

*„Historia człowieka zaczyna coraz bardziej przypominać wyścig pomiędzy edukacją a katastrofą”<sup>1</sup>.*

H.G.Wells

## Rozdział II

# POLITYKA DLA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

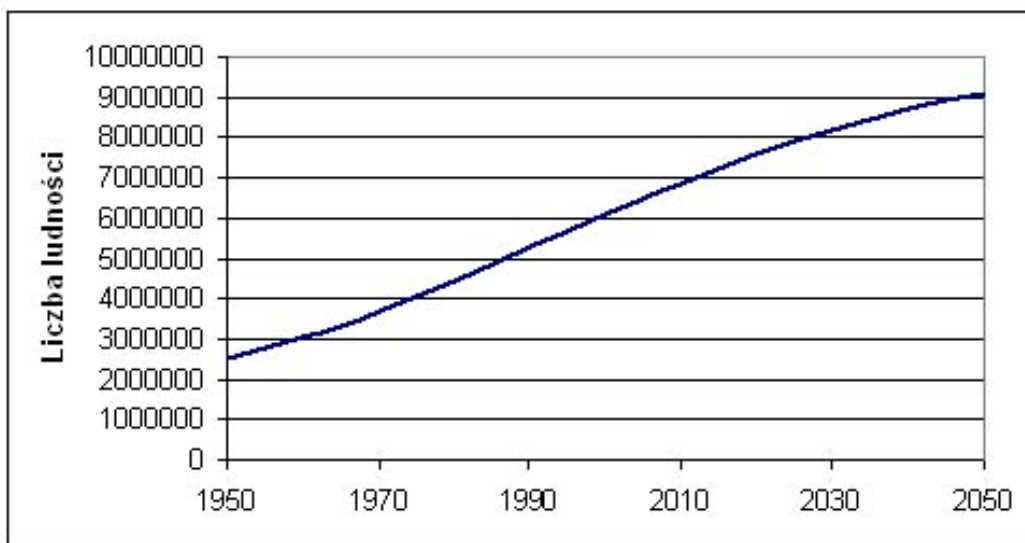
## STABILIZOWANIE WZROSTU POPULACJI

### Zmiany wielkości zaludnienia na świecie

**W**czasach Juliusza Cezara, w I wieku p.n.e., na Ziemi żyło około 250 milionów ludzi, czyli mniej niż obecnie żyje w samych tylko Stanów Zjednoczonych<sup>2</sup>. Przez następne wieki wzrost populacji był bardzo powolny, a przyczyną tego były wysoka śmiertelność dzieci i niemowląt oraz krótka długość życia. Podwojenie się liczby ludności miało miejsce dopiero około 1650 roku<sup>3</sup>. Rewolucja przemysłowa, wzrost wydajności pracy oraz postęp technologiczny przyczyniły się do poprawy warunków życia ludzi, co stało się impulsem do dalszego wzrostu zaludnienia<sup>4</sup>. W XVIII wieku wraz z dostępem do podstawowej opieki zdrowotnej, przestrzeganiem zasad higieny (np. myciem rąk), szczepionkami, antybiotykami, a także lepszym sposobem odżywiania się o wiele więcej dzieci osiągało wiek, w którym mogły zostać rodzicami. Dlatego też w 1800 roku na Ziemi był już 1 miliard ludzi, natomiast w 1900 roku liczba ta wynosiła 1,6 miliarda<sup>5</sup>.

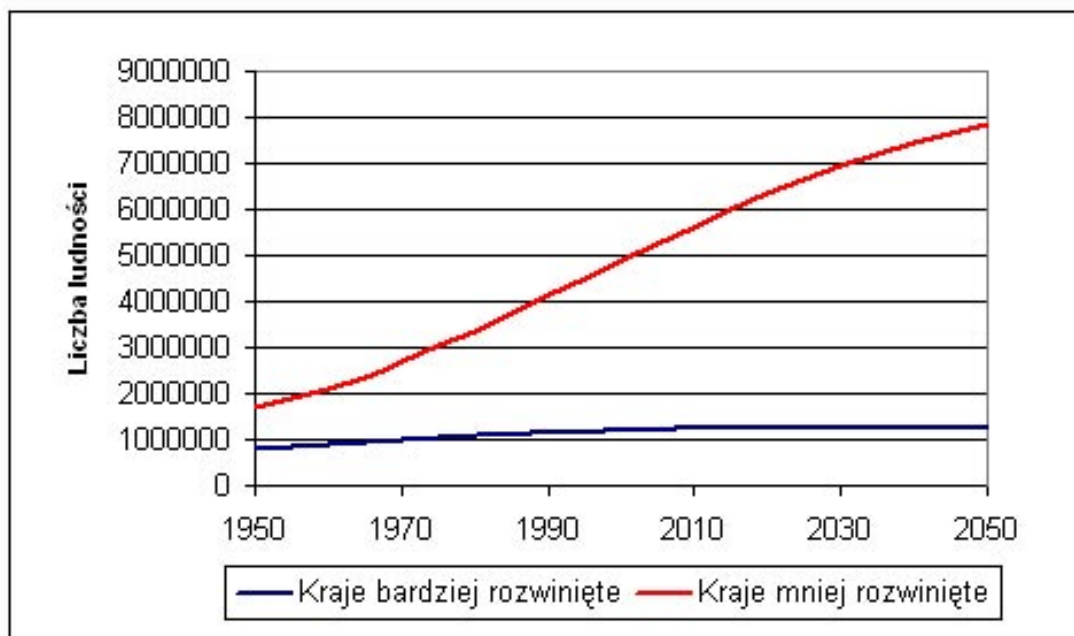
„Boom” demograficzny zaczął się jednak dopiero po 1950 roku. Na Ziemi żyło wtedy 2,5 miliarda ludzi<sup>6</sup>. Wystarczyło jedynie pół wieku, by 12 października 1999 roku Komisja ds. Ludności ONZ ogłosiła, że liczba ludności świata przekroczyła 6 miliardów<sup>7</sup>. W 2004 roku populacja ludzi wynosiła już 6,4 miliarda<sup>8</sup>. Globalne tempo wzrostu osiągnęło szczyt w 1960 roku (2,1%) zmniejszając się potem wraz z upowszechnieniem się środków antykoncepcyjnych do obecnego tempa, które wynosi 1,18%<sup>9</sup>. Od początku XXI wieku każdego roku pojawia się na Ziemi 74 milionów nowych mieszkańców, co stanowi odpowiednik ludności Polski, Czech, Węgier i Holandii razem wziętych<sup>10</sup>.

Wzrost populacji nie odbywa się jednak w tym samym tempie na całym świecie. W najbiedniejszych krajach świata tempo wzrostu wynosi 2,4% rocznie<sup>12</sup>. Szacuje się, że liczba ludności w Etiopii wynosząca w 2005 roku ponad 77 milionów może wzrosnąć w 2050 roku do 170 milionów, natomiast Indie mogą przegonić Chiny i zostać państwem o największej liczbie ludności na świecie z ponad 1,5 miliarda mieszkańców<sup>13</sup>.



Liczba ludności na świecie (w tysiącach).  
 Źródło: UN World Population Prospects 2004 <sup>11</sup>.

Także współczynnik płodności (ilość narodzin dzieci na jedną kobietę) jest najwyższy wśród krajów najbiedniejszych <sup>14</sup>. W krajach uprzemysłowionych roczny przyrost naturalny wynosi 0,25% <sup>15</sup>. W wielu tych krajach populacja jest stabilna, a w niektórych, jak na przykład w Rosji, zmniejsza się. Przewidywane tempo przyrostu naturalnego w Rosji na lata 2005 - 2010 wynosi -0,45%.<sup>16</sup> W Japonii natomiast wielkość populacji może się zmniejszyć o 13% do 2050 roku <sup>17</sup>.



Liczba ludności na świecie (w tysiącach).  
 Źródło: UN World Population Prospects 2004 <sup>11</sup>.

Świat		Afryka	
Okres	Współczynnik płodności	Okres	Współczynnik płodności
2000-2005	2.65	2000-2005	4.97
2005-2010	2.55	2005-2010	4.68
2010-2015	2.46	2010-2015	4.35
2015-2020	2.38	2015-2020	4.00
2020-2025	2.31	2020-2025	3.68
2025-2030	2.23	2025-2030	3.39
2030-2035	2.17	2030-2035	3.13
2035-2040	2.12	2035-2040	2.90
2040-2045	2.09	2040-2045	2.69
2045-2050	2.05	2045-2050	2.52

*Zmiany współczynnika płodności na świecie i w Afryce w latach 2000 – 2050.*

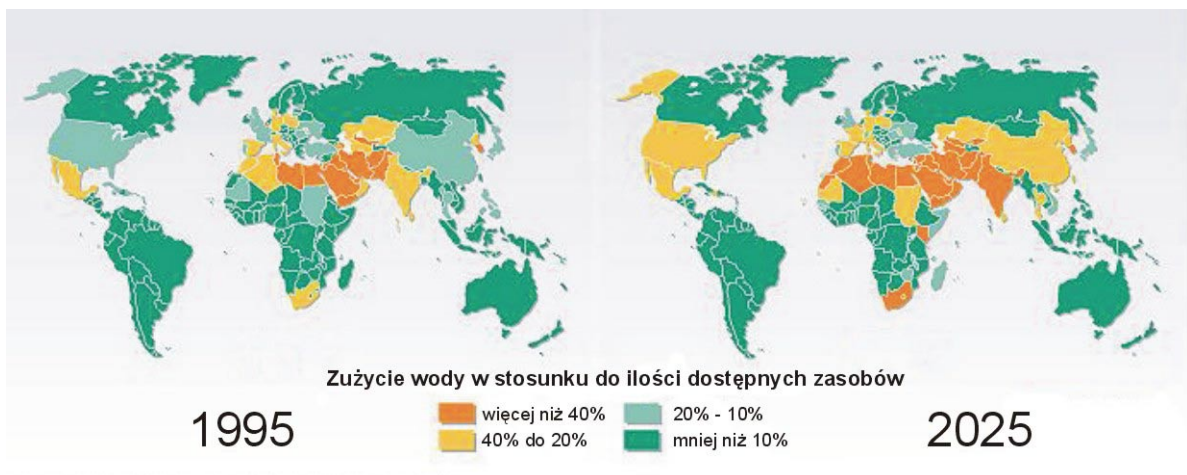
*Źródło: World Population Prospects 2004<sup>19</sup>.*

W skali globalnej, według prognoz ONZ populacja ludzi na Ziemi w 2050 roku może osiągnąć 8,9 miliardów<sup>20</sup>. Wraz ze wzrostem populacji zwiększa się także ilość zasobów naturalnych, potrzebna do zaspokojenia jej potrzeb. Oznacza to więcej wody, więcej żywności, więcej energii, więcej ropy itd. Zasoby ropy i wody są jednak ograniczone. Jest tylko określona liczba ziemi dostępnej pod uprawy i wody, która nadaje się do picia i nawadniania pól. Inne gatunki zwierząt, a także roślin, od których egzystencji zależy funkcjonowanie ekosfery, również potrzebują dostępu do zasobów naturalnych.

W 1960 roku przypadało średnio 0,44 hektara ziemi rolnej na jednego mieszkańca naszej planety. Dziś jest jej mniej niż 0,25 hektara. Minimalna ilość to 0,07 hektara na jedną osobę. Już dziś są państwa tak gęsto zaludnione, że osiągnęły ten stosunek – jak na przykład Japonia. Dotyczy to 420 milionów ludzi. W 2025 roku może to być 1 miliard<sup>21</sup>.

### **Zaludnienie a środowisko**

Ile ludzi jest w stanie wyżywić Ziemia? Zależy to od ich stylu życia i poziomu konsumpcji. Gdyby produkcja zbóż wzrosła do 2 miliardów ton wystarczyłoby, aby wyżywić 10 miliardów ludzi na poziomie na jakim żyją Hindusi lub 2,5 miliarda na poziomie konsumpcji jaki jest w USA. Przeciętny mieszkaniec krajów biednych, jak na przykład Indii, zjada rocznie 200 kg zbóż. Jego dieta to, przede wszystkim, ryż i niewielka ilość mięsa. Amerykanin z kolei zjada 800 kg zbóż rocznie, z czego większość pośrednio jako wołowinę, wieprzowinę, jajka, mleko, lody czy jogurt<sup>22</sup>.

