwa energetycznego, tym ceny na rynku światowym są bardziej konkurencyjne. Do tego wzrost inwestycji w energię odnawialną wpływa na ceny produktów.

Hipoteza 2. Wraz ze wzrostem gospodarczym kraju rośnie wskaźnik NESI.

Uzasadnienie: W długim okresie powinien mieć pozytywny wpływ na wzrost gospodarczy kraju ze względu na stabilizację rynku energii. Jednak warto pamiętać, że na wzrost gospodarczy wpływa wiele czynników, które mogą być bardziej znaczące.

Hipoteza 3. Wraz ze wzrostem wskaźnika HDI rośnie wskaźnik NESI.

Uzasadnienie: W długim czasie powinien mieć pozytywny wpływ na wskaźnik rozwoju społecznego, ponieważ będzie wpływał na poprawę jakości życia ludzi w kraju, wpłynie na wzrost gospodarczy oraz dobrobyt społeczeństwa.

W celu porównania NESI z wybranymi danymi makroekonomicznymi: CPI oraz PKB zebrano dane pochodzące z następujących źródeł: FAO STAT (Consumer Price Indices), World Bank (GDP Constant 2010 USD). Aby uniknąć problemów pomiarowych wymienione zmienne zostały uśrednione (tj. $nCPI_{t,i} = 100 * CPI_{Chin} / CPI_{Azji}$; $nGDP_{t,i} = 100 * GDP_{Chin} / GDP_{Azji}$). Następnie utworzono 4 modele regresji gdzie,

$$y_{t,i} = \beta_{0i} + \beta_1 X_{1t,i} + \beta_2 X_{2t,i} + \varepsilon_{t,i}$$

$y_{t,i}$ zmienna zależna w okresie t w kraju i

$X_{1t,i}$, $X_{2t,i}$ - niezależne czynniki w okresie t w kraju i

$\varepsilon_{t,i}$ - reszty

Model 1	Zmienną zależną jest nCPI, podczas gdy HDI, nGDP i NESI są zmiennymi niezależnymi
Model 2	Zmienną zależną jest nGDP, podczas gdy HDI, nCPI i NESI są zmiennymi niezależnymi
Model 3	Zmienną zależną jest NESI, podczas gdy HDI, nGDP i nCPI są zmiennymi niezależnymi
Model 4	Zmienną zależną jest HDI, podczas gdy NESI, nGDP i nCPI są zmiennymi niezależnymi

Tabela 27. Uzyskane modele na podstawie obliczeń i powyższych założeń

Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
β_0	293,19	β_0	-65,1007	β_0	456,959	β_0	0,7391
NESI	-0,0633	NESI	0,1234	nCPI	-0,777	NESI	-0,0013
nGDP	5,181	nCPI	0,1445	nGDP	5,434	nCPI	-0,0010
HDI	-348,342	HDI	86,5363	HDI	-554,980	nGDP	0,0095
R ²	0,9938	R ²	0,9978	R ²	0,9815	R ²	0,9970

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie modelu 1 można stwierdzić, że wskaźnik NESI ma negatywny wpływ na CPI w krajach azjatyckich. Ponadto 1% wzrostu NESI prowadzi do spadku CPI w Chinach o 0,063%. Obecnie bezpieczeństwo energetyczne Chin jest oparte na surowcach nieodnawialnych np. ropy naftowej, dlatego Chiny intensywnie inwestują w energię odnawialną, aby uniezależnić się od czynników zewnętrznych na rynkach światowych. Model 2 pozwala zaobserwować, że wzrost NESI o 1% prowadzi do wzrostu PKB w Chinach o 0,12%. Natomiast model 3 szacuje wzrost NESI o 5,43% w przypadku wzrostu nGDP o 1%, spadek NESI o 0,77% gdy wskaźnik nCPI wzrośnie o 1%. Ostatni model wskazuje na to, że ma negatywny wpływ na HDI. Jak wskazuje analiza 1% wzrostu NESI prowadzi do spadku HDI o 0,0013%. W przypadku analizy wyników dotyczących państw UE, autorzy podzielili badane państwa na 7 grup ze względu na otrzymane zmienne. Dzięki temu wykazano, że w zależności od zaangażowania państwa w bezpieczeństwo energetyczne oraz odnawialne źródła energii, kraje mogą wykazać różne parametry co do wzrostu gospodarczego oraz cen. Jednak ogólne tendencje, które zostały zaprezentowane są bardzo podobne do procesów w państwach UE.

