Raport ze studium zamówionego przez Klub Rzymski
ze wsparciem z Fundacji MAVA

Korzyści społeczne z gospodarki o obiegu zamkniętym

Wygrani pod względem miejsc pracy i klimatu w gospodarce opartej o energię odnawialną i wydajność surowcową

Studium odnoszące się do Finlandii, Francji, Holandii, Hiszpanii i Szwecji

Autorzy: Anders Wijkman i Kristian Skånberg

Modelowanie: Kristian Skånberg i Mårten Berglund

CIRCULAR ECONOMY IN POLAND

Seria wydawnicza IBS PW **NR 3** / 2016

Korzyści społeczne z gospodarki o obiegu zamkniętym

Wygrani pod względem miejsc pracy i klimatu
w gospodarce opartej o energię odnawialną
i wydajność surowcową

Warszawa, styczeń 2016

Tytuł oryginału

The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency
A study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden

Authors: **Anders Wijkman** and **Kristian Skånberg**
Modelling: **Kristian Skånberg** and **Mårten Berglund**

Redakcja przekładu polskiego:

Tłumaczenie: Zbigniew Becker
Współpraca: Tomasz Szczygielski
Skład: Edyta Kryszkiewicz

Wydano dzięki wsparciu:

Stowarzyszenia Polska Unia Ubocznych Produktów Spalania
w ramach projektu: CircularEconomy.pl

Do bezpłatnej dystrybucji.

Spis treści

1 Streszczenie kierownicze 5

1.1 Wyniki studiów przypadku 6

1.2 Wnioski w zakresie polityk publicznych 9

2 Ewolucja koncepcji wydajności zasobowej i gospodarki o obiegu zamkniętym 12

2.1 Rosnący ślad środowiskowy ludzkości 13

2.2 Konieczne jest rozdzielenie 14

2.3 Względne rozdzielanie ma miejsce, lecz 17

2.4 Jak dotąd największy nacisk idzie na wydajność siły roboczej 19

2.5 'Po jednym problemie na raz' kontra ujęcie systemowe 20

2.6 Wydajność zasobowa zdobywa teren 21

2.7 Komisja Juncker'a się łamie 25

2.8 Wydajność zasobowa, a dobrobyt społeczny 25

2.9 Dlaczego opodatkowywać pracę, dlaczego subsydiować wykorzystywanie zasobów? 26

3 Cel studium 29

4 Systemowe rozdzielenie: pięć studiów krajowych 30

4.1 Metodologia 30

4.2 Docelowe polityki i potrzebne inwestycje 33

4.3 Trzy główne ścieżki rozdzielania 35

4.4 Znaczące wyniki zarówno pod względem emisji, jak i miejsc pracy 42

4.5 Tabelaryczne wyniki dla każdego z krajów 45

4.6 Inne studia potwierdzają te wyniki 47

4.7 Wygrani i przegrani w gospodarce o bardziej zamkniętym obiegu 48

4.8 Przejście do gospodarki o obiegu zamkniętym będzie wymagało wsparcia inwestycyjnego 50

4.9 Potrzebne inwestycje jako impuls dla gospodarki 51

4.10 Niezbędne inwestycje 54

4.11 Rozdzielanie: do 2030 i poza ten rok 57

4.12 Realizm proponowanych sposobów rozdzielania 59

5 Wnioski i rozwiązania z zakresu polityk publicznych 62

5.1 Użyty model jest daleki od doskonałości 64

1 Streszczenie kierownicze

Centralnym tematem tego raportu jest to, jak znacznie poprawić wydajność zasobową. Propozycją jest gospodarka o obiegu zamkniętym, gdzie wyroby projektuje się pod kątem łatwości recyklingu, powtórnego użycia, rozbierania na części i ponownego wytwarzania, jako zastępująca tradycyjny liniowy model 'weź, wytwórz, wyrzuć', który jak dotąd dominował w gospodarce. Jest to bez wątpienia jeden z głównych warunków utrzymania się wewnątrz granic planetarnych.

Obecnie Ziemia potrzebuje blisko półtora roku dla odtworzenia tego, co zużywamy w ciągu roku (ślad środowiskowy). Zarówno władze, jak i przedsiębiorstwa zaczynają zdawać sobie sprawę z tego, iż nasze liniowe systemy wykorzystywania zasobów narażają społeczeństwa i firmy na szereg poważnych ryzyk. Ograniczenia w zakresie zasobów oraz rosnące ilości odpadów i skażeń będą najprawdopodobniej w coraz większym stopniu stwarzać zagrożenia dla dobrobytu i dobrostanu oraz, z gospodarczego punktu widzenia, dla konkurencyjności, zyskowności i kontynuacji przedsiębiorstw. Stawiając to prosto – pilnie potrzebujemy rozdziału rozwoju gospodarczego od zużywania zasobów lub, mówiąc inaczej, przejścia do gospodarki przeciwdziałającej wykluczeniu i stosującej obiegi zamknięte.

'Gospodarka o obiegu zamkniętym' jest pewnym systemem przemysłowym, który z założenia jest zaprojektowany tak, żeby regenerować. Chodzi o to, że zamiast wyrzucać wyroby zanim ich wartość została w pełni wykorzystana, powinniśmy je wykorzystywać oraz używać powtórnie. Obecnie po wykorzystaniu odzyskuje się jedynie kilka procent pierwotnej wartości wyrobu.

Pomimo tego, że w ciągu ostatnich kilku dekad miało miejsce rozdzielanie wzrostu gospodarczego od wykorzystywania zasobów, uzyskane dotąd korzyści były szybko zjadane wskutek połączenia wzrostu gospodarczego i tak zwanego efektu odbicia, tj. szybkiego zużywania zaoszczędzonych zasobów na rzecz zwiększonej konsumpcji. Tu właśnie wkracza do gry mająca moc oddziaływania koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym.

Większość dotychczasowych studiów na temat takiej gospodarki skupiała się przede wszystkim na pożytkach biznesowych z lepszej wydajności zasobowej. Niniejszy raport skupia się zaś bardziej na korzyściach społecznych, z którymi wiązałoby się przekształcenie gospodarki liniowej w gospodarkę o obiegu zamkniętym.

Głównym celem raportu jest szerokie prześledzenie potencjału znaczącego wzrostu wydajności zasobowej, szczególnie zaś oszacowanie tego, jakie przyniosłoby to korzyści dla społeczeństwa – zwłaszcza przyglądając się emisjom dwutlenku węgla i miejscom pracy. Jako przypadkami badawczymi posłużono się gospodarkami Finlandii, Francji, Hiszpanii, Holandii i Szwecji.

Na przykładzie krajów, które przeanalizowano w ramach niniejszego studium – Finlandii, Francji, Hiszpanii, Holandii i Szwecji – wydaje się, iż gospodarka o obiegu

zamkniętym jest koncepcją, która zaoferuje Europie szereg korzyści społecznych, zwłaszcza pod względem obniżenia emisji dwutlenku węgla i stworzenia nowych miejsc pracy.

To studium ma znaczenie nie tylko z perspektywy akademickiej, lecz również politycznej, szczególnie w kontekście Unii Europejskiej. Komisja Europejska podjęła w latach 2011-14 szereg ważnych inicjatyw w obszarze wydajności zasobowej, zwieńczonych Pakietem Gospodarki o Obiegu Zamkniętym.

W listopadzie 2014 Komisja Europejska pod kierownictwem Junckera zdecydowała o wycofaniu tej propozycji pod pretekstem 'deregulacji'. Po spotkaniu się z dużą ilością krytyki, Komisja podjęła się ponownego przedstawienia tej propozycji. Założono przedstawienie znowelizowanej propozycji w grudniu 2015. Według kilku oświadczeń ze strony Komisji – i co wynikało z publicznych konsultacji nad tym zagadnieniem – celem jest obecnie znacznie szerszy zakres propozycji nakierowanej na 'promowanie gospodarki o obiegu zamkniętym w całym łańcuchu wartości'.

Mamy nadzieję, iż niniejszy raport może dostarczyć cennego materiału do dyskusji nad nowymi propozycjami Komisji, jak również nad politykami narodowymi, zwłaszcza pod względem uwypuklania sposobności oferowanych przez gospodarkę o obiegu zamkniętym dla wzrostu konkurencyjności Unii Europejskiej oraz kwestii miejsc pracy.

1.1 Wyniki studiów przypadku

W niniejszym studium przyjmuje się rok 2030 jako datę osiągnięcia zmian w postaci rozdzielenia rozwoju gospodarczego od konsumpcji zasobów. Wykorzystując tradycyjny model nakładów i wyników – który wyjaśnia współzależności różnych branż gospodarki krajowej – raport ocenia przede wszystkim to, jakie byłyby prawdopodobne skutki w zakresie emisji dwutlenku węgla i możliwości zatrudnienia w Finlandii, Francji, Hiszpanii, Holandii i Szwecji – z podjęcia następujących kroków w gospodarce o obiegu zamkniętym:

- **Poprawa sprawności energetycznej**
  Gospodarka każdego z krajów stałaby się wydajniejsza energetycznie o 25%.
- **Wzrost udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym**, poprzez obcięcie o połowę udziału wykorzystania paliw kopalnych i zastąpienia ich energią ze źródeł odnawialnych, na przykład z wiatru, słońca i biopaliw.
- **Zorganizowanie wytwarzania w oparciu o kierunki wydajnej materiałowo** gospodarki opartej o obiegi zamknięte i nastawionej na osiągi funkcjonalne, tj. poprzez przedłużanie przydatności, minimalizowanie odpadów i maksymalizowanie wtórnego użytku i recyklingu materiałów. Połączenie ogólnej 25% poprawy wydajności materiałowej z zastąpieniem 50% wszystkich dziewiczych materiałów materiałami wtórnymi oraz podwojenie żywotności długotrwałych wyrobów konsumpcyjnych w porównaniu z dniem dzisiejszym.

Wyniki są bardzo czytelne. W każdej z trzech opcji oddzielenia wzrostu od konsumpcji zasobów – we wszystkich przeanalizowanych krajach – wystąpiłoby znaczące ograniczenie emisji dwutlenku węgla. Dodatkowo, skutki w zakresie zatrudnienia byłyby w jasny sposób pozytywne. Można je podsumować następująco:

Scenariusz wzrostu udziału energii odnawialnej dla wszystkich pięciu krajów prowadził do szacunkowego 50% obniżenia emisji dwutlenku węgla. Oczekiwano tego, gdyż spadek o połowę wykorzystania paliw kopalnych powinien przynieść taki właśnie skutek.

Nie wystąpiłby żaden znaczący skutek netto w zakresie zatrudnienia, o ile poszczególne kraje nie dałyby priorytetu wykorzystaniu krajowej biomasy zamiast innych źródeł odnawialnych podczas zastępowania paliw kopalnych. Natomiast jeśli jako źródło dostawy energii odnawialnej wykorzystuje się materiały resztkowe z sektora rolnego i leśnego, wtedy powstaje znacząca liczba nowych miejsc pracy – zwłaszcza w regionach rolniczych, gdzie stopy bezrobocia najczęściej są najwyższe. Utworzono by do 15.000 nowych miejsc pracy w Finlandii i Szwecji, do 50.000 miejsc pracy w Holandii oraz do 100.000 miejsc we Francji i Hiszpanii. Dodatkowo, i co równie ważne, we wszystkich przeanalizowanych krajach wystąpiłaby nadwyżka w bilansie handlowym na poziomie od jednej do dwóch trzecich punktu procentowego PKB. Ponieważ wszystkie te kraje są importerami netto paliw kopalnych, taki wynik również był oczekiwany.

Scenariusz sprawności energetycznej prawdopodobnie obniżyłby emisje dwutlenku węgla we wszystkich pięciu krajach o w przybliżeniu 30%. Tutaj skutek dla zatrudnienia byłby pozytywny i przyniosłoby to nowe miejsca pracy na poziomie odpowiednio 15.000 osób w Finlandii, 20.000 osób we Szwecji, 100.000 osób w Holandii oraz 200.000 osób we Francji i Hiszpanii. Bilans handlowy poprawiłby się w większości krajów, chociaż mniej niż w scenariuszu energii odnawialnej. Francja i Hiszpania najprawdopodobniej doświadczyłyby największego przyrostu bilansu handlowego na poziomie 0,4% PKB. Przyrost liczby miejsc pracy ma częściowo naturę tymczasową. Trwałby on jednak przez wiele lat, prawdopodobnie przez dwie dekady, kiedy to by podejmowano niezbędne inwestycje w zakresie modernizacji starych budynków oraz innych ulepszeń wydajności energetycznej.

Scenariusz wydajności materiałowej prawdopodobnie obciąłby emisje dwutlenku węgla we wszystkich z omawianych krajów o od 3 do 10%. Korzyści w zakresie zatrudnienia byłyby bardziej znaczące – dając ponad 50.000 miejsc pracy w Finlandii i Szwecji, ponad 100.000 w Holandii, ponad 200.000 w Hiszpanii oraz ponad 300.000 we Francji. To samo dotyczy bilansu handlowego – szacowana jego poprawa byłaby rzędu 1-2% PKB. Nowo utworzone miejsca pracy miałyby charakter stały, przede wszystkim w następstwie zmian w proporcji udziału wyrobów do usług w gospodarce.

Gdyby powyższe trzy strategie rozdzielania zastosować łącznie, wtedy wyniki byłyby bardzo znaczące. Ponieważ owe trzy scenariusze rozdzielania wzrostu od konsumpcji zasobów wspierają i wzmacniają siebie nawzajem w ramach korzystnych sprzężeń – lepsza wydajność zasobowa wpływa na sprawność energetyczną, zaś lepsza sprawność energetyczna ułatwia wzrost udziału energii odnawialnej i obniża wykorzystanie paliw kopalnych – taki połączony scenariusz można by w rzeczywistości osiągnąć najłatwiej:

- **Emisje dwutlenku węgla** obcięto by systemowo[1] o dwie trzecie bądź więcej, w Hiszpanii o prawie 70%.
- **Liczba dodatkowych miejsc pracy** przekroczyłaby 75.000 w Finlandii, 100.000 w Szwecji, 200.000 w Holandii, 400.000 w Hiszpanii oraz pół miliona we Francji. Oznacza to możliwość zmniejszenia stopy bezrobocia o jedną trzecią w Szwecji i Holandii, a być może nawet o połowę, pod warunkiem wykorzystania części możliwego przyrostu bilansu handlowego na inwestycje krajowe, najlepiej zgodnie z pakietami inwestycyjnymi przedstawionymi dalej w tym opracowaniu. W Hiszpanii stopa bezrobocia prawdopodobnie spadłaby z nieco ponad 20% do blisko 15%, w Finlandii zmniejszyłaby się o jedną trzecią, a we Francji o blisko jedną trzecią.
- **Poprawa bilansu handlowego** we wszystkich przeanalizowanych krajach wyniosłaby około – bądź nawet powyżej – 1,5% PKB, przekładając się na kilka miliardów euro rocznie w Finlandii, ponad pięć miliardów euro rocznie w Szwecji, około 15 miliardów euro rocznie w Holandii, 20 miliardów euro w Hiszpanii oraz 50 miliardów euro we Francji. Trzeba jednak zauważyć, iż nie byłoby żadnego globalnego przyrostu bilansu handlowego. Niektóre kraje, zwłaszcza eksporterzy paliw kopalnych i surowców, mogłyby stracić. Z czasem – kiedy gospodarki na świecie bardziej zbliżyłyby się do modelu o obiegu zamkniętym, korzyści dla przestudiowanych tu pięciu krajów europejskich zmniejszyłyby się.

Wynik tych symulacji jest podobny do fotografii. Opisuje pewną hipotetyczną sytuację opartą na określonych założeniach. Symulacje oparto na połączeniu interwencji w sektorowych łańcuchach dostaw – na korzyść materiałów odnawialnych i wtórnych – oraz oczekiwanego jednocześnie znacząco wyższego poziomu ogólnej wydajności zasobowej w gospodarce.

[1] Gospodarka o obiegu zamkniętym (jak ją modelowano w tym raporcie) dawałaby mniej niż jedną trzecią (aż do blisko minus 70%) emisji dwutlenku węgla w porównaniu z gospodarką tej samej wielkości opartą na scenariuszu ‘działamy po staremu’, przez co rozumiemy taką gospodarkę, jaką mamy obecnie – opartą o paliwa kopalne i rozrzutną pod względem zasobów. Jednakże wraz z dalszym wzrostem gospodarczym związanym ze wzrostem liczby ludności i dochodów na głowę, emisje wzrosną. Będzie tak dopóty, dopóki wysiłki w zakresie oddzielania wzrostu od konsumpcji zasobów nie dorównają tempu wzrostu gospodarczego, również w gospodarce o obiegu zamkniętym, lecz w tym przypadku ze znacznie niższego poziomu. Oznacza to, iż obniżane emisji będzie musiało pochodzić z takiego rozwoju, w ramach którego stopień oddzielania wzrostu od konsumpcji zasobów zawsze przewyższa sam ów wzrost, w sposób ciągły.

1.2 Wnioski w zakresie polityk publicznych

Przy całej świadomości potrzeby dalszych studiów dla potwierdzenia wyników studiów przypadku gospodarek Finlandii, Francji, Hiszpanii, Holandii i Szwecji, można jednak wyciągnąć nieco ostatecznych wniosków w zakresie polityk publicznych, o znaczeniu dla każdego z krajów będących przedmiotem niniejszego studium, jak i dla toczącej się europejskiej debaty na temat gospodarki o obiegu zamkniętym.

Przy wzroście zaludnienia, zaś w krajach rozwijających się również przy bardzo potrzebnym wzroście dochodów na głowę (zamożność), jedynym sposobem zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko pozostaje innowacja technologiczna w połączeniu ze zmianami zachowań – przy wsparciu reformami z zakresu polityk publicznych. Na szczęście występuje wiele rodzajów rozdzielania wzrostu od konsumpcji zasobów przy pomocy lepszych technologii, które często dopełniają zmiany w zachowaniach konsumentów. Niestety polityki promujące takie działania są rzadkością. Podczas gdy w przeszłości priorytetem polityki ekonomicznej był wzrost wydajności pracy, to kwestię wydajności zasobowej w mniejszym czy większym stopniu zaniedbano.

Przestawienie gospodarki w kierunku obiegu zamkniętego, mające potencjał przyniesienia znacznych korzyści społecznych, wymagałoby rozmyślnych rozwiązań politycznych – obok ukierunkowanych inwestycji – utrzymywanych w znacznym okresie czasu, przy założeniu obniżenia przerobu energii i materiałów w społeczeństwie. Centralne znaczenie będzie miało postrzeganie gospodarki o obiegu zamkniętym nie wyłącznie jako zagadnienia środowiskowego, lecz jako integralnego składnika strategii zatrudnienia i konkurencyjności.

W zbliżonym tonie, obecnie ograniczenie stanowi to, iż większość strategii łagodzenia skutków zmian klimatycznych jest sektorowa, z podstawowym naciskiem na wykorzystanie energii. Rzadko bierze się pod uwagę ogólny poziom wykorzystywania zasobów – mimo iż powinno być oczywiste, że klimat korzysta z tego, że wyroby wykorzystuje się dłużej, a stopy recyklingu i wtórnego użytku materiałów wzrastają. Na przykład ilości energii zaoszczędzonej podczas recyklingu materiałów są znaczące. W następstwie tego strategie łagodzenia skutków zmian klimatycznych powinny stać się bardziej całościowe i traktować wydajność zasobową jako kluczowy instrument.

Oprócz tego bardzo potrzebnego przeformułowania ram debaty nad gospodarką o obiegu zamkniętym, potrzebne są również daleko idące reformy polityki publicznej. Niektóre z owych rozwiązań są już wdrażane zarówno w niektórych z krajów analizowanych w niniejszym studium, jak również ogólnie w Unii Europejskiej, choć nie w granicach możliwości. Takimi przykładami są systemy wsparcia dla energii odnawialnej, handlu uprawnieniami do emisji, dyrektywa o eko-projektowaniu, normy wydajności energetycznej, cele w zakresie recyklingu materiałów itp. Wszystkie te instrumenty wymagają wzmocnienia.

Dodatkowo, powinno się rozważyć szereg nowych instrumentów z zakresu polityk publicznych takich jak *bardziej aktywne wykorzystywanie zamówień publicznych, wyznaczanie inwestycji dotyczących wzrostu wydajności zasobowej w ramach różnych systemów finansowania Unii Europejskiej, wyznaczanie celów w zakresie wydajności zasobowej w przypadku materiałów o rysującym się niedoborze lub gdzie ogólne oddziaływanie na środowisko związane z wydobywaniem i wykorzystywaniem surowców jest znaczące, a także promowanie nowych modeli gospodarczych nastawionych na sprzedaż osiągów funkcjonalnych.*

Kluczowe znaczenie będzie miało również *przemyślenie na nowo podatków*. Ten obszar polityki publicznej nie należy obecnie do kompetencji UE, jednakże powinno się zachęcać Komisję Europejską do objęcia przewodnictwa w procesie zachęcania krajów członkowskich do podjęcia niezbędnego przesunięcia podstawy opodatkowania.

W krajach uprzemysłowionych dominuje opodatkowanie pracy. Natomiast podatki od wykorzystywania zasobów naturalnych oraz wynikających z tego niepożądanych odpadów i emisji są bardzo niskie. Przestawienie społeczeństwa na trwały rozwój – zarówno w wymiarze społecznym jak i środowiskowym – wymagałoby przesunięcia podstawy opodatkowania i obniżenia podatków od pracy, zaś zwiększenia podatków od konsumpcji nieodnawialnych zasobów w postaci materiałów i paliw kopalnych. Taka zmiana filozofii podatkowej przyspieszyłaby przejście ku gospodarce o obiegu zamkniętym, będącej z natury wydajną zasobowo i mającej niski ślad węglowy.

Gospodarka sprzyjająca wtórnemu użytkowi i recyklingowi materiałów, jak również wydłużaniu żywotności wyrobów, jest z definicji bardziej pracochłonna od gospodarki opartej na filozofii *wyrzucania*, tj. liniowym przepływie zasobów. Głównym powodem jest tu oczywiście to, iż dbanie o coś już wytworzonego – poprzez naprawę, konserwację, modernizację i powtórne składanie – wymaga większego nakładu robocizny niż zarówno wydobycie, jak i wytwarzanie (często w wysoce zautomatyzowanych i zrobotyzowanych zakładach wytwórczych).

Równolegle z reformą podatkową powinno się starannie przeanalizować *system VAT*. Dobra wytworzone z materiałów wtórnych – gdzie już raz zapłacono VAT – powinny być z niego zwolnione. Taka reforma promowałaby wykorzystanie materiałów wtórnych, tj. wtórny użytek i recykling i pomogłaby naprawić sytuację, gdzie często użycie surowców dziewiczych jest tańsze niż tych pochodzących z recyklingu.

Wymagane inwestycje – ponad *normalny* poziom nakładów – dla przestawienia się na gospodarkę o obiegu zamkniętym, wyliczono na poziomie 3% PKB rocznie – wynosząc na obecnym poziomie około 6 mld euro w Finlandii, 12 mld euro w Szwecji, 20 mld euro w Holandii, 30 mld euro w Hiszpanii oraz 60 mld euro we Francji – corocznie od teraz do roku 2030. Odpowiada to połowie bieżącej nadwyżki bilansu płatniczego w Szwecji, nieco poniżej jednej trzeciej takiej nadwyżki w Holandii. Finlandia, Francja i Hiszpania wykazujące w ostatnich latach deficyt bilansu handlowego i płatniczego musiałyby podjąć większy

wysiłek w celu sfinansowania tych inwestycji. Inwestycje byłyby potrzebne przede wszystkim w następujących sektorach:

- rolnictwo, leśnictwo, celuloza i papier – aby promować biopaliwa i rozwijać nowe bio-wyroby,
- usługi instalacyjno-budowlane i renowacyjne – aby promować sprawność energetyczną i odnawialne źródła energii,
- trwale zrównoważona infrastruktura dotycząca zwłaszcza energii i transportu, na przykład systemów transportu masowego i pojazdów o napędzie elektrycznym oraz systemów ładowania ich,
- konserwacja i naprawy, recykling oraz promowanie wydajności materiałowej,
- usługi inżynierskie oraz edukacja, w celu możliwości sprostania zwiększonemu zapotrzebowaniu na nowe kompetencje w takich obszarach jak projektowanie wyrobów, recykling i powtórne składanie, jak również nowe modele gospodarcze; siła robocza musi być przygotowana na podjęcie nowych zadań wymaganych w tej wyłaniającej się 'nowej' gospodarce.

