

# Wybrane teorie fizyczne w ujęciu ekonomii proekologicznej

## The chosen physical theories in view of pro-ecological economy

**Marcin Zenon Lebowski**, Uniwersytet Wrocławski, Wydział Fizyki i Astronomii

**Ewa Wójcik**, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania Informatyki i Finansów

**Stanisław Wincenty Woźny**, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania Informatyki i Finansów

**Typ artykułu:** artykuł przeglądowy.

**Źródło finansowania badań i artykułu:** środki własne Autorów.

**Cytowanie:** Lebowski M.Z., Wójcik E., Woźny S.W., (2018) *Wybrane teorie fizyczne w ujęciu ekonomii proekologicznej*, „Rynek-Społeczeństwo-Kultura” nr 4 (30)/2018, s. 32-35, <https://kwartalnikrsk.pl/Artykuły/RSK-4-2018/RSK-4-2018-Lebowski-Wojcik-Wozny-Wybrane-teorie-fizyczne-proekologia.pdf>

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono analizę definicji zielonej gospodarki i strategię jej wdrażania, która wpływa na rozwój zielonego sektora. Przeprowadzoną analizę osadzono w kontekście ekonofizyki i zjawisk przewodnictwa (finansowego). Na podstawie tak sformułowanej analizy odróżniono zieloną gospodarkę od brązowej gospodarki oraz przedstawiono etapy, które należy zrealizować, by zazielenić gospodarkę. Strategia zazieleniania oparta jest m.in. na: odnawialnych źródłach energii, równowadze w konsumpcji i wzajemnej trosce międzypokoleniowej o zasoby środowiska naturalnego. Co więcej, sama strategia transformacji do zielonej gospodarki zakłada monitoring procesu jej wdrażania. Organizacje międzynarodowe podjęły próbę opracowania zestawu wskaźników i strategii opartych nie tylko o indykatory gospodarcze, lecz również środowiskowe i społeczne, ponieważ dotychczasowe wskaźniki w niewielkim stopniu dotyczą takiej transformacji. W tym kontekście na znaczeniu zyskują nowe modele ekonofizyczne opisujące ekonomię proekologiczną realizowaną przez odpowiednie finansowanie zielonych inwestycji.

**Słowa kluczowe:** ekonofizyka, zielona gospodarka, ekorozwój.

ABSTRACT

The article is the analysis of green economy definition and green strategy implementation, which begins to the development of the green sector. The study relates to the context of econophysics. On its basis identified the green economy from the brown economy and described all stages that must be implemented to make the economy green. The greening strategy basis on renewable energy sources, and balance in consumption also on mutual intergenerational concern for natural resources. What is more, the transformation strategy to the green economy itself allows monitoring of the implementation process. International organizations attempt to develop a set of indicators and strategies based not only on economic indicators but also environmental and social indicators. However, the existing indexes have little concern for such transformation. In this context, new econophysics models describing the green economy gains importance, due to financing conductivity to support green entities.

**Keywords:** econophysics, green economy, ecodevelopment.

### Wstęp

Od zarania dziejów człowiek codziennie ingeruje w otaczający go świat. Pozyskuje on materię oraz energię, którą później między innymi przetwarza, przechowuje i konsumuje. Procesy gospodarcze wywierają określony wpływ na środowisko, który w literaturze nazwa się antropopresją. Świadome, celowe działania ludzi przekształcają środowisko naturalne w środowisko kulturowe. Co ważne, skala antropopresji nie może przekroczyć pewnego poziomu wyznaczonego przez stopnie samooczyszczania się środowiska (Dokurno 2006).

Fizyka jest to nauka, która za pomocą aparatu matematycznego definiuje prawa obowiązujące we wszechświecie. Aktualnie aspiruje ona do włączenia się w dyskurs na temat zrównoważonego rozwoju, podejmując się opisu zjawisk prowadzących do tzw. zielonej ekonomii lub ekonomii proekologicznej. Rozwój teorii fizycznych ma wpływ na każdą dziedzinę życia człowieka. Szczególnego zaś znaczenia nabierają jego relacje ze środowiskiem przyrodniczym oraz aktywność społeczno-gospodarcza (Kozar 2015). Ekonomia zaś, to nauka społeczna badająca między innymi racjonalne wykorzystanie ograniczonych zasobów przez społeczeństwo. Co więcej, rozwój ekonomii w ostatnim okresie opiera się również na odkryciach w dziedzinie fizyki. Pewne zjawiska reprezentowane są przez modele fizyczne odnoszące się do poszczególnych zjawisk, będących przedmiotem badań ekonomii (Grudziński, Sulich 2018b). W badaniach i teoriach zauważono dotychczas wiele zależności, dzięki którym będzie moż-