W powyższej analizie zostały uwzględnione zarówno nieodnawialne źródła energii, jak i alternatywne źródła energii. Wskaźnik NESI przyczynia się do dalszych debat nad samą

tematyką bezpieczeństwa energetycznego. Jednak podobnie jak wcześniej wymienione wskaźniki ten również posiada swoje wady i zalety. Jego dużą zaletą jest ciekawy dobór składowych oraz uśrednienie danych, przez co wynik pomiaru jest bardziej precyzyjny. Natomiast nie zawiera w sobie zmian w technologii oraz nakładów inwestycyjnych związanych nie tylko z odnawialnymi źródłami energii, ale z ogólnymi nakładami na energię. Jednak wtedy należałoby uwzględnić specyfikę poszczególnych państw oraz prowadzoną przez nie politykę dotyczącą tego sektora. Jednak jest to ciekawe narzędzie, które określa czynniki wpływające na bilans bezpieczeństwa energetycznego w poszczególnych krajach zarówno dla badaczy jak i rządzących. Cztery modele regresji u których stwierdzono znaczące dane wykazały, że PKB jest dodatnio skorelowane z NESI i negatywnie z CPI. W związku z tym bezpieczeństwo energetycznie nie prowadzi jedynie do uniezależnienia się od zewnętrznych dostaw surowców energetycznych, ale również prowadzi do niższych cen oraz zwiększenia produkcji krajowej.

Na podstawie powyższych rozważań można sformułować następujące wnioski cząstkowe:

1. Rozwój odnawialnych źródeł energii zmierza w kierunku inteligentnej produkcji, aby w przyszłości Chiny mogły uzyskać przewagi konkurencyjne oraz zapewnić sobie długotrwałe bezpieczeństwo energetyczne.
2. Obecnie Chiny są największym producentem energii z takich źródeł jak: energia słoneczna i wiatrowa, dzięki czemu w przyszłości mogą całkowicie zdominować ten segment i wdrażać swoje rozwiązania technologiczne w innych państwach.
3. Ciągłe rozwijanie technologii oraz przemysłu energii odnawialnej jest niezwykle istotne, jeżeli Chiny chcą utrzymać status lidera w zakresie rozwoju i inwestycji w alternatywne źródła energii i zwiększyć swoją pozycję na arenie międzynarodowej.
4. Chiny są jednym z największych producentów energii z odnawialnych źródeł energii oraz jednym z największych inwestorów w zakresie tego sektora.
5. Rozwój alternatywnych źródeł energii w dłuższej perspektywie będzie znacznie wpływał na bezpieczeństwo energetyczne oraz wzrost gospodarczy kraju oraz ceny na rynkach.
6. Rosnąca potrzeba wdrażania nowych technologii niesie ze sobą wiele wyzwań takich jak: magazynowanie energii, rozbudowa sieci dystrybucji czy też utylizowanie

niepotrzebnych elementów, dlatego dalszy rozwój tego sektora będzie pochłaniał ogromne nakłady kapitałowe.

7. Osiągnięcie celów przed czasem w ramach 13-tego planu pięcioletniego oraz stworzenie planów na kolejne lata, pokazuje determinację Chin w dążeniu do budowania swojej potęgi w oparciu o zrównoważony rozwój.

Zakończenie

Energia odnawialna jest bardzo ważną częścią światowego systemu energetycznego i stale zyskuje na znaczeniu, dlatego Chiny inwestują ogromne środki w ten sektor. Z jednej strony ustalone ramy prawne przyczyniają się do egzekwowania postanowień i realizacji celów, które są realizowane przed wyznaczonym czasem. Rozwój alternatywnych źródeł energii nie zamyka się jedynie w kwestiach prawnych, lecz ma również wymiar gospodarczy, strategiczny i przede wszystkim środowiskowy. Chociaż rząd Chin ciągle wdraża nowe 5-letnie plany dotyczące zwiększania odnawialnych źródeł energii, to trudno jest ocenić czy zaprezentowane dane przez rządzących są rzetelne i wiarygodne. Z całą pewnością realizowanie założonych zamierzeń jest istotną częścią kreowania pozytywnego wizerunku oraz sprzyja umacnianiu pozycji Chin. Jednak należy pamiętać o specyficznym socjalizmie chińskim, który dąży do zwiększenia swojej pozycji na arenie międzynarodowej.

Chociaż ramy prawne w zakresie odnawialnych źródeł energii są określone na kilka lat, a następnie są publikowane raporty z wynikami, to należy zauważyć, że wyniki zazwyczaj obejmują całe Chiny. Trudno jest znaleźć szczegółowe dane dla poszczególnych prowincji, aby móc je między sobą porównywać. W tym przypadku problemem nie jest realizacja wyznaczonych celów, lecz brak działań regionalnych władz w zakresie ograniczania degradacji środowiska i wdrażania nowych rozwiązań technologicznych dotyczących energetyki. W takim przypadku rząd Chin powinien zwrócić większą uwagę na wykonalność wyznaczanych celów oraz skonkretyzowanie mniejszych dla poszczególnych regionów. Jednak najważniejszym elementem w tym przypadku będzie nadzór oraz prowadzenie jasnych i przejrzystych zapisów na temat rzeczywistych postępów w danej części Chin. Wytyczanie pewnej drogi rozwoju jest istotne, lecz jeszcze ważniejsze jest odnotowywanie faktycznych postępów.