Inwestycje w tej skali zmniejszyłyby bezrobocie o kolejne 2% we wszystkich przeanalizowanych krajach, za sprawą wzrostu produkcji krajowej z uwagi na owe inwestycje. Ponieważ mniej więcej połowa całkowitej wartości wyrobów wywołanych przez inwestycje w Finlandii, Francji, Hiszpanii, Holandii czy Szwecji powstałaby za ich granicami, np. w firmach zagranicznych eksportujących elementy do projektów inwestycyjnych, bezrobocie spadłoby również w innych krajach. Oznacza to, iż na każdy kraj członkowski decydujący się podjęcie takiego pakietu inwestycyjnego, jak tu opisany, przypadnie pozytywny skutek w zakresie zatrudnienia w UE jako całości. Jest to naturalnym następstwem istnienia obszaru otwartego handlu, takiego jak Unia Europejska.

2 Ewolucja koncepcji wydajności zasobowej i gospodarki o obiegu zamkniętym

Minęło już ponad czterdzieści lat od opublikowania raportu ‘Granice wzrostu’ przez Klub Rzymski. Jego kluczowym przekazem było to, iż połączenie wyczerpywania się zasobów i zanieczyszczenia środowiska, gdyby ich nie powstrzymać, doprowadziłoby na koniec – tj. w przeciągu kolejnych stu lat – do załamania gospodarki globalnej. Tłem tego procesu jest szybko rosnący ślad środowiskowy pozostawiany przez ludzkość, jako następstwo wzrostu zaludnienia jak również zużytych zasobów i wytworzonych zanieczyszczeń na osobę. Scenariusze tego raportu pokazały, jak wzrost zaludnienia i wykorzystania zasobów naturalnych oddziałują ze sobą, aby narzucić granice rozwojowi przemysłowego – co było w tamtym czasie nową i w istocie kontrowersyjną ideą.

Trzeba podkreślić, iż w Granicach Wzrostu główny nacisk położono na wzrastające fizyczne oddziaływanie wzrostu gospodarczego – nie na sam rozwój. Przekaz był taki, iż ślad środowiskowy nie może rosnąć bez końca, ponieważ planeta Ziemia ma fizyczne granice i jest w istocie raczej niewielka w stosunku do gwałtownie rosnącej działalności człowieka.

W roku 1972, kiedy przedstawiono ów raport, zaludnienie i gospodarka świata nadal prawdopodobnie mieściły się w granicach możliwości planety. Raport ostrzegał jednakże, iż ludzki ślad środowiskowy najprawdopodobniej niebawem przekroczy fizyczne możliwości planety – co dzisiaj często określa się granicami planetarnymi – głównie z powodu opóźnionego podejmowania decyzji na szczeblu politycznym. Podkreślano w tym samym czasie, iż dalekowzroczna polityka powinna móc rozwiązać te problemy. Raport ostrzegał jednakże, iż same środki techniczne nie wystarczą. Prawdziwie trwałe i zrównoważone rozwiązanie dla świata wymagałoby połączenia rozwoju technologicznego i zmiany zachowań.

Niewiele raportów wzbudziło tyle kontrowersji i było tak silnie krytykowane, zwłaszcza przez ekonomistów. Główna krytyka skupiała się na tym, iż raport opierał się zasadniczo na trendach wysokiej konsumpcji zasobów, a nie brał wystarczająco pod uwagę rozwoju technologii, stosowania zamienników oraz zmian cen.

Debata powoli staje się coraz bardziej trzeźwa. Ostatnimi laty pojawił się cały stos międzynarodowych opracowań, które zasadniczo potwierdzają większość wniosków zawartych w Granicach Wzrostu. Za tymi raportami stoją autorytety w postaci rozmaitych instytucji badawczo naukowych, Sekretarz Generalny ONZ, UNEP, Komisja Europejska, OECD, lecz również organizacje związane z sektorem prywatnym. Wszystkie te raporty podają silne ostrzeżenie przed połączeniem rosnąco niestabilnego klimatu oraz nadmierną eksploatacją szeregu ważnych ekosystemów i zasobów naturalnych – zarówno odnawialnych, jak i skończonych – oraz ciężkim obciążeniem dla żywotnych ekosystemów i zdrowia ludzi płynącym z zanieczyszczeń.

2.1 Rosnący ślad środowiskowy ludzkości

Ślad środowiskowy ludzkości bez przerwy się powiększa. Teraz Ziemia potrzebuje blisko półtora roku na zregenerowanie tego, co zużywamy w ciągu roku. Ważne jednak, żeby zauważyć, iż ślady środowiskowe mieszkańców krajów rozwiniętych są o wiele większe od tych z krajów rozwijających się. Na przykład gdyby wszyscy obywatele świata żyli według standardów amerykańskich, potrzebowalibyśmy ponad 4 planety Ziemia.

Ślad środowiskowy jako koncepcję rozwinięto na początku lat dziewięćdziesiątych. Ma ona swe ograniczenia, lecz działa w aspekcie pedagogicznym jako wskaźnik w czasie rosnących tarć pomiędzy gospodarką a ekologią. Jednakże próby opisania oddziaływania społeczeństwa ludzkiego na środowisko podejmowano jeszcze przed pojawieniem się koncepcji śladu środowiskowego. Najważniejszą z nich było równanie IPAT.

IPAT wprowadziła w latach siedemdziesiątych grupa pionierów wśród naukowców zajmujących się środowiskiem – osoby takie jak Paul Ehrlich, John Holdren i Barry Commoner. To równanie opisuje współzależność pomiędzy zaludnieniem (P), zamożnością (A) i technologią (T) oraz ich mnożnikowym wkładem w oddziaływanie na środowisko. Równanie IPAT stanowi, że Oddziaływanie (I) = Zaludnienie (P) x Zamożność (A) x Technologia (T).

Przekaz jest tu prosty i w istocie bardzo użyteczny, kiedy rozpatruje się rozmaite sposoby zmniejszenia ujemnego oddziaływania aktywności ludzkich – śladu środowiskowego – zarówno na biosferę, jak i na atmosferę. Na przykład celem zmniejszenia ryzyka narastania niestabilności klimatu możemy albo ulepszyć technologię, albo zmienić style życia i wzorce konsumpcji i/lub ograniczyć wielkość zaludnienia.

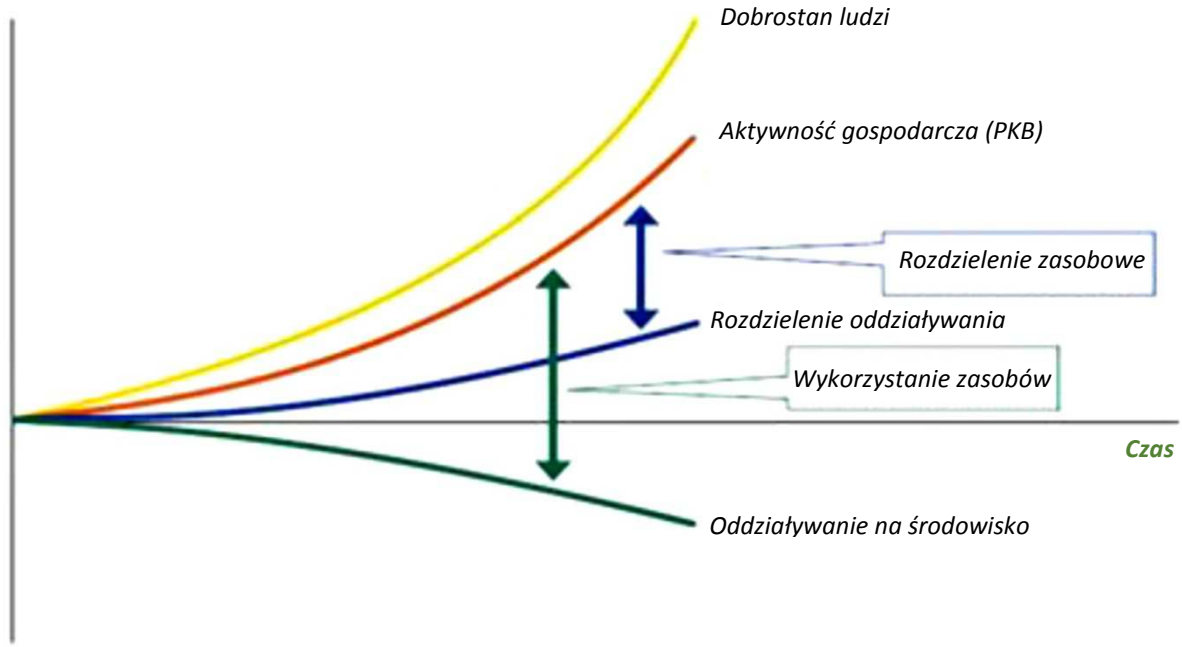
Czynnik zaludnienia często jest przedmiotem dyskusji. Podaje się argument, iż przyrost zaludnienia zasadniczo dzieje się w krajach o niskich dochodach ludności i że ślad środowiskowy osób ubogich jest niewielki. Racja, lecz celem powinno być umożliwienie każdej istocie ludzkiej urodzonej na tej planecie osiągnięcie przyzwoitego standardu życia, a zatem całkowita wielkość zaludnienia będzie miała znaczenie.

Sięgniemy ponownie po równanie IPAT na końcu niniejszego raportu wraz z prognozami dla gospodarek Finlandii, Francji, Hiszpanii, Holandii i Szwecji, dotyczącymi tego, jak zmiany w technologii i zachowaniach, takie jak zamodelowano w niniejszym raporcie, mogą pomóc zrównoważyć – a nawet więcej – rosnące zaludnienie i rosnącą zamożność.

2.2 Konieczne jest rozdzielenie

Centralnym zagadnieniem niniejszego raportu jest potrzeba używania wszelkiego rodzaju zasobów w sposób o wiele wydajniejszy niż dotąd. Mówiąc wprost, pilnie potrzebujemy dokonać rozdzielenia i przejścia w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i przeciwdziałającej wykluczeniu. Rozdzielenie odnosi się do zdolności gospodarki do wzrostu bez odpowiadającemu temu wzrostowi zużycia energii i zasobów (granice źródła) oraz oddziaływania na środowisko (granice wchłaniania). Gospodarka, w której dokonano takiego rozdziału, idealnie nie powinna ujemnie oddziaływać na żyzność gleby i bioróżnorodność, nie zmniejszać zapasów zasobów i nie prowadzić do wyższego zatrucia ziemi, wody i powietrza. *Względne rozdzielenie* pozwoli nam odsunąć w czasie dojście przez gospodarkę do granicy dostępności zasobów i/lub nadmiernego zanieczyszczenia. Kiedy jednak gospodarka już zbliży się do tych granic, wtedy wymogiem stanie się *bezwzględne rozdzielenie*, aby umożliwić dalsze rozwijanie się gospodarki w sposób trwały i zrównoważony.

Dwa aspekty rozdzielenia

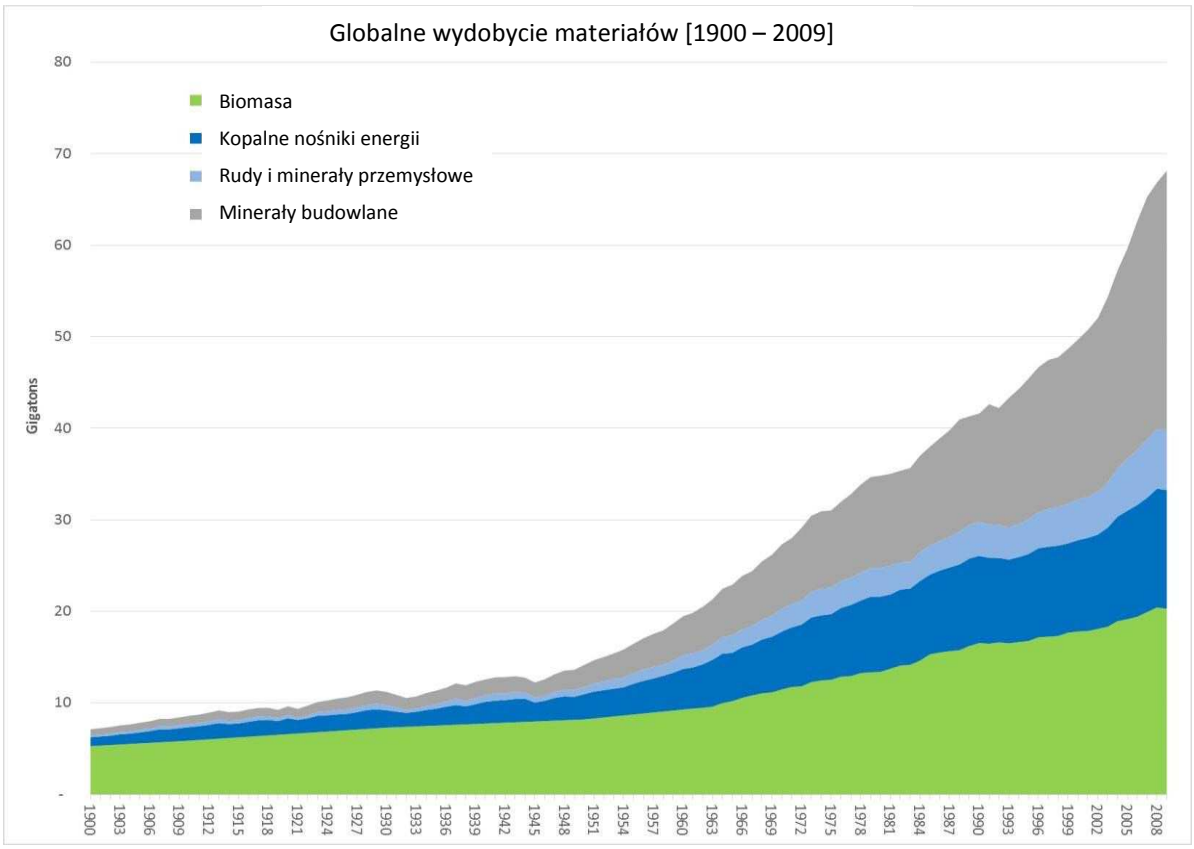


Źródło: Rozdzielenie wykorzystania zasobów naturalnych i oddziaływania na środowisko od wzrostu gospodarczego. Raport międzynarodowego panelu w sprawie zasobów UNEP z roku 2011.

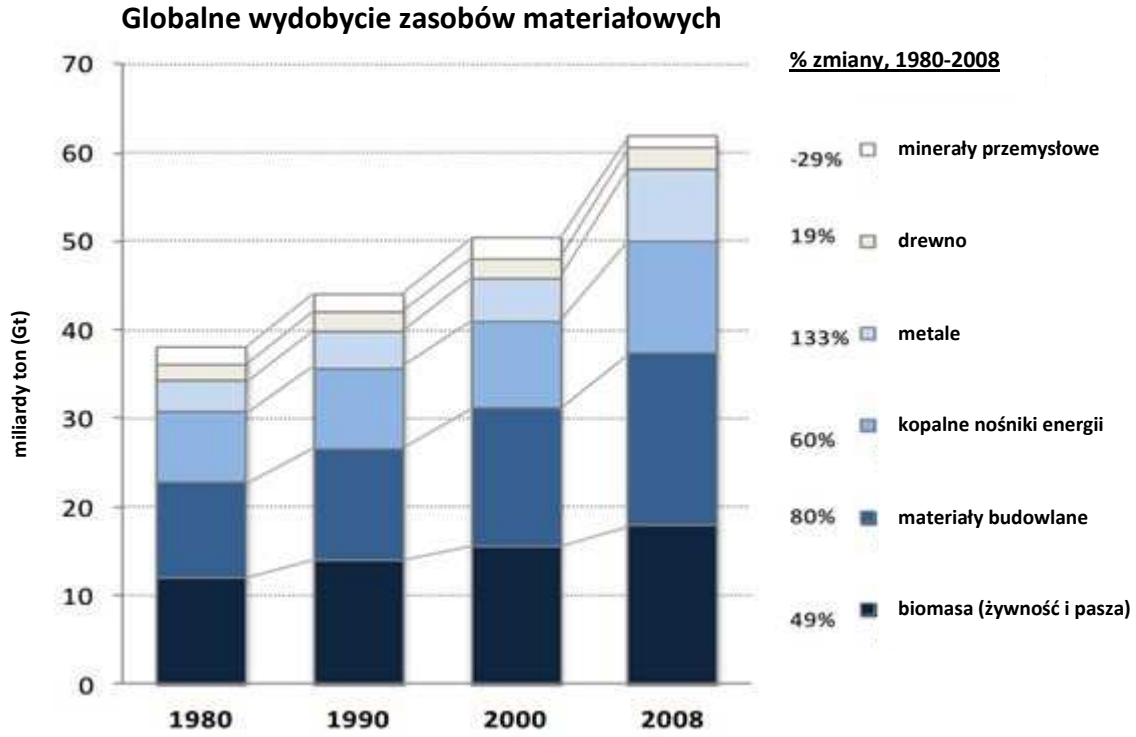
Niedający się utrzymać wzrost nieuchronnie doprowadzi w dłuższym czasie do mniejszego rozwoju (wzrostu), albowiem warunki konieczne dla wzrostu i rozwoju – źródła i miejsca wchłaniania, o których wspominaliśmy – ulegają zmniejszeniu. Większość przyrodników dobrze rozumie ową kluczową współzależność pomiędzy gospodarką a oferowanymi przez planetę Ziemię systemami podtrzymującymi życie. Jednakże dla większości naukowców z dziedziny nauk społecznych i ekonomii, jak również dla zwykłych ludzi, owa współzależność wydaje się dużo mniej czytelna.

Koncepcja rozdzielenia aktywności gospodarczej od wykorzystania zasobów była stałym centralnym tematem debaty na temat dającego się utrzymać rozwoju od czasów raportu Granice Wzrostu. Podczas gdy *względne rozdzielenie* miało i ma miejsce, osiągnięte jak dotąd wyniki były zjadane poprzez połączenie wzrostu gospodarczego i tak zwanego efektu odbicia, tj. bardzo szybkiego konsumowania przez wyższą konsumpcję zasobów uwolnionych przez osiągniętą wyższą wydajność. Wzrost popytu na dobra konsumpcyjne stale rósł w czasie.

Globalne wydobycie materiałów stale rośnie w czasie. Poniższe wykresy dobrze obrazują tę sytuację:



Źródło: Krausmann, F., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Erb, K.H., Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century, Ecological Economics 2009, Vol.68(10).



Źródło: baza danych przepływów materiałowych SERI (Sustainable Europe Resource Institute).

Według OECD, wzrost zasadniczo napędzał rosnący globalny popyt na materiały budowlane, biomasę jako żywność i pasza oraz kopalne nośniki energii. Te trzy grupy materiałów odpowiadają za 80% całości globalnego wydobycia materiałów.

Oczekuje się, iż do roku 2050 gospodarka światowa ulegnie czterokrotnemu zwiększeniu, zaś globalne zaludnienie wzrośnie z dzisiejszego 7,3 miliarda do blisko 10 miliardów. Ostatnie studium ONZ w sprawie zaludnienia (lipiec 2015) przedstawia podwyższone w stosunku do uprzednich prognozy i przewiduje, iż ludność świata osiągnie co najmniej 11 miliardów około końca wieku. Inny raport przygotowany przez *OECD*, *Perspektywy środowiskowe do 2050*, pokazuje dodatkowe obciążenie, jakie ów przyrost zaludnienia najprawdopodobniej nałoży na zasoby materiałowe i energetyczne Ziemi oraz na środowisko. Wzrastająca liczba ludności o wyższych przeciętnych dochodach będzie potrzebowała więcej żywności, więcej wyrobów przemysłowych, więcej energii i więcej wody. Stwarza to zniewalające wyzwania dla trwałego i dającego się utrzymać rozwoju gospodarczego i środowiskowego oraz w rzeczy samej dla o wiele wydajniejszego wykorzystywania zasobów.

Przy rosnącej liczbie ludności oraz wielce potrzebnym wzrostem dochodów na głowę w krajach rozwijających się, technologia – w połączeniu z reformami polityk publicznych – jest jedynym czynnikiem, jaki pozostaje w równaniu IPAT, jeśli chcemy zmniejszyć oddziaływanie na środowisko. Na szczęście jest wiele odmian rozdzielania wzrostu od zużycia zasobów, możliwych do osiągnięcia poprzez lepsze technologie, czemu często towarzyszy zmiana zachowań konsumenckich. Niestety, bardzo rzadkie są rozwiązania z zakresu polityk publicznych promujące takie działania, a jeśli się je już wdraża, to politycy wydają się wykazywać niechęć do pozwolenia, aby one w jakimś znaczącym stopniu rzeczywiście wpłynęły na metabolizm przemysłowy czy na względne ceny energii i materiałów. Historycznie niemal cały nacisk kładziono na promowanie wydajności pracy, z pominięciem skupiania się również na wydajności materiałowej.

2.3 Względne rozdzielanie ma miejsce, lecz…

Podczas wczesnych etapów uprzemysłowienia w większości krajów występowała mniej czy bardziej liniowa zależność pomiędzy wzrostem GDP a popytem na zasoby. Z czasem jednak połączenie regulacji i innowacji technologicznych – a w niektórych przypadkach również wzrostu cen – doprowadziło do bardziej wydajnego wykorzystania zasobów i niższych emisji na jednostkę wytworzonego towaru. Oznacza to, iż związek pomiędzy wzrostem PKB a wykorzystaniem zasobów stał się mniej bezpośredni.

Sięgając znów po równanie IPAT – ulepszenie technologii i/lub wybory w zakresie zachowań (np. wybór odnawialnych źródeł energii zamiast paliw kopalnych) umożliwiły

przełamanie uprzedniej liniowej zależności pomiędzy wzrostem gospodarczym a wykorzystaniem zasobów i zanieczyszczeniem środowiska.

Szwecja stanowi taki przypadek. Na przykład popyt na energię elektryczną był mniej więcej stabilny od początku lat dziewięćdziesiątych. Emisje gazów cieplarnianych były ponad 20% niższe w roku 2013 w porównaniu z 1990 (tylko w zakresie emisji terytorialnych; gdy wziąć pod uwagę wbudowany ślad węglowy w towarach importowanych, obraz jest inny). Gospodarka szwedzka w tym okresie wzrosła znacząco i dzisiejszy PKB jest o ponad 60% wyższy niż w roku 1990.

Z drugiej strony w Hiszpanii popyt na energię rósł szybciej niż PKB w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych, prowadząc do wzrostu intensywności energetycznej. Ostatnio jednak Hiszpania skierowała się w stronę względnego rozdzielenia swego wzrostu od wykorzystania energii. Wraz z umiarkowanym wzrostem udziału źródeł odnawialnych w miksie energetycznym emisje dwutlenku węgla związane z energetyką zaczęły w końcu spadać. Niedawny zwrot w dół emisji dwutlenku węgla był w istocie znacząco bardziej stromy od spadku gospodarki.

W miarę upływu lat gospodarka w Holandii stawała się coraz mniej intensywna węglowo. Lecz jedynie niedawno stopa spadku emisji dwutlenku węgla była wyższa od stopy wzrostu gospodarczego – co oznacza, iż Holandia, podobnie jak Szwecja i Hiszpania, wkroczyła na ścieżkę bezwzględnego rozdzielenia.

W Finlandii i Francji wysiłki w kierunku zwiększenia sprawności energetycznej były w przeszłości umiarkowane. Udział energii odnawialnej w miksie energetycznym również nie zmienił się znacząco. Znaczyło to, iż emisje dwutlenku węgla pozostawały do niedawna na mniej więcej niezmienionym poziomie. Jednakże począwszy od roku 2010 zarówno Finlandia, jak i Francja zwiększyły udział energii odnawialnej. Ten pozytywny trend, lecz również to, iż gospodarki obu tych krajów rosły niemrawo od czasu kryzysu finansowego z roku 2008, są głównymi powodami niedawnego spadku emisji dwutlenku węgla.

Biorąc pod uwagę te niedawne wydarzenia, w przypadku większości krajów przeanalizowanych w niniejszym studium założyć należy wystąpienie niemal naturalnego ruchu w kierunku poprawy sprawności energetycznej. Ma to kluczową wagę, gdyż wzrost sprawności energetycznej jest warunkiem koniecznym dla zwiększenia udziału energii odnawialnej w danym kraju. Jeśli jednak chodzi o materiały, to tendencję występującą we wszystkich pięciu krajach można określić jako umiarkowane rozdzielenie, tj. stopniowe zmniejszanie zapotrzebowania na materiały na jednostkę wyrobu. Jednakże dotychczas osiągnięte korzyści ze wzrostu wydajności zostały z czasem pochłonięte poprzez wzrost gospodarczy i efekt odbicia. W celu osiągnięcia ‘bezwzględnego rozdzielenia’ w zakresie zarówno energii, jak i materiałów – czegoś pilnie potrzebnego w świecie, w którym ślad środowiskowy ludzkości rośnie gwałtownie, zaś w przypadku krajów uprzemysłowionych jest wielokrotnie wyższy od krajów o niskich dochodach – potrzeba będzie jednak szczególnych rozwiązań w domenie polityki publicznej.

