

Uwagi tetryka o zrównoważoności

A Curmudgeon's Thoughts on Sustainability

David L. Russell

*President of Global Environmental Operations, Inc, 4642 Warrior Trail, SW, Lilburn, GA,
30047, USA, e-mail: dlr@mindspring.com*

Streszczenie

Niniejszy artykuł przedstawia odmienne podejście do idei zrównoważonego rozwoju, które sugeruje: 1) że pewne działania są ze swej natury niezrównoważone; 2) że zrównoważony rozwój powinien być definiowany w odniesieniu do technologii, gospodarki i popytu na poziomie podstawowym; 3) że zrównoważony rozwój może być lepiej kontrolowany dzięki obserwacji ilości energii, odpadów i zużycia zasobów w produkcji, oraz dzięki traktowaniu technologii jak „czarne skrzynki”; 4) że dane o pozwoleniach środowiskowych otrzymywanych przez koncerny produkcyjne powinny być szerzej upubliczniane, gdyż umożliwi to większą redukcję emisji zanieczyszczeń; 5) że należy określić receptory zanieczyszczeń i przypisać im koszty opracowania transgranicznych rozwiązań; oraz 6) że wciąż pozostaje wiele owocnej pracy do wykonania w zakresie opracowania dokładnych danych szacunkowych na temat wydajności receptorów rolniczych, pozarolniczych i oceanicznych.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, populacja, działania niezrównoważone, pozwolenia środowiskowe, potrzeby badawcze

Abstract

This is a different approach to the subject of sustainability which suggests: 1) that certain activities are inherently unsustainable; 2) that sustainability be defined with regard to a basic level of technology, economy, and demand; 3) that sustainability can be better managed by looking at the energy and waste and consumption from manufacturing, and treating the technologies as "black boxes"; 4) the environmental permit data from manufacturing concerns needs to be made more public because the effect of the publication of that information will enhance pollution reduction; 5) that we need to define pollution receptors and assign the costs to develop trans-boundary solutions; and 6) that there is a lot of fruitful work still to be performed on developing very good estimates of the capacity of agricultural, non-agricultural, and oceanic receptors.

Key words: sustainability, population, un-sustainable activities, environmental permits, research needs

Introduction

One of the fundamental problems with the movement to promote sustainable activity is much like what a US Congressman said about obscenity: *I may not be able to define it, but I will know it when I see it!* Part of the problem with determining what is sustainable is the lack of information, and another significant part is the lack of clear definitions in terms. This brief paper attempts to provide some information on the informational database and its

Wstęp

Jeden z fundamentalnych problemów ruchu promującego działania zrównoważone można określić podobnymi słowami, jakich pewien amerykański kongresman użył w odniesieniu do pornografii: *Może nie potrafię jej zdefiniować, ale rozpoznam ją, kiedy ją zobaczę!* Częścią problemu z określeniem, co jest zrównoważone, jest brak informacji, a także brak przejrzystych definicji pojęć. Niniejszy artykuł podejmuje próbę dostarczenia wiadomości na temat bazy informacji oraz jej granic, i być może

Limits, and perhaps shed some small amount of clarity on the definitions of Sustainability.

Fundamental Challenges

One person's sustainable activity is another person's unsustainable activity. It depends upon where we start the definition process, and how carefully we treat the data and their sources. Let us start with the prospect of mining, because we can largely agree upon the idea that almost any type of mining is unsustainable because it consumes finite resources for whatever purposes. Balancing that, our lifestyles, unless we all decide to abandon our modern conveniences such as indoor plumbing, heated homes, and decide to go back to wearing animal skins, all use stuff. That stuff has to come from somewhere. If there are metals involved in that stuff, those metals have to be mined, the ore crushed, the ore separated, and refined into usable metals. If our definition of unsustainable activity includes mining, then much of our entire manufacturing economy is unsustainable because it relies upon mined materials, which are by the strictest definition irreplaceable.

Not so, you say? Well, even if you were able to recycle 100% of all that you extracted, you are ignoring the basic laws of thermodynamics. According to my very elementary phrasing, "You don't get something for nothing!" I can be more scientific and talk about the increase in entropy or the problems in heat not being able to flow from a cooler body to a hotter body, but for the sake of this discussion, we can use the "something for nothing" definition. This entropy effect manifests itself in strange and simple. Not everything is 100% recyclable, as there are always impurities and unusable ends from any technology. We must first make allowances for how far we have come and then what we are willing to sacrifice in the name of being sustainable or as some would put it, totally green.