W ostatnich latach zapotrzebowanie na energię w Chinach gwałtownie rosło, jednak w dalszym stopniu jej wytwarzanie opiera się na nieodnawialnych surowcach energetycznych. Jest to naturalnej, ponieważ zachodząca transformacja w sektorze energetycznym musi być stopniowa. Nie zmienia to jednak faktu, że Chiny odpowiadają za największą część emisji CO₂ do atmosfery. Pomimo tego, że angażują się we wdrażanie nowych rozwiązań technologicznych w zakresie energetyki, aby ograniczyć emisję gazów

cieplarnianych do atmosfery to w dalszym ciągu inwestują w technologie węglowe w innych krajach. Oczywiście należy zaznaczyć, że dla wielu państw rozwijających się jest to podstawowy surowiec energetyczny napędzający gospodarki krajów. Jednak dzięki ciągłym inwestycjom w ten sektor, Chiny będą się pośrednio przyczyniały emisji CO₂, lecz w innych częściach świata.

W pewnym stopniu odnawialne źródła energii stanowią rozwiązanie, które zapewnia równowagę pomiędzy efektywnością energetyczną, bezpieczeństwem energetycznym a ochroną środowiska. Inwestycje w alternatywne źródła energii nie zapewnią Chinom samowystarczalności energetycznej, jednak zdecydowanie mogą zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne. Dzięki temu mogą stać się liderem w długim okresie oraz na tym budować swoją przewagę konkurencyjną na arenie międzynarodowej. Chociaż obecnie odnawialne źródła energii znajdują się w fazie szybkiego rozwoju oraz ich potencjał nie został w pełni wykorzystany, to należy wspomnieć o barierach hamujących rozwój tego sektora.

Chociaż rozwój Chin w zakresie odnawialnych źródeł energii zmierza w kierunku inteligentnych rozwiązań technologicznych, który z jednej strony będzie bardzo kosztowny, a z drugiej problematyczny. Głównie dotyczy to zaprojektowania odpowiedniej infrastruktury, dystrybucji energii oraz jej magazynowania oraz ograniczania jej marnotrawstwa. Zupełnie odrębną kwestią, która rzadko jest poruszana, jest proces składowania odpadów pochodzących z odnawialnych źródeł energii np. turbin wiatrowych. W związku z tym zasoby ludzkie oraz kapitałowe w tym segmencie będą odgrywały istotną rolę, ponieważ rozwój takich technologii nie tylko będzie wpływał na bezpieczeństwo energetyczne państwa, lecz również wpłynie na długotrwały wzrost gospodarczy.

Obecnie w Chinach dokonuje się transformacja energetyczna, która z pewnością przyczyni się do rywalizacji między państwami. Potrzeba jeszcze wielu nowych rozwiązań oraz determinacji rządów do tego, by wprowadzać zmiany oraz sprawdzać ich skuteczność, jednak obecnie Chiny są jednym z państw najbardziej zaangażowanych w rozbudowę sektora alternatywnych źródeł energii. Na to wskazują nie tylko dane podawane przez chiński rząd, lecz również przez międzynarodowe agencje zajmujące się

tymi zagadnieniami. Pokazują one zaangażowanie oraz determinację chińskiego rządu w dążeniu do budowania potęgi państwa w oparciu o zrównoważony rozwój.

Spis tabel

Tabela 1. Wskaźnik rozwoju społecznego (HDI) oraz nierówności rozkładu dochodów (GINI Index) w Chinach w latach wybranych lat (w %)	27
Tabela 2. Główne komponenty wskaźnika HDI w wybranych latach w Chinach.....	28
Tabela 3. Wskaźniki rozwoju społecznego dla Chin, Indonezji, Wietnamu oraz Wschodniej Azji i Pacyfiku z uwzględnieniem wybranych komponentów w 2018 r.	30
Tabela 4. Całkowite zapotrzebowanie na energię pierwotną na tle wybranych krajów i perspektyw rozwoju (w mln toe)	34
Tabela 5. Konsumpcja energii w Chinach z podziałem na sektory w latach 1980-2017 (w %)	35
Tabela 6. Zużycie energii według sektora oraz rodzaju surowca w 2016 r. w Chinach.....	36
Tabela 7. Produkcja, konsumpcja oraz udział w światowej produkcji i konsumpcji ropy naftowej i gazu ziemnego w Chinach w latach 2008-2018.....	37
Tabela 8. Produkcja, konsumpcja, import, eksport (w mln ton ekwiwalentu ropy) oraz emisja CO ₂ (w mln ton CO ₂) w Chinach w latach 2008-2018	39
Tabela 9. Emisja dwutlenku węgla i podstawowe wskaźniki w latach 1990-2017 w Chinach oraz zmiana %	40
Tabela 10. Emisja CO ₂ według sektora gospodarczego w 2017 r.	41
Tabela 11. Ranking krajów inwestujących w elektrownie węglowe w 2016 r.	43
Tabela 12. Środki pieniężne przeznaczone na poprawę środowiska naturalnego w 100 mln yuan.....	46
Tabela 13. Wyniki badania Instytutu Gallupa na temat: wzrost gospodarczy a ochrona środowiska w państwach BRIC.....	48
Tabela 14. Wyniki badania Instytutu Gallupa na temat: satysfakcja ze stanu środowiska naturalnego na obszarach miejskich oraz wiejskich w Chinach	48
Tabela 15. Zestawienie obowiązujących przepisów w Chinach dla sektora energetycznego	49
Tabela 16. Najważniejsze strategie dotyczące sektora energetycznego w Chinach	50
Tabela 17. Główne chińskie firmy infrastruktury energetycznej zlecającej usługi budowlane we wschodzącej Azji	54