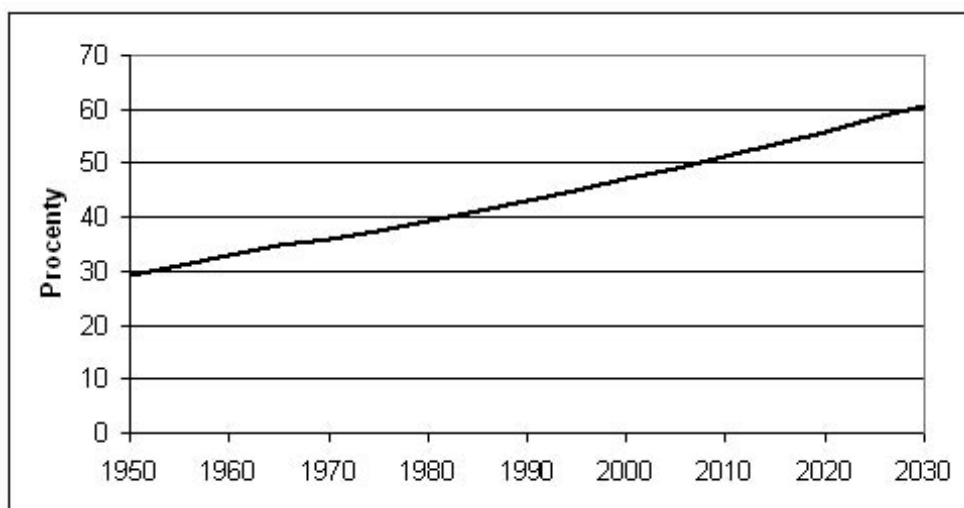


*Zużycie wody w stosunku do ilości dostępnych zasobów.*

*Źródło: GRID Arendal / UNEP<sup>25</sup>.*

Około 3/5 łącznej powierzchni lądowej Ziemi nie sprzyja osadnictwu, przede wszystkim ze względu na nieodpowiednie dla rolnictwa warunki przyrodnicze: są to obszary zbyt suche, zbyt wilgotne, zbyt zimne lub zbyt gorzyste, by prowadzić zwykłą praktykę rolniczą<sup>23</sup>. Według szacunków Population Action International w 2025 roku pomiędzy 2,6 miliarda a 3,2 miliarda ludzi może znaleźć się w warunkach, gdzie będzie brakować dla nich wody pitnej<sup>24</sup>.

Nawet tam jednak, gdzie jest dostępna woda, jej jakość może pozostawiać wiele do życzenia. Skazania dotyczą zarówno wód powierzchniowych jak i gruntowych, a ich źródłem są nie tylko ścieki przemysłowe. W krajach rozwijających się przyczyną biologicznego zanieczyszczenia rzek jest brak systemów sanitarnych. Obecnie 1,1 miliarda ludzi nie ma dostępu do wody, która nadaje się do picia, a 2,4 miliarda ludzi nie ma dostępu do systemów sanitarnych<sup>26</sup>.



*Wielkość populacji mieszkającej w miastach na przestrzeni lat 1950 – 2000 (w procentach).*

*W 1950 roku na świecie mieszkało w miastach 29,1% ludności. W 2005 roku już 49,2%.*

*Źródło: World Population Prospects 2004<sup>30</sup>.*

Woda potrzebna jest nie tylko do picia, lecz także do nawadniania pól i do celów przemysłowych. Do wyprodukowania 1 tony zboża potrzebne jest 1000 ton wody. W skali globalnej średnio 70 % wody używanej jest do systemów irygacyjnych, 20 % do celów przemysłowych, a tylko 10 % trafia do domów ludzi.<sup>27</sup> Na skutek wzrostu populacji w 2050 roku będzie o 74% mniej wody na mieszkańca naszej planety niż było w 1950 roku<sup>28</sup>.

Zwiększające się zaludnienie wywiera także nacisk na dziką przyrodę i stanowi zagrożenie dla istnienia wielu gatunków roślin i zwierząt. Ludzie pozyskując nowe tereny pod uprawy wycinają lasy i niszczą inne naturalne siedliska. Ma to miejsce przede wszystkim w krajach rozwijających się. Ubogie rodziny rolnicze wypalają las, przez kilka lat uprawiają w tym miejscu ziemię, a gdy staje się ona jałowa posuwają się dalej. Dzieje się tak na przykład w Brazylii lub na Madagaskarze, gdzie wycięto około 90% pierwotnych lasów<sup>29</sup>.

W „biodiversity hotspots” – miejscach o wyjątkowej bioróżnorodności, zagrożonej poważnie przez działalność człowieka, przyrost naturalny jest wyższy niż światowa średnia z lat 1995 – 2000 (1,3 %) i wynosi 1,8<sup>31</sup>. Wyższa jest w „biodiversity hotspots” także średnia gęstość zaludnienia, która na świecie wynosi 42 osoby na kilometr kwadratowy<sup>32</sup>.

Poważnym zagrożeniem dla bioróżnorodności jest także kłusownictwo. W Afryce Środkowej, w rejonie dorzecza Kongo, sprzedaje się rocznie milion ton mięsa dzikich zwierząt, które trafia na targ by zaspokoić potrzeby gwałtownie rosnącej i urbanizującej się populacji. Łupem kłusowników padają słonie, goryle, antylopy, szympansy i wiele innych gatunków zwierząt<sup>33</sup>.

Do kłusownictwa często zmusza ludzi brak możliwości zdobycia pożywienia lub zarobku. Las jest pozostaje jedynym miejscem, gdzie można zdobyć pożywienie. Upolowane zwierzęta, jak na przykład tygrysy w Azji, można też sprzedać z ogromnym zyskiem na czarnym rynku. Przez wieki wiele społeczności myśliwskich utrzymywało się z polowania. Było to jednak możliwe gdy populacja była mała, a wraz z jej wzrostem nacisk na środowisko stał się zbyt duży i lasy jak choćby dorzeczu Kongo stają się przetrzebione.

Wzrost populacji ludzi w jakimś rejonie świata jest duża, nie oznacza jeszcze, że degradacja środowiska jest tam nieuchronna. Potrzebne jest tam więcej

Rok	Wielkość populacji (w tysiącach)
<b>1950</b>	<b>224 068</b>
1955	250 253
1960	281 659
1965	318 937
1970	363 535
1975	415 824
1980	478 824
1985	553 255
1990	635 685
1995	722 669
2000	812 466
<b>2005</b>	<b>905 936</b>
2010	1 006 905
2015	1 115 358
2020	1 228 276
2025	1 344 491
2030	1 463 493
2035	1 584 258
2040	1 704 870
2045	1 823 062
<b>2050</b>	<b>1 936 952</b>

*Wzrost zaludnienia w Afryce w latach 1950 – 2050.*

*Źródło: World Population Prospects<sup>35</sup>.*

zasobów naturalnych, ale najbardziej istotne jest to jak ludzie żyją, jakich technologii używają, czy dbają o to by żyć w harmonii z przyrodą. Sposób uprawy ogrodów, jaki prowadzą Chagga żyjący w rejonie Kilimandżaro w Tanzanii, pozwolił im na zapewnienie żywności dla rosnącej szybko populacji. W latach 1940 – 1980 populacja Chagga zwiększała się o 3% rocznie, podwajając się co 20 lat. Pomimo tego, dzięki dobrym umiejętnościom rolniczym i zrównoważonemu gospodarowaniu ziemią, leśne ogrody ludzi Chagga, zwane Vihamba, są nadal produktywne<sup>34</sup>.

We współczesnym świecie stabilizacja populacji, a w dalszej perspektywie jej zmniejszenie się byłyby korzystne zarówno dla ludzi, ze względu na zmniejszenie popytu na zasoby naturalne, jak i dla przyrody, która nie byłaby tak narażona na destrukcyjną działalność człowieka.

### **Działania państwa dla stabilizowania wzrostu populacji**

Na wielkość populacji mają wpływ dwa czynniki: liczba narodzin i liczba zgonów. Zatem sposobem na ograniczenie populacji jest zmniejszenie liczby narodzin. Populacja ma stabilną wielkość jeśli na jedną kobietę przypada średnio 2,1 dziecka. Określane jest to jako „replacement level fertility” – poziom płodności, który pozwala na zastępowanie odchodzącej generacji nową. Sytuacja gdzie współczynnik płodności wynosi 2,1 lub mniej, ma miejsce w 54 krajach, zamieszkałych przez 2,5 miliarda ludzi<sup>36</sup>.

Niski współczynnik płodności dotyczy przede wszystkim krajów uprzemysłowionych. W Rosji nawet populacja zmniejsza się o 900 tysięcy rocznie<sup>37</sup>. Jednak w wielu krajach rozwijających się sytuacja przedstawia się wręcz dramatycznie. Etiopia jest jednym z najbiedniejszych krajów nie tylko ze względu na niskie PKB, lecz także z powodu małych zasobów naturalnych. Zwiększenie się tam populacji na skutek wysokiej płodności (5,9) może grozić po prostu głodem. Jeśli w Pakistanie (współczynnik płodności 5,6) liczba ludności wzrośnie z dzisiejszych 141 milionów do 344 milionów w 2050 roku, to ilość ziemi uprawnej przypadającej na jedną osobę zmniejszy się tam do 0,04 ha – obszaru wielkości kortu tenisowego, zauważa Lester Brown<sup>38</sup>.

Podstawową rolę w kształtowaniu się wysokości współczynnika płodności odgrywają: sytuacja kobiet – ich edukacja, zatrudnienie i status społeczny oraz możliwość planowania rodziny<sup>39</sup>. Badania zależności łączącej edukacją kobiet i ich płodność wskazują, że im wyższe kobieta ma wykształcenie, tym mniej ma dzieci<sup>40</sup>. Są od tego wyjątki, lecz tak przedstawia się ogólna tendencja. Na Śri Lance. Gdzie 87% kobiet powyżej 15 roku życia potrafi czytać i pisać, na jedną kobietę przypada średnio dwójka dzieci. W Pakistanie natomiast, gdzie jedynie 24% kobiet potrafi czytać i pisać, współczynnik płodności wynosi 5,6<sup>41</sup>.

Uczęszczanie do szkoły podstawowej, zdobycie podstawowej wiedzy na temat zdrowia i seksualności, sprawia, że dziewczęta decydują się zostawać matkami w późniejszym wieku i mają mniej dzieci. W Egipcie tylko 5% kobiet z wykształceniem podstawowym urodziło dzieci będąc nastolatkami, podczas gdy ponad połowa kobiet bez żadnego wykształcenia zostawała matkami w tym wieku<sup>43</sup>. Kobiety w Afryce, Południowej Azji i niektórych częściach Ameryki Łacińskiej, które uczęszczały do szkoły średniej mają nawet o czworo dzieci mniej niż kobiety,

które nigdy nie chodziły do szkoły <sup>44</sup>.

Dwie trzecie ludzi na świecie, będących analfabetami, to kobiety <sup>45</sup>. W 2002 roku było to 549 milionów kobiet. 60 % dzieci, które nie uczęszczają do szkoły podstawowej to dziewczęta <sup>46</sup>. Zmniejszenie różnicy w wykształceniu kobiet i mężczyzn oraz podniesienie poziomu edukacji kobiet ma kluczowe znaczenie w zatrzymaniu wzrostu populacji. Lawrence Summers, dyrektor ds. badań w Banku Światowym, wykazał, że każdy dodatkowy rok edukacji kobiet to zmniejszenie współczynnika płodności o 10 % <sup>47</sup>. Wyrównanie ilości dziewcząt i chłopców zaczynających naukę w szkole podstawowej oznaczałoby dodanie około 25 milionów dziewcząt, co kosztowałoby rocznie 938 milionów dolarów <sup>48</sup>. Na poziomie szkoły średniej, aby wyrównać tę ilość należałoby dodać 21 milionów dziewcząt, co kosztowałoby rocznie 1,4 miliarda dolarów <sup>49</sup>.

Edukacja kobiet nie tylko ma wpływ na wielkość populacji, lecz jest także sposobem na polepszenie warunków życia i uporanie się z biedą. Wykształcone kobiety lepiej radzą sobie w życiu i biorą większy udział w życiu społecznym. Same będąc wykształcone dbają o edukację swoich dzieci, a dzięki temu, że mają mniejszą rodzinę, mogą więcej środków przeznaczyć na ich kształcenie oraz na zaspokojenie codziennych potrzeb.