In some instances, the impediments to sustainability are generated by some of its loudest and most visible advocates. I include the Hollywood crowd among these "green problem children" who are for the most part politically correct and proactive faux practitioners of sustainability. I love the mental image of some of the US hard-core "greens" in the US. They want to return to nature. They will be satisfied if they can live in a mountain cabin where they can commune with and return to nature, enjoying the benefits thereof as long as they can have access to the fruits of modern technology - an SUV or 4 wheel drive vehicle to navigate the rough road and get them away from the evil impacts of civilization, an Internet Connection to accompany their Large Screen TV which is hanging on the wall of their log cabin. They are self-satisfied because they heat with wood and solar panels and are dis-

zrucenia pewnego światła na definicje zrównoważonego rozwoju.

Podstawowe wyzwania

Zrównoważone działanie dla jednej osoby może być niezrównoważonym dla drugiej. Zależy to od tego, gdzie rozpoczniemy proces definiowania i jak ostrożnie traktować będziemy dane i ich źródła. Zaczniemy od górnictwa – większość ludzi zgodzi się, że niemal każdy rodzaj wydobywania jest niezrównoważony, gdyż zużywa ono wyczerpywalne zasoby. Z drugiej strony, nasz tryb życia – chyba, że wszyscy nagle porzucimy nowoczesne wygodę typu bieżąca woda wewnątrz domu i postanowimy wrócić do noszenia skór zwierzęcych – powoduje potrzebę używania pewnych rzeczy. Te rzeczy muszą skądś pochodzić. Jeśli są zbudowane z metali, rudy tych metali muszą zostać wydobyte, następnie rozdrobione, oddzielone, i przetworzone w metale użytkowe. Jeśli w definicji niezrównoważonego działania mieści się górnictwo, wówczas większość całej gospodarki wytwórczej także jest niezrównoważona, ponieważ opiera się na materiałach, które są niemożliwe do odzyskania.

Powiecie: to nie do końca prawda? Cóż, nawet jeśli bylibyście w stanie odzyskiwać 100% wydobytych surowców, ignorujecie podstawowe prawa termodynamiki: „COŚ nie może powstać z NICZEGO!” Mógłbym wyjaśnić to bardziej „uczenie”, mówiąc o zwiększeniu entropii czy o niemożliwości przepływu ciepła z ciała chłodniejszego do cieplejszego, ale dla dobra tej dyskusji możemy skorzystać z powyższej zasady „coś z niczego”. Efekt entropii przejawia się zarówno w zjawiskach skomplikowanych, jak i prostych. Nie wszystko jest w 100% odnawialne, ponieważ w każdej technologii zawsze występują zanieczyszczenia i nieużyteczne resztki. Musimy oszacować, jak daleko chcemy się posunąć i co jesteśmy gotowi poświęcić w imię zrównoważonego rozwoju.

W niektórych przypadkach przeszkody na drodze do zrównoważonego rozwoju wznoszone są przez jego najgłośniejszych zwolenników. Mam tu również na myśli hollywoodzki ludek pomiędzy tymi „zielonymi dziećmi”, które w większości są osobami politycznie poprawnymi i proaktywnymi, choć fałszywymi, propagatorami zrównoważonego rozwoju. Uwielbiam wyobrażenie, jakie my, Amerykanie, mamy o niektórych radykalnych amerykańskich „zielonych”. Chcą powrotu do natury. Są szczęśliwi, mieszkając w chatce w górach, obcując z naturą i korzystając z jej błogosławieństw, pod warunkiem, że wciąż mają dostęp do nowoczesnych technologii – samochodu terenowego, który zabiera ich daleko od całego zła cywilizacji; oraz stałego łącza internetowego, podłączonego oczywiście do wielkoekranowego telewizora wiszącego na ścianie salonu ich drewnianej chatki. Są bardzo zadowoleni z siebie, bo ogrzewają dom drewnem i

connected from the local power grid. But don't take away their cell phones, e-mail, and convenient grocery store because they might need it. These people are often self-satisfied that they are somehow "superior humans" because of their efforts to be green. Another term one might use is self-centered hypocrites. They conveniently chose to ignore the fact that the electronics they use have consumed thousands of gallons of water, and produced pollution in the manufacture of the chips that power their sources of communications, controls, solar panels, plastics, and even the clothes they wear on their backs, to say nothing of the rubber in the soles of their boots. All are products of modern technology and are essentially inescapable in a modern society.

Absurd nonsense? Not at all. This type of individual really exists. It is no more ridiculous than Mr. Al Gore, who lives in a house which is reportedly over 500 square meters and who thinks nothing of flying to various anti-global warming rallies sometimes on his private Lear jet which spews out tons of CO₂, and which is about as high tech as one can get. I guess it's all in your definitions.