Tabela 18. Konsumpcja energii ze źródeł odnawialnych w wybranych regionach świata w latach 2013-2018 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)	55
Tabela 19. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych w 2018 r. w wybranych regionach świata w TWh (terawatts-hours)	55
Tabela 20. Generowanie energii ze źródeł odnawialnych w latach 2017-2018 w wybranych krajach (w TWh)	58
Tabela 21. Proponowane cele na 14, 15 i 16 planów 5-letnich w Chinach	71
Tabela 22. RISE (Regulatory Indicators for Sustainable Energy) dla Chin w latach 2010-2017	73
Tabela 23. Komponent RISE (odnawialne źródła energii) dla Chin w latach 2010-2017... 73	73
Tabela 24. Wskaźnik EPI w latach 2017-2018 w Chinach z uwzględnieniem jego komponentów.....	74
Tabela 25. Wskaźnik Trilemma w latach 2017-2018 w Chinach z uwzględnieniem jego komponentów.....	76
Tabela 26. Struktura wskaźnika NESI oraz wzory dotyczące komponentów wskaźnika bezpieczeństwa energetycznego	81
Tabela 27. Uzyskane modele na podstawie obliczeń i powyższych założeń	85

Spis rysunków

Rysunek 1. Procentowy udział PKB Chin i reszty świata od 1820 do 2015 r.	6
Rysunek 2. Struktura PKB w latach 1979-2017 w Chinach (w %)	6
Rysunek 3. Struktura zatrudnienia w latach 1979-2017 w Chinach (w %)	7
Rysunek 4. Procentowy udział wybranych regionów w tworzeniu PKB w latach 2000-2017	8
Rysunek 5. Zmiana miejsca zamieszkania ludności chińskiej w latach 1996-2017 i tempo wzrostu ludności miejskiej Transformacja z modelu tradycyjnego na model nowoczesny (w %)	12
Rysunek 6. Tempo wzrostu wydajności chińskich pracowników i dynamika płac przeciętnych oraz tempo inflacji w latach 1996-2017 (płace i wydajność rok poprzedni=100%).....	13
Rysunek 7. Wartość chińskiego eksportu i importu (mld USD) i wymiana handlowa (% PKB)	17

Rysunek 8. Wytworzenie energii (GWh) oraz zainstalowana moc (MW) z energii wiatrowej w państwach G20 w 2018 r. (prawa oś y: Chiny, Europa, USA).....	60
Rysunek 9. Wytworzenie energii (GWh) oraz zainstalowana moc (MW) z energii słonecznej w państwach G20 w 2018 r. (prawa strona oś y: Japonia, USA, Chiny, Europa)	62
Rysunek 10. Wytworzenie energii (GWh) oraz zainstalowana moc (MW) z energii wodnej w państwach G20 w 2018 r. (prawa strona osi y: Chiny, Europa)	64
Rysunek 11. Wytworzenie energii (GWh) oraz zainstalowana moc (MW) z bioenergii w państwach G20 w 2018 r. (prawa oś y: USA, Chiny, Europa, Brazylia)	65
Rysunek 12. Inwestycje w OZE w 2016 r. w wybranych regionach świata (w mld USD)...	69
Rysunek 13. Liczba patentów technologicznych dotyczących źródeł energii odnawialnej w wybranych krajach w latach 2000-2015	70
Rysunek 14. Komponenty wskaźnika NESI w latach 2000-2015 (I 4, I2 korzysta z osi pomocniczej (prawa strona)	83

Bibliografia

Artykuły i książki:

- Allison G., Blackwill R. D., Wyne A. (2013), Chiny, Stany Zjednoczone i świat w oczach Wielkiego Mistrza Lee Kuan Yewa, Warszawa (dostęp: 22.11.2019)
- Bartkowiak, R., *Ekonomia rozwoju*, 2013, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, ISBN 978-83-208-2064-5 (dostęp: 28.11.2019)
- Bayane B., Yanju Q., 2017, Transport infrastructure development in China, *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics* vol. 2 no. 1 (dostęp: 22.02.2020)
- Bolonek, R., 2011, Trwałość przemian strukturalnych gospodarki polskiej w kontekście dualizmu gospodarczego, *Zeszyty naukowe* nr 859, Kraków (dostęp: 23.11.2019)
- Brunet, A., Guichart J-P. (2011), Chiny światowym hegemonem. Imperializm ekonomiczny Państwa Środka, Warszawa (dostęp: 23.11.2019)
- CGS, A High Ambition Coal Phaseout in China: Feasible Strategies through a Comprehensive Plant-by-Plant Assessment, <https://cgs.umd.edu/research-impact/publications/high-ambition-coal-phaseout-china-feasible-strategies-through> (dostęp: 25.03.2020)
- Chmielak, B., 2015, Współczesne modele gospodarki rynkowej a tworzenie dobrobytu, *Studia Ekonomiczne, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, tom 218, ISSN 2083-8611 (dostęp: 22.11.2019)
- Chołaj H. (2014), *Kapitalizm konfucjański. Chińskie reformy ekonomiczne a globalizacja*, Warszawa (dostęp: 09.11.2019)

Churski, P., 2005, Czynniki rozwoju regionalnego w świetle koncepcji teoretycznych, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej we Włocławku, Nauki ekonomiczne, T. XIX. Z. 3., Gospodarka regionu na Jednolitym Rynku Europejskim. Wybrane zagadnienia, Włocławek, s.13,30, <http://www.staff.amu.edu.pl/~chur/bibliografia/CZYNNIKI%20ROZWOJU%20REGIONALNEGO%20.pdf> (dostęp: 16.02.2020) (dostęp: 21.11.2019)

Cieślak E., 2015, Efekt smoka. Skutki ekspansji gospodarczej Chin po 1978 roku, Wydawnictwo Fachowe CeDeWu.pl, Poznań

Cieślak E., 2012, Rozwój gospodarczy Chin od roku 1978 do kryzysu globalnego, Wydawnictwo Key Tekst, Poznań

Comte, A., The Positive Philosophy, 1855, Published by Calvin Blanchard, New York, (<https://books.google.pl/books?id=FltAAAYAAJ&printsec=frontcover&hl=pl#v=onepage&q&f=false>) (dostęp: 19.11.2019)

Delang 2017, Causes and distribution of soil pollution in China, Department of Geography, Hong Kong Baptist University, Kowloon Hong kong, De Gruyter Open, Environmental&Socio-economis Studies (dostęp: 25.03.2020)

Dialogo Chino 2015, <http://dialogochino.net/chinese-investment-generates-latin-americas-renewable-energy-expansion/>, (dostęp: 24.03.2020)

Gacek Ł, Zielona energia w Chinach, 2015, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, ISBN 978-83-233-3839-0 (dostęp: 22.11.2019)

Gacek Ł., Chińskie elity polityczne w XX w., Księgarnia Akademicka, Kraków 2009 (dostęp: 22.11.2019)

Gallup 2012 <https://news.gallup.com/poll/155102/majority-chinese-prioritize-environment-economy.aspx> (dostęp: 26.03.2020)

Gittings J. (2010), Historia współczesnych Chin. Od Mao do gospodarki rynkowej, Kraków.

Górny, A., Kaczmarczyk P., Uwarunkowania i mechanizmy migracji zarobkowych w świetle wybranych koncepcji teoretycznych, 2003, Warszawa, Instytut Studiów Społecznych UW, Seria Prace Migracyjne nr 49 (dostęp: 22.02.2020)

Haliżak E. 2007 Polityka i strategia Chin w kształtowaniu międzynarodowego bezpieczeństwa, Warszawa Instytut Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Warszawskiego Zeszyt 10 Żurawia Papers, ISBN 978-83-7383-281-7 (dostęp: 21.02.2019)

Halper, S., 2010, The Beijing consensus: How China's authoritarian model will dominate the 21 t century. . New York

Hegel, G., Elements of the Philosophy of Right, 1991, Cambridge University Press, United Kingdom, ISBN 0521348889 (<https://books.google.pl/books?id=FVJRWWD-3fAC&printsec=frontcover&hl=pl#v=onepage&q&f=false>) (dostęp: 22.11.2019)

Knapieńska M., 2017, Zróżnicowanie rozwoju społeczno-gospodarczego krajów i regionów świata-perspektywa makroekonomiczna, Poznań, Studia Oeconomica Posnaniensia vo.5, no.5