na rozwiązać skomplikowane problemy ekonomiczne. W ten sposób rozwinęła się nowa interdyscyplinarna gałąź wiedzy tzw. ekonofizyka. Ponadto, dzięki rozwojowi fizyki w zakresie wsparcia informatyki i baz danych, możliwy stał się zapis dużej ilości danych oraz ich analiza, co doprowadziło do doświadczalnego stworzenia oraz potwierdzenia bądź zanegowania rozmaitych teorii ekonomicznych. Ekonomia od początku swojego istnienia wchłonęła aksjomatykę matematyczną w definiowaniu różnych zależności, wykorzystując różne działy arytmetyki poprzez zaawansowane metody analizy matematycznej rachunku różniczkowego i całkowego przez rachunek prawdopodobieństwa. Fizycy w swoich badaniach poszli o krok dalej i do opisu zjawisk ekonomiczno-społecznych wykorzystują odpowiednio zaimplementowane prawa natury np. fizykę statystyczną, kwantową. Między innymi polski ekonomista z okresu XIX wieku Zygmunt Heryng (1896) w swojej książce pt. *Logika ekonomii. Zasadnicze pojęcia ekonomiczne ze stanowiska nauki o energii* uznał, że jest możliwe nowe spojrzenie na procesy ekonomiczno-społeczne poprzez metodykę wypracowaną przez fizyków „nauki o energii”. Model, to układ bądź opis, który ma za zadanie w zblizony do rzeczywistości sposób ją odzwierciedlać. Służy do zmniejszania złożoności rozpatrywanych zjawisk poprzez zastosowanie uproszczeń (np. nieuwzględnienie nieistotnych danych) w stopniu umożliwiającym ich poznanie. Za ich pomocą można przeanalizować interesujące przez badacza aspekty badanego obiektu takie jak: budowa, rozwój w przeszłości bądź przyszłości, zachowanie w danych warunkach otoczenia, które można dowolnie ustalać bądź zmieniać wobec potrzeb danych badań (Chojnicki 1964).

## Sformułowanie problemu

Tematem dyskusji w ramach ekonomii środowiskowej oraz ekologicznej stały się wymiary zrównoważonej gospodarki, która zwraca uwagę na ograniczenie zużycia zasobów, jest sprawiedliwa społecznie działając wraz z polityką wspomagającą jej wdrożenie. W 2008 roku, z ramienia Organizacji Narodów Zjednoczonych została zainicjowana koncepcja ekologicznej gospodarki (ang. *Green Economy Initiative – GEI*). Był to program szerokich, globalnych badań, które w efekcie miały przynieść konkretną pomoc na szczeblu krajowym. Inicjatywa GEI miała na celu zmotywować decydentów do wspierania inwestycji środowiskowych w kontekście zrównoważonego rozwoju i eliminacji ubóstwa. Dzięki niniejszej inicjatywie oraz szczegółowym pracom innych agencji zielona gospodarka w kontekście zrównoważonego rozwoju i eliminacji ubóstwa została włączona do programu Rio+20 i została uznana za narzędzie służące osiągnięciu zrównoważonego rozwoju. Celem artykułu jest przedstawienie definicji zielonej gospodarki oraz strategii rozwoju zielonego sektora. Metodą przyjętą w artykule jest metoda opisowa oparta na analizie literatury przedmiotu.