But I digress, and the topic is sustainability. I would propose that we consider a different definition of sustainability which is inextricably linked with technology. When you define a level of acceptable technology, population, and demand, you can define what is sustainable. That basic definition has to exclude the non-recyclable raw materials which are used for bootstrapping the technology. By this I mean metals, minerals, petroleum, and other things that are consumed as basic units of production and not solely for energy. Under this definition, coal mining, except for development of materials, would be classified as unsustainable. Mineral extraction and petroleum extraction for basic fabrication would similarly be unsustainable. We need raw materials to make stuff.

This approach is not without some challenges. You need stuff to make stuff. Even in coal mining, we use petroleum or natural gas which must be drilled, pumped, refined, transported etc. until it gets to the end point of use - such as the fork lift trucks which are used to move things within the mine, and power the trucks and trains which bring goods and take coal from the mines. Trying to define which piece of equipment is used for which purpose is a thankless task and one which will end in frustration because there is no really good measure or database which will allow us to correctly assign the petroleum used for the fork lift truck to one purpose, and the similar engine used to pull coal cars to various track locations to another accounting code.

The goal of sustainability should be, I believe, to minimize, as far as practical, the overall energy, and irreplaceable raw materials input. We should also seek to develop sources of energy

bateriami słonecznymi i nie są podłączeni do lokalnej sieci energetycznej. Ale nie zabierajmy im ich komórek, dostępu do e-maila i supermarketu, bo przecież to wszystko może im się przydać. Ludzie ci często odczuwają samozadowolenie na myśl o tym, że są lepszymi od innych dzięki swoim wysiłkom, by być ekologicznymi. Inne pasujące do nich określenie to „egocentryczni hipokryci”. Ignorują fakt, że elektronika, z której korzystają, pochłania tysiące litrów wody i powoduje zanieczyszczenie środowiska w procesie produkcji chipów zasilających ich narzędzia komunikacji, baterie słoneczne, przy produkcji tworzyw sztucznych, a nawet ubrań, które noszą. To wszystko produkty nowoczesnych technologii, przed którymi nie można uciec.

Nonsens i absurd? Ani trochę. Tacy ludzie naprawdę istnieją. I nie są wcale bardziej niedorzeczni niż Al Gore, który mieszka w domu o powierzchni ponad 500 m² i dla którego nie jest problemem latanie na wiece przeciwko globalnemu ociepleniu od czasu do czasu własnym odrzutowcem, który emituje tony CO₂ i jest przykładem nowoczesnej technologii. Widocznie wszystko zależy od naszej prywatnej definicji.

Ale odchodzę od głównego tematu. Istnieje inna definicja zrównoważonego rozwoju, nieodłącznie związana z technologią. Określając dopuszczalny poziom rozwoju technologicznego, zaludnienia oraz popytu, możemy zdefiniować to, co jest zrównoważone. Taka podstawowa definicja musi wykluczać nieodzyskiwalne surowce, napędzające rozwój technologiczny – np. metale, minerały, ropę naftową wykorzystywane jako podstawowe jednostki produkcyjne, a nie tylko dla pozyskania energii. W tym kontekście wydobywanie węgla, z wyjątkiem celów pozyskania materiałów, kwalifikuje się jako działanie niezrównoważone. Niezrównoważonym byłoby także wydobywanie minerałów i ropy naftowej dla podstawowych celów produkcyjnych. Aby produkować, potrzebujemy surowców.

Podejście to niesie za sobą wyzwania. Potrzebujemy przedmiotów do produkcji innych przedmiotów. Nawet przy wydobywaniu węgla używamy ropy naftowej lub gazu ziemnego, które również muszą zostać odwiercone, wypompowane, oczyszczone, przetransportowane itd. aż do osiągnięcia celu ich przeznaczenia – np. do napędzania wózków widłowych używanych do transportu materiałów i sprzętu wewnątrz kopalni, oraz ciężarówek i pociągów przewożących węgiel z kopalni. Próba określenia, które sprzęty używane są w jakim celu prowadzi nas do frustracji, ponieważ nie ma dobrego sposobu, który pozwoliłby na poprawne przypisanie ropy użytej do wózka widłowego jednemu celowi, a ropy zastosowanej w napędzie systemu kierującego wagoniki z węglem na różne tory – innemu.

Według mnie, celem zrównoważonego rozwoju powinna być jak największa możliwa minimalizacja ogólnego zapotrzebowania na energię, oraz wkładu surowców nieodzyskiwalnych. Powinniśmy

which are replaceable or self-regenerating and as non-polluting as practical – because it is the right thing to do, and *not* because we are afraid of the Armageddon of Global Warming or Global Cooling. We need to do this because we want to be good stewards of the Earth.