Sięgając znów po równanie IPAT, czynnik technologiczny wymaga znaczącego impulsu – zarówno w odniesieniu do poprawy wydajności i innowacji, jak i wyboru w zakresie paliw i modalności transportu. Umożliwi to osiągnięcie zmniejszenia wpływu na środowisko w celu spełnienia celów zdefiniowanych przez naukę (czego przykładami są 5-ty Raport Oceny IPCC, Raport Granice Planetarne itp.).

Wiemy jedno: w nadchodzących dekadach ludność świata prawdopodobnie wzrośnie o dwa do trzech miliardów. Równolegle z tym oczekuje się, iż kilka miliardów ludzi doświadczy wzrostu dochodów na głowę, co jest warunkiem koniecznym do osiągnięcia Celów Trwałego Rozwoju uzgodnionych we wrześniu 2015. Wszystko to oznacza zwiększone zapotrzebowanie na energię i materiały w sytuacji, gdzie kilka granic planetarnych albo już przekroczono, albo ich przekroczenie jest bliskie. Jedynymi czynnikami umożliwiającymi sprowadzenie wartości równania z powrotem w obręb granic planetarnych będą technologia i zmiany zachowań konsumenckich.

2.4 Jak dotąd największy nacisk idzie na wydajność siły roboczej

W istocie interesujące jest porównanie w czasie wydajności pracy z wydajnością zasobową.

Podczas gdy wydajność pracy wzrosła od połowy XIX wieku ponad dwudziestokrotnie, to w porównaniu z tym wzrost wydajności w zakresie wykorzystania zasobów naturalnych był w tym czasie skromny.

Dla przykładu, gospodarka światowa wydobywa obecnie około 40% więcej wartości gospodarczej z każdej tony surowca niż trzydzieści lat temu. Jednakże w tym samym okresie gospodarka światowa wzrosła o ponad 150%, skąd wynika gwałtowny wzrost konsumpcji materiałów (UNIDO, Green Growth 2013).

Zarówno władze publiczne, jak i przedsiębiorstwa zaczynają zdawać sobie sprawę z tego, że owe zasadniczo liniowe systemy wykorzystywania zasobów wystawiają społeczeństwa i gospodarkę na szereg poważnych zagrożeń. Ograniczenia w podaży zasobów oraz rosnące wolumeny odpadów i zanieczyszczeń stanowią rosnące zagrożenie dla dobrobytu i dobrostanu społeczeństw oraz, z gospodarczego punktu widzenia, zagrożenie dla konkurencyjności, dochodowości i ciągłości przedsiębiorstw.

Główne powody można podsumować jako wyższe koszty wsadowe energii i kluczowych surowców, ogólnie wyższe konkurowanie o zasoby – prowadzące do możliwych niedoborów i zaburzeń – niestabilność polityczną i protekcjonizm zasobowy pośród kluczowych regionów wytwórczych, a także rosnące naciski społeczne na firmy w zakresie odpowiedzialnego zarządzania zasobami i zmian klimatycznych.

2.5 ‘Po jednym problemie na raz’ kontra ujęcie systemowe

Rozmaite zasoby naturalne oraz ich wykorzystanie są powiązane ze sobą na szereg sposobów. Przykładem tego jest energia i woda. Zapewnienie dostaw energii i jej wytwarzanie odpowiada dzisiaj za ponad 30% zużycia wody w skali globalnej. Bieżące poszukiwania gazu i ropy z łupków oraz eksploatacja piasków roponośnych są najnowszymi przykładami nie tylko zużywania olbrzymich ilości wody, lecz również silnego zanieczyszczania wody i otaczającego obszaru.

Szereg raportów badawczych wykazało, iż strategie zasobowe i środowiskowe muszą mieć charakter systemowy i nie skupiać się jedynie na pojedynczych zasobach. Niemniej jednak u większości władz występuje silna skłonność do zajmowania się ‘jednym problemem na raz’. Zmiany klimatyczne nie są tu wyjątkiem.

Większość strategii łagodzenia zmian klimatycznych ma charakter sektorowy, skupiając się zasadniczo na wykorzystaniu energii. Rzadko bierze się pod uwagę ogólny poziom wykorzystania materiałów w społeczeństwie, pomimo tego, że korzyści dla klimatu z dłuższego używania wyrobów oraz poprawy wskaźników recyklingu i wtórnego użytku materiałów powinny być oczywiste. Na przykład oszczędności energii uzyskiwane przy recyklingu metali są znaczące.

Według studium przeprowadzonego przez UNEP (2011), mniej niż jedna trzecia z około 60 przestudiowanych metali ma wskaźnik recyklingu poużytkowego powyżej 50%, zaś 34 pierwiastki podlegają recyklingowi na poziomie poniżej jednego procenta. Teoretycznie metale mogą być wykorzystywane ponownie, przy zminimalizowaniu potrzeby wydobywania i przetwarzania materiałów dziewiczych, oszczędzając tym samym znaczące ilości energii i wody oraz minimalizując degradację środowiska i emisje CO_2. Wbrew temu wszystkiemu stopy recyklingu i wtórnego użytku większości metali pozostają nadal bardzo odległe od optymalnych.

Nawet jeśli postawy społeczne ulegają stopniowej zmianie, to nie powinniśmy pomijać tego, iż ochronę środowiska i łagodzenie zmian klimatycznych najczęściej przedstawia się jako koszty i ciężary dla społeczeństw oraz, w istocie, dla gospodarki. Wiele firm postrzega opłaty za korzystanie ze środowiska oraz przepisy w tym względzie jako zagrożenie dla konkurencyjności i zatrudnienia. Jest to główny powód tego, że postęp w dziedzinie polityki środowiskowej jest w wielu obszarach powolny, często boleśnie powolny.

Podczas gdy konkurencja w coraz bardziej globalnej gospodarce stanowi wyzwanie, to są przytłaczające dobre powody do tego, aby nie postrzegać wydajności zasobowej jako zagrożenia – ani dla konkurencyjności, ani dla zatrudnienia. Wręcz przeciwnie, niniejsze studium pokazuje, iż są liczne korzyści z przechodzenia społeczeństw i przedsiębiorstw w kierunku rozdzielania wzrostu od zużycia zasobów, tj. w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym.

2.6 Wydajność zasobowa zdobywa teren

Kilka dekad temu Walter Stahel, założyciel i dyrektor Product Life Institute oraz wiodący orędownik wydajności zasobowej, przedstawił koncepcję 'od kołyski do kołyski', do której później zachęcali Michael Braungart i William McDonough w swoim przełomowym raporcie *Cradle to Cradle; Remaking the way we make things* (Od kołyski do kołyski, przerobienie sposobu robienia rzeczy).

Główna idea tej koncepcji dotyczy tworzenia systemów przemysłowych, które będą nie tylko wydajne, lecz zasadniczo bezodpadowe. Podstawą takiego myślenia jest to, że dzisiejszy liniowy sposób działania gospodarki światowej napędza kulturę nadmiernej konsumpcji i wytwarza o wiele więcej odpadów, niż daje się na dłuższą metę utrzymać. W przeciwieństwie do tego świat żywy działa w obiegu zamkniętym, w którym uboczne produkty pochodzące z jednego gatunku łatwo żywią jakiś inny.

W swej doniosłej książce 'The Performance Economy' (Gospodarka osiągów funkcjonalnych) (2010) Walter Stahel przedstawia przekonującą argumentację za zwiększaniem bogactwa poprzez zastępowanie liniowego przerobu materiałów działaniami takimi jak użytek wtórny, recykling i wtórne składanie. Dzisiejsze modele gospodarcze opierają się na maksymalizacji wolumenu sprzedaży rozmaitych wyrobów. Jako alternatywę Stahel proponuje przestawienie się na dostarczanie usług. Sprzedaż wielu wyrobów może zastąpić leasing sprzężony z wysokiej jakości usługami.

Ponieważ odpowiedzialność za materiały wykorzystane w danym wyrobie pozostaje po stronie wytwarzającego przedsiębiorstwa, powstają wtedy silne zachęty do tego, aby przychody z czegoś już wytworzonego czerpać tak długo, jak to tylko możliwe. Kontrast w porównaniu z dzisiejszym systemem jest znaczący. Stahel twierdzi, iż skutki w postaci wzrostu zatrudnienia przy przejściu w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym/opartej na osiągach funkcjonalnych są oczywiste, gdyż sektory usług są bardziej pracochłonne niż sektor wydobycia czy coraz bardziej zmechanizowane linie wytwórcze w fabrykach. Dla przyspieszenia przechodzenia w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym Stahel proponuje reformę podatkową w postaci przeniesienia ciężaru opodatkowania z pracy i zasobów odnawialnych na zasoby nieodnawialne.

Główne zasady stojące za koncepcją 'od kołyski do kołyski' oraz gospodarką opartą na osiągach funkcjonalnych stopniowo zyskują teren. Flagowy program Komisji Europejskiej 'Ku Europie wydajnej zasobowo', przedstawiony we wrześniu 2011, podkreślał, iż:

- Lepsze projektowanie wyrobów może zarówno obniżyć zapotrzebowanie na energię i surowce, jak również uczynić je trwalszymi i łatwiej poddającymi się recyklingowi.
- Zwiększone wskaźniki recyklingu zmniejszą nacisk na zapotrzebowanie na surowce pierwotne, pomogą wtórnie wykorzystywać cenne materiały, które w przeciwnym razie zostałyby zmarnowane, oraz obniżyć zużycie energii i emisje gazów cieplarnianych związanych z ich wydobywaniem i przetwarzaniem.

Innym przykładem jest Raport ws Zielonej Gospodarki, przygotowany przez UNEP (2011), stawiający ważny postulat inwestowania co najmniej 2% globalnego PKB w uczynienie centralnych sektorów gospodarki bardziej zielonymi. Raport ten w przekonywujący sposób argumentuje na rzecz poprawy wydajności zasobowej, postulując, iż taki kierunek prowadzenia wytwarzania i budownictwa zaoszczędziłby energię, obniżył emisje CO_2 oraz stworzył nowe możliwości zatrudnienia.

Kolejnym przykładem jest praca OECD na temat zielonego wzrostu. Jak wyrażono to w raporcie pod tytułem 'Wydajność zasobowa w krajach G8 i OECD' (2011): „Poprzez zmniejszenie użycia, powtórne użycie i recykling materiałów (ang. 3R) możemy obniżyć zapotrzebowanie na materiały dziewicze i poprawić wydajność zasobową. Stoi przed nami wyzwanie w postaci przechodzenia w kierunku takiego społeczeństwa, w którym tworzy się większą wartość przy mniejszym wsadzie zasobów naturalnych i gdzie nie naraża się na szwank potrzeb przyszłych pokoleń'.

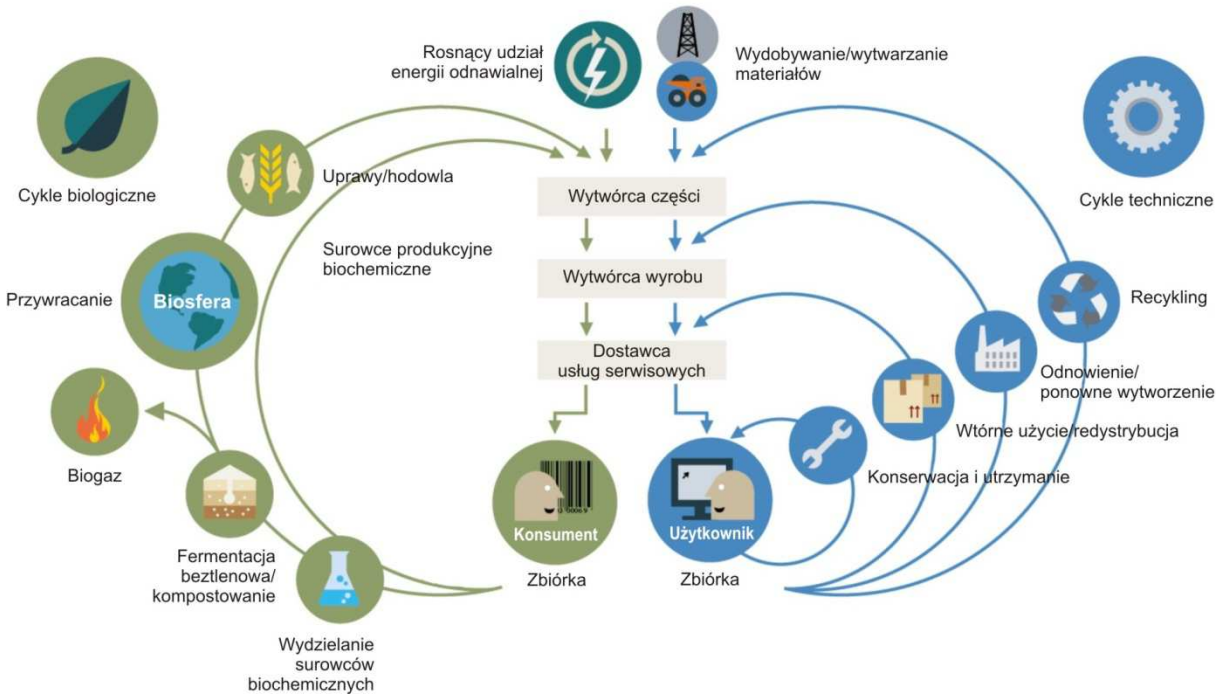
Kolejny ważny przełom stanowi Ellen MacArthur Foundation (EMF) i jej prace nad gospodarką o obiegu zamkniętym, zwłaszcza dlatego, iż zasadniczo skupia się ona na sektorze przedsiębiorstw. Pierwszy raport tej fundacji – 'Ku gospodarce o obiegu zamkniętym I' – przedstawiono na początku 2012 i uzyskał on wsparcie ze strony grupy wiodących przedsiębiorstw międzynarodowych, takich jak B&Q, British Telecom, Cisco, National Grid (brytyjski operator sieci energetycznej) i Renault. Raport zdecydowanie wypowiada się na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym oraz definiuje następujące cele:

"Gospodarka o obiegu zamkniętym stanowi system przemysłowy, który jest z zamierzenia i ułożenia regenerujący. W gospodarce o obiegu zamkniętym wyroby są zaprojektowane pod kątem łatwości wtórnego użytku, rozbierania na części i powtórnego składania – bądź recyklingu – przy rozumieniu tego, iż fundamentem wzrostu gospodarczego jest powtórne używanie wielkich ilości materiałów odzyskiwanych na koniec życia wyrobów, w miejsce wydobywania nowych surowców.

Co więcej, gospodarka o obiegu zamkniętym przesuwa się w stronę używania energii odnawialnej, wyklucza stosowanie trujących związków chemicznych utrudniających wtórne użytkowanie materiałów oraz zmierza do unikania powstawania odpadów poprzez lepsze i innowacyjne projektowanie materiałów, wyrobów, systemów oraz, w ramach tego, modeli gospodarczych".

Zobrazowanie gospodarki o obiegu zamkniętym, Ellen MacArthur Foundation

Gdzie dane przedsiębiorstwo mieści się w ramach gospodarki o obiegu zamkniętym?



Wspomniany raport EMF oszacował również, że część sektora wytwórczego Unii Europejskiej mogłaby urzeczywistnić roczne oszczędności materiałowe o wartości do 630 mld USD przed 2025—pobudzając aktywność gospodarczą w obszarach projektowania wyrobów, użytku wtórnego i wytwarzania na nowo. Owa suma obejmuje jedynie sektory optymalnie uwarunkowane pod tym względem, których wkład w PKB stanowi nieco mniej niż połowę ogólnego wkładu sektora wytwórczego UE.

Wyliczenia w tym raporcie oparto na założeniu, iż wyroby i komponenty z nimi związane zostaną tylko raz poddane recyklingowi/powtórnemu użyciu. Celem w przyszłości byłoby raczej dodanie kilku cykli użycia wyrobu i jego głównych komponentów. Powinny to ułatwić nowe rozwiązania technologiczne – takie jak bardziej inteligentne projektowanie czy ‘Internet rzeczy’, który, obok innych aspektów, umożliwiałby monitorowanie materiałów i komponentów i znacznie ułatwiał ich modernizację.

Dominujący dzisiaj model gospodarczy, zakładający szybki obrót większości wyrobów konsumpcyjnych, oznacza, iż wiele rzeczy wyrzuca się nawet wtedy, kiedy są one jeszcze w pełni działające. Gospodarka o obiegu zamkniętym jako koncepcja zakłada recykling i powtórne użycie wyrobów, co będzie wzmacniane poprzez wydłużanie żywotności wyrobów. Stąd głównym postulatem gospodarczym do przebadania byłoby zachowanie tak długo wbudowanej wartości robocizny, energii i materiałów w gotowych wyrobach, jak to tylko możliwe.

W jednym ze swoich raportów EMF przeanalizowała potencjał zastosowania koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym do szybko zużywalnych towarów konsumpcyjnych, które obecnie odpowiadają za około 60% wszystkich wydatków konsumpcyjnych, 35% wsadu materiałowego w gospodarkę oraz 75% odpadów komunalnych. Studium EMF 'Ku gospodarce o obiegu zamkniętym II' (2013) wykazuje, iż przyjęcie zasady gospodarki o obiegu zamkniętym mogłoby być warte aż 700 mld USD w samych tylko oszczędnościach materiałów konsumpcyjnych. Studium uwypukla również dodane korzyści pod względem wydajności użytkowania ziemi i potencjału nowych miejsc pracy.

W swoim najnowszym studium 'Wzrost Wewnątrz' EMF i McKinsey wnoszą, iż wydajność zasobowa stanowi ogromnie niewykorzystane źródło możliwego przyszłego bogactwa, konkurencyjności i odrodzenia gospodarki. Ich wyliczenia pokazują, iż kiedy obecnie pozbywamy się wyrobów, to wychwytuje się jedynie około pięć procent pozostającej wartości większości dóbr materialnych.[2] Przedsiębiorstwa w rzeczywistości poświęcają znaczące zasoby finansowe na pozbywanie się tego, co potencjalnie mogłoby stanowić cenny surowiec.

Z powodu błędnego zaprojektowania, trudności w rozbiórce wyrobu czy problemów z wydzielaniem różnych frakcji pozostałości, większość materiałów ląduje w niskowartościowym łańcuchu gospodarki recyklingowej (jeśli w ogóle poddawana jest recyklingowi). Można by zaoszczędzić mnóstwo pieniędzy, gdyby różne rodzaje materiałów trzymano oddzielnie i używano powtórnie, zamiast operowania zmieszanymi, pojedynczymi strumieniami, stwarzając ryzyko ich zanieczyszczenia. Według 'Wzrost Wewnątrz' Europa mogłaby mieć w roku 2030 PKB wyższy o siedem procent w porównaniu ze scenariuszem 'robimy po staremu', gdyby wybrała ścieżkę gospodarki o obiegu zamkniętym, czyniąc o wiele lepszy użytek z materiałów i stawiając wydajność zasobową wyżej na liście priorytetów. Przegląd ponad 60 raportów badawczych wykazał również, iż przejście ku gospodarce o obiegu zamkniętym miałoby wyraźnie pozytywny skutek w zakresie zatrudnienia.

Raport opublikowany ostatnio przez IVA (Szwedzką Królewską Akademię Inżynierską) również przedstawia silne wołanie o lepszą wydajność zasobową. Argumentuje się, iż towary konsumpcyjne stanowią z grubsza 50% podstawy kosztowej dla większości firm wytwórczych w dzisiejszej Szwecji.

Poprawę wydajności zasobowej widzi się zatem jako główny warunek konieczny dla konkurencyjności na przyszłość.

Jeszcze jednym ważnym raportem wartym wzmianki jest *Factor 5*, raport Klubu Rzymskiego z 2009 napisany przez Ernsta von Weizsäckera, dzisiejszego współprzewodniczącego Klubu Rzymskiego. Weizsäcker przedstawia tam szeroki przegląd możliwości technologicznych w różnych sektorach gospodarki i dochodzi do stwierdzenia, iż już w 2009 (w czasie publikacji) w większości sektorów przemysłowych dostępne były technologie umożliwiające

[2] Rys. 1 na str. 17 ich raportu.

zasadnicze zmniejszenie ilości przerabianej energii i materiałów, przy utrzymaniu niezmienionej jakości użytkowej i usługowej.

Książka ta zajmuje się szczegółowo zagadnieniem 'efektu odbicia' oraz jak sprawiać, iż 'zaoszczędzone' zasoby nie zostaną wykorzystane w sposób jeszcze bardziej szkodliwy dla środowiska. Według von Weizsäckera najlepszym oferowanym obecnie przybliżeniem do osiągniecia bezwzględnego rozdzielenia wzrostu od zużycia zasobów bez efektu odbicia, jest zapewnienie środkami politycznymi, iż ceny energii i zasobów będą podnoszone corocznie o procent udokumentowanej poprawy wydajności w roku poprzednim. Skutkowałoby to samo przyspieszającym 'ping-pongiem' pomiędzy wydajnością wykorzystywania zasobów a związanymi cenami, przy utrzymaniu niezmiennego w czasie przeciętnego rzeczywistego kosztu *usług* płynących z energii i zasobów.

2.7 Komisja Juncker'a się łamie

Jako następcę flagowego programu Wydajności Zasobowej, Komisja Europejska uruchomiła w 2011 roku Europejską Platformę Wydajności Zasobowej – złożoną z polityków, naukowców i liderów gospodarczych w UE – dla wsparcia wdrożenia tego priorytetu. Propozycję legislacyjną pod nazwą 'Pakiet gospodarki o obiegu zamkniętym' przedstawiono w lipcu 2014, lecz w listopadzie tego samego roku Komisja Juncker'a zdecydowała się na wycofanie owej propozycji, pod pretekstem 'ograniczenia regulacji'. W ślad za wielką dozą krytyki Komisja zobowiązała się do ponownego przedłożenia tej propozycji. Została ona ostatecznie ponownie przedstawiona w grudniu 2015.

Szereg wcześniejszych stwierdzeń ze strony Komisji – również pośrednio zawartych w publicznych konsultacjach na ten temat – wskazuje na o wiele szerszy zakres nowej propozycji, oparty na tym, jak 'może ona promować gospodarkę o obiegu zamkniętym w całym łańcuchu wartości'. Mamy nadzieję, iż niniejszy raport dostarczy wartościowego wkładu w przyszłe dyskusje nad nową propozycją Komisji oraz szerszymi politykami UE, szczególnie w aspekcie uwypuklania sposobności oferowanych przez gospodarkę o obiegu zamkniętym dla priorytetów UE w zakresie konkurencyjności i zatrudnienia.

2.8 Wydajność zasobowa, a dobrobyt społeczny

Maksymalizowania korzyści z wyższej wydajności zasobowej dla społeczeństwa jako całości nie powinno się rozpatrywać osobno. Trzeba je łączyć i zasadniczo wiązać z tym, jak skutecznie gospodarka może oferować zatrudnienie i inne formy wzrostu dobrobytu społecznego – łącznie ze zmniejszeniem zanieczyszczeń, zwłaszcza emisji dwutlenku węgla.

Jak dotąd studia badawcze i analizy polityczne stosunkowo mało zajmowały się tym obszarem.

Przedsiębiorstwa stające przed wyborem, czy iść w kierunku większej intensywności kapitałowej, czy większej intensywności zatrudnienia, starannie analizują względne koszty finansowe lub rynkowe pracy i kapitału (rzeczywiste koszty i względne ceny, przed jakimi stają). W obu przypadkach owe koszty są mniej czy bardziej zniekształcone ze społecznego punktu widzenia. Koszty ekonomiczne – tj. koszty społeczne – zużywania kapitału przyrodniczego są często niedoszacowane. Co więcej, kapitał przyrodniczy jest również zagnieżdżony w kapitale zbudowanym (minerały, woda, energia itp.) i najczęściej nie docenia się kosztu wykorzystywania zasobów naturalnych i usług ekosystemowych, co często skutkuje ich nadużywaniem bądź nadmiernym zużyciem. Na koniec, lecz co jest nie mniej ważne, kapitał przyrodniczy jest często zaniżany poprzez subsydia oraz przez to, iż nie rozlicza się jego amortyzacji.