Inwestowanie w planowanie rodziny również przynosi korzyści dla budżetu państwa. Rząd Bangladeszu na przykład wydaje 62 dolary na zapobieganie narodzinom kolejnego dziecka, przez co zaoszczędza 615 dolarów na wydatkach na usługi socjalne, które musiałby ponieść, gdyby się ono urodziło.<sup>50</sup> Rocznie program w Bangladeszu zapobiega 890 tysiącom narodzin. Oszczędności dla budżetu z tego powodu wynoszą 547 milionów dolarów, które można zainwestować w edukację lub opiekę zdrowotną <sup>51</sup>.

Na świecie około 350 milionów kobiet nie ma dostępu do usług związanych z planowaniem rodziny <sup>52</sup>. 125 milionów kobiet nie chce zająć w ciąży, lecz nie ma dostępu do środków antykoncepcyjnych<sup>53</sup>. O ile w Polsce środki antykoncepcyjne są dostępne w aptekach, to dla mieszkańca rejonów pustynnych Namibii ich zdobycie może być sporym problemem. Oprócz ich braku, często przeszkodą jest także wysoka cena.

Rok	Gęstość zaludnienia
<b>1950</b>	<b>7</b>
1955	8
1960	9
1965	11
1970	12
1975	14
1980	16
1985	18
1990	21
1995	24
2000	27
<b>2005</b>	<b>30</b>
2010	33
2015	37
2020	41
2025	44
2030	48
2035	52
2040	56
2045	60
<b>2050</b>	<b>64</b>

*Gęstość zaludnienia w Afryce  
na przestrzeni lat 1950 – 2050.*

*Źródło: World Population Prospects <sup>42</sup>.*

Przyczyny nie używania środków antykoncepcyjnych mogą być też natury religijnej bądź kulturowej <sup>54</sup>. W Arabii Saudyjskiej ich sprzedaż jest ograniczona przez prawo. Istotną rolę w ich nie stosowaniu odgrywa również brak zgody partnera. Zdarza się, że kobieta nie używa środków antykoncepcyjnych, gdyż mąż nie wyraża na to zgody. W 14 krajach świata ma to duże znaczenie, gdyż bez zgody męża kobieta nie ma dostępu do środków antykoncepcyjnych. Ponadto miliony kobiet, które używają środków antykoncepcyjnych, zachodzi w ciążę na skutek niewłaściwego ich stosowania, co wynika często z braku wiedzy co do tego, które z nich są dla nich najwłaściwsze <sup>55</sup>.

Strategia państwa w stabilizowaniu wzrostu populacji powinna obejmować:

- Zapewnienie dostępu do edukacji (obecnie dostępu do szkoły podstawowej nie ma 113 milionów dzieci <sup>56</sup>);
- Objęcie edukacją zarówno chłopców jak i dziewczęta;
- Zapewnienie w szkole wiedzy na temat metod planowania rodziny;
- Wspieranie równego statusu kobiet i mężczyzn. Polityka państwa powinna zapobiegać dyskryminowaniu kobiet i przemocy w rodzinie.
- Zapewnienie dostępu do opieki zdrowotnej, informacji dla dorosłych na temat metod planowania rodziny i środków antykoncepcyjnych;

Zdecydowana polityka państw rozwijających się w sferze populacji może przynieść efekty także w postaci poprawy warunków życia.

## OCHRONA BIORÓŻNORODNOŚCI

### Wartość bioróżnorodności

*Bioróżnorodność* to różnorodność organizmów żywych, zarówno pod względem gatunków, rodzajów czy rodzin, jak i ekosystemów i różnorodności genetycznej w obrębie jednego gatunku.

Różnorodność biologiczna ma wpływ na prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów. Z ekonomicznego punktu widzenia przyroda świadczy wiele cennych usług jak: regulacja klimatu i składu atmosfery, tworzenie się gleby, kontrola erozji, usuwanie zanieczyszczeń, zapylenie kwiatów, kontrolowanie szkodników i rozprzestrzenianie się chorób, produkcja surowców, rekreacja czy regulacja obiegu wody. Te usługi są darmowe, lecz mają one swą wymierną wartość ekonomiczną.

W 1997 roku na łamach magazynu „Nature” ukazał się artykuł, w którym grupa naukowców pod kierunkiem Roberta Constanzy Uniwersytetu z Maryland opublikowała wycenę 17 usług świadczonych przez przyrodę. Ich łączna wartość to 33 biliony dolarów rocznie <sup>57</sup>. Dla porównania PKB Polski w 2000 roku wyniósł 327,5 miliarda dolarów <sup>58</sup>.

Aby przyroda mogła zapewniać wykonanie tych usług, ekosystemy muszą być zdrowe, odporne na kataklizmy, a do tego przyczynia się właśnie bioróżnorodność. Naturalny las jest ostoją bogactwa gatunkowego. W Puszczy Białowieskiej, jedynym lesie pierwotnym Europy, występuje 228 gatunków ptaków, 62 gatunki ssaków, ponad 8500 gatunków owadów, w tym około 1000 gatunków motyli, około 990 gatunków roślin naczyniowych i ponad 1000 gatunków grzybów <sup>59</sup>. Dla porów-



niania w parku narodowym Bory Tucholskie, w którym na skutek działalności człowieka dominuje monokultura sosnowa, występuje 108 gatunków ptaków lęgowych i 43 gatunki ssaków<sup>60</sup>.

Według obliczeń zespołu Costanzy lasy na Ziemi zapewniają usługi o wartości 4,7 bilionów dolarów rocznie, co daje 969 dolarów na hektar lasu<sup>61</sup>. Dzięki wykonywaniu tych usług obszary leśne mają częstokroć większą wartość ekonomiczną niż wynosi wartość drewna jakie by można z nich pozyskać. Korzyści ze sprzedaży drewna odnosi wąska grupa ludzi, natomiast korzyści z normalnego funkcjonowania lasu odnosi cała społeczność danego obszaru, a w przypadku Puszczy Amazońskiej, społeczności całej planety.

Lasy filtrują i oczyszczają wodę, która trafia do zbiorników podziemnych. Nowy Jork pozyskuje wodę dla swych 10 milionów mieszkańców właśnie z takich zbiorników. W związku z pogarszającą się jakością wody pitnej w USA Nowy Jork stanął przed koniecznością wybudowania stacji uzdatniania wody. Koszt tej inwestycji miał wynieść 6 - 8 miliardów dolarów, a roczne koszty jej utrzymania 300 - 500 milionów dolarów. Zdecydowano się na inne rozwiązanie. Po przeanalizowaniu sytuacji władze miasta postanowiły przywrócić naturalny sposób oczyszczania wody i przeznaczyć około 1,5 miliarda dolarów na rekultywację obszarów leśnych<sup>62</sup>.

Inną ważną rolą lasów w obiegu hydrologicznym jest to, że dzięki nim występują opady w głębi lądu. Woda parująca z lasów stanowi 75% wszystkich opadów, podczas gdy woda, która wyparowała z mórz i oceanów to tylko 25 % deszczu. Z jednej brzozy w ciepły dzień wyparowuje około 400 litrów wody<sup>63</sup>. Tam, gdzie las zostaje wycięty, opadów jest mniej, klimat staje się bardziej gorący, ziemia szybciej ulega erozji i życie ludzi w tamtym rejonie może stać się w ogóle niemożliwe. Widać to na przykładzie Madagaskaru. Niegdyś prawie całą wyspę pokrywały obszary leśne, jednak na skutek działalności człowieka ich wielkość zmniejszyła się o 90%, a w głębi lądu powstały spalone słońcem pustynie<sup>64</sup>. Roczna suma opadów jest tam mniejsza niż na terenach zalesionych.

Lasy są siedliskiem ptaków, które mają udział w kontrolowaniu szkodników oraz rozmaitych zwierząt, które biorą udział w zapyłaniu kwiatów. Około 80 % upraw w gospodarstwach rolniczych na świecie wymaga zapylenia przez dzikie lub pół dzikie zwierzęta<sup>65</sup>. Kiedy w 1996 roku we Włoszech w Piedmoncie zapylenie kwiatów w sadach jabłek i moreli było słabe, straty z tego powodu wyniosły 124 milionów dolarów<sup>66</sup>.

Kwiaty zapyłają nie tylko pszczoły, lecz także 120 000 - 200 000 innych gatunków zwierząt takich jak żuki, motyle, ćmy, mrówki, ptaki, nietoperze czy nawet lemury. W samej Europie wartość zapylenia upraw przez pszczoły oszacowano w 1989 roku na 100 miliardów dolarów<sup>67</sup>. Udział pszczół w zapyłaniu kwiatów jest 60 do 100 razy bardziej cenny niż ich udział w produkcji miodu<sup>68</sup>.

Lasy oraz mokradła zatrzymują wodę deszczową, a tym samym zapobiegają powodziom. Troska o ich zachowanie może przynieść leprze efekty niż regulowanie koryt rzek i wznoszenie wałów przeciwpowodziowych.

Przyroda ma także ogromną wartość w branży turystycznej. Przyroda Kostaryki przyciąga rocznie milion turystów, daje 1 miliard dolarów rocznie. Parki

Narodowe w USA przynoszą 14,2 miliarda dolarów lokalnym społecznościom i wspierają około 300 tysięcy miejsc pracy związanych z turystyką. Obserwowanie dzikiej przyrody stało się popularnym hobby w USA i przychody związane z nim wynoszą około 29 miliardów dolarów <sup>71</sup>. Wpływy pochodzą ze sprzedaży sprzętu turystycznego i bardziej specjalistycznego jak lunety do obserwowania ptaków, zakwaterowania, wyżywienia, transportu i innych usług związanych ze spędzaniem czasu na łonie przyrody.

W turystyce nawet jedna para ptaków może stymulować lokalną gospodarkę i mieć swą wymierną wartość ekonomiczną. Jedyna gniazdująca w USA para żółto-zielonych wireo, którą można zobaczyć w południowym Teksasie przynosi firmom położonym w pobliżu rezerwatu 150 000 dolarów rocznie. Z kolei stado żurawi krzykliwych (*Grus americana*), zimujących nieco dalej na północ, daje miasteczku Rockport wpływy z turystyki wysokości 1,2 milionów dolarów <sup>72</sup>.



*Lemury Varecia Varegiata są największymi zapylaczami kwiatów na świecie. Ich dieta składa się przede wszystkim z owoców, nektaru i pyłku kwiatowego.*<sup>69</sup>

*Źródło: Alfred Grandidier <sup>70</sup>.*

### **Zagrożenia dla biologicznej różnorodności na świecie**

Prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów i bogactwo gatunkowe są zagrożone działalnością człowieka taką jak:

- niszczenie naturalnych środowisk (siedlisk),
- wycinanie lasów (deforestacja),
- fragmentacja lasów,
- zanieczyszczenie środowiska,
- rozpowszechnianie gatunków inwazyjnych,
- intensywne polowania,
- handel dzikimi zwierzętami (każdego roku tylko z brazylijskich lasów wywożone jest nielegalnie 38 milionów zwierząt <sup>73</sup>),
- mechanizacja w rolnictwie (korzystanie z maszyn rolniczych, sprawiło, że z Polski w latach 80-tych zniknęły dropie).