A problem exists in how we define sustainability. As external observers, we cannot even begin to know enough about the products and processes of manufacture to be able to calculate the sustainability of a manufactured item. As a qualifier, this may not be true for very simple processes, but it is definitely true for complex processes. Gross measures per unit of production only help to identify energy efficiency and sustainability as far as we can define the technology and compare one to another¹. Plant A uses Process A, and Plant B uses Process B. There is a valid comparison only to the extent that Process A and Process B are extremely similar, or are the same process. Then the comparisons can be scaled up or down as appropriate, and production unit based comparisons can be valid for determining the sustainability of the process. The plant with the lower unit measure is more sustainable - in terms of whatever that measure is.

If the processes are dissimilar processes, the attempt to compare sustainability is difficult if not impossible. If Plant A's production is greater than Plant B, but plant A has a more efficient process than Plant B, the energy consumptions could indicate that the unit cost of energy production for plant A is much less than that for Plant B, and unless we are using several measures, we might come to the incorrect conclusion about which facility is more sustainable. This is especially true when there are economies of scale and fundamentally different processes involved between the plants. One of the advantages of defining sustainability by tying it to a gross measure of technology and economic activity is that the improvements are real and can be measured. Given the output of Plant C, we can often know what the annual production and the gross economic output is for the plant, and we can, if we are careful, determine the waste materials and recycled materials from the plant by treating it as if it were a black box of a particular size. If Plant D produces something similar to Plant C, we can

¹ Back in the early 1980's the USEPA decided that it wanted to take a building block approach to the task of defining technology levels so that it could better regulate water pollution coming from chemical processes. This approach was tried for about three years before being abandoned because there was more than one way of manufacturing chemical X, and in order to attempt regulation, the processes would have to be thoroughly examined, and a regulatory framework developed for the specific unit process or plant. The approach sounded simple but the complexity was enormous and the regulatory attempt was ultimately abandoned for a more generalized approach. The problem with defining energy utilization by a specific process is similarly complex.

also starać się rozwijać zastępowalne lub samoodnawialne, a przy tym jak najmniej zanieczyszczające źródła energii – dlatego, że takie postępowanie jest właściwe, a *nie* z obawy przed Armagedonem globalnego ocieplenia. Powinniśmy tak robić, gdyż chcemy być dobrymi kustoszami naszej planety.

Problem w tym, jak definiujemy zrównoważony rozwój. Jako zewnętrzni obserwatorzy nie posiadamy nawet minimum wiedzy o produktach i procesach wytwórczych, potrzebnej do obliczenia wartości zrównoważenia dla danego produktu. Jako kwalifikator może to nie być prawdą w odniesieniu do bardzo prostych procesów, ale w przypadku procesów złożonych – z pewnością tak. Kalkulacja miary brutto na jednostkę produktową jest sposobem na określenie wydajności energii i zrównoważenia tylko wtedy, gdy potrafimy zdefiniować daną technologię i porównać ją z inną². Zakład A korzysta z Procesu A, a Zakład B korzysta z Procesu B. Porównanie tych zakładów ma sens tylko wówczas, jeśli Proces A i Proces B są do siebie bardzo zbliżone lub są *de facto* tym samym procesem. Wówczas właściwość porównania można by skalować w górę lub w dół, a porównania oparte na jednostkach produktowych byłyby wiążące dla ustalenia stopnia zrównoważenia procesu. W tym przypadku zakład z niższą miarą jednostkową byłby bardziej zrównoważony – pod względem tej właśnie miary.

Jeśli porównywane procesy nie są do siebie podobne, próba porównania ich zrównoważenia jest bardzo trudna, jeśli nie niemożliwa. Jeśli wielkość produkcji Zakładu A jest większa niż Zakładu B, ale Zakład A wykorzystuje bardziej wydajny proces niż Zakład B, zużycie energii mogłoby wskazywać, że jednostkowy koszt produkcji energii dla Zakładu A jest znacznie mniejszy niż Zakładu B, i jeśli nie weźmiemy pod uwagę różnych środków, możemy dojść do błędnych wniosków. Szczególnie, gdy zakłady charakteryzują się różnymi skalami wielkości i fundamentalnie różnymi procesami. Jedną z korzyści definiowania zrównoważonego rozwoju przy użyciu miary brutto technologii i aktywności gospodarczej jest fakt, że uzyskiwana poprawa jest prawdziwa i możliwa do zmierzenia. Znając wydajność Zakładu C, często można obliczyć wielkość rocznej produkcji oraz wydajność ekonomiczną

² Na początku lat 80. USEPA (Agencja Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych) zastosowała podejście modułowe do zadania zdefiniowania poziomów technologii, tak by bardziej efektywnie kontrolować zanieczyszczenie wód procesami chemicznymi. Po 3 latach porzucono tę metodę, ponieważ stwierdzono, że do produkowania substancji X można było zastosować więcej niż jeden sposób. W tej sytuacji, aby wprowadzić kontrolę, należałoby dokładnie przebadać wszystkie procesy, oraz opracować ramy kontrolne dla konkretnych procesów jednostkowych i zakładów. Metoda wydawała się prosta, ale w rzeczywistości jej złożoność była ogromna i została porzucona na rzecz bardziej ogólnego podejścia. Problem zdefiniowania utylizacji energii w danym procesie jest podobnie skomplikowany.

compare the inputs and outputs from the plant, measure the economic activity, the waste materials and the units of energy and waste products for inter-plant comparisons, without knowing the specifics of the process.