Krzyminiewska G., 2013, Nierówności a rozwój społeczny świata, Studia Ekonomiczne tom 139, Katowice, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, s. 50-59 (dostęp: 22.10.2019)

Leonard M. (2009), Zrozumieć Chiny (wstęp od wydawcy), Warszawa (dostęp: 18.11.2019)

- Lewis W.A., 1954, *Economic Development with Unlimited Supplies of Labor*, Manchester School, vol.22 (dostęp: 11.11.2019)
- Liberska B, *Perspektywy rozwojowe chińskiej gospodarki do 2050 r.*, studia ekonomiczne nr 4 (LXVII) 2010 (dostęp: 10.11.2019)
- Marczak Ł, 2015, Problem wieloznaczności pojęcia „zrównoważony rozwój”, *Studia Gdańskie* XXXVI, (dostęp: 11.11.2019)
- Mazurkiewicz, J., 2008, *Bezpieczeństwo energetyczne Polski, Polityka energetyczna*, tom 11, Zeszyt 1, ISSN 1429-6675 (dostęp: 22.05.2020)
- Miao, Z., 2015, Estimating the impact of urbanization on air quality in China using spatial regression models, *Sustainability* 2015, 7 (11) (dostęp: 22.05.2020)
- NS Energy Business 2019 <https://www.nsenergybusiness.com/features/hydropower-china-top-generators-asia/> (dostęp: 29.04.2020)
- ODI 2019, China remains the single biggest provider of international public finance for coal, <https://www.odi.org/publications/11362-g20-coal-subsidies-china> (dostęp: 23.03.2020)
- Pieczonka A. (2012), *Chińskie „Go Global”. Dylematy i wyzwania dla Chińskiego Smoka*, Szanghaj (dostęp: 22.11.2019)
- PV Magazine, 2016 PV Magazine (2016), It's Official: China Has the Most Solar PV Installed Globally, www.pvmagazine.com/news/details/beitrag/its-official--china-has-the-most-solar-pv-installedglobally_100022939/#axzz3yujhZPuB (dostęp: 24.03.2020)
- Reuters 2020, <https://www.reuters.com/article/us-china-carbon/china-to-make-national-carbon-trading-breakthrough-by-year-end-official-idUSKBN1ZD05N> (dostęp: 12.03.2020)
- Rostow W., 1990, *The stage of economic growth*, Cambridge University Press, United Kingdom, Wydanie 3 (dostęp: 22.11.2019)
- S&P Global 2018, https://www.spglobal.com/platts/plattscontent/_assets/_files/en/specialreports/lng/sr-china-lng-expansion-032018.pdf (dostęp: 24.03.2020)
- Schumpeter J. 1995 *Kapitalizm, socjalizm, demokracja*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa (dostęp: 22.11.2019)
- Skowroński A, *Zrównoważony rozwój perspektywą dalszego postępu cywilizacyjnego*, *Problemy ekorozwoju* 2006, vol.1 no 2 (dostęp: 18.11.2019)
- Skrzyński T., *Koncepcje zwolenników etatyzmu w okresie międzywojennym w świetle teorii stadiów wzrostu gospodarczego W.W. Rostowa-próba interpretacji*, 2010, Kraków, UEK, Katedra Historii Myśli Ekonomicznej, Zeszyty naukowe nr 844 (dostęp: 17.11.2019)
- Stavytskyy, A., Kharlamova, G., Giedraitis, V., Šumskis, V., Estimating the interrelation between energy security and macroeconomic factors In European countries, *Jurnal of International Studies*, 11(3), 217-238 (dostęp: 21.04.2019)
- Szabaciuk, W., 2014, *Przyczyny bezrobocia według przedstawicieli Austriackiej Szkoły Ekonomicznej*, Uniwersytet Wrocławski, *Wrocławskie Studia Politologiczne* 16, Wrocław (dostęp: 22.11.2019)
- The Guardian 2017, <https://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2017/jun/02/china-water-dangerous-pollution-greenpeace> (dostęp: 23.03.2020)

Walkowski M., Chiński model rozwoju społeczno-gospodarczego i jego potencjalna adaptacja w Europie, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, Przegląd Strategiczny 2017, nr 10 (dostęp: 12.11.2019)

WHO 2018., More than 90% of the world's children breathe toxic air every day, www.who.int/news-room/detail/29-10-2018-more-than-90-of-the-world%E2%80%99s-children-breathe-toxic-air-every-day (dostęp: 23.03.2020)

Zagórska-Jonszta Urszula, Teoria rozwoju gospodarczego i „twórczej destrukcji” Schumpetera oraz jej aktualność, Optimum studia ekonomiczne nr 3 (75), 2015 (dostęp: 22.11.2019)

Zaremba, M., 2017, Uniwersytet Łódzki Nowy Jedwabny Szlak jako instrument chińskiej ekspansji we współczesnej gospodarce światowej, Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego w Zielonej Górze 2017, nr 6 (dostęp: 21.11.2019)