*Żółto-zielony wireo.*

*Źródło: John D. Ingram.*

Każdego roku wycinanych jest ponad 9 milionów ha lasów na świecie. Wylesianie w rejonie Amazonki wzrosło w 2003 roku o 40% w porównaniu z 2001 roku <sup>74</sup>. 10% gatunków drzew jest zagrożonych wyginięciem<sup>75</sup>. Liczba wszystkich gatunków roślin zagrożonych wyginięciem w 2003 roku według IUCN to 6774 <sup>76</sup>. Lasy tropikalne ze swą ogromną różnorodnością gatunkową są siedliskiem licznych roślin leczniczych. Około 47 ważnych leków na świecie zawiera składniki pochodzące z roślin z lasów deszczowych. Wartość

	Liczba opisanych gatunków	Liczba gatunków ocenionych w 2004 roku	Liczba gatunków zagrożonych w latach 1996/98	Liczba gatunków zagrożonych w 2004	Procent gatunków zagrożonych spośród gatunków ocenionych w 2004 roku
<b>Kręgowce</b>					
Ssaki	5,416	4,853	1,096	1,101	23%
Ptaki	9,917	9,917	1,107	1,213	12%
Gady	8,163	499	253	304	61%
Płazy	5,743	5,743	124	1,77	31%
Ryby	28,5	1,721	734	800	46%
Razem	57,739	22,733	3,314	5,188	23%
<b>Bezkręgowce</b>					
Owady	950	771	537	559	73%
Mięczaki	70	2,163	920	974	45%
Skorupiaki	40	498	407	429	86%
Inne	130,2	55	27	30	55%
Razem	1,190,200	3,487	1,891	1,992	57%
<b>Rośliny</b>					
Mchy	15	93	---	80	86%
Paprocie i pokrewne	13,025	210	---	140	67%
Nagozalążkowe	980	907	142	305	34%
Dwuliścienne	199,35	9,473	4,929	7,025	74%
Jednoliścienne	59,3	1,141	257	771	68%
Razem	287,655	11,824	5,328	8,321	70%
<b>Inne</b>					
Porosty	10	2	---	2	100%
Razem	10	2	---	2	100%
<b>RAZEM</b>	<b>1,545,594</b>	<b>38,046</b>	<b>10,533</b>	<b>15,503</b>	<b>41%</b>

*Ilość zagrożonych gatunków w głównych grupach organizmów.*

*Źródło: IUCN<sup>81</sup>.*

tych leków na świecie to 147 miliardów dolarów<sup>77</sup>. Według ONZ obecne tempo wymierania gatunków oznacza, że co dwa lata ludzkość traci jeden ważny lek, jaki potencjalnie mógł zostać odkryty<sup>78</sup>.

W 2004 roku 162 gatunki ssaków były zagrożone w stopniu krytycznym. Również w stopniu krytycznym zagrożone były 179 gatunki ptaków. Poznano dotąd 9917 gatunki ptaków. 129 z nich już wyginęło<sup>79</sup>. W Polsce w 1627 roku został zabity przez kłusownika ostatni tur<sup>80</sup>.

Lasom i żyjącym w nich zwierzętom zagraża również proces określany jako fragmentacja. Jest to podział dużego, zwartego obszaru lasu na mniejsze części na skutek wycięcia, budowy dróg, itp. Skutkiem tego jest zwiększenie długości krawędzi lasu, która w wilgotnym lesie tropikalnym jest bardziej gorąca i sucha, a także bardziej narażona na działanie wiatru niż miejsca w głębi lasu. Powoduje to, że rośliny, które dobrze się czują w głębi lasu są wypierane przez te, które są lepiej przystosowane do warunków jakie panują na jego skraju. Efekty powstania nowej krawędzi mogą powodować zmiany w składzie roślin nawet do 300 metrów w głąb lasu<sup>82</sup>.

Skutki fragmentacji odczuwają także zwierzęta. Ich migracja, a przez to wymiana materiału genetycznego jest utrudniona, a czasem wręcz niemożliwa. Wiele gatunków ptaków żyjących w lesie tropikalnym nie jest bowiem w stanie pokonać więcej niż kilkaset metrów otwartej przestrzeni<sup>83</sup>. Ograniczenie migracji zwierząt ma także wpływ na rozsiewanie nasion roślin, gdyż wiele nasion jest rozsiewanych przez ptaki i ssaki. Aby przeciwdziałać negatywnym skutkom fragmentacji niezbędne jest zalesianie, tworzenie tzw. „korytarzy” łączących ze sobą obszary leśne. Odnawianie terenów zdegradowanych i odtwarzanie naturalnych siedlisk jest kluczowym elementem długofalowej strategii ochrony przyrody.

### **Założenia polityki dla ochrony przyrody**

Działalność państwa w zakresie ochrony bioróżnorodności powinna obejmować następujące elementy:

- ochrona prawna naturalnych siedlisk takich jak, lasy, łąki czy mokradła (obejmuje ona tworzenie parków narodowych, parków krajobrazowych, rezerwatów),
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń,
- ograniczenie kłusownictwa i handlu egzotycznymi zwierzętami,
- kontrolowanie migracji egzotycznych gatunków roślin i zwierząt,
- odnawianie terenów zdegradowanych,
- zaangażowanie rolnictwa w ochronę przyrody,
- powstrzymanie rozrastania się miast,
- zazielenienie miast,
- zmniejszenie ekologicznej stopy społeczeństwa,
- podniesienie świadomości ekologicznej społeczeństwa (również poprzez współpracę z organizacjami pozarządowymi).

Aby móc korzystać z usług oferowanych przez przyrodę konieczna jest znaczna redukcja zanieczyszczeń, a docelowo ich całkowita eliminacja. Oznacza to nie tylko przejście na czyste źródła energii, zmianę sposobu produkcji w wielu

fabrykach, by wyeliminować szkodliwe emisje, lecz nawet zmianę składu proszku do prania. Polskie prawo dopuszcza do 6 % fosforanów w przeliczeniu na fosfor w proszkach. Fosforany z proszków do prania trafiają do rzek i przyczyniają się w istotny sposób do eutrofizacji – procesu nadmiernego wzbogacania zbiorników wodnych w substancje pokarmowe, na skutek czego występuje wzmożony rozwój glonów i planktonu, spadek ilości tlenu w wodzie i zarastanie zbiorników. Dodawanie fosforanów do proszków do prania nie jest jednak niezbędne, są proszki, które nie zawierają ich w ogóle, jak na przykład Jelp<sup>84</sup>.

W krajach rozwijających się dzikiej przyrodzie zagraża także ekspansja rolnictwa, wycinanie drzew na opał i do produkcji węgla drzewnego, skażenie wód powierzchniowych na skutek braku systemów sanitarnych, nadmierny i niekontrolowany wypas bydła oraz brak świadomości tego jak ważna jest bioróżnorodność i brak wiedzy jak można żyć w harmonii z nią, korzystając z jej dobrodziejstw.

Około 2,4 miliarda ludzi na świecie korzysta z drewna do gotowania lub ogrzewania domu<sup>85</sup>. W 1996 roku przeznaczonych zostało na ten cel 1,9 miliarda metrów sześciennych drewna<sup>86</sup>. W Ugandzie, Tanzanii i Rwandzie drewno jest głównym źródłem energii, stanowiąc 80 lub więcej procent ze wszystkich źródeł energii<sup>87</sup>. W wielu miejscach na świecie, jak na przykład w Nepalu, pozyskiwanie drewna na opał w istotny sposób przyczyniło się do zmniejszenia się powierzchni lasów.

Drewno opałowe mogą jednak zastąpić kuchenki słoneczne, których koszt budowy w przypadku najprostszyc modeli wynosi około 2,50 USD. W Indiach budowa kuchenek słonecznych jest wspierana przez program rządowy, który realizują agencje rządowe, organizacje pozarządowe i indywidualni producenci. W latach 1982-2003 w ramach tego programu sprzedano lub zainstalowano w Indiach ponad 541 tysięcy kuchenek pudełkowych, 630 kuchenek parabolicznych i 6 systemów gotowania na parze<sup>89</sup>. W Tirumali w stanie Andhra Pradesh wybudowano największy na świecie system gotowania na parze (Solar Steam Cooking System), który pozwala przygotowywać posiłki dla 15 000 osób dziennie<sup>90</sup>. Ministerstwo Niekon-



*Kuchenka słoneczna pudełkowa.  
Źródło: Ministry of Non-Conventional  
Energy Sources<sup>88</sup>.*



*Paraboliczna kuchenka słoneczna  
w Ladakh w Himalajach.  
Źródło: Snow Leopard Conservancy<sup>93</sup>.*

wencjonalnych Źródeł Energii Indii wspiera finansowo promocję kuchenek słonecznych, badania i rozwój nowych systemów oraz budowę systemów demonstracyjnych<sup>91</sup>. Program promocji kuchenek słonecznych jest bardzo potrzebny także w Afryce, gdzie szacuje się, że liczba ludności korzystającej z drewna opałowego może wzrosnąć z 583 milionów w 2000 roku do 820 milionów w 2030 roku<sup>92</sup>.

Zamiast pozyskiwać drewno z lasu można również używać bio-opału pochodzącego z upraw roślin zielonych lub traw, albo biomasy pochodzącej z drewna z plantacji. W Ameryce Środkowej na biomasę uprawia się drzewo *Acacia pennatula* nazywane po hiszpańsku „carbón”, czyli węgiel drzewny. Uprawia się je m.in. na zarzewionych pastwiskach<sup>95</sup>. Problem z uprawą biomasy polega jednak na tym, że konkuruje ona o tereny uprawne z uprawami żywności.

Najprostsze systemy sanitarne, które ograniczają skażenie wód powierzchniowych, również nie wymagają dużych nakładów finansowych. Toalety kompostujące (composting toilets) oprócz zapewnienia standardów sanitarnych, są także źródłem ekologicznego nawozu.

Ograniczanie obszarów, na których pasie się bydło, poprzez np. wypas kwaterami pozwala na regenerowanie się roślinności. Natomiast zwiększenie gatunkowej różnorodności rodzimych traw poprawia produktywność pastwisk.

Liczne organizacje pozarządowe zajmujące się ochroną przyrody, oprócz opiekowania się rezerwatami, inwestują także w edukację i starają się włączać lokalne społeczności do swoich akcji. WWF USA udziela na przykład stypendiów na kształcenie dzieci w rejonach takich jak Bhutan czy Kenia. Conservation International wspiera natomiast mikrokredytami rozwój ekoturystyki, dzięki czemu ludzie mogą czerpać finansowe korzyści z mieszkania na obszarach cennych przyrodniczo. W Kostaryce rezerwat ACG (Area de Coservacion Guanacaste) zatrudnia ośmiu nauczycieli, którzy prowadzą zajęcia dla dzieci ze szkół podstawowych, na których dzieci poznają rozliczne zwierzęta i rośliny jakie występują w tamtym rejonie i uczą się dbać o przyrodę<sup>96</sup>.

W Polsce natomiast Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „Pro Natura” włączyło do „Programu Ochrony Bociana Białego i Jego Siedlisk” ponad 2000 szkół z całego kraju<sup>97</sup>. Uczestnicy programu otrzymują bezpłatne materiały edukacyjne przeznaczone dla nauczycieli, które zawierają informacje o biologii, występowaniu, zagrożeniach i ochronie bociana białego, a także propozycje zadań dla uczniów z różnych grup wiekowych. W ramach tego projektu uczniowie wraz z nauczycielem prowadzą obserwację gniazd i żerowisk bocianów w swojej okolicy. Uczniowie starają się również o odnawianie bocianich gniazd i gromadzą informacje o bocianach<sup>98</sup>.



*Drugi co do wielkości na świecie system gotowania na parze w Taleti w Radżastanie  
Źródło: Ministry of Non-Conventional Energy Sources<sup>94</sup>.*

W Polsce istnieje system obszarów chronionych, którego zadaniem jest utrzymanie na chronionym obszarze naturalnych procesów przyrodniczych i stabilności ekosystemów, zachowanie różnorodności biologicznej oraz dziedzictwa geologicznego, kształtowanie właściwych postaw człowieka wobec przyrody oraz przywracanie do właściwego stanu zasobów i składników przyrody<sup>99</sup>. System ten obejmuje: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu<sup>100</sup>.



*Bieszczadzki Park Narodowy. Widok na Tarnicę i Szeroki Wierch.  
Źródło: Wikimedia Commons<sup>101</sup>.*

Rola państwa w ochronie przyrody to nie tylko wyznaczanie rezerwatów, lecz również zapewnienie edukacji przyrodniczej i ekologicznej w szkołach, stanowienie prawa, które ogranicza emisję zanieczyszczeń i promuje rozwiązania przyjazne dla środowiska. Niezwykle ważne jest, aby przez system dopłat państwo wspierało rolnictwo ekologiczne i prowadziło programy rolnośrodowiskowe. Ma to na celu zachęcanie rolników do troski o ziemię, wodę, bioróżnorodność, a także o zachowanie siedlisk dzikiej przyrody.

Stosowne przepisy i egzekwowanie prawa pozwalają kontrolować nielegalny handel egzotycznymi zwierzętami. W Polsce dopiero od 1 stycznia 2004 roku zwierzęta takie jak węże czy papugi sprzedawane w sklepach zoologicznych muszą posiadać świadectwo pochodzenia,



*Azjatycki żuk długorogi.  
Źródło: The Nature Conservancy<sup>105</sup>.*

które jest dowodem na to, że nie zostały schwytane w ich naturalnym środowisku. Obowiązkowa jest również ich rejestracja w urzędzie gminy.