## Przewodnictwo ciepłe w opisie transformacji gospodarki

Model zielonej gospodarki zakłada, że antropopresja ( $gy_e(k_e)$  LE) jest pomniejszana przez celowe działania na rzecz ochrony środowiska za pomocą nakładów kapitałowych ( $hK_R(t)$ ) oraz zdolności samooczyszczania środowiska naturalnego  $pW(t)$ , zgodnie z równaniem (Dokurno 2006):

$$W(t) = \frac{dW}{dt} = gy_e(k_e)LE - hK_R(t) - pW(t)$$

gdzie:

$W(t)$  – funkcja łącznego poziomu zasobu zanieczyszczeń (imisji);

$g$  – współczynnik polutogenności produktu społecznego;

$p$  – współczynnik naturalnej zdolności asymilacyjnej, tzw. współczynnik oczyszczania;

$h$  – współczynnik efektywności;

$K_R$  – kapitał ochrony środowiska;

$E$  – parametr postępu technicznego;

$y_e(k_e)$  – funkcja produktu na efektywną jednostkę pracy, zależna od technicznego uzbrojenia pracy, wyrażone parametrem  $E$ ;

$L$  – praca ludzka.

W przypadku wskazanych nakładów kapitałowych zastosować można równanie przewodnictwa cieplnego (Klecha, Kasprzycki, Szeja 2011):

$$\nabla^2 \Theta(x_1 x_2 x_3; t) - \frac{1}{\chi} \Theta(x_1 x_2 x_3; t) = \frac{Q(x_1 x_2 x_3; t)}{\chi}$$

gdzie:

$\Theta$  – temperatura;

$Q$  – ciepło;

$\chi$  – współczynnik przewodnictwa cieplnego.

Analogiczne równanie przewodnictwa nakładów na ochronę środowiska przedstawia wzór:

$$\nabla^2 w(x_1 x_2 x_3; t) - aW'(x_1 x_2 x_3; t) = -aK(x_1 x_2 x_3; t)$$

gdzie:

$a$  – współczynnik przewodnictwa kapitału;

$w$  – wartość;

$K$  – kapitał.

Można ponadto opracować równanie ruchu kapitału:

$$\text{div}T + \rho b = \rho \ddot{y}$$

$$T = T^T$$

gdzie:

$T$  – tensor natężeń kapitałowych;

– przyspieszenie;

$\ddot{y}$  – wektor sił kapitałowych;

$\rho$  – gęstość masy.

$$T = (-p + \gamma \text{tr}D) 1 + 2\mu D$$

gdzie:

$p, \gamma, \mu$  – zależą od gęstości  $\rho$ ;

$\gamma, \mu$  – są odpowiednio lepkościami dynamicznymi i kinetycznymi.

W związku z powyższym istnieje matematyczne instrumentarium opisujące proces przejścia od brązowej do zielonej gospodarki.

## Pojęcia i definicje

Literatura z zakresu zielonego zarządzania przytacza szereg definicji dotyczących zielonej gospodarki i pokrewnych, istotnych dla podejmowanego tematu. Dlatego ważną kwestią jest usystematyzowanie wiedzy teoretycznej w tym zakresie. Zarządzanie strategiczne można ogólnie zdefiniować jako pewnego rodzaju proces oparty na następujących po sobie etapach: analizy, planowania oraz realizacji strategii wspartej procesem kontroli. Z założeniem, że realizacja rozumiana jest jako fragment opracowanej strategii. Proces taki przez nieustanną ewaluację prowadzi do ciągłej poprawy założeń strategicznych (Grudziński, Sulich 2018c). Zarządzanie strategiczne w odniesieniu do sektorów gospodarki dotyczy przede wszystkim ich rozwoju. Strategię definiuje się na dwa różne sposoby. W ujęciu czynnościowym jest to zbiór wszystkich działań, które badają organizację wraz z jej całym otoczeniem. Metody analizy pozwalają na zbudowanie i realizację sporządzonego planu strategicznego. Pod kątem narzędziowym analiza strategiczna jest rozumiana jako zespół metod umożliwiających diagnozowanie, ocenę i przewidywanie następujących stanów omawianych elementów jednostki w aspekcie przetrwania i rozwoju (Gierszewska, Romanowska 2002: 17-18). Sektor definiuje się zaś jako część przemysłu, który grupuje produkty i usługi o podobnym przeznaczeniu (Begg i in. 2007). Możemy wyróżnić: sektor pierwszy – rolniczy, drugi – przemysłowy oraz trzeci – usługowy. Zdarza się, że zostaje wyróżniony również sektor czwarty, który obejmuje pozyskanie, przetwarzanie oraz dostarczanie informacji (Runge, Runge 2008). Pojęcie zielonej gospodarki jest opisywane w literaturze pod dwoma terminami. ONZ, UE oraz Światowy Instytut Zasobów posługują się terminem *green economy*, natomiast Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju – *green growth*. Pomimo różnego nazewnictwa opisują one jednak tę samą gałąź gospodarki, na co jasno wskazują definicje zawarte w tabeli nr 1. Istota tych definicji została uchwycona przez Główny Urząd Statystyczny (GUS): wzrost i rozwój w ramach zielonej gospodarki zachodzi przy utrzymaniu dostępności kapitału naturalnego, a także usług ekosystemowych, kluczowych dla dobrostanu człowieka. Na ich podstawie można również sformułować cele zielonej gospodarki, wśród których należy wyróżnić (Ryszawska 2013: 73): ochronę ekosystemów i bioróżnorodności; zmniejszenie emisji, odpadów i zanieczyszczeń; zasobooszczędność; zmniejszenie ubóstwa i nierówności; rozwój gospodarczy, konkurencyjność i niskie bezrobocie; aktywną politykę państwa wspierającą zieloną gospodarkę; wzrost wielkości zielonych sektorów w gospodarce.