Żmuda, M., 2012, Motywy bezpośrednich inwestycji zagranicznych Chin w krajach rozwijających się, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, tom 256, s. 86-97 (dostęp: 19.11.2019)

Żuchowska D., 2016, Polityka kursowa wobec wyzwań współczesnej gospodarki, Roczniki Ekonomiczne Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy, tom 9, Wydawnictwo Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy, s.207-2020 (dostęp: 17.11.2019)

Raporty zagraniczne:

Agora A star for China's Energy Transformation 2018, <https://www.agoraenergiewen.de.de/en/publications/a-star-for-chinas-energy-transition/> (dostęp: 22.03.2020)

APEC 2018, <https://www.apec.org/Publications/2019/08/APEC-Energy-Overview-2018> (dostęp: 22.03.2020)

BP Energy Outlook 2035, 2014, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2014.pdf> (dostęp: 30.04.2020)

BP Statistical Review 2019 <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (dostęp: 23.03.2020)

BP Statistical Review of World Energy 2019 68th Edition, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (dostęp: 23.03.2020)

China at a Crossroads: Continued Support for Coal Power Erodes Country's Clean Energy Leadership, http://ieefa.org/wp-content/uploads/2019/01/China-at-a-Crossroads_January-2019.pdf (dostęp: 28.03.2020)

China Energy Efficiency Report 2018, https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/EERR/EER-China_ENG.pdf (dostęp: 24.03.2020)

Chinese Companies Energy Activities in Emerging Asia IEA, <https://www.iea.org/reports/chinese-companies-energy-activities-in-emerging-asia> (dostęp: 08.04.2020)

Climatescope Emerging Markets Outlook 2019, <http://globalclimatescope.org/assets/data/reports/climatescope-2019-report-en.pdf> (dostęp: 22.03.2020)

CNESA, 2017 (China Energy Storage Alliance) (2017), China Releases First National-level Policy Document Guiding Storage Industry Development, <http://en.cnesa.org/featured-stories/2017/10/24/china-releases-first-national-level-policy-documentguiding-storage-industry-development?rq=storage%20projects%20%20under%20construction> (dostęp: 21.03.2020)

Coal Renewables in China GSI Report 2015, https://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/ffs_china_coalrenewablesreport.pdf (dostęp: 24.04.2020)

EGEDA, 2017 EGEDA (Expert Group on Energy Data Analysis, APEC Energy Working Group) (2017), APEC Energy Database, <http://www.egeda.ewg.apec.org/egeda/database/database-top.html> (dostęp: 22.03.2020)

Environmental Performance Index 2018, <https://epi.yale.edu/downloads/epi2018politymakerssummaryv01.pdf> (dostęp: 22.03.2020)

Global Energy Institute 2020, <https://www.globalenergyinstitute.org/international-index-energy-security-risk-2018-edition> (dostęp: 27.03.2020)

Global Trends in Renewable Energy Investment 2019, <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29752/GTR2019.pdf> (http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/gfxwj/201712/t20171220_871127.html. — (2018a), 清洁能源消费行动计划 (2018-2020 年)) (dostęp: 27.04.2020)

IEA Bioenergy 2016- The Potential of Biofuels in China (Report), Report International Energy Agency, <http://task39.sites.olt.ubc.ca/files/2013/05/The-Potential-of-biofuels-in-China-IEA-Bioenergy-Task-39-September-2016.pdf> (dostęp: 16.04.2020)

IEA Oil 2020 Analysis, Report International Energy Agency, <https://www.iea.org/reports/oil-2020> (dostęp: 12.04.2020)

IEA Statistics CO2 Emission From Fuel Combustion 2019, Report International Energy Agency, <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-from-fuel-combustion-2019> (dostęp: 02.04.2020)

IEEFA 2017 China's Global Renewable Energy Expansion, https://ieefa.org/wp-content/uploads/2017/01/Chinas-Global-Renewable-Energy-Expansion_January-2017.pdf (dostęp: 04.04.2020)

Investors vs The Paris Climate Agreement 2017, <https://urgewald.org/shop/investors-vs-paris-climate-agreement>, (dostęp: 05.04.2020)

IRENA 2013, Intellectual Property Rights The Role of Patents in Renewable Energy Technology Innovation, <https://www.irena.org/publications/2013/Jun/Intellectual-Property-Rights-The-Role-of-Patents-in-Renewable-Energy-Technology-Innovation>(dostęp: 22.04.2020)

NDRC (National Development and Reform Commission) (2018a), The 13th Five-Year Plan for NDRC, 2018c, NDRC (National Development and Reform Commission) (2017a), http://www.ndrc.gov.cn/gzdt/201901/t20190109_925400.html (dostęp: 22.03.2020)

