



POWIATOWY PORADNIK KLIMATYCZNY

Wersja robocza do komentowania i sugerowania
zmian oraz uzupełnień

Autor:

Andrzej Kassenberg
Instytut na rzecz Ekorozwoju

Warszawa, wrzesień 2012



Projekt „Dobry klimat dla powiatów” jest realizowany przy udziale środków instrumentu finansowego LIFE+ Komisji Europejskiej oraz dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



„Ocieplenie doprowadzi do większego kryzysu gospodarczego niż druga wojna światowa” - Sir Nicholas Stern, były Główny Ekonomista Banku Światowego

***„My nie chcemy opuszczać tego miejsca. My nie chcemy się przenosić, to nasz ziemia, dana nam przez Boga, to nasz kultura, my nie może się przenieść. Ludzie nie chcą opuszczać wyspy aż do ostatniej chwili.”
Dramatyczne słowa Paani Laupepa b. wiceministra w Ministerstwie Zasobów Naturalnych, Energetyki i Środowiska Tuvalu***

Spis rysunków

Nr	Tytuł	Str.
1.	Efekt cieplarniany	7
2.	Zarzuty sceptyków a odpowiedzi klimatologów	8-9
3.	Krzywa historyczna zmian temperatury i stężenia CO ₂	10
4.	Skutki zmian klimatu globalnego.	11
5.	Obszary zagrożone zalaniem w przypadku podniesienia się poziomu Morza Bałtyckiego o blisko 1 m.	16
6.	Larwa Szrotówka kasztanowcowiaczka i liście kasztanowca zaatakowanego przez tego owada.	18
7.	Historia i przyszłość międzynarodowych negocjacji w ochronie klimatu.	19
8.	Prognoza emisji gazów cieplarnianych na lata 2010 – 2050 bez podejmowania dodatkowych działań	24
9.	Emisja gazów cieplarnianych w okresie 1990 – 2011 w UE w milionach ton CO ₂ eq.	25
10.	Strategia osiągnięcia gospodarki niskoemisyjnej do 2050 r. (cele porównywane z poziomami z 1990 r.)	29
11.	Zmiany wielkości emisji gazów cieplarnianych w Polsce w latach 1988 – 2010 w Mt CO ₂ eq.	30
12.	Struktura emisji gazów cieplarnianych w roku 2010.	31

Spis skrótów

AC – z ang. Alternating current – prąd zmienny

AGD – artykuły gospodarstwa domowego

CAN-INT - z ang. Climate Action Network-International – Międzynarodowa sieć organizacji zajmujących się ochroną klimatu

CCS z ang. Carbon Capture and Storage - wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla w głębokich warstwach geologicznych

CDM – z ang. Clean Development Mechanism - Mechanizm czystego rozwoju

COP z ang. Conference of the Parties - Konferencja Stron Konwencji Klimatycznej

c.w.u. – ciepła woda użytkowa

DC – z ang. Direct current – prąd stały

EEA – z ang. European Environmental Agency - Europejska Agencja Środowiska

EPBD - z ang. Energy Performance of Buildings Directive - Dyrektywie w sprawie charakterystyki energetycznej budynków

ESD – z ang. Energy Service Directive - Dyrektywa w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych

EU ETS – z ang. European Union Emissions Trading Scheme –Europejski system handlu uprawnieniami do emisji

EUAs z ang. – European Union Allowances – europejskie jednostki uprawnień do emisji

GUS – Główny Urząd Statystyczny

GWP – z ang. Global Warming Potential – globalny potencjał cieplarniany

IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

IEA – a ang. International Energy Agency – Międzynarodowa Agencja Energii

IPCC – z ang. Intergovernmental Panel on Climate Change - Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu

IPPC - z po ang. Integrated Pollution Prevention and Control - Dyrektywa dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli

JI – z ang. Joint implementation - Mechanizm wspólnych wdrożeń

MOP - z ang. Members of the Parties – Konferencja członków Protokołu z Kioto.

MŚP – małe i średnie przedsiębiorstwa

NFOŚiGW – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

OECD – z ang. Organisation for Economic Co-operation and Development - Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju

OSP – Ochotnicze Straże Pożarne

OZE – odnawialne źródła energii

PCK – Polski Czerwony Krzyż

PKB – Produkt krajowy brutto

RPA – Republika Południowej Afryki

RTV – sprzęt radiowo-telewizyjny

UNFCCC – z ang. United Nations Framework Convention on Climate Change - Ramowa Konwencja ONZ w sprawie Zmiany Klimatu

Spis treści

Wstęp.....	6
Zmiany klimatu – prawda czy mit	7
Skutki zmian klimatu	9
Czy i nam zagrażają zmiany klimatu?	13
Ochrona klimatu – problem ogólnosiwiatowy	18
Podstawowe problemy związane z międzynarodowymi negocjacjami	22
Polityka ochrony klimatu w Europie.....	24
Ochrona klimatu w Polsce.....	29
Ochrona klimatu na poziomie lokalnym.....	36
Lokalne problemy związane z ochroną klimatu.....	36
Formalne aspekty ochrony klimatu na poziomie lokalnym	37
Obszar lokalnych aktywności rzecz ochrony klimatu	40
Co może każdy z nas?	41
Instytucje realizujące politykę ochrony klimatu.....	44
Podsumowanie	46
Słowniczek ważniejszych określeń.....	47
Ważniejsze linki.....	51

Wstęp

Szanowni państwo oddajemy do rąk państwa *Powiatowy poradnik klimatyczny*, w którym chcemy przybliżyć jeden z najważniejszych globalnych problemów współczesnego świata, jakim są zmiany klimatu. Jednak nie chcemy w nim koncentrować się jedynie na wymiarze ogólnosiwiatowym ale chcemy przede wszystkim sprowadzić omawiane zagadnienia do skali lokalnej to jest do skali powiatu, gminy w naszym kraju. Wzrost koncentracji gazów cieplarnianych, zmiany średniej temperatury na świecie, klimatyczne negocjacje międzynarodowe są ważne ale z perspektywy mieszkańców wsi, małych i średnich miast, a nawet dużych, nie mówiąc o gospodarstwach domowych czy małych i średnich przedsiębiorstwach, wydają się bardzo odległe oraz nie przystające do codziennych problemów mieszkańców małych ojczyzn i władz, które nimi zarządzają. Jednak to co dotyczy problemów globalnych wynika z podejmowanych decyzji na różnych poziomach od indywidualnego do międzynarodowego. Na świecie jest nas ponad 7 mld ludzi w Polsce 38,5 mln obywateli od naszych indywidualnych decyzji zależy bardzo, bardzo dużo. Dokonywane przez nas wybory w codziennym życiu mają w sensie skumulowanym istotne znaczenie na wielkość emisji gazów cieplarnianych w skali globalnej. Jak mieszkamy, jak użytkujemy energię w domu, w biurze czy przedsiębiorstwie, jakich dokonujemy wyborów jako konsumenci czy jako przedsiębiorcy, jak decydujemy się co do sposobów przemieszczania się, jak spędzamy czas wolny czy wypoczywamy nie jest obojętne dla zmian klimatu w skali globalnej. To nasza planeta i jak ją szanujemy tak ona się nam odplaca w myśl powiedzenia, że *w przyrodzie nie ma coś takiego jak darmowy obiad*.

Kluczowe przesłanie, które staraliśmy się zawrzeć w Poradniku to korzyści jakie niosą ze sobą działania służące ochronie klimatu jak i także przyczyniające się do adaptacji do niekorzystnych jego zmian. Innymi słowy nie chodzi li tylko o prostą redukcję gazów cieplarnianych ale o działania, które będą prowadzi do budowania lokalnej gospodarki, tworzenia miejsc pracy jak i także kształtowania warunków do bezpiecznego i godziwego życia. Dlatego zamieszczamy w ramach przykłady działań służących ochronie klimatu z całego kraju. Dostrzegając problematykę ochrony klimatu znacznie szerzej niż tylko jako problem ekologicznych w Poradniku staraliśmy się pokazać, że włączenie działań służących ochronie klimatu stanowić może, a nawet powinno, ważny element strategii rozwoju powiatu czy gminy. Dotyczy to takich aspektów jak: kierunki rozwoju lokalnej gospodarki, zagospodarowanie przestrzenne, rozwój budownictwa, zaspokojenie potrzeb energetycznych czy też kształtowanie i zaspokojenie potrzeb transportowych ale także działań związanych z zarządzaniem kryzysowym w sytuacji pogłębiających się co do siły i liczby ekstremów pogodowych (np.: huraganowe wiatry, ulewne deszcze, powódzie, susze, nagłe fale ciepła).

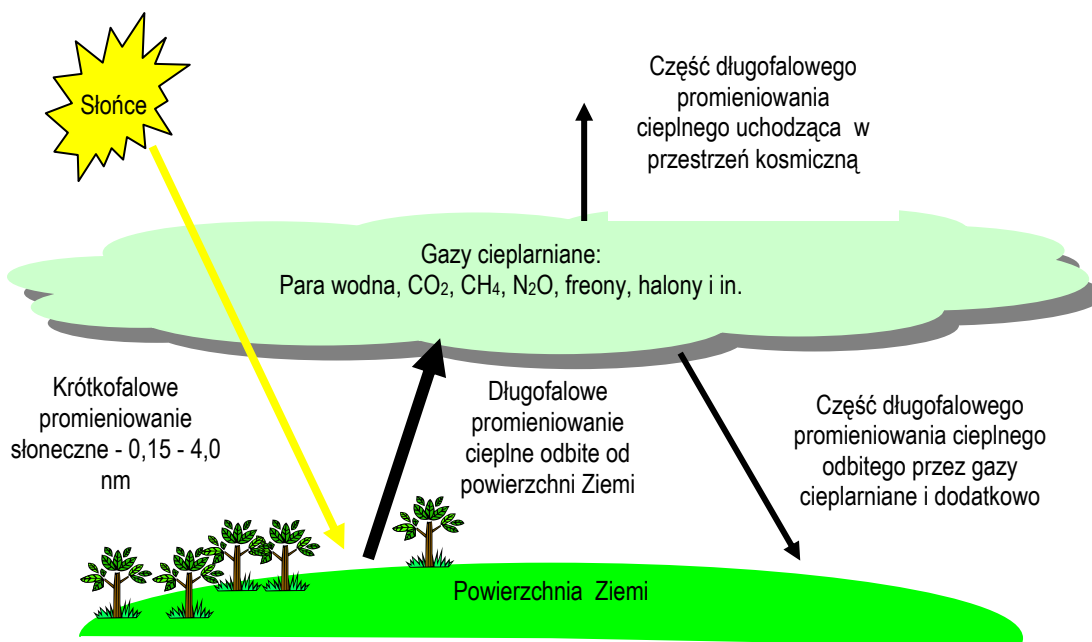
Poradnik jest częścią dużego projektu p.t. *Dobry klimat dla powiatu* prowadzonego przez Instytut na rzecz Ekorozwoju jako lider oraz Związek Powiatów Polskich i Community Energy Plus z Wielkiej Brytanii jako partnerzy. Projekt jest realizowany przy udziale środków instrumentu finansowego LIFE+ Komisji Europejskiej oraz dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Instytut na rzecz Ekorozwoju

Zmiany klimatu – prawda czy mit

Klimat Ziemi, tak jak i cała planeta ulegają nieustannym zmianom. Zmiany te mają różne przyczyny i dotyczą różnych skal czasowych: od cyklu rocznego wynikającego z ruchu Ziemi wokół Słońca, przez cykle kilkuletnie do cykli trwających setki milionów lat. Jedną z przyczyn zmian warunków klimatycznych jest zmiana składu chemicznego atmosfery.

Ważną rolę wśród gazów śladowych, wchodzących w skład atmosfery, pełnią gazy określane jako cieplarniane. Powodują efekt cieplarniany, który jest zjawiskiem naturalnym. Cechą charakterystyczną gazów cieplarnianych jest to, że przepuszczają one w całości słoneczne promieniowanie krótkofalowe (0,15-4,0 nm), które dochodzi do Ziemi od Słońca i ją ogrzewa. Długofalowe promieniowanie ciepłe, emitowane następnie z powierzchni Ziemi, zatrzymywane jest przez te gazy, które częściowo reemitują je ku powierzchni naszej planety, dodatkowo ją ogrzewając; reszta tego promieniowania uchodzi ku kosmosowi (rys. 1). Do gazów cieplarnianych zalicza się m.in.: para wodna, dwutlenek węgla, ozon, metan i podtlenek azotu. Są one naturalnymi składnikami atmosfery. Obok naturalnych występują także gazy cieplarniane pochodzenia tylko antropogenicznego, na przykład chlorowcopochodne węglowodorów (freony i halony). Poszczególne gazy cieplarniane w różnym stopniu mają wpływ na efekt cieplarniany, który wyrażony jest przez zdolność zatrzymywania ciepła tzw. potencjał cieplarniany (GWP, z ang. Global Warming Potential)¹.



Rys. 1 Efekt cieplarniany

Dzięki bowiem obecności w atmosferze gazów cieplarnianych temperatura powietrza panująca przy powierzchni Ziemi (globalna średnia około +15°C) umożliwia istnienie i rozwijanie się życia. Gdyby gazów tych nie było, temperatura ta byłaby o około 33°C niższa i wynosiłaby około -18°C, co praktycznie uniemożliwiłoby życie biologiczne na Ziemi. Koniec XX i początek XXI wieku to

¹ Potencjał cieplarniany został wprowadzony w celu ilościowej oceny wpływu poszczególnych substancji na efekt cieplarniany, odniesiony do dwutlenku węgla (GWP=1) w przyjętym horyzoncie czasowym (zazwyczaj 100 lat). Przykładowo wg Międzyrządowego Panelu ds Zmian Klimatu GWP dla metanu (CH₄) wynosi 25 a dla podtlenku azotu (N₂O) wynosi 298. Dlatego określając emisję gazów cieplarnianych łącznie używa się miana tony CO₂eq czyli tzw. emisja ekwiwalentna.

najcieplejszy okres w ostatnich 1000 latach historii Ziemi, natomiast przez ostatnie 100 lat średnia temperatura Ziemi wzrosła o 0,8°C, a w Europie o 0,95°C. Zdaniem klimatologów z Międzyrządowego Zespołu do Spraw Zmian Klimatu², taki wzrost jest niezgodny z typowymi procesami zachodzącymi w przyrodzie. Dlatego konkludują oni, że jest to ważny dowód, wskazujący na rolę działalności człowieka w wywoływaniu wzrostu globalnego ocieplenia. Wpływ człowieka widać wyraźnie gdy porównuje się przebiegu temperatury w XX wieku na podstawie obserwacji i modelowania matematycznego - modele klimatyczne potrafią wiernie odtworzyć zmiany jakie zaszły w klimacie tylko wtedy, gdy wprowadzi się do nich zmienne uwzględniające czynniki naturalne i wpływ człowieka na stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze. Z modeli tych wynika także to, że gdyby działały tylko czynniki naturalne, obserwowanego obecnie ocieplenia nie byłoby³.

W opublikowanym w 2007 roku IV raporcie IPCC⁴ stwierdzono, że z prawdopodobieństwem 90% za postępujące zmiany klimatu odpowiedzialny jest człowiek. Nad raportem pracowało ponad 600 autorów pochodzących z 40 krajów, a następnie recenzowało go ponad 620 ekspertów i przedstawicieli rządów⁵, trudno zatem podważać jego wiarygodność. Mimo że wśród naukowców jest grupa tzw. „sceptyków klimatycznych” nie chcąc uznać zależności pomiędzy działalnością ludzką, a pogłębiającymi się zmianami klimatu, to jednak większość badaczy na całym świecie przyznaje, że człowiek w znaczący i niestety negatywny sposób wpływa na system klimatyczny (rys. 2). Ponad 97% ekspertów klimatycznych jest przekonanych, że ludzie powodują wzrost temperatury planety⁶. Jak stwierdza prof. Zbigniew Kuncewicz, członek IPCC, „Ocieplenie widać także na dziesiątkach tysięcy pojedynczych stacji obserwacyjnych. Analiza długiej i jednorodnej (ze względu na położenie nie podlegającej „obcym” wpływom) serii obserwacji na stacji meteorologicznej w Poczdamie pokazuje, że tempo wzrostu średniej temperatury rocznej podczas ostatnich 25 lat (0,55°C na dekadę) było aż pięciokrotnie silniejsze niż w ciągu ostatnich 100 lat (0,11°C na dekadę)”⁷.

Zarzut sceptyków	Odpowiedź klimatologów
Naturalna emisji CO ₂ wynosi 776 mld ton rocznie, a człowieka to 30 mld tj. 4%.	Natura absorbuje 788 mld ton CO ₂ w ciągu roku. Część CO ₂ pochodzenia antropogenicznego jest pochłaniana, ok. ½ pozostaje w powietrzu.
Głównie o zmianie klimatu decydują aktywność Słońca i zmiany orbity Ziemi czy też aerozole i naturalny CO ₂ a nie człowiek.	Gwałtownemu wzrostowi emisji CO ₂ towarzyszy szybki wzrost stężenia CO ₂ w atmosferze, które osiągnęło poziom niespotykany od co najmniej 2 milionów lat.

² Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) został powołany w 1988 roku przez Światową Organizację Meteorologiczną oraz Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych w zakresie oceny ryzyka związanego z wpływem działalności ludzi na zmianę klimatu. Zespołowi klimatologów powierzono zadanie prowadzenia prac badawczych i dostarczenia rządów oraz organizacjom międzynarodowym raportów, na podstawie których można by inicjować działania i wyznaczać ramy polityki przeciwdziałania globalnemu ocieplaniu.

³ <http://www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm>

⁴ <http://www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm>

⁵ <http://www.klimatdlaziemi.pl/index.php?id=136&lng=pl>, 24 listopada 2010

⁶ J. Cook. Przewodnik naukowy do sceptycyzmu globalnego ocieplenia. www.skepticalscience.com

⁷

http://www.chronmyklimat.pl/lang/pl/page/aktualnosci/id/14/view/watpie_wiec_jestem_dyskusja_z_poglądami_sceptykow_klimatycznych/

Klimat zmieniał się zawsze

Sprzężenia zwrotne wzmacniają ocieplenie spowodowane przez antropogeniczne emisje CO₂.

Źródło: J. Cook. Przewodnik naukowy do sceptycyzmu globalnego ocieplenia. www.skepticalscience.com

Rys. 2. Zarzuty sceptyków a odpowiedzi klimatologów

Od 1751 do 2010 roku około 1,34 bln ton CO₂ zostało uwolnionych do atmosfery ze spalania paliw kopalnych i produkcji cementu, z tego ponad połowa tej emisji przypada na okres po 1975 roku. Emisja CO₂ w okresie 1990-2007 wzrosła o 38%; w okresie 2000-2007 rosła 4 razy szybciej niż w okresie 1990-2000. Najszybciej emisja rośnie w krajach rozwijających - ponad 50% emisji świata. Chiny prześcignęły w 2006 r. USA. Globalna emisja wzrosła w roku 2011 w stosunku do roku poprzedniego o 3% osiągając najwyższą wartość bo 34 mld ton. Największy udział w emisji posiada 5 krajów tzn. Chiny 29%; USA 16%; UE 11%; India 6%; Rosja 5 % i Japonia 4%, stanowiąc łącznie 2/3 emisji świata^{8,9}.

Obecnie ponad 3/4 całkowitej emisji przypada na spalanie paliw kopalnianych i produkcję cementu. Oprócz spalania paliw i produkcji cementu istotne znaczenie ma także wpływ rolnictwa oraz zmiany w użytkowaniu ziemi. Hodowlę bydła i uprawa (między innymi ryżu) przyczynia się do wzrostu emisji gazów cieplarnianych zwłaszcza metanu, dodatkowo w wyniku zamiany terenów leśnych na rolne jak i także ograniczenie powierzchni biologicznie czynnej (tereny rolnicze czy leśne) następuje zmniejszenie akumulacji dwutlenku węgla w biomacie, co sprzyja utrzymywaniu wysokiego stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze. Efektywność pochłaniania węgla obniża się, 50 lat temu z 1 tony CO₂ wyemitowanej 600 kg było pochłaniane, obecnie 550 kg¹⁰.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Basen w Kudowie Zdroju ogrzewany energią słoneczną

Basen o innowacyjnym systemie ogrzewania. Układ ciepły stanowią kolektory słoneczne i pompy ciepła odzyskujące energię z wentylacji i klimatyzacji oraz z wymiany wody basenowej. Koszt budowy basenu – 19,5 mln PLN. Efektem energetycznym jest produkowanie energii ciepłej ze źródeł

Wyniki badań wskazują, że jeśli nie zostaną podjęte działania na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, to grozi nam podwyższenie globalnej temperatury atmosfery. Zagrożenie jest istotne, jak wynika bowiem z obecnych badań w stosunku do okresu przed przemysłowego (1744 rok) nastąpił ponad 44% wzrost koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze. W 1744 wynosiło ono 277 ppm¹¹, podczas gdy w 2012 roku - 400 ppm, a obserwowany obecnie roczny przyrost to ponad 2 ppm¹². Ten wzrost stężenia przekracza wyraźnie naturalne wielkości z ostatnich ponad 2 mln lat, które nie przekroczyły 300 ppm. Jest to o tyle istotne, że poziom stężenia CO₂ w atmosferze warunkuje poziom temperatury przy powierzchni Ziemi¹³ (rys. 3).

Skutki zmian klimatu

Ponieważ efekt cieplarniany jest zjawiskiem naturalnym, dzięki któremu możliwe jest życie organiczne na naszej planecie można zadać pytanie, po co się tym w ogóle zajmować. Po co podejmować działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych, ograniczać dotychczasowy model

⁸ G. Marland, T.A. Boden, and R.J. Andres. *Global, Regional, and National CO₂ Emissions. In Trends: A Compendium of Data on Global Change.* Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A. 2008.

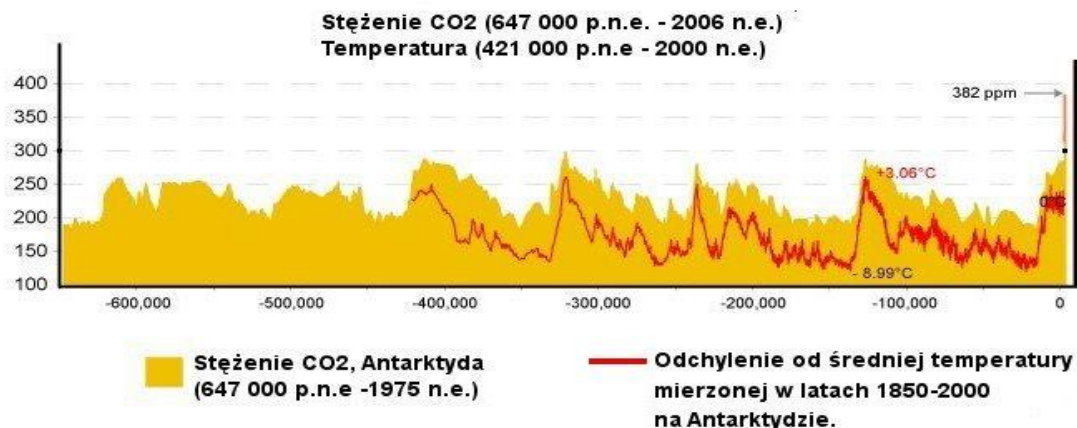
⁹ <http://www.ekonomia24.pl/artukul/916285.html>.

¹⁰ Global Carbon Budget 2010. <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/>

¹¹ ppm- z ang., parts per million (część na milion)

¹² Carbon Dioxide Information Analysis Center, 2008; <http://cdiac.ornl.gov>.

¹³ Global Carbon Budget 2010. <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/>



Źródło: Na podstawie danych Amerykańskiej Agencji Środowiska. http://www.epa.gov/climatechange/science/pastcc_fig1.html.

Rys. 3. Krzywa historyczna zmian temperatury i stężenia CO₂

rozwoju i konsumpcji, modernizować systemy energetyczne? Odpowiedź jest prosta. Aby ją poznać warto powrócić do rysunku 3. Wskazuje on jednoznacznie, że stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze warunkuje jej średnią temperaturę. Dalsza emisja tych gazów ze źródeł antropogenicznych spowoduje dalszy wzrost ich koncentracji, a w konsekwencji wzrost średniej temperatury Ziemi. Według współczesnych, najlepszych, szacunkowych projekcji, jeżeli nie podjęte zostaną zdecydowane działania, średnia globalna temperatura powietrza może do końca tego wieku wzrosnąć o 1,8-4,0°C albo o 1,1-6,4°C¹⁴. Zaburzeniu ulegnie system klimatyczny, a skutki tego mogą być bardzo poważne (rys. 4.). M.in.¹⁵:

- ♦ wzrośnie liczba i intensywność ekstremalnych zjawisk pogodowych – huraganów, powodzi, susz, gwałtownych burz, fal ciepła,
- ♦ zmienią się wielkości opadów – na niektórych obszarach Ziemi będzie to skutkowało częstymi powodzią, na innych długotrwałymi suszami,
- ♦ podniesie się poziom mórz i oceanów – głównie jako skutek topnienia lądolodu i lodowców oraz zmiany gęstości i wzrostu objętości wody morskiej. Szacunki pokazują, że dalszy wzrost temperatury o ok. 1°C może spowodować podniesienie się poziomu wód oceanicznych o 31-110 cm,
- ♦ zmienią się warunki dla rolnictwa, z części roślin będzie trzeba na danych obszarach zrezygnować, wzrośnie ilość szkodników upraw oraz patogenów niszczących plony, zmieni się również zakres obszarów występowania zwierząt,
- ♦ powiększy się obszar występowania chorób tropikalnych, zagrożona nimi będzie coraz większa liczba ludzi,

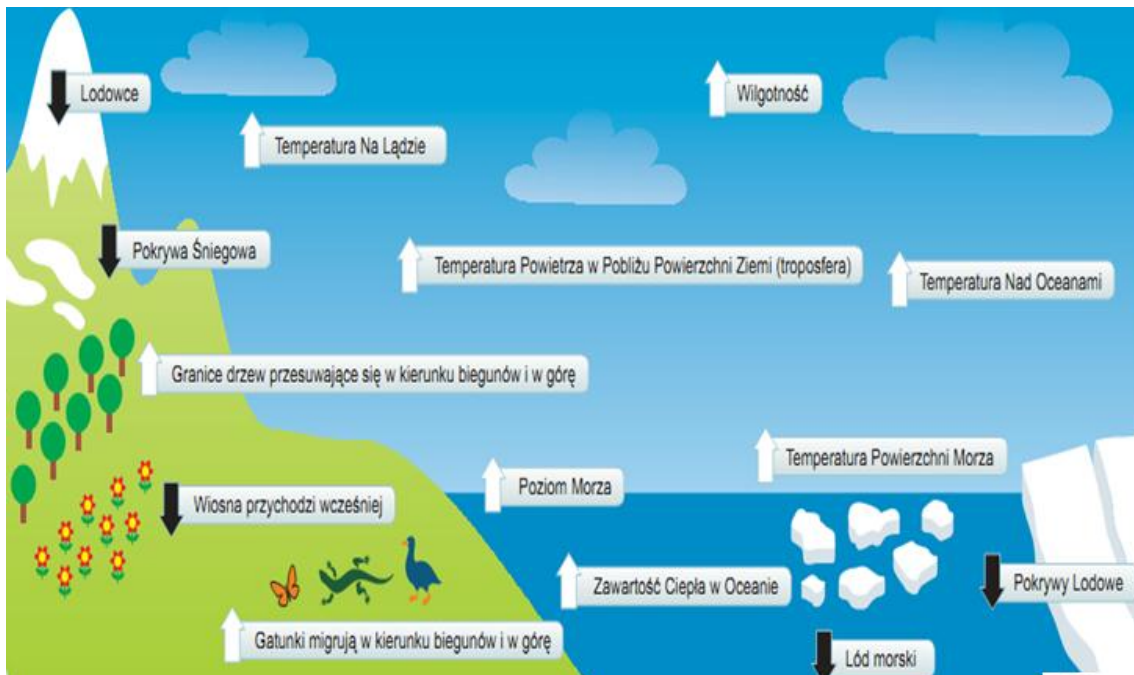
PRZYKŁAD Z POLSKI

Elektrownia słoneczna w firmie FRoSTA Sp. z o. o. Bydgoszcz

Elektrownia słoneczna zainstalowana jest na budynku nowoczesnej chłodni, w którym zaprojektowano specjalną konstrukcję nośną pozwalającą na montaż 366 modułów fotowoltaicznych o łącznej powierzchni czynnej nieco ponad 600 m² i nominalnej mocy 80,5 kW. Pozyskiwana z instalacji energia elektryczna zasila agregaty chłodnicze pracujące w chłodni, zmniejszając zapotrzebowanie na energię z sieci. Całkowity koszt inwestycji wyniósł ok. 16 mln PLN. Efekt to oszczędność energii konwencjonalnej do zasilania agregatów chłodniczych na poziomie 7% w skali roku.

¹⁴ Środowisko Europy 2010. Stan i prognozy. Synteza. Europejska Agencja Środowiska. Kopenhaga 2010.

¹⁵ Arcipowska A., Kassenberg A. ABC...ochrony klimatu. Polska Zielona Sieć. Warszawa 2009.



Źródło: J. Cook. Przewodnik naukowy do sceptycyzmu globalnego ocieplenia. www.skepticalscience.com

Rys. 4. Skutki zmian klimatu globalnego.

- ♦ w znaczny sposób zmniejszy się dostępność do wody pitnej, m.in. w Afryce, wg Raportu IPCC do roku 2020, 75-250 mln osób zostanie zagrożonych brakiem wody,
- ♦ mogą rozpocząć się liczne migracje ludzi w poszukiwaniu wody pitnej czy pożywienia, co z kolei może przyczynić się do eskalacji konfliktów społecznych i politycznych,
- ♦ zagrożona zostanie bioróżnorodność wielu cennych siedlisk roślinnych i zwierzęcych, m.in. raf koralowych,
- ♦ może następować coraz intensywniejsze rozmarzanie wiecznej zmarzliny¹⁶ z twardej nawierzchni zmieniając się w tereny błotniste, co zagraża budynkom i infrastrukturze znajdującej się na tym terenie, a także powoduje uwalnianie do atmosfery dużych ilości metanu i dwutlenku węgla uwieczonych wcześniej w jej strukturze.

Kłęski żywiołowe w latach 1998-2009 kosztowały Europę 150 miliardów euro, najdotkliwsze były powodzie i sztormy. Europejska Agencja Środowiska (EEA) obliczyła, że w latach 1998-2009 miało miejsce prawie 100 tys. klęsk żywiołowych i anomalii pogodowych, które dotknęły bezpośrednio 11 mln ludzi. W przeszłej dekadzie w Europie w wyniku powodzi zginęło blisko 2 tys. osób. Opublikowany raport EEA ocenił straty, jakie w tym czasie spowodowały powodzie, na 52 mld euro, koszty sztormów wyceniono na 44 mld euro. Wśród największych i najkosztowniejszych zdarzeń EEA wymienia powódź w Europie Centralnej w 2002 r., która kosztowała w sumie 20 mld euro. Dwa lata wcześniej podobna klęska na południu Francji, we Włoszech i Szwajcarii przyniosła straty na 12 mld euro. Agencja zaznacza, że jej raport dotyczy tylko największych zdarzeń. Gdyby uwzględnić mniejsze szkody wywołane w środowisku to koszty wzrastają do 200 mld euro. EEA podaje, że wyniku upałów zmarło w latach 1998-2009 ok. 70 tys. osób, najwięcej latem 2003 r.¹⁷

W ciągu XX wieku w Europie obserwowane są zmiany polegające na tym, że część północna staje się bardziej wilgotna (10-40%), a część południowa bardziej sucha (20%). Zgodnie z treścią czwartego raportu IPCC negatywny wpływ zmian klimatu będzie objawiał się zwiększeniem liczby

¹⁶ Obszar na którym temperatura wierzchniej warstwy ziemi jest stale niższa od zera (min. w okresie 2 lat).

¹⁷ http://www.rp.pl/artykul/9211,593380_Woda-niszczy-Europe.html

powodzi, fal ciepła oraz pożarów lasów. Przewiduje się w Europie Środkowej i Wschodniej wzrost średniej temperatury o 2-4°C w 2080 roku, co spowoduje, że zimy i wiosny będą bardziej wilgotne (o 20%), a lata bardziej suche (o 30%) w porównaniu z XX wiekiem. W wyniku wzrostu parowania obniży się poziom wód gruntowych. W załączniku nr 1 przedstawiono syntetyczne zestawienie obrazujące jakie skutki przyniosą zmiany klimatu w poszczególnych rejonach świata, jeżeli już teraz nie zostaną podjęte zdecydowane działania na rzecz ochrony klimatu.

Brak zdecydowanych działań w kwestii globalnej ochrony klimatu wymagać będzie wyprzedzającego przygotowania w wielu dziedzinach. Adaptacja do nowych, szybko zmieniających się warunków klimatycznych będzie powodowała zmiany w sferach: społecznej, ekologicznej¹⁸, jak również ekonomiczne i infrastrukturalnej. Dzisiejsze normy budowlane będą musiały zostać rozszerzone o normy zabezpieczające obiekty (tj. kominy, wieże, mosty, w sytuacjach rosnącej siły huraganów). Ze względu na wzrost intensywności i częstotliwości opadów przepustowość istniejących systemów kanalizacyjnych w miastach odprowadzających wody deszczowe może okazać się niewystarczające i wymagać będą one przebudowywania. Z uwagi na silniejsze i częstsze powodzie (zwłaszcza w okresie zimowym i wiosennym), wzrośnie również rola zabezpieczeń przeciwpowodziowych. Upalne lata mogą spowodować poważne trudności w zaopatrzeniu miast w wodę, dodatkowo wzrastać będzie zagrożenie pożarowe. Fala ciepła oraz pojawienie się nowych chorób wymagać będą przygotowania służby zdrowia tak, aby można było sprostać tym nowym zagrożeniom. Zasadniczych zmian, szkoleń, wzmocnienia kadrowego wymagać będą wszelkie służby ratownicze. Koszty z tym związane będą wzrastać.

O wadze tych zagadnień świadczy fakt wydatkowania znacznych środków na różnego rodzaju studia, dotyczące zmian klimatu przez światowych liderów na rynku ubezpieczeń, jak np.: Munich Re Group, Swiss Re Group, Allianz Group czy Association of British Insurers (ABI). Firma Munich Re, będąca numerem jeden wśród ubezpieczycieli na świecie, obliczyła, że w 2010 roku doszło do 950 klęsk żywiołowych, co czyni ten rok drugim najgorszym pod względem liczby takich zjawisk od 1980 roku¹⁹. W ciągu dziesięciu ostatnich lat dochodziło średnio do 785 kataklizmów rocznie. Przykładowo, straty związane z huraganem Katrina, który miał miejsce w sierpniu 2003 r. w USA, wyniosły 1836 zabitych i ponad 80 mld USD strat²⁰.

Pod koniec 2006 roku opublikowano opracowanie, przygotowane na zamówienie rządu Wielkiej Brytanii, które wywołało ożywioną dyskusję, ze względu na przedstawione w skali całego świata koszty przeciwdziałania zmianom klimatu. Opracowanie to pod nazwą: Raport Sterna²¹ zwraca uwagę, że brak

PRZYKŁAD Z POLSKI

Roztoczańskie Centrum Naukowo-Edukacyjne Zwierzyniec-Biały Słup – termomodernizacja z zastosowaniem OZE

Układ sterowania OZE zapewnia automatyczną pracę układu grzewczego; płynną współpracę instalacji kolektorów słonecznych z pompami ciepła, jako drugim źródłem zasilania w stosunku do energii słonecznej i z kotłownią na biomasę jako następnym źródłem zasilania; sterowanie pogodowe systemem grzewczym, taką pracę układu grzewczego, by w pierwszej kolejności wykorzystać źródło podstawowe, czyli pompy ciepła, a przy niskich temperaturach zewnętrznych źródło szczytowe czyli kocioł dwupaliwowy na zrębki i olej opałowy; pomiar i wizualizację wskazanych temperatur. Instalacja fotowoltaiczna będzie dodatkowym źródłem energii. Koszt całości 6,2 mln PLN. Efekt zmniejszenie emisji CO₂ o 278 ton na rok.

¹⁸ W Zatoce Alaska w związku z nietypowo wysoką temperaturą wody w 1993 roku część ryb przeniosła się głębiej. Spowodowało to śmierć głodową ok. 120.000 ptaków morskich, które nie były w stanie tak głęboko łowić ryb. (Źródło: Are we putting our fish in hot water? WWF, 2005).

¹⁹ http://www.rp.pl/artykul/25,588310_300-tysiecy-ofiar-klask-zywioLOWYch.html

²⁰ http://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Katrina

²¹ http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm

działań spowoduje, że ok. 200 mln ludzi z powodu suszy lub powodzi zostanie tzw. uchodźcami klimatycznymi. Może to wywołać poważne problemy społeczne w krajach, do których ci uchodźcy się udadzą. Takim krajem może być także Polska. Problem braku wody pitnej dotknie jednego na sześciu mieszkańców naszej planety. Bioróżnorodność będzie zagrożona, a liczne gatunki bezpowrotnie stracą swoje siedliska w najgorszym przypadku może wymrzeć nawet do 40% gatunków roślin i zwierząt. Wiele społeczności straci podstawy do produkcji żywności między innymi w wyniku migracji albo zaniku gatunków ryb, co już ma miejsce.

W raporcie szacuje się przyszłe straty na 5-20% światowego PKB. Aby temu zapobiec ludzkość będzie musiała zainwestować w ochronę przed ociepleniem klimatu zaledwie 2% światowego PKB. Stern wyszczególnił kilka dróg prowadzących do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, które powinny zostać wykorzystane:

- ♦ po pierwsze, trzeba opodatkować podmioty gospodarcze emitujące gazy cieplarniane;
- ♦ po drugie, wymagane jest rozdzielanie limitów emisji CO₂ pomiędzy podmioty gospodarcze, a następnie stworzenie globalnego, sprawnego rynku handlem emisjami;
- ♦ po trzecie, należałoby zwiększyć innowacyjność technologiczną i położyć większy nacisk na technologie produkcji energii ze źródeł odnawialnych;
- ♦ po czwarte, imperatywem jest edukacja lokalnych społeczności i odpowiednie regulacje prawne.

Konieczna miałyby być koordynacja powyższych działań na poziomie międzynarodowym, co jest chyba największą przeszkodą dla przejścia

PRZYKŁAD Z POLSKI

Firma przyjazna środowisku w Żaganiu

Producent i wykonawca oświetlenia solarno-hybrydowego, 100 latarni w 2011 roku. Latarnie solarne, latarnie hybrydowe produkcji polskiej, które korzystają wyłącznie z odnawialnych źródeł energii takich jak słońce oraz wiatr. Produkty te przyczyniają się do kreowania świadomości ekologicznej oraz znacząco redukują koszty związane z oświetleniem. Emisja uniknięta - 10 512 kg CO₂ rocznie, a skala spodziewanych oszczędności wyniesie 11 MWh/rok.

Czy i nam zagrażają zmiany klimatu?

Oczywiście! Chociaż Polska, ze względu na swoje położenie geograficzne, a także wysoki poziom rozwoju, wydaje się mniej, niż niektóre inne państwa, wrażliwa na skutki zmian klimatu, to ich negatywne konsekwencje wystąpią także w naszym kraju.

Co więcej część z tych groźnych efektów możemy zaobserwować już dziś. Nastąpił m.in. wyraźny wzrost częstości i intensywności ekstremalnych zjawisk pogodowych. Coraz częściej występują deszcze nawalne, powodujące w krótkim czasie opad tak znacznych ilości wody, że ich nadmiar nie są w stanie przyjąć lokalne systemy kanalizacji. Zresztą nie potrzeba tu danych, „gołym okiem” widać, że w kraju coraz częściej zdarzają się powodzie, huragany, gwałtowne burze. Przykładowo:

- ♦ na początku lutego 2011 silny wiatr (ponad 100 km/godz.) wiejący w północnej Polsce połamał drzewa i pozrywał przewody energetyczne. W okolicach Wejherowa prądu pozbawionych zostało ok. 26 tys. odbiorców. Zasilania nie miało też ok. 17,5 tys. gospodarstw w okolicach Kartuz (w rejonie miejscowości Chmielno, Sierakowice i Sulęczyno) oraz ok. 23 tys. w okolicach Tczewa (rejon Pruszcza, Przywidza, Łapina i Kolbud). Bez prądu było również ok. 4,6 tys. odbiorców w rejonie Starogardu Gdańskiego. W Gdyni napięcia nie miały 72 stacje zasilające osiedla: Orłowo, Wiczlino, Chwarzno i Kosakowo. W Gdańsku napięcia nie było w 35 stacjach w rejonie osiedli:

Jasień, Kokoszki i Olszynka. Na terenie podległym temu oddziałowi prądu pozbawionych było ok. 7 tys. gospodarstw z okolic Słupska, Lęborka i Bytowa²².

- ♦ W roku 2010 przez Warszawę przeszły cztery fale powodziowe czego jak do tej pory nie doświadczyła stolica. W sierpniu poziom alarmowy został przekroczony o znacznie ponad metr osiągając 780 cm. Woda wdarła się na plac budowy Centrum Nauki Kopernik. Cały czas zagrożone było warszawskie ZOO. Zagrożone zalaniem były fragmenty sześciu dzielnic położonych nad Wisłą²³.
- ♦ Wg Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji straty spowodowane przez powódzie, które przeszły przez kraj wiosną i latem 2010 roku wyniosły niemal trzy miliardy euro, czyli około 12 mld zł.²⁴
- ♦ Po burzach w początku czerwca 2011 na Śląsku Cieszyńskim wstępne straty oszacowano co najmniej pięć milionów złotych. Największe szkody żywioł wyrządził w Górkach Wielkich w gminie Brenna gdzie woda podtopiła 55 budynków. Tak silnej nawałnicy połączonej z gradobiciem nie pamiętają najstarsi mieszkańcy tej miejscowości. Wezbrane wody niewielkiego potoku Wschodnica, który osiągnął około 3 metrów głębokości²⁵.
- ♦ W połowie grudnia 2011 roku straż pożarna interweniowała ponad 400 razy w związku z wichurami, które najsilniej dały się we znaki w Małopolsce i na Śląsku, gdzie przewróciły kilkadziesiąt drzew oraz uszkodził 65 dachów. Ranne zostały cztery osoby. Nieco mniej interwencji przeprowadzili strażacy w województwie opolskim, dolnośląskim, oraz podkarpackim²⁶.
- ♦ Na początku lipca 2012 fale upałów nawiedziły Kraków. Od gorąca doszło do kilku wybrzuszeń szyn i awarii tramwajów. Ruch był mocno utrudniony. Aby zmniejszyć siłę oddziaływania upałów w Krakowie i Tarnowie zainstalowano kurtyny wodne. W Tarnowie zorganizowano również dwa punkty, w których pragnienie można ugasić kubkiem darmowej wody²⁷.
- ♦ W połowie lipca 2012 przez Polskę przeszła fala nawałnic - w niektórych regionach kraju pojawiły się również trąby powietrzne. Skala zniszczeń była znaczna. Jedna osoba zginęła, a co najmniej 10 zostało rannych. Katakizm uszkodził ponad 850 budynków mieszkalnych i gospodarczych. Najbardziej ucierpiały od tornada Sztum, Szkaradowo Wielkie i Wycinek na Pomorzu. Tylko na Pomorzu likwidacja zniszczeń i odbudowa drzewostanu będzie kosztować nawet 20 milionów złotych²⁸.
- ♦ Na początku sierpnia 2012 w kilku województwach przeszły trąby powietrzne, padał grad, wiał silny wiatr. Strażacy interweniowali ponad 750 razy. Nawałnica uszkodziła 130 budynków w gminach Klucze i Wolbrom w powiecie olkuskim (Małopolskie). Grad wielkości kurzych jaj zniszczył prawie

PRZYKŁAD Z POLSKI

***Kolektory słoneczne na dachach
Spółdzielni Mieszkaniowej Radogoszcz-
Zachód w Łodzi***

Energia z kolektorów słonecznych zamontowanych na dachach 58 nieruchomości Spółdzielni Mieszkaniowej służy do ogrzewania wody. Koszt całkowity 17,2 mln PLN. Efekt to pokrycie 20% rocznego zapotrzebowania na c.w.u. w spółdzielni i zmniejszone rachunki za energię.

²² http://www.rp.pl/artykul/15,606927_Polnoc-bez-pradu--Wiatr-przewraca-drzewa.html

²³ <http://polska.newsweek.pl/powodz-2010--warszawa-walczy-z-powodzią,58939,1,1.html>

²⁴ http://wiadomosci.wp.pl/kat,1342,title,Na-usuwanie-skutkow-powodzi-brakuje-9-mld-zl,wid,12645187,wiadomosc_prasa.html

²⁵ http://www.rp.pl/artykul/15,667787_Burze_na_Slasku_Cieszynskim_5_milionow_strat.html

²⁶ <http://wiadomosci.wp.pl/title,Huraganowy-wiatr-pustoszy-Polske-sa-ranni,wid,14092092,wiadomosc.html?icaid=1d92a>

²⁷ <http://www.rp.pl/artykul/10,909365-Kurtyny-wodne-pomagaja-przetrywac-upaly.html>

²⁸ <http://wiadomosci.onet.pl/kraj/gigantyczne-tornado-nad-polska-zobacz-filmy,1,5190801,wiadomosc.html>

100 dachów domów i budynków gospodarczych w Ruskiej Wsi koło Mrągowa (Warmińsko-Mazurskie). W wyniku tego gradobicia zginęło lub zostało rannych kilkadziesiąt bocianów. Z kolei ponad 280 uszkodzonych budynków, 12 tys. gospodarstw domowych bez prądu i opóźnienia na dwóch liniach kolejowych odnotowali strażacy w powiatach kieleckim, jędrzejowskim i starachowickim. W wyniku nawałnic poszkodowane zostały dwie osoby. Do wypadku doszło nieopodal Chełmna (Kujawsko-Pomorskie), gdzie na samochód spadło walące się drzewo. Żywiół dał o sobie znać w województwach: warmińsko-mazurskim, małopolskim, świętokrzyskim, mazowieckim, podlaskim, pomorskim, lubelskim i kujawsko-pomorskim.

- ♦ We wrześniu 2012 r. zanotowano w Warszawie na Wiśle najniższy poziom wody od 45 lat tj. od czasu kiedy zaczęto go mierzyć. Wg ekspertów IMiGW przyczyną suszy hydrologicznej są małe opady śniegu podczas tegorocznej zimy gdyż nie przyczyniły się topniejąc do odpowiedniego wzrostu poziomu wód gruntowych jak to normalnie bywało. Podobna sytuacja jest na rzekach w całym kraju. Przykładowo w dorzeczu Wisły w 46 punktach pomiarowych stan wody jest poniżej absolutnego minimum. Podobna sytuacja jest na Odrze²⁹. W dniu 10 września 2012 r. 3403 małopolskie gospodarstwa nie miały wody, a w ciągu zaledwie kilku dni liczba ta się podwoiła³⁰.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Pasywny budynek użyteczności publicznej w Słomnikach

Pierwszy w Polsce budynek użyteczności publicznej zbudowany w technologii pasywnej. Koszt – 6,7 mln zł. Efekty - niższe zużycie energii (tylko 15 kWh/m² w rocznie), niższe koszty eksploatacji budynku (o 40 tvś. zł PLN rocznie).

W roku 2012 do dnia 17 lipca wg Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego wstępnie oszacowana liczba obiektów uszkodzonych lub zniszczonych w wyniku zjawisk atmosferycznych wynosiła 987, kiedy w całym roku 2011 było jedynie 230. Sądzić należy, że rok 2012 będzie pod tym względem rekordowy gdyż jak do tej pory najwięcej tego typu zdarzeń zanotowano w roku 2008 tj. 1064³¹.

Największe zagrożenie jakie mogą wywołać zmiany klimatu w Polsce wiąże się z gospodarką wodną. Nasz kraj posiada stosunkowo ubogie zasoby wodne – wynoszące około 1600 dm³/osobę (przy średniej europejskiej około dwukrotnie wyższej). Jest to spowodowane bardzo niskim poziomem opadów, wynoszącym dla większości powierzchni kraju 500 – 600 mm/rok. Już teraz dostęp do wody staje się czynnikiem ograniczającym możliwość rozwoju niektórych części kraju i wybranych sektorów. Większość modeli klimatycznych wskazuje, że w Polsce może nie tylko obniżyć się wielkość opadów, ale nastąpi także ich przesunięcie w czasie – większość wody opadać będzie w zimie. W wyniku rosnącej temperatury, zwiększy się parowanie, co pogłębiać będzie efekt niedostatku wody. Oznacza to ogromne problemy dla polskiego rolnictwa, ale także dla gospodarki komunalnej, turystyki, transportu wodnego.

Zmianie ulec może również jakość wody. Wyższe temperatury oraz wzrost częstości opadów nawałnych przyczynią się do zwiększenia zanieczyszczeń zbiorników wodnych m.in. zawiesinami przedostającymi się do wody na skutek zwiększonej erozji gleby, wymywanymi z niej związkami fosforu i azotu. Jakość wód zmniejsza się również na skutek obniżenia w niej zawartości tlenu, co także związane jest z jej zwiększoną temperaturą. W odpowiedzi na pojawiające się zmiany konieczny będzie wzrost zużycia wody zarówno w rolnictwie (na nawadnianie upraw), w gospodarstwach domowych (np. na podlewanie ogródków), jak i w przemyśle, czy energetyce (do chłodzenia w elektrowniach, wyższe

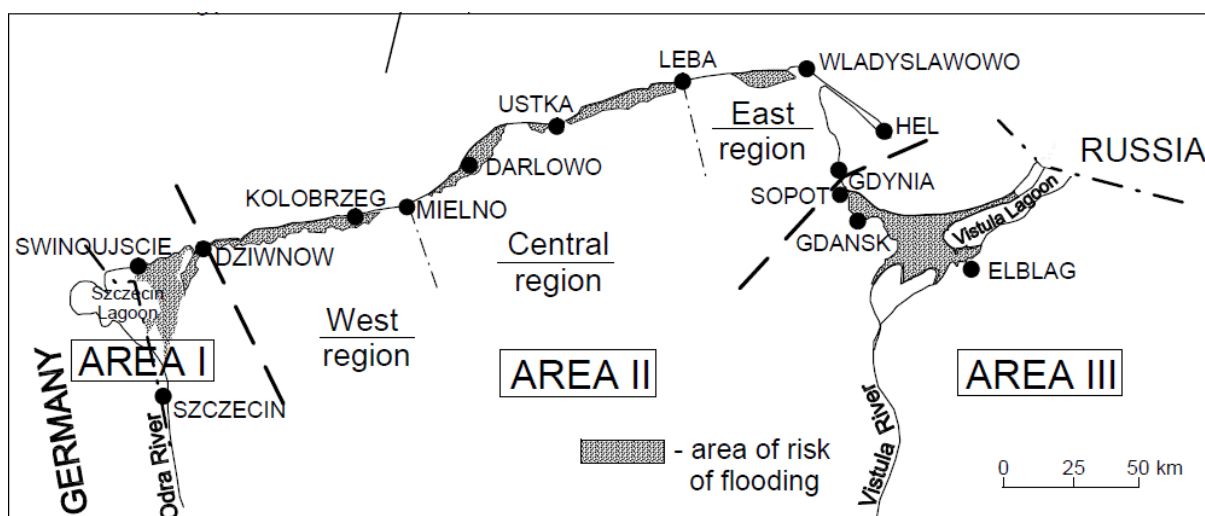
²⁹ <http://wiadomosci.onet.pl/kraj/susza-w-calym-kraju-tak-zle-nie-bylo-od-45-lat,1,5249358,wiadomosc.html>

³⁰ <http://wiadomosci.wp.pl/kat,1342,title,Z-powodu-niskiego-stanu-wod-coraz-wiecej-gospodarstw-nie-ma-dostepu-do-wody,wid,14914662,wiadomosc.html>

³¹ <http://www.gunb.gov.pl/>

temperatury to także większe użycie klimatyzatorów, co z kolei wymaga większych nakładów energii)³². Zmiany w rozkładzie i ilości opadów powodować mogą, że nie będzie skąd pobrać dodatkowych ilości wody.

Kolejne zagrożenie związane jest z podnoszeniem się poziomu wód oceanu światowego i mórz, a co za tym idzie również Bałtyku. Szacuje się, że do roku 2080 wzrost poziomu wód Morza Bałtyckiego może wynosić nawet 97 cm. Taka zmiana stanowi poważne zagrożenie dla polskiego wybrzeża i znajdujących się tam ośrodków wypoczynkowych czy portów. Przy braku wzmoczonych działań ochronnym szczególnie zagrożona jest ciągłość półwyspu helskiego, któremu na skutek podnoszenia się poziomu morza grozi przerwanie i przekształcenie się w wyspę. Zalanie grozi również Gdańskiej Starówce, ok. 880 ha powierzchni tego miasta leży poniżej 1 metr nad poziomem morza (rys.5). Silnie zagrożony jest także region ujścia Odry, z jednej strony w wyniku podnoszenia się poziomu morza, z drugiej strony przez coraz większe powodzie związane z gwałtownymi opadami deszczu³³.



Źródło: Z. Pruszek, E. Zawadzka. Vulnerability of Poland's Coast To Sea-Level Rise. *Costal Engineering Journal* 47(2-3):131-155. 2005

Rys. 5. Obszary zagrożone zalaniem w przypadku podniesienia się poziomu Morza Bałtyckiego o blisko 1 m.

Do końca XXI wieku spodziewać się można wzrostu średniej temperatury w rejonie Polski o ok. 1°C od obecnego okresu. Nie będzie on jednak równomierny w ciągu całego roku. Najwyższa różnica osiągnięta zostanie zimą – w styczniu średnia temperatura może wzrosnąć nawet o 5°C, co spowoduje, że będzie o wiele mniej dni z temperatura poniżej zera. Latem przyrost ten będzie mniejszy, za to będą występowały długie okresy upałów przerywane gwałtownymi burzami, co będzie skutkowało z jednej strony suszami, z drugiej zaś lokalnymi podtopieniami oraz występowaniem szkwałów i trąb powietrznych. Zmiany te będą miały bezpośrednie przełożenie m.in. na turystykę, zwłaszcza zimową (brak śniegu)³⁴, chociaż z drugiej strony wakacje nad Bałtykiem będą coraz bardziej atrakcyjne, szczególnie w porównaniu z wypoczynkiem na południu Europy, gdzie będzie po prostu zbyt upalnie i sucho. Ale już wypoczynek nad zbiornikami śródlądowymi – jeziorami i stawami może być mniej przyjemny ze względu na narastającą, w wyniku wzrostu temperatury, ich eutrofizację i zarastanie.

³² Okruszko T., Kijańska M. *Zmiany klimatu a gospodarowanie wodami*. Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2009.

³³ Sadowski M. *Ocena potencjalnych skutków społeczno-gospodarczych zmian klimatu w Polsce*. WWF. Warszawa 2006.

³⁴ Wg informacji PAP z dn. 19 grudnia 2011 roku brak śniegu rozkłada biznes turystyczny na Podbeskidziu. Obroty hotelarzy spadły nawet o 40 proc.

Zmiany zajdą również w ekosystemach leśnych. Lasy będą zajmować swoim zasięgiem coraz wyższe piętra gór, zagrażając tym samym pozostałym rodzajom roślinności wysokogórskiej. Dodatkowo wzrośnie zagrożenie pożarami, zarówno ze względu na wyższe temperatury, jak i długotrwałe susze. Zmianie ulegnie również skład gatunkowy innych ekosystemów, zarówno roślinnych, jak i zwierzęcych. Organizmy zimnolubne będą coraz bardziej ustępować miejsca ciepłolubnym przemieszczając się dalej na północ. Już obecnie można zaobserwować, że gatunki drzew liściastych stopniowo wypierają świerk.

Z punktu widzenia działalności prowadzonej przez człowieka poważne zmiany zajdą nie tylko w turystyce, ale również, a może przede wszystkim w rolnictwie. Już obecnie w niektórych gminach rolnicy zastępują dotychczasowe uprawy roślinami ciepłolubnymi lub przestawiają się na hodowlę bydła. Z jednej strony zmiany w rolnictwie mogą wydawać się korzystne. Wydłuży się okres wegetacji roślin oraz czas wypasu zwierząt na pastwiskach. Z drugiej jednak długotrwałe susze oraz częste występowanie intensywnych ekstremów pogodowych – burz, gradobić, huraganów będzie mocno niszczyło uprawy. Ze względu na wysokie temperatury w miesiącach wczesnowiosennych szybciej zacznie się wegetacja roślin, co szczególnie w przypadku drzew owocowych, będzie bardzo niebezpieczne ze względu na występujące jeszcze o tej porze roku przymrozki.

Skutkować to może znacznym obniżeniem produktywności sadów. Zmianie ulegnie również skład gatunkowy upraw. Szczególnie mocno zagrożone będą uprawy ziemniaka, powierzchnia ich uprawy zmniejszy się może o ponad 30%³⁵, w jeszcze większym stopniu mogą się zmniejszyć jego plony. W zamian za to uzyskamy większe plony roślin ciepłolubnych, np. kukurydzy, słonecznika, soi. Wzrośnie również ilość szkodników żerujących na uprawach oraz chorób wcześniej nie występujących w naszych szerokościach geograficznych. Zresztą zjawiska te już mają miejsce: np. niszczący drzewa kasztanowca białego Szrotówek kasztanowcowiaczek występował wcześniej jedynie na cieplejszych obszarach Europy^{36,37}(rys. 6).

Jednak największym zagrożeniem dla rolnictwa stanie się problem z dostarczeniem uprawom odpowiedniej ilości wody. Jak już pisano może jej brakować dla zapewnienia wszystkich upraw polowych w naszym kraju. Tam gdzie będzie to możliwe całkowita produkcja żywności może się zwiększyć, tam gdzie jej będzie brakować, spadnie.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Efektywny energetycznie kompleks biurowy Rondo 1 w Warszawie

Kompleks Rondo 1 charakteryzuje niskie zużycie wody oraz energii, z której aż 10% pochodzi ze źródeł odnawialnych (energia wiatrowa). W budynku nie wykorzystuje się ponadto szkodliwych dla środowiska materiałów budowlanych czy pestycydów, a wszystkie stosowane środki czystości są biodegradowalne. W budynku pracuje łącznie 5500 osób. Efekty – ograniczenie emisji CO₂ o 1,7 tys. ton rocznie. Prawie 63% osób pracujących w Rondo 1 dociera do pracy na rowerach lub komunikacją miejską; efekt uzyskany poprzez dystrybucji materiałów edukacyjnych.

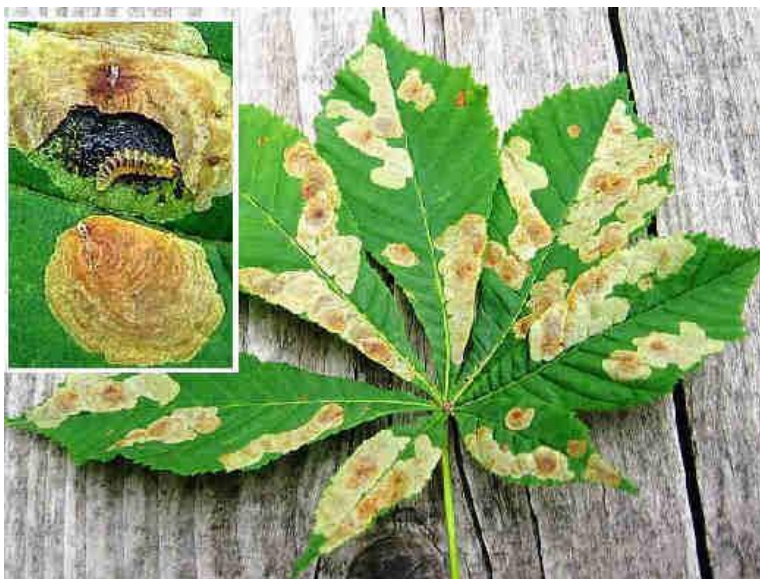
³⁵ Sadowski ... op. cit.

³⁶ *Zmiany klimatu są faktem*. Zbiór materiałów przygotowanych w ramach projektu „Zmiany klimatu w świadomości obywateli”. Praca zbiorowa. Centrum Stosunków Międzynarodowych. Warszawa 2009.

³⁷ Szrotówek kasztanowcowiaczek przybył do nas z Macedonii, gdzie pojawił się w 1985 roku nad Jeziorem Ochrydskim. Przez następnych kilkanaście lat rozprzestrzenił się w całej Europie głównie poprzez transport samochodowy i wiatr przenoszący motyle. Rozprzestrzenianie się tego owada:

- ♦ 1985 - Macedonia
- ♦ 1989 - Austria (okolice Linzu)
- ♦ 1993 - Czechy, Słowacja, Włochy, Francja
- ♦ 2000 - większość krajów Europy
- ♦ 2002 - Wielka Brytania, Ukraina

W Polsce liście kasztanowca uszkodzone przez larwy szrotówka zaobserwowano po raz pierwszy w lipcu 1998 roku na południu Polski. (<http://www.pomozmykastanowcom.pl/index.php/page/oszrotowku>)



Rys. 6. Larwa Szrotówka kasztanowcowiaczka i liście kasztanowca zaatakowanego przez tego owada.

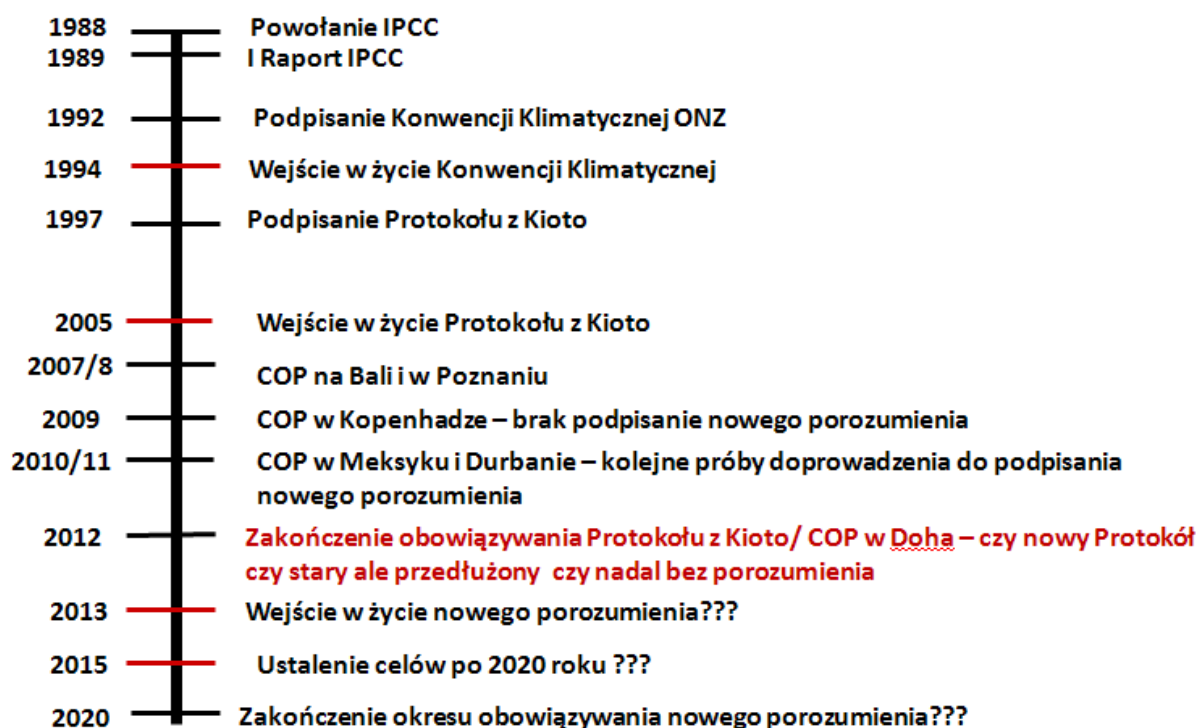
Konsekwencjami zmian klimatu są poważne przekształcenia nie tylko w przyrodzie, ale również, a może przede wszystkim w sferze społecznej i gospodarczej. Zagrożone będzie nasze zdrowie, nasze domy, miejsca pracy. W pewnym zakresie niekorzystnym zjawiskom można przeciwdziałać, niektóre negatywne konsekwencje będą jednak trudne lub wręcz niemożliwe do zlikwidowania. Dlatego tak jak pisano wcześniej bardziej pilne stają się działania minimalizujące negatywny wpływ tych zmian na nasze życie, umożliwiające przygotowanie się do nowych warunków, jak i wdrażanie działań pozwalających na jak najlepsze wykorzystanie aspektów pozytywnych prognozowanych zmian czyli adaptacja. Pojęcie „działań adaptacyjnych” zawiera w sobie szeroki wachlarz możliwości, począwszy od tworzenia odpowiednich podstaw regulacyjnych - krajowych, czy regionalnych strategii adaptacyjnych, poprzez działania inwestycyjne, np. budowę odpowiedniej infrastruktury ochronnej na wybrzeżu, a skończywszy na działaniach mogących być realizowanymi bezpośrednio przez społeczeństwo, m.in. zmiana struktury uprawianych przez rolników roślin. Powinny one objąć przede wszystkim sektory najbardziej narażone na negatywne skutki zmian klimatu, czyli gospodarkę wodną, ochronę wybrzeża i rolnictwo, a także duże miasta.

Ochrona klimatu – problem ogólnoświatowy

Początek debaty nad koniecznością podjęcia międzynarodowych działań na rzecz ochrony klimatu sięga lat 70-tych. Już wtedy bowiem zaobserwowano wzrost stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze. Debata przyspieszyła jednak dopiero pod koniec lat osiemdziesiątych (rys. 7). W 1988 roku powołano Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu (IPCC), któremu powierzono zadanie prowadzenia prac badawczych i dostarczania rządów oraz organizacjom międzynarodowym raportów, na podstawie których można by inicjować działania i wyznaczać ramy polityki przeciwdziałania globalnemu ociepleniu. Już w 1989 roku IPCC opublikował swój pierwszy raport, który stanowił podstawę do negocjacji pierwszego międzynarodowego porozumienia dotyczącego ochrony klimatu - Ramowej Konwencji ONZ w sprawie Zmiany Klimatu (UNFCCC United Nations Framework Convention on Climate Change³⁸). Konwencja została podpisana w czerwcu 1992 roku w trakcie Konferencji UN

³⁸ <http://unfccc.int/2860.php>.

„Środowisko i rozwój” zwanej Szczytem Ziemi w Rio de Janeiro, a weszła w życie dwa lata później po jej ratyfikowaniu przez 50 państw. Do tej pory podpisało ją i ratyfikowało 195³⁹ kraje lub wspólnoty państw – m.in. Polska i Unia Europejska.



Rys. 7 Historia i przyszłość międzynarodowych negocjacji w ochronie klimatu.

Głównym celem dokumentu jest stabilizacja stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie, który zapobiegałby antropogenicznej ingerencji w system klimatyczny. Należy to zrobić w takim czasie, który umożliwiłby adaptację ekosystemu do zachodzących zmian. Konwencja zobowiązała kraje rozwinięte (tzw. państwa Aneksu I) do stabilizacji emisji w 2000 roku na poziomie z roku 1990⁴⁰, a także do inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych, sporządzania długookresowych scenariuszy redukcji poszczególnych gazów cieplarnianych dla każdego sektora gospodarki, wprowadzenia polityki oraz podjęcia działań mających na celu redukcję ich emisji, szerzenia świadomości społecznej oraz prowadzenia edukacji na temat zmian klimatu i możliwości przeciwdziałania im, a także okresowego sporządzania sprawozdań z postępów czynionych we wdrażaniu dokumentu. Konwencja wzywała także wszystkie Strony porozumienia do podejmowania jak najszerzych działań na rzecz ochrony klimatu. Głównym organem konwencji jest Konferencja Stron (COP z ang. Conference of the Parties), czyli doroczne spotkanie przedstawicieli krajów – Stron Konwencji, w trakcie których monitorowany jest proces wdrażania porozumienia i prowadzone negocjacje mające na celu rozwiązywanie kolejnych problemów. Konferencje Stron odbywają się pod koniec każdego roku.

Podczas trzeciego takiego spotkania, 11 grudnia 1997 roku w Kioto przyjęto protokół do Konwencji, który od razu podpisały 84 państwa (obecnie liczba Stron, które ratyfikowały Protokół wynosi

³⁹ Ratyfikując dokument międzynarodowy uznaje się go za część wewnętrznego, krajowego prawa

⁴⁰ Byłe państwa socjalistyczne - Europy Środkowej i Wschodniej – jako państwa w okresie transformacji, uzyskały możliwość wyboru innego, niż 1990, roku bazowego. Polska wybrała rok 1988 jako najlepiej oddający potencjał gospodarczy naszego kraju.

192 - 191 państwa i 1 wspólnota państw). Nie wszyscy sygnatariusze Konwencji Klimatycznej ratyfikowali podpisane porozumienie z Kioto⁴¹. W załączniku B do Protokołu (tzw. Annex B) wymienione są kraje, które zobowiązały się do ilościowo określonego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych łącznie, o co najmniej 5,2% w stosunku do roku bazowego Konwencji (1990 rok). Punktem docelowym tej redukcji jest średnia roczna z okresu 2008-2012. Cele redukcyjne są różne dla poszczególnych krajów. Protokół z Kioto wszedł w życie dopiero 16 lutego 2005 roku gdyż aby stał się on obowiązujący musiał być ratyfikowany przez kraje zobowiązane do redukcji, reprezentujące łącznie co najmniej 55% światowej emisji gazów cieplarnianych. Stany Zjednoczone jako kraj o największej emisji na świecie (do 2006 roku), nie ratyfikując Protokołu blokowały go. Dopiero ratyfikowanie porozumienia przez Rosję stworzyło możliwość jego wejścia w życie. Każdego roku wraz ze spotkaniami stron Konwencji Klimatycznej odbywają się spotkania członków Protokołu z Kioto (MOP, z ang. Members of the Parties).

Protokół z Kioto stanowi skonkretyzowanie i zaostrenie zobowiązań wynikających z podpisania Konwencji. Przede wszystkim narzuca państwom-stronom Aneksu I określone wielkości redukcji emisji gazów cieplarnianych, jakie mają zostać osiągnięte w latach 2008-2012 (jest to średnioroczna wartość dla lat 2008-2012)⁴². Unia Europejska podpisując protokół zobowiązała się do 8% redukcji GHG, a Polska nie będąca wtedy jeszcze członkiem UE zobowiązała się do redukcji 6%.

Protokół z Kioto wprowadził również tzw. mechanizmy wspomagające, mające ułatwić realizację celów redukcyjnych i obniżyć koszt tych działań. Mechanizm wspólnych wdrożeń (JI – Joint implementation) i mechanizm czystego rozwoju (CDM – Clean Development Mechanism) polegają na tym, że jeden kraj inwestuje w drugim w działania umożliwiające zmniejszenie emisji (np. modernizacja przemysłu, wprowadzanie nowych niskoemisyjnych technologii), a w zamian otrzymuje wynegocjowaną ilość jednostek redukcji emisji, którą może traktować jako własną. Podstawą takiego działania jest to, że koszt redukcji w kraju, w którym się następuje inwestycja jest znacząco niższy co oznacza, że strona inwestująca osiąga redukcję po niższych kosztach niż miałoby to miejsce inwestując we własnym kraju. Stronami JI mogą być wyłącznie państwa z Aneksu I, w przypadku CDM państwa z Aneksu I inwestują w krajach rozwijających się. Trzecim mechanizmem wprowadzonym przez Protokół jest handel uprawnieniami do emisji. Państwa, które osiągnęły większą redukcję emisji niż zadeklarowana, mogą tą nadwyżkę sprzedać tym stronom, które nie osiągnęły wymaganego poziomu redukcji. Polska korzysta z tego mechanizmu i sprzedaje nadwyżki uprawnień do emisji innym krajom, o czym będzie mowa dalej.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Oświetlenie typu PowerLED w tunelu dla pieszych w firmie PESA SA Bydgoszcz

Tunel dla pieszych pod torami kolejowymi łączący ulicę Zygmunta Augusta z terenem zakładów PESA, o długości 240 m. Wymiana 42 świetlówek typu FL T8 1200 mm o mocy 38 W na świetlówki pLED typu SMD 3528. Dzięki temu łączny pobór prądu do oświetlenia tunelu zmniejszył się o 1,16 kW. Nowa instalacja oświetleniowa została zaopatrzona w moduł awaryjny (automatycznie ładowaną baterię), dzięki którym w razie braku zasilania tunel jest oświetlony przez ponad 2 godziny, co jest okresem wystarczającym do ewentualnej ewakuacji. Koszt wyniósł 11 tys. PLN. Efekt to dotychczasowa eksploatacja nowego oświetlenia tunelu wykazała zmniejszenie poboru prądu o 59%. Ponadto ochrona obiektu zasygnalizowała znaczącą poprawę jakości obrazu na monitorach obrazujących sytuację w tunelu.

⁴¹ Przykładem mogą być tu Stany Zjednoczone, które są stroną Konwencji Klimatycznej i podpisały Protokół z Kioto ale go nie ratyfikowały.

⁴² Kraje przemysłowe wymienione w załączniku I do Konwencji Klimatycznej (tzw. Aneksu I), zobowiązały się do utrzymania emisji gazów szklarniowych do 2000 roku na poziomie z 1990 roku. Na liście znajdują się 24 państwa należące do OECD, ówczesne kraje Unii Europejskiej (UE-15) oraz 14 państw w okresie transformacji (w tym Polska).

W związku z dobiegającą kończą datą trwania protokołu z Kioto podjęto próbę określenia nowych celów, tzw. zobowiązania post-Kioto, czyli po roku 2012. Proces negocjacyjny nad nowym porozumieniem rozpoczął się formalnie podczas 13 Konferencji Stron UNFCCC i 3 Konferencji Stron Protokołu (COP13/MOP3) w grudniu 2007 na Bali i był kontynuowany w Poznaniu gdzie w grudniu 2008 roku odbyła się następna konferencja (COP14/MOP4). Podstawą tych negocjacji była tzw. „Mapa drogowa z Bali”, porozumienie wskazujące na konieczność przeciwdziałania zmianom klimatu i wskazujące główne cele na jakich należy się skupić formułując ustalenia post-Kioto. *Mapa drogowa z Bali* zakładała, że praca nad nowym porozumieniem zostaną zakończone do końca 2009 roku⁴³.

Następna Konferencja Stron Konwencji Klimatycznej, która odbyła się w grudniu 2009 w Kopenhadze niestety nie doprowadziła do podstawowego porozumienia co do post-Kioto określającego zobowiązania po roku 2012. Załamanie się negocjacji klimatycznych w Kopenhadze wskazywało, że osiągnięcie porozumienia będzie trudniejsze niż przypuszczano. Potwierdził to kolejny Szczyt Klimatyczny, który zakończył się 11 grudnia 2010 w Cancun w Meksyku. Wynegocjowane w jego trakcie porozumienie nie rozwiązało większości istotnych kwestii: wielkości redukcji emisji gazów cieplarnianych dla krajów Aneksu I w drugim okresie zobowiązań i jako rok uznany zostanie za bazowy dla tych celów; nie uzyskano również porozumienia w odniesieniu do wizji długoterminowej – określającej wielkość globalnej redukcji emisji w 2050 roku⁴⁴. W efekcie zamiast silnego dokumentu stanowiącego wystarczający mandat dla wypracowania na następnym spotkaniu 2011 roku dobrego porozumienia, uzyskano słaby kompromis, który w zasadzie niczego nie przesądza. Tym niemniej uzyskano tu pewien postęp w negocjacjach i przyjęto decyzję COP 16. Ważnym element porozumienia było uzgodnienie funkcjonowania tzw. *Green Climate Fund* jako pomoc krajom rozwijającym się - kraje Aneksu I przeznaczą 30 md USD, a po 2012 roku na konto Green Climate Fund przeznaczać będą 100 md dolarów USA rocznie do 2020. Najważniejszym jednak dorobkiem Szczytu w Cancun było zgoda wszystkich Stron, że istnieje potrzeba wynegocjowania globalnego porozumienia określającego zasady ochrony klimatu i prowadzącego do powstrzymania jego antropogenicznej zmiany i dlatego dalsze negocjacje nadal odbywać się powinny pod auspicjami ONZ.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Oświetlenie Sali w Zespole Szkół Mechanicznych w Łapach

Zastosowanie w sali historycznej nowoczesnego oświetlenia w systemie School Vision firmy Philips. Jest on zaprojektowany tak, aby stworzyć jak najlepsze warunki do nauki. Innowacyjność projektu polega na możliwości regulacji oświetlenia i dostosowania go do charakteru prowadzonych zajęć. Koszt 20 tys. PLN. Efekty ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i zmniejszenie zużycia energii do 30%;

Kolejna konferencja tzw. COP17 w Durbanie w RPA nie zakończyła się porozumieniem co do konkretnego ograniczenia emisji ale uratowano proces dalszego negocjowania. Interesujące jest to, że było to możliwe dzięki współdziałaniu UE z krajami wyspiarskimi zagrożony zalaniem w wyniku podnoszenia się poziomu mórz i oceanów oraz najsłabiej rozwiniętymi dla których skutki zmian klimatu są najbardziej odczuwalne. Wspólnie udało się przekonać Chiny, Indie i Brazylię aby podjęły zobowiązanie, że po 2020 roku one także zdecydują się na redukcję emisji gazów cieplarnianych. W ten sposób podstawowy argument nie przystępowania do porozumienia o ograniczeniu emisji podnoszony przez USA czyli określenia celów redukcyjnych dla państw z gospodarkami wschodzącymi stracił na ważności. W sumie jednak przyjęto mapę drogową dochodzenia do wiążącego porozumienia, które ma

⁴³ Obecnie wiemy, że tak się nie stało

⁴⁴ Wg. IPCC aby powstrzymać zmiany klimatu redukcja emisji w 2050 roku powinna wynosić około 50% w stosunku do roku 1990, około 2015 roku emisja gazów cieplarnianych ze źródeł antropogenicznych powinna osiągnąć swoją największą wartość, aby później stała się zmniejszać. Redukcja emisji powinna być realizowana we wszystkich państwach świata, ale ze względów historycznych (a także ze względu na znacznie większą, niż w państwach rozwijających się, emisję w przeliczeniu na jednego mieszkańca) powinna najpierw i przede wszystkim nastąpić w krajach rozwiniętych.

być gotowe w 2015 roku, a miałyby wejść w życie w roku 2020. Obok przyjęcia mapy drogowej wiodącej do globalnego porozumienia podjęto deklarację o przedłużeniu Protokołu z Kioto, co będzie przedmiotem następnej konferencji w roku 2012 w Doha w Katarze. Podpisane porozumienie nie gwarantuje efektywnej ochrony klimatu gdyż brakuje konkretnych rozwiązań co do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Porozumienie z Durbanu nie zapewnia utrzymania wzrostu średniej temperatury globalnej poniżej 2°C na co wszystkie kraje zgodziły się na szczycie klimatycznym w Kopenhadze w roku 2009. Niestety przekroczenie tej wielkości i zbliżanie się do wzrostu temperatury o 3-4°C może oznaczać bardzo poważne skutki społeczne, gospodarcze i przyrodnicze dla świat i to przede wszystkim w krajach rozwijających, które odczuwają około 75–80% zidentyfikowanych negatywnych skutków zmian klimatu.

Podstawowe problemy związane z międzynarodowymi negocjacjami

Zgodnie z ustaleniami naukowców z IPCC potwierdzonymi przez stanowisko zajęte przez państwa strony Konwencji Klimatycznej podstawowym progiem wyznaczającym potrzebę stabilizacji zmian klimatu jest nie przekroczenie wzrostu temperatury globalnej o 2°C w stosunku do okresu przed przemysłowego. Obecnie nastąpił już wzrost o 0,8°C. Aby nie doprowadzić do przekroczenia tej wartości poziom koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze nie powinien być większy niż 450-650 ppm przy obecnym ok. 400 ppm. Uzyskanie tego wymaga zdaniem IPCC ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o 50% w roku 2050 w stosunku do roku 1990. Aby jednak zapewnić szansę wzrostu gospodarczego krajom rozwijającym się, co oznacza większa u nich emisje, kraje rozwinięte powinny ograniczyć emisje o 80-95% w tym samym okresie czasu.

Sytuacja jest skomplikowana bo emisja gazów cieplarnianych rośnie z roku na rok. Wg Międzynarodowej Agencji Energetycznej „80% emisji CO₂ związanych ze zużyciem energii dopuszczalnych w Scenariuszu 450⁴⁵ do 2035 r. jest nieuniknione, z uwagi na istniejącą infrastrukturę (elektrownie, budynki, fabryki itp.). Jeżeli do 2017 r. nie podejmiemy nowych rygorystycznych działań, obecna infrastruktura energetyczna będzie generować wszystkie emisje CO₂ dozwolone w Scenariuszu 450 na cały okres do 2035 r., nie pozostawiając już miejsca na kolejne elektrownie, fabryki i pozostałą infrastrukturę, o ile nie będzie ona zero emisyjna, co z kolei byłoby wyjątkowo drogie. Opóźnianie działań to pozorna oszczędność: za każdego dolara zaniechanych inwestycji w sektorze elektroenergetycznym przed 2020 r., na wyrównanie zwiększonych emisji trzeba będzie wydać dodatkowe 4,3 dolara po 2020 r.”⁴⁶

PRZYKŁAD Z POLSKI

Park Wiatrowy Suwałki

Inwestycja składa się z 18 turbin wiatrowych (typ Siemens SWT-2,3-93) każda o mocy 2,3 MW. Po podłączeniu do sieci, turbiny mogą wytwarzać co najmniej 80 mln kWh energii elektrycznej rocznie. Farma wiatrowa może zasilić w energię 40 tys. gospodarstw domowych. Efekt -: wielkość unikniętej emisji gazów cieplarnianych to 80 tys. ton CO₂eq.

Dlatego tak ważnym jest aby w trakcie negocjacji ustalić:

- ♦ pułap dopuszczalnej globalnej emisji gazów cieplarnianych w celu zapewnienia stabilizacji koncentracji na odpowiednim poziomie.
- ♦ rozdział odpowiedzialności poszczególnych krajów za osiągnięcie wyznaczonego celu, zgodnie z

⁴⁵ Scenariusz 450 opisuje stan, w którym państwa podejmą wspólnie działania mające na celu ograniczenie koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie 450 cząsteczek na milion ekwiwalentu CO₂.

⁴⁶ World Energy Outlook. 2011. Synteza. Polish translation. Międzynarodowa Agencja Energetyczna. OECD/IEA.2011, http://www.mg.gov.pl/files/upload/14855/WEO2011_ES_Polish_Print.pdf.

zasadą - wspólna odpowiedzialność zróżnicowane zobowiązania.

- ♦ zaproponowanie skutecznych mechanizmów rynkowych oraz finansowych dla osiągnięcia przyjętych zobowiązań.

Jednak bardzo trudno jest uzyskać porozumienie wśród ponad 190 tak różnych państw, na różnym poziomie rozwoju i różnych interesach politycznych. Podstawowe rozbieżności dotyczą:

- ♦ deklaracja polityczna czy zobowiązanie prawnie wiążące;
- ♦ utrzymanie obecnego Protokołu z Kioto z zobowiązaniami dla blisko 40 bogatych krajów czy całkowicie nowy protokół ze zobowiązaniami, choć zróżnicowanymi, dla wszystkich krajów;
- ♦ ustalenie celu długofalowego do roku 2050 i to w jakiej wysokości redukcji;
- ♦ określenia średniookresowej (2020 r.) redukcji emisji dla krajów bogatych, rozpiętość od 15% do 40% redukcji
- ♦ na ile kraje rozwijające się mają włączyć się w działania ograniczające zmiany klimatu;
- ♦ jaka wielkość wsparcia finansowego dla krajów najbardziej zagrożonych i biednych.

W trakcie prowadzenia negocjacji wielokrotnie szeroko rozumiane pozarządowe organizacje i grupy naukowców czy osoby o znaczących autorytetach zwracają uwagę na konieczność:

- ♦ równości w dostępie do atmosfery i uczciwości w odpowiedzialności;
- ♦ uznania zasad prawa międzynarodowego;
- ♦ sprawiedliwości międzypokoleniowej;
- ♦ uznania kto i kiedy powinien podejmować działania powinno zależeć od historycznej odpowiedzialności za dokonywane zmiany oraz od zdolności do ponoszenia kosztów i możliwości podejmowania działań;
- ♦ prowadzenia działań tak aby także służyły zaspokojeniu podstawowych potrzeb człowieka (dostęp do energii, żywności, opieki zdrowotnej, wody).

Brak pozytywnych rezultatów negocjacji będzie prowadził do utrwalenie się destrukcyjnych zmian klimatycznych ze względu na szacowany wzrost globalnej emisji gazów cieplarnianych o 50% — głównie w wyniku zwiększenia się o 70% emisji dwutlenku węgla z procesów wytwarzania energii (rys. 8). Do 2050 r. stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze może nawet osiągnąć wartość 685 ppm tj. o 70% więcej niż obecnie. Do końca wieku może to doprowadzić do wzrostu temperatury na Ziemi o 3–6°C, a tym samym uniemożliwić realizację uzgodnionego na szczepku międzynarodowym celu, jakim jest ograniczenie światowego ocieplenia do 2°C. Przekroczenie tego proggu zmieniłoby wzorce opadów atmosferycznych, zwiększyło tempo topnienia lodowców i wiecznej zmarzliny, a co za tym idzie

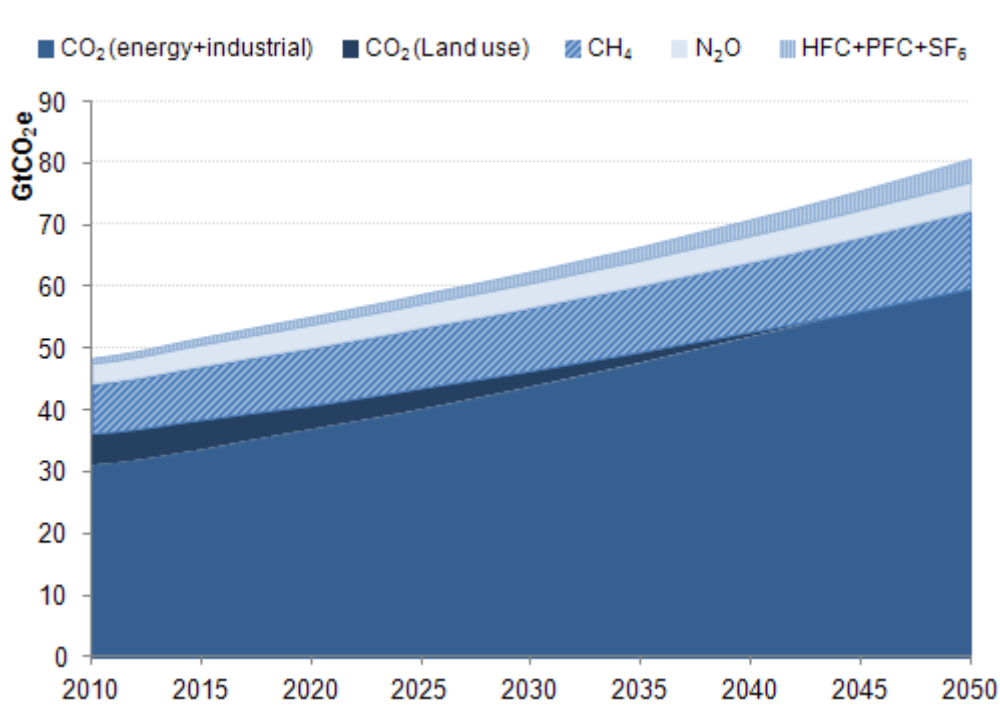
PRZYKŁAD Z POLSKI

**Poprawa efektywności energetycznej
poprzez termomodernizację budynków
oświatowych Miasta Jasła przy
wykorzystaniu odnawialnych źródeł
energii**

Projekt obejmuje przedsięwzięcie termomodernizacyjne w 6 budynkach oświatowych, wśród których, na Przedszkolu Miejskim nr 6 została zamontowana mini elektrownia wiatrowa. Turbina o mocy 3 kW jest dodatkowym źródłem zasilania dla przedszkola. Koszt 2,0 mln PLN. W wyniku zainstalowania turbiny wiatrowej nastąpi zmniejszenie porobu energii elektrycznej z sieci o 1,8 MWh/rok. W wyniku realizacji całości projektu ilość zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło wynosi: 552,94 [MWh/rok], Ograniczenie emisji do powietrza zanieczyszczeń: dwutlenku węgla, pyłów, dwutlenku siarki, tlenków azotu wynosi 133,92 tony/rok.

spowodowałyby wzrost poziomu mórz oraz intensywności i częstotliwości ekstremalnych zjawisk pogodowych. To z kolei miałyby negatywny wpływ na zdolność ludzi i ekosystemów do adaptacji⁴⁷.

Jednak skutkiem podjęcia działań służących tak znacznemu ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych jaki jest niezbędny byłoby spowolnienie rozwoju gospodarczego o około 0,2 punktu procentowego rocznie i kosztowałyby ok. 5,5% światowego PKB w 2050 roku. Wartości te są niewielkie wobec potencjalnych kosztów bezczynności, które według niektórych szacunków mogą sięgać nawet 14% średniej światowej konsumpcji na osobę średniej światowej konsumpcji na osobę⁴⁸.



Źródło: Raport OECD „Perspektywy dotyczące środowiska naturalnego do roku 2050. Konsekwencje braku akcji.”. Streszczenie w języku polskim. 2012.

Rys. 8. Prognoza emisji gazów cieplarnianych na lata 2010 – 2050 bez podejmowania dodatkowych działań

Polityka ochrony klimatu w Europie

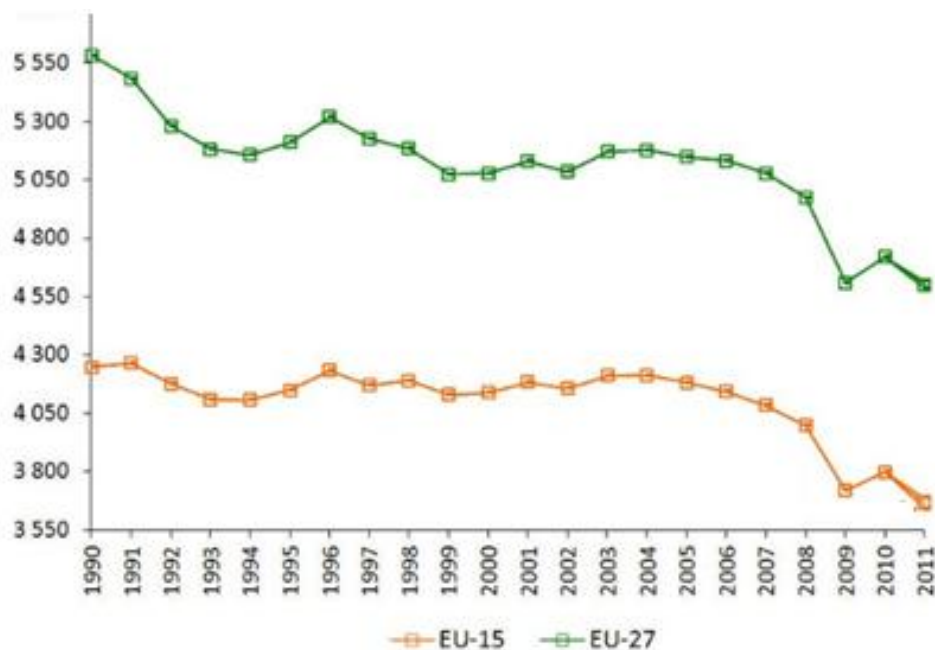
Od wielu lat UE realizuje politykę klimatyczną i na arenie międzynarodowej stara się być liderem w działaniach na rzecz ochrony klimatu, proponując wysokie cele redukcyjne i gotowość istotnego wsparcia finansowego działań na rzecz ochrony klimatu podejmowanych w państwach rozwijających się. Ma wypracowane stanowisko dotyczące przyszłego porozumienia w sprawie ochrony klimatu i próbuje włączyć je w globalne cele. UE15 jako całość zobowiązała się w ramach Protokołu z Kioto do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w latach 2008 – 2012 średniorocznie o 8% w porównaniu z emisją z roku 1990. Obecnie Europejska Agencja Środowiska, że w 2011 roku UE15 osiągnęła redukcję 14% tj. znacznie poniżej wymagań z Kioto dla UE. Ze względu na wielkość emisji UE zajmuje trzecie miejsce na świecie - po Chinach i USA, a jej roczna emisja na poziomie ponad 4,5 mld Mg to

⁴⁷ Raport OECD „Perspektywy dotyczące środowiska naturalnego do roku 2050. Konsekwencje braku akcji.”. Streszczenie w języku polskim. 2012.

⁴⁸ Jak wyżej.

około 11% całkowitej ilości GHG odprowadzanych ze źródeł antropogenicznych⁴⁹. Wielkość emisji gazów cieplarnianych w okresie 1990 – 2011 dla UE15 i UE27 obrazuje poniższy wykres (rys. 9).

Polityka klimatyczna Unii Europejskiej ma od początku charakter aktywny, co oznacza, że Wspólnota od wielu lat wprowadza specyficzne instrumenty mające wspierać ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z terenu państw członkowskich. Są to zarówno narzędzia prawne jak rozporządzenia i



Źródło: <http://www.eea.europa.eu/highlights/european-union2019s-total-greenhouse-emissions>

Rys. 9. Emisja gazów cieplarnianych w okresie 1990 – 2011 w UE w milionach ton CO₂ eq.

dyrektywy i rozporządzenia jak i wprowadza wiele wytycznych mających na celu wspieranie efektywności energetycznej i rozwój odnawialnych źródeł energii, a także instrumenty ekonomiczne – wprowadzane są programy i fundusze mające na celu wspieranie działań redukcyjnych oraz programy naukowe i edukacyjne. Jednocześnie UE formułuje różnego rodzaju dokumenty o charakterze strategicznym dotyczącym problematyki ochrony klimatu i energetyki. Do kluczowych dokumentów, instrumentów i aktów prawnych w zakresie ochrony klimatu i pośrednich należą:

1. Pakiet energetyczno-klimatyczny wraz sześcioma dyrektywami wykonawczymi.
2. Mapa Drogowa 2050 budowy gospodarki niskowęglowej.
3. Mapa Drogowa 2050 dotycząca energetyki.
4. Szereg dyrektyw a w szczególności dotyczące poprawy efektywności energetycznej.

Jednym z podstawowych instrumentów UE w zakresie ochrony klimatu jest wprowadzony w dniu 13 października 2003 roku przez Dyrektywę 2003/87/WE program handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na obszarze Wspólnoty. Europejski System Handlu Emisjami (EU ETS)⁵⁰

⁴⁹ Środowisko Europy 2010. Stan i prognozy. Synteza. Europejska Agencja Środowiska. Kopenhaga 2010.

⁵⁰ EU ETS – Oznacz po ang. European Union Emissions Trading Scheme.

stworzony został w celu zmniejszenia kosztów ochrony klimatu ponoszonych przez poszczególne kraje członkowskie i przedsiębiorstwa i jest realizowany na poziomie przedsiębiorstw. System ten opiera się na ustaleniu limitu emisji dla każdego kraju członkowskiego. Wielkość tą przelicza się na tzw. jednostki uprawnień do emisji (EUAs), które rozdziela się, według ustalonych zasad, podmiotom gospodarczym z tego kraju upoważnionym do obrotu EUAs. Jeśli jakieś przedsiębiorstwo posiadać będzie więcej jednostek niż potrzebuje (np. zmniejszy produkcję lub dzięki modernizacji osiągnie większy poziom redukcji niż wymagany) nadwyżkę tę może sprzedać innemu podmiotowi, takiemu, który posiada mniej EUAs niż potrzebuje. Dzięki temu przedsiębiorstwa są motywowane do podejmowania większych wyzwań redukcyjnych.

Rozdział uprawnień dokonywany jest na określone okresy czasu. Pierwszy okres, który trwał w latach 2005 – 2007, był fazą pilotażową, podczas której tworzono niezbędną infrastrukturę dla funkcjonowania rynku uprawnień do emisji, a wyznaczone limity były łagodniejsze. Obecnie trwa drugi okres, który zakończy się w roku 2012. Przed jego rozpoczęciem Komisja Europejska wprowadziła szereg kryteriów, które były podstawą dla określenia ilości uprawnień jakie mogły otrzymać poszczególne państwa członkowskie i konsekwentnie domagała się przestrzegania tych zasad. W 2013 rozpocznie się kolejny okres handlu emisjami, trwający aż do roku 2020. Unia Europejska planuje, że w okresie tym bezpłatny przydział uprawnień do emisji dla poszczególnych przedsiębiorstw będzie stopniowo zastępowany ich sprzedażą na krajowych aukcjach (przy czym dostęp do aukcji będzie otwarty dla wszystkich przedsiębiorstw danej branży działających na terenie UE), zaś środki uzyskane dzięki sprzedaży uprawnień przeznaczone będą na wspieranie inwestycji służące ochronie klimatu.

W grudniu 2008 Unia Europejska przyjęła Pakiet energetyczno-klimatyczny. Główny jego cel tzw. „3x20”, zatwierdzony został już w roku 2007 i oznacza:

- ◆ zmniejszenie o 20% zużycia energii w okresie 1990 - 2020 w stosunku do scenariusza biznes jak zwykle (prowadzenie polityki energetycznej bez zmian);
- ◆ wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie energii zużytej również o 20% (w tym 10% biopaliw w paliwach transportowych);
- ◆ zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do poziomu z roku 1990, z zastrzeżeniem, że to ostatnie zobowiązanie może zostać podwyższone do 30%, pod warunkiem, że inne kraje wysoko rozwinięte zobowiążą się – w trakcie negocjacji klimatycznych - do podobnego poziomu redukcji, a kraje rozwijające zadeklarują działania na miarę ich możliwości.

Pakiet składa się z sześciu aktów prawnych. Każda z sześciu dyrektyw wchodząca w skład pakietu dotyczy innych kwestii. Podjęto temat konieczności promowania energetyki ze źródeł odnawialnych, określając przy tym konkretne cele dla poszczególnych państw członkowskich, w odniesieniu do produkcji energii elektrycznej, ciepła i transportu. Ustalono normy emisyjne dla samochodów na poziomie 120 CO₂/km do roku 2012 (obecnie średnia wynosi 160 CO₂/km). Kolejna

PRZYKŁAD Z POLSKI

Inteligentna sieć energetyczna na Półwyspie Helskim

Inteligentna sieć energetyczna (*smart grid*) to system elektroenergetyczny wsparty nowoczesnym oprogramowaniem i telekomunikacją, który integrując produkcję, przesył oraz dystrybucję energii, pozwala m.in. zmniejszyć jej zużycie i lepiej chronić odbiorców przed przerwami w dostawach prądu. Sieć integruje elektrownie, duże i małe, oraz odbiorców energii w jedną całościową strukturę. Efekty to:

- obniżenie ceny energii,
- wzrost udziału wytwarzania typu *base – load*, obniżenie kosztów inwestycji, redukcja ryzyka nietrafionych inwestycji.
- wzrost efektywności operacyjnej.
- radykalne skrócenie liczby przerw w dostawach energii, a także będzie możliwość przyłączania do sieci małych. wytwórców energii.

dyrektywa wprowadza obowiązek monitorowania poziomu emisji związanej z produkcją i wykorzystaniem paliw. Poruszono również kwestię konieczności redukcji emisji w sektorach nie objętych EU ETS⁵¹, ustalono ją na poziomie średnio 10%, z tym że dla każdego państwa członkowskiego wielkość ta została określona indywidualnie w zależności od sytuacji gospodarczej⁵². Piąta dyrektywa zakłada, że począwszy od roku 2015 wszystkie nowo budowane elektrownie będą wyposażone w instalacje CCS⁵³. Jak już napisano wcześniej zaproponowano również, aby uprawnienia do emisji w ramach UE ETS przestały być rozdawane, a zaczęły być sprzedawane na aukcjach. Od momentu przyjęcia Pakietu stale trwają prace mające na celu wdrożenie instrumentów finansowych i formalno-prawnych umożliwiających pełne zastosowanie się do wymogów określonych w porozumieniu. Prace te mają zostać zakończone do roku 2012.

Do ważnych dyrektyw dotyczących ochrony klimatu tak jak wcześniej pisano należą dyrektywy dotyczące poprawy efektywności energetycznej, a w szczególności:

- ◆ Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej przyjęta 4 października 2012 wprowadza obowiązek corocznej modernizacji 3% całkowitej powierzchni budynków publicznych, jednak tylko tych należących do instytucji rządowych lub przez nie zajmowanych. Dodatkowo pozwala państwom członkowskim na osiągnięcie porównywalnych oszczędności za pomocą alternatywnych, nietrwiałych metod, takich jak zmiana zachowań użytkowników. Dystrybutorzy energii oraz przedsiębiorstwa obrotu będą miały obowiązek oszczędności 1,5% rocznego wolumenu sprzedaży energii odbiorcom końcowym, ale dyrektywa nie kładzie nacisku na działania przynoszące trwałe, długoterminowe oszczędności, takie jak głęboka termomodernizacja.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Program kompleksowej termomodernizacji obiektów Szkoły Policji w Katowicach

Program kompleksowej termomodernizacji obiektów Szkoły Policji w Katowicach nakierowany był na przeprowadzenie szeregu działań zmierzających do obniżenia zapotrzebowania na energię do celów grzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Łączny koszt wszystkich podejmowanych działań wyniósł 13,3 mln PLN. Wdrożenie projektu przyniosło następujące efekty:

- zmniejszenia emisji zanieczyszczeń związanych ze spalaniem paliw z uwagi na zastąpienie paliw konwencjonalnych energią odnawialną;
- zmniejszenie łącznego zapotrzebowania mocy cieplnej z 3,5 MW do około 2,5 MW;
- zmniejszenie zapotrzebowania mocy na potrzeby ogrzewania pomieszczeń z 2,5 MW do około 1,7 MW;
- zmniejszenie zużycia energii na poziomie ok. 40% w stosunku do stanu przed rozpoczęciem modernizacji.

- ◆ Dyrektywa tzw. ESD z 2006 w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych ustalająca krajowe cele poprawy efektywności energetycznej na lata 2008 – 2016. Nakłada ona na kraje członkowskie, a w tym na Polskę, obowiązek podjęcia działań ograniczających zużycie energii finalnej przez odbiorców końcowych o 1% rocznie w kolejnych dziewięciu latach jej obowiązywania, począwszy od 1 stycznia 2008 roku.
- ◆ Dyrektywie tzw. EPBD znowelizowana w 2010 w sprawie charakterystyki energetycznej budynków wprowadzono obowiązek budowania prawie zero energetycznych budynków
 - od rok 2018 wszystkie nowe budynki użyteczności publicznej;

⁵¹ Unijny system handlu emisjami skierowany jest do przedsiębiorstw działających w ramach określonych sektorów, np. energetyka zawodowa, przemysł. Nie wszystkie sektory zostały do tej pory włączone do systemu, choć to się zmienia i dodano np. transport lotniczy. Sektory nie objęte EU ETS: transport, budownictwo, usługi, mniejsze instalacje przemysłowe, rolnictwo, gospodarka odpadami.

⁵² Zgodnie z tymi zobowiązaniami Polska w sektorach poza EU ETS może zwiększyć emisję o 14%.

⁵³ CCS z ang. *Carbon Capture and Storage*, wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla w głębokich warstwach geologicznych.

– od 2020 wszystkie nowe budynki.

- ♦ Dyrektywa 2010/30/UE w sprawie wskazania poprzez etyketowanie oraz standardowe informacje o produkcie, zużycia energii oraz innych zasobów przez produkty związane z energią. Dyrektywa „ustanawia ramy dla harmonizacji krajowych przepisów dotyczących informacji dla użytkownika końcowego, w szczególności w formie etykiet oraz standardowych informacji o produkcie, dotyczącej zużycia energii i w miarę potrzeb innych podstawowych zasobów podczas użytkowania oraz informacji dodatkowych o niektórych produktach związanych z energią, umożliwiając tym samym użytkownikom końcowym wybór bardziej efektywnych produktów”
- ♦ Dyrektywa ramowa 2005/32/WE ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów wykorzystujących energię W celu poprawy efektywności energetycznej oraz zmniejszenia oddziaływania na środowisko produktów, w tym urządzeń do użytku domowego oraz stosowanych w sektorach usług i przemysłu została wydana.

Starając się konsekwentnie realizować politykę klimatyczną Komisja Europejska w dniu 8 marca 2011 roku opublikowała komunikatu pt. *Mapa Drogowa 2050*, czyli *Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 roku*⁵⁴. Zaprezentowano w nim:

- ♦ Efektywną kosztowo drogę dojścia do redukcji emisji gazów na poziomie 80–95% do roku 2050 .
- ♦ Zidentyfikowano kluczowe technologie i sugestie co do przyszłych badań rozwojowych.
- ♦ Określono potrzeby inwestycyjne i ich korzyści
- ♦ Sformułowano możliwości i kompromisy.
- ♦ Zaproponowano kierunki polityk UE, krajowych i regionalnych
- ♦ Określono kierunki długoterminowych inwestycji w sektorze prywatnym i gospodarstwach domowych

Poniżej szczegółowa informacja co do celów redukcyjnych do osiągnięcia przez poszczególne sektory i w poszczególnych latach (rys. 10). W konsekwencji przewiduje się, że całość przedsięwzięć ma kosztować rocznie 270 mld euro tj. ok. 1,5% PKB ale ma przynieść korzyści w postaci:

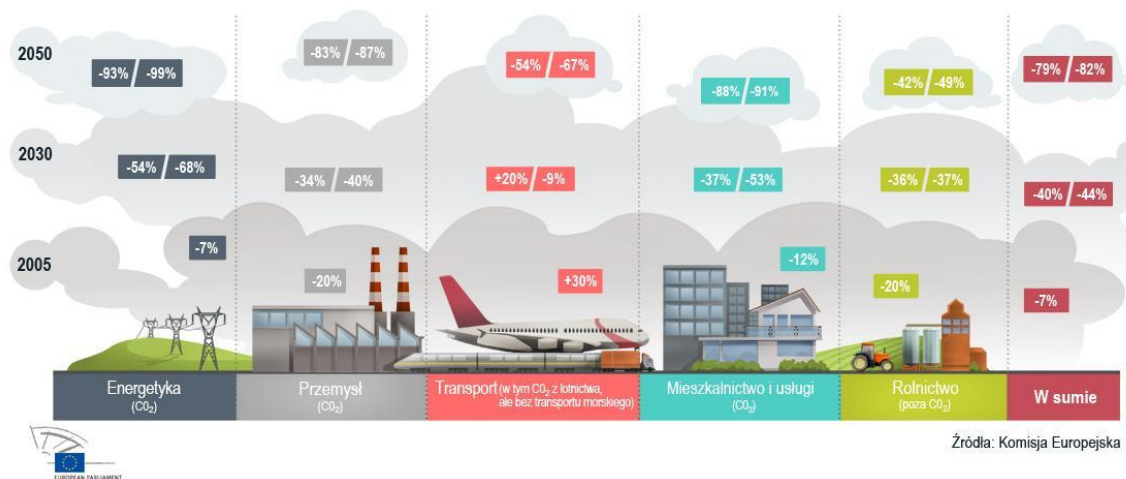
- ♦ Oszczędności na poziomie 175-320 mld euro rocznie (wynikających z ograniczenia importu ropy i gazu)
- ♦ Kreowanie nowych trwałych miejsca pracy (1,5 mln)
- ♦ Jakość powietrza i korzyści dla zdrowia: 27 mld € w 2030 i 88 mld € w 2050

PRZYKŁAD Z POLSKI

Energooszczędny budynek dydaktyczno-laboratoryjny zasilany z odnawialnych źródeł energii w Kielcach

Zastosowanie w obiekcie nowych rozwiązań technologicznych w postaci instalacji inteligentnej budynku, urządzeń wykorzystujących energię promieniowania słonecznego (ogniwa fotowoltaiczne, kolektory słoneczne), energię zakumulowaną w gruncie i powietrzu (pompy ciepła, rekuperatory) w połączeniu z nowoczesnymi materiałami termoizolacyjnymi. Całkowity koszt 35,3 mln PLN. W efekcie pozwoli to na znaczną samowystarczalność budynku pod względem energetycznym, ograniczenie strat energetycznych w planowanym obiekcie, zminimalizowanie emisji zanieczyszczeń do otoczenia, zarządzanie i nadzorowanie pracy urządzeń i instalacji umożliwiających przepływ nośników energii.

⁵⁴ A Roadmap for moving to a competitive low-carbon economy in 2050.



Kolejnym dokumentem sięgającym połowy XXI w. przygotowanym przez Komisję Europejską jest Energetyczna Mapa Drogowa 2050 zawierająca propozycje 10 zmian strukturalnych w transformacji systemu energetycznego, a mianowicie:

- ◆ Odejście od węgla jest możliwe i będzie mniej kosztowne niż obecna polityka prowadzona długofalowo.
- ◆ Wysokie koszty kapitałowe ale niskie koszty zakupu paliw.

Źródło: © Unia Europejska, 2012

Rys. 10. Strategia osiągnięcia gospodarki niskoemisyjnej do 2050 r. (cele porównywane z poziomami z 1990 r.)

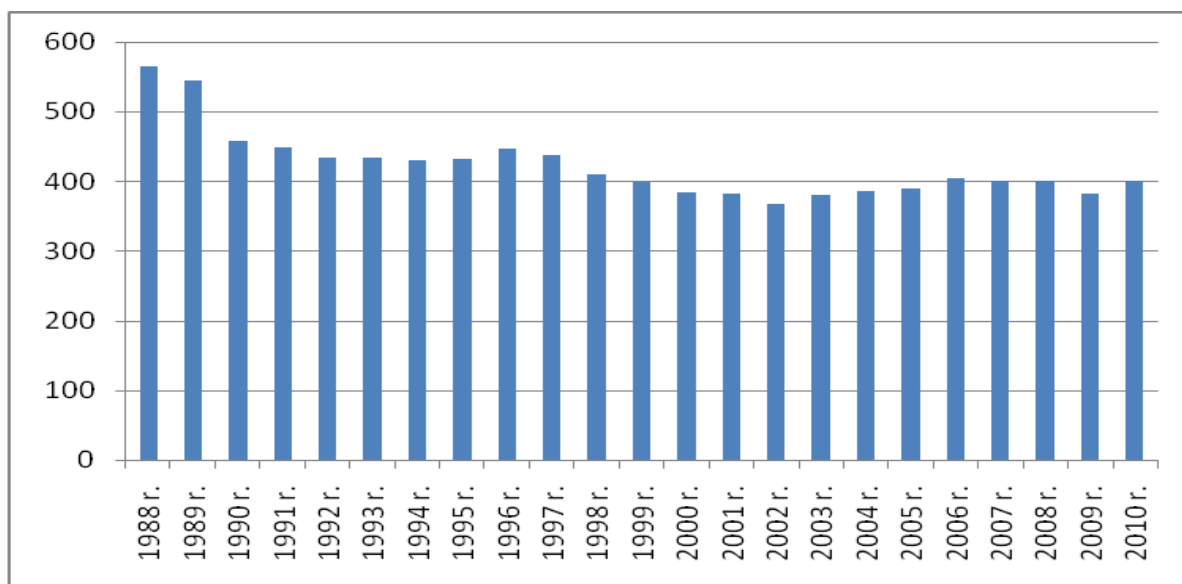
- ◆ Znaczenie elektryczności rośnie (z 20% do 36-39%)
- ◆ Ceny elektryczności będą rosły do 2030 a potem będą spadać.
- ◆ Wydatki gospodarstw domowych będą rosły.
- ◆ Oszczędzanie energii jest podstawowe dla realizacji scenariusza (16-20% w roku 2030 i 32-41% w 2050 w stosunku do 2005).
- ◆ Znaczący wzrost OZE (z 10% do 55% w roku 2050).
- ◆ CCS będzie ogrywał istotną rolę.
- ◆ Udział energetyki jądrowej będzie ważny.
- ◆ Decentralizacja i centralizacja systemu będą się nawzajem wzmacniać.

Proponowane przez Komisję Europejską dokumenty zwane Mapami Drogowymi jak i propozycja podwyższenia celu redukcyjnego z 20% na 25% spotkały się ze sprzeciwem Polski, która zawetowała wszystkie te trzy propozycje, argumentując specyficzną sytuacją naszego kraju. Chodzi przede wszystkim o wysoki udział węgla w produkcji energii elektrycznej i ciepła.

Ochrona klimatu w Polsce

Polityka klimatyczna UE ma swoje przełożenie na sytuację w Polsce. Przekształcenia systemowe od 1989 r. i wejście Polski do UE miały bardzo duży wpływ na zmiany emisji gazów cieplarnianych. Emisja zmalała z ponad 564,2 Mt CO_{2eq} w roku 1988 do 400,9 Mt CO_{2eq} w roku 2010, co

oznacza zmniejszenie o blisko 29%⁵⁵. Mimo tak znacznego ograniczenia, w naszym kraju emisja nadal wynosi blisko 10,4 t CO_{2eq} na mieszkańca, a rozwój gospodarczy jest obciążony wysokim wskaźnikiem tzw. intensywności węglowej bo jedną z najwyższych w UE. Zmiany wielkości emisji gazów cieplarnianych w Polsce w latach 1988 – 2010 obrazuje poniższy rys. 11.



Źródło: Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2012. Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2010. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Warszawa, czerwiec 2012.

Rys. 11 Zmiany wielkości emisji gazów cieplarnianych w Polsce w latach 1988 – 2010 w Mt CO_{2eq}.

Realizacja zapisów Konwencji Klimatycznej i Protokołu z Kioto to jeden z celów szczegółowych zawartych w najważniejszym krajowym dokumencie z zakresu ochrony klimatu tj. przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 4 listopada 2003 Polityce Klimatycznej Polski⁵⁶. Priorytetem w nim zawartym jest udział w międzynarodowych dążeniach na rzecz ochrony klimatu, a zobowiązaniem ilościowym redukcja emisji gazów cieplarnianych do roku 2020 o 40% w stosunku do roku bazowego – 1988. Wyszczególniono również niezbędne, w celu redukcji gazów cieplarnianych, działania w poszczególnych sektorach. Dokument zawiera także zalecenia dotyczące przeprowadzania inwentaryzacji emisji, działań adaptacyjnych, badań, transferu technologii, systematycznych obserwacji i szerzenia świadomości społecznej oraz rozwoju edukacji ekologicznej w zakresie problematyki zmian klimatu i konieczności jego ochrony.

Uszczegółowieniem polityki klimatycznej jest jej program wykonawczy - Strategia redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2020 roku⁵⁷. W dokumencie tym wymieniono szereg instrumentów mających ułatwić realizację zapisanych celów. Podzielono je na regulacyjne, czyli zapisy prawne, finansowo-rynkowe, czyli różnego rodzaju opłaty, podatki, ulgi, rynkowe, np. mechanizmy protokołu z Kioto (handel emisjami, CDM, JI) oraz instrumenty wspomagające – badania, edukacja, promocja itp.

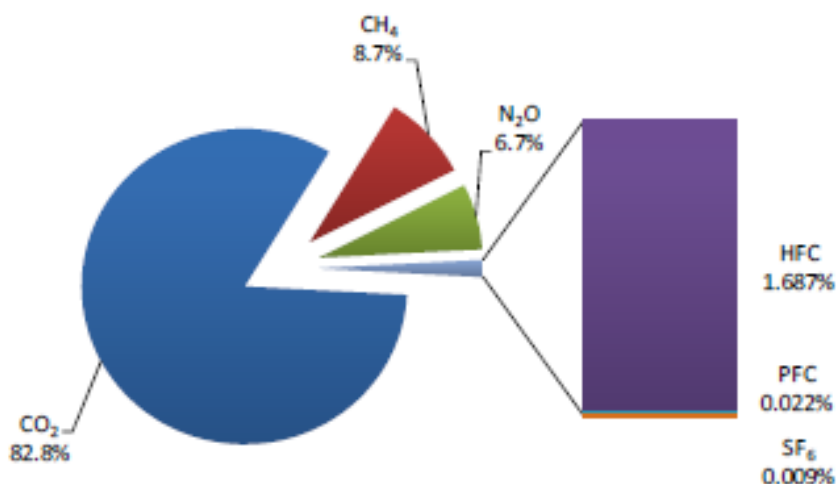
Mimo znacznych zmian wielkości emisji gazów cieplarnianych w latach 1988–2010, nie nastąpiły zasadnicze zmiany w jej strukturze według rodzajów emitowanych gazów. Nadal dominuje dwutlenek węgla, stanowiący ponad 80% emisji wszystkich gazów (rys. 12). Nastąpiło natomiast znaczne (o ponad

⁵⁵ Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2012. Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2010. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Warszawa, czerwiec 2012.

⁵⁶ Polityka Klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020. Ministerstwo Środowiska. Warszawa 2003

⁵⁷ Polityka Klimatyczna Polski... Ibidem

40%) ograniczenie emisji ze spalania paliw ze źródeł stacjonarnych, a także z wielu procesów przemysłowych oraz w rolnictwie – z fermentacji jelitowej (spowodowane znacznym zmniejszeniem pogłowia bydła i owiec). Gwałtowny przyrost emisji odnotowano jednak w sektorze transportu (12% całkowitej emisji) w okresie 1988–2010 wyniósł on blisko 120%. Dotyczy to przede wszystkim transportu drogowego gdzie emisji wzrosła 3-krotnie. Od 1990 r. liczba pojazdów samochodowych wg GUS wzrosła po 2,5-krotnie, a wskaźnik liczby pojazdów na 1000 mieszkańców wzrósł z 160 w 1991 r. do 450 w roku 2010⁵⁸ przy spadku liczby pasażerów na kolei o 2/3. .



Źródło: Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2012. Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2010. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Warszawa, czerwiec 2012.

Rys. 12 Struktura emisji gazów cieplarnianych w roku 2010.

Pomimo przemian dokonanych w okresie transformacji, polska gospodarka nadal charakteryzuje się wysoką emisyjnością, co wynika przede wszystkim ze struktury wytwarzania energii: ponad 56% zapotrzebowania na energię pierwotną pokrywa użytkowanie węgla kamiennego i brunatnego, a w produkcji energii elektrycznej w energetyce zawodowej węgiel jako paliwo stanowi 92%. Emisyjność Polski wg Europejskiej Agencji Środowiska sięga na rok prawie 1,5 kg CO_{2eq}/1 EURO PKB. W konsekwencji koszty zewnętrzne produkcji energii elektrycznej w Polsce są najwyższe w UE i wynoszą 5-18 eurocent/kWh przy średniej unijnej 1,8-5,9 eurocent/kWh⁵⁹. Oprócz wysokiej emisyjności istotnym problemem jest niska efektywność wytwarzania, przesyłania i użytkowania energii, a także niski poziom wykorzystywania odnawialnych źródeł energii. Łącznie zmiany w energetyce w perspektywie 10-15 lat, tzn. poprawa efektywności produkcji, przesyłania i użytkowania oraz rozwój źródeł odnawialnych, mogłyby przyczynić się do ograniczenia emisji o ponad 170 mln t CO_{2eq} rocznie (około 40% emisji w 2010 r).

⁵⁸ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdpc340&plugin=1>

⁵⁹ EN35 *External Costs of Electricity Production*. European Environmental Agency, 2008. W roku 2006, którego dotyczą te dane, średnia cena netto energii elektrycznej i usług dystrybucyjnych dla odbiorców końcowych wynosiła 0,28 zł za kWh. Po uwzględnieniu kosztów zewnętrznych powinna być wyższa o 0,20-0,70 zł za kWh (średni kurs z roku 2006 to 3,9 zł za 1 euro). Cena energii w roku 2006 podana za: <http://www.cire.pl/rynekenergii/podstawa.php?smid=207>.

Za nieuzasadniony uznać należy pogląd, że aktywna polityka klimatyczna stanowi zagrożenie dla rozwoju gospodarczego. Wyraźnie widać, że przyszłość należy do gospodarki niskowęglowej. Oznacza to pobudzanie modernizacji i innowacji prowadzących do znacznego podwyższenia produktywności zasobów, a przede wszystkim do kształtowania dobrobytu na bazie usług, zwłaszcza niematerialnych. Tworzenie takiej gospodarki jest wyzwaniem odpowiadającym na potrzeby aktywnej ochrony klimatu i prowadzi do uzyskania w przyszłości przewagi konkurencyjnej na świecie. W tym celu niezbędna jest integracja polityki energetycznej z polityką klimatyczną. Bez rzeczywistej integracji tych polityk dalsze działania będą niespójne i nie doprowadzą do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. W związku z tym niezbędne jest opracowanie nowej, ambitnej polityki klimatycznej określającej limity emisji gazów cieplarnianych. Przeprowadzone analizy pozwalają określić jako cel strategiczny na rok 2030 wielkość emisji w Polsce na poziomie 210 mln ton CO_{2eq}.⁶⁰ i 80 mln ton CO_{2eq} do roku 2050⁶¹.

Realizacja tej wizji dla Polski będzie trudna, złożona ale stwarzająca znaczące szanse na modernizację gospodarki i uruchomienie szerokiego programu wdrażania innowacji zwłaszcza eko-innowacji. Polska posiada istotne atuty aby podążać w kierunku zaproponowanym przez Komisję Europejską:

- Efektywność energetyczna – w perspektywie roku 2020 ekonomicznie opłacalne 25% zużycia energii, a 50% technicznie;
- Odnawialna energetyka – w perspektywie roku 2020 ekonomicznie opłacalne ok. 22% udział w energii finalnej, a 46% technicznie;
- Zdekaptalizowany majątek wytwórczy i przesyłowy co pozwala na w miarę łatwe kształtowanie odmiennego modelu energetyki z dominacją energetyki rozproszonej bazującej na lokalnych systemach hybrydowych z wykorzystaniem inteligentnych sieci;
- Niski poziom innowacji w tym zwłaszcza eko-innowacji dotyczących poprawy efektywności użytkowania energii, co pozwoliłoby na uruchomienie szerokiego programu w zakresie wytwarzania wyrobu lub usługi oraz użytkowania zakupionego wyrobu lub korzystania z usługi przez użytkowników końcowych;
- Możliwość wykorzystanie funduszy UE w perspektywie 2014-2020 na cele budowy gospodarki niskowęglowej, a nasza gospodarka posiada prawie najwyższy stopień „nawęglenia” w UE.

Kluczem do tego, aby Polska wykorzystwała tę szansę i utrzymała pozycję lidera w ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych, jest zintegrowanie polityki gospodarczej z polityką klimatyczną. Bez

PRZYKŁAD Z POLSKI

System fotowoltaiczny oświetlający gabloty instytucji kulturalnych w Olsztynie

System fotowoltaicznego oświetlenia gablot reklamowych instytucji kulturalnych w Olsztynie został zrealizowany przez firmę Tehaco Sp. z o.o. z Gdańska i stanowi elektrownię solarną wytwarzającą prąd ze źródła energii odnawialnej, jaką jest energia słoneczna. Projekt charakteryzuje się wykorzystaniem najnowszych rozwiązań technologicznych z zakresu inżynierii materiałowej oraz energo-elektroniki. Czasem załączania i wyłączania oświetlenia gablot reklamowych steruje mikroprocesorowy zegar programowany w koincydencji z wyłącznikiem zmierzchowym. Zapewnia to pełną kontrolę nad systemem oświetlenia gablot i optymalizuje ten proces z uwzględnieniem bieżącej pogody. Koszt całkowity 22,6 tys. PLN. Zastosowanie niskonapięciowych źródeł światła pozwoliło zrezygnować z przetwornicy DC/AC i zaoszczędzić dodatkowe kilkanaście procent energii elektrycznej, która byłaby tracona z powodu mniejszej od jedności sprawności każdego układu przetwarzania napięcia.

⁶⁰ Z. Karaczun, A. Kassenberg, M. Sobolewski. *Polityka klimatyczna Polski. Wyzwanie XXI w.*, Polski Klub Ekologiczny, Okręg Mazowiecki i Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2009

⁶¹ www.NP2050.pl

rzeczywistej integracji tych polityk dalsze działania będą niespójne i nie doprowadzą do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. W związku z tym, niezbędne jest opracowanie nowej, ambitnej polityki klimatycznej określającej limity emisji gazów cieplarnianych i rozdzielanie tych limitów na poszczególne sektory. Kolejnym krokiem jest wykorzystanie dopuszczalnych poziomów emisji przy tworzeniu nowych i weryfikacji już obowiązujących dokumentów. Wydaje się także konieczne przełożenie tych limitów na układ regionalny tj. województwa i duże miasta.

Polityka społeczna i gospodarcza powinny liczyć się z tym, że nadchodzące zmiany klimatyczne są – przynajmniej do pewnego stopnia – nieuchronne. Powoduje to konieczność przyjęcia przez Polskę, w ramach polityki klimatycznej, odpowiedniej polityki adaptacyjnej. Celem takiej adaptacji ma być ograniczanie negatywnych skutków zmian klimatycznych lub wykorzystywanie możliwości, które takie zmiany mogą przynosić. Przeprowadzone analizy wskazują, że w Polsce do obszarów najbardziej narażonych na zmiany klimatu należą: gospodarka wodna i ochrona wybrzeża, rolnictwo oraz ochrona zdrowia, a także duże miasta.

W nawiązaniu do proinnowacyjnej, zgodnej z potrzebami ochrony klimatu, strategii rozwoju kraju, dostosować należy rozwój poszczególnych jej dziedzin. W szczególności oznacza to:

- a) w energetyce :
- zapewnienie znaczącego wzrostu efektywności,
 - pobudzenie aktywności rozwoju OZE,
 - restytucję mocy w oparciu przed wszystkim o gaz;
- b) w transporcie :
- ograniczanie potrzeb transportowych do uzasadnionego minimum,
 - kształtowanie zrównoważonej mobilności,
 - promowanie przyjaznych środowisku środków transportu;
- c) w przemyśle:
- przede wszystkim wdrażanie nowych technologii, rozwiązań organizacyjnych, produktów, które pozwolą kontynuować produkcję przy jednoczesnej minimalizacji „śladu węglowego”;
- d) w rolnictwie i leśnictwie:
- zmniejszanie emisji bezpośrednio wynikającej z działalności tych sektorów oraz zwiększanie wiązania węgla w biomase oraz w glebie.

Jednak zakres działań związanych z aktywną polityką klimatyczną powinien być szerszy i objąć także⁶²:

- a) wykorzystywanie planowania przestrzennego jako instrumentu gospodarowania zasobami i środkami w sytuacji podwyższonego ryzyka związanego ze zmianami klimatycznymi;

PRZYKŁAD Z POLSKI

Rozbudowa sieci ciepłowniczej na terenie miasta Kielice, służące do przesyłu energii cieplnej z istniejącej kotłowni opalanej biomasą

Rozbudowę miejskiego systemu ciepłowniczego na paliwo odnawialne rozpoczęto już w 2004 r. po likwidacji starej wyeksploatowanej kotłowni osiedlowej opalanej węglem. Dalszą rozbudowę systemu ciepłowniczego rozpoczęto w 2007 r. Rozbudowano sieć ciepłą o łączną moc 1,8 MW, w wyniku czego przyłączono do systemu ciepłowniczego dalszych 66 budynków. Były to w przeważającej wielkości budynki mieszkalne, wielorodzinne i jednorodzinne, ale również obiekty handlowe, użyteczności publicznej obiekty służby zdrowia. W ramach realizacji tegoż etapu rozbudowy systemu ciepłowniczego w Kielicach sieć ciepła została wykonana z rezerwą przepustowości umożliwiającą realizację następnego etapu rozbudowy i podłączenie kolejnych odbiorców ciepła. Umożliwiło to likwidację 48 kotłowni lokalnych, które bardzo zanieczyszczały powietrze. Rozbudowy tej sieci ciepłowniczej wyniósł ponad 3 mln PLN.

⁶² Społeczeństwo obywatelskie wobec zmian klimatu. Instytut na rzecz Ekorozwoju. Warszawa. Październik 2008.

- b) uznanie roli prognoz oddziaływania na środowisko jako instrumentu „kontrolującego”, który powinien być rozszerzony na wszystkie polityki i programy, które mogą mieć wpływ na zmiany klimatu i konieczność adaptacji do zachodzących zmian;
- c) stworzenie kompatybilnego z europejskim systemem ochrony przed katastrofami naturalnymi, dostosowanie prawa w tym zakresie, zagwarantowanie możliwości finansowania badań meteorologicznych, zakup sprzętu badającego atmosferę, wyposażenie instytucji kryzysowych w sprzęt umożliwiający działania przed, w trakcie i po katastrofach;
- d) przegląd, przez organizacje zawodowe architektów, urbanistów i instytucje naukowe, wykorzystywanych urządzeń i elementów infrastruktury pod kątem norm i standardów użytkowych w sytuacji podwyższonego prawdopodobieństwa występowania ekstremów klimatycznych;
- e) zmiany w programach szkoleń w zakresie możliwych i koniecznych działań w związku z globalnym ociepleniem klimatu w poszczególnych dziedzinach, którymi zajmują się urbaniści, architekci, lekarze, pracownicy budowlani, służby ratownicze, ochrony środowiska i przyrody itd.);
- f) działania mobilizujące członków stowarzyszeń grupujących jednostki samorządu terytorialnego do inicjatyw w zakresie ochrony klimatu i adaptacji, wspierających wymianę doświadczeń oraz zachęcających do innowacyjności w podejmowaniu decyzji;
- g) wspieranie instytucji odpowiedzialnych za rozwój nauki i szkolnictwa tak, aby wprowadziły do swoich programów nowe zagadnienia odnoszące się do problematyki ocieplenia globalnego klimatu. Obok elementów merytorycznych częścią tych programów powinno być przekazanie wiedzy na temat sposobów zachowania się w przypadku wystąpienia katastrof naturalnych;
- h) szersze wykorzystanie telewizji, radia, prasy i serwisów internetowych przy prowadzeniu działań edukacyjnych poświęconych zmianom klimatycznym. Ważną rolę edukacyjną spełniać mogą także pracownicy IMGW, wyższych uczelni naukowych, eksperci takich organizacji jak OSP, PCK, Polskiej Akcji Humanitarnej, Caritasu i in.;
- i) współpracę z kościołami jako instytucjami wspierającymi duchowo wiernych w dostosowywaniu się do nowych warunków życia i odnajdywaniu wartości w trudnych stanach adaptacji do skutków zmian klimatycznych;
- j) nadanie nowej roli ochronie terenów podmokłych, tworzenie terenów rekreacyjnych. Jest to szczególnie ważne zadanie dla administracji lasów, tworzonej nowych struktur administracji ochrony środowiska i świadomych ekologicznie obywateli. Nowe zadania wyznaczyć sobie powinni członkowie stowarzyszeń miłośników rzek, strumieni, dolin, by spojrzeć na te fragmenty krajobrazu jako źródło zagrożeń, powstających w wyniku wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych;
- k) współpracę z towarzystwami ubezpieczeniowymi, których rola rośnie nie tylko w wyniku czerpania korzyści z udzielonych ubezpieczeń, ale także jako instytucji edukujących potencjalnych klientów w zakresie skutków zmian klimatycznych;

PRZYKŁAD Z POLSKI

Instalacja kolektorów słonecznych pod potrzeby ciepłej wody szpitala, basenu i hydroterapii w Świętokrzyskim Centrum Rehabilitacji w Czarnieckiej Górze

Wykonanie instalacji kolektorów słonecznych dla potrzeb ciepłej wody dla szpitala, basenu i hydroterapii w Świętokrzyskim Centrum Rehabilitacji w Czarnieckiej Górze - kolektory płaskie typu WATT. Całkowity koszt 1,66 mln PLN. Efekty:

- energetyczne – redukcja mocy 0,6 MW
- ekologiczne – ograniczenie emisji pyłów i gazów, zmniejszenie masy wytwarzanych odpadów paleniskowych
- ekonomiczne – skala spodziewanych oszczędności (dzięki instalacji kolektorów słonecznych zostanie pokryte 60% rocznego zapotrzebowania na c.w.u. w Szpitalu oraz ciepłą wodę do basenu i hydroterapii), zmniejszone rachunki za energię

- l) współpracę z bankami i innymi instytucjami finansowymi, na których powinien spoczywać obowiązek prowadzenia polityki pro-klimatycznej, polegającej m.in. na nieudzielaniu kredytów tym przedsiębiorcom, które są obciążone dużym ryzykiem powstawania emisji CO₂, jak i tym, które są ryzykowne z punktu widzenia strat materialnych spowodowanych zjawiskami naturalnymi.

Prowadzenie skutecznej polityki klimatycznej wymagać będzie znacznie większego wsparcia ze strony społeczeństwa. Działania władz nie będą bowiem skuteczne, jeśli nie będą wspierane aktywnością samych obywateli. Wyzwaniem zarówno dla władzy publicznej jak i organizacji pozarządowych będzie konieczność uświadomienia społeczeństwu, że to właśnie ono ma największy wpływ na poziom emisji gazów cieplarnianych w Polsce. Styl życia, sposób realizacji potrzeb komunikacyjnych, wybory konsumenckie dokonywane przez każdego mieszkańca Polski wpływają bezpośrednio na wielkość emisji gazów cieplarnianych w naszym kraju.

Z punktu widzenia obywatela, czy przedsiębiorcy, najskuteczniejsze są instrumenty finansowe. W Polsce instrumenty tego typu mają przede wszystkim charakter zachęt – są to środki udostępniane przez fundusze ekologiczne (w zakresie m.in. rozwoju OZE lub zwiększania efektywności energetycznej zwłaszcza w budownictwie, a ostatnio także w odniesieniu do tworzenia inteligentnych sieci przesyłowych) lub budżet państwa (w zakresie działań termomodernizacyjnych – system wprowadzony został przez ustawę z dnia 18 grudnia 1998 o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych) oraz banki na przedsięwzięcia mające na celu zwiększenie efektywności wykorzystania energii lub jej produkcję w oparciu o źródła odnawialne.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Oczyszczalnia ścieków Centrum-Gigablok w Katowicach

Wykorzystanie biogazu do ogrzewania budynków administracyjnych na terenie oczyszczalni ścieków Centrum-Gigablok: biogaz dostarcza ciepło wykorzystywane w procesach technologicznych oraz jest wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej. Biologiczny gaz, wytworzony podczas procesu fermentacji, pełni funkcję energetyczną i jest wykorzystywany do ogrzewania budynków administracyjnych na terenie zakładu, do produkcji energii elektrycznej oraz dostarcza ciepło wykorzystywane w procesach technologicznych.

Przykładami taki funduszy wsparcia w ramach NFOŚiGW są:

- a) Program dla budujących budynki mieszkalne o niskim zużyciu energii, który skierowany jest do osób fizycznych budujących dom jednorodzinny lub kupujących dom/mieszkanie od dewelopera (rozumianego również jako spółdzielnia mieszkaniowa). Dofinansowanie będzie miało formę częściowej spłaty kapitału kredytu bankowego zaciągniętego na budowę / zakup domu lub zakup mieszkania. Wysokość dofinansowania będzie uzależniona od uzyskanego wskaźnika rocznego jednostkowego zapotrzebowania na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji. Budżet programu na lata 2013-2018 wynosi 300 mln zł. Środki pozwolą na realizację ok. 12 tys. domów jednorodzinnych i mieszkań w budynkach wielorodzinnych.
- b) Program dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych.
- c) Programy związane z tak zwanym Systemem Zielonych Inwestycji, które dysponuje funduszami ze sprzedaży nadwyżek uprawnień do emisji gazów cieplarnianych w stosunku do naszych zobowiązań zapisanych w Protokole z Kioto (zobowiązania Polski wynoszą 6% redukcji, a osiągnęliśmy prawie 30%). Są to:
 - ♦ Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej.
 - ♦ Biogazownie rolnicze.
 - ♦ Elektrociepłownie i ciepłownie na biomase.

- ♦ Budowa, rozbudowa i przebudowa sieci elektroenergetycznych w celu przyłączenia źródeł wytwórczych energetyki wiatrowej.
- ♦ Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych.

Innymi instrumentami stymulującymi do redukcji emisji gazów cieplarnianych są m.in. przepisy wprowadzające w Polsce wymogi Dyrektywy IPPC⁶³ - zobowiązujące m.in. część podmiotów gospodarczych do zmniejszania energo- i materiałochłonności oraz redukcji emisji, czy obowiązek przeprowadzania Strategicznej Oceny Oddziaływania na Środowisko – który pozwala na ocenę, czy realizacja danej polityki, strategii, planu czy programu nie będzie prowadzić do istotnego zwiększenia emisji gazów cieplarnianych.

Do innych funkcjonujących w kraju instrumentów polityki klimatycznej zaliczyć można również tzw. kolorowe certyfikaty, czyli świadectwa pochodzenia energii, m.in.: zielone certyfikaty – świadczące o tym, że energia pochodzi ze źródeł odnawialnych i certyfikaty czerwone – wydawane dla energii z wysokosprawnych źródeł kogeneracyjnych. Certyfikaty te muszą być w posiadaniu instytucji zajmujących się energią, jej wytwarzaniem, sprzedażą, przesyłem. Wśród pozostałych kolorowych certyfikatów istotne są jeszcze białe, promujące efektywność energetyczną i zmniejszanie końcowego zużycia energii.

Wśród nowych instrumentów sprzyjających zwiększaniu efektywności energetycznej jest obowiązek posiadania świadectw energetycznych budynków i mieszkań czy też konieczność dołączania do produktów wykorzystujących energię etykiet i kart produktu, sporządzonych w języku polskim, które będą zawierały informacje o klasie efektywności energetycznej i podstawowych parametrach urządzenia, np. zużyciu energii i poziomie hałasu. Istotnymi instrumentami realizacji polityki są wszelkiego rodzaju działania edukacyjne i promocyjne oraz prace naukowo-badawcze.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Statek do budowy farm wiatrowych oraz barki do transportu

Budowa jednostki nowej generacji do instalacji i obsługi morskich wież i turbin wiatrowych. Jednostka z własnym napędem będzie charakteryzowała się możliwością załadunku do 8 tys. ton i wydajnością dźwigu 1,5 tys. ton, co umożliwi montaż turbin o mocy ponad 6 MW. Jednostka będzie mogła instalować i serwisować konstrukcje offshore o całkowitej wysokości nawet powyżej 120 m, posadowione na akwenach o głębokości do 50 m. Koszt kontraktu ok. 800 mln PLN. Sektor energetyki wiatrowej offshore, tj. energii wytwarzanej przez wiatraki zlokalizowane z dala od wybrzeża, jest sektorem o dużych perspektywach rozwoju.

Ochrona klimatu na poziomie lokalnym

Lokalne problemy związane z ochroną klimatu

W związku z postępującymi zmianami klimatu liczyć się należy z ograniczeniami co do zdolności przewidywania warunków meteorologicznych gdyż dotychczasowe szeregi czasowe, na których opierają się prognozy ulegają zaburzeniom. Odczuwać to może zarówno gospodarka komunalna np.: w zakresie zaopatrzenia w wodę czy też lokalni przedsiębiorcy np.: coraz rzadsze śnieżne zimy (utrata zysków i podwyższone koszty turystyki zimowej) czy też my ludzie w wyniku częstych zmian warunków pogodowych, a więc więcej okresów z gorszym samopoczuciem. Jednocześnie przewiduje się wzrost opadów zwłaszcza deszczów zimą, a zmniejszenie latem.

⁶³ Dyrektywa IPPC – Dyrektywa Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996 r. dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli. IPPC - Oznacza po ang. Integrated Pollution Prevention and Control

Szczególnie istotną kwestią będzie pojawianie się coraz częściej i to ze zwiększoną siłą ekstremów pogodowych. Dotyczy to będzie silnych wiatrów, nawalnych deszczów, fal nagłych upałów czy dłuższych i bardziej dotkliwych okresów suszy. W konsekwencji występować będą coraz częściej katastrofy budowlane, podtopienia, utraty plonów w rolnictwie czy sadownictwie, trudne warunki dla chowu zwierząt gospodarskich (nowe choroby), a przede wszystkim powstawać będą zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi i to nie tylko w wyniku nagłych ekstremów pogodowych ale także jako efekt tworzenia się korzystnych warunków dla występowania u nas w kraju chorób charakterystycznych dla klimatu bardziej ciepłego. Ta zmiana warunków będzie miał także wpływ na rolnictwo gdzie spodziewać się należy pojawiania się nowych chorób, „szkodników”, grzybów i patogenów, z którymi wcześniej nie mieliśmy doczynienia. Może to oznaczać wzrost stosowania chemicznych środków ochrony roślin i większe zagrożenie dla lokalne środowiska zwłaszcza wodnego. Jednocześnie zmiana warunków termicznych oznaczać będzie z jednej strony pogorszenie szans plonowania dla jednych roślin, np.: ziemniaków a pojawienie się warunków bardziej sprzyjających innym roślinom uprawnym jak np. sorgo. W konsekwencji można oczekiwać dłuższej perspektywie zmian w żywieniu a także zmian w rynkach zbytu w rolnictwie. Wycofywanie się z jednych produktów żywnościowych a pojawianie się nowych ofert w tym także w relacji eksport – import.

Zachodzące zmiany nie będą bez znaczenia dla terenów leśnych gdzie przede wszystkim spodziewać się należy wzrostu zagrożenia pożarowego co dotyczyć także będzie terenów trwałych użytków zielonych.

W konsekwencji zachodzących zmian i ich skutków niezbędne stawać się będzie dokonywanie działań przystosowawczych na wielu obszarach.

Formalne aspekty ochrony klimatu na poziomie lokalnym

Z punktu widzenia formalnego nie ma bezpośrednich obowiązków nałożonych na lokalny samorząd, tj. powiat i gminę, co do ochrony klimatu. Jednak zapisy w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku – Prawo ochrony środowiska⁶⁴ formułują generalne zobowiązania co do ochrony środowiska na poziomie lokalnym. Bardzo istotnym jest obowiązek poszczególnych jednostek gminnych i powiatowych przygotowania ram co do rozwiązywania problemów środowiskowych poprzez opracowanie powiatowych i gminnych programy ochrony środowiska. Programy takie są sporządzane przez organ wykonawczy danej jednostki samorządu terytorialnego (odpowiednio: zarząd powiatu, wójt, burmistrza, prezydenta miasta), a przyjmowane przez organ stanowiący (odpowiednio: radę powiatu, radę gminy). Programy ochrony środowiska mają określać w szczególności:

- 1) cele ekologiczne;
- 2) priorytety ekologiczne;

⁶⁴ Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Zakład granulacji biomasy w Koniecwałdzie

Granulat produkowany będzie głównie ze słomy zbożowej, którą będą dostarczać lokalni rolnicy. Dodatkowo firma realizująca projekt zamierza również zakładać plantacje upraw energetycznych oraz jest planowana budowa własnej elektrociepłowni opalanej wyłącznie biomasą. Całkowity koszt 26 mln PLN. Efekty:

- docelowo spodziewane przychody to ponad 18 mln zł;
- produkcja „zielonej energii”;
- dodatkowe korzyści dla miejscowych rolników w związku z zakupem słomy zbożowej;
- praca dla miejscowej ludności na plantacjach upraw energetycznych zakładanych przez firmę Widok Energia.

- 3) poziomy celów długoterminowych;
- 4) rodzaj i harmonogram działań proekologicznych;
- 5) środki niezbędne do osiągnięcia celów, w tym mechanizmy prawno-ekonomiczne i środki finansowe.

Zgodnie z ww. ustawą programy lokalne powinny nawiązywać do dokumentów na poziomie kraju tj. polityki ekologicznej państwa, która jest uchwalana na okres czterech lat przez Sejm na wniosek Rady Ministrów. Aktualnie obowiązuje polityka przyjęta na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016. Punktem wyjścia dla niej jest VI Program ochrony środowiska UE gdzie jednym z kluczowych priorytetów jest ochrona klimatu i przystosowanie się do jego zmian. Tematyka ochrony klimatu przewija się przez prawie wszystkie części Polityki ekologicznej Państwa, a mianowicie:

- a) gospodarkę leśną;
- b) gospodarowanie wodami;
- c) ochronę powietrza;
- d) ekologiczne aspekty rozwoju energetyki, przemysłu oraz transportu jak i także terenów zurbanizowanych.

W praktyce jednak jakość uchwalonych przez jednostki samorządu lokalnego programów bywa bardzo zróżnicowana – w dużym stopniu zależy od świadomości ekologicznej władz. Przyjmowane w programie cele i priorytety ekologiczne mogą zawierać elementy związane z ochroną klimatu, ale nie muszą. Więcej na ten temat w opracowaniu wydanym przez Instytut na rzecz Ekorozwoju w ramach projektu *Dobry klimat dla powiatów p.t.* "Raport o stanie przygotowań lokalnych do zmian klimatu".

Należy podkreślić, że zarówno powiaty, jak i gminy dysponują w budżecie środkami finansowymi na realizację zadań z zakresu ochrony środowiska. Jest to związane z zasadą, że na przedsięwzięcia z tego zakresu nie można wydać średnio mniej niż wynoszą wpływy odpowiednio powiatów i gmin z tytułu udziału w opłatach i karach związanych z ochroną środowiska. Prawa ochrony środowiska zawiera obszerny katalog zadań, które mogą być finansowane z tych środków. Mieszczą się w nim m.in.:

- 1) w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu:
 - a) przedsięwzięcia związane z ochroną powietrza,
 - b) wspomaganie wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej oraz wprowadzania bardziej przyjaznych dla środowiska nośników energii,
 - c) wspomaganie działalności związanej z wytwarzaniem biokomponentów i biopaliw ciekłych,
 - d) wspomaganie ekologicznych form transportu;
- 2) w zakresie adaptacji do zmian klimatu – przedsięwzięcia związane z ochroną powierzchni ziemi (nie dotyczy gmin);
- 3) w zakresie zbierania danych:

PRZYKŁAD Z POLSKI

Park Wiatrowy Suwałki Sp.o.o.

Inwestycja składa się z 18 turbin wiatrowych (typ Siemens SWT-2,3-93) każda o mocy 2,3 MW. Po podłączeniu do sieci, turbiny mogą wytwarzać co najmniej 80 mln kWh energii elektrycznej rocznie.
Efekty:

- ograniczenie emisji: wielkość unikniętej emisji gazów cieplarnianych 80 tys. ton CO₂eq
- społeczne: utworzenie 9 nowych miejsc pracy.

- a) wspomaganie realizacji zadań państwowego monitoringu środowiska, innych systemów kontrolnych i pomiarowych oraz badań stanu środowiska, a także systemów pomiarowych zużycia wody i ciepła,
- b) wspomaganie systemów gromadzenia i przetwarzania danych związanych z dostępem do informacji o środowisku,
- c) prowadzenie obserwacji terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy.

Oznacza to, że zarówno gminy, jak i powiaty dysponują instrumentarium prawnym umożliwiającym planowanie przedsięwzięć służących ochronie klimatu. Co więcej – dysponują źródłem sfinansowania takich przedsięwzięć. Wykorzystanie istniejących możliwości jest jednak ukierunkowane świadomością osób decyzyjnych.

Przepisy prawa nie wymagają by powiatowy lub gminny program ochrony środowiska był powiązany z innymi dokumentami planowania strategicznego. Właściwe zarządzanie wymaga jednak przyjęcia założenia, że program ten jest jednym z programów wykonawczych do strategii rozwoju odpowiednio powiatu lub gminy. Strategia rozwoju jest dokumentem określającym wizję danej jednostki w przyszłości, a także cele strategiczne i szczegółowe konieczne do tego by zrealizować zakreśloną wizję. Programy wykonawcze określają z kolei działania konieczne do przeprowadzenia w związku z realizacją wyznaczonych celów strategicznych i szczegółowych. W obecnym stanie prawnym nie ma obowiązku sporządzania tych dokumentów; w praktyce jednak w wielu gminach i powiatach dokumenty takie istnieją. Strategia rozwoju może stanowić z jednej strony silniejsze umocowanie działań służących ochronie klimatu opisanych szczegółowo w programie ochrony środowiska, a z drugiej – kompleksowy program umożliwiający rozwój danego terenu w oparciu o gospodarkę niskoemisyjną.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Instalacja kolektorów słonecznych na obiektach zabytkowych Parku Pałacowego w Białowieskim Parku Narodowym

Projekt dotyczy zastosowania kolektorów słonecznych na zabytkowych obiektach Parku Pałacowego. Innowacyjność przedsięwzięcia polega na dostosowaniu rozwiązań technicznych do wymagań konserwatora zabytków i zachowania charakteru budynku zabytkowej zabudowy, tj. Stajni Kozackiej (schronisko turystyczne), Domu Zarządu, Domu Gubernatora (Ośrodek Edukacji Przyrodniczej), Domu Marszałkowskiego, Domu Stajnia oraz Domu Myśliwskiego (przykład modernizmu socjalistycznego). Koszt całkowity 3,2 mln PLN.

Drugim obok strategii rozwoju dokument planistycznym na poziomie lokalnym istotnym dla ochrony klimatu i adaptacji do jego zmian jest plan przestrzennego zagospodarowania, a także studium zagospodarowania i uwarunkowań, które jednak przygotowane są na poziomie gminy. Jednak ważkim jest aby poprzez współpracę gmin w ramach powiatu plany te czy też studia były kompatybilne i komplementarne w zakresie problematyki ochrony klimatu.

Podkreślić należy znaczenie współpracy między powiatami a gminami. W obowiązującym obecnie systemie prawnym gmina dysponuje domniemaniem kompetencji – może ona realizować wszystkie zadania publiczne niezastrzeżone na rzecz innych organów administracji. Powiat może z kolei realizować wyłącznie zadania, które są mu wyraźnie dozwolone na podstawie przepisów. Oznacza to, że niektóre przedsięwzięcia niemożliwe do realizacji ze względów prawnych na poziomie powiatu mogą być fizycznie wykonane na szczeblu gmin.

Obszar lokalnych aktywności rzecz ochrony klimatu

Przede wszystkim niezbędnym staje się wprowadzenie nowych zagadnień do edukacji formalnej i nieformalnej zwłaszcza służb medycznych, weterynaryjnych, przyszłych pracowników administracji publicznej, planistów przestrzennych i urbanistów, rolników i leśników, strażaków itp.. Ważkim staje się dostarczenie społeczeństwu informacji jak ma się zachowywać zwłaszcza w sytuacjach ekstremalnych, jak mają obywatele się do tego przygotować aby zminimalizować negatywne skutki. Niezbędnym staje się weryfikacja dotychczasowych lokalnych planów i strategii z punktu widzenia ochrony klimatu i przygotowania się do niwelowania skutków jego zmian. Jednocześnie niezbędne staje się dostosowanie wymagań co do nowego budownictwie i nowej infrastruktury do prawdopodobnych sytuacji ekstremalnych np. przepustowość sieci kanalizacyjnej odprowadzającej wody deszczowe, warunki posadowienia lekkich budowli podatnych na silne poddmuchy wiatrów.

Szczególna rola będzie przypadać powiatowym i gminy sztabom zarządzania kryzysowego, od których zależeć będzie skuteczne przygotowanie się, przeciwdziałanie i eliminowanie zaistniałych zagrożeń lub ich skutków.

Obok działań przystosowawczych do spodziewanych zmian klimatu nie można zapomnieć, że na poziomie lokalnym można ograniczyć emisję szkodliwych gazów cieplarnianych. W tym główną rolę odgrywa, choć nie jedyną, właściwe gospodarowanie lokalnymi zasobami energetycznymi jak i także samo energią w szerokim tego słowa znaczeniu. Dotyczy to:

a. Wymiaru samorządu lokalnego

- promowanie energetyki rozproszonej,
- poprawa efektywność energetycznej w obiektach administracji publicznej oraz promowanie jej w ogóle,
- stymulowanie transport publiczny,
- prowadzenie gospodarki przestrzennej tak aby przyczyniała się do kształtowania struktur przestrzennych efektywnych energetycznie i zasobowo,
- kształtowanie terenów biologicznie czynnych tak aby zapewniały co najmniej utrzymanie poziomu pochłaniania węgla na takim samym poziomie a może nawet lepiej,
- przygotowanie lokalnych strategii ochrony klimatu, a także adaptacji do jego zmian wraz z programami wdrożeniowymi,
- wzmocnienie i dostosowanie zarządzania kryzysowego do potrzeb wynikających z narastających zmian klimatu.

b. Wymiar biznesowy

- rozwój produkcji instalacji wytwarzających energię ze źródeł odnawialnych,
- ukształtowanie się zawodu instalatora odnawialnych źródeł energii;

PRZYKŁAD Z POLSKI

Przydomowa siłownia wiatrowa firmy AGROBUD Zakrzewo

Siłownia zlokalizowana jest w małej miejscowości Zakrzewo w woj. kujawsko-pomorskim. Przeciętna prędkość wiatru na wysokości 9 m wynosi 4,5 m/s. Elektrownia zasila oświetlenie sklepu z artykułami AGD, sprzedaż i serwis skuterów i quadów, skład budowlany – będących własnością firmy AGOBUD. Metraż: 300 m². Koszt całkowity wraz z montażem 25.000 PLN. Siłownia największą moc uzyskuje przy prędkości wiatru 12 m/s. Z uwagi na średnią prędkość wiatru w miejscu posadowienia masztu wynoszącą 4,5 m/s, siłownia generuje ca 3 600 kWh rocznie. Efektem jest wspomaganie zasilania i zmniejszenie rachunków za prąd o około 4.000 zł rocznie, a także całkowite odcięcie od zasilania z sieci wystaw i oświetlenia wystawowego. Chwilowe nadwyżki prądu generowanego przez siłownię (przy pełnym naładowaniu akumulatorów) wykorzystywane są do ogrzewania wody użytkowej.

- wprowadzanie rozwiązań poprawiających efektywność energetyczną w przedsiębiorstwa w szczególności w MŚP.
 - projektowanie, materiały, urządzenie, prace budowlane przy poprawie efektywności,
 - strategie adaptacji biznesu do zmian klimatu – szczególnie zagrożonego nimi,
 - prowadzenie usług transportem publicznym
- c. Wymiar samorządowy
- edukacja i informacja na rzecz ochrony klimatu
 - *watchdog* czyli prowadzenie działalności monitorujące poczynania administracji i przedsiębiorców co do ich zachowań względem potrzeb ochrony klimatu i adaptacji do jego zmian, a w przypadku nagnanych zachowań reagowanie;
 - promowanie dobrych przykładów podejmowanych działań na rzecz ochrony klimatu.
- d. Wymiar indywidualny (zawiera następny rozdział)

Co może każdy z nas?

Zmiany klimatu są procesem globalnym, a jego ochrona będzie możliwa dopiero wtedy, gdy porozumieją się rządy wszystkich krajów świata i wszystkie państwa wdrożą działania ochronne. Czy w związku z tym coś od nas – indywidualnych ludzi – zależy?

Tak. Każdy z nas jest bowiem konsumentem i od naszych decyzji zależy jak zachowywać się będzie cała gospodarka. Czy w naszych decyzjach kierować się będziemy wiedzą o potrzebie ochrony klimatu? Czy nasze zachowania wspierać będą ograniczanie emisji gazów cieplarnianych, które są powodem zmian klimatu, czy wręcz odwrotnie? Chociaż skutki indywidualnych decyzji wydają się znikome wobec wagi problemu i potrzeb, to jeśli podjęte zostaną przez każdego z nas, efekty będą wystarczające dla zahamowania wzrostu emisji i jej stopniowego obniżania. A oto konkretnie co może zrobić każdy z nas⁶⁵:

- Kupować sprzęty AGD z wysokiej klasy energetycznej (A czy A+, A++, A+++) o pojemności zgodnej z własnymi potrzebami (całkowicie zapełniona lodówka zużywa mniej energii do schłodzenia żywności) oraz energooszczędne systemy oświetleniowe (lampy/żarówki, automatyka, rastry tj. lustra kierujące światło).
- Dbać o jakości uszczelki w lodówce, szybko zamykać jej drzwi.
- Ustawić lodówkę z dala od kuchenki i innych źródeł ciepła i regularnie ją rozmrażać oraz czyścić z kurzu spirale służące do odprowadzania ciepła.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Pompa ciepła do ogrzewania grodu rycerskiego w Buczynie

Przedmiotem inwestycji jest stworzenie średniowiecznego grodu rycerskiego ogrzewanego z wykorzystaniem energii odnawialnej (pompa ciepła). Obiekt stanowi atrakcję turystyczną Buczyny. Koszt całkowity 4,3 mln PLN. Centrum szkolenia rycerstwa jest miejscem wykorzystywanym do celów kulturalnych m.in. do organizacji koncertów, plenerowych sztuk teatralnych i prezentacji, wystaw muzealnych. Korzystają z niego wszystkie instytucje kulturalne gminy.

⁶⁵ Na podstawie poradnika WWF pt. "Jak oszczędzać energię w domu" oraz broszury informacyjnej przedstawicielstwa Komisji Europejskiej w Polsce pt. "Ty też masz wpływ na zmiany klimatu".

- Wstawiać do lodówki wystudzone wcześniej pożywienie i nie ustawiać jej na zbyt niską temperaturę (zalecana to ok. 1-4°C).
- Rozmrażać jedzenie przez odpowiednio wcześniejsze wystawienie z zamrażarki i schowanie do lodówki – nie używamy mikrofal czy piecyka, bo oddawane zimno zmniejsza zużycie energii przez lodówkę.
- Gotować w zamkniętych naczyniach.
- Dostosowywać wielkość garnka do wielkości płomienia palnika – garnek powinien być większy niż płomień palnika.
- Piec różne potrawy, jedna po drugiej, korzystając z nagrzanego piekarnika.
- Ograniczyć spożycie mięsa – hodowla zwierząt to istotne źródło emisji metanu oraz w mniejszym stopniu podtlenku azotu.
- Gotować w czajniku tylko tyle wody ile akurat potrzebuję, aby uniknąć kilkukrotnego zagotowywania tej samej wody.
- Prasować całe pranie lub nawet kilka na raz, aby zaoszczędzić energię na ponowne nagrzanie żelazka.
- Regularnie wymieniać worki i filtry w odkurzaczu – z zapchanymi odkurzacz gorzej „ciągnie”, a więc potrzeba więcej energii na odkurzenie mieszkania.
- Zmniejszać ogrzewanie kiedy wychodzę i kiedy śpię, różnicować temperatury w pomieszczeniach zgodnie z upodobaniami.
- Nie zasłaniać, zastawiać grzejników, ekranować je folią.
- Pilnować uszczelek w oknach, aktywnie korzystać z okiennic.
- Wietrząc mieszkanie nie pozwalać nadmiernie uciekać ciepłu.
- Ograniczać spalanie otwartym płomieniem (kuchenka, piecyk, kominek) powodujące zużycie ogrzanego powietrza wewnętrznego (zwiększenie krotności wymiany).
- Wyłączać niepotrzebnie zapalone światło w mieszkaniu.
- Oszczędzać wodę podczas zmywania naczyń (korzystniejsze jest użycie zmywarki), mycia zębów, czy zastępując kąpiel w wannie prysznicem (w prysznicu stosować perlator).
- Kupując sprzęt RTV i elektryczny zwracać uwagę na zużycie energii (moc), w szczególności dotyczy to sprzętu z ekranami.

PRZYKŁAD Z POLSKI

BIOAGRA SA, Zakład Produkcji Etanolu w Goświnowicach k. Nysy

Zakład jest jedną z czternastu firm zajmujących się produkcją bioetanolu w Polsce. Jego produkcja odbywa się na licencji firmy KATZEN International Inc. (Stany Zjednoczone), która umożliwia produkcję etanolu o jakości odpowiadającej paliwu dla pojazdów, spełniającego standardy polskie oraz europejskie. Koszt inwestycji wyniósł 400 mln zł. Podstawowym produktem zakładu jest etanol, który może być z powodzeniem stosowany jako paliwo napędowe (w silnikach przystosowanych do zasilania etanolem, np. firmy Ford, Fiat, Volkswagen) oraz jako dodatek do benzyny ulepszający proces spalania (pozwala to na redukcję emisji tlenków węgla, tlenków azotu, związków ołowiu i węglowodorów aromatycznych). Realizacja przedsięwzięcia ma również efekty społeczno-gospodarcze. Zapotrzebowanie zakładu na ziarno kukurydzy sięga 20% produkcji krajowej. Pojawienie się rynku zbytu dla takiej ilości ziarna wraz z koniecznością jej dostarczenia z terenu kilku województw, oznacza pojawienie się nowych miejsc pracy. W samym zakładzie docelowo pracować będzie około 57 osób.

- Używając sprzętu elektrycznego pamiętać o efektywności zużycia energii: wyłączać całkowicie telewizor, monitor komputera, radio, wieżę nie pozostawiając zapalanej diodki „stand by” (sprzęt znajdujący się w jednym pokoju może być podłączony do wspólnej listwy z wyłącznikiem), przerywając pracę i odchodząc na jakiś czas od komputera wyłączać monitor lub hibernować cały komputer (nie prawdą jest, że wygaszacze ekranu pozwalają zaoszczędzić energię), wyłączać ładowarkę z gniazdka, gdy nie jest do niej podłączona komórka lub baterie, korzystać ze zmywarki i pralki dopiero po ich pełnym załadowaniu wykorzystując energo- i wodooszczędne programy rezygnując z programu wstępnego.
- Używać papieru makulaturowego i drukować na drukarkach atramentowych, zużywających nawet do 90% mniej energii niż laserowe.
- Nie drukować nadmiernie niepotrzebnych dokumentów, czy rysunków i zdjęć.
- Zabierać ze sobą na zakupy własną torbę rezygnując z foliowych siatek lub wybierać w marketach papierowe torby (w niektórych sklepach dostępne są również bezpłatne worki papierowe na zakupy), a kupując wybierać produkty lokalne i sezonowe, w lekkich opakowaniach, najlepiej możliwych do ponownego wykorzystania lub recyklingu, pamiętając że na produkcję jednego większego opakowania zużywa się mniej surowców i energii niż na produkcję dwóch mniejszych w sumie równoważnych dla tego większego.
- Ograniczyć ilość odpadów i segregować je, a w miarę możliwości odpady organiczne poddawać kompostowaniu.
- Jeśli jest taka możliwość korzystać z energii odnawialnej (geotermia, panele słoneczne), zastosować izolację termiczną budynku, wymienić okna z pojedynczą szybą na takie z podwójną.
- W miarę możliwości korzystać jak najdłużej z naturalnego światła, przez odpowiednią aranżację przestrzeni, otwieranie żaluzji, odsłanianie rolet i zasłon.
- Dawać przedmiotom „drugie życie”, wymieniać się z przyjaciółmi przeczytanymi książkami, ubraniami i przedmiotami, które już się nam znudziły (lub oddawać je organizacjom charytatywnym), ubrankami i zabawkami dzieci – przekazywać nie potrzebne już sprzęty: wózki, łódeczka, wanienki rodzinie i znajomym spodziewającym się dziecka.
- Wybierać przyjazne środowisku środki transportu: na krótkie dystanse spacer, rower lub skuter, na dalsze tramwaj, autobus, metro, na dalekie podróże – kolej lub autobus, na najdalsze – samolot. Jeśli jednak nie możesz zupełnie zrezygnować z samochodu, spróbuj używać go w sposób umożliwiający jak najmniejsze zużycie paliwa, pamiętając o (eco-driving):
 - Odpowiednim ciśnieniu w oponach (ciśnienie odbiegające o 0,5 barów od prawidłowego to o około 5% większe zużycie paliwa).

PRZYKŁAD Z POLSKI

Instalacja ogniw fotowoltaicznych na fasadzie i dachu Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiego

System ogniw fotowoltaicznych na fasadzie i budynku jest pierwszą realizacją fasady fotowoltaicznej w Polsce. Moc nominalna ogniw fotowoltaicznych to 56 kW, a ich łączna powierzchnia to 545 m². System rocznie generuje ok. 38 000 kWh energii elektrycznej i jest przyłączony do sieci elektroenergetycznej. Działające na Politechnice Warszawskiej Laboratorium Fotowoltaiki monitoruje prace systemu na użytek badań naukowych. Całkowity koszt inwestycji to 100 mln PLN. Efekty:

- Ograniczenie emisji zanieczyszczeń – to 822 tys. ton CO₂eq.
- Produkcja zielonej energii.
- Stworzono zaplecze naukowo-badawcze systemów fotowoltaicznych na Politechnice Warszawskiej, gdzie prowadzone są liczne szkolenia, a badania naukowe prowadzi każdego roku kilkudziesięciu studentów, doktorantów i pracowników.
- Zbudowano jak dotychczas największą i pierwszą instalację fotowoltaiczną typu BIPV w Polsce.
- Okres zwrotu inwestycji planowany jest na 5,5 roku.

- Wyłączeniu silnika, gdy postój np. na światłach czy w korku trwa dłużej niż 30 sekund – mniej paliwa zużyje się na ponowne włączenie rozgrzanego silnika niż jakbyśmy stali na biegu jałowym.
- Płynnej jeździe bez gwałtownego hamowania i przyspieszania.
- Utrzymywaniu w miarę możliwości stałej, nie za wysokiej prędkości (jazda z prędkością 80km/h to o 30% mniejsze zużycie paliwa w ciągu godziny niż przy prędkości 120km/h).
- Zdejmowaniu dodatkowych bagażników, np. na dachu, gdy ich nie używamy – zwiększony opór powietrza powoduje większe zużycie paliwa.
- Używaniu oleju o niskiej lepkości – dobry olej może zmniejszyć zużycie paliwa o ponad 2,5%.
- Nie grzaniu silnika w czasie postoju (często stosowane zimą podczas skrobania szyb z lodu i śniegu).
- Wybieraniu ręcznych myjni wysokociśnieniowych zamiast myjni automatycznych.
- Oszczędnym korzystaniu z klimatyzacji.
- O dodatkowych kryteriach podczas kupowania samochodu - zużyciu paliwa i poziomie emisji CO₂ na kilometr, można również wziąć pod uwagę pojazd elektryczny⁶⁶.

Oczywiście powyższa lista nie wyczerpuje wszystkich możliwych rodzajów działań. Tym niemniej kierując się nimi ni wpłyniemy zarówno na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, jak i możemy uzyskać bardziej „przyziemne korzyści” – oszczędzamy pieniądze. Zatem z takich pro klimatycznych zachowań również sami będziemy czerpać bezpośrednie korzyści.

Innym rodzajem aktywności może być kompensowanie naszych emisji, poprzez zwiększanie wiązania węgla w biosferze. Można to osiągnąć np. przez sadzenie drzew, wykupywanie lasów i trwałych użytków zieleni na potrzeby tworzenia na ich terenie rezerwatów, inwestowanie w energetykę odnawialną. Można to robić samodzielnie, można za pośrednictwem organizacji ekologicznych – w Polsce działalnością taką zajmuje się m.in. Fundacja Aeris Futuro (www.aeris.eko.org.pl).

PRZYKŁAD Z POLSKI

Baseny termalne w Białce Tatrzańskiej
 Kompleks basenów termalnych w Białce Tatrzańskiej wykorzystujący energię geotermalną do codziennego funkcjonowania kompleksu. Koszt całkowity 82,1 mln PLN. Energetyczne i ekonomiczne: ogrzanie budynku (pompy ciepła), technologia wykorzystania wody w systemie kaskadowym (wielokrotne wykorzystanie tej samej wody) wpłynie na niższe koszty eksploatacji obiektu.

Instytucje realizujące politykę ochrony klimatu

Najważniejszą instytucją zajmującą się problematyką ochrony klimatu na poziomie międzynarodowym jest Sekretariat Ramowej Konwencji o Zmianach Klimatu⁶⁷, a na poziomie UE Dyrektoriat ds. Klimatu⁶⁸.

Do najważniejszej instytucji w Polsce należy Ministerstwo Środowiska. Zgodnie ze statutem jest ono odpowiedzialne za politykę i działania służące ochronie klimatu. Resort ten w sprawach ochrony

⁶⁶ W warunkach polskich dopóki produkcja energii elektrycznej będzie w ponad 90% pochodziła z węgla nie przyniesie to korzystnego efektu. Dopiero znaczący wzrost produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprawi tę sytuację.

⁶⁷ <http://unfccc.int/2860.php>

⁶⁸ http://ec.europa.eu/dgs/clima/mission/index_en.htm

klimatu powinien odgrywać kluczową rolę. To tu powstają założenia polityki klimatycznej. W strukturze ministerstwa działa specjalna komórka zajmująca się zmianami klimatu. Do jego zadań należy m.in.:

- ◆ opiniowanie projektów strategii, programów i innych dokumentów przygotowywanych w Ministerstwie oraz przez Radę Ministrów;
- ◆ opracowywanie zasad funkcjonowania mechanizmów elastyczności (handel emisjami, wspólne przedsięwzięcia, mechanizm czystego rozwoju itp.) i ich monitorowanie;
- ◆ opracowywanie zasad i koordynacja współpracy administracji publicznej i przedsiębiorców w zakresie rozdziału sektorowych limitów emisji wynikających z zobowiązań Polski;
- ◆ udział w pracach organów Unii Europejskiej m.in. w zakresie polityki energetyczno-klimatycznej;
- ◆ promocja działań związanych z racjonalizacją zużycia energii oraz rozwojem energetyki opartej na źródłach odnawialnych,
- ◆ prowadzenie spraw związanych z realizacją Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu wraz z Protokołem z Kioto;
- ◆ nadzór nad Krajowym Ośrodkiem Bilansowania i Zarządzania Emisjami.

Oprócz Ministerstwa Środowiska ważną rolę odgrywają także:

- a) Ministerstwo Gospodarki odpowiedzialne za politykę energetyczną i przemysłową,
- b) Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej odpowiedzialne za politykę transportową i politykę przestrzennego zagospodarowania na poziomie lokalnym
- c) Ministerstwo Rozwój Regionalnego odpowiedzialne za politykę regionalną, politykę przestrzennego zagospodarowania na poziomie krajowym i regionalnym jak i politykę w zakresie rozdysponowywania funduszy UE,
- d) Ministerstwo Rolnictwa i Terenów Wiejskich odpowiedzialne za politykę rolną i rozwój energetyki odnawialnej bazujące na wirowach rolniczych.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Parkometry na energię słoneczną w Krakowie

Instalacja 330 parkomatów korzystających z energii słonecznej solarów na nich zainstalowanych (model Spazio). Koszt całkowity 10,5 mln PLN. Efekty to niskie koszty utrzymania parkomatów.

Najważniejszym forum współpracy organizacji pozarządowych zainteresowanych ochroną klimatu jest zawiązana w 2002 r. Koalicja Klimatyczna. Jej celem jest inicjowanie i wspieranie działań na rzecz ustanowienia i realizacji aktywnej polityki klimatycznej w naszym kraju oraz monitorowanie jej wdrażania. Działalność Koalicji wynika z przekonania, że aktywna polityka klimatyczna jest środkiem do wzmocnienia gospodarki lokalnej, tworzenia zielonych miejsc pracy i podniesienia jakości życia Polaków. Jest również wyrazem poczucia globalnej odpowiedzialności. Każda z 24 organizacji członkowskich realizuje własne projekty, zaś niektóre inicjatywy (np. opracowanie opinii stanowisk, redakcja Biuletynu Klimatycznego, konferencje, publikacje) prowadzone są wspólnymi siłami⁶⁹.

Na arenie międzynarodowej ważną rolę odgrywają ekologiczne organizacje pozarządowe działające na rzecz ochrony klimatu. Największą jest CAN-INT (ang. Climate Action Network-International)⁷⁰. Organizacja ta skupia w sieci 365 organizacji pozarządowych z całego świata (polskimi członkami CAN są: Polski Klub Ekologiczny oraz Instytut na rzecz Ekorozwoju), starając się

⁶⁹ Szeroki przegląd działań Koalicji Klimatycznej przedstawia strona <http://www.koalicjaklimatyczna.org/index.php?id=koalicja>

⁷⁰ <http://www.climatenetwork.org>

oddziaływać na rządy, biznes i poszczególnych obywateli, aby zminimalizować wpływ człowieka na zmiany klimatu. Aby to osiągnąć organizacje zrzeszone w tej sieci koordynują wymianę informacji oraz podejmują strategiczne działania na poziomie międzynarodowym, regionalnym i krajowym.

Podsumowanie

Mimo braku porozumienia co do przyszłości działań na rzecz ochrony klimatu, wyniki ostatniego szczytu klimatycznego w Cancun wyraźnie wskazują, że świat dążyć będzie do rozwoju gospodarek w oparciu o technologie niskoemisyjne. Dokumentuje to poniższy cytat „USA stawia sobie za cel podwojenie produkcji energii odnawialnej do 2012 r. W 2009 r. Chiny zajmowały pierwszą pozycję wśród światowych liderów w dziedzinie instalacji wiatrowych. Chińscy i indyjscy producenci turbin wiatrowych zaliczani są obecnie do pierwszej dziesiątki, zaś Chiny i Tajwan są największymi światowymi producentami paneli fotowoltaicznych. Dzieje się to w czasie, gdy niższe koszty materiałów podstawowych, zwiększona wydajność i produktywność spowodowały w okresie zaledwie kilku lat spadek cen modułów fotowoltaicznych o połowę. Sektory te przekształcają się w szybkim tempie w światowe koncerny.”⁷¹

Właśnie te fakty, jak i przekonanie, że gospodarka niskoemisyjna sprzyjać będzie tworzeniu nowych miejsc pracy są podstawową przesłanką która powoduje, że część państw członkowskich UE opowiada się zdecydowanie za przyjęciem przez UE 30% celu redukcyjnego. Jeżeli UE nie chce tracić dystansu do krajów, które dynamicznie inwestują i rozwijają takie technologie i nadal chce być wysoce konkurencyjną gospodarką, to taki klimatyczny stimulus zdecydowanie pomógłby to osiągnąć. Wiele znaczących koncernów o światowym znaczeniu uważa, że taki cel stanowiłby rzeczywistą zachętę do innowacji⁷². Dały temu wyraz The Climate Group, The Corporate Leaders Group on Climate Change and WWF Climate Savers Programme we Wspólnej Deklaracji Biznesu o Wzrost Europejskich Ambicji Klimatycznych⁷³. A świadczą o tym następujące liczby⁷⁴:

- ◆ Od roku 2005 przemysły „czystych” technologii wzrosły o 230%, a nawet w okresie kryzysu gospodarczego przewiduje się wzrost o dalsze 35% w roku 2010.
- ◆ Obecnie ocenia się, że wartość rynku produktów i usług niskowęglowych wynosi ponad 3\$ bln.
- ◆ Chiny i USA przodują dzisiaj w inwestowaniu w „czystą” energię i tak w roku 2009 w wysokości odpowiednio 35 mld \$ i 18 mld \$ przy 11,2 mld \$ w W. Brytanii i 10,4 mld \$ w Hiszpanii.

PRZYKŁAD Z POLSKI

Technologia Oxy LoNO_x oszczędzania energii przy wytopie szkła

Zakup linii produkcyjnej umożliwiający wdrożenie innowacyjnej technologii wytopu szkła typu OxyLoNO_x, której stopień rozprzestrzenienia na świecie w danej branży nie przekracza 3,5%, ma bowiem na celu dokonanie zasadniczej zmiany procesu produkcyjnego poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technologicznych pozwalających nie tyle na jego usprawnienie, co prezentujących iście koncepcyjne podejście do produkcji szkła. Pozwoli ona bowiem zarówno na obniżenie zużycia energii przez nową linię produkcyjną aż o 30% w porównaniu do tradycyjnej metody, jak i na zredukowanie potencjalnych zagrożeń związanych z emisją CO₂, SO_x i NO_x. Koszt ok. 800 mln PLN.

⁷¹Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów. *Analiza możliwości zwiększenia celu 20 %-owej redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz ocena ryzyka ucieczki emisji*. Bruksela, dnia 26.5.2010 KOM(2010) 265 wersja ostateczna.

⁷²A. Kassenberg. Podniesienie poziomu redukcji emisji CO₂ do 30 proc. – szansa czy zagrożenie.

⁷³[Joint Business Declaration on Increasing Europe's Climate Ambition](#). Podpisały ją między innymi: Acciona, BNP Paribas, Barilla, Crédit Agricole, Elopak, F&C Asset Management, Johnson Controls Inc, Google, Marks and Spencer, Nike, Philips, Sony Europe, Swiss Re.

⁷⁴Taylor Dimsdale, Sanjeev Kumar, Jesse Scott. *EU 30% Emissions Reduction by 2020: Benefits for European Competitiveness, Consumers and Taxpayers*. April 2010. E3.

- ◆ Chiny i USA w swoich pakietach przeciwdziałających kryzysowi ekonomicznemu przeznaczyły na działania tzw. zielone odpowiednio 220 mld \$ i 112 mld \$, a UE tylko 23 mld \$.
- ◆ Za wyjątkiem Niemiec zajmujących trzecie miejsce wśród 5 krajów posiadających najwięcej patentów na „czyste” technologie reszta to nie kraje UE, a: USA, Chiny, Japonia i Korea Płd.

Kwestie te powinny zostać także rozważone w naszym kraju. Dotychczas bowiem istotą dyskusji nad rozwojem energetyki i polityką klimatyczną w Polsce jest brak całościowego, zintegrowanego i długofalowego myślenia o skutkach proponowanych rozwiązań. Zdecydowanie przeważa branżowy interes energetyki węglowej oraz krótkowzroczny polityczny interes partii politycznych, które obawiają się protestów i utraty popularności w przypadku wdrażania programów budowy gospodarki niskoemisyjnej. Istotną barierą wydają się być także wysokie koszty wdrażania takiego programu (choć pamiętać należy, że prosta modernizacja istniejącego sektora energetycznego, przy utrzymaniu jego dotychczasowej struktury będzie równie kosztowna!).

Choć zapewne nie są to obawy całkowicie bezpodstawne, to trzeba uznać, że wynikają one jedynie z niepełnej analizy kosztów i korzyści. Nie obejmują bowiem ani kosztów jakie Polska poniesie jeżeli nie będzie wdrażała programu transformacji w stronę rozwiązań niskoemisyjnych – utraty konkurencyjności polskiej gospodarki i braku popytu na polskie towary na rynku międzynarodowym; ani korzyści z tego wynikających – tworzenia nowych, trwałych miejsc pracy, aktywizacji społeczeństwa (w tym na obszarach wiejskich), rozwoju innowacyjności. Warto te zagadnienia włączyć w obręb rozważań i zapewnić, że analiza kosztów i korzyści obejmie wszystkie, istotne z punktu widzenia społecznego, gospodarczego i środowiskowego, aspekty⁷⁵.

Polska na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat przeszła dwie, trudne transformacje: pierwszą od gospodarki socjalistycznej do wolnorynkowej, drugą związaną z uzyskaniem członkostwa w Unii Europejskiej. Obie wymagały odwagi rządzących, były prowadzone w trudnych warunkach, przy protestach społecznych, przejściowo wysokich kosztach społecznych i gospodarczych. Z perspektywy lat widać, że obie te transformacje były niezbędne, gdyby nie one Polska nie odniosłaby sukcesu, za który jest chwalona i podziwiana. Dziś niezbędne są strategiczne decyzje, które zapewnią, że trud tych działań i ich efekty nie zostaną zaprzepaszczone, a Polacy nadal będą cieszyć się rosnącym dobrobytem opartym o zasobność ekonomiczną, czyste środowisko, lepsze zdrowie i stabilne perspektywy dla dzieci i wnuków. Kluczem wydaje się gospodarka ukierunkowana na szeroki udział społeczny, inteligencję rozwiązań technicznych i rynkowych oraz efektywność wykorzystania zasobów, skutkujące bezpieczeństwem energetycznym, wysoką konkurencyjnością i niską emisyjnością.

Słowniczek ważniejszych określeń

Adaptacja do zmian klimatu

Dostosowanie systemów naturalnych lub stworzonych przez człowieka do obecnych, lub spodziewanych czynników klimatycznych lub efektów zmian klimatu, w taki sposób, aby minimalizować negatywne skutki i wykorzystywać te zmiany, które będą pozytywne (za IPCC).

Biomasa

Stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu

⁷⁵ Dylemat ten można zilustrować następująco: czy lepiej wydać 2000/efekt energetyczny w gospodarce rozproszonej i odzyskać z tego 95% (1900) w innych miejscach gospodarki czy też wydać 1000/efekt energetyczny np. w nowoczesnych źródłach węglowych, odzyskując tylko 60% (600) w innych miejscach gospodarki ?

przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji (za <http://www.politrade.pl/biomasa.html>).

CCS (z ang. Carbon Capture and Storage)

Wychwytywanie i składowanie CO₂ (CCS) polega na usuwaniu dwutlenku węgla z emisji powstających w elektrowniach i innych dużych „źródłach punktowych” emisji CO₂ takich jak cementownie lub huty stali. Dwutlenek węgla jest następnie kompresowany i transportowany w stanie ciekłym celem składowania w odpowiedniej strukturze geologicznej.

Eco-driving

Styl kierowania, który sprawia, że jazda samochodem jest bardziej ekonomiczna, mniej uciążliwa dla środowiska i, co równie ważne, bezpieczniejsza

Gazy cieplarniane (z ang. Greenhouse Gases – GHG)

Gazy stanowiące składnik atmosfery i będący przyczyną efektu cieplarnianego. Gazy cieplarniane zapobiegają wydostawaniu się promieniowania podczerwonego z Ziemi, pochłaniając je i oddając do atmosfery, w wyniku czego następuje zwiększenie temperatury powierzchni Ziemi. W atmosferze występują zarówno w wyniku naturalnych procesów, jak i na skutek działalności człowieka. Zalicza się do nich: parę wodną (najpowszechniejszy z gazów cieplarnianych w atmosferze), dwutlenek węgla (CO₂), metan (CH₄), freony (CFC), podtlenek azotu (N₂O), halon i gazy przemysłowe (HFC, PFC, SF₆) (za http://pl.wikipedia.org/wiki/Gaz_cieplarniany)

Globalne ocieplenie

Zjawisko fizyczne polegające na wzroście temperatury Ziemi, powodowane istnieniem atmosfery (gł. dzięki cząsteczkom pary wodnej, dwutlenku węgla i kroplom wody w chmurach). Atmosfera przepuszcza do powierzchni Ziemi znaczną część promieniowania słonecznego (promieniowanie krótkofalowe, od 0,1 do 4 μm), a zatrzymuje znaczną część promieniowania wysyłanego przez Ziemię (promieniowanie długofalowe, od 4 do 80 μm). Dzieje się to wg następującego schematu: promieniowanie słoneczne docierające do powierzchni Ziemi jest przez nią pochłaniane (niewielka część zostaje odbita) i zamieniane na ciepło, a ogrzana powierzchnia Ziemi emituje promieniowanie, które w dużym stopniu jest pochłaniane przez atmosferę. Energia przekazana atmosferze jest przez nią następnie wypromieniowywana głównie z powrotem w stronę Ziemi w postaci promieniowania długofalowego (tzw. promieniowanie zwrotne), a częściowo także w przestrzeń kosmiczną. Promieniowanie zwrotne jest podstawową przyczyną występowania efektu cieplarnianego.

Gospodarka niskoemisyjna (Low Carbon Economy)

Konkurencyjna gospodarka rozwijana w oparciu o technologie emitujące mało zanieczyszczeń a przede wszystkim służącą do ograniczenia do minimum emisji gazów cieplarnianych z paliw kopalnych zawierających węgiel.

Handel emisjami (Emissions Trading - ET)

Mechanizm rynkowy redukcji emisji gazów cieplarnianych. Koncepcja systemu oparta jest na administracyjnym określeniu wielkości emisji wybranych zanieczyszczeń, dopuszczalnej dla określonego obszaru lub sektora gospodarki, które następnie zamieniane są na jednostkowe uprawnienia do emisji. Te jednostkowe zezwolenia są rozdysponowywane wg ustalonych zasad pomiędzy określonymi podmiotami gospodarczymi. Część z nich uzyskuje taką liczbę uprawnień, która nie tylko pokrywa ich emisję zanieczyszczeń, ale pozostawia im nadwyżkę do sprzedania (tzn.

niewykorzystaną liczbę uprawnień do emisji). Inne podmioty otrzymują niewystarczającą do pokrycia własnej emisji liczbę uprawnień, czyli stają się potencjalnymi klientami, zainteresowanymi ich kupnem. Kupują te uprawnienia, gdyż w przeciwnym wypadku musiałyby zapłacić bardzo wysoką karę. W ten sposób tworzy się rynek zbywalnych uprawnień do emisji zanieczyszczeń.

Konferencja Stron Konwencji Klimatycznej (Conference of the Parties – COP)

Najważniejszy organ nadzorujący realizację Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu. Na jego corocznych spotkaniach podejmowane są najistotniejsze decyzje dotyczące dalszego wdrażania Konwencji. Jednocześnie Konferencje służą ocenie postępów w realizacji ustaleń Konwencji i wcześniejszych Konferencji Stron. Równolegle organizowane są seminaria i warsztaty (tzw. side events), gdzie prezentowane są doświadczenia z dotychczasowych działań na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatycznym oraz propozycje nowych rozwiązań. Dodatkowo, w ramach tzw. Public Forum, odbywają się imprezy organizowane przez społeczeństwo obywatelskie. W ich trakcie różne organizacje demonstrują swoje poparcie albo sprzeciw w stosunku do bieżącej polityki klimatycznej.

Konferencja Stron Protokołu z Kioto (Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol – MOP lub CMP)

Najważniejszy organ zajmujący się wdrażaniem ustaleń Protokołu z Kioto, którego spotkania organizowane są razem z Konferencją Stron Konwencji.

Konwencja Klimatyczna

Ramowa Konwencja ONZ w sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC), zwana także "Konwencją Klimatyczną" została podpisana na Międzynarodowej Konferencji ONZ Dotyczącej Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro w 1992 roku. Celem Konwencji jest ustabilizowanie ilości gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie, który nie wywoła istotnych zmian w klimacie. Celem jest też ustabilizowanie emisji gazów w takim okresie, by ekosystemy w sposób naturalny mogły się przystosować do zmian klimatu. Kroki podejmowane by to osiągnąć nie mogą zagrażać produkcji żywności, nie mogą też być sprzeczne ze zrównoważonym rozwojem. Obecnie praktycznie wszyscy członkowie Narodów Zjednoczonych podpisali i ratyfikowali Konwencję.

Mechanizm czystego rozwoju (Clean Development Mechanism – CDM)

Mechanizm umożliwiający rządowi i przedsiębiorstwom z krajów uprzemysłowionych inwestycje w projekty przyczyniające się do redukcji emisji w krajach rozwijających się. Kraje uprzemysłowione pozyskują dzięki temu tzw. "Certified Emission Reductions" (CERs), czyli certyfikaty redukcji emisji. Celem mechanizmu jest wspomaganie krajów w dążeniu do wypełnienia ilościowych zobowiązań redukcyjnych oraz promocja zrównoważonego rozwoju.

Mechanizmy elastyczne

W ramach Protokołu z Kioto wprowadzono mechanizmy umożliwiające krajom i przedsiębiorstwom handel uprawnieniami do emisji, aby jej ograniczanie odbywało się za jak najniższą cenę. Są to: handel emisjami (*Emissions Trading, ET*), wspólne wdrożenia (*Joint Implementation, JI*) oraz mechanizm czystego rozwoju (*Clean Development Mechanism, CDM*).

Międzyrządowy Panel do spraw Zmian Klimatycznych (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC)

Został powołany w 1988 przez Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) oraz Program Środowiskowy Narodów Zjednoczonych (UNEP), jako ciało doradcze Organizacji Narodów Zjednoczonych. Ma na celu oceniać ryzyko związane z oddziaływaniem ludzi na zmianę klimatu. Zespół klimatologów prowadzi prace badawcze i dostarcza rządowi oraz organizacjom międzynarodowym raporty, na podstawie których można inicjować działania i wyznaczać ramy polityki przeciwdziałania globalnemu ociepleniu. Ostatni raport (nr 4) ukazał się na początku 2007 r.

Odnawialne źródła energii – OZE

Wg projektu ustawy o odnawialnych źródłach energii czyli takich, które zasoby odnawiają się w określonym czasie zalicza się: energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię otrzymywaną z biomasy, energię otrzymywaną z biogazu, energię otrzymywaną z biogazu rolniczego, fal, prądów i pływów morskich oraz energię otrzymywaną z biopłynów.

Pasywny budynek

Zwany także domem pasywnym jest budynkiem o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania – 15 kWh/m²/rok, w którym komfort cieplny zapewniony jest dzięki wykorzystaniu pasywnych źródeł ciepła (mieszkańcy, urządzenia elektryczne, zyski słoneczne) oraz radykalnemu zmniejszeniu strat ciepła przez przenikanie i na wentylację (odzysk ciepła w systemie wentylacji). Dzięki temu budynek nie potrzebuje konwencjonalnych grzejników a niezbędna ilość ciepła jest dostarczana przez dogrzewanie powietrza wentylacyjnego (wg dr. W. Feista).

Potencjał ocieplenia

Współczynnik ocieplenia globalnego (ang.: *Global Warming Potential, GWP*) pozwala na porównywanie potencjału poszczególnych gazów do zatrzymywania ciepła w atmosferze. Gazem, do którego odnieść należy GWP jest CO₂, zatem przypisano mu współczynnik równy jedności.

Protokół z Kioto

Protokół jest prawnie wiążącym porozumieniem, w ramach którego kraje uprzemysłowione zobowiązały się do redukcji ogólnej emisji gazów powodujących efekt cieplarniany o 5,2% w stosunku do średniej rocznej z lat 2008 - 2012 w porównaniu z rokiem 1990. Narodowe pułapy obniżania wahają się od 8% dla Unii Europejskiej, 7% dla USA, 6% dla Japonii, 0% dla Rosji oraz możliwy wzrost dla Australii o 8% i 10% dla Islandii. Zobowiązanie Polski do ograniczenia emisji to 6% w stosunku do roku 1988 gdyż państwa w okresie transformacji mogły wybrać dowolnie rok wyjściowy (bazowy). Stanowi on uzupełnienie Konwencji Klimatycznej. Traktat wszedł w życie 16 lutego 2005 roku, trzy miesiące po ratyfikowaniu go przez Rosję 4 listopada 2004.

Ślad węglowy

Ilość gazów cieplarnianych wyemitowanych w związku z bezpośrednią i pośrednią działalnością człowieka, zwykle wyrażana w tonach lub kilogramach dwutlenku węgla. Może odnosić się do osób, produktów, usług, obiektów, zakładów pracy, gmin, miast, regionów czy całych państw.

Uniknięta emisja gazów cieplarnianych

Ilość gazów cieplarnianych, jaka byłaby wyemitowana do powietrza z przedsiębiorstwa działającego w oparciu o tradycyjną technologię (np. produkcja energii elektrycznej z węgla), która w wyniku zastosowanie innego rozwiązania technicznego lub technologicznego oraz innych surowców i paliw, nie

została wprowadzona do powietrza (np. wyniku produkcji energii elektrycznej z instalacji wykorzystujące odnawialne źródła energii).

Wieczna zmarzlina

Zjawisko trwałego (minimum dwa kolejne lata) utrzymywania się części temperatury poniżej punktu zamarzania wody niezależnie od pory roku, powodujące trwałe zamarzanie gruntu. Jego głębokość przeważnie ma kilkadziesiąt metrów. Powstaje w warunkach suchego i jednocześnie zimnego klimatu (o średniej temperaturze powietrza poniżej -11 stopni Celsjusza) (za http://pl.wikipedia.org/wiki/Wieczna_zmarzlina)

Wspólne przedsięwzięcia (Joint Implementation – JI)

Mechanizm umożliwiający rządowi i przedsiębiorstwom z krajów uprzemysłowionych inwestycje w projekty przyczyniające się do redukcji emisji gazów cieplarnianych w innych krajach uprzemysłowionych. Pozwala to na pozyskanie certyfikatów redukcji emisji, tzw. Jednostek Redukcji Emisji – z ang. *Emission Reduction Units (ERUs)*. Celem mechanizmu jest ułatwienie krajom uprzemysłowionym wywiązania się ze zobowiązań ilościowych redukcji emisji gazów cieplarnianych. Istotne jest, że zarówno kraj inwestor, jak i kraj biorca muszą być państwami z Aneksu I.

Ważniejsze linki

Instytucje	Link
Climate Action Network	http://www.climatenetwork.org/
DG Agriculture	http://ec.europa.eu/agriculture/index_en.htm
DG Clima	http://ec.europa.eu/dgs/clima/mission/index_en.htm
DG Energy	http://ec.europa.eu/energy/index_en.htm
DG Environment	http://ec.europa.eu/dgs/environment/index_en.htm
DG Move	http://ec.europa.eu/transport/index_en.htm
DG Regio	http://ec.europa.eu/dgs/regional_policy/index_en.htm
Eurobarometer	http://ec.europa.eu/public_opinion/index_en.htm
European Environmental Agency	http://www.eea.europa.eu/
European Environmental Bureau	http://www.eeb.org/
Eurostat	http://epp.eurostat.ec.europa.eu/
Friends of the Earth	http://www.foe.org/
Greenpeace	http://www.greenpeace.org/international/
Greenpeace – Polska	http://www.greenpeace.org/poland/
Instytut na rzecz Ekorozwoju	www.ine-isd.org.pl
Instytut Ochrony Środowiska	http://orgmasz.cp2.win.pl/wjbr/o6.htm
International Union for Conservation of Nature IUCN	http://www.iucn.org/
Koalicja Klimatyczna	www.koalicjaklimatyczna.org
Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami	http://www.kobize.pl/
Ministerstwo Gospodarki	www.mg.gov.pl
Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi	www.minrol.gov.pl
Ministerstwo Rozwoju Regionalnego	www.mrr.gov.pl
Ministerstwo Środowiska	www.mos.gov.pl
Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej	http://www.transport.gov.pl/
UN Framework Convention on Climate Change	http://unfccc.int/
United Nation Environmental Program	http://www.unep.org/
Uniwersyteckie Centrum Badań na Środowiskiem	http://ucbs.geo.uw.edu.pl/
World Health Organization	http://www.who.int/en/
WWF-Polska	http://wwf.pl/

Zestawienie obrazujące przewidywane zmiany w poszczególnych rejonach świata jeżeli nie zostaną podjęte zdecydowane działania już teraz⁷⁶.

Afryka	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Do 2020 roku 75 – 250 milionów osób będzie zagrożone brakiem wody. ✓ Do roku 2020 w kilku krajach plony upraw zależnych od opadów deszczowych mogą zmaleć do 50%. Przewiduje się w wielu krajach utrudniony dostęp do produkcji rolniczej jak i do żywności. To może prowadzić do utraty bezpieczeństwa żywnościowego i pogarszać skalę niedożywienia. ✓ Do końca XXI w. przewidywane podniesienie się poziomu morza będzie oddziaływać negatywnie na niżej położone obszary nadbrzeżne, gęsto zaludnione. Koszty adaptacji mogą stanowić co najmniej 5-10% PKB. ✓ Do 2080 roku przewiduje się wzrost 5-8% terenów suchych i półsuchych.
Azja	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Do lat pięćdziesiątych tego wieku przewiduje, że dostępność świeżej wody w Centralnej, Południowej, Wschodniej i Południowo – Wschodniej Azji w szczególności w dużych dorzeczach będzie maleć. ✓ Wybrzeża, a w szczególności gęsto zaludnione obszary dużych delt rzecznych w Południowej, Wschodniej i Południowo Wschodniej Azji będą poważnie zagrożone powodziami ze strony wód morskich, a niektóre także rzecznyymi. ✓ Przewiduje się, że zmiany klimatu będą pogłębiać presję na zasoby naturalne i jakość środowiska powodowane procesami urbanizacji, industrializacji i gospodarczego wzrostu. ✓ Przewiduje się wzrost lokalnej zachorowalności i śmiertelności w związku z biegunką powstała w wyniku coraz większej liczby powodzi i susza, które mają nawiedzać Południową, Wschodnią i Południowo – wschodnią Azję.
Australia i Nowa Zelandia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Do roku 2020 przewidywana jest znacząca utrata różnorodności biologicznej w niektórych bogatych przyrodniczo obszarach jak Wielka Rafa Koralowa czy Wet Tropics w stanie Queensland. ✓ Do roku 2030 mogą wystąpić nasilające się trudności w zapewnieniu wody w południowej i wschodniej Australii, a także w północnej i częściowo wschodniej Nowej Zelandii. ✓ Do roku 2030 przewiduje się spadek produkcji w rolnictwie i leśnictwie w szczególności w południowej i wschodniej Australii i wschodniej Nowej Zelandii w wyniku pogłębiających się susz i coraz częstszych pożarów. Natomiast w niektórych innych regionach mogą wystąpić korzyści. ✓ Do roku 2050 przewiduje się wzrost ryzyka dla mieszkańców i rozwoju gospodarczego na wybrzeżach związanego z podwyższenia się poziomu wody w oceanie, wzrostem liczby i intensywności sztormu oraz powodzi przybrzeżnych.
Europa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zmiany klimatu przewiduje się, że będą powodowały pogłębianie się różnic regionalnych w zasobach naturalnych. Niekorzystny wpływ prawdopodobnie będzie objawiał nagłymi powodziami rzecznyymi i częstszymi powodziami przybrzeżnymi wraz z pogłębiającą się erozją brzegów w wyniku sztormów i podniesienia się poziomu wód w morzach. ✓ Obszary górskie przewiduje się, że dotkną topnienie się lodowców, redukcja pokrywy śnieżnej i ograniczenia w turystyce zimowej oraz znacząca utrata gatunków (w scenariuszu z wysoką emisją nawet ponad 60% w niektórych obszarach). ✓ W południowej Europie pogorszą się warunki klimatyczne (wysokie temperatury i susze) w regionach dotkniętych brakiem stabilności klimatu prawdopodobnie nastąpi redukcja dostępności wody, zagrożenie dla turystyki letniej i generalnie utrata produktywności w

⁷⁶ Fourth Assessment Report. Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change.

	<p>produkcji roślinnej.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zmiany klimatu przyczynią także do wzrostu zagrożenia zdrowia i życia w wyniku fal ciepła i częstych pożarów.
Ameryka Łacińska	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Do połowy wieku wzrost temperatury połączony ze spadkiem wilgotności gleby, co według przewidywań ma prowadzić do zastępowania lasów tropikalnych przez sawannę we wschodniej Amazonii. Roślinność obszarów półsuchych ma być zastępowana przez roślinność charakterystyczną dla obszarów suchych. ✓ Istnieje ryzyko znacznej utraty różnorodności biologicznej poprzez wyginiecie gatunków w wielu tropikalnych obszarach. ✓ Przewidywany jest spadek produktywności niektórych ważnych roślin uprawnych i produktywności bydła prowadzących do poważnych konsekwencji w bezpieczeństwie żywnościowym. W obszarach umiarkowanych może nastąpić wzrost plonów soi. Ogólnie liczyć się należy z ryzykiem wzrostu liczby osób dotkniętych głodem. ✓ Zmiany w opadach i zanikanie lodowców może prowadzić do znacznych trudności w zaopatrzeniu w wodę ludności, rolnictwa i energetyki.
Ameryka Północna	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ocieplenie górskich obszarów na zachodzie prowadzić może do zmniejszenia opadów śniegu, wzrostu powodzi w zimie, redukcji letnich opadów zaostrzając konflikty w dostępie do zasobów wodnych. ✓ W początkowych dekadach XXI w. z łagodnymi zmianami klimatu przewiduje się wzrost plonowania roślin zależnych od opadów deszczu o 5-20% z dużymi różnicami pomiędzy regionami. Znaczne trudności przewiduje się dla upraw, które są na granicy ich zasięgu co do wysokości temperatury i są zależne od dostępu do znacznych zasobów wodnych. ✓ W trakcie trwania wieku XXI w. miasta, które już obecnie mają doświadczenia z nagłymi falami ciepła mogą odczuwać wzrost ich liczby, nasilenia i trwania z niekorzystnym wpływem na stan zdrowia. ✓ Społeczności nabrzeżne i miejsca ich życia będą pod silnym oddziaływaniem skutków zmian klimatu potęgując negatywne skutki na rozwoju gospodarczego i zanieczyszczeń.
Regiony polarne	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Głównym przewidywanym efektem ma być redukcja grubości i zanikanie lodolodów, pokryw lodowych i mórz z lodem oraz zmiany w naturalnych ekosystemach z negatywnymi efektami na wiele organizmów w szczególności: migrujące ptaki, ssaki i duże drapieżniki. ✓ Dla społeczności ludzkich w Arktyce wpływ wynikający ze zmian w opadach śniegu i zalegania lodu przewiduje się, że będzie zróżnicowany. ✓ Negatywny wpływ jest przewidywany na infrastrukturę i tradycyjny styl życia ludności tubylczej. ✓ Na obu obszarach polarnych specyficzne ekosystemy i siedliska staną się bardziej wrażliwe a klimatyczna bariera dla inwazji obcych gatunków nie będzie silna.
Małe wyspy	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Podniesienie się poziomu mórz i oceanów, które jest spodziewane może przynieść wzrost groźnych powodzi, sztormów wraz zalewaniem brzegów, erozji i innych negatywnych zjawiska na wybrzeżach, co prowadzić może do zagrożenia infrastruktury, terenów zabudowanych i urządzeń podtrzymujących warunki do życia społeczności wyspiarskich. ✓ Pogorszenie się nabrzeżnych warunków do życia przykładowo w wyniku erozji plaż i zanikania raf koralowych, prowadzić będzie do utraty lokalnych zasobów do rozwoju. ✓