Tabela 1. Definicje zielonej gospodarki

WRI	OECD
Gospodarka zapewniająca wzrost i rozwój generujący wzrost oraz poprawę życia ludzi zgodnie ze zrównoważonym rozwojem ( <i>World Resources Institute 2018</i> )	Działania wspierające rozwój i wzrost gospodarczy, przy jednoczesnym zapewnieniu stałego dostępu do kapitału naturalnego oraz usług ekosystemowych ( <i>Wyszowska, Rogalewska 2014</i> )
EEA	UNEP
Gospodarka, w której polityki: gospodarcza, społeczna, środowiskowa i innowacje dążą do efektywnego wykorzystania zasobów w procesach produkcji i konsumpcji, za sprawą czego stanowią przyczynę do powiększenia dobrobytu człowieka, przy zachowaniu stabilności ekologicznej ( <i>EEA 2012</i> ).	Gospodarka poprawiająca stan bytowy człowieka i stymulująca sprawiedliwość społeczną, przy jednoczesnym zmniejszeniu ryzyka środowiskowego i niedoborów ekologicznych ( <i>UNEP 2018</i> )

Źródło: opracowanie własne na podstawie dostępnych materiałów.

### Od brązowej do zielonej gospodarki

Podczas Konferencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zrównoważonego Rozwoju RIO+20, która odbyła się w dniach 20-22 czerwca 2012 roku, omówiono konieczność zdefiniowania nowego modelu zielonej gospodarki oraz opisanie zmian, jakie powinny zajść w obecnym podejściu, aby transformacja okazała się skuteczna. Na zgromadzeniu zjawili się światowi przywódcy, którzy poszukiwali odpowiedzi na pytania: „jak zmniejszyć skalę ubóstwa, jak promować sprawiedliwość społeczną i zapewnić ochronę środowiska naturalnego naszej coraz bardziej zaludnionej planety” (*UNEP 2018*).

Tabela 2. Transformacja w stronę zielonej gospodarki

Obecna sytuacja – Brązowa gospodarka	<ul style="list-style-type: none"> <li>nadmierna eksploatacja zasobów i rosnące zanieczyszczenia</li> <li>zmiany klimatyczne</li> <li>utrata bioróżnorodności i kapitału naturalnego</li> <li>przekroczone lub zagrożone środowiskowe granice planety</li> <li>niedobór surowców i czystego środowiska</li> <li>negatywny wpływ na zdrowie</li> <li>katastrofy naturalne spowodowane przez człowieka</li> <li>gospodarka, która nie jest zasobooszczędna, niskoemisyjna i integrująca społecznie</li> </ul>
Przechodzenie do zielonej gospodarki	<ul style="list-style-type: none"> <li>działanie w ramach „biznes jak zwykle” (unikanie skutków ubocznych dla środowiska, kryteria środowiskowe i infrastruktura)</li> <li>aktywne zarządzanie środowiskowe (zarządzanie ryzykiem, inwestycje w kapitał naturalny)</li> <li>realizacja idei zrównoważenia środowiskowego (efektywność ekologiczna, rozdzielanie wzrostu gospodarczego od rosnącego zużycia zasobów poprzez innowacje i zmianę popytu)</li> </ul>
Przyszłość – Zielona gospodarka	<ul style="list-style-type: none"> <li>poprawa dobrostanu i sprawiedliwości społecznej przy jednoczesnej redukcji ryzyka środowiskowego i niedoborów zasobów</li> <li>działanie w ramach granic planety i jej pojemności biologicznej</li> <li>zachowanie bioróżnorodności, kontrola zmian klimatycznych</li> <li>zrównoważony rozwój dla przyszłych generacji i dla biznesu</li> <li>zdrowie i dobre warunki życiowe dla obywateli i wspólnot</li> <li>gospodarka nie zwiększająca zużycia zasobów i redukująca negatywny wpływ na środowisko</li> </ul>