Renewable Energy World China <https://www.renewableenergyworld.com/2014/07/02/for-a-green-future-an-overview-of-biomass-energy-in-china/#gref> (dostęp: 22.03.2020)

The Power of China's Energy Efficiency Policies 2018, https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/voita_power_china_2018.pdf (dostęp: 27.03.2020)

UNDP 1995, Human Development Report 1995, Published for the United Nations Development Programme (UNDP) New York Oxford Oxford University Press 1995, ISBN 0-19-510023-9 (dostęp: 22.03.2020)

UNDP 2005, Human Development Report 2005, Human Development Report 2005: International cooperation at a crossroads - Aid, trade and security in an unequal world. New York., Published for the United Nations Development Programme (UNDP) New York Oxford Oxford University Press 2005, UNDP. 2005. <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2005> (dostęp: 14.03.2020)

UNDP 2010, Human Development Report 2010, UNDP. 2010. Human Development Report 2010: The Real Wealth of Nations - Pathways to Human Development. New York Published for the United Nations Development Programme (UNDP) New York Oxford Oxford University Press 2010, . <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2010> (dostęp: 14.03.2020)

UNDP 2010a, Human Development Report 2010: The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development. 20th anniversary edition. New York: United Nations Development Programme, ISBN 9780230284456. (http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/270/hdr_2010_en_complete_reprint.pdf.) (dostęp: 11.03.2020)

UNDP 2015, Human Development Report 2015, Work for Human Development, Published for the United Nations Development Programme (UNDP) New York Oxford Oxford University Press 2015, http://hdr.undp.org/sites/default/files/2015_human_development_report.pdf (dostęp: 14.03.2020)

UNDP 2016, Human Development Report 2016, UNDP. 2016. Human Development Report 2016: Human Development for Everyone. New York., Published for the United Nations Development Programme (UNDP) New York Oxford Oxford University Press 2016, <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2016> (dostęp: 14.03.2020)

UNDP 2017, Human Development Report 2017, Published for the United Nations Development Programme (UNDP) New York Oxford Oxford University Press 2017 (dostęp: 14.03.2020)

UNDP 2018, Human Development Report 2018, Published for the United Nations Development Programme (UNDP) New York Oxford Oxford University Press 2018 (dostęp: 14.03.2020)

UNDP 2019, Human Development Report 2019 Inequalities in Human Development in the 21st Century Briefing note for countries on the 2019 Human Development Report (http://hdr.undp.org/sites/all/themes/hdr_theme/country-notes/CHN.pdf)

UNDP 2019, Human Development Report 2019, Published for the United Nations Development Programme (UNDP) New York Oxford Oxford University Press 2019, (<http://hdr.undp.org/en/2019-report>) (dostęp: 14.03.2020)

UNDP 2019a, Human Development Report 2019 Inequalities in Human Development in the

21st Century; <http://hdr.undp.org/en/69206>, http://hdr.undp.org/sites/all/themes/hdr_theme/country-notes/CHN.pdf(dostęp: 14.03.2020)

UNDP 2019b, China National Human Development Report Special Edition (UNDP) http://hdr.undp.org/sites/default/files/nhdr_cn.pdf (dostęp: 14.03.2020)

URE 2019, https://www.ure.gov.pl/pl/urzed/informacje_ogolne/aktualnosci/8771,Rekordowy-rok-dla-fotowoltaiki.html (dostęp: 29.05.2020)

World Air Quality Report Region & City PM2,5, <https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities/world-air-quality-report-2018-en.pdf> (dostęp: 22.05.2020)

World Nuclear, 2016, <https://world-nuclear.org/getmedia/b9d08b97-53f9-4450-92ff-945ced6d5471/world-nuclear-performance-report-2016.pdf.aspx>

Bazy internetowe:

Climatescope 2020, <http://global-climatescope.org/methodology> (dostęp: 24.05.2020)

EPI 2020, <https://epi.envirocenter.yale.edu/about-epi> (dostęp: 24.05.2020)

INDC, World Resources Institute, <https://wri.org/indc-definition> (dostęp: 30.04.2020)

IRENA, International Renewable Energy Agency- Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics , <https://www.irena.org/Statistics> (dostęp: 12.05.2020)

ITC, International Trade Center, <http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics/> (dostęp: 12.02.2020)

Maddison, Maddison Database <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/?lang=en> (dostęp: 12.02.2020)

NBSC, National Bureau of Statistics of China, <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/> (dostęp: 24.03.2020)

RISE World Bank 2020, <https://rise.worldbank.org/about-us> (dostęp: 24.03.2020)

Trilemma Index 2020, <https://trilemma.worldenergy.org/> (dostęp: 26.05.2020)

UNCTAD, UNCTADstat, <https://unctadstat.unctad.org/EN/> (dostęp: 12.02.2020)

World Bank WDI, <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/> (dostęp: 12.02.2020)