Dzięki odpowiednim przepisom można również ograniczyć rozprzestrzenianie się gatunków inwazyjnych. Oznacza to w praktyce zakaz wwożenia do kraju gatunków roślin i zwierząt, które mogą stanowić zagrożenie dla bioróżnorodności. Pospolitym gatunkiem inwazyjnym są szczury, które

podróżując na statkach przedostały się do różnych zakątków świata powodując tam spustoszenia w lokalnej faunie. By zapobiec wizytom gatunków inwazyjnych konieczne są specjalne kontrole statków i samolotów. Szukanie zwierząt ukrytych w ładowni jest konieczne, albowiem w na przykład azjatycki żuk długorogi (*Anoplophora glabripennis*), który atakuje drzewa, a przywędrował do USA z Chin, w samym Nowym Jorku zniszczył drzewa wartości 2,2 miliarda dolarów. Na świecie zaś spowodowane przez tego żuka straty w miastach szacuje się na 669 miliardów dolarów<sup>102</sup>. W rolnictwie inwazyjne gatunki roślin konkurują z roślinami uprawnymi

o glebę i wodę, powodując w USA co roku straty wysokości 7,4 miliarda dolarów w produkcji 64 gatunków roślin<sup>103</sup>. W Stanach Zjednoczonych roczne straty powodowane przez gatunki inwazyjne przekraczają 100 miliardów USD<sup>104</sup>.

Walory przyrodnicze terenu powinny być brane pod uwagę, kiedy przygotowany jest plan zagospodarowania danego obszaru. Przez ważne siedlisko nie może przebiegać autostrada, a elektrownia wiatrowa nie może zostać zbudowana na szlaku wędrówek ptaków. Dzięki uregulowaniom prawnym, które stanowią, że w planowaniu przestrzennym ochrona naturalnych środowisk jest priorytetem, tę kwestię można rozstrzygnąć.

W ciągu ostatnich lat miało miejsce wiele pozytywnych działań na rzecz ochrony bioróżnorodności, które zakończyły się sukcesem. Naukowcy i studenci z uniwersytetu w Wisconsin odtworzyli na bardzo zniszczonych terenach porolnych zbiorowiska prerii wysokiej i prerii suchej<sup>106</sup>. Amerykański departament rolnictwa prowadzi natomiast program odnowy mokradeł „Wetlands Reserve Program” i w samym tylko stanie Arkansas w latach 1995 – 2000 objął on 100 tysięcy akrów ziemi<sup>107</sup>. Rolnicy, którzy przekazali w dzierżawę swoje ziemie na użytek tego programu, otrzymują z tego tytułu wynagrodzenie. Dzięki temu powstały siedliska dla wędrownych ptaków śpiewających, ptaków wodnych i drapieżnych, a także dla licznych gatunków roślin.

Dzięki staraniom rządów i organizacji pozarządowych, publicznym kampaniom edukacyjnym rośnie populacja zagrożonych gatunków papug na wyspach St. Vincent, St. Lucia i Dominika<sup>108</sup>. Czerwona lista zagrożonych gatunków nie musi się stale powiększać na skutek działalności człowieka. Może także się zmniejszać.

## **ROLNICTWO EKOLOGICZNE**

### **Rolnictwo konwencjonalne a ekologiczne**

Przed współczesnym rolnictwem stoją dwa wyzwania: pierwsze to dostarczyć wystarczającą ilość żywności dla rosnącej populacji, a drugie to zrobić to tak, by nie zniszczyć przy tym planety i zachować jej bogactwo naturalne.

Konwencjonalne rolnictwo, które cechuje uprawa monokulturowa, stosowanie pestycydów i sztucznych nawozów, przyczynia się do niszczenia środowiska. Od 1945 roku rolnictwo było przyczyną degradacji około 3 miliardy akrów ziemi<sup>109</sup>. Szacuje się, że każdego roku w Wielkiej Brytanii, USA w Niemczech wydaje się miliardy dolarów na naprawienie szkód spowodowanych przez intensywne rolnictwo takich jak skażenie wody, erozja gleby czy zniszczenie naturalnych siedlisk<sup>110</sup>. W USA rolnictwo przemysłowe jest głównym źródłem zanieczyszczenia wody. Do rzek trafiają z pól toksyczne dla ludzi pestycydy i nawozy powodujące eutrofizację. Rzeką Missisipi płynie tak duża ilość nawozów, że u jej ujścia w Zatoce Meksykańskiej znajduje się „martwa strefa” wielkości stanu New Jersey<sup>111</sup>. Stosowanie pestycydów do zwalczania szkodników na polach nie pozostaje też bez wpływu na zdrowie rolników. Na Filipinach koszty zdrowotne związane z używaniem pestycydów, takie jak wizyty u lekarza i wydatki na lekarstwa



przewyższają wartość plonów ocalonych przed zjedzeniem przez szkodniki <sup>112</sup>. Często to właśnie problemy zdrowotne spowodowane stosowaniem pestycydów sprawiają, że rolnicy decydują się zmienić sposób uprawy ziemi na taki, który nie wymaga używania substancji chemicznych i jest przyjazny dla środowiska.

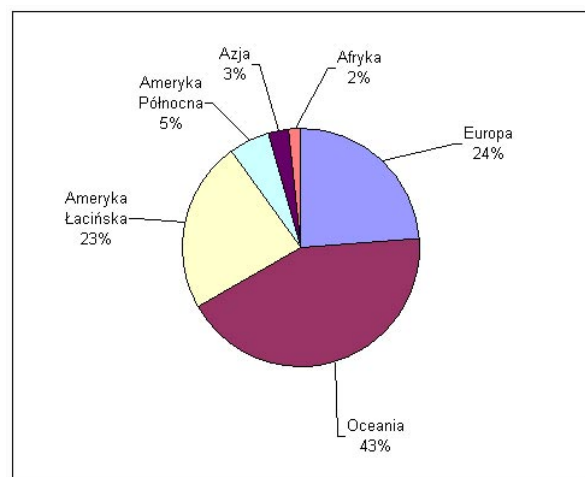
Rolnictwo ekologiczne nie jest nową metodą uprawy ziemi, przez 4000 lat w starożytnych Chinach uprawiano ziemię tak, by gleba stale zachowywała żyzność i nie używano do tego celu sztucznych nawozów <sup>113</sup>. Jego wartość polega nie tylko na tym, że dostarcza zdrowej żywności, lecz również na tym, że stwarza miejsce dla bioróżnorodności, dzięki czemu może ona wykonywać swe niezwykle cenne usługi. Tereny upraw i pastwiska zajmują około 30% lądów świata. W Polsce użytki rolne stanowią prawie 60% powierzchni kraju i ze względu na zajmowany obszar są podstawowym siedliskiem wielu gatunków ptaków <sup>114</sup>. Gra toczy się więc o bardzo duży obszar, który warto by nie zamienił się w ekologiczną pustynię, tzw. strefę „ecological sacrifice”.

Rolnictwo ekologiczne to system rolniczy, który obejmuje następujące elementy:

- praktykę, która podtrzymuje zdrowie i żyzność gleby,
- korzystanie z naturalnych metod ochrony przed chwastami, chorobami i szkodnikami,
- wysoki dobrostan zwierząt,
- niski poziom skażenia środowiska,
- troskę o krajobraz, dzikie zwierzęta i ich siedliska,
- zakaz używania wszelkich produktów inżynierii genetycznej <sup>115</sup>.

Badanie przeprowadzone w USA, którego celem było porównanie wysokości plonów rolnictwa ekologicznego i konwencjonalnego wykazało, że zbiór organicznej kukurydzy stanowił 94% plonu kukurydzy uprawianej w sposób konwencjonalny, zbiór pszenicy stanowił 97%, soi 94%, a wysokość plonu pomidorów była taka sama <sup>117</sup>.

W raporcie FAO z 2002 roku stwierdza się, że rolnictwo ekologiczne może podwoić, a nawet potroić wysokość plonów w krajach rozwijających się w porównaniu z uprawami tradycyjnymi. Zauważa się w nim również, że porównywanie korzyści rolnictwa ekologicznego i tradycyjnego, poprzez samo tylko porównywanie wysokości plonów jest niepełne, gdyż rolnictwo ekologiczne przynosi rozliczne korzyści dla środowiska, które trudno jest przedstawić w kategoriach finansowych <sup>118</sup>. W krajach rozwijających się istotny jest także fakt, że rolnictwo ekologiczne nie wymaga zakupu drogich środków chemicznych.



Powierzchnia upraw ekologicznych na świecie

- podział na kontynenty.

Źródło: SOEL 2005 <sup>116</sup>.

## Korzyści z ekologicznego rolnictwa

Podstawowe korzyści, jakie zapewnia rolnictwo ekologiczne, to zdrowa żywność o wysokiej jakości, wzrost bioróżnorodności na terenach rolniczych, dobre warunki życia zwierząt i korzyści ekonomiczne. Według raportu Soil Association żywność ekologiczna zawiera więcej minerałów i witaminy C niż żywność pochodząca z konwencjonalnych gospodarstw <sup>119</sup>. Z przeprowadzonych badań wynika także, że mleko pochodzące od krów hodowanych zgodnie ze standardami ekologicznymi, jedzących świeżą trawę i koniczynę, zawiera 50% więcej witaminy E, 75% więcej beta karotenu oraz dwa do trzech razy więcej przeciwutleniaczy niż mleko z gospodarstw konwencjonalnych <sup>120</sup>. Stwierdza się również, że owoce i warzywa z upraw ekologicznych mogą być mniejsze i nieco brzydsze, zyskują jednak na jakości odżywczej i smaku <sup>121</sup>.

Rynek żywności ekologicznej stale rośnie – w 2002 roku sprzedaż żywności z upraw ekologicznych na świecie przekroczyła 23 miliardów dolarów. Powierzchnia upraw ekologicznych posiadających certyfikaty to blisko 23 milionów hektarów <sup>122</sup>. W Europie żywność ekologiczna to 3 – 5% sprzedawanej żywności, na którą rocznie wydaje się blisko 10 miliardów dolarów. W 2001 roku w Austrii udział upraw ekologicznych w ogólnej liczbie upraw rolnych to 10 %, a w niektórych austriackich prowincjach nawet 50% <sup>123</sup>. W 2003 roku w krajach takich jak Dania, Szwajcaria i Finlandia powierzchnia upraw ekologicznych stanowiła ponad 6% ogólnej liczby upraw <sup>124</sup>. W Europie Zachodniej obszar upraw ekologicznych posiadających certyfikaty wzrósł od 1985 roku 35 – krotnie, powiększając się rocznie o blisko 30 % <sup>125</sup>. W Danii postawiono sobie za cel przekształcić aż 50 % upraw w uprawy ekologiczne do 2012 roku <sup>126</sup>.



„Żywność, której możesz zaufać”  
- reklama żywności ekologicznej w sklepie.  
Źródło: British Council <sup>129</sup>.

Rynek żywności ekologicznej w Wielkiej Brytanii jest obecnie trzeci co do wielkości na świecie, a sprzedaż wzrosła tam o 10,4% osiągając 1,015 miliarda funtów pomiędzy kwietniem 2002 a 2003 roku. Blisko 80% gospodarstw domowych kupuje żywność ekologiczną, popyt znacznie przerasta podaż na skutek czego około 70% żywności ekologicznej jest importowana <sup>127</sup>. Obszar ziemi uprawianej metodami ekologicznymi podwoił się w latach 2000 – 2001 i w kwietniu 2003 roku wynosił 726,400 ha. Stanowi to około 4% upraw rolnych Wielkiej Brytanii, w blisko 4000 gospodarstw rolnych <sup>128</sup>.

Wzrost zainteresowania żywnością ekologiczną wiąże się z troską o zdrową żywność. Częstokroć rodzice decydują

się karmić swoje małe dzieci żywnością z gospodarstw ekologicznych ze względu na to, że organizm dziecka jest bardziej wrażliwy na działanie pestycydów, antybiotyków czy hormonów wzrostu zawartych w produktach gospodarstw konwen-

cyjnych, niż organizm dorosłego człowieka. Cena żywności ekologicznej może być w sklepie wyższa, jednak cena żywności z gospodarstw konwencjonalnych jest zaniżona poprzez subsydia oraz wiąże się z nią dodatkowe wydatki na oczyszczanie środowiska. Produkcja żywności ekologicznej niesie zaś ze sobą korzyści ogólnospołeczne takie jak zmniejszenie się zanieczyszczenia wody czy wzrost bioróżnorodności.