Źródło: Ryszawska 2013: 76.

Obecny model gospodarki nosi nazwę *brown economy*. Źródła niniejszej nazwy możemy się doszukiwać w segmencie, na którym się opiera. Brązowa gospodarka wykorzystuje bowiem potencjał płynący z paliw kopalnych oraz szeregu innych, nieodnawialnych surowców, a główną miarą określającą wzrost stanowi Produkt Krajowy Brutto (PKB). Do cech charakterystycznych omawianego modelu zaliczamy m.in. bardzo intensywne zużycie zasobów naturalnych, emisję gazów cieplarnianych czy niszczenie bioróżnorodności. Brak odpowiedzialności i widoczne wszędzie nierówności społeczne powodują osłabienie zaufania społecznego oraz negatywny wpływ na możliwy rozwój (*Ryszawska 2013: 74-75*). W tabeli 2 został przedstawiony schemat przejścia od brązowej do zielonej gospodarki. Zazielenienie obecnej gospodarki to wielopłaszczyznowy przedmiot rozważań. Nowy model bierze bowiem pod uwagę szereg aspektów i finalnie przedstawia jako najważniejsze priorytety m.in. rozwój odnawialnych źródeł energii, zrównoważoną konsumpcję, sprawiedliwość międzypokoleniową oraz szacunek.

### Wskaźniki wyróżniające zielony sektor

Zielony sektor różni się w oczywisty sposób od pozostałych sektorów gospodarki. Założeń takich, jak efektywne wykorzystywanie zasobów naturalnych, poprawa życia ludzkiego, zrównoważony rozwój czy w końcu stabilność ekologiczna nie sposób jest mierzyć tradycyjnymi wskaźnikami. Aby w sposób właściwy przejść przez etapy zarządzania strategicznego należy posiadać narzędzia, które wyznaczą nam zadania priorytetowe, pomogą oszacować postęp i na końcu określić rezultat podjętych działań w ramach wyznaczonej strategii (*Kozuch 2010*). Jedną z możliwych dróg wyznaczenia takich wskaźników jest obranie środowiska jako punktu wyjściowego. Taki punkt widzenia został przedstawiony przez UNEP. Wskaźniki należy podzielić względem etapów zarządzania strategicznego (*Flieger 2016*): – w etapie wstępnym wyróżnia się wskaźniki celów i zagadnień środowiskowych, dotyczą one zmian klimatycznych, wydajności zasobów, zarządzania ekosystemem, gospodarowania odpadami; – etapowi pośredniemu zostały przypisane wskaźniki interwencji polityki zielonego sektora, dotyczą one obszarów zielonej inwestycji, wyceny usług powiązanych z ekosystemem, szkoleń zielonych umiejętności, zielonej reformy podatkowej i zamówień publicznych; – etap końcowy to czas zastosowania wskaźników określających wpływ, jaki odniosła polityka zielonego sektora na zatrudnienie, dostępność zasobów, zdrowie, wydajność sektora (*Wyszowska, Rogalewska 2014: 24-35*). Do każdego z tematów przedstawionych powyżej można wskazać kilka wskaźników. W tabeli 3 zostały przedstawione jedynie wybrane wskaźniki ukazujące jednak tendencję selekcji. EEA nieco inaczej rozkłada ciężar kluczowych dla zielonej gospodarki czynników. Jako główne wyzwanie wyróżnia się (*Wyszowska, Rogalewska 2014: 38*): dla gospodarki – efektywność wykorzystania zasobów; dla ekosystemu – zapewnienie możliwości stałego dostarczania usług środowiskowych. Ponad 200 wskaźników, które zostały zebrane na przestrzeni ponad 20 lat dotyczy 12 obszarów tematycznych związanych ze środowiskiem. Wyróżnić należy segmenty (*Janikowski 2004*): energia, turystyka, zanieczyszczenie powietrza, woda, zmiany klimatyczne, powierzchnia i gleba, rolnictwo, odpady, transport, scenariusze środowiskowe, rybołówstwo, bioróżnorodność. W czerwcu roku 2009 rada OECD podjęła decyzję o opracowaniu strategii zielonego wzrostu. Pokłosiem tego był ogło-