Praca jest zwykle wysoko opodatkowana i nie uwzględnia się pozytywnych skutków zewnętrznych związanych z zatrudnieniem. Niewystarczające wykorzystanie siły roboczej, tj. bezrobocie, jest w rzeczywistości kosztem dla społeczeństwa, gdyż muszą być wypłacane zasiłki dla takich osób. Co więcej, osoby te wolałyby pracować, gdyż nie pracując tracą kompetencje społeczne i trwoni się kapitał ludzki, na czym gorzej wychodzą zarówno te osoby, jak i społeczeństwo. Wiążą się z tym zazwyczaj również inne koszty społeczne, gdyż bezrobocie bardzo często wiąże się z powiązanymi problemami zdrowotnymi i społecznymi, takimi jak wykluczenie, które dotykają nie tylko osoby bezrobotne, lecz również ich rodziny i wręcz szerszą społeczność.

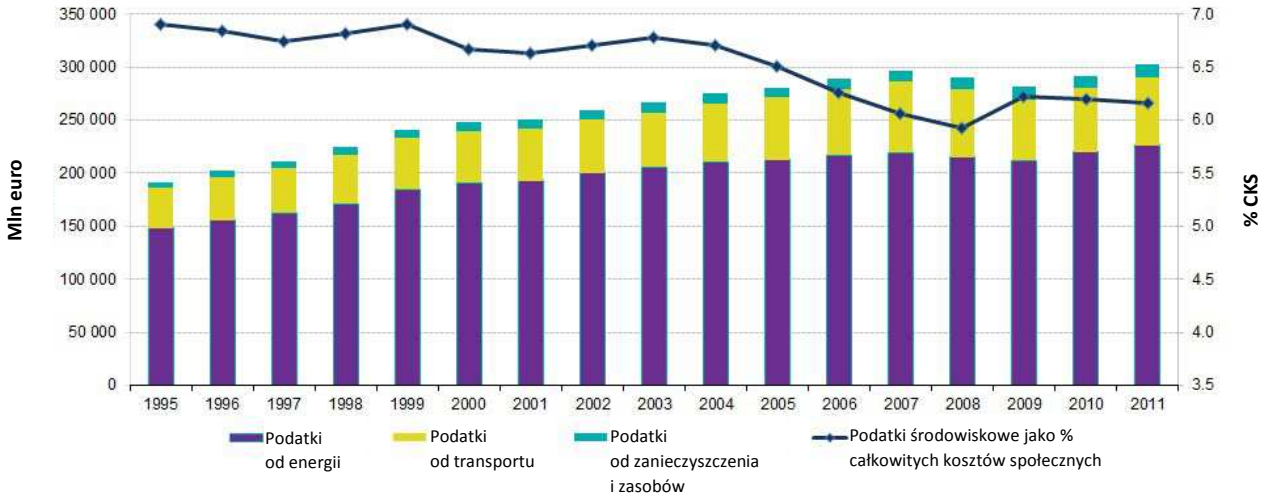
2.9 Dlaczego opodatkowywać pracę, dlaczego subsydiować wykorzystywanie zasobów?

Pomimo tego, że liczne studia wykazały korzyści płynące z przesunięcia opodatkowania – przechodzenia od opodatkowania pracy do opodatkowania wykorzystywania zasobów – współczesne systemy podatkowe w UE stosują wysokie stawki opodatkowania pracy, zaś używanie zasobów naturalnych jest wolne od podatku bądź wręcz subsydiowane. Nic więc dziwnego, iż w tak zniekształconym otoczeniu gospodarczym dla większości przedsiębiorstw bardziej atrakcyjne finansowo jest nadmierne używanie kapitału przyrodniczego, przy ograniczonym sięganiu po kapitał ludzki.

W niedawnym studium pod tytułem *Nowa Era. Nowy Plan. Reformy Fiskalne ku Włączającej Gospodarce o Obiegu Zamkniętym*, The Ex´Tax Project 2014, podnosi się, iż w roku 2012 z 5 bilionów euro przychodów podatkowych w krajach UE, ponad 50% pochodziło z opodatkowania pracy i składek społecznych, blisko 30% z podatków od konsumpcji, zaś pozostałe 20% opierało się na kapitale. Jedynie 6% przychodów

podatkowych składało się z opłat środowiskowych, głównie dotyczących energii i transportu jako części podatków konsumpcyjnych.

Na poniższym wykresie można zobaczyć, że podatki za środowisko w UE-27 nieco wzrosły z czasem, przy czym podatki od zanieczyszczenia środowiska stanowią najmniejszą ich część. Jednakże w stosunku do całości przychodów podatkowych udział podatków środowiskowych jest bardzo niewielki i w rzeczywistości spada, wbrew wszystkim zaleceniom ciał doradczych, agencji międzynarodowych i ekonomistów, mówiącym o stosowaniu wyższych stawek podatkowych dla poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zewnętrznymi, gdyż byłoby to najbardziej wydajne kosztowo rozwiązanie dla poradzenia sobie z problemami zanieczyszczenia oraz stojącymi za nim siłami napędowymi.



Źródło: baza danych Eurostat

Naprawa tych oczywistych zniekształceń będzie wymagała działań na poziomie firm, przemysłu i gospodarki. Przedsiębiorstwa postrzegają swe koszty i procesy wytwórcze poprzez pryzmat cen finansowych lub rynkowych, biorąc pod uwagę płacone przez siebie podatki, stosowane zasady księgowości (szczególnie rozliczanie amortyzacji), źródła i warunki finansowania, jakie sobie zapewniają, długo- i średnioterminowe cele stawiane im przez udziałowców oraz, w coraz większej liczbie przedsiębiorstw, aspekty związane z odpowiedzialnością korporacyjną, renomą firmy i jej wizerunkiem. Jednakże w ostatecznym rozrachunku najważniejszą metryczką firmy pozostaje jej zasadnicza *sytuacja finansowa*. Wszelkie próby zmiany podstawowej struktury kształtowania cen mogą być torpedowane na gruncie utraty konkurencyjności. Zatem projektowanie interwencji publicznych wymaga wysokiego poziomu wyrafinowania i rozumienia ich oddziaływań.

Co więcej, należy zwracać uwagę na cykle inwestycyjne w różnych częściach gospodarki i unikanie destrukcji kapitału. Kształtowanie polityki powinno być powiązane z naturalnym obrotem zasobów kapitałowych oraz zasadniczo skupiać się na zapewnianiu

tego, iż świeżego kapitału nie inwestuje się już dłużej w *technologie przedpotopowe*, lecz raczej w nowe generacje wydajnych technologii – z których wiele już spełnia wymagania gospodarki o obiegu zamkniętym.

Na koniec należy podkreślić, iż należy dawać pierwszeństwo interwencjom publicznym na poziomie UE przed jednostkowymi działaniami krajów członkowskich, aby zapewnić, iż nie naruszy się zasad konkurencyjności. Stąd wynika żywotne znaczenie Pakietu Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, jaki Komisja Europejska ponownie uruchomiła pod koniec 2015 roku.

3 Cel studium

Zawołania o nowy model wytwarzania i konsumpcji stają się coraz częstsze. Gospodarka oparta na obiegu zamkniętym i osiągach funkcjonalnych przykuwała ostatnio coraz więcej uwagi kluczowych liderów gospodarczych i niektórych decydentów. Potencjał do uzyskiwania oszczędności materiałowych przez przedsiębiorstwa i gałęzie gospodarki przy takim przejściu został dobrze udokumentowany w raportach autorstwa Ellen MacArthur *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym tom I i II* oraz *Wzrost Wewnątrz.*

Jednakże szerszym skutkom społecznym przejścia ku gospodarce o obiegu zamkniętym nie poświęcono zbyt wiele uwagi. Nadszedł teraz bez wątpienia czas, aby prześledzić te zagadnienia. Głównym celem niniejszego raportu jest zgłębienie potencjału do osiągnięcia wydajności zasobowej przede wszystkim w gospodarkach rozwiniętych oraz ocena głównych możliwych korzyści dla społeczeństwa – przyglądając się szczególnie emisjom dwutlenku węgla i zatrudnieniu.

W tym raporcie uzupełniamy nasz wcześniejszy raport dotyczący gospodarki szwedzkiej poprzez przeprowadzenie modelowania na gospodarkach Finlandii, Francji, Hiszpanii i Holandii. Głównym powodem przestudiowania tych pięciu gospodarek było uzyskanie zdolności do wyciągnięcia na tyle szerokich wniosków, jak to możliwe, na temat możliwych skutków gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu. Te kraje różnią się od siebie znacząco pod względem swej struktury przemysłowej, stosunków handlowych, demografii, bogactwa zasobów naturalnych i zużycia energii.

Hipoteza stawiana w tym studium mówi, iż gospodarka o obiegu zamkniętym przyniesie szereg korzyści społecznych wszystkim tym pięciu krajom europejskim – oraz Europie jako całości – zwłaszcza pod względem zmniejszenia emisji dwutlenku węgla i wzrostu zatrudnienia.

4 Systemowe rozdzielenie: pięć studiów krajowych

4.1 Metodologia

Jak powiedziano powyżej, celem tego raportu jest zasadniczo przestudiowanie możliwych korzyści społecznych z systemowego rozdzielenia rozwoju od zasobów naturalnych, z naciskiem na skutki dla emisji dwutlenku węgla i zatrudnienia. Głównym narzędziem analitycznym użytym tu jest model rozwinięty na podstawie tradycyjnego modelu nakładów/wyników, który objaśnia współzależności różnych gałęzi gospodarki krajowej. Model rozszerzono, celem umożliwienia symulowania strukturalnych zmian w łańcuchach dostaw w przestudiowanych gospodarkach krajowych.

Szwecję przeanalizowano zarówno poprzez 60-sektorowy model nakładów/wyników (raport przejściowy), jak i bardziej scalony model 40-sektorowy (ten raport). W raporcie tym przedstawiamy wyniki dla Finlandii, Francji Hiszpanii, Holandii i Szwecji. Modelowanie opiera się na danych z międzynarodowej bazy danych WIOD, która dostarczyła danych dla wszystkich przeanalizowanych krajów, choć ograniczonych do poziomu 40-sektorowego.

Użyta metodologia jest dokładnie taka sama jak dla modelu 60-sektorowego, lecz mniejsza ilość sektorów w modelu 40-sektorowym dostarcza mniejszej ilości szczegółów, gdyż, na przykład rolnictwo i leśnictwo są scalone zamiast być ujmowane osobno. Intensywność energii, nakładów robocizny oraz intensywność importu są w tym przypadku ważonymi średnimi scalonych sektorów, co czyni wyniki niejako mniej dokładnymi w porównaniu z modelem 60-sektorowym. Ważne jednak, żeby zauważyć, iż wyniki uzyskanie dla Szwecji w analizie 60-sektorowej różniły się jedynie nieznacznie w porównaniu z analizą 40-sektorową.

Posługując się modelem nakładów/wyników raport szacuje, jakie byłyby prawdopodobne skutki w analizowanych krajach pod względem emisji dwutlenku węgla i możliwości zatrudnienia, z powodu:

- lepszej sprawności energetycznej
- wzrostu udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym
- organizowania wytwarzania wzdłuż linii wydajnej materiałowo gospodarki o obiegu zamkniętym, tj. poprzez rozszerzenie bogactwa (żywotności wyrobów trwałych), zminimalizowanie ilości odpadów oraz powtórnego użytku i recyklingu materiałów

Pod koniec tego raportu znajdzie się omówienie odnoszące się do tego, jakie zmiany w polityce publicznej byłyby potrzebne, aby przestawić gospodarkę w kierunku systemowego rozdzielenia wzrostu od konsumpcji zasobów.

Raport prześledzi trzy wspomniane powyżej ścieżki, mające na celu ulepszenie czynnika technologicznego w uprzednio wspomnianym równaniu IPAT. Uzyskuje się to

poprzez nieznaczne zmodyfikowanie tradycyjnego modelu nakładów/wyników. Będziemy zatem mogli prześledzić skutki w zakresie zatrudnienia, wykorzystania energii i emisji dwutlenku węgla płynące z aktywności w rozmaitych sektorach gospodarki – oraz szczególnie przestudiować, jak na owe zmienne oddziaływałyby polityki publiczne promujące gospodarkę o obiegu zamkniętym, jak to zdefiniowano poprzez trzy wspomniane powyżej ścieżki.

Tabele nakładów/wyników w tym modelu pokazują, w jaki sposób różne sektory podczas procesu wytwarzania nabywają od siebie i sprzedają sobie nawzajem zasoby naturalne i towary pośrednie w często złożonych łańcuchach dostaw. Wynikiem końcowym jest dostawa danego wyrobu i/lub usługi końcowemu użytkownikowi, bądź wyeksportowanie tego wyrobu/usługi.

Dla każdego z owych 40 sektorów istnieje opis rozmaitych nakładów pod względem potrzebnego w ich ramach wsadu do wytwarzania. Równolegle do tego pokazuje się elementy dostawy z każdego sektora w kategoriach bezpośredniego zapotrzebowania – wyroby sprzedawane innym przedsiębiorcom – jak również końcową sprzedaż dla publicznej i jednostkowej konsumpcji, inwestycji publicznych oraz dóbr/usług, które są eksportowane.

Technicznie, przestawienie modelu nakładów/wyników w kierunku naśladowania rozmaitego rodzaju rozdzielenia uzyskano poprzez ‘przeformatowanie’ łańcuchów dostaw a potem ‘zbilansowanie na nowo’ handlu w danym sektorze w tak zwanej macierzy-A w modelu nakładów/wyników, utrzymując niezmienną ogólną wartość produkcji w gospodarce.

Użyty model jest statyczny, wykorzystując dane z roku 2009 jako punkt wejściowy, gdyż są to najświeższe dane dostępne poprzez bazę danych WIOD. Będąc statycznym, ów model nie może brać pod uwagę zmian w technologii, co oznacza, iż nowe rozwiązania technologicznie będą musiały być modelowane wprost. W ćwiczeniach modelowych w tym raporcie zmiany technologiczne będą równały się proponowanym zmianom w łańcuchach dostaw w różnych scenariuszach. Bez wątpienia w nadchodzących latach wydarzy się w gospodarce wiele innych rzeczy odnoszących się do zmian w technologii i zatrudnieniu. Na przykład sektor recyklingu, który najprawdopodobniej rozrośnie się w następstwie ruchu w kierunku gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu, pewnie obejmie nowe nisze gospodarcze i modele gospodarcze oraz rozwinie i wykorzysta szereg nowych technologii. Prawdopodobnie będzie wyglądać zupełnie inaczej niż dzisiaj.

Warto wspomnieć o niektórych z kluczowych założeń przyjętych w tych ćwiczeniach modelowych:

By móc łatwiej porównywać skutki proponowanych zmian strukturalnych w różnych krajach, wartość produkcji w ćwiczeniach modelowych utrzymano na niezmiennym poziomie. Utrzymanie niezmiennej wartości produkcji oznacza, iż całkowita wartość produkcji w gospodarce wykorzystującej robociznę, kapitał i zasoby pozostaje taka sama.

Tak więc całkowita zdolność produkcyjna w kraju nie zmieni się z powodu pojawieniasię nowej struktury gospodarki, do której doprowadzą sugerowane zmiany w łańcuchu dostaw.[3]

Aby móc porównywać strukturalne skutki różnych zmian w łańcuchu dostaw dziejących się pomiędzy różnymi krajami, musieliśmy utrzymywać jedną zmienną na stałym poziomie. Nasz wybór padł na wartość produkcji, przedstawiającą sobą to, co mogą wytworzyć czynniki wytwórcze w danym kraju. W rzeczywistości osiągnięte zmiany strukturalne mogłyby zarówno zwiększać, jak i zmniejszać krajowy potencjał produkcyjny z powodu dynamicznych oddziaływań, lecz dopuszczenie tego bardzo mocno utrudniłoby wzajemne porównywanie krajów.

Występuje również założenie, iż w niektórych obszarach na początku może być konieczne użycie subsydiów i/lub celowych zamówień technologicznych, aby zapoczątkować procesy w odpowiednich scenariuszach rozdzielania wzrostu od zasobów. Z drugiej strony niektóre z proponowanych polityk mogłyby generować przychody.

Celem uniknięcia konieczności formułowania założeń co do tego, na co firmy przeznaczałyby możliwe zyski osiągane z wyższej wydajności, modelowanie we wszystkich scenariuszach przyjmowało, iż w wyniku wprowadzonych zmian sektory ani nie tracą pieniędzy, ani ich nie zuskują. Jednakże według niektórych studiów, o części których wspominano w poprzedniej sekcji tego raportu, szereg firm mogłoby poprawić swoją sytuację wykorzystując sposobności stwarzane przez gospodarkę o bardziej zamkniętym obiegu. Pomimo tego wybraliśmy założenie, iż sektory nie wykażą wyższych zysków z powodu przeorganizowania łańcuchów dostaw, które modelowaliśmy; odnosi się do tego również ostatnia sekcja raportu.

Założenie o grze o zerowej sumie w przypadku proponowanych zmian w systemach dostaw nie potwierdzi się w prawdziwym życiu. Niektóre sektory/przedsiębiorstwa zyskają bardzo wiele, inne mniej, zaś niektóre wręcz stracą. Raport *Wzrost Wewnątrz* zakłada wprost, iż pojawią się znaczące zyski dla gospodarki jako całości z poprawy wydajności zasobowej. Bardziej konwencjonalnie nastawieni analitycy poziomu makro przyjmują to sceptycznie, dowodząc, iż gdyby miały wystąpić zyski, to już by się ujawniły z powodu działania sił rynku. W tym studium przyjęto podejście konserwatywne– z powodów dotyczących modelowania, lecz również w celu utrzymania przypuszczeń na bezpiecznym poziomie.. Realizm tych założeń jest szczególnie omówiony w sekcji znajdującej się na końcu raportu.

Innym bardzo ważnym warunkiem wstępnym przyjętym w tym studium jest ten, iż znacząca część inwestycji potrzebnych do przejścia ku gospodarce o bardziej zamkniętym obiegu będzie zależna od polityki publicznej i inwestycji publicznych. Jest to szczególnie

[3] Model ten pozwala jednak na szereg różnych ustawień tego, co będzie utrzymywane niezmienne, łącznie z nie ograniczaniem żadnej działalności gospodarczej w modelu i dopuszczeniem 'swobodnej gry' mnożników. Różnice w wynikach modelowania są zazwyczaj marginalne. Nie ograniczanie w żaden sposób wyniku prowadziło w większości przypadków do wyższego wyniku gospodarczego, lecz nie istotnie wyższego.

prawdziwe w przypadku infrastruktury, tj. systemów energetycznych, infrastruktury transportowej oraz rozwoju bardziej trwałych i zrównoważonych miast.

Na koniec, dla uproszczenia wyjaśnienia serii symulacyjnych, owe 40 sektorów podzielono na różne grupy:

- Sektory prymarne wykorzystujące zasoby naturalne jako główne surowce, takie jak rolnictwo, leśnictwo, rybactwo, górnictwo woda.
- Sektory sekundarne, w których główną aktywnością jest wytwarzanie, podzielone na trzy podgrupy:
  - M1 – sektory, które głównie ulepszają naturalne zasoby i sprzedają je do innych sektorów w kraju bądź za granicą, takie jak drewno i podstawowe metale.
  - M2 – sektory zasadniczo wytwarzające dobra konsumpcyjne.
  - M3 – sektory oferujące dobra, które z definicji nie są długowieczne i nie dają się ulepszyć czy być poddane recyklingowi[4], takie jak żywność czy nośniki energii.
- Sektory tercjalne, które przedstawiają sobą wszystkie pozostałe sektory głównie oferujące usługi na rozmaitych polach, takich jak finanse, ubezpieczenia, logistyka, projektowanie, marketing, handel detaliczny itp.

To pogrupowanie czyni się dla ułatwienia czytelnikowi zrozumienia tego, jak zmiany w łańcuchach dostaw wpływają na różne sektory. Jednak podczas samego modelowania sektory ujmowane są oddzielnie i nigdy nie są grupowane.

Modelowanie w większości skupia się na aktywnościach sektora prywatnego – tak więc wszelkie zmiany w seriach modelowania nie zmieniają w żaden bezpośredni sposób zatrudnienia w sektorze publicznym. Trzeba jednak zauważyć, iż częścią modelu są emisje i użycie zasobów przez sektor publiczny.

4.2 Docelowe polityki i potrzebne inwestycje

Niniejsze studium stawia pytanie: *Jaki byłyby odpowiednio ogólne skutki dla gospodarek Finlandii, Francji, Hiszpanii, Holandii i Szwecji, gdyby systematycznie wdrożono rozdzielenie rozwoju od zużycia zasobów naturalnych, jak opisano to wcześniej?* Wynik takiej symulacji jest jak fotografia. Opisuje on pewną hipotetyczną sytuację opartą na określonych założeniach. Żeby społeczeństwa przestawiły swe gospodarki w tym kierunku, wymagałoby to rozmyślnych rozwiązań politycznych, jak również celowych inwestycji ponoszonych przez jakiś okres czasu.

Owe polityki i inwestycje byłyby najprawdopodobniej podobne w tych pięciu przestudiowanych krajach, lecz również częściowo różniłyby się. Różnice zależałyby od odmiennych struktur gospodarczych poszczególnych krajów oraz stopnia priorytetowości

[4] Jeśli nie patrzeć na to z perspektywy żywieniowej lub możliwości wykorzystania nadwyżki potencjału energetycznego (ciepła) ostatnich pozostałości nośnika energii (procesów).

dla odnawialnych źródeł energii i sprawności energetycznej przyjętego przez nie w przeszłości. Wielkie znaczenie będą miały również własne zasoby kapitału przyrodniczego oraz innych postaci kapitału (przemysłowego, ludzkiego i społecznego).

Na przykład Szwecja i Finlandia są krajami lesistymi i udział biomasy w ich miksie energetycznym jest duży. Szwecja i w pewnym stopniu Finlandia mają dobrodziejstwo znacznego potencjału hydroenergetyki oraz niezłych warunków dla energii z wiatru. Francja a zwłaszcza Hiszpania mają z drugiej strony bardzo korzystne warunki dla zarówno energii słonecznej, jak i z wiatru. Holandia ma dobry potencjał do wytwarzania energii z wiatru oraz z pozostałości rolniczych. Również Francja i Hiszpania mają znaczący potencjał energetycznego wykorzystania materiałów resztkowych z rolnictwa i leśnictwa.

W tym studium docelową datę dla osiągnięcia zmian w postaci rozdzielenia wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów naturalnych ustalono na rok 2030. W większości krajów rozwiniętych zaludnienie wzrośnie do tego czasu o kilka punktów procentowych[5], zaś PKB na głowę ludności – według różnych prognoz – wzrośnie o 10-40%[6] w krajach rozwiniętych i nawet bardziej w szybko wzrastających krajach rozwijających się.

Dla urzeczywistnienia tych ambicji rozdzielenia wzrostu od zasobów, a zatem osiągnięcia bardziej trwałej i dającej się utrzymać struktury gospodarczej, potrzeba wielu inwestycji. Rożne alternatywy tego rozdzielenia wymagają różnego rodzaju inwestycji: kolej, pojazdy dla komunikacji masowej, nowa infrastruktura dla pojazdów elektrycznych, turbiny wiatrowe, panele fotowoltaiczne, rafinerie biopaliw, inteligentne sieci energetyczne, modernizacja budynków, zakłady recyklingu itd.

W odniesieniu do sektora transportu będą musiały zajść znaczne zmiany. Firmy motoryzacyjne nadal będą produkowały pojazdy w dziesiątkach milionów, lecz z innymi silnikami, paliwami, osiągami, materiałami, wagą itd. Od teraz nacisk będzie musiał iść w większym stopniu na trwałe i dające się utrzymać osiągi technologii niż w niedawnej przeszłości. Ten trend już w rzeczywistości występuje w odniesieniu do kilometrażu i sposobu napędzania silników, lecz aby osiągnąć cele w zakresie rozdzielenia, sektor transportu musi dać większy priorytet sprawności energetycznej i wydajności materiałowej, jak również zastąpieniu paliwa.