The data we are seeking show up in internal plant statistics and account ledgers, and often in the public record in the form of permits. Air permits, water permits, solid and hazardous waste permits, and other environmental data can reveal a lot about each plant and provide critical information which will allow us to take a preliminary measure their environmental sustainability by measuring their environmental output.

One of the advantages to this approach is that we do not need to worry about changes in technology as the newer less polluting technologies would still be measured by looking at the inputs and outputs and waste disposal costs and other environmental costs. Do we really care if Plant C has to haul its wastes 300 km for disposal while Plant D only has an 80 km haul? The costs of wasted disposal and the hauling and tipping fees will be accounted for each of the plants, and the difference in costs for transportation and disposal will be measured automatically in the internal accounting, and perhaps the external disclosures from the plant. The fact that one plant has a higher disposal cost per unit of production will not go unnoticed, and the mere publication of the differences will spark attempts at wastes minimization and costs reductions.

In the US, it is often amazing what can be learned by one competitor about another competitor's processes by perfectly legal investigation of their environmental permits, the number of employees, the size and shape of their factories, and other things. Most of this information is available in the US in the public information records.

Trying to calculate the unknown

So how do we define what is sustainable? The first challenge is to determine the capacity of the receptor. And there we have a challenge. I don't believe that the information we have about the capacity of various types of agricultural and natural resources to abate pollution is sufficient to permit us to make the calculation of how much of a particular pollutant or group of pollutants can be abated by a particular property. While we may be close to making this calculation by some estimates, there is still a lot of uncertainty in the calculation.

The question of trans-boundary pollution then arises. If a country has excess capacity to consume pollution but has production facilities at its borders, how should the burden of pollution and the sustainability of the facility be calculated? Who gets the credits, who gets the costs? If, for example a power plant is situated on the eastern border of a country,

brutto, a także ustalić (z pewną ostrożnością) ilość odpadów i materiałów odzyskiwanych z zakładu, traktując to jak czarną skrzynkę pewnej wielkości. Jeśli Zakład D ma wielkość produkcji podobną do Zakładu C, możemy porównać ich nakłady oraz wydajność, zmierzyć ich aktywność gospodarczą, ilość odpadów i jednostek energii, nie znając nawet specyfiki ich procesów produkcyjnych.

Dane, których szukamy, pojawiają się w wewnętrznych statystykach zakładu oraz księgach rachunkowych. Często są ogólnodostępne w formie pozwoleń środowiskowych związanych z powietrzem, wodą, ciałami stałymi oraz niebezpiecznymi odpadami. Potrafią one wiele powiedzieć o każdym zakładzie, dostarczając informacji, dzięki którym będziemy mogli wstępnie zmierzyć jego stopień zrównoważenia względem środowiska – poprzez zmierzenie wydajności środowiskowej.

Jedną z zalet tego podejścia jest to, że nie musimy martwić się zmianami technologicznymi, jako że nowsze, mniej szkodliwe technologie wciąż będzie można zmierzyć patrząc na nakłady i wydajność, na koszty utylizacji odpadów i inne koszty środowiskowe. Czy to ważne, że Zakład C musi przewozić swoje odpady do utylizacji w miejsce oddalone o 300 km, podczas gdy Zakład D transportuje je tylko 80 km dalej? Koszty wywozu odpadów i opłaty za przewóz i przeładunek będą wzięte pod uwagę w przypadku każdego z zakładów, a różnica w ich wysokości będzie zmierzona automatycznie przez wewnętrzną księgowość. Fakt, że jeden z zakładów ponosi wyższe koszty utylizacji na jednostkę produktową na pewno zostanie zauważony, a już sama publikacja danych o różnicy w kosztach pomiędzy zakładami spowoduje próby minimalizacji ilości odpadów i redukcji kosztów.

Próba obliczenia niewiadomej

Jak zatem zdefiniujemy to, co jest zrównoważone? Pierwszym zadaniem jest ustalenie wydajności receptora. Jest to wielkie wyzwanie. Moim zdaniem informacje, które posiadamy na temat zdolności różnych typów zasobów rolniczych i naturalnych do redukcji zanieczyszczenia, nie są wystarczające do obliczenia, jaka ilość danej substancji zanieczyszczającej lub grupy takich substancji może być odparta przez daną właściwość środowiska. Choć możemy dokonać tej kalkulacji w przybliżeniu, wynik wciąż będzie bardzo niepewny.