szony w 2011 roku zbiór wskaźników mający na celu wsparcie kontroli strategicznej. OECD, podobnie jak wymienione wcześniej organizacje, dostrzegła niekompletność wskaźników opierających się głównie na PKB i poszerzyła je o wskaźniki monitorujące (Wyszkowska, Rogalewska 2014: 41): wydajność wykorzystywania zasobów naturalnych; zasoby naturalne; jakość życia w ujęciu środowiskowym; możliwości gospodarcze wraz z relacjami politycznymi. Pomimo jasnych różnic w podejściu do wyboru wskaźników nawet między przedstawionymi w niniejszej pracy organizacjami dostrzec można znamiona współpracy, skupiającej się na wypracowaniu wspólnego zestawu wskaźników mierzących rozwój zielonego sektora. Przyswiera temu wspólny cel, jaki można uchwycić z przedstawionych na początku definicji zielonej gospodarki.

Tabela 3. Przykładowe wskaźniki

<b>Wstępny etap</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>emisja CO<sub>2</sub> (t/r)</li> <li>powierzchnia leśna (ha)</li> <li>wydajność CO<sub>2</sub> (t/USD)</li> <li>wielkość składowiska odpadów (ha)</li> <li>wydajność surowcowa (t/usd)</li> </ul>
<b>Pośredni etap</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>inwestycje w zielonym sektorze (USD/r)</li> <li>opodatkowanie paliw (USD lub %)</li> <li>cena węgla (USD/t)</li> <li>wydatki szkoleniowe (%PKB lub USD/r)</li> <li>koszt zrównoważonych zamówień (USD/r)</li> </ul>
<b>Końcowy etap</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>współczynnik Giniego</li> <li>zatrudnienie</li> <li>analfabetyzm (%)</li> <li>dostępność wody (%)</li> <li>liczba osób hospitalizowanych ze względu na stan zanieczyszczenia powietrza</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie UNEP 2012.

## Podsumowanie

Począwszy od rewolucji przemysłowej, której początek umiejscawia się w Anglii i datuje na 1770 rok, rozwój ekonomiczny i gospodarczy stał niejako w sprzeczności z ekologią i brał nad nią górę. Okres XIX i XX wieku, to czas rozwoju i nabierania znaczenia przez sektor przemysłowy. Był to czas bezwzględnego drenażu środowiska bez dania racji przyrodzie. W XXI wieku doszliśmy jako ludzkość do miejsca, gdzie musimy zejść z dotychczas obranej drogi i rozpocząć nowy etap, gdzie ochrona środowiska będzie osią rozwoju. Aktualnie strategia rozwoju zielonego sektora w Unii Europejskiej skupia się na ograniczeniu wytwarzania gazów cieplarnianych oraz energooszczędności. Modernizacja sieci energetycznych, wprowadzenie programów wsparcia oraz organizowanie kampanii promocyjnych to działania, które mają pomóc w osiągnięciu celu. Dzięki odpowiednim zabiegom UE zamierza osiągnąć do 2020 roku przewagę konkurencyjną w niniejszych sektorach. Jednak nie tylko Unia Europejska zauważa potrzeby prowadzenia polityki zazielenienia gospodarki. Podczas szczytu G20 w 2016 roku Chiny przedstawiły swoją koncepcję ekologicznej cywilizacji. W jej realizacji pierwsze skrzypce mają grać instrumenty finansowe, za pomocą których wspierać będzie się produkcję i konsumpcję powodującą poprawę w miejsce pogorszenia środowiska. Jest to element zielonych finansów, które zostały rozpropagowane dzięki Chinom na szczycie w Hangzhou. Kierunek ten można było zaobserwować już rok wcześniej, kiedy Chiny zaproponowały UNEP wspólną pracę nad raportem o zielonym finansowaniu. Koncepcja zielonych finansów

znalazła gorącego orędownika również w osobie Marka Carney'a (prezesa Banku Anglii). W Polsce zazielenianie gospodarki jest stosunkowo młode. Z tego tytułu istnieją wieloletnie zaniedbania w tym zakresie. Mamy ogromne trudności z osiągnięciem wymogów przewidzianych przez Unię Europejską pod względem gospodarowania zasobami naturalnymi. Prowadzone są jednak stale badania w zakresie zielonego sektora, a w regionie rośnie zapotrzebowanie na zawody związane z zieloną gospodarką. Wpisuje się to więc w oczekiwania stawiane nam przez UE oraz koncepcję zamykania obiegu.

## Bibliografia

- Begg D., Fischer S., Dornbusch R., (2007) *Mikroekonomia*, Warszawa: PWE.
- Chojnicki Z., (1964) *Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych*, Warszawa: PWN, s. 10-13.
- Dokurno Z., (2006) *Równowaga ekologiczna a agregatowych modelach wzrostu gospodarczego jako fundamentalny czynnik realizacji strategii ekorozwoju*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Gospodarka a Środowisko 5, nr 1115, s. 95-106.
- EEA, (2012) *Environmental Indicator Report 2012. Ecosystem Resilience and Resource Efficiency in a Green Economy in Europe 2012*, Kopenhaga.
- Fliieger M., (2016) *Zarządzanie procesowe w urzędach gmin. Model adaptacji kryteriów dojrzałości procesowej*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Adama Mickiewicza.
- Gierszewska G., Romanowska M., (2002) *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, Warszawa: PWE, s. 17-18.
- Grudziński A., Sulich A., (2018a) *Zielone miejsca pracy – element przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw sektora odnawialnych źródeł energii*, „Marketing i Rynek” nr 11/2018.
- Grudziński A., Sulich A., (2018b) *Green European Integration*, „Proceedings of the 4th International Conference on European Integration 2018” s.364-371.
- Grudziński A., Sulich A., (2018c) *Strategic goals of renewable energy sector* [w:] Sulich A., Wodo W., (red.), Proceedings of 16th Students' Science Conference "Science Is Our Universe", Boguszów-Górze: Oficyna Politechniki Wrocławskiej, s. 36-44.
- Heryng Z., (1896) *Logika Ekonomii, Zasadnicze pojęcia ekonomiczne ze stanowiska nauki o energii*, Warszawa: Wydawnictwo Głosu.
- Janikowski R., (2004) *Zarządzanie antropopresją w kierunku zrównoważonego rozwoju społeczeństwa i gospodarki*, Warszawa: Difin, s. 7-9.
- Kozar Ł., (2015) *„Zielone” miejsca pracy jako efekt dążeń do zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego*, Rynek-Spółczeństwo-Kultura, nr 3, s. 5-11.
- Kożuch M., (2010) *Rola państwa w subsydiowaniu ochrony środowiska*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” nr 14, s. 412-422.
- Runge A., Runge J., (2008) *Słownik pojęć z geografii społeczno-ekonomicznej*, Videograf Edukacja, s. 292.
- Ryszawska B., (2013) *Zielona gospodarka – teoretyczne podstawy koncepcji i pomiar jej wdrażania w Unii Europejskiej*, Wrocław: Wydawnictwo UE, s. 48.
- UNEP, (2012) *Measuring Progress towards an Inclusive Green Economy*, Nairobi: UNEP.
- UNEP, (2018) *United Nations Environment Programme*, <https://www.unenvironment.org/> [19.11.2018].
- World Resources Institute* (2018), <https://www.wri.org/>, [20.11.2018].
- Klecha T., Kasprzycki A., Szeja J., (2011) *Modele równowagowe i nierównowagowe w opisie procesów ekonomicznych. Problematyka praca zachowania masy kapitału*, Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego 2011/11, s. 107-124.