Szczególny wymiar będzie miało prawdopodobne pojawienie się pojazdów bezzałogowych. Takie samochody będą potrzebowały o wiele mniej miejsca na drogach, gdyż pojazdy bezzałogowe potrafią podróżować w konwojach oddzielone o centymetry. W takim przyszłym scenariuszu obywatele będą coraz częściej powstrzymywać się od posiadania samochodów i korzystać z wspólnie posiadanej puli samochodów oraz różnego rodzaju zamawianych usług transportowych. Przedsiębiorstwa dostarczające takich usług

[5] Z uwagi na migrację liczba ludności może wzrosnąć nieco bardziej. W wielu krajach rozwijających się liczba ludności również rośnie w pewnym tempie.

[6] 40% mierzone od poziomu 2010 w krajach rozwiniętych, które według prognoz OECD będą rozwijały się najszybciej, nieco mniej w porównaniu ze stanem dzisiejszym (2015). Kraje dotknięte trudnościami gospodarczymi mogą w nadchodzącej dekadzie nie osiągnąć nawet jednoprocentowego wzrostu PKB per capita.

będą chciały, aby ich pojazdy były zaprojektowane i napędzane inaczej; potencjał do uzyskiwania wyższej wydajności materiałowej, kilometrażu oraz zmniejszenia zanieczyszczenia jest znaczący.

Inwestycje potrzebne dla umożliwienia różnym sektorom i podsektorom stania się w coraz to większym stopniu niezależnymi od zasobów, czasowo – podczas fazy przejściowej – zwiększą aktywność gospodarczą, zatrudnienie i zanieczyszczenia pod warunkiem, że te inwestycje nie wyprą części innych inwestycji czy konsumpcji. Istnieje obecnie szereg powodów[7], żeby wątpić, iż całkowite wyparcie mogłoby mieć miejsce – zwłaszcza dopóty, dopóki stopy bezrobocia są w studiowanych krajach raczej wysokie a stopy procentowe na historycznie niskim poziomie. W kolejnej sekcji opisane zostaną różne założenia odnoszące się do trzech składników gospodarki o obiegu zamkniętym, lepsza wydajność materiałowa i sprawność energetyczna oraz szybsze odejście od paliw kopalnych.

4.3 Trzy główne ścieżki rozdzielania

Jak już omówiono, rozdzielania można dokonywać na wielu frontach. Te, które wybrano do niniejszego studium, są kierunkami najczęściej omawianymi w raportach ONZ, OECD, Banku Światowego, UE, a zatem prawdopodobnie są najbardziej naturalnymi do podjęcia. Szczegółowy opis następuje poniżej:

Scenariusz energii odnawialnej

Scenariusz 1: Zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w miksie energetycznym poprzez obniżenie o połowę wykorzystania paliw kopalnych i zastąpienie ich odnawialnymi alternatywami energii.

[7] Na przykład: wysokie bezrobocie, niskie stopy procentowe dla tych, którzy mogą pożyczać, potrzeba gospodarczego zastrzyku dla wydobycia gospodarki z ryzyka popadnięcia (ponownie) w recesję i/lub deflację oraz zapotrzebowania na nowe długoterminowe obligacje, w które mógłby inwestować sektor finansowy (szczególnie firmy ubezpieczeniowe i fundusze emerytalne).

Nie trzeba mówić, iż pięć krajów objętych niniejszym studium nie osiągnie takiego samego miksu energetycznego i jego kompozycja będzie różnić się stosownie do posiadanych przez nie zasobów naturalnych i możliwości do rozwijania energii odnawialnej.

Symulacja ograniczenia o połowę wykorzystania energii z paliw kopalnych jest możliwa poprzez zmianę źródeł wsadu dla rafinerii, firm użyteczności publicznej i sieci centralnego ogrzewania – zmniejszając o połowę ich zakupy ropy, węgla i gazu – zastępując te zakupy różnymi rodzajami źródeł odnawialnych.

Analiza miksu energetycznego poszczególnych krajów

W przypadku Szwecji oznaczałoby to przejście z dzisiejszego 50% udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym do blisko 70% (nadwyżki ciepła z energii jądrowej są pominięte, dziesięć szwedzkich reaktorów energetycznych, które ani nie są odnawialne, ani kopalne, czyni ocenę szwedzkiego udziału energii odnawialnej dość złożoną). W Szwecji paliwa kopalne zastąpiono by różnego rodzaju biopaliwami, energią elektryczną i potencjalnie wodorem, głównie z siłowni wiatrowych i paneli słonecznych.

W przypadku Finlandii oznaczałoby to przejście z dzisiejszego blisko 35% udziału energii odnawialnej w systemie do nieco ponad 50% (nadwyżki ciepła z czterech – wkrótce sześciu – elektrowni jądrowych pominięto). W Finlandii paliwa kopalne zastąpiono by różnymi rodzajami biopaliw, wzrost ilości pomp ciepła oraz energii elektrycznej nie wytworzonej z paliw kopalnych.

W przypadku Holandii oznaczałoby to ogromny krok z około 5% źródeł odnawialnych w miksie energetycznym do około 50%. Ów wielki skok wymagałby wielkiej rozbudowy energii wiatrowej, słonecznej, pomp cieplnych i być może z falowania i pływów morskich oraz, dodatkowo, wielkiego wzrostu biopaliw pozyskiwanych z odpadów komunalnych i materiałów resztkowych z sektorów rolnictwa i leśnictwa. Im ambitniejsze byłyby cele w zakresie sprawności energetycznej, które dopełniałyby cel w zakresie odnawialnych źródeł energii, tym łatwiej byłoby obniżyć udział paliw kopalnych o połowę.

W przypadku Francji oznaczałoby to przejście przejście od dzisiejszego 15% udziału energii odnawialnej w systemie do blisko 40% (nadwyżki ciepła z blisko 60 elektrowni jądrowych pominięto). We Francji paliwa kopalne zastąpiono by przez różnego rodzaju biopaliwa, pompy ciepła, energię elektryczną (i być może wodór), głównie energię wiatrową i panele słoneczne. W przyszłości opcją stanie się również energia z falowania i pływów morskich.

W przypadku Hiszpanii oznaczałoby to również zasadniczy wzrost udziału energii odnawialnej – z około 10% miksu energetycznego do blisko 50%. Ten wielki skok wymaga powiększenia produkcji biopaliw z odpadów komunalnych oraz sektorów rolnictwa, przemysłu spożywczego, leśnictwa, celulozy i papieru, a także z dalszego rozwoju energii wiatrowej, słonecznej oraz w przyszłości być może również energii z falowania i pływów

morskich. Również w Hiszpanii ambitne cele w zakresie sprawności energetycznej uprościłyby wyzwanie obniżenia o połowę wykorzystania paliw kopalnych.

Główne wyzwania energii odnawialnej

Przejście z 5-10% udziału energii odnawialnej do 50% bez wątpienia przedstawia wyzwanie zarówno dla Holandii, jak i Hiszpanii. Jednakże sprostanie postawionym przez UE celom obniżenia emisji gazów cieplarnianych o 80-95% do roku 2050 wymagać będzie jeszcze śmielszych działań od roku 2030 i dalej.

W rzeczywistości dla Szwecji może to być trudniejsze – w porównaniu z celami do osiągnięcia przez Holandię i Hiszpanię – dojść do poziomu 70% udziału energii odnawialnej w 2030 z dzisiejszego poziomu 50%, gdyż będzie się to wiązało ze znaczącym ograniczeniem używania benzyny i oleju napędowego w transporcie, co jak dotąd było trudno osiągnąć. Powiedziawszy tak, musimy jednak zauważyć, że raport z 2013 powstały na podstawie Badania Rządu Szwedzkiego wysunął wniosek, iż szanse na ograniczenie zużycia paliw kopalnych w transporcie o 80% do roku 2030 są rozsądnie dobre. Zatem obniżenia emisji o połowę w sektorze transportu nie można postrzegać jako celu nierealistycznego.

Dobrym przykładem zastąpienia paliwa – który powinien być inspiracją dla innych krajów – jest sposób, w jaki Szwecja zdołała od wczesnych lat dziewięćdziesiątych odejść praktycznie w całości od stosowania paliw kopalnych w sieciach centralnego ogrzewania. Cel ów osiągnięto poprzez połączenie podatków węglowych – celem zmiany struktury zachęt – oraz wykorzystania pozostałości biomasowych z leśnictwa i rolnictwa dla zastąpienia ropy i węgla.

Mówiąc ogólnie, potencjał do rozszerzenia udziału energii odnawialnej w Szwecji, Finlandii, Francji i Hiszpanii trzeba uważać za bardzo dobry. W Szwecji i Finlandii warunki konieczne do dalszego rozwoju biopaliw – zwłaszcza z pozostałości leśnych, szczególnie z ługu posiarczynowego – jak również dla energii wiatrowej, są wyśmienite. To samo dotyczy kogeneracji z biomasy w elektrociepłowniach. Potencjał energii słonecznej w Szwecji jest również dobry pomimo położenia geograficznego tego kraju.

Hiszpania ma potencjał do stania się czymś w rodzaju światowego lidera w dziedzinie energii odnawialnej. Warunki we Francji są niemal równie sprzyjające. Mając jednak od wielu dekad dostęp do dużego programu atomowego, przechodzenie do energii odnawialnej było tam powolne. Potencjał energii słonecznej i wiatrowej jest w obu krajach niezwykle dobry. To samo dotyczy przyszłego potencjału energii z falowania i pływów morskich. Potencjał biopaliw również jest dobry w wielu miejscach w Hiszpanii i Francji. Jednakże do tej pory urzeczywistniono jedynie ułamek tego potencjału. Blisko dwie trzecie zapotrzebowania na energię elektryczną w Hiszpanii jest dziś zaspakajane poprzez paliwa kopalne.

Największe wyzwanie stoi przed Holandią. Jednym z powodów minimalnego udziału energii odnawialnej było posiadanie złóż gazu naturalnego przez ten kraj. Opcja gazowa jest

coraz mniej korzystna – zarówno z powodu ryzyka sejsmicznego jak i z tego, że dostawy gazu osiągnęły poziom szczytowy i najprawdopodobniej w przyszłości ich wydajność będzie niższa. Bezpieczeństwo energetyczne wyłania się jako wyzwanie. Holandia będzie musiała na koniec wybrać pomiędzy importem gazu z Norwegii, Rosji i/lub Bliskiego Wschodu, albo zbudowaniem dostaw energii opartych na energii odnawialnej. Opcje energii odnawialnej muszą być uznawane za wystarczająco dobre:

Biopaliwa, startując z niskiego poziomu, mogłyby potroić swój wolumen już przed 2020, pod warunkiem możliwości zamiany na biogaz strumieni odpadów z rolnictwa – szczególnie z ferm wieprzowizny. Przekształcenie systemu transportowego napędzanego głównie paliwami kopalnymi w system, w którym transport publiczny przejmuje znacznie ważniejszą rolę – a energia elektryczna zastępuje paliwa kopalne – jest kolejną możliwością. Winno się rozważyć pojazdy elektryczne i potencjalne autostrady elektryczne dla obsługi samochodów ciężarowych pomiędzy największymi miastami i portami. Energię z wiatru można by rozwijać na lądzie i na morzu. Dodatkową opcją byłoby wykorzystanie zapór morskich i grobli ochronnych. Zapory te są optymalnymi miejscami dla budowy siłowni wiatrowych i słonecznych. Instalacje te mogłyby być uzupełniane przez systemy pomp, umożliwiające wykorzystanie nadmiaru wiatru i korzystanie z małych elektrowni wodnych. Inwestycje w zapory morskie i groble przeciwpowodziowe muszą mieć miejsce tak czy inaczej, dla zabezpieczenia terenów zalewowych przez podnoszącym się poziomem morza. Kiedy energia z falowania i pływów morskich rozwinie się do skali przemysłowej, będzie ona również pasować do holenderskiej linii brzegowej.

W podsumowaniu, głównymi rozwiązaniami priorytetowymi do rozpatrzenia we wszystkich analizowanych krajach, w celu osiągnięcia celu zmniejszenia o połowę stosowania paliw kopalnych nie później niż w 2030 roku, jest zastąpienie benzyny w transporcie biopaliwami i pojazdami elektrycznymi oraz kontynuowanie zwiększania udziału energii wiatrowej i słonecznej w produkcji energii elektrycznej.

Zmiany w tym kierunku już się dzieją. Elektryczne i hybrydowe samochody są już w narastającym stopniu obecne na rynku, łącząc biopaliwa i energię elektryczną. Na przykład w Norwegii około 25% wszystkich nowo sprzedawanych pojazdów to pojazdy elektryczne. Rozpatrywać się powinno biopaliwa 2-giej generacji – w przypadku Szwecji głównie oparte na materiałach resztkowych z przemysłu leśnego. Z czasem słońce i wiatr – a wkrótce również energia fal morskich – będą odgrywały rosnącą rolę.

Pozytywne osiągnięcia w obszarze magazynowania energii, zwłaszcza technologia akumulatorów, pomoże przyspieszyć przechodzenie do systemu energetycznego i transportowego coraz mniej zależnego od paliw kopalnych. Instrumenty polityki publicznej, które można tu użyć, to połączenie wzmocnionego systemu handlu uprawnieniami do emisji, ETS, i podatku węglowego, uzupełnione szczególnymi zachętami do urzeczywistnienia wymaganych inwestycji pilotażowych, takich jak zielone certyfikaty i taryfy gwarantowane dla energii ze słońca i fal morskich.

Scenariusz sprawności energetycznej

Scenariusz 2: Uzyskanie bardziej wydajnej energetycznie gospodarki poprzez osiągnięcie ogólnie 25% wyższej sprawności w porównaniu z zapotrzebowaniem na energię pierwotną dla roku 2010.

Ten przypadek moedluje się poprzez zmniejszenie zużycia energii w całej gospodarce. W większości dotyczy to strony popytowej w gospodarce – jak oświetlamy rzeczy, jak uzyskujemy właściwą temperaturę w lodówce, piekarniku, sypialni i w procesach przemysłowych, lecz również jak transportujemy siebie i wszystkie towary, których potrzebujemy. Rozwiązania potrzebne do tego są mniej więcej jednakowe we wszystkich analizowanych krajach, zaś potrzebne strategie omawia się w krajowych i unijnych dyrektywach dotyczących sprawności energetycznej.

W modelu nakładów/wyników wyroby i usługi oferowane przez rafinerie i energetykę są po prostu zmniejszone o 25%. Pieniądze zaoszczędzone na niższych rachunkach za energię zostaną użyte do zakupu sprzętu i usług doradczych zwiększających sprawność energetyczną. Całkowite koszty pozostaną niezmienione, lecz mniejsza ich część pójdzie na samą energię, zaś większa na towary i usługi związane ze sprawnością energetyczną, takie jak sprzęt inżynierski oraz know-how z zakresu sprawności energetycznej.

Pozytywne zmiany już dzieją się na wielu obszarach, jak sprawne energetycznie oświetlenie, sprawniejsze pod względem zużycia paliwa silniki, pojazdy elektryczne, budynki zeroenergetyczne bądź wręcz energię wytwarzające, o wiele sprawniejsze energetycznie urządzenia domowe itp. Sektory dostarczające know-how i technologię oraz sektory instalujące je będą w tym scenariuszu zyskiwały udziały w rynku. Rewolucja cyfrowa wspiera taką pozytywną zmianę. Internet rzeczy, IoT, podłączający różnego rodzaju wyroby do sieci

poprzez mobilny internet, znacznie poprawi możliwości bardziej wydajnego wykorzystywania zarówno energii, jak i materiałów.

Co więcej, zmieniają się już wzorce i nawyki konsumpcyjne. Ewolucja gospodarki współdzielenia, również umożliwiona przez rewolucję cyfrową, oraz wyłanianie się nowych modeli gospodarczych, gdzie posiadanie wyrobów zastępuje leasing i dzierżawa, stanowią znaczące przykłady.

Rozwiązania z zakresu polityk publicznych rozważane dla osiągnięcia tego celu – mniejsze o 25% zużycie energii – w prawdziwym życiu w 2030 mogłyby być połączeniem opodatkowania i regulacji, na przykład limitów emisji CO2 dla nowych pojazdów, surowsze normy izolacji cieplnej budynków – zarówno nowych, jak i modernizowanych – jak również surowsze normy sprawności energetycznej dotyczące zużycia energii we wszelkiego rodzaju wyrobach związanych z energią. Powinno się rozważyć specjalny środek z zakresu polityki publicznej poprzez wprowadzenie tak zwanych *białych certyfikatów*, zobowiązujących firmy energetyczne do wspierania swych klientów w inwestowaniu w sprawność energetyczną. Co więcej, powinno się rozważyć programy badawcze pomagające wykorzystywać możliwości uzyskiwania większej sprawności energetycznej i zasobowej poprzez rewolucję cyfrową.

Scenariusz wydajności materiałowej

Scenariusz 3: Osiągnięcie bardziej wydajnej materiałowo, opartej o obiegi zamknięte i osiągi funkcjonalne gospodarki, poprzez zwiększenie wydajności materiałowej o 25%, zastąpienie połowy dziewiczych surowców materiałami z recyklingu oraz podwojenie żywotności trwałych wyrobów konsumpcyjnych.

Ta ścieżka rozdzielania oczywiście wymagałaby czasu, choć jesteśmy zdania, iż docelowa data 2030 jest realistyczna. Powyższe cele można by osiągnąć poprzez zachęcanie do wydajności materiałowej przy pomocy różnorodnych środków – podatki, surowsze obligatoryjne poziomy recyklingu, limity spalania odpadów i/lub opodatkowanie spalania

odpadów, nowe modele gospodarcze, które można by popychać do przodu poprzez, na przykład zwiększoną odpowiedzialność wytwórców, aktywne polityki zamówień publicznych itp.

Głównym celem jest:

- **Używanie materiałów bardziej wydajnie**
  W tym przypadku podwojenie przyrostu wydajności materiałowej w porównaniu z 'robimy po staremu', z 1% w przeszłości do 2% rocznie widziane w perspektywie roku 2030.

- **Poprawa wykorzystania materiałów wtórnych**
  W istocie zastąpienie połowy używanych dzisiaj surowców dziewiczych materiałami z recyklingu. Jest to coś, co wiele z przedsiębiorstw przestudiowanych przez Ellen Mac Arthur Foundation już zdołało osiągnąć.

- **Podwojenie żywotności użytkowej dóbr konsumpcyjnych**

Łącznie z oferowaniem wysoko jakościowych usług w postaci konserwacji i napraw.

Jest to strategia biznesowa, którą wdraża już szereg wiodących przedsiębiorstw, łącznie z tym, że *Rolls-Royce* sprzedaje moc na godziny, nie silniki, *Michelin* oferuje wynajem opon dla ciężarówek, pobierając od właścicieli opłaty za przejechane kilometry, *Xerox* sprzedaje wykonane kopie, nie maszyny do kopiowania, *Houdin*i oferuje sprzęt sportowy na wynajem, nie na sprzedaż, *Digital Lumens* oferuje inteligentne systemy oświetlenia na wynajem, nie na sprzedaż, zaś *Volkswagen* i *Renault* odbierają używane silniki i komponenty, składają je ponownie i sprzedają jako silniki wymienne.

Łącznie oznacza to, iż firmy kupują 25% mniej materiałów, zastępują połowę swojego zapotrzebowania na surowce dziewicze materiałami wtórnymi i produkują swe wyroby tak, aby łatwiej można je było konserwować, naprawiać, modernizować, rozbierać używać powtórnie bądź składać ponownie. Środki finansowe zaoszczędzone przez firmy podczas tego procesu zostaną – w ramach tej symulacji – wydane na poprawę wydajności materiałowej poprzez zamawiane usługi eksperckie, urządzenia poprawiające wydajność materiałową, projektowanie, badania i rozwój itp. Podobnie, środki zaoszczędzone przez konsumentów nie muszących kupować wyrobów tak często jak przedtem, pójdą na modernizację i usługi konserwacyjne.

Przemysł recyklingu doświadczy wzrostu. Popyt na jego usługi będzie dużo wyższy i bardzo poszerzy się zakres jego działalności – od zajmowania się głównie recyklingiem materiału, do wtórnego użytku i powtórnego składania wyrobów i komponentów. Rozwiną się bliskie związki partnerskie z przemysłami wytwórczymi dla poprawy recyklingu,

wtórnego użytku i powtórnego składania wyrobów, jak również pomagające rozwijać nowe modele gospodarcze, takie jak wynajem i leasing wyrobów zamiast sprzedaży.

Z czasem prawdopodobnie wyłoni się koncepcja *gospodarki osiągów funkcjonalnych*. W takiej gospodarce głównym przedmiotem zainteresowania klientów będą raczej wysokiej jakości usługi niż posiadanie wyrobów. Sprzedaż osiągów użytkowych będzie się różniła w zależności od charakterystyki stosownych wyrobów. Oferowanie osiągów użytkowych jest już dzisiaj częścią gospodarki, jak w przypadku sprzedaży usług poprzez prowadzenie publicznych i prywatnych sieci, takich jak koleje, telekomunikacja, autostrady, lotniska oraz operacje B2B.

Wyzwaniem będzie krok za krokiem poszerzanie tej koncepcji i obejmowanie nią rosnącej liczby wyrobów konsumpcyjnych. Wytwórców powinno się zachęcać do projektowania swoich wyrobów pod kątem dłuższej trwałości oraz łatwości rozbiórki iw takim przypadku przychody można uzyskiwać dłużej poprzez utrzymywanie jakości, osiągów i wartości istniejącego zasobu. Przychody będą uzyskiwane z maksymalizowania wartości zasobu (bogactwa), a nie z maksymalizowania przepływu, tj. ‘sprzedawania więcej towaru’.

Spodziewanie się możliwości uzyskania 25% poprawy wydajności pod względem wykorzystania materiałów – jak również zastąpienia surowców dziewiczych materiałami z recyklingu oraz podwojenia żywotności wyrobów – we wszystkich sektorach gospodarki, jest bez wątpienia nadmiernie uproszczonym założeniem. Z drugiej strony są liczne przykłady obszarów i wyrobów, gdzie wzrost wydajności i obieg zamknięty może być, i już został, doprowadzony nawet dalej.

To samo dotyczy możliwości wydłużania żywotności użytkowej rozmaitych wyrobów. Różnią się one między sobą i zależą również od intensywności użytkowania danego wyrobu. Jednakże, jako przybliżenie, założenia przyjęte do modelowania wydają się być rozsądne.

4.4 Znaczące wyniki zarówno pod względem emisji, jak i miejsc pracy

Ćwiczenie modelujące – oparte na zmianach strukturalnych wynikłych z tego, że łańcuchy dostaw stają się bardziej odnawialne i wydajne zasobowo – dały następujące ogólne wyniki, przy utrzymaniu niezmiennej wartości produkcji dla uproszczenia porównania:

- Emisje dwutlenku węgla zmalały znacząco – choć w różnym stopniu, w zależności od wybranej ścieżki.

- Skutki dla zatrudnienia również były znaczące, tj. ilość miejsc pracy w przeanalizowanych gospodarkach wzrosła, lecz również tutaj w różnym stopniu, w zależności od wybranej ścieżki.
- Bilanse handlowe uległy poprawie, choć w niektórych scenariuszach bardziej niż w innych.

Scenariusz energii odnawialnej dla wszystkich pięciu krajów doprowadził do szacowanego 50% zmniejszenia emisji dwutlenku węgla. Spodziewano się tego, gdyż zmniejszenie o połowę użycia paliw kopalnych powinno przynieść właśnie taki skutek. W istocie emisje spadły o nieco ponad 50% we wszystkich krajach. Zatem łańcuchy dostaw oparte na energii odnawialnej ogólnie wydają się mniej intensywne pod względem zużycia energii i emisji dwutlenku węgla od łańcucha dostaw opartego na energii z paliw kopalnych, w przeciwnym razie zmniejszenie wyniosłoby dokładnie 50% bądź mniej. W większości przypadków nie wystąpił żaden znaczący przyrost zatrudnienia, o ile krajowa biomasa nie zwiększyłaby swego udziału proporcjonalnie bardziej niż inne odnawialne alternatywy energetyczne zastępujące paliwa kopalne.

Jednakże im bardziej sektory rolniczy i leśny włączyłyby się w dostawy odnawialnej energii, tym więcej miejsc pracy by powstało, i to przeważnie w obszarach rolniczych, gdzie bezrobocie często jest wyższe niż na obszarach miejskich. W tym przypadku mogłoby powstać do 15.000 nowych miejsc pracy w Finlandii i Hiszpanii, do 50.000 miejsc w Holandii oraz do 100.000 odpowiednio we Francji i Hiszpanii. Co nie mniej istotne, we wszystkich przeanalizowanych krajach wystąpiłaby nadwyżka w bilansie handlowym w wysokości jednej trzeci do dwóch trzecich punktu procentowego PKB. Ponieważ wszystkie te kraje są importerami netto energii ze źródeł kopalnych, również ten wynik był oczekiwany.