Powstaje wówczas pytanie na temat zanieczyszczenia transgranicznego. Jeśli dany kraj posiada zapas zdolności do wchłonięcia zanieczyszczeń, ale jego zakłady produkcyjne są usytuowane przy granicach państwowych, jak wówczas należy obliczyć obciążenie zanieczyszczeniami oraz zrównoważenie danego zakładu? Kto na tym skorzysta, a kto poniesie koszty? Jeśli np. elektrownia znajduje się przy wschodniej granicy państwa, prawdopodobnym jest, że zanieczyszczenie powietrza, które

it's air pollution will likely be affecting the country to its west. Pollution discharges, and heat discharges to water may also become trans-boundary problems³.

How do we calculate the costs and the damage, and who is liable for the damage, especially if that damage occurs in another country. In the US, there is a current problem between the states in the Northeast, and in Canada. These regions are still having a problem with the coal being burned in the Midwest power stations. The sulfur and nitrogen oxides form sulfuric acid and nitric acid in the atmosphere and are precipitated in acid rain. The acid rain lowers the pH of rivers and lakes with low alkalinity, making them uninhabitable for aquatic and plant life.

The capacity of the greatest environmental receptor of all, the ocean is being studied but many variables remain to be evaluated before predictive models can accurately forecast the assimilative capacity on a global or even a regional basis. The marine research community can make very rough calculations about the pollution assimilative capacity – and that capacity is finite.⁴ The accuracy of that capacity estimate is open to question because of the large number of variables such as temperature – depth profiles, ocean mixing, alkalinity, salinity, algae production, solar radiation, etc.

Discharges into the ocean's waters can deplete the dissolved oxygen concentration and make substantial changes in marine life. The discharge of garbage into the oceans has created the Pacific Subtropical Gyre, a huge patch of floating plastic garbage which has depleted the oxygen concentration of the region and which may be causing more long term damage than either the Torrey Canyon or Exxon Valdez Oil spills. There are similar gyres in the Atlantic and other oceans where there are circular current patterns. The reports indicate that the gyres are mostly made up of plastics, polypropylene and polyethylene and similar plastics which have washed from the shore. Marine dumping was supposedly outlawed in 1988.

What is the cost of the gyres? How do we measure their impact, and how do we assess and assign the long term remediation costs of cleaning up these areas (if they ever are to be cleaned). Do the costs get assigned to the manufacture of polypropylene and polyethylene? Do they get assigned to the production of water bottles? And more importantly, what do we do to prevent further con-

tamination from these sources? A tax on production?

generuje, rozprzestrzeni się również do sąsiada. Zrzuty zanieczyszczeń i ciepła do wody również mogą stać się problemami transgranicznymi⁵.

Jak obliczyć koszty i szkody powstałe w ten sposób? Kto jest za nie odpowiedzialny – zwłaszcza, jeśli szkody powstały w innym kraju? Problem ten jest obecny w USA – odniesieniu do stanów na Północnym Wschodzie – oraz w Kanadzie. Rejony te wciąż mają kłopoty z powodu węgla spalane w elektrowniach na Środkowym Zachodzie. Tlenki siarki i azotu tworzą w atmosferze kwas siarkowy i azotowy, i opadają na ziemię w formie kwaśnych deszczy. Obniżają one pH rzek i jezior o niskiej zasadowości, czyniąc je niezdatnym do zamieszkania przez florę i faunę wodną.

Bada się wydajność największego receptora środowiskowego, jakim jest ocean, ale należy jeszcze ocenić wiele zmiennych, zanim modele prognozujące będą zdolne prawidłowo przewidzieć zdolność asymilacyjną w skali światowej, czy wręcz regionalnej. Naukowcy potrafią wykonać zaledwie przybliżone obliczenia zdolności asymilacji zanieczyszczeń⁶. Ponadto dane te można kwestionować ze względu na dużą liczbę zmiennych, takich jak stosunek temperatury do głębokości, mieszanie wód oceanicznych, zasadowość, zasolenie, produkcję glonów, promieniowanie słoneczne itd.

Zrzuty do wód oceanicznych mogą zmniejszyć stężenie tlenu i spowodować znaczące zmiany w morskim ekosystemie. Zrzuty odpadów do oceanów doprowadziły do powstania Podzwrotnikowego Wiru Pacyficznego – ogromne pływające wysypisko plastikowych śmieci, które zredukowało stężenie tlenu w regionie i które może wyrządzić większe szkody niż wycieki ropy z tankowców Torrey Canyon czy Exxon Valdez. Podobne wiry można znaleźć również na Atlantyku i innych oceanach, na których występują prądy okężne. Raporty wskazują, że wiry te zawierają głównie plastikowe śmieci z polipropylenu i polietylenu, które zostały zabrane przez fale z wybrzeży. Oficjalnie zrzuty morskie zostały zakazane w 1988 roku.

