

Janusz BUDNY, Janusz TUROWSKI
Katedra Towaroznawstwa Przemysłowego, Podstaw Techniki oraz Gospodarki Energią
Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Oszczędzanie czy poszanowanie energii? Ekonomiczne, socjologiczne i etyczne aspekty gospodarki energią

Streszczenie

Współczesny człowiek wykorzystuje energię pod różnymi postaciami. Największe zastosowanie, które zdecydowało o rozwoju współczesnej techniki i jej pochodnej – cywilizacji nazywanej techniczną, znalazły dwie postaci energii: ciepło i elektryczność. Każda cywilizacja niesie postęp, ale i zagrożenia, a jej rozwój przebiega od wzrostu do rozkwitu i dalej do upadku. Osiąganie przez ludzkość kolejnych wyższych poziomów techniki i cywilizacji, było możliwe dzięki postępowi w technologii przemian energetycznych. Zapotrzebowanie na energię, wynika zarówno z procesów fizjologicznych organizmu ludzkiego, jak i procesów związanych z funkcjonowaniem jednostki w społeczeństwie. W ostatnich dziesięcioleciach obserwujemy, jak nietrwała jest równowaga między podażą i popytem nośników energii oraz jakie niebezpieczeństwa wiążą się z dążeniami do utrzymania tej równowagi. Najprostszym, ale niedocenianym sposobem jej zapewnienia jest przeciwdziałanie marnotrawstwu przez racjonalizowanie gospodarki energią. W tej dziedzinie zarysowały się dwie drogi: droga oszczędzania i droga poszanowania energii, przy czym w obecnej kryzysowej sytuacji, racjonalizowanie gospodarki energią, nie może już ograniczać się do samej energii, ale musi również obejmować skutki środowiskowe jej pozyskiwania i wykorzystywania. Celem pracy jest przedyskutowanie, która z tych dwóch dróg daje większą szansę na uniknięcie przewidywanej globalnej katastrofy, wynikającej z nadmiernego zużycia energii. Dotychczasowe doświadczenia wskazują na konieczność wspierania idei poszanowania energii.

Słowa kluczowe: oszczędzanie energii, poszanowanie energii, granice wzrostu, rozwój zrównoważony

Energy saving or conservation?

Economic, sociologic and ethical aspects of energy management

Summary

At present, the man uses different forms of energy. Two forms of energy, i.e. heat and electricity, have found the most important application which decided about development of present state of technology and its derivative, i.e. the technological civilization. Every civilization carries both the progress and the threats, and its development runs from the rise to the fall. The mankind achieved successive higher levels of technology and civilization owing to the progress in energy transformation. The demand on energy results both from human physiology and social functions. In the last decades a very unstable balance between the supply of and demand for energy carriers as well as different dangers related to the efforts to maintain this balance have been observed. The simplest, yet underestimated, activity against wasting energy is rationalization of energy management. In this field two roads are outlined: saving energy and conserving energy. At the present energy crisis the rationalization should not be limited to energy itself, but must also include reduction of harmful environmental effects of energy production and consumption. The aim of this paper is to discuss which one of these two roads may give better chances to avoid an expected global energy disaster. The hitherto prevailing experiences indicate that the idea of energy conservation should be promoted.

Key words: energy saving, energy conservation, limits of growth, sustainable development

Określenie problemu

Energia jest jedną z podstawowych, a rzecz można, podstawową właściwością przyrodniczą materii. Jest ona właściwością abstrakcyjną, jako, że nie można jej dostrzec lub dotknąć, ale jej wszechobecności doświadczamy poprzez skutki jej działania.

Energia charakteryzuje stan układu fizycznego, w szczególności zdolność do wykonania pracy. Energia, może być przekazywana, ale nie może zniknąć lub powstawać. Różnym formom ruchu lub stanu materii odpowiadają różne postaci energii (mechaniczna, elektryczna, cieplna, chemiczna, jądrowa); każda z tych postaci może przemieniać się w inne, w odpowiednich procesach fizycznych lub chemicznych.

Współczesny człowiek wykorzystuje energię pod różnymi postaciami. Dwie postaci energii, mianowicie ciepło i elektryczność, znalazły niezwykle szerokie zastosowanie, które zdecydowało o rozwoju współczesnej techniki i jej pochodnej – cywilizacji nazywanej techniczną. „Technika” oznacza środki i czynności związane z wytwarzaniem dóbr materialnych, a „cywilizacja” oznacza poziom lub typ rozwoju osiągnięty przez społeczność ludzką, w danej epoce historycznej, charakteryzujący się określonymi cechami, które są miarą opanowania przez ludzi sił przyrody i wykorzystania jej bogactw do ludzkich potrzeb. Cywilizacja obejmuje elementy społeczne, ideologiczne, informacyjne itp., takie jak organizacja życia miejskiego, pismo, handel. Z pojęciem „cywilizacji” wiąże się pojęcie „kultury”, które z kolei obejmuje akceptowany społecznie zbiór reguł i motywów po-

stępowania, form ekspresji, nakazów i zakazów, ocen i sądów. Każda kultura jest utożsamiana z cywilizacją, ale nie każda cywilizacja może być utożsamiana z kulturą. Współcześnie pod pojęciem cywilizacji, rozumie się typ kultury zaawansowanej społecznie, materialnie i ideologicznie. Każda cywilizacja niesie nie tylko postęp, ale i zagrożenia. Jej rozwój przebiega od fazy wzrostu do osiągnięcia rozkwitu i dalej do upadku. Według niektórych autorów cywilizacja oznacza zmierzch kultury.

Punktem zwrotnym w rozwoju człowieka pierwotnego i powstaniu pierwszej cywilizacji, było opanowanie energii w postaci ognia – ok. 300 000 p.n.e. Drugim punktem zwrotnym (4000 p.n.e.) było wynalezienie pisma klinowego przez Sumerów. Nie ulega wątpliwości, że osiąganie przez człowieka kolejnych wyższych poziomów techniki i cywilizacji, szczególnie w ostatnim okresie historycznym, było możliwe dzięki postępowi w technologii przemian energetycznych. Zapotrzebowanie na energię obejmuje dwie sfery: sferę procesów fizjologicznych organizmu ludzkiego i sferę procesów związanych z funkcjonowaniem jednostki w społeczeństwie. Możemy zatem rozróżnić *metabolizm fizjologiczny* (spoczynkowy) i *metabolizm społeczny* (aktywnościowy). O ile metabolizm fizjologiczny jest pod względem energetycznym stały (ok. 90 W), o tyle metabolizm społeczny wymaga coraz większej ilości energii, w tym nowych, wcześniej nieznanych jej rodzajów (energia elektryczna, energia jądrowa). Na przestrzeni dziejów, zapotrzebowanie na energię zużywaną przez metabolizm społeczny człowieka wzrosło od ok. 160 W (w cywilizacji myśliwsko-zbierackiej) do 11000 W (w cywilizacji zurbanizowanej, reprezentowanej np. przez „amerykański styl życia”). Wykorzystywane przez człowieka postacie energii pochodzą obecnie w większości z *kopalnych*, a więc *nieodtwarzalnych*, zasobów energii. Wykorzystujemy więc to, co w bardzo odległej historii Ziemi pozostawiła nam Natura. Okres, przez który będziemy mogli cieszyć się tymi zasobami, jest funkcją zasobności Ziemi i natężenia jej wykorzystywania. Powinniśmy więc, nimi umiejętnie *gospodarować*, zwłaszcza, że są to nadal zasoby wysokiej jakości (tzn. o dużej gęstości energii, wyrażonej w $J \cdot kg^{-1}$ lub $J \cdot m^{-3}$) i względnie bezpieczne dla człowieka, których formowanie się trwało miliony lat, a całkowite wyczerpanie może nastąpić w ciągu kilku lub kilkunastu dziesięcioleci.

Paradoksalne, jest to, że w wypadku tego podstawowego dobra, jakim jest energia, częściej mówimy o jej *zużywaniu*, niż o *gospodarowaniu* nią! Zapominamy przy tym, że nasza technika i cywilizacja są silnie uzależnione od natężenia tego zużywania. Szczególnie w ostatnich dziesięcioleciach obserwujemy, jak krucha i nietrwała jest równowaga między podażą i popytem nośników energii, a także, jakie niebezpieczeństwa wiążą się z dążeniami do zapewnienia tej równowagi. Najprostszym, ale niedocenianym sposobem jej zapewnienia jest zapobieganie i przeciwdziałanie marnotrawstwu, czyli nadmiernemu lub nieuzasadnionemu zużywaniu.

Bardziej świadome tych zagrożeń osoby i organizacje dostrzegają potrzebę zrównoważenia zużycia, nie tylko nieodtwarzalnych, ale również odtwarzalnych zasobów energii. Potrzeba taka, akcentowana jest silnie po kolejnych „kryzysach energetycznych”, jakie dotyczą ludzkość od połowy XX wieku i przyjmują nie tylko postać ekonomiczno-polityczną, ale niejednokrotnie przekształcają się w kon-

flikty zbrojne. W sferze techniki i ekonomii, obserwujemy powstawanie ruchów, które mają na celu *racjonalizowanie gospodarki energią*, tzn. gospodarowanie energią, oparte na wiedzy. Dwa z nich uzyskały największe znaczenie: *oszczędzanie* i *poszanowanie* energii. W obecnej kryzysowej sytuacji, racjonalizowanie gospodarki energią, nie może już ograniczać się do samej energii, ale musi obejmować również skutki, jakie niesie dla środowiska naturalnego jej pozyskiwanie i wykorzystywanie.

Takie szerokie pole działania racjonalizacji gospodarki energią daje podstawę do wyraźnego odróżnienia „oszczędzania” od „poszanowania” energii. *Oszczędzanie* nosi znamiona działania ekonomicznego, a *poszanowanie* jest pojęciem odnoszącym się do etycznej sfery w ludzkiej działalności. Biorąc pod uwagę zagrożenia, jakie płyną ze strony wykorzystywania przez człowieka odtwarzalnych i nieodtwarzalnych zasobów energii, takie jak, emisja zanieczyszczeń do powietrza, wód i gleby, efekt cieplarniany, zmiany krajobrazu, wpływ na przyrodę żywą i nieożywioną itp., uzasadnione jest postawienie pytania: **Który, z tych dwu ruchów w racjonalizacji gospodarki energią (tzn. oszczędzanie czy poszanowanie), może dać większą szansę na zapewnienie równowagi popytu i podaży energii?**

Celem tej pracy jest udzielenie odpowiedzi na tak zadane pytanie, a treść tej odpowiedzi powinna wynikać z obecnego stanu wiedzy.

Energia, a rozwój społeczny

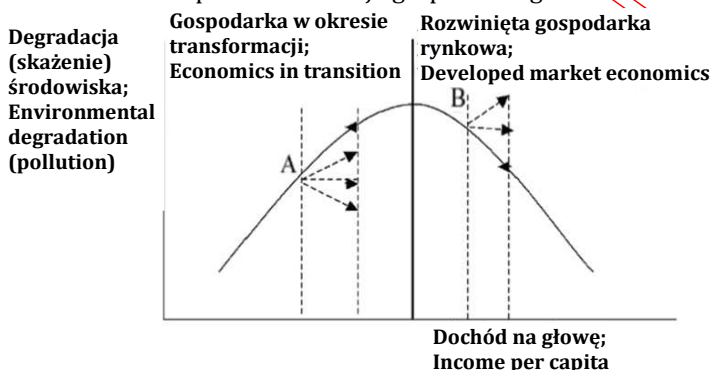
W odległej przeszłości energię do realizacji swoich funkcji przyzyciowych (tzn. biochemicznych przemian materii i towarzyszących im przemian energii, które stanowią istotę życia biologicznego), czyli do realizacji *metabolizmu fizjologicznego*, człowiek czerpał z otaczającej go przyrody. Głównym zajęciem było zdobywanie pożywienia, jako jedynego źródła niezbędnej energii do zapewnienia przebiegu procesów metabolizmu fizjologicznego, który umożliwiał biologiczne i umysłowe funkcjonowanie człowieka. W dużym uproszczeniu, można powiedzieć, że organizm człowieka przypomina urządzenie kotłowe, dla którego paliwem jest pożywienie, czerpane z otaczającej go przyrody. W istocie jednak, metabolizm fizjologiczny człowieka jest bardzo skomplikowanym systemem biologicznym, zarówno pod względem energetycznym, jak i pod względem regulacji jego przebiegu. Spalanie paliwa w kotle, jest znacznie prostszym procesem przemiany energii chemicznej paliwa, w energię cieplną pary lub wody gorącej.

Sytuacja zmieniła się, gdy człowiek dostrzegł, a następnie opanował techniczną możliwość wykorzystywania do swoich celów, innych przemian energetycznych występujących w przyrodzie. Pierwszym procesem, było spalanie, czyli opanowanie ognia, a pierwszą potrzebą do zaspokojenia, było ogrzanie się. Przy ognisku mogło się ogrzać wiele osób, co sprzyjało rozwojowi więzi społecznych. Następnie ogień umożliwił przygotowywanie łatwostrawnych pokarmów, co z kolei doprowadziło do zmiany sposobu odżywiania się (wypiek chleba jest znany od 8000 lat). Ogień stał się też bronią, gdyż odstraszał napastników. To pierwotne wykorzystywanie energii w postaci ciepła rozwinęło się w złożony system funkcjonowania społeczeństw współczesnej cywilizacji, charakteryzujący się zróżnicowanym systemem prze-

mian i powiązań energetycznych, który nazywamy *metabolizmem społecznym*. Okres pierwotnego wykorzystania ognia do celów metabolizmu społecznego trwał bardzo długo, a spalaniem paliwem była biomasa, czyli najczęściej drewno. Odkrycie i wykorzystanie paliw innych niż biomasa przyczyniło się do rozwoju cywilizacji i zwiększenia zużycia energii do celów metabolizmu społecznego. Były to paliwa kopalne – najpierw węgiel kamienny (Chiny, 1000 p.n.e., Rzym II w. n.e., Anglia XVII w.), a następnie paliwa ciekłe i gazowe (ropa naftowa 1807 r. i 1853 r.). Łańcuch przemian energetycznych rozwinął się do postaci energii elektrycznej (ogniwo elektryczne 1799 r., pierwsza elektrownia 1880 r.). Dzięki ujarzmieniu przez człowieka energii cieplnej i energii elektrycznej, nastąpił w skali historii ludzkości skokowy wzrost poziomu cywilizacji, nazywany rewolucją techniczną. Pierwsza rewolucja techniczna nastąpiła w XVIII w. i polegała na wprowadzeniu produkcji przemysłowej, co wymagało zastosowania maszyn produkcyjnych i maszyn parowych do ich napędu; druga rewolucja techniczna trwała od połowy XIX do połowy XX w. i opierała się na zastosowaniu silnika elektrycznego, silnika spalinowego, dynamitu, telefonu i żarówki, a trzecia rewolucja zwana naukowo-techniczną, trwa od ok. 1940 r. i oznacza rozwój przemysłu wysokich technologii, powstanie okręgów przemysłowych, wykorzystanie energii atomowej, informatyki, a także ścisłe powiązanie techniki z badaniami naukowymi. Na coraz większą skalę wykorzystuje się odtwarzalne (odnawialne), inne niż biomasa, zasoby energii (energia słoneczna, energia wód i wiatru). Trwają intensywne prace nad nowymi źródłami energii (np. ogniwa paliwowe), ale ze względu na wysokie koszty i niską efektywność ich zastosowanie jest bardzo ograniczone.

Gwałtowny rozwój techniczny trwał bez większych przeszkód do pierwszego kryzysu energetycznego, związanego z konfliktem izraelsko-arabskim w 1967 r. Skutki tego konfliktu były tak głębokie, że od tej daty, zaczęły się pojawiać opracowania dotyczące barier i zagrożeń dalszego rozwoju. Dostrzeżono nie tylko problemy związane z zapewnieniem dostaw energii, lecz również problemy związane z głodem, zanieczyszczeniem środowiska i zmianami klimatycznymi. Zależność między poziomem rozwoju ekonomicznego i różnymi wskaźnikami obciążenia środowiska, przedstawia krzywa Kuzneta („odwrócone U”, rys. 1). Wynika z niej, że w określonym okresie rozwoju (mierzonym np. wielkością dochodu na głowę ludności) analizowane wskaźniki, początkowo wzrastają do maksimum (pogarszają się), a następnie maleją do osiągnięcia przeciętnej wartości. Ten optymistyczny model stał się obiektem silnej krytyki, w wyniku której metoda analizy została udoskonalona i jest nadal rozwijana, m.in. przez wykazywanie innych przebiegów zależności między wskaźnikami. Okazało się, że niektóre wskaźniki emisji (np. emisja CO z samochodów) stosuje się do przebiegu „odwróconego U”, a wiele innych wskaźników emisji, bioróżnorodności oraz zużycia energii, ziemi i zasobów (tzw. ślad środowiskowy) wykazuje inny przebieg, np. stały wzrost ze wzrostem rozwoju ekonomicznego. Takie ich zachowanie, pozwala na postawienie zasadniczej tezy dotyczącej nieodległej przyszłości: **jeżeli rozwój ekonomiczny (tzn. wielkość produkcji i konsumpcji) nie zostanie świadomie ograniczony (zahamowany), to nastąpi jego załamanie, wskutek zanieczyszczenia środowiska i wyczerpania zasobów, w tym nieodtworzalnych zasobów energii.** Strzałki na rysunku 1 przedstawiają moż-

liwe scenariusze przebiegu zmian poziomu zanieczyszczenia środowiska, w tym spowodowanych zużyciem energii, w zależności od poziomu rozwoju gospodarczego.



Rys. 1. Krzywa Kuzneta. Scenariusze rozwoju ekonomicznego i degradacji środowiska.

Fig. 1. Kuznets curve. Scenarios for economic development and environmental degradation.

A przecież poziom współczesnej cywilizacji jest nadal w wysokim stopniu związany z możliwością wykorzystywania nieodtworzalnych zasobów energii (tabela 1). Kiedy ich zabraknie, ustanie mechanizm nie tylko rozwoju, ale nawet utrzymania na określonym poziomie naszej cywilizacji. Czy możemy to sobie teraz wyobrazić, gdy nadal mamy pod dostatkiem powietrza, wody, pożywienia i mimo wszystko energii? Szczególnie my, żyjący w geograficznym obszarze krajów i społeczeństw wysoce uprzemysłowionych i czerpiących „pełną garścią” z dobrodziejstw współczesnej cywilizacji? Czy możemy nadal przechodzić obojętnie wobec faktu, że w XXI wieku ponad 2 miliardy ludzi nie mają lub mają bardzo ograniczony dostęp do „komercyjnej” energii, która w znacznym stopniu jest wytwarzana z zasobów paliw kopalnych? Czy możemy zamykać oczy na katastrofalne zagrożenia, które z tego wynikają? Czy w związku z tym, nie jest uzasadniony postulat samoograniczenia, czyli „zerowego wzrostu”, tzn. rozwoju bez zwiększenia zużycia energii i zwiększenia emisji zanieczyszczeń? Czy wobec braku możliwości zastąpienia w bliskiej przyszłości paliw kopalnych alternatywnymi i odtwarzalnymi źródłami energii, nie jest konieczne szybkie i skuteczne wprowadzenie takich zasad gospodarowania, które umożliwiłyby przyszłym pokoleniom bezpieczną egzystencję, co najmniej na takim samym poziomie cywilizacyjnym, jak obecny?

Tabela 1. Zużycie energii pierwotnej z zasobów nieodnawialnych i odnawialnych, 2010 r. – Polska, UE, świat. [Źródła: EUROSTAT, IEA STATISTICS]

Table 1. Primary energy consumption from fossil and renewable sources, 2010. Poland, EU, world. [Sources: EUROSTAT, IEA STATISTICS]

	Energia pierwotna; Primary energy (10 ³ toe)	Energia odnawialna; Renewable energy (10 ³ toe)
Polska; Poland	67 100	6 800
UE27; EU27	830 900	166 600
Świat; World	12 300 000	1 582 400

Dawne i nowe granice wzrostu

W 1972 r. grupa uczonych, obserwująca zmniejszające się zdolności odtwórcze zasobów Ziemi, opracowała pierwszy „raport rzymski”, w którym przedstawiono prognozę wystą-

pienia kilku fundamentalnych kryzysów: węglowego, białkowego, surowcowego i społecznego. Autorzy tego raportu analizowali 5 trendów: przyspieszającą industrializację, szybki wzrost zatrudnienia, powszechne niedożywienie, wyczerpywanie się zasobów nieodtwarzalnych i pogarszający się stan środowiska naturalnego. Po zbudowaniu matematycznego modelu rozwoju świata i wykonaniu symulacji komputerowych doszli oni do następującego wniosku:

„Jeśli obecne trendy wzrostowe światowej populacji, industrializacji, zanieczyszczenia, produkcji żywności i zużycia zasobów zostaną utrzymane, to w ciągu 100 lat osiągnięte zostaną granice wzrostu naszej planety. Najbardziej prawdopodobnym skutkiem, będzie dość gwałtowny i niekontrolowany spadek, zarówno liczebności populacji, jak i produkcji przemysłowej”.

Raport ten, stał się inspiracją dla wielu ruchów społecznych i politycznych, związanych z koncepcjami *rozwoju zrównoważonego i ekologizmu*. Pojawiły się również wypowiedzi i organizacje przeciwstawiające się poglądom prezentowanym przez klub rzymski, twierdzące, że zagrożenia określone, jako granice wzrostu, są wymysłami „określonych kół” zmierzających do uzyskania przewagi ekonomicznej i wyludnienia świata. Według autorów raportu rzymskiego, zbliżanie się świata do barier wzrostu, będzie oznaczać występowanie ostrych kryzysów. Kryzysy: węglowy i białkowy, będą oznaczać brak wyżywienia dla powiększającej się liczby ludności, która przecież swoją dietę opiera o łańcuch węglowy i związki białkowe. Kryzys surowcowy, będzie oznaczać wyczerpanie się surowców kopalnych niezbędnych do funkcjonowania obecnego poziomu techniki, w tym wyczerpanie się kopalnych zasobów energii. Kryzys społeczny, którego świadkami jesteśmy już teraz, oznacza nienadążanie stosunków społecznych za rozwojem techniki. Kryzys społeczny leży u źródeł współczesnego terroryzmu i ruchów rewolucyjnych, np. „wiosny ludów” w 2011 roku w północnej Afryce. Nie można wykluczyć, że może on rozwinąć się w skali globalnej i że będą mu towarzyszyć uprzednio wymienione kryzysy.

Po 30 latach, pierwszy raport rzymski, został oceniony jako zbyt katastroficzny. I rzeczywiście, przyjęte w nim założenia, oparte na poglądach Malthusa, były zbyt uproszczone i potwierdziły się tylko częściowo. W 2012 r. został opublikowany kolejny raport „2052. Globalna perspektywa na następne 40 lat”, która przewiduje, że w tym okresie ludzkość będzie musiała się zmierzyć z nowymi i niezwykle groźnymi wyzwaniami o charakterze społeczno - gospodarczym, demograficznym i klimatycznym, które mogą oznaczać globalną katastrofę dla ludzkości. Najprostszym sposobem opóźnienia, a nawet zapobieżenia tej katastrofie, może być odejście od konsumpcjonizmu, a więc zerwanie z nieposzanowaniem zasobów Ziemi. Powstaje więc dylemat: czy wybrać dalsze *gospodarowanie bez zmian* (ang. „business as usual”), które nieuchronnie doprowadzi do katastrofy, czy przestawić się na *samoograniczenie*, które wymaga czasu i prowadzenia edukacji społeczeństwa. Do tego dylematu dołącza się pytanie: czy nie jest już za późno, na podjęcie decyzji i jej realizację?

Problem ten, można również postawić zgodnie z tytułem tej pracy: czy bardziej odpowiednią dziedziną działania w celu uniknięcia katastrofy będzie *ekonomia*, czyli *oszczędzanie*

(tzn. stosowanie kryterium pieniężnego), czy *etyka*, czyli *poszanowanie* (a więc, oparcie na zrozumieniu i trosce o innych)?

Ekonomiczne, polityczne, etyczne i środowiskowe czynniki gospodarowania energią

Przyjrzyjmy się więc, ekonomii i technice w gospodarce energią. Głównym kierunkiem działań związanych z gospodarowaniem energią jest powiększanie *sprawności łańcucha przemian energetycznych*. Energia pierwotna, zawarta przede wszystkim w zasobach kopalnych, jest przed wykorzystaniem np. w procesach technologicznych doprowadzana do postaci użytecznej w przemianach energetycznych, a podstawową przemianą jest spalanie. Proces spalania ma podstawowe znaczenie w produkcji energii elektrycznej. Wytworzona energia elektryczna jest przesyłana na duże odległości, co wiąże się ze znacznymi stratami energii w liniach przesyłowych. W 2006 r. w krajach Unii Europejskiej zużyto $320 \cdot 10^6$ toe, z którego w procesach przetwarzania stracono $113 \cdot 10^6$ toe. Oznacza to, że w tej bardzo rozwiniętej grupie państw, sprawność przetwarzania wyniosła zaledwie około 64%! Ekonomia i polityka energetyczna wskazują więc na konieczność podniesienia sprawności (efektywności) przetwarzania, jako najistotniejszego kryterium poprawienia gospodarki energią.

Ale z drugiej strony, rozwój kultury i socjologii gospodarki energią zaczął wskazywać, że współczesna cywilizacja w dziedzinie gospodarki energią „koncentruje się zbyt silnie na bodźcach ekonomicznych i sprawach technicznych, nie zwracając należytej uwagi na zmiany społeczne, instytucjonalne i kulturowe, które muszą towarzyszyć środkom technicznym i ekonomicznym”.

Również w świetle zagrożeń przedstawianych w cytowanych raportach rzymskich, czysty rachunek ekonomiczny okazuje się niewystarczający. Konieczne jest wprowadzenie rachunku ekonomiczno-środowiskowego i na jego podstawie prowadzenie edukacji społeczeństw. W praktyce realizacja tego postulatu przyjęła w ostatnim okresie m.in. formę oznaczania produktów znakami jakości energetycznej i środowiskowej (znak efektywności energetycznej, znak śladu węglowego).

Do społeczeństw zaczęła więc docierać opinia, że nie tylko poziom techniki, czy definiowany bardziej ogólnie poziom cywilizacji, powinien decydować lub znacząco wpływać na wielkość zużycia energii przez społeczeństwo lub określone grupy społeczne. Do decyzji o wielkości zużywanej energii, pochodzącej z zasobów kopalnych, zaczęto wprowadzać *politykę*. Definiujemy ją, jako dziedzinę działalności społecznej, która pozwala na prowadzenie społeczeństw do realizacji określonych celów. W wynaturzonej postaci, polityka jest jedynie narzędziem sprawowania władzy. I tak np. w ustroju obciążonym permanentnym deficytem środków produkcji, jednym z celów polityki może być ograniczenie zużycia energii, a narzędziem umożliwiającym jej prowadzenie staje się zwykle praktyka nakazów i zakazów. W niedawnym okresie historycznym naszego kraju, system ten nazywano „*nakazowo-rozdzielczym*”. Wymuszanie określonego zużycia energii próbowano uzyskać przez normowanie i limitowanie (reglamentację). Normy i wskaźniki zużycia nośników energii, głównie węgla kamiennego, paliw płynnych oraz energii elektrycznej, ustalano przeważnie administracyjnie („zza

biurka”), a nie w oparciu o wiedzę i praktykę. Dla określonych podmiotów gospodarczych reglamentowano dostęp do niektórych nośników energii, przekraczanie limitów karano, a zużycie poniżej narzuconych wskaźników nagradzano – w obydwu tych ostatnich przypadkach *pieniężnie*. Polityka taka rodziła wiele nieprawidłowości, zrodziła też tzw. ruch racjonalizatorski w dziedzinie zużycia energii, który polegał na opracowywaniu różnych projektów technicznych, zwanych racjonalizatorskimi, najczęściej o charakterze przyczynkarskim (np. w celu usunięcia skutków oczywistych absurdów administracyjnych), które nie mogły w istotny sposób wpłynąć na poziom gospodarki energią. W Polsce ten system nakazowo-rozdzielczy miał na celu obniżenie zużycia naszego podstawowego paliwa kopalnego, czyli węgla kamiennego, tak, aby można go było jak najwięcej wysłać za granicę. Kopalnie biły więc rekordy wydobywania, a za granicę wysyłano najbardziej cenne gatunki węgla kamiennego. Te branże, które nie miały znaczenia „strategicznego”, np. przemysł mleczarski, musiały zadowalać się gorszymi gatunkami tego paliwa. Niejednokrotnie był to węgiel kamienny, o zawartości popiołu nawet powyżej 30% (!), który spalano w kotłach rusztowych, z rusztem płaskim, przy sprawności przemiany poniżej 50%. Z dobrym gospodarowaniem nie miała nic wspólnego stosowana w tym okresie technologia wydobywania „na zawal”, która polegała na tym, że na 1 kg wydobywanego na powierzchnię węgla kamiennego, pod ziemią zostawało ponad 3 kg, których wydobywanie nie było możliwe w późniejszym okresie. Jak widać, teoretycznie owa polityka miała polegać na „oszczędzaniu”, a w rzeczywistości polegała na nadmiernym zużywaniu i niegospodarności. Tak więc, okazuje się, że „oszczędzanie” na podłożu ekonomicznym, a więc w oparciu o kryterium pieniężne, nie może być ze swojej natury właściwym sposobem gospodarowania energią. Do tego, należy dołączyć lekceważenie ochrony środowiska, widoczne w postaci dymiących kominów, hałd, zanieczyszczonych wód i zanieczyszczonego powietrza.

Należy zwrócić uwagę, że ruch racjonalizatorski w gospodarce nakazowo-rozdzielczej, różni się istotnie od działań racjonalizujących gospodarkę energią w gospodarce wolnorynkowej. W tej ostatniej, działania racjonalizujące rozwinęły się w ideę *poszanowania energii* jako składowej części idei *rozwoju zrównoważonego*, z zastosowaniem nowych narzędzi kontrolno-analitycznych (np. audyt, benchmarking i monitoring), a także nowych systemów organizacyjnych (ruch „Czystszej Produkcji”, wymagania „Najlepszej dostępnej techniki”, procedury uzyskiwania pozwolenia zintegrowanego).

Wzrastające globalne zużycie energii i obawy związane z niekorzystnymi dla człowieka zmianami w środowisku, doprowadziły do postawienia fundamentalnego pytania: czy wcześniej wyczerpiemy kopalne zasoby energii, co spowoduje zachwianie metabolizmu społecznego, czy też wcześniej osiągną nas zmiany środowiska przyrodniczego, uniemożliwiające metabolizm fizjologiczny człowieka? Bardziej niż prognozowane wyczerpanie się kopalnych zasobów energii, przemówiło do nas (choć nadal nie do wszystkich) niebezpieczeństwo zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego, które prowadzi do zakłócenia prawidłowego metabolizmu fizjologicznego. Według różnych, ale na ogół zgodnych w swoich przewidywaniach źródeł, współcześnie udokumentowane zasoby węgla kamiennego mają wystarczyć tylko na ok. 160

lat! Wcześniej, wyczerpią się zasoby ropy naftowej i gazu ziemnego. Tymczasem, efekty spalania tych paliw wiążą się ze zmianami w środowisku zagrażającymi już obecnemu pokoleniu. Można zatem powtórzyć pytanie: co zmusi nas do zmiany dotychczasowego sposobu gospodarowania: czy *oszczędzanie* oparte na kryterium pieniężnym, czy *poszanowanie* wywodzące się z zasad etycznych?

Dodatkowy problem wynika z natury ludzkiej, zgodnie z którą bardziej przemawia do człowieka to, co dotyczy jego osobiście i jego rodziny, a nie to, co dotyczy całego globu i całej ludzkości. Do zmiany tej postawy konieczna jest nowa edukacja oparta na etyce, a więc na poszanowaniu wynikającym z troski o innych.

Współczesny człowiek powiększył swoje zapotrzebowanie energii do celów metabolizmu społecznego nawet kilkadziesiąt razy, w porównaniu z metabolizmem społecznym w okresie pierwotnym. Porównajmy dane: metabolizm fizjologiczny 90 W, pierwotny metabolizm społeczny 160 W, współczesny średni metabolizm społeczny 1900 W, współczesny metabolizm społeczny Unii Europejskiej i USA odpowiednio 6000 W i 11000 W. Metabolizm społeczny obejmuje sumaryczne zużycie energii na głowę w takich dziedzinach, jak: industrializacja, urbanizacja, komunikacja, zbrojenia, media, penetracja kosmosu itp. W wielu dziedzinach dochodzi do wynaturzeń cywilizacyjnych, które przejawiają się m. in., jako *marnotrawienie* energii. Przez „marnotrawienie”, rozumiemy zużywanie energii znacznie powyżej zapotrzebowania fizjologicznego i racjonalnego zapotrzebowania społecznego. Sprzyjają temu: powszechność, dostępność i łatwość wykorzystywania takich postaci energii, jak ciepło i elektryczność. Mimo wysokich cen elektryczności, ciepła sieciowego i paliw trakcyjnych, co teoretycznie ma zniechęcać do nadmiernego zużywania, czyli zachęcać do oszczędzania, ich zużycie zdecydowanie rośnie. Dopiero przed około 30 laty pojawiła się idea, że wszyscy musimy zadbać o to, aby tych postaci energii starczyło dla przyszłych pokoleń. Idea ta, nosi nazwę „*rozwoju zrównoważonego*”, a jej realizacja postępuje z wielkimi oporami.

Najnowszy raport rzymski z 2012 r. analizuje zagrożenia zarówno we wcześniej wskazanych dziedzinach (ludność i konsumpcja, energia i emisja CO₂, produkcja żywności w warunkach zmian klimatu), jak i w nowych aspektach socjologicznych i etycznych, takich jak: duchowa przyszłość (władza, megamiasta, Internet, armia) i „*duch czasu*” (lokalność – małe ojczyzny, rola państwa, sieć indywidualistów, sprawiedliwość międzypokoleniowa). W tym raporcie postawiono 5 zasadniczych pytań, ważnych na następne 40 lat: 1) czy nastąpi koniec kapitalizmu? 2) czy nastąpi koniec ekonomicznego wzrostu? 3) czy nastąpi koniec opieszalej demokracji? 4) czy nastąpi koniec międzypokoleniowej harmonii? 5) czy nastąpi koniec stabilnego klimatu? Odpowiedzi na te pytania są, niestety, twierdzące, a perspektywy – niepokojące. W związku z tym, w dziedzinie energetyki konieczne będzie wprowadzenie substytutów dóbr rzadkich, takich jak ropa naftowa i gaz! Brak tanich zasobów i przestrzeni wymusi stosowanie nowych, kosztownych rozwiązań proekologicznych. Nastąpi eksplozja kosztów ponoszonych na naprawę szkód wywołanych przez katastrofy klimatyczne. W skali globalnej, powstanie zagrożenie wynikające

z regionalizacji decyzji, ze względu na to, że przy obecnej liczbie około dwustu państw świata, nie będzie możliwe zgodne przyjęcie bolesnych rozwiązań globalnych. Zbyt wolna i niewystarczająca odpowiedź ludzkości na nadmierną konsumpcję, zdominuje globalny rozwój na ponad 40 lat. Obciążenie młodego pokolenia długami i brakiem perspektyw doprowadzi do zerwania więzi międzypokoleniowej i buntów podobnych do „Wiosny ludów 1848”. Rozpadnie się paradygmat konsumeryzmu i „cywilizacji śmieci”! Nadzieje (ale i obawy) można wiązać z powstaniem nowego, wielokulturowego, globalnego społeczeństwa. Już obecnie, sprzeciw wobec wielokulturowości i globalizacji przejawia się w zamachach terrorystycznych. Ostatecznie z cytowanego raportu wynikają dwie zasadnicze konkluzje:

- 1) Pesymistyczna: Jedność rodzaju ludzkiego jest zagrożona!
- 2) Optymistyczna: Nie znamy przyszłości, nad nią i dla niej pracujemy.

W tym miejscu ponownie pojawia się aspekt etyczny współczesnej cywilizacji, który przedstawia zdolność człowieka do kierowania się w swoim postępowaniu zasadami moralnymi, przyjętymi w społeczeństwie. Ze względu na związek cywilizacji z energią, uzasadnione staje się filozoficzne podejście do gospodarki energią i środowiskiem.

Zarówno, moralność humanistyczna, jak i moralność chrześcijańska wskazują na rolę człowieka w gospodarowaniu Naturą, w tym, szczególną jej częścią składową, jaką jest energia. Nasz wielki rodak, Jan Paweł II, w encyklice *Redemptor hominis* napisał: „Człowiek zdaje się często nie dostrzegać innych znaczeń swojego naturalnego środowiska, jak tylko te, które służą celom doraźnego użycia i zużycia. Tymczasem Stwórca chciał, aby człowiek obcował z przyrodą jako jej rozumny i szlachetny „pan” i „stróż”, a nie bezwzględny eksploatator”. Zgodnie z tą myślą człowiek powinien być rozumnym gospodarzem (Heideggerowskim „pasterzem bycia”), szanującym zasoby otaczającej go Natury, mimo że wydaje się, że jest Ona niewyczerpalnym źródłem energii. Coraz trudniej dostępne i wyczerpywane są jednak kopalne zasoby energii, które zrodziły i żywią naszą współczesną cywilizację, a ogromna produkcja energii z tych zasobów spowodowała zanieczyszczenie i zmiany w środowisku, w tym zmiany klimatyczne.

Zagrożenia związane z energią, środowiskiem i przyszłością człowieka spowodowały, że analiza tych zagadnień w coraz większym stopniu zaczęły się zajmować nauki humanistyczne. Przedstawiciele nauk humanistycznych zainteresowali się problemem dostępności energii i zjawiskiem *ubóstwa energetycznego*. Dostępność energii jest uznawana za podstawowe prawo każdego człowieka, niezbędne do jego rozwoju, a więc istotne zarówno dla metabolizmu fizjologicznego, jak i społecznego. W wypadku metabolizmu społecznego, może na dużą skalę dochodzić do nieposzanowania energii, czyli jej marnotrawstwa, wobec którego konieczne jest odwoływanie się przede wszystkim do narzędzi oddziałujących bezpośrednio na postawę i postępowanie człowieka. Narzędzia związane jedynie z techniką okazują się w tej sytuacji niewystarczające.

Przywołamy następujący przykład: energochłonność skumulowana produkcji jednej puszki popularnego napoju gazowanego wynosi ok. 8 kJ. Tylko 0,1 kJ przypisuje się wartości energetycznej samego napoju, a reszta (prawie 99%), to energochłonność wykonania opakowania ze spe-

cialistycznej blachy. Tak rozrzutnemu gospodarowaniu sprzyjają względy ekonomiczne (dążenie do maksymalizacji zysku!), a pieniądź stanowi podstawę tego kuriozum.

Inny przykład: po polskich lasach, szczególnie w okolicy dużych aglomeracji, pędzą pojazdy mechaniczne zwane quadami. Są one niebezpieczne dla kierujących i przechodniów, ich ryk płoszy zwierzęta, a młodzi ludzie, którzy przeważnie nimi kierują, nie zastanawiają się nad tym, że zużywają deficytową energię paliw napędowych. Zjawisko to, zostało nazwane „sportem motorowym”. Ta technika spłodziła ten „sport”, ekonomia paradoksalnie mu sprzyja, a jedynie kultura i socjologia zużycia energii nieśmiało poczynają protestować przeciwko temu marnotrawstwu! Jest jednak mocno wątpliwe, czy nauka i uczeni, mają obecnie dostateczny autorytet, aby wpływać na zachowania społeczeństw?

Jak już wspomniano, niefrasobliwe gospodarowanie energią prowadzące do jej nieposzanowania i marnotrawienia, wywodzi się z powszechnej dostępności jej komercyjnych postaci. Nie pomagają nawet „straszaki” ekologiczne. Kto zdaje sobie sprawę, że przełączając wyłącznik w sieci prądu elektrycznego uruchamia jednocześnie strumień gazów zanieczyszczających środowisko przyrodnicze? A przecież w Polsce większość energii elektrycznej wytwarza się w źródłach węglowych przy ogólnej sprawności poniżej 40% i emisji 1,1 kg CO₂ na kilowatogodzinę!

Człowiek przestaje szanować te dobra, które wydają mu się powszechnie dostępne. Trzeba jednak odróżnić rzeczywistość od pozornej obfitości. Tak jest też z żywnością, zwłaszcza w dużych aglomeracjach, gdzie wokół śmietników pojawiają się duże ilości chleba. Do poszanowania dóbr powszechnie dostępnych trzeba najpierw dojrzeć etycznie, co wymaga powszechnej edukacji, w tym edukacji czynników decyzyjnych, czyli polityków.

Jako źródło marnotrawienia w produkcji i przetwórstwie żywności, można traktować wydłużanie okresu przydatności do spożycia i tzw. „innowacyjność” procesów technologicznych, które przed wprowadzeniem nie zostały poddane analizie energetycznej. Kto z kierujących przedsiębiorstwem przemysłu spożywczego zastanawia się wcześniej nad energochłonnością nowego produktu, zakładając z góry jego dużą atrakcyjność rynkową? A czy wymyślanie różnych korzyści ekonomicznych i organizacyjnych, jakie mają płynąć z wozenia szczególnie delikatnego surowca, jakim jest mleko – przecież żywa i żyjąca tkanka – na kilkusetkilometrowe odległości od rolnika do zakładu mleczarskiego, następnie z tego zakładu do konsumenta, *nie jest* nieetycznym marnotrawieniem energii? A przecież paliwa ropopochodne pochodzą w przeważającej części z importu, w tym z rodzącego różne konflikty importu od naszego wschodniego sąsiada.

W ostatnich latach duże nadzieje wiąże się z odtwarzalnymi (odnawialnymi) źródłami energii. Warunki oszczędzania ekonomicznego zachęcają do spalania biomasy. Ma to być paliwo tańsze, a poza tym, ma zamykać obieg dwutlenku węgla w przyrodzie. Ale przecież drewno to trzeba najpierw wyprodukować w lesie, wyrąbać, przygotować do transportu i przewieźć, niekiedy na znaczne odległości wykorzystując w tych operacjach energię pochodzącą z paliw kopalnych, a zatem generujących emisję dwutlenku węgla. Opinia o zamykaniu obiegu tego składnika naszej atmosfery jest,

delikatnie mówiąc, nieporozumieniem. Jest zatem nieetyczna! Biomasa jest słoma, której spalanie również ma być elementem „zamykania” obiegu dwutlenku węgla. Słoma jest materiałem stanowiącym w naszej kulturze rolnej podstawę produkcji obornika kształtującego właściwości technologiczne gleby. Niegdyś w tzw. „gospodarce mlecznej” krowa, jak pisano „... żywiła nasze pola i nas”! Mleczarstwo pracowało zgodnie z zasadą małej wielkości promienia producenta i konsumenta. Człowiek był konsumentem mleka, a gleba była konsumentem obornika. Obecnie polskie rolnictwo w coraz większym stopniu wykorzystuje nawozy sztuczne, których produkcja wymaga stosowania gazu ziemnego, w przeważającym stopniu importowanego. Przy głębszym zastanowieniu, przy zastosowaniu rachunku skumulowanego, możemy ujawnić ukryte przed przeciętnym człowiekiem cechy nieetycznego marnotrawienia energii w tym procesie.

Podsumowanie. Dlaczego jesteśmy obojętni wobec niebezpieczeństwa globalnej katastrofy?

W naszym kraju powoli rozwija się nowa dziedzina wiedzy i nauki o zjawiskach społecznych wiążących się z gospodarowaniem energią. Jest to socjologia zagadnień energetycznych, która zajmuje się m.in. warunkami powstawania i rozwoju kultury energetycznej. Badania nad społecznymi aspektami gospodarki energią wskazują, że w społeczeństwie występuje dualizm etyczny (podwójna moralność): w odniesieniu do gospodarowania energią szermujemy pojęciem rozwoju zrównoważonego, a jednocześnie nie dostrzegamy, że wyraźnie lekceważymy jej poszanowanie. Dlaczego więc, wielu z nas zachowuje się obojętnie wobec niebezpieczeństwa globalnej katastrofy zagrażającej ludzkości, w związku z nieposzanowaniem energii? Oto najważniejsze powody:

· Abstrakcyjność i złożoność problemu

Wyczerpywanie się zasobów energii i związane z tym zmiany klimatu wymykają się naszej percepcji, ponieważ powolne i pozornie przypadkowe przeobrażenia są niezwykle trudne do zauważenia. Nie jesteśmy przystosowani do obserwacji i oceny zjawisk, których zmiany nie są intuicyjne i zajmują wiele dziesięcioleci. Nie dostrzegamy narastających zagrożeń, lecz stopniowo się z nimi oswajamy i do nich przystosowujemy.

· Niezamierzone działania nie wywołują poczucia winy

Nasz system ocen moralnych reaguje najmocniej na celowe działania. Ponieważ nikt rozmyślnie nie dąży do wyczerpania zasobów energii i ogrzania atmosfery, w dodatku mając na celu krzywdzenie innych, to trudno jest nam uznać tę działalność za naganną moralnie.

· Zrzucanie z siebie winy

Często czujemy się bezsilni w działaniach zmierzających do ograniczenia zużycia energii i zmniejszenia emisji CO₂, zwłaszcza żyjąc w wysoko rozwiniętych społeczeństwach. Wypracowujemy wtedy tendencyjne mechanizmy poznawcze, które zafałszowując rzeczywistość pozwalają nam uniknąć poczucia współodpowiedzialności.

· Niepewność prognoz klimatycznych uspokaja

Naukowcy w swoich prognozach klimatycznych mówią zwykle o dużym prawdopodobieństwie wystąpienia zmian klimatycznych, zwracając uwagę na losowy charakter zmian pogodowych. Jeżeli efekty zmian klimatu są obar-

zione pewną dozą nieprzewidywalności, to mamy skłonność do ich bagatelizowania. Mając więc do wyboru odpowiednie katastrofy i wypowiedzi uspokajające, przeważnie wybieramy te drugie.

· Różnice polityczne

Opinie o zagrożeniach związanych z wyczerpywaniem się zasobów energii i zmianami klimatu zostały powiązane przez opinię publiczną z liberalnymi poglądami na stosunki społeczne. W związku z tym, osoby o nastawieniu konserwatywnym, odrzucają ostrzeżenia o skutkach tych zjawisk, jako wynikające ze światopoglądu liberalnego, którego nie podzielają. Tym samym, stają się nie tylko obojętni na ostrzeżenia, ale wręcz im wrodoży.

· Odległość czasu i miejsca

Ze względu na to, że pełny efekt przewidywanych zagrożeń energetycznych i klimatycznych ma w największym stopniu dotknąć przyszłe pokolenia, nie traktujemy tych zagrożeń, jako realne. Ludzi, którzy ucierpią na skutek podniesienia się poziomu oceanów lub wystąpienia katastrofalnych susz, uznajemy zwykle za członków, innej niż nasza, grupy społecznej, zamieszkującej daleko od nas. Tym samym, uznajemy, że nawet, jeżeli nastąpią jakieś katastrofalne wydarzenia, to na pewno nas nie dotkną.

Wobec tego, jaką postawę powinniśmy popierać: oszczędzanie czy poszanowanie energii, a tym samym i środowiska? Poszanowanie ma tę przewagę nad oszczędzaniem, że wypływa z pobudek etycznych i opiera się na przekonaniu o słuszności przyjętej postawy. Do wytworzenia takiej postawy konieczna jest szeroko pojęta edukacja w dziedzinie świadomości ekologicznej. Za tę edukację odpowiedzialność musi wziąć polityka, a jej narzędziem przez konieczny czas pozostanie ekonomia.

Bibliografia

1. Albinowski E. 1988. *Pałapka energetyczna gospodarki polskiej*, KAW, Warszawa
2. Berdo J. 2006. *Zrównoważony rozwój: w stronę życia w harmonii z przyrodą*. http://www.sopockainicjatywa.org/earth/rozwoj_pdf/Zrownowazony-rozwoj-calosc.pdf
3. Brown J.H. Gillooly J.F., Allen A.P., Savage V.N., West G.B. 2004. *Towards a metabolic theory of ecology*. *Ecology*. 85, 7, 1771-1889
4. EUROSTAT. *Produkcja i import energii*. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained
5. IEA STATISTICS. *Renewables information 2012*. <http://data.iea.org>
6. Łucki Z., Misiak W. 2010. *Energetyka a społeczeństwo. Aspekty socjologiczne*. PWN, Warszawa
7. Meadows D.H. Meadows D. L., Randers J., Behrens III W. 1973. *Granice wzrostu*. PWE, Warszawa
8. Panayotou T. 2003. *Economic growth and the environment*. *Economic survey of Europe*. 2, 45-72
9. Randers J. 2012. *2052 - A Global Forecast for the Next Forty Years*. Chelsea Green Publishing, USA

Janusz Turowski

ul. Juranda z Sychowa 2 m. 1;

10-064 Olsztyn

e-mail: janturow@uwm.edu.pl

pobrano z www.ips.wm.tu.koszalin.pl