Scenariusz sprawności energetycznej prawdopodobnie obniży emisje dwutlenku węgla we wszystkich pięciu krajach z grubsza o 30%. Tutaj skutki w zakresie zatrudnienia byłyby pozytywne i przybyłoby około 15.000 zatrudnionych w Finlandii, 20.000 zatrudnionych w Szwecji, 100.000 w Holandii oraz 200.000 odpowiednio we Francji i Hiszpanii. Bilans handlowy poprawiłby się w większości z krajów, lecz mniej niż w scenariuszu energii odnawialnej. Francja i Hiszpania miały największe przyrosty nadwyżki bilansu w seriach modelowych na poziomie 0,4% PKB. Wzrost zatrudnienia ma częściowo naturę tymczasową. Trwałby on jednak przez wiele lat, prawdopodobnie przez parę dekad, w czasie podejmowania niezbędnych inwestycji modernizacyjnych w starych budynkach i innych ulepszeń w zakresie sprawności energetycznej.

Scenariusz wydajności materiałowej prawdopodobnie spowoduje spadek emisji dwutlenku węgla we wszystkich krajach o 3 do 10%. Korzyści pod względem zatrudnienia byłyby bardziej znaczące – przedstawiając sobą ponad 50.000 osób w Finlandii i Szwecji, ponad 100.000 w Holandii, ponad 200.000 w Hiszpanii oraz ponad 300.000 we Francji. To samo

dotyczy bilansu handlowego – szacowana poprawa na plus byłaby rzędu 1-2% PKB. Utworzone nowe miejsca pracy mają charakter stały, zasadniczo jako zmiana stosunku dóbr do usług w gospodarce.

Gdyby wszystkie trzy strategie rozdzielania zastosowano łącznie wyniki byłyby zasadnicze. Ponieważ owe trzy scenariusze rozdzielania wzrostu od zużycia zasobów wspierają siebie wzajemnie w ramach pozytywnych sprzężeń – lepsza wydajność zasobowa ma wpływ na lepszą sprawność energetyczną, zaś poprawa sprawności energetycznej znacznie ułatwia wzrost udziału energii odnawialnej (zmniejszenie wykorzystania paliw kopalnych) – taki połączony scenariusz byłby o wiele łatwiejszy do wdrożenia niż każdy z tamtych osobno. Emisje dwutlenku węgla prawdopodobnie spadłyby strukturalnie o dwie trzecie a w Hiszpanii o blisko o 70%[8].

Liczba dodatkowych miejsc pracy przekroczyłaby 75.000 w Finlandii, 100.000 w Szwecji, 200.000 w Holandii, 400.000 w Hiszpanii i pół miliona we Francji. To oznacza, że stopy bezrobocia w porównaniu z poziomem dzisiejszym spadłyby o jedną trzecią w Hiszpanii i Holandii, a nawet bardziej, być może nawet o połowę – pod warunkiem, że niektóre z możliwych nadwyżek handlowych przeznaczono by na inwestycje krajowe.

W Hiszpanii stopa bezrobocia najprawdopodobniej zmniejszyłaby się z dzisiejszych ponad 20% do okolic 15%, w Finlandii spadłaby o jedną trzecią a we Francji niemal o jedną trzecią, pod warunkiem przeznaczenia części możliwych nadwyżek na inwestycje krajowe.

Poprawa bilansu handlowego wyniosłaby około 1,5% PKB we wszystkich krajach europejskich – stanowiąc kilka miliardów euro rocznie w Finlandii, ponad pięć miliardów rocznie w Szwecji, około 15 miliardów rocznie w Holandii, około 20 miliardów w Hiszpanii i około 50 we Francji. Trzeba jednak zauważyć, że globalnie nie było by przyrostu w bilansie handlowym. Niektóre z krajów, szczególnie eksporterzy paliw kopalnych i surowców dziewiczych, mogłyby stracić.

Przejście w kierunku lepszej wydajności zasobowej, szczególnie próby poprawy wtórnego użytkowania i recyklingu materiałów oraz przedłużania bogactwa (wydłużanie żywotności wyrobów), skutkowałoby zmianą *wskaźnika dóbr do usług* w każdej danej gospodarce. Jest to bez wątpienia główny powód przyrostów zatrudnienia.

Z samej definicji gospodarka dająca pierwszeństwo wtórnemu użytkowi i recyklingowi materiałów oraz wydłużaniu żywotności wyrobów jest bardziej pracochłonna od gospodarki

[8] Gospodarka o obiegu zamkniętym (tak jak ją zamodelowano w niniejszym raporcie) wykazywałaby mniej niż jedną trzecią (do blisko minus 70%) emisji dwutlenku węgla w porównaniu z gospodarką 'robimy po staremu' tej samej wielkości. Gospodarka 'po staremu' jest to gospodarka, jaką mamy – opartą na paliwach kopalnych i niewydajną zasobowo. Jednakże wraz z dalszym wzrostem gospodarczym z powodu wzrostu liczby ludności i wyższych dochodów na głowę, emisje wzrosną. Będzie tak dopóty, dopóki wysiłki na rzecz rozdzielania nie dorównają stopie wzrostu gospodarczego, również w gospodarce o bardziej zamkniętym obiegu, choć w tym przypadku z o wiele niższego poziomu. Oznacza to, iż obniżone emisje będą musiały pochodzić z takiego rozwoju wypadków, gdzie wyniki rozdzielania są zawsze nieprzerwanie wyższe od wzrostu gospodarczego.

opartej na filozofii *pozbywania się*, tj. na liniowych przepływach surowców. Główny powód jest taki, iż dbanie o coś już wytworzonego przy stosowaniu naprawy, konserwacji, modernizacji i składania na nowo wymaga większego nakładu pracy niż zarówno wydobywanie surowców, jak i wytwarzanie wyrobów.

4.5 Tabelaryczne wyniki dla każdego z krajów

Wyniki dla Szwecji w analizie 40*40 sektorowego modelu nakładów/wyników:

	Energia odnawialna	Sprawność energetyczna	Wydajność materiałowa	Wszystkie trzy połączone
Zmniejszenie emisji	- 50,1%	- 28%	- 5%	- 66%
Dodatkowe zatrudnienie	do 15.000*[9]	+ 20.000	+ > > 50.000	+ > 100.000
Bilans handlowy	+ 0,4 PKB	Bez zmiany	+ > 1 % PKB	+ > 1,5 % PKB

Bezrobocie w Szwecji wynosi dzisiaj 7-8%, co stanowi nieco ponad 400.000 osób. Rachunek bieżący od wielu lat wykazuje około 5% nadwyżkę.

Wyniki dla Finlandii w analizie 40*40 sektorowego modelu nakładów/wyników:

	Energia odnawialna	Sprawność energetyczna	Wydajność materiałowa	Wszystkie trzy połączone
Zmniejszenie emisji	- 50,1%	- 32%	- 4%	- 68%
Dodatkowe zatrudnienie	Do 15,000*	+ 15,000	+ > 50,000	+ > 75,000
Bilans handlowy	+ 0,5 PKB	Bez zmiany	+ > 1 % PKB	+ > 1,5 % PKB

Bezrobocie w Finlandii wynosi dzisiaj 8-9%, czyli nieco ponad 300.000 osób. Od kilku lat rachunek bieżący jest mniej więcej zbilansowany.

[9] * W odniesieniu do wszystkich krajów wpływ na zatrudnienie w przypadku scenariusza energii odnawialnej był nieznaczący bądź niski (10.000 w Holandii). Jeśli jednak sektory rolnictwa i leśnictwa zwiększają swój udział w dostarczaniu energii odnawialnej, powstałoby więcej miejsc pracy. Wiele z innych sposobów dostarczania elektryczności i paliw odnawialnych (wodór) nie wydaje się dostarczać znaczącego nowego zatrudnienia w porównaniu z dostawą paliw kopalnych (nawet jeśli owe paliwa kopalne są w znacznej mierze importowane). Powodem mogłoby być to, że w fazie budowania energia słoneczna i wiatrowa zapewniają dużo miejsc pracy związanych z instalacjami, lecz w fazie użytkowej, podczas dostarczania energii, nie wymagają one dużego nakładu robocizny.

Wyniki dla Holandii w analizie 40*40 sektorowego modelu nakładów/wyników:

	Energia odnawialna	Sprawność energetyczna	Wydajność materiałowa	Wszystkie trzy połączone
Zmniejszenie emisji	- 50,2%	- 31%	- 3%	- 67%
Dodatkowe zatrudnienie	Do 50.000*	+ 100.000	+ > 100.000	+ > 200.000
Bilans handlowy	+ 0,3 PKB	+ 0,2 PKB	+ > 2 % PKB	+ > 2,5 % PKB

Bezrobocie w Holandii wynosi dzisiaj około 7%, co stanowi nieco ponad 600.000 osób. Rachunek bieżący wykazuje od kilku lat znaczną nadwyżkę, czasem zbliżającą się do 10% PKB.

Wyniki dla Francji w analizie 40*40 sektorowego modelu nakładów/wyników:

	Energia odnawialna	Sprawność energetyczna	Wydajność materiałowa	Wszystkie trzy połączone
Zmniejszenie emisji	- 50,1%	- 28%	-5%	- 66%
Dodatkowe zatrudnienie	Do 100.000*	+ 200.000	+ > 300.000	+ > 500.000
Bilans handlowy	+ 0,4 PKB	+ 0,4 PKB	+ > 2 % PKB	+ > 2,5 % PKB

Bezrobocie we Francji wynosi dzisiaj około 10%, co stanowi sobą około 3,5 miliona osób. Rachunek bieżący jest obecnie zbilansowany po ostatniej dekadzie niewielkiego deficytu.

Wyniki dla Hiszpanii w analizie 40*40 sektorowego modelu nakładów/wyników:

	Energia odnawialna	Sprawność energetyczna	Wydajność materiałowa	Wszystkie trzy połączone
Zmniejszenie emisji	- 50,1%	- 31%	- 10%	- 69%
Dodatkowe zatrudnienie	Do 100.000*	+ 200.000	+ > 200.000	+ > 400.000
Bilans handlowy	+ 0,7 PKB	+ 0,4 PKB	+ > 1 % PKB	+ > 2 % PKB

Bezrobocie w Hiszpanii przekracza dzisiaj 20%, co stanowi sponad cztery miliony osób. Rachunek bieżący zbliżył się do zbilansowania po wielu latach deficytu, zwłaszcza w okresie po kryzysie finansowym 2008.

4.6 Inne studia potwierdzają te wyniki

Kiedy niniejszy raport był już na ukończeniu, we Wlk. Brytanii opublikowano studium wykonane przez dwie brytyjskie grupy badawcze, WRAP oraz Green Alliance, używające podobnej metodologii nakładów/wyników dla zbadania wpływu gospodarki o bardziej 'zamkniętym obiegu' – czyli utrzymywaniu wyrobów i zasobów w użytku tak długo, jak to możliwe przy pomocy odzysku, powtórnego wykorzystania, naprawy, ponownego składania i recyklingu – na zatrudnienie w Wlk. Brytanii.

Zamodelowany umiarkowany przyrost już występujących w Wielkiej Brytanii tendencji do powtórnego wykorzystywania, naprawy i recyklingu, stworzyłby ponad 200.000 miejsc pracy brutto i zmniejszył bezrobocie o około 50.000 do roku 2030.

Według innego scenariusza w tym samym studium, szybszy rozwój w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym mógłby stworzyć około pół miliona miejsc pracy brutto i zmniejszyć bezrobocie o około 100.000. Podczas analizowania możliwości zatrudnienia studium to wskazało na dodatkowy efekt premiowy, mianowicie na możliwość zmniejszenia regionalnych nierówności w zakresie bezrobocia z tego powodu, iż gospodarka o bardziej zamkniętym obiegu oferowałaby szerszy geograficzny rozkład możliwości zatrudnienia w porównaniu z gospodarką opartą na bardziej liniowych przepływach materiałów.

Co więcej, obecne niedopasowanie zawodowe w gospodarce mogłoby zostać zmniejszone poprzez wyższy stopień obiegu zamkniętego stwarzający nowe możliwości zatrudnienia na wszystkich poziomach umiejętności. Szerszy rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym, łączący się w większym stopniu z serwisowaniem i naprawami oraz składaniem na nowo, mógłby również tworzyć dodatkowe zatrudnienie w pobliżu istniejących zakładów wytwórczych, gdzie bezrobocie zwykle bywa wyższe, częściowo w następstwie automatyzacji i robotyzacji.

W swoim niedawno opublikowanym raporcie *Wzrost Wewnątrz*, Ellen Mac Arthur Foundation oraz McKinsey przeanalizowali 65 artykułów naukowych i doszli do wniosku, że: „*przy potrzebie prowadzenia dalszych badań, istniejące studia wskazują na pozytywne skutki dla zatrudnienia, jakie wystąpią w razie wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym*". Najczęściej przytacza się stojący za tym argument, który mówi, iż poprawa wydajności zasobowej oznacza mniejsze zapotrzebowanie na zasoby.

To prowadzi do dwóch rodzajów oszczędności: mniejsze ilości zakupów materiałowych oszczędzają pieniądze nabywców, zaś niższy popyt na używane materiały ma tendencję do obniżania ich cen jednostkowych. Wydawanie mniejszej ilości środków finansowych na materiały oznacza uwolnienie ich do przeznaczenia na inne rzeczy. Ponieważ sektory wydobywania zasobów są zazwyczaj niezbyt intensywne pod względem zatrudnienia, poziom zatrudnienia wychodzi najczęściej wyższy, jeśli zaoszczędzone pieniądze przeznacza się na inne rzeczy niż na zakup materiałów dziewiczych.

W przeprowadzonym na poziomie unijnym studium dotyczącym możliwych skutków osiągnięcia celu wyższej wydajności zasobowej, wykazano, że 22,5% roczny przyrost wydajności zasobowej dawał najlepszy wynik gospodarczy.

Według wykonanego przez Cambridge Econometrics (2014) 'Studium modelowania gospodarczych i środowiskowych skutków konsumpcji surowców' utworzono by około dwóch milionów nowych miejsc pracy.

W holenderskim raporcie 'Sposobności dla gospodarki o obiegu zamkniętym w Holandii' (TNO, 2013) prześledzono potencjalne i możliwe zyski dla 17 kategorii wyrobów (głownie metalowych i elektronicznych) oraz 34 strumieni odpadów (gdzie najczęściej wymieniano biorafinerie i wydobycie biogazu). Dzisiaj te grupy wyrobów i strumieni odpadów stanowią nieco ponad jeden procent gospodarki holenderskiej. W studium sformułowano wniosek, że poprzez zwiększenie obiegu zamkniętego w porównaniu ze stanem dzisiejszym utworzyłoby ponad 50.000 nowych miejsc pracy z samego wykorzystania sposobności wykazanych dla tylko tych 17 kategorii wyrobów i 34 strumieni odpadów.

4.7 Wygrani i przegrani w gospodarce o bardziej zamkniętym obiegu

Ruch w kierunku gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu przyniesie stworzenie nowych miejsc pracy w wielu sektorach gospodarki. Natomiast równocześnie w kilku sektorach aktywność gospodarcza i zatrudnienie skurczą się w absolutnych liczbach. W scenariuszu energii odnawialnej udział w rynku zwiększą sektory/podsektory mogące zaoferować wyższe ilości biopaliw – takie jak rolnictwo i leśnictwo. To samo dotyczy sektorów i podsektorów budownictwa dostarczających elementów do siłowni wiatrowych i instalacji paneli słonecznych. W miarę wzrostu ilości pojazdów o napędzie elektrycznym, elektrownie wiatrowe, słoneczne oraz inne źródła odnawialne będą coraz bardziej zaspokajały potrzeby energetyczne sektora transportu. Górnictwo i kamieniołomy stracą, lecz te skutki dla Szwecji i Hiszpanii będą raczej ograniczone, gdyż tam nie wydobywa się paliw kopalnych wcale lub bardzo niewiele. W Holandii straci bardzo sektor gazu ziemnego. Ponieważ jednak węgiel i ropa to paliwa brudniejsze od gazu, to spadek krajowego popytu może zostać w rzeczywistości skompensowany poprzez zapotrzebowanie ze strony innych krajów, decydujących się na zastąpienie gazem holenderskim obecnie używanego węgla i ropy.

W scenariuszach sprawności energetycznej od niższego popytu również ucierpią również dostawcy paliw kopalnych. Wpłynie to również na dostawców energii odnawialnej. Sektory dostarczające know-how, technologii oraz instalujące je, zwiększą udziały swe rynkowe. Skorzysta również sektor budowlany, modernizujący stare budynki i pomagający

użytkownikom energii wprowadzać do użytku różnego rodzaju sprzęt związany ze sprawnością energetyczną. Jednym ze sposobów na skompensowanie sobie przez dystrybutorów energii kurczenia się swojej sprzedaży, mogłoby być poszerzenie zakresu działalności i wspieranie swoich klientów w podwyższaniu sprawności energetycznej.

W scenariuszach wydajności materiałowej wpływowi podlega duża liczba sektorów. Poprawa wydajności materiałowej powoduje używanie mniej materiałów, jak również zwiększa popyt na materiały wtórne oraz usługi przedłużające żywotność dóbr trwałych. Sektory oferujące materiały dziewicze doświadczą niższego popytu. To samo dotyczy sektorów oferujących dobra trwałe. Z drugiej strony wygranymi będą sektory takie jak recykling i ponowne wytwarzanie, firmy serwisowe dostarczające know-how i technologii umożliwiających osiąganie wyższej wydajności materiałowej. Wyraźnymi wygranymi będą firmy usługowe dostarczające usług inteligentnego projektowania, usług konserwacji, napraw i modernizacji dóbr trwałych oraz pomagających wydłużać żywotność wyrobów.

Najprawdopodobniej przedsiębiorstwa sprzedające mniejsze ilości wyrobów, ale za to bardziej żywotnych, będą oferowały u siebie dodatkowe usługi, proponując umowy serwisowe w miejscu sprzedaży. Inną opcją byłby leasing wyrobów z obsługą serwisową jako częścią transakcji. Scyzoryki armii szwajcarskiej i inne wysokojakościowe wyroby już oferują tego rodzaju umowy serwisowe, zaś kilkuletni leasing samochodów będzie zawierał w sobie serwis konserwacyjny. Tego rodzaju rozwiązania będą w przyszłości miały zastosowanie dla rosnącej liczby wyrobów i usług.

Jeśli poszczególne scenariusze rozdzielania rozpatrzy się w parach, to wtedy niektóre sektory wychodzą na tym naprawdę dobrze, natomiast inne firmy tracą interesy na szeregu frontach, nawet przy rosnącej gospodarce. Ogólnie działalność taka jak recykling, konserwacje i naprawy będą rosły najszybciej i mogą w istocie podwoić swą wielkość.

Firmy dostarczające usługi i know-how umożliwiające wzrost wydajności, znacząco zwiększą swe rozmiary, być może nawet o 50%. Sektor budowlany mógłby powiększyć się o około jedną czwartą. Wiele zmian strukturalnych mających miejsce przy przechodzeniu do gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu, wiąże się z przebudową i doposażeniem istniejących budowli, jak również z budową nowych – np. paneli słonecznych na dachach.

Wszystkie sektory pierwotne zajmujące się wydobyciem i sprzedażą surowców najpewniej utracą udziały w rynku, szczególnie te zajmujące się aktywnościami opartymi na paliwach kopalnych i górnictwie. Gospodarka o obiegu zamkniętym spowoduje to niemal z definicji. Sektory oferujące dobra trwałe również prawdopodobnie doświadczą spadku obrotów, w miarę tego jak wyroby będą stawały się jeszcze trwalsze.

Dla części z tych sektorów sposobem na utrzymanie bądź zwiększenie dochodów będzie rozwijanie nowych modeli gospodarczych, oferując leasing oraz usługi naprawy, konserwacji i modernizacji, jak to omówiono wcześniej. Co do sektorów eksportujących wyroby trwałe, będą one musiały rozważyć współpracę z zagranicznymi firmami usługowymi, aby móc oferować konserwację, naprawy i modernizację swoich wyrobów również poza rynkami krajowymi. Jest to już trendem wśród wybranych firm

wielonarodowych, sprzedających wysokojakościowe kosztowne dobra. Jednym najbardziej wybijających się przykładów jest sektor telekomunikacyjny.

Jak wspomniano wcześniej, siły rynkowe same z siebie raczej nie przestawią się na gospodarkę bardziej rozdzieloną od zasobów naturalnych. W prawdziwym życiu ruch w kierunku gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu wymagałby zestawu rozwiązań z zakresu polityki publicznej – połączenia regulacji i instrumentów ekonomicznych, jak również znaczących inwestycji w infrastrukturę, budownictwo i przemysł wytwórczy, zmierzających do zmniejszenia obrotu energii i materiałów w społeczeństwie. W kolejnych sekcjach raportu takie inwestycje i polityki omówione zostaną głębiej.

4.8 Przejście do gospodarki o obiegu zamkniętym będzie wymagało wsparcia inwestycyjnego

Ruch w kierunku rozdzielenia wzrostu od wykorzystania zasobów i gospodarki o obiegu zamkniętym wymagał będzie znaczącego wsparcia w zakresie inwestycji. Wymagane inwestycje doraźnie zwiększą aktywność gospodarczą i zatrudnienie. Różnego rodzaju emisje początkowo również wzrosłyby początkowo z powodu wyższej aktywności gospodarczej, lecz potem stopniowo w coraz to mniejszym stopniu, w miarę wchodzenia do gry nowych i o wiele wydajniejszych zasobowo struktur gospodarczych.

W dłuższej perspektywie, kiedy wszystkie inwestycje będą już na swoim miejscu, a polityka zachęt odniesie już swój skutek, gospodarka będzie sprawniejsza energetycznie, wydajniejsza materiałowo, gospodarniejsza, będzie wykorzystywać materiały w większym stopniu w obiegach zamkniętych, bardziej nastawiona na osiągi użytkowe (firmy w coraz większym zakresie będą oferowały wysokojakościowe wyroby jako usługi) oraz w rosnącym stopniu będzie opierała się na energii odnawialnej.

Dodatkowe inwestycje – ponad *normalny* poziom nakładów – potrzebne dla przestawienia się na gospodarkę o obiegu zamkniętym, oszacowano w niniejszym ćwiczeniu modelowania na rząd 3% PKB rocznie – od teraz do roku 2030. Oznaczałoby to podniesienie inwestycji na poziom podobny do tego, jaki występował w większości krajów europejskich podczas przemian gospodarczych po drugiej wojnie światowej.

W większości dzisiejszych krajów uprzemysłowionych, co dotyczy również Finlandii, Francji, Hiszpanii, Holandii i Szwecji, udział inwestycji w PKB jest o około pięć punktów procentowych niższy niż we wspomnianym okresie. Inwestycje z poziomu około 25% w latach *pięćdziesiątych* i *sześćdziesiątych* obniżyły się dzisiaj do blisko – a nawet poniżej – 20% PKB.

Hiszpania stanowiła tu coś w rodzaju wyjątku, utrzymując w ostatnich dekadach udział inwestycji powyżej 20% PKB, w pierwszym rzędzie z powodu późniejszego startu procesu modernizacji niż w innych częściach Europy oraz skorzystania ze znaczących funduszy

regionalnych UE jako nowy członek Unii. Pewną rolę odegrał tu również boom w nieruchomościach poprzedzający kryzys w roku 2008, po którym udział inwestycji w Hiszpanii spadł dobrze poniżej 20%.

3 % PKB równa się około połowie obecnej nadwyżki szwedzkiego bilansu handlowego oraz w istocie mniej niż jedną trzecią holenderskiego dodatniego bilansu. W Finlandii, Francji i Hiszpanii sytuacja jest nieco inna. Kraje te zdołały ostatnio zrównoważyć swe bilanse płatności po latach gospodarczego spadku i deficytu. W związku z tym kraje te musiałyby poszukać innego źródła sfinansowania tych nakładów niż z nadwyżki handlowej. Fundusze UE powinny być jedną z takich możliwości – czy to w zakresie dostępu do funduszy strukturalnych, czy nowo ustanowionego Europejskiego Funduszu Inwestycji Strategicznych EFSI.

Potrzebne inwestycje będą miały miejsce przede wszystkim w tych właśnie sektorach, które znaczą najwięcej dla osiągania opisanych powyżej celów w zakresie oddzielania wzrostu od zasobów: rolnictwie, leśnictwie, usługach instalacyjnych, mobilności, konstrukcji/renowacji, konserwacji i naprawach, recyklingu i usługach inżynierskich. Niektóre inwestycje będą musiały również zostać skierowane na edukację i usługi z zakresu zatrudnienia, aby przygotować siłę roboczą na podjęcie nowych zadań wymaganych w tej *nowej* gospodarce.