Według raportu Soil Association rolnictwo ekologiczne w porównaniu z konwencjonalnym, wiąże się także z korzyściami dla bioróżnorodności. Raport podaje, że:

- na obrzeżach pól gospodarstw ekologicznych zaobserwowano 25% więcej ptaków, a 44% więcej na polach po sezonie lęgowym,
- ponad dwa razy więcej skowronków i więcej ich lęgów zakończonych sukcesem,
- pięciokrotnie więcej dzikich roślin, 57% więcej gatunków roślin, a w tym kilka gatunków rzadkich,
- blisko dwa razy więcej bezkręgowców, w tym trzykrotnie więcej motyli (nie będących szkodnikami) i od jednego do pięciu razy więcej pajaków

<sup>130</sup>.

Rolnictwo ekologiczne stwarza korzystniejsze warunki dla utrzymania bioróżnorodności niż uprawy konwencjonalne, a w związku z tym, że użytki rolne zajmują 76% powierzchni lądu w Wielkiej Brytanii, promowanie ekologicznych metod uprawy ziemi ma kluczowe znaczenie dla ochrony przyrody w tym kraju.

Bioróżnorodność w Polsce należy do jednych z najbogatszych w Europie. Występuje tu 365 typów zespołów roślinnych, z czego połowa związana jest z obszarami rolniczymi. 45 typów zbiorowisk roślinnych jest użytkowanych jako łąki lub pastwiska. W Polsce na terenach rolniczych występuje około 100 gatunków ptaków, w tym gatunki zagrożone wyginięciem – wodniczka i derkacz <sup>131</sup>. Polska jest kluczowym siedliskiem w skali świata dla zachowania populacji ptaków takich jak: bocian, kuropatwa, skowronek, ortolan czy pokląska. Liczebność kuropatwy (od 250 tysięcy do 1,5 miliona par) czy skowronka (5 – 9 milionów par) należy do najwyższych w Europie <sup>132</sup>. Polska zawdzięcza swą bogatą bioróżnorodność dogodnym warunkom naturalnym, a także zachowaniu się ekstensywnych form rolnictwa i wraz z nimi takich elementów krajobrazu, jak miedze, oczka wodne, ugory, zadrzewienia śródpolne czy łąki z naturalnie występującymi gatunkami roślin.

Polityka rolna Unii Europejskiej zachęcała rolników do zwiększenia produkcji i intensywności gospodarowania poprzez system dopłat bezpośrednich. Na skutek tego użytki zielone i miedze były likwidowane, by zwiększyć powierzchnię upraw. Doprowadziło to do drastycznego zmniejszenia się liczby roślin i zwierząt. W 15 krajach Unii Europejskiej pospolite jeszcze kilkadziesiąt lat temu ptaki jak bocian, skowronek czy derkacz stały się rzadkością lub wyginęły <sup>133</sup>. Szacuje się, że wzrost plonu o każdą tonę powoduje zmniejszenie się liczebności ptaków obszarów rolnych o 8,7% <sup>134</sup>.

### **Promowanie ekologicznego rolnictwa poprzez politykę państwa**

Na subsydia dla rolnictwa wydaje się na świecie 300 miliardów dolarów rocznie <sup>135</sup>. Aby te subsydia służyły ludziom i przyrodzie, zamiast przyczyniać się do skażenia wód, gleby i zanikania gatunków, wystarczy by były przeznaczane na wsparcie dla rolnictwa ekologicznego, zamiast konwencjonalnego. Co więcej, warte rozważenia jest opodatkowanie pestycydów, nawozów sztucznych i gospodarstw rolnych uprzemysłowionych, ze względu na negatywne skutki dla środowiska, jakie niosą one ze sobą.

W Polsce po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej uruchomiony został system dopłat do rolnictwa ekologicznego w ramach Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego <sup>136</sup>. KPR obejmuje 7 pakietów rolnośrodo-wiskowych, których celem jest wsparcie gospodarowania rolniczego ukierunkowanego na ochronę środowiska, zachowanie siedlisk o wysokich walorach przyrodniczych oraz zachowanie zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich:

- Rolnictwo zrównoważone (polega ono na ograniczeniu nawożenia, zbilansowaniu gospodarki nawozami i przestrzeganiu odpowiedniego następstwa roślin);
- Rolnictwo ekologiczne;
- Utrzymanie łąk ekstensywnych. Wiąże się ono z przywróceniem lub kontynuacją wykaszania traw w terminie od 1 lipca na łąkach jednokośnych, do których zaliczono łąki bagienne (turzycowiska, mechowiska), łąki trzęślicowe i łąki ciepłolubne. Zbiorowiska te są ważnym miejscem gniazdowania i żerowania ptaków takich jak batalion, dubelt czy wodniczka i w istotny sposób przyczyniają się do retencji wodnej. Rolnik, który korzysta z tego pakietu, otrzymuje 1030 PLN za hektar skoszony mechanicznie.
- Utrzymanie ekstensywnych pastwisk (zakłada przywrócenie lub zachowanie ekstensywnych wypasów na półnaturalnych pastwiskach w sposób gwarantujący utrzymanie walorów florystycznych i miejsc przebywania gatunków zagrożonych wyginięciem);
- Ochrona gleb i wód (polega na stosowaniu międzyplonów w celu zwiększenia udziału gleb z okrywą roślinną w okresie jesienno - zimowym);
- Strefy buforowe (polega na tworzeniu nowych 2 lub 5 metrowych pasów zadarnionych na granicy gruntów rolnych ze zbiornikami wód powierzchniowych lub terenami intensywnie użytkowanymi rolniczo, w celu ograniczania ich negatywnego oddziaływania i ochrony siedlisk wrażliwych), ochrona rodzimych ras zwierząt gospodarskich (polega na utrzymywaniu ras bydła, koni i owiec zagrożonych wyginięciem <sup>137</sup>).

Aby otrzymać opłatę do upraw ekologicznych rolnik musi między innymi zachować na terenie gospodarstwa trwałe użytki zielone i wszystkie elementy krajobrazu będące ostojami dzikiej przyrody jak oczka wodne, zadrzewienia, miedze, torfowiska itd. Zachętą do przestawienia gospodarstwa na ekologiczne są dopłaty także w okresie przejściowym, który trwa dwa lub trzy lata (dla roślin

sadowniczych). Dla upraw rolniczych w okresie przestawiania się dopłaty wynoszą 680 PLN na hektar, natomiast dla upraw z certyfikatem 600 PLN na hektar (dane z 2004 roku)<sup>138</sup>.

Dzięki dotacjom do rolnictwa ekologicznego możliwe jest także utrzymanie miejsc pracy w rolnictwie. W państwach uprzemysłowionych bowiem, małe gospodarstwa zanikają, a na ich miejsce pojawiają się gospodarstwa wielohektarowe, intensywnie użytkowane, których właścicielami są często koncerny rolne. Od 1950 roku liczba osób zatrudnionych w rolnictwie zmniejszyła się w niektórych regionach nawet o 80%. Według prognoz rządu Nowej Zelandii w przeciągu 10 – 15 lat zniknie około 6000 farm mlecznych, w Szwecji natomiast szacuje się, że liczba gospodarstw rolnych zmniejszy się o połowę<sup>139</sup>.

Szansą dla drobnych gospodarstw rolnych jest zakładanie grup producenckich lub spółdzielni rolniczych. Rolnicy dysponują wówczas dużą ilością towaru i jest to korzystniejsza strategia do szukania odbiorcy. Spółdzielnie oprócz sprzedaży hurtowej płodów rolnych, mogą również zajmować się przetwórstwem i zamiast dostarczać np. owoce miękkie do wyrobu dżemów, produkować je samemu, dzięki czemu mają możliwość zwiększenia zysków. Państwo może wspierać zakładanie grup producenckich i spółdzielni rolniczych zapewniając proste procedury przy ich zakładaniu oraz oferując kredyty preferencyjne na inwestycje.

### **Rozwój rolnictwa ekologicznego dzięki wsparciu konsumentów**

Gospodarstwa rolne mogą także proponować klientom indywidualnych bezpośrednią sprzedaż warzyw i owoców w systemie „subscription farming”. Polega on na tym, że klient składa u rolnika zamówienie na dane warzywa lub owoce, które następnie są mu w przeciągu roku dostarczane. Podstawową korzyścią dla rolnika jest tu gwarancja zbytu, albowiem klient płaci z góry. Formą takiej współpracy jest „community supported agriculture” (CSA) – czyli rolnictwo wspierane przez społeczność. Przykładem CSA jest farma Buschberghof w Niemczech. Osoby, które odbierają żywność nie są tu klientami, lecz członkami społeczności, która korzysta z farmy. Raz do roku cała społeczność farmy – rolnicy i konsumenci – zbierają się na spotkaniu, gdzie rolnicy przedstawiają budżet na nadchodzący rok. Konsumenci wykładają fundusze stosownie do swoich możliwości finansowych, tak aby pokryć wszystkie wydatki. Żywność dowożona jest z farmy do kilku punktów, skąd odbierają ją konsumenci. Dystrybucja opłacana jest żywnością. Różnorodność produktów pochodzących z farmy jest tak duża, obejmuje m. in. warzywa, pieczywo, ser i jogurty, że członkowie CSA pozyskują z farmy niemal całą swoją żywność<sup>140</sup>.

„Community supported agriculture” oraz spółdzielnie rolnicze mogą być zakładane także przez farmerów z krajów Trzeciego Świata. Tam, gdzie sprzedaż na rynek lokalny jest nieopłacalna, najprostszym rozwiązaniem jest gospodarka naturalna. Aby jednak nie była to wegetacja na skraju nędzy, lecz gospodarka, która zapewnia dobrą jakość życia i jest stabilna pod względem ekologicznym, konieczne jest podnoszenie umiejętności farmerów poprzez kursy i warsztaty, które organizować może państwo bądź organizacje pozarządowe.

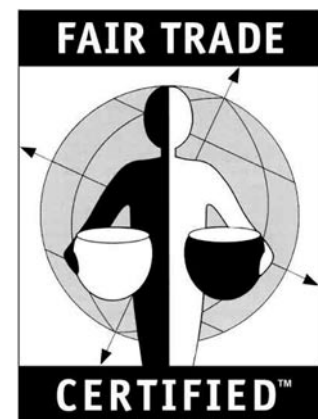
W przypadku eksportu towarów dobrym rozwiązaniem jest nawiązanie współpracy z importerem zgodnie ze standardami „Fair Trade”. Jednym z najczęściej

eksportowanych towarów rolnych jest kawa. Niska światowa cena kawy sprawiła, że uprawa kawy przestała być opłacalna dla drobnych farm w Kenii, Meksyku czy Kolumbii. W samym tylko Meksyku 300 tysięcy farmerów porzuciło uprawy kawy<sup>141</sup>. Przeciętne wynagrodzenie farmera uprawiającego kawę to 3 dolary dziennie<sup>142</sup>. Inaczej jednak ma się sprzedaż zgodnie ze standardami „Fair Trade”. Aby importer mógł otrzymać certyfikat „Fair Trade” i mógł zamieścić specjalny znak na swoich produktach, musi spełnić następujące warunki (w przypadku kawy):

- płacić farmerom nie mniej niż wynosi minimalna cena za 1 funt kawy ustalona przez International Fair Trade Coffee Register (więcej niż cena światowa kawy),
- płacić dodatkowe 0,15 USD za funt kawy posiadającej certyfikat „organic coffee”,
- kupować ziarno od demokratycznie zorganizowanych farmerów,
- zapewnić kredyty dla farmerów przed zbiorami,
- nawiązać wieloletnią współpracę<sup>143</sup>.

FLO (Fairtrade Labelling Organization) wprowadziła także zakaz używania na certyfikowanych przez siebie farmach szeregu szczególnie niebezpiecznych pestycydów i zachęca producentów do wprowadzania standardów ekologicznych<sup>146</sup>. Certyfikacja „Fair Trade” obejmuje nie tylko kawę, lecz także herbatę, kakao, cukier z trzciny cukrowej, świeże owoce i ryż<sup>147</sup>.