Jaki jest koszt wirów? Jak zmierzyć siłę i skalę ich oddziaływania i jak ocenić długoterminowe koszty naprawcze i wyznaczyć fundusze na oczyszczenie tych obszarów (jeśli to w ogóle kiedykolwiek nastąpi)? Czy tymi kosztami zostaną obciążeni producenci polipropylenu i polietylenu? Producenci butelek do napojów? I co ważniejsze, co należy zrobić, by zapobiec dalszym zanieczyszcze-

³ For an example of transboundary water pollution, one has to look no further back than the February 2000 cyanide spill to the Danube. The effects were definitely transboundary and affected a number of countries.

⁴ The estimated absorptive capacity of the Oceans has been estimated at 2.1 Giga Tonnes per year, <http://www2.ec.gc.ca/soer-ree/English/SOER/1996report/Doc/1-7-3-7-2-2-1.cfm#box10.2>

⁵ W poszukiwaniu przykładu transgranicznego zanieczyszczenia wód nie trzeba sięgać daleko. W lutym 2000 roku miał miejsce wyciek cyjanidów do Dunaju. Jego skutki miały zdecydowanie transgraniczny charakter i objęły swym zasięgiem kilka krajów.

⁶ Zdolność oceanów do absorpcji zanieczyszczeń szacuje się na 2.1 gigaton rocznie.

niom pochodzącym z tych źródeł? Wprowadzić podatek od produkcji? Oponować butelki?

A tax on plastic bottles? There is much fruitful research which can be performed.

I do not believe that we will be able to successfully calculate or define sustainability until we have a relatively "good" set of estimates for the production and assimilative capacities of this planet. That does not mean that we should give up, but we need to look at things a bit smarter, and define what elements we are going to use rather than define every factor and every element in the process. In a societal sense we cannot and will not retreat from technology. We need to embrace the technology and look for better and cleaner manufacturing techniques, because they are **to our** benefit. We need more public information about the environmental emissions from our processes. It is the awareness of that information which will cause great improvements through natural competitiveness processes, and without abusive governmental mandates.

Before I get off my soap box and relinquish this platform, let me conclude with the subject of Global Warming as it relates to sustainability. Question: When is a tonne of CO₂ emitted by one location not equal to a tonne of CO₂ emitted in another location? The answer, unfortunately is in the Kyoto Protocols. The treaty is a political and economic development document in the guise of a global environmental protection treaty⁷. From a scientific viewpoint, this inequality between discharges of CO₂ in one country versus another is clearly nonsense. The ability of a "First World Country" to transfer manufacturing processes to a "Third World Country", and receive pollution control credits for that transfer is less than environmentally beneficial. In a few cases, less efficient technology has been installed in the "Third World Country" and the result is greater net pollution, but it is counted as "sustainable" because the recipient country has a lot of forests to absorb the pollution (CO₂), or is in need of economic development. Sustainability must be based on an overall balance with an appropriate assimilative capacity. We must also make these assessments with a critical eye to the costs and with an innate skepticism about the prognosticated disaster scenarios, the state of the knowledge of the system, and the long term consequences of our actions⁸.

⁷ Despite the fact that we now may be facing a period of "global cooling", advocates of global warming are still pushing for everyone to sign on to the treaty to prevent global warming. If the science is bad or questionable, it is not a settled issue, and it is a poor basis for making economic policy which has sweeping economic implications.

⁸ I refer specifically to those who have vested interests in the disaster scenarios posed in such fictional films as *An Inconvenient Truth*, and would also refer the reader to the differences between the first and second IPCC reports

Należy jeszcze przeprowadzić wiele badań.

Uważam, że nie będziemy w stanie prawidłowo obliczyć wartość zrównoważenie lub zdefiniować zrównoważony rozwój, dopóki nie uzyskamy stosunkowo „dobrego” zestawu danych szacunkowych dotyczących zdolności produkcyjnych i asymilacyjnych ziemi. Musimy spojrzeć na te sprawy w mądrzejszy sposób i określić elementy, które wykorzystamy – zamiast definiować każdy czynnik i element procesu. W sensie społecznym nie możemy zrezygnować i nie rezygnujemy z technologii. Musimy ją zaakceptować i poszukiwać lepszych i czystszych technik produkcyjnych, ponieważ posłuży to dla **naszego** dobra. Należy również upubliczniać informacje dotyczące emisji zanieczyszczeń do środowiska. To właśnie świadomość istnienia tych informacji spowoduje krok naprzód w procesach naturalnej konkurencji i to bez nakazów rządowych.