4.9 Potrzebne inwestycje jako impuls dla gospodarki

Przepuszczenie pakietu inwestycyjnego o opisanych powyżej rozmiarach przez model nakładów/wyników daje następujące wyniki:

Z każdego miliona euro zainwestowanego w takich otwartych gospodarkach jak Holandia, Szwecja, Francja, Finlandia i Hiszpania od jednej czwartej do jednej trzeciej od razu opuszcza dany kraj w postaci zamówień dla zagranicznych przedsiębiorstw (import). Im gospodarka bardziej otwarta, tym ta stopa jest wyższa. Te zagraniczne przedsiębiorstwa z kolei polegają na własnych dostawcach, z których wielu również jest przedsiębiorstwami zagranicznymi.

Dalej, z około dwóch trzecich inwestycji skutkujących początkowo zamówieniami dla firm krajowych, znacząca część również prowadzi do produkcji za granicą, gdyż firmy krajowe w swych łańcuchach dostaw polegają częściowo na imporcie. Zatem jakaś inwestycja zapoczątkowana w jednym kraju zazwyczaj prowadzi w równym stopniu do aktywności gospodarczej w kraju, jak i za granicą.

Ponieważ przedsiębiorstwa otrzymujące zamówienia inwestycyjne muszą nabywać dobra i usługi od innych, zarówno firm krajowych, jak i zagranicznych, całkowita aktywność gospodarcza wyrastająca z danej inwestycji będzie o wiele większa niż sama dana inwestycja, dając *tak zwany efekt mnożnikowy.*

W Holandii, Finlandii, Szwecji i Francji ów efekt mnożnikowy inwestycji proponowanych z niniejszym studium okazał się wynosić nieco ponad dwa, zaś w Hiszpanii ujawnił się na poziomie dwóch i pół. Zatem na każdy dodatkowo zainwestowany milion euro można spodziewać się aktywności gospodarczej o wartości nieco ponad dwa miliony euro – a w przypadku Hiszpanii do dwóch i pół miliona euro.

W przypadku Szwecji proponowany pakiet inwestycyjny gospodarki o obiegu zamkniętym w wysokości 12 miliardów euro rocznie (3% PKB) doprowadziłby normalnie do całkowitej produkcji w Szwecji wartej blisko 14 miliardów euro z powodu poczynionych początkowych inwestycji. Całkowita aktywność gospodarcza w innych krajach spowodowana zamówieniami związanymi z początkowymi inwestycjami szwedzkimi wyniosłaby około 13 miliardów euro.

W podsumowaniu, szacuje się, iż dodatkowe zainwestowanie w Szwecji 12 miliardów euro doprowadzi do wzrostu aktywności gospodarczej o wartości w sumie 27 miliardów euro, co równa się mnożnikowi nieco ponad 2. W Szwecji zatrudnienie wzrosłoby o 80.000 osób z powodu tego zastrzyku inwestycyjnego. Podczas fazy budowania zwiększyłyby się również różnego rodzaju zanieczyszczenia.

Jednakże długofalowy skutek zainwestowania w bardziej zrównoważone i trwałe systemy energii i transportu doprowadziłby do zasadniczo niższych emisji. W następstwie tego pozwolenie, aby pakiet inwestycyjny celował w kierunku rozwoju gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu – zamiast obecnej gospodarki liniowej – miałoby z czasem skutek w postaci znacznie niższego poziomu zanieczyszczeń.

W Finlandii, mającej pod wieloma względami strukturę gospodarczą zbliżoną do Szwecji, skutki byłyby podobne. Ponieważ gospodarka fińska ma wielkość tylko połowy szwedzkiej, dodatkowy pakiet inwestycji nakierowany na gospodarkę o obiegu zamkniętym wyniósłby około 6 miliardów euro. Ów pakiet inwestycyjny doprowadziłby do aktywności gospodarczej o wartości około 15 miliardów euro, z czego w przybliżeniu połowa miałaby miejsce w Finlandii. W wyniku tych inwestycji w Finlandii zatrudnienie znalazłoby dodatkowo 40.000 osób.

W Holandii pakiet inwestycyjny gospodarki o obiegu zamkniętym w wysokości 20 miliardów euro rocznie (3% PKB) prowadziłby do produkcji krajowej wartej nieco poniżej 20 miliardów euro oraz importu, tj. produkcji w innych krajach, wartej niemal 25 miliardów euro. Również w Holandii początkowe inwestycje przyniosłyby wynik w postaci ponad dwukrotnie większej aktywności gospodarczej, lecz ponieważ kraj ten jest węzłem handlowym, ponad połowa z niej miałaby miejsce za granicą.

W Holandii zatrudnienie krajowe wzrosłoby o około 100.000 osób z uwagi na ów dodatkowy pakiet inwestycji. Z czasem przyrosty zatrudnienia z powodu poczynionych inwestycji nieco by wzrosły, natomiast emisje spadłyby znacząco, jak również zmalałby częściowo import. Takie tendencje są oczywiste w wynikach modelowania we wszystkich przestudiowanych krajach, lecz są najbardziej znaczące w przypadku Holandii.

W Hiszpanii pakiet inwestycji gospodarki o obiegu zamkniętym w wysokości 30 miliardów euro rocznie (3% PKB) wywołałby produkcję krajową wartą blisko 45 miliardów euro oraz import, tj. produkcję gdzieś indziej, wartą blisko 30 miliardów euro. Zatem efekt mnożnikowy w przypadku Hiszpanii jest nieco wyższy, czego głównym powodem jest to, iż jej gospodarka nie jest tak otwarta na handel zagraniczny jak Szwecja, Finlandia i Holandia. Oznacza to, iż korzyści krajowe dla Hiszpanii są nawet wyższe niż w gospodarkach bardziej otwartych. Jednym ze wskaźników jest w tym przypadku przyrost zatrudnienia w Hiszpanii z powodu owego pakietu inwestycyjnego, który ocenia się na poziomie 350.000 nowych miejsc pracy.

We Francji pakiet inwestycji w gospodarkę o obiegu zamkniętym w wysokości 60 miliardów euro rocznie miałby skutki podobne do tych w krajach Europy Północnej. Francuska struktura gospodarcza i wzorce handlowe są bardziej podobne do otwartych krajów północnoeuropejskich, niż do krajów śródziemnomorskich, lecz będąc sama w sobie tak dużą gospodarką, Francja nie zależy tak bardzo od handlu jak mniejsze, otwarte gospodarki w rodzaju Szwecji. Całość aktywności gospodarczej biorącej się z pakietu inwestycyjnego o wartości 60 miliardów euro zbliżyłaby się do 130 miliardów euro, z czego około 70 miliardów miałoby miejsce w kraju, zatrudniając we Francji ponad 400.000 osób.

Ponieważ kraje UE handlują głównie wewnątrz jednolitego rynku UE – tj. z innymi krajami członkowskimi – skoordynowany wysiłek inwestycyjny kilku krajów członkowskich Unii pobudziłby aktywność gospodarczą i zatrudnienie we wszystkich krajach UE. Kraje członkowskie wykazujące nadwyżkę bilansu handlowego mogłyby w ten sposób wyświadczyć przysługę krajom członkowskim doświadczającym kłopotów gospodarczych, dokonując inwestycji nie tylko u siebie, ale również za granicą. Wiele z korzyści – środowiskowych, gospodarczych jak również społecznych – byłoby pożytecznych nie tylko dla mieszkańców, w których zapoczątkowano inwestycje, lecz również w krajach sąsiedzkich i u innych partnerów handlowych.

Gospodarka o bardziej zamkniętym obiegu uczyniłaby również niektóre łańcuchy dostaw bardziej regionalnymi. Biomasa i elektryczność nie będzie sprzedawana tak samo jak towary globalne, jak na przykład ropa.

Co więcej, UE jako całość importuje większość zużywanej przez siebie ropy i gazu. W odniesieniu do zasobów takich jak biomasa wiele krajów członkowskich jest mniej czy bardziej samowystarczalne. Potencjał rozwoju energii wiatrowej i słonecznej jest równie dobry w większości krajów członkowskich.

Na koniec, w odniesieniu do materiałów wtórnych, kraje członkowskie mogłyby w dużym stopniu polegać na dostawach własnych bądź z sąsiadujących krajów unijnych. Wszystko to oznacza, iż ruch w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym przekieruje znaczące części wzorców handlowych na korzyść handlu regionalnego.

4.10 Niezbędne inwestycje

Poziom inwestycji jest tylko jedną ważną cechą. Ważniejsze jest oczywiście, jakiego rodzaju inwestycje się zamierza. Uczyniono próbę oszacowania, jakiego rodzaju inwestycje będą potrzebne od teraz do roku 2030, aby przestawić gospodarkę w kierunku pożądanych celów w zakresie rozdzielania wzrostu od zużycia zasobów.

Z oczywistych względów autorzy niniejszego studium są bardziej zaznajomieni z gospodarką szwedzką i nie posiadają takiej samej dogłębnej znajomości gospodarek Finlandii, Francji, Hiszpanii i Holandii. Może to powodować, iż omówienie inwestycji i potrzeb inwestycyjnych będzie nieco stronnicze i podawać więcej szczegółów i konkretów dla sytuacji w Szwecji.

Zaznaczywszy to, trzeba jednak powiedzieć, iż ogólne wymagania w zakresie inwestycji potrzebnych dla sprowadzenia niezbędnej przemiany w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym są bardzo zbliżone w krajach będących przedmiotem niniejszego raportu, jak również w tej mierze w większości krajów uprzemysłowionych.

Jako punktem wyjścia raport posłuży się Szwecją i szeroko zarysuje, jakie są potrzebne inwestycje. W odniesieniu do wielkości gospodarki Szwecji, gospodarka fińska stanowi jej połowę, holenderska jest w przybliżeniu większa od szwedzkiej o 60%. Gospodarka Hiszpanii jest około dwa i pół razy większa a francuska blisko pięciokrotnie większa od szwedzkiej. Teraz następuje zestaw propozycji inwestycji potrzebnych w Szwecji – również z komentarzami na temat potrzeb inwestycyjnych w innych krajach:

Rozbudowa *sieci energetycznej, łącznie z sieciami inteligentnymi, energią słoneczną, energią wiatrową, stacjami ładowania pojazdów elektrycznych, pojazdami o napędzie elektrycznym* itp. Koszt dla Szwecji szacuje się na poziomie łącznie 20-30 miliardów euro do roku 2030, z czego połowę zakłada się jako wkład sektora prywatnego.

Zwiększone inwestycje w *koleje*: W Szwecji może się to składać na potrzeby inwestycyjne łącznie około 50 miliardów euro do roku 2030. Rząd Szwecji już przeznaczył 15 miliardów euro na ten cel. Kwota 50 miliardów euro nie obejmuje pociągów wysokich prędkości.

Znaczna rozbudowa *transportu publicznego i dojazdów do pracy*. W Szwecji będzie to wymagało łącznie około 15 miliardów euro do roku 2030 (z czego z grubsza połowa prawdopodobnie pochodzić będzie z normalnego procesu budżetowego).

Elektryfikacja części sieci drogowej na potrzeby ruchu ciężarowego, tak zwane e-autostrady. Dyskutuje się nad szeregiem rozwiązań technicznych, obejmujących napowietrzne linie trakcji, technologię magnetyczną itp. Inwestycje potrzebne w kolejnych piętnastu latach ocenia się na poziom 25-50 miliardów euro w Szwecji, przy daniu priorytetu głównym drogom i połączeniom pomiędzy największymi miastami. W Holandii odległości są krótsze, zaś korzyści z takich inwestycji są głębsze z uwagi na gęstość zaludnienia.

Potrzeba odnowy *floty pojazdów*, czy będziemy tu mówić o pojazdach hybrydowych, z napędem elektrycznym czy napędzanych biopaliwem. Koszt jest trudny do oszacowania szczególnie z uwagi na oczekiwany spadek kosztów energii odnawialnej, zwłaszcza słonecznej oraz technologii akumulatorów. Flota pojazdów w Szwecji liczy około 5 milionów pojazdów. Większość z nich będzie musiała zostać wymieniona w czasie najbliższych 15-20 lat. Dodatkowy koszt będący następstwem znaczącego zmniejszenia zależności od paliw kopalnych może wynosić 1000-2000 euro na pojazd, tj. łącznie 10 miliardów euro. Uwzględniając pojazdy ciężkie, trzeba dodać do tego kolejne 10 miliardów euro.

Rozwój biorafinerii dla wytwarzania biopaliw drugiej generacji wymaga nakładów rzędu 25-50 miliardów euro. W Szwecji i Finlandii wytwarzanie biopaliw opierałoby się zasadniczo na pozostałościach z produkcji leśnej. W Holandii biopaliwa pochodziłyby z pozostałości z rolnictwa, przemysłu spożywczego i odpadów komunalnych.

We Francji i w Hiszpanii można by przyjmować strategie pozwalające na najlepsze wykorzystanie pozostałości zarówno z rolnictwa, jak i leśnictwa. Zaangażowanie sektora prywatnego w tego rodzaju inwestycje będzie zależne od wsparcia badań i rozwoju przez sektor publiczny oraz zachęt dostarczanych poprzez politykę klimatyczną, szczególnie poziomu opodatkowania węgla.

Kolejnym obszarem jest poprawa sprawności energetycznej w przemyśle. Jednakże oszacowanie jej kosztu jest trudne. Czas spłaty większości inwestycji w zakresie sprawności energetycznej wydaje się krótki. Jednakże tempo inwestowania najczęściej jest wolne, głównie z powodu braku informacji. Stąd potrzeba jest dobrze ukierunkowanych programów informacyjnych. Taki sfinansowany przez państwo program, poprowadzony

przez Szwedzką Agencję Energii, wdrożono ostatnio z powodzeniem w części przemysłu wytwórczego w Szwecji, zwłaszcza z dzięki równoległemu wprowadzeniu ulg podatkowych dla przedsiębiorstw wdrażających środki z zakresu sprawności energetycznej.

Ogólne koszty ulepszeń podnoszących sprawność energetyczną są raczej umiarkowane. Biorąc pod uwagę ambicję przyspieszenia tempa wprowadzania rozwiązań w tym zakresie, dodatkowe inwestycje w okresie 2015-30 można oszacować pomiędzy 10 a 20 miliardów euro. Koszty będą wyższe pod koniec tego okresu, kiedy już w większości *osiągnie się łatwe cele* w tym zakresie.

W Hiszpanii powinno być wiele możliwości do niekosztownej poprawy sprawności energetycznej – głównie z tego powodu, iż w przeszłości takie inwestycje w Hiszpanii były raczej skromne. Inaczej niż w większości pozostałych krajów uprzemysłowionych – gdzie intensywność zużycia energii stale spadała od czasów kryzysu naftowego z lat siedemdziesiątych – intensywność zużycia energii w Hiszpanii w rzeczywistości do niedawna *rosła* rocznie o 1%.

Jednak od czasu wprowadzenia w 2002 roku Strategii Lizbońskiej UE, gospodarka Hiszpanii radziła sobie znacząco lepiej w odniesieniu do zachęcania do inwestowania w sprawność energetyczną. Polityki unijne przyczyniły się do tego poprzez szereg dyrektyw nakierowanych na poprawę sprawności energetycznej w krajach członkowskich. Osiągnięcie 25% wzrostu sprawności energetycznej nie później niż w 2030 – co jest założeniem przyjętym w niniejszym studium – wymagać będzie 2% poprawy rocznie. Niektóre z krajów członkowskich Unii są już bliskie osiągania tego 2% celu.

Patrząc na Finlandię, Francję i Holandię, to żaden z tych krajów nie był w przeszłości orędownikiem sprawności energetycznej. Oznacza to, iż również w tych krajach powinno być jeszcze wiele łatwych do osiągnięcia celów.

W ostatnich latach w UE wzmocniono stopniowo normy i wymagania dla nowych budynków poprzez Dyrektywy o Osiągach Energetycznych Budynków i o Sprawności Energetycznej. Uzgodniono również niektóre zasady dotyczące renowacji starych budynków. Jednakże jeśli chodzi o osiągi energetyczne starych budynków wiele jeszcze musi się wydarzyć – szczególnie w tych krajach członkowskich, w których w sektorze ogrzewania nadal dominują paliwa kopalne. Jednakże również w krajach takich jak Szwecja, gdzie podatek węglowy doprowadził do szerokiego zastąpienia tych paliw w systemach dostawy energii, potrzeba energicznego promowania sprawności energetycznej. Zaoszczędzona w ten sposób biomasa powinna być wykorzystana w innym celu.

W Szwecji szacuje się, iż niezbędne *modernizacje starych budynków* – z wielu powodów, tak społecznych, jak i środowiskowych – kosztowałyby 150 miliardów euro w nadchodzących dekadach. Około 50% tych kosztów trzeba będzie ponieść tak czy inaczej, tak więc dodatkowy koszt związany ze sfinansowaniem celów w zakresie rozdzielenia równałaby się 75 miliardów euro. Trzeba zauważyć, iż oczywiście część z tych kosztów inwestycyjnych zostałaby zrekompensowana znacząco niższymi kosztami ogrzewania i chłodzenia w następnych latach.

Niezbędne modernizacje w budynkach komercyjnych są łatwiejsze do wdrożenia – te budynki są młodsze i łatwiejsze do zmodernizowania, motywy komercyjne są silniejsze a czynsze łatwiejsze do zmiany.

Jeśli chodzi o wyzwania związane z tymi inwestycjami potrzebny jest jeden ogólny komentarz. Kraje zapóźnione w modernizacji technologii w określonych obszarach nie mają ograniczeń w postaci niezamortyzowanych jeszcze rozwiązań pośrednich. W tych przypadkach atrakcyjne wydają się możliwości przyspieszenia rozwoju gospodarczego poprzez zaawansowane i mniej kosztowne technologie.

4.11 Rozdzielanie: do 2030 i poza ten rok

Jeśli przeanalizowane kraje poczyniłyby wszystkie inwestycje w proponowanych kierunkach, to prawdopodobnie nie tylko by osiągnęły, lecz przekroczyły cele w zakresie sprawności i energii odnawialnej, jakie przyjęto w niniejszym studium. Taki wynik byłby więcej niż zadawalający. Jednakże powinno się pamiętać, iż oczekiwane 70% obniżenie emisji dwutlenku węgla, wynikające ze ścieżek rozdzielania wzrostu od zużycia zasobów naturalnych rozważanych w tym studium, byłoby jedynie koniecznym pierwszym krokiem w ramach globalnych wysiłków na rzecz uniknięcia niebezpiecznych zmian klimatu. W dłuższej perspektywie to obniżenie musi pójść dużo dalej.

Rzeczone ścieżki rozdzielania nie są wdrażane w jakiejś próżni. Wszystkie przeanalizowane kraje przejdą ważne zmiany w latach do roku 2030 i później. Będzie rosła liczba ludności i również przeciętne dochody. Połączonym skutkiem tego będzie najprawdopodobniej znaczący przyrost wzrostu gospodarczego. W wyniku tego emisje dwutlenku węgla wzrosną – choć być może w mniejszym tempie i z niższego poziomu niż przedtem.

Szacowany przyrost zaludnienia w Szwecji podniósłby emisje dwutlenku węgla do roku 2030 o około 15%. Dalej, wzrost zamożności wyrażonej jako PKB na głowę mieszkańca, częściowo z uwagi na impuls pochodzący z opisanych powyżej pakietów inwestycyjnych, prawdopodobnie zwiększyłby emisje w Szwecji o kolejne 30% bądź zbliżoną wielkość. Zatem połączonym skutkiem wzrostu zaludnienia i zamożności byłby przyrost emisji dwutlenku węgla o około 50% w porównaniu z poziomem dzisiejszym.[10] To oznacza, iż polityki pobudzające czynnik T w równaniu IPAT – tj. technologię i zachowania konsumenckie – muszą być bardzo zdecydowane i spójne. Aby osiągnąć cel w postaci doprowadzenia do bezwzględnego rozdzielenia – i przejścia do zerowych emisji – technologia i postawy muszą zmieniać się dwa, a nawet trzy razy szybciej od wzrostu gospodarczego. Na szczęście wydaje się, iż istnieje spora liczba obiecujących sposobów poprawy czynnika technologicznego.

[10] Wyliczenie: 1,15 * 1,30 = 1,50; tj, wzrost o 50%. Dane ludnościowe pochodzą z ONZ, dane o wzroście gospodarczym (prognoza) z OECD, dane na temat rozwoju technologii częściowo z Banku Światowego (dotyczy danych historycznych), częściowo z własnego modelowania (prognozy).

Wyniki serii modelowania przeprowadzonego w ramach niniejszym studium były pod względem obniżenia emisji dwutlenku węgla z grubsza takie same dla pięciu przeanalizowanych krajów:

W Szwecji scenariusz energii odnawialnej dał spadek o około 50%, scenariusz sprawności energetycznej spadek o 28%, zaś scenariusz wydajności materiałowej o 5%, co łącznie przyniosłoby spadek emisji dwutlenku węgla o około dwie trzecie (0,50 * 0,72 * 0,95 = 0,34) tj. spadek o 66%. We Francji emisje dwutlenku węgla miałyby spaść łącznie o 66%, w Holandii o 67%, w Finlandii o 68% i w Hiszpanii o 69%.[11]

Jednakże w wyniku wzrostu zaludnienia i gospodarki efekt netto obniżenia emisji byłby do roku 2030 znacząco niższy.

W przypadku Szwecji całkowity wynik połączenia wzrostu zaludnienia, wzrostu przeciętnych dochodów (zamożność) oraz czynników technologicznych ulepszonych przez polityki w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (zmiana zaludnienia * zmiana zamożności * zmiana technologii = zmiana emisji) będzie taki, iż emisje w roku 2030 będą niższe o 49% – nie o 66% wynikające z zaproponowanych ścieżek rozdzielania – niż w roku 2010, pod warunkiem, iż wszystkie zamodelowane rozwiązanie się spełnią, zaś prognozy demograficzne i gospodarcze ONZ i OECD okażą się rozsądnie poprawne. W pozostałych krajach, przy uwzględnieniu prognoz wzrostu zaludnienia i PKB na głowę, tego samego rodzaju obliczenia dają w wyniku obniżenie emisji o 51% we Francji, w Holandii i Hiszpanii o 54,5%, zaś w Finlandii o 55,5% do roku 2030.[12]

Dla spełnienia długookresowych celów polityki klimatycznej, które według IPCC będą wymagały blisko zerowych emisji w krajach UE w roku 2050, czynnik technologiczny w równaniu IPAT będzie musiał dostarczyć znaczącego wkładu. Na przykład aby móc osiągnąć poziom emisji nie wyższy niż 1 tona dwutlenku węgla na głowę w roku 2050, obniżki emisji po roku 2030 musiałyby być znacząco wyższe od oczekiwanych skutków ścieżek rozdzielania wzrostu od zasobów, które by podejmowano w okresie do 2030. Wynika z tego, iż wkład ze strony technologii i zmian postaw konsumenckich musiałby obniżać emisje dwutlenku węgla o 7-9% rocznie, aby zrównoważyć wzrost gospodarki i zaludnienia. Tylko wtedy spadek netto emisji kształtowałby się na poziomie wymaganych 5% rocznie.

W krajach zakładających wyższy przyrost zaludnienia i/lub większy wzrost zamożności (PKB na głowę) wymogi stawiane technologii i zmianom postaw musiałyby być jeszcze wyższe niż w krajach omówionych w tym raporcie.

---

[11] We Francji inne współczynniki technologii dają wynik (0,50 * 0,72 * 0,95 = 0,34) czyli spadek o 66%. W Holandii (0,50 * 0,69 * 0,95 = 0,33) spadek o 67%. W Finlandii (0,50 * 0,68 * 0,95 = 0,32) spadek o 68%. W Hiszpanii (0,50 * 0,69 * 0,90 = 0,31) spadek o 69%.

[12] W Szwecji iloczyn PAT daje (1,15 * 1,30 * 0,34 = 0,51) spadek o 49%. We Francji (1,10 * 1,30 * 0,34 = 0,49) spadek o 51 %. W Holandii (1,05 * 1,30 * 0,33 = 0,455) spadek o 54,5%. W Hiszpanii (1,05 * 1,40 * 0,31 = 0,455) spadek o 54,5%. W Finlandii (1,05 * 1,30 * 0,32= 0,445) spadek o 55,5%.