Dla farmerów z Ekwadoru, którzy w 1997 roku nawiązali współpracę z amerykańskim importerem bananów, pensje potroiły się, umożliwiając poprawę standardu życia dla ich rodzin<sup>148</sup>. Dodatkowa premia związana ze sprzedażą zgodnie ze standardami „Fair Trade” trafia do kasy lokalnej spółdzielni farmerów i przeznaczana jest na cele związane z edukacją, opieką zdrowotną lub inne programy społeczne. Obecnie na świecie ponad 600 tysięcy farmerów korzysta z programu „Fair Trade”<sup>149</sup>. Według organizacji TransFair z USA farmerzy biorący



Logo „Fair Trade” przyznawane na produkty sprzedawane w USA. Źródło: TransFair<sup>144</sup>.



Europejskie logo „FAIRTRADE” na czekoladzie „Divine” importowanej z Ghany. Źródło: Divine<sup>145</sup>.

udział w programie zyskali od 1999 roku około 60 milionów dolarów dodatkowego dochodu<sup>150</sup>.

Korzyści finansowe jak i ekologiczne daje również uprawa kawy w cieniu drzew - „shade grown coffee”. Naturalnym środowiskiem kawy nie jest bowiem pole, lecz tropikalny las. Wielu konsumentów, a także firm handlujących kawą jest gotowych zapłacić za taką kawę więcej niż za kawę uprawianą w słońcu, gdyż uprawa w cieniu pozwala zachować las, a także nie wymaga stosowania pestycydów ani nawet nawożenia. Ochronę przed szkodnikami oraz żyzność gleby zapewnia sam las i jego mieszkańcy - ptaki, drzewa, grzyby, owady i inne organizmy. Kawa taka powin-



*Kawa uprawiana w różnorodnym ekosystemie leśnym.*

*Źródło: TransFair <sup>151</sup>.*

na posiadać certyfikat „organic” potwierdzający ekologiczne metody uprawy oraz „shade grown” lub „Bird Friendly” potwierdzający, że uprawiana była w cieniu drzew.

Dzięki uprawianiu kawy w cieniu w cieniu drzew lasu tropikalnego zostają zachowane siedliska dziesiątków gatunków ptaków. Z tego powodu kawa taka nazywana jest również kawą przyjazną dla ptaków (Bird Friendly Coffee). Gdyby las wycięty niegdyś pod uprawę kawy w słońcu, znów został zasadzony, w skali świata przybyłoby blisko 10 milionów hektarów lasu <sup>153</sup>. Kawa uprawiana w cieniu dojrzewa nieco wolniej, zyskuje jednak w smaku i aromacie. Jej cena jest wyższa niż cena zwykłej kawy, jednak konsument kupując ją wydaje pieniądze na coś więcej niż tylko kawę. Zapewnia godziwe życie farmerom, utrzymanie lasu i siedlisk ptaków, zmniejszenie erozji gleby i inne usługi zapewniane przez las.

Rolnictwo ekologiczne jest podstawowym elementem zrównoważonego rozwoju. Zaspokaja ono potrzeby rolników, przyrody i społeczeństwa. Dostarcza zdrową żywność, a jednocześnie nie powoduje degradacji środowiska. Zapewnia żyzną glebę i pozwala na zachowanie bogactwa przyrodniczego.



*Logo umieszczone na kawie uprawianej w cieniu drzew*

*Źródło: Cafe Canopy <sup>152</sup>.*

## ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

Energia odnawialna to energia związana jest z aktywnością Słońca, geotermią wnętrza Ziemi i z grawitacyjnym oddziaływaniem Księżyca, której zasoby w dostępnej skali czasowej nie ulegną wyczerpaniu <sup>154</sup>. Źródła energii odnawialnej można podzielić ze względu na pierwotne źródło energii oraz techniczne procesy przemiany energii:

- a) woda:
  - elektrownie wodne,
- b) wiatr:
  - elektrownie wiatrowe,
  - elektrownie falowe,
- c) promieniowanie słoneczne:
  - elektrownie wykorzystujące prądy oceaniczne,
  - elektrownie wykorzystujące ciepło oceanów,
  - pompy ciepła,
  - kolektory cieplne i elektrownie słoneczne,
  - fotoogniwa i elektrownie słoneczne,
- d) biomasa:
  - ogrzewanie i elektrownie cieplne,
- e) rozpad izotopów:
  - ogrzewanie i elektrownie geotermalne,
- f) grawitacja:
  - elektrownie pływowe <sup>155</sup>.

W przeciągu XX wieku energia elektryczna stała się powszechna w państwach uprzemysłowionych do tego stopnia, że uważa się ją dziś za oczywistą i niezbędną do życia, a nieliczne miejsca, gdzie prądu nie ma traktuje się jak oazy zacofania. Niemniej jednak przez tysiące lat ludzkość radziła sobie bez prądu, a także dziś 2 miliardy ludzi żyje bez energii elektrycznej <sup>156</sup>. Wynalezienie generatora prądu pociągnęło za sobą skonstruowanie rozlicznych wynalazków od żarówki po komputery i telefony komórkowe, które miały duży wpływ na zmianę stylu życia ludzi. Energia elektryczna ma także swój duży udział we wzroście gospodarczym i powstaniu cywilizacji zachodniej w obecnym jej kształcie.

### **Zagrożenia związane z używaniem konwencjonalnych źródeł energii**

Od 1950 do 2002 roku zużycie energii wzrosło 4,7 razy i nadal rośnie <sup>157</sup>. Główny problem związany dziś z energią to sposób jej wytwarzania – 64% energii na świecie pochodzi z paliw kopalnych <sup>158</sup>.

Ich spalanie powoduje skażenie powietrza, wody, kwaśne deszcze oraz jest źródłem głównego gazu cieplarnianego jakim jest dwutlenek węgla. Według opinii większości klimatologów CO<sub>2</sub> uwalniany do atmosfery na skutek działalności człowieka jest przyczyną zmian klimatu i występowania takich zjawisk jak wzrost temperatur na świecie, topnienie pokryw lodowych, podnoszenie się poziomu oceanu i występowanie niszczycielskich sztormów. Emisje zanieczyszczeń odbijają



się także na zdrowiu ludzi. Szacuje się, że w Chinach koszty jakie spowodowało zanieczyszczenie powietrza dla zdrowia ludzi i środowiska wyniosły w 1995 roku 7% PKB rocznie <sup>159</sup>.

Paliwa kopalne mają jeszcze jedną ważną cechę – ich zasoby są ograniczone. Zasoby ropy, węgla kamiennego czy gazu ziemnego są nieodnawialne w perspektywie najbliższych kilku tysięcy lat i dzień po dniu zmniejszają się. Szacuje się, że całkowite zasoby paliw kopalnych, zarówno znanych, jak i tych, które mogą zostać w przyszłości odkryte wystarczą na:

- węgiel: 200 lat,
- ropa: 100 lat,
- gaz: 150 lat <sup>160</sup>.

Powyższe oszacowanie zostało opracowane przy założeniu, że wydobycie paliw kopalnych nie wzrośnie, albowiem wzrost poziomu np. wydobycia ropy o 2% spowoduje, że jej zapasów wystarczy jedynie na około 55 lat<sup>161</sup>. Jeżeli podstawą gospodarki jest energia pochodząca z paliw kopalnych, to jest ona uzależniona od ich dostawców i mają na nią wpływ zmiany cen paliw oraz wysokość ich dostaw. Zmniejszenie się zasobów paliw kopalnych niesie też ze sobą ryzyko wybuchu konfliktów o kontrolę nad nimi. Energia atomowa z kolei jest jednym z najdroższych sposobów pozyskiwania energii, wymaga dużych ilości wody, stwarza ogromne zagrożenie dla środowiska i jest potencjalnym celem ataków terrorystycznych. Problemem pozyskiwania energii z węgla kamiennego jest także niska efektywność – jedynie 35% energii podczas spalania jest zamieniana na prąd elektryczny <sup>162</sup>. Węgiel trzeba do tego jeszcze wydobyć i dowieźć do elektrowni.

Najprostszym rozwiązaniem tych problemów jest zrezygnowanie z prądu elektrycznego w ogóle. Jednak obecna sytuacja społeczno – ekonomiczna oraz rozliczne udogodnienia, jakie niesie ze sobą prąd elektryczny sprawiają, że jest to dziś praktycznie niemożliwe. Ważne jest zatem, by jego wytwarzanie odbywało się w sposób jak najbardziej przyjazny dla środowiska i zdrowia ludzi. Wymaganiem to spełniają odnawialne źródła energii takie jak słońce, wiatr, energia fal i pływów morskich, rzek, energia biomasy czy energia geotermalna.

### **Rozwój energetyki odnawialnej**

Zasoby energii odnawialnych w najbliższej przyszłości nie ulegną wyczerpaniu, są dostępne lokalnie dla każdego kraju i w związku z tym nie stwarzają zagrożenia wybuchu konfliktu ekonomicznego lub zbrojnego. Oznacza to niezależność od importu paliw kopalnych i poprawę bezpieczeństwa energetycznego. Czysta energia to także lepsza jakość życia i mniej wydatków na leczenie. Mniej zanieczyszczeń to lepsze warunki dla funkcjonowania przyrody.

Współczesny poziom technologii wytwarzania prądu z odnawialnych źródeł energii, pozwala na to by całkowicie zrezygnować z węgla czy energii jądrowej. Unia Europejska postawiła sobie za cel by do 2010 roku 22% energii pochodziło ze źródeł odnawialnych <sup>163</sup>. Ilość zainstalowanych na świecie systemów czerpiących energię ze słońca i wiatru zwiększa się każdego roku o 30% <sup>164</sup>. Jednocześnie rośnie ich wydajność, a ceny obniżają się. Drogie w początkowym okresie moduły fotowoltaiczne przetwarzające energię promieniowania słonecznego w prąd elektrycz-

ny, są teraz dostępne także w państwach rozwijających się i produkuje się je na przykład na Kubie lub też w Kenii. Ich wydajność jest na tyle duża, że pozwala zaopatrywać w energię elektryczną domy nawet w warunkach atmosferycznych zbliżonych do Polski – w Niemczech czy Wielkiej Brytanii. Już w 1992 roku we Freiburgu w Niemczech powstał dom mieszkalny, który czerpie energię niemal całą energię ze słońca<sup>165</sup>. Z energii słonecznej korzysta także osiedle BedZED w Londynie<sup>166</sup>. W Polsce najczęściej słońca jest w miesiącach letnich, a zimą nasłonecznienie w Gdyni spada do średnio 33,3 godzin w styczniu, w porównaniu z 266,3 godzinami w czerwcu<sup>167</sup>. W takich warunkach rozwiązaniem są systemy hybrydowe, polegające na tym, że wykorzystuje się naprzemienienie lub łącznie dwa źródła energii, na przykład słońce i wiatr.



*Osiedle BedZED w Londynie to 82 mieszkania oraz biura. Źródło: Schumacher UK<sup>168</sup>.*

Korzystanie z energii wiatru jest tanie i wydajne. Najmniejsze wiatraki takie jak Air 403 produkowany przez Southwest Wind Power kosztują jedynie 600 USD<sup>169</sup>. Średni koszt wytwarzania prądu z energii wiatru spadł z 44 centów za kW godzinę na początku lat osiemdziesiątych do 4 – 6 centów w miejscach o sprzyjających warunkach<sup>170</sup>. Średnia wielkość turbiny to dziś 900 kW, jest moc potrzebna do zapewnienia prądu dla 540 europejskich domów<sup>171</sup>. W sprzedaży dostępne są turbiny o mocy nawet 5 MW. Energia wiatrowa choć czysta i tania ma jednak swoje negatywne strony. Duże turbiny stanowią istotny element krajobrazu, który nie zawsze spotyka się z życzliwym przyjęciem okolicznych mieszkańców i bywa określany jako „visual pollution” – skażenie krajobrazu. Ponadto pracujące

wiatraki wywołują szum. Duże turbiny mogą stanowić zagrożenie dla ptaków i nie wszystkie gatunki ptaków tolerują ich sąsiedztwo. Dlatego bardzo ważne jest prawne określenie miejsc, w jakich można stawiać wiatraki i jaką mogą one mieć maksymalną wielkość.