Poruszę jeszcze na koniec temat globalnego ocieplenia, który jest związany z kwestią zrównoważonego rozwoju. Pytanie: Kiedy tona CO₂ wyemitowana w jednym miejscu nie jest równa tonie CO₂ wyemitowanej gdzie indziej? Odpowiedzi dostarcza niestety Protokół z Kioto. Dokument ten to plan rozwoju politycznego i gospodarczego pod przykrywką traktatu o globalnej ochronie środowiska⁹. Z naukowego punktu widzenia, nierówne proporcje dozwolonych emisji CO₂ w różnych krajach to czysty nonsens. Zdolność „Kraju Pierwszego Świata” do przeniesienia procesów wytwórczych do „Kraju Trzeciego Świata” i otrzymywanie za to kredytów redukcji emisji nie przyniesie korzyści dla środowiska. W kilku takich przypadkach w „Kraju Trzeciego Świata” zastosowano mniej wydajną technologię, co spowodowało większe zanieczyszczenie netto, ale działanie takie nadal uważa się za „zrównoważone”, ponieważ kraj-odbiorca ma duże obszary leśne zdolne pochłonąć zanieczyszczenia (CO₂) lub istnieje w nim potrzeba rozwoju gospodarczego. Zrównoważony rozwój musi opierać się na ogólnej równowadze z odpowiednią zdolnością asymilacyjną. Musimy również dokonywać oceny, patrząc krytycznie i sceptycznie na prognozowane koszty, scenariusze katastrof,

with regard to the change in the knowledge about climate change and the prognostications in those reports. It will indeed be interesting to see what happens in the next IPCC report, especially since the skeptics have and are organizing scientifically based challenges to the conclusions presented therein.

⁹ Pomimo, że być może obecnie czeka nas okres „globalnego ochłodzenia”, głosiciele nadejścia globalnego ocieplenia wciąż naciskają, by wszyscy podpisali Protokół, zapobiegając globalnemu ociepleniu. Jednak jeśli ta teoria jest niesłuszna lub budzi wątpliwości, nie można jej przyjmować za pewnik i opierać na niej plany gospodarcze o dalekosiężnych skutkach.

stan wiedzy systemowej oraz długofalowe konsekwencje naszych działań¹⁰.

Conclusion

We have to carefully select the definition of sustainability and decide to exclude those fundamental processes which are supplying raw materials. We need to define sustainability with respect to our technologies, population demands, and society, and use economic terms for those definitions. We need to look at the total kg of wastes emitted to the environment, and attempt to get that to a level where the environment can accept the contamination without damage. One of the ways to do this is to collect and publish the environmental permitting, discharge and cost data – and make it public.

We need to focus greater effort on defining the assimilative capacity of our natural and agricultural resources. We need to address the major outstanding issues in defining sustainability and focus on the “right stuff”, with respect to our current technological base. We need to get better information sources and make them public, and we need to be sure that we are looking at the right things for the right reasons.

Podsumowanie

Musimy bardzo ostrożnie definiować zrównoważony rozwój, wykluczając z tej definicji podstawowe procesy dostarczające surowców. Definicja ta musi mieć odniesienie do technologii, wymogów populacyjnych i społeczeństwa, oraz zawierać pojęcia ekonomiczne. Musimy wziąć pod uwagę całkowitą masę odpadów emitowanych do środowiska i starać się zredukować ją do poziomu, gdzie środowisko będzie mogło przyjąć zanieczyszczenia bez ponoszenia szkody. Jednym ze sposobów na to jest zbieranie i publikacja danych o pozwoleniach środowiskowych, wielkości zrzutów oraz kosztach – i nagłośnienie ich.

Musimy zwiększyć nasze wysiłki w kierunku określenia zdolności asymilacyjnej naszych zasobów naturalnych i rolniczych. Musimy rozwiązać najważniejsze kwestie w definiowaniu zrównoważonego rozwoju i skupić się na „słusznych sprawach” w odniesieniu do obecnej bazy technologicznej. Musimy pozyskać lepsze źródła informacji i upublicznić je, a także upewnić się, że spoglądamy na właściwe rzeczy z właściwych powodów.

¹⁰ Mam tu na myśli szczególnie tych ludzi, którzy poważnie zainteresowali się scenariuszami katastrof przedstawionymi w takich filmach (fabularyzowanych) jak *Niewygodna prawda*. Chciałbym również zwrócić uwagę na rozbieżności pomiędzy pierwszym a drugim raportem IPCC (Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu) w zakresie zmiany poziomu wiedzy o zmianach klimatycznych, jak również w prognozach zawartych w tychże raportach. Z zaciekawieniem oczekuję następnego raportu IPCC, zwłaszcza, że wnioski zawarte w poprzednich raportach były i są naukowo podważane przez sceptyków.