W tym raporcie skupiono się głównie na emisjach dwutlenku węgla. Obniżenie emisji innych gazów cieplarnianych, takich jak metan i tlenki azotu, mogłoby się okazać jeszcze trudniejsze do zuyskania. Te emisje związane są przede wszystkim z użytkowaniem gleby i wytwarzaniem żywności i mogą być jeszcze trudniejsze do ograniczenia niż emisje dwutlenku węgla prześledzone w tym raporcie.

4.12 Realizm proponowanych sposobów rozdzielania

Gdyby założenia przyjęte w niniejszym studium – tj. znacznie wyższą sprawność energetyczną i wydajność materiałową oraz odejście od paliw kopalnych – zaproponowano zaledwie dekadę czy dwie temu, postrzegano by je jako nierealistyczne i zwłaszcza oburzająco kosztowne. Jednakże od początku bieżącego stulecia rynki energii przeszły coś na kształt rewolucji. Krzywe wzrostu energii słonecznej i wiatrowej są wyjątkowe – o wiele korzystniejsze niż dla elektrowni opartych o paliwa kopalne, by już nie wspominać o elektrowniach jądrowych, gdzie one częściowo opadają, po części z powodu wzrostu wymagań w zakresie bezpieczeństwa. W wielu lokalizacjach energia słoneczna jest porównywalna z energią konwencjonalną, zaś biorąc pod uwagę nadal pozytywne jej krzywe wzrostu, nie ma powodu, dla którego rewolucja słoneczna nie miałaby trwać dalej. Obraz jest z grubsza taki sam dla energii wiatrowej.

Realne ceny większości materiałów spadały przez większą część XX w. Na przełomie wieku, zwłaszcza w następstwie gwałtownego wzrostu wschodzących gospodarek, większość surowców doświadczyła znaczącego skoku cen. Jednakże wskutek kryzysu finansowego oraz ostatnio znacząco niższego tempa wzrostu gospodarczego w Chinach, ceny są znów niższe. Biorąc jednak pod uwagę w dłuższej perspektywie wzrost gospodarek i liczby ludności, niewielu analityków przewiduje w nadchodzących latach coś innego od wzrostu cen.

Ziemia urodzajna staje się coraz rzadsza. Poziomy wód gruntowych opadają. Zmiany klimatu pogarszają sprawę, pogłębiając suszę na terenach suchych. Wylesianie nadal jest ogromnym problemem. Wyeksploatowano już większość wysokojakościowych kopalń. Wydobycie ropy ma miejsce coraz dalej od brzegów, dalej na północ, na większych głębokościach i głębiej pod dnem oceanu. W następstwie tego będzie coraz trudniej dostarczać dzisiejszym w większości liniowym gospodarkom różnego rodzaju zasobów naturalnych po przystępnych cenach. Dodajmy do tego narastająco ujemne skutki wielu form wydobywania zasobów dla bioróżnorodności i usług ekosystemowych.

Nie można pominąć czynnika ludnościowego. Ostatnia prognoza ONZ mówi nam, iż prawdopodobnie stabilizacja liczby ludzi na świecie nie będzie możliwa poniżej poziomu 11 miliardów, co jest znaczącym podwyższeniem poprzednich szacunków. Co więcej, OECD ocenia, iż do 2030 pojawi się 1-3 miliardy nowych członków klasy średniej. Kapitał

przyrodniczy – zarówno widziany w funkcji źródła jak i odbiornika – stanie się bez wątpienia coraz trudniej dostępny.

Z uwagi na te wszystkie bieżące trendy, wydajność materiałowa we wszystkich swych aspektach stanie się bez wątpienia czymś bardziej atrakcyjnym dla społeczności gospodarczej niż dotychczas. Decydenci polityczni i gospodarczy jak dotąd bardzo powolnie reagowali na zagrożenia zanieczyszczeniami i niedoborami zasobów. To się prawdopodobnie jednak zmieni. Konferencja COP 21 w Paryżu jest jednym z ważnych spotkań, gdzie prawdopodobnie zapadną kroki w kierunku gospodarki bardziej wydajnej zasobowo. Strategie łagodzenia zmian klimatycznych były dotychczas zdominowane studiami sektorowymi. Niewiele wysiłku włożono w przyjrzenie się całościowemu metabolizmowi przemysłowemu w społeczeństwie, tj. przerobowi energii i materiałów. Miejmy nadzieję, iż niniejsze studium i kilka innych unaocznią jasno, że zakres polityk musi być poszerzony i poszukiwanie zarówno sprawności energetycznej, jak i wydajności materiałowej doprowadzi do większego ograniczenia emisji dwutlenku węgla niż konwencjonalne strategie. Jaką rolę może odegrać sektor prywatny w tym przejściu? To społeczność gospodarcza wynalazła dzisiejszy liniowy system wytwarzania i konsumpcji – słowami Ellen MacArthur: '*weź, wytwórz i wyrzuć*'. Coraz więcej wielkich korporacji rozwija jednak inną logikę – przyjmując zasady gospodarki o obiegu zamkniętym. W ramach sieci Circular Economy 100, stworzonej przez Ellen MacArthur Foundation, takie korporacje jak Phillips, Unilever, Cisco, Renault, H&M oraz IKEA współpracują teraz ściśle przy rozwijaniu modeli gospodarczych dostosowanych do koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym. Pracę tę wspierają niektóre z czołowych firm konsultingowych i audytorskich, takich jak McKinsey, Accenture, KPMG, Deloitte oraz Boston Consulting Group.

Jaką rolę w niezbędnym przejściu do nowej gospodarki mogą odegrać konsumenci? Czy wyższa świadomość konsumentów może cokolwiek pomóc w ruchu w kierunku gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu? Stare nawyki trudno wymierają, a struktura gospodarki liniowej jest tym, co konsumenci zwykle spotykają, kiedy idą na zakupy. Jednakże kilka pokoleń wcześniej wydajność materiałowa była koniecznością – i nadal tak jest w wielu obszarach wiejskich, a w istocie także w wielu częściach mega-miast w krajach rozwijających się.

Pozytywnym znakiem jest gotowość wielu młodych osób do dużej zmiany postaw konsumenckich. Wydają się oni mniej zainteresowani posiadaniem rozmaitych rzeczy, a wolą korzystać z wynajmu i wysokojakościowych usług. Jest wysoki popyt na usługi wirtualne a koncepcje gospodarki współdzielenia zdecydowanie wkraczają na scenę, o czym świadczy pojawianie się takich firm jak Airbnb, Uber itp.

Równolegle do przemyślania na nowo modeli gospodarczych i projektowania wyrobów w krajach uprzemysłowionych, trzeba podejmować energiczne wysiłki w celu zachęcania krajów rozwijających się, żeby nie grzęzły w gospodarce opartej na węglu ani w *gospodarce weź, wytwórz i wyrzuć*. Dla nich najbardziej naturalnym wyborem powinien

być od razu żabi skok do gospodarki o obiegu zamkniętym. Nie było to jednak głównym przedmiotem niniejszego raportu.

Żeby podsumować, przyspieszenie rozwoju technologicznego, siły rynkowe kształtujące względne ceny oraz silniejsza polityczna determinacja na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i pogarszania się ekosystemów, prawdopodobnie wszystkie przyczynią się do urzeczywistnienia sposobów rozdzielenia wzrostu gospodarczego od zasobów naturalnych, które zaproponowano i sprawdzono w niniejszym studium.

5 Wnioski i rozwiązania z zakresu polityk publicznych

Przy omawianiu powyżej poszczególnych strategii rozdzielania, dla promowania ruchu w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym wskazano na szereg istotnych rozwiązań z zakresu polityk publicznych. Niektóre z takich środków są już wdrażane, takie jak subsydia promujące inwestowanie w energię odnawialną, handel uprawnieniami do emisji w ramach ETS w celu ograniczenia emisji CO_2 z wytwarzania energii i z energochłonnych przemysłów, normy sprawności energetycznej itp.

Komisja Europejska pod rządami Barroso w swej propozycji z lipca 2014 w postaci Pakietu Gospodarki o Obiegu Zamkniętym – wycofanym przez Komisję pod przewodnictwem Juncker'a – obejmowała szereg rozwiązań politycznych nakierowanych na poprawę wydajności zasobowej. Główny nacisk szedł tam na poprawę zarządzania odpadami, na przykład surowsze normy recyklingu i wtórnego użytku, zakaz składowania, zmniejszenie marnotrawstwa żywności itp.

Wszystkie te propozycje zasługują na poparcie. Nie sięgają one jednak wystarczająco daleko, by podążać w pełni za potencjałem rozdzielenia wzrostu od zasobów i osiągać wizję UE 2050 – *dobrego życia w granicach planety*. Jak rozpoznano to w raporcie EEA z marca 2015 *Środowisko w Europie – Stan i perspektywy 2015*, surowsze wskaźniki recyklingu i wtórnego użytku są ważne, lecz dopóki nie uzupełnią ich środki bardziej całościowe, nie zdołają one fundamentalnie zmienić przepływów materiałów z liniowych na zamknięte.

Interwencje polityki publicznej, potrzebne dla ruchu w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, obejmują wszystko, od wprowadzenia zasad projektowania wyrobów i zmian w dyrektywie o eko-projektowaniu, po wprowadzenie zielonych zamówień publicznych i zachęt ekonomicznych pomagających poprawić wydajność zasobową. Byłoby mądrze, gdyby Komisja Europejska przeanalizowała wszystkie te rozwiązania, przygotowując znowelizowany Pakiet Gospodarki o Obiegu Zamkniętym. Oprócz już poruszonych rozwiązań z zakresu polityki publicznej powinno się rozważyć określone cele wydajności zasobowej dla tych materiałów, gdzie rysują się niedobory bądź gdzie całościowy wpływ na środowisko z wydobycia tych zasobów i ich używania jest znaczący.

Co więcej, na poziomie europejskim powinno się podjąć znaczące wysiłki wspierające rozwój nowych modeli gospodarczych – przechodzenie od sprzedawania wyrobów do oferowania wysokiej jakości usług. Takie modele gospodarcze są o wiele bardziej wydajne zasobowo, mniej zanieczyszczające środowisko i są bardziej intensywne w zakresie zatrudnienia niż dzisiejsza gospodarka liniowa.

Na poziomie krajów członkowskich powinno się ponownie rozważyć systemy opodatkowania. Głównym uzasadnieniem dla podjęcia takich wysiłków jest a) to, że w większości krajów członkowskich praca jest wysoko opodatkowana, co jest coraz bardziej problematyczne zwłaszcza w narastająco ucyfrowionej gospodarce oraz, b) że zasoby

naturalne są wykorzystywane w sposób bardzo marnotrawny i bez płacenia pełnych kosztów ich wydobycia i używania. Końcowym skutkiem są straty gospodarcze, wyczerpywanie kapitału przyrodniczego, zanieczyszczenia i zmarnowane możliwości w zakresie zatrudnienia.

Przestawienie społeczeństwa w kierunku obiegu zamkniętego – zarówno pod względem społecznym, jak i ekologicznym – wymagałoby przesunięcia opodatkowania, obniżenia podatków od pracy i podwyższenia podatków od konsumpcji nieodnawialnych zasobów w postaci materiałów i paliw kopalnych. Taka zmiana opodatkowania przyspieszyłaby przejście do gospodarki o obiegu zamkniętym, która jest z natury niskoemisyjna i wydajna zasobowo. Jak ujął to Walter Stahel:

„Gospodarka o obiegu zamkniętym zwiększa zatrudnienie, gdyż mniej niż jedna czwarta wkładu robocizny na wytworzenie jakiegoś dobra fizycznego wiąże się z wytworzeniem podstawowych surowców, takich jak cement, stal, szkło i żywice, podczas gdy trzy czwarte idą na fazę wytworzenia i użytkowania danego wyrobu. Odwrotnie wyglądają nakłady energii: trzy razy więcej energii potrzeba na wydobycie dziewiczych czy pierwotnych materiałów niż na wytworzenie wyrobów z tych materiałów. Zatem zastępowanie materiałów pierwotnych ponownie użytkowanymi składnikami i dobrami zużywa mniej energii, a zapewnia więcej miejsc pracy”.

Podczas gdy w ostatnich latach wytwarzanie wyrobów wymaga coraz mniej siły roboczej, to w gospodarce o obiegu zamkniętym wszystkie usługi zbudowane wokół wyrobu– począwszy od projektowania pod kątem trwałości, do konserwacji, modernizacji, naprawy i powtórnego użytku – wymagają więcej siły roboczej niż dzisiaj.

Równolegle do owej niezbędnej zmiany opodatkowania, powinno się starannie przeanalizować system podatku VAT. Dobra wytworzone z materiałów wtórnych – gdzie już opłacono VAT – winny być zwolnione z niego. Taka reforma zaczęłaby promować wykorzystanie surowców wtórnych i pomogła naprawić sytuację, w której często taniej jest używać materiałów dziewiczych niż tych z recyklingu.

Jeszcze innym środkiem z zakresu polityki publicznej, jaki powinno się rozważyć, mogłyby być tak zwane białe certyfikaty dla promowania inwestowania w sprawność energetyczną. Takimi certyfikatami można by obracać na rynku tak samo jak uprawnieniami do emisji czy certyfikatami energii odnawialnej.

Komisja Europejska wypuściła swoje nowe propozycje w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym. Równolegle do tego rządy zakończyły swoje przygotowania do konferencji COP 21 w Paryżu. Paryska konferencja będzie miała wielkie znaczenie. Równie ważne jednak będzie jej następstwo, kiedy kraje będą zabierały się za wdrażanie świeżo przyjętych celów obniżenia emisji. Miejmy nadzieję, iż ten raport pomoże decydentom zdać sobie sprawę z licznych korzyści płynących z poważnego rozdzielenia rozwoju od zużycia zasobów

naturalnych – zarówno dla łagodzenia zmian klimatu, jak i dla zmniejszenia presji na systemy przyrodnicze oraz tworzenia miejsc pracy.

5.1 Użyty model jest daleki od doskonałości

Ten raport przeanalizował bazę dowodową na rzecz wysuniętej tezy, iż występują znaczące korzyści dla społeczeństwa ze zwiększenia sprawności energetycznej i wydajności materiałowej i jednocześnie zastąpienia kopalnych źródeł energii odnawialnymi. Główny nacisk położono tu na możliwe skutki w zakresie miejsc pracy i emisji dwutlenku węgla.

Użyto tu tradycyjnego modelu nakładów/wyników. W celu przetestowania przyjętych założeń gospodarki o obiegu zamkniętym, łańcuchy dostaw w różnych sektorach zostały 'przeformatowane' dla spełnienia płynących ze strony ekspertów naukowych postulatów dotyczących mniejszego przerobu materiałów i niższych emisji gazów cieplarnianych. W studium użyto podejścia analitycznego 'a co będzie jeśli'. Ponieważ użyta baza danych – World Input Output Database (światowa baza danych o nakładach i wynikach –WIOD) – podaje szeroki wachlarz danych, takich jak zatrudnienie, zużyte materiały i energie, wytworzone emisje, import i eksport itp., stosunkowo prosto jest analizować różne poziomy przerobu materii i materiałów oraz ich następstwa dla gospodarki jako całości.

Jednakże użyty model ma szereg wad, jak wszystkie modele. Oczywiście wolelibyśmy mieć dostęp do informacji w rodzaju:

- Bardziej aktualne dane. Jednak żadna z łatwo dostępnych baz danych, jakie zdołaliśmy znaleźć, miała lepsze dane dotyczące rozmaitych krajów od tej, którą zdecydowaliśmy się posłużyć.
- Dane o fizycznych nakładach/wynikach a nie tylko dane wyrażone w kategoriach pieniężnych, jak tutaj. W latach dziewięćdziesiątych istniały tabele z fizycznymi nakładami i wynikami w Niemczech i Danii, zaś Statistics Denmark przygotowuje obecnie ich aktualizację. Opracowanie podobnego modelu rozważa się obecnie również w Holandii.
- Więcej podsektorów, na przykład rozdzielających różne rodzaje źródeł energii – jak węgiel, ropa, gaz i różne źródła odnawialne. W użytym modelu energia dzieli się na 'biogazownie' i 'energetykę zawodową', zaś ta ostatnia obejmuje również hydroelektrownie. Korzystne byłoby również móc rozdzielić takie działania jak recykling, naprawy i konserwacja i nie mieć ich w tym samym sektorze.
- Rozróżniać poszczególne kategorie odpadów – odróżnianie materiałów resztkowych posiadających wartość od takich, których zarządzanie wymaga ponoszenia kosztów.
- Możliwość uwzględniania zasobów kapitału przyrodniczego, zarówno jako źródeł, jak i odbiorników, by móc lepiej uchwycić naturalną dynamikę systemów. Wszystkie zasoby biorą się skądś i trafiają gdzieś na koniec (z termodynamicznego punktu

widzenia) i wolelibyśmy móc zamodelować, w jaki sposób rozgrywa się dynamika zapasów powodowana przez wykorzystywanie danego zasobu (zubażanie) oraz zanieczyszczanie (degradacja).

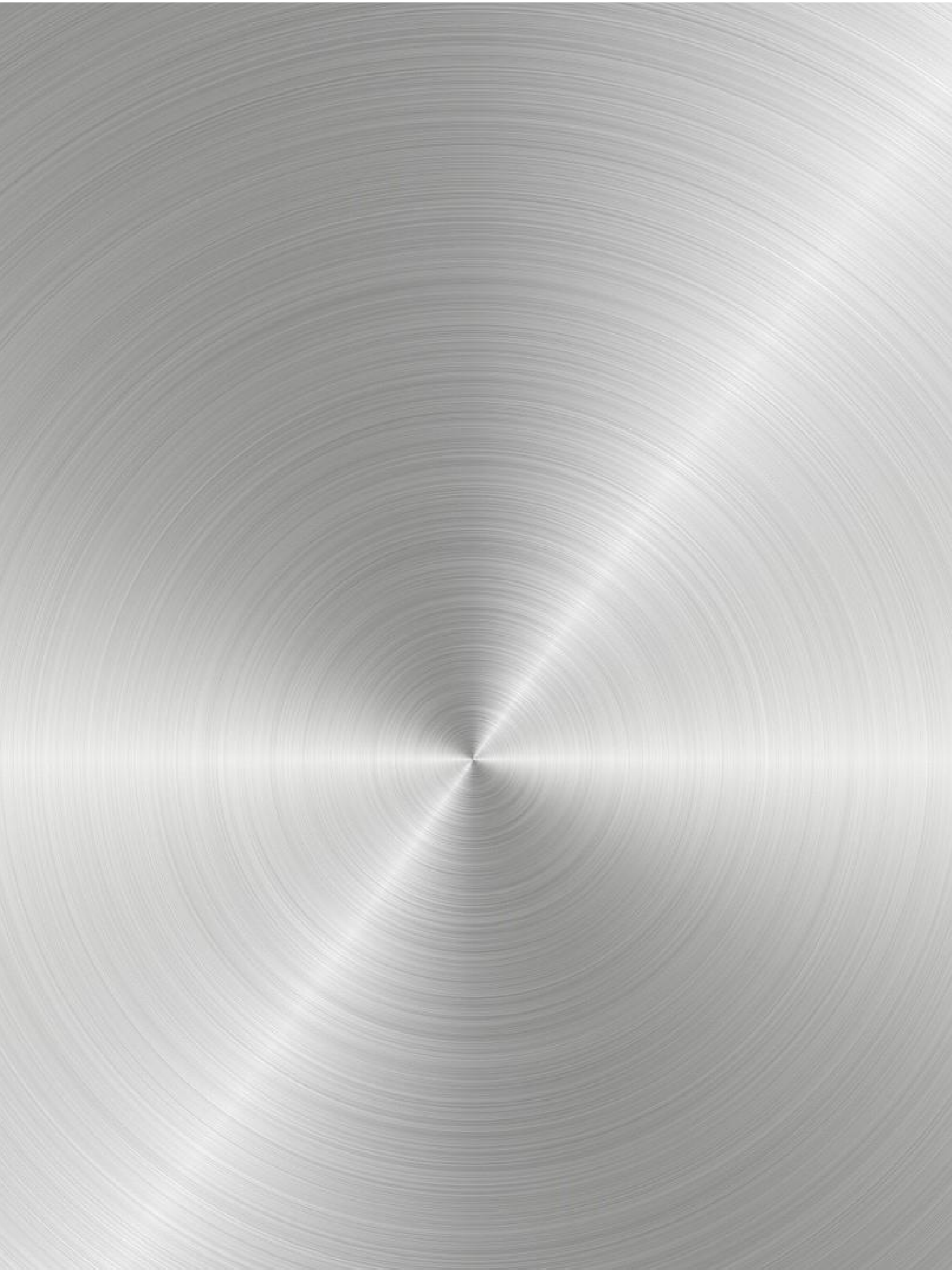
- Możliwość uwzględniania zapasów różnego rodzaju kapitału stworzonego przez człowieka (maszyny, budynki, pojazdy), zwłaszcza jeśli można by je rozdzielić pod względem wieku i osiągów technicznych (na ile są sprawne energetycznie i wydajne zasobowo oraz jak wiele zanieczyszczeń powodują).
- Więcej dynamiki ekonomicznej, jak w Computable General Equilibrium (model równowagi ogólnej – CGE) i/lub modelu ekonometrycznym, celem uchwycenia, w jaki sposób zmiany cen względnych wpływają na podaż i popyt.

Niektóre z modeli mogą ujmować kilka z tych aspektów lepiej od innych, lecz żaden z istniejących modeli nie uwzględnia ich wszystkich. Za modelem użytym w niniejszym studium przemawia to, że jest dobrze znany, przejrzysty, łatwo dostępny dla sporej liczby krajów, a zatem można go użyć do porównywania krajów ze sobą. Daleko mu jednak do doskonałości. Niewątpliwie można by poprawić dokładność wyników, na przykład poprzez przepuszczenie przezeń Australii lub Kanady i porównanie wyników z modelami stosowanymi w tych dwóch krajach, które rzeczywiście uwzględniają zapasy różnych rodzajów kapitału. Takie studium można by rozważyć w niedalekiej przyszłości.

Podsumowując: Najważniejszym argumentem za była możliwość wykorzystania istniejącej bazy danych WIOD, aby zamodelować wiele krajów i dość szybko dojść do liczb i faktów, które pomogą promować w społeczeństwie narastającą debatę na temat możliwych korzyści z poważnego rozdzielenia wzrostu od zasobów. Założenia przyjęte dla większości zmian w gospodarce dałoby się najprawdopodobniej skategoryzować jako rozsądnie realistyczne w perspektywie jednej dekady, bądź bliżej dwóch. Jak już wspomniano, w istocie niedawno rządowe grupy zadaniowe pracujące nad sprawnością energetyczną, odchodzeniem od paliw kopalnych itp. w Szwecji i Holandii, wysunęły propozycje idące dalej niż założenia poczynione w niniejszym studium.

Sądzimy, iż przy wsparciu w postaci programów inwestycyjnych i zachęt publicznych wskazywanych w niniejszym studium, przeanalizowane tu gospodarki mogłyby prawdopodobnie osiągnąć większy stopień rozdzielenia w roku 2030 niż przyjęliśmy w ćwiczeniach na modelu. Trzeba jednak podkreślić, iż zakres potrzebnych zachęt publicznych będzie w dość znacznym stopniu zależał od przyszłego kształtowania się cen kluczowych surowców, z uwagi na zagrożenie niedoborami, rosnące koszty wydobycia, podatki za zanieczyszczanie itp. Czynimy podstawowe założenie, iż prawdopodobny wzrost przyszłych cen szeregu surowców sprawi, iż strategie rozdzielania będą z czasem coraz to bardziej *opłacalne*. Dalszy postęp techniczny – zwłaszcza w dziedzinie cyfryzacji gospodarki – prawdopodobnie również pomoże ułatwiać wdrażanie scenariuszy rozdzielania przewidywanych w naszym modelowaniu.

By zakończyć: Sądzimy, iż gospodarka o obiegu zamkniętym zyska coraz to większe zainteresowanie polityczne i to spowoduje podjęcie wysiłków badawczych we wszystkich opisanych powyżej obszarach. Stopniowo dostępnych będzie coraz to więcej danych, połączonych z lepszymi modelami, zawierającymi w sobie niektóre lub być może wszystkie z postulowanych powyżej ulepszeń modelowania. Podróż w kierunku lepszej wiedzy i zrozumienia gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu oraz tego, co będzie ona oznaczała dla firm i społeczeństw jako całości, będzie kontynuowana.

Club of Rome www.clubofrome.org

Email: info@clubofrome.org