Duży potencjał ma wykorzystanie jako paliwa wodoru. Wytwarzając prąd przy użyciu ogniwa paliwowego, do którego dostarcza się wodór, jedynymi produktami ubocznymi są ciepło i woda. Ogniwo paliwowe jest dziś



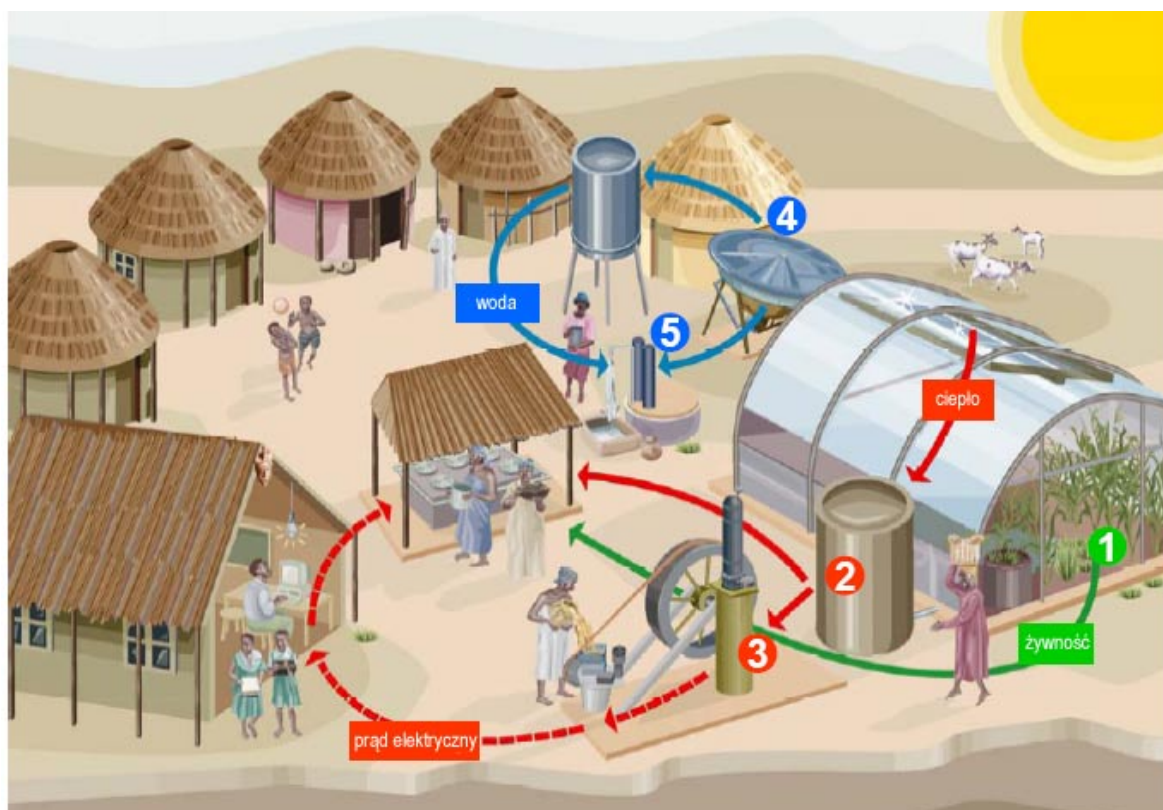
*Wiatrak przydomowy na szkockiej wyspie Eigg. Źródło: Ampair<sup>172</sup>.*



*5 modułów PC25 z ogniwami paliwowymi zainstalowanych  
w Anchorage na Alasce dla urzędu pocztowego. Źródło: Fuel Cell Today <sup>173</sup>.*

jeszcze drogie, lecz wraz ze wzrostem sprzedaży jego cena powinna maleć. Wodór jest gazem wybuchowym, jednak opracowano już metody jego przechowywania, na przykład w postaci tlenków, dzięki temu jest to bezpieczne. Podstawowymi zaletami wodoru są jego dostępność, niska cena oraz to, że z generatora z ogniwem paliwowym można korzystać bez względu na warunki atmosferyczne, od których uzależnione jest funkcjonowanie paneli solarnych czy turbin wiatrowych. Istotną zaletą jest także to, że elektrochemiczny proces wytwarzania prądu w ogniwie paliwowym przebiega bezgłośnie.

Na Wyspie Księcia Edwarda przygotowany jest projekt demonstracyjny Wind-Hydrogen Village, którego celem jest pokazanie w realnych warunkach zastosowania technologii wiatrowych i wodorowych w dostarczaniu energii elektrycznej <sup>174</sup>. Jakkolwiek podstawowym źródłem energii ma być energia wiatrowa, to ma być ona również wykorzystana do wytwarzania wodoru z wody, korzystając z procesu elektrolizy. Uzyskany wodór ma zostać wykorzystany do zasilania systemów z ogniwami paliwowymi lub silników do wytwarzania energii elektrycznej na potrzeby przemysłowe, rolnicze i domowe oraz do służyć jako paliwo dla środków transportu. Pierwsza faza projektu Wind-Hydrogen Village, którego budżet wynosi 10,3 milionów USD, to m.in. instalacja elektrowni wodorowej i systemu przechowywania wodoru. Kolejnym etapem jest wprowadzenie 3 autobusów, korzystających całkowicie z paliwa wodorowego, a następnie oddanie do użytku statku turystycznego zasilanego wodorem <sup>175</sup>. Dzięki zastosowaniu powyższych technologii prowincja ma nadzieję zmniejszyć swoje uzależnienie od importowanego paliwa, osiągnąć częściową samowystarczalność energetyczną i chronić środowisko <sup>176</sup>.



Schemat projektu „Solar Power Village”.  
 Źródło: J. Kleinwächter, „Solar Power Village”<sup>181</sup>.

Innowacyjne sposoby wykorzystania energii słonecznej zaproponowano w projekcie „Solar Power Village”, którego głównym autorem jest niemiecki inżynier Jürgen Kleinwächter<sup>177</sup>. Energia słoneczna jest tu wykorzystywana m.in. do generowania prądu elektrycznego, jednak zastosowane są w tym celu nie moduły PV, lecz kolektory słoneczne. Kolektory zainstalowane na dachu szklarni koncentrują wiązkę promieni słonecznych na rurkach z olejem roślinnym. System rurek transportuje rozgrzany do temperatury 220°C olej do zbiornika o pojemności 2000 litrów. Gorący olej może być następnie wykorzystany do gotowania lub wytwarzania energii elektrycznej w silniku Stirlinga, który przetwarza energię cieplną na energię mechaniczną. Kuchnia olejowa pozwala na smażenie, gotowanie i pieczenie o dowolnej porze dnia, z możliwością regulowania temperatury, zapewniając komfort, jaki daje kuchnia elektryczna. Energia słoneczna może być także wykorzystywana do pompowania wody. „Sunpulse” to niskotemperaturowy silnik Stirlinga, który wykorzystuje nieskoncentrowane promienie słoneczne do pompowania wody. Działa on niezależnie od zbiornika z gorącym olejem i w połączeniu z pompą „hydraulic ram” pozwala na



Średniotemperaturowy silnik Stirlinga z projektu Solar Power Village.  
 Źródło: J. Kleinwächter, „Solar Power Village”<sup>180</sup>.

pompowanie wody z głębokości nawet 60 m<sup>178</sup>. Projekt „Solar Power Village” został opracowany z myślą o państwach rozwijających się, przede wszystkim afrykańskich, gdzie jest dużo słońca przez cały rok. Zaspokaja on potrzeby energetyczne wioski mającej 50 mieszkańców. Zastosowane technologie są na tyle proste w budowie, że niemal wszystkie elementy urządzeń mogą być wytwarzane w lokalnych warsztatach<sup>179</sup>.

Wklęsłe kolektory słoneczne mają być także wykorzystane w budowie elektrowni słonecznej w Priolo na Sycylii. Na gruncie o powierzchni 40 hektarów ma zostać zainstalowanych 360 kolektorów parabolicznych, których lustra skupiają promienie słoneczne<sup>182</sup>. Kolektory te pozwalają uzyskać temperaturę 550°C, która jest doprowadzana stalowymi rurkami, napełnionymi saletrą potasową i sodową do turbiny parowej<sup>183</sup>. Elektrownia ta ma dostarczać 20 megawatów energii elektrycznej, czyli ilość wystarczającą do zaspokojenia potrzeb mieszkańców 20 tysięcznego miasta. Koszt inwestycji to 50 milionów euro, ma się on zwrócić w przeciągu 6 lat<sup>184</sup>.



*Projekt elektrowni słonecznej na Sycylii.*

*Źródło: SolarPACES<sup>185</sup>.*

Energia odnawialna niesie ze sobą korzyści w sferze społeczno - ekonomicznej. Według raportu opublikowanego przez Uniwersytet Berkeley z Kalifornii w kwietniu 2004 roku sektor energii odnawialnej stwarza więcej miejsc pracy na jeden zainstalowany megawat, na jednostkę wytworzonej energii i na każdy zainwestowany dolar niż ma to miejsce w przypadku energii pochodzącej z paliw kopalnych<sup>186</sup>. Energia odnawialna w Niemczech to dziś około 40 tysięcy miejsc pracy,<sup>187</sup> które pojawiły się w przeciągu 10 lat od wejścia ustawy umożliwiającej rozwój sektora energii odnawialnej. Aby sektor ten mógł się rozwijać i mógł konkurować z energią konwencjonalną konieczne jest wsparcie prawne ze strony państwa. Podstawową zachętą dla inwestorów jest zagwarantowanie zakupu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz ustalenie minimalnej ceny tego zakupu. Dzięki temu obniżone znacząco zostaje ryzyko inwestycji, a inwestor wie jakich spodziewać się zysków. Zachętą do inwestycji są także preferencyjne kredyty i ulgi podatkowe.

Każdego roku na świecie wydaje się około 300 miliardów dolarów na subsydia do energii konwencjonalnej. To cztery razy więcej niż wydano na promowanie energii odnawialnej w ciągu ostatnich 20 lat<sup>188</sup>. Te subsydia mogą być przeznaczone tymczasowo na wspieranie rozwoju energii odnawialnej, natomiast energia konwencjonalna ze względu na jej szkodliwy wpływ na środowisko i zdrowie ludzi powinna być obłożona dodatkowym podatkiem. W Niemczech subsydia do wydobycia węgla w Zagłębiu Ruhry wynoszą rocznie 6,7 miliarda

dolarów. Za mniejszą kwotę można wypłacać górnikom pensje do końca życia i zamknąć wszystkie kopalnie <sup>189</sup>.

Do przekonania inwestorów i konsumentów do korzyści, jakie płyną z korzystania z odnawialnych źródeł energii, niezbędna jest edukacja ekologiczna. Przeciętny człowiek nie widzi związku między tym, że włączył światło w łazience, a kwaśnym deszczem niszczącym las. W Polsce nie ma jeszcze możliwości wyboru źródła energii, lecz na przykład w USA można w niektórych regionach wybrać czy chcemy korzystać z energii konwencjonalnej czy z „zielonej” <sup>190</sup>. Szacuje się, że potencjalne zasoby energii odnawialnej w Polsce to 25 GW, a według wielu specjalistów potencjał ten może w 2010 roku wzrosnąć nawet do 32 GW, co pozwalałoby na zaspokojenie około 25% potrzeb związanych z konsumpcją energii (127 GW)<sup>191</sup>. Te potencjalne zasoby dla poszczególnych źródeł energii przedstawiają się następująco:

- energia słoneczna: 11,7 GW,
- biomasa w postaci słomy: 5 GW,
- energia geotermalna 3,2 GW,
- biomasa w postaci drewna: 3 GW,
- energia wody: 1,4 GW,
- biopaliwa: 0,5 GW,
- energia wiatru 0,2 GW <sup>192</sup>.

Aby energia odnawialna mogła pokrywać 100% zapotrzebowania na energię, potrzebne jest upowszechnienie energooszczędnych technologii, jak również dalszy rozwój efektywności technologii związanych z odnawialnymi źródłami energii (np. ogniw fotowoltaicznych). Już dziś ilość energii wytwarzanej na świecie z samych tylko turbin wiatrowych wystarczyłaby do zaopatrzenia w prąd 19 milionów europejskich domów <sup>193</sup>. Możliwości energii odnawialnej są jednak o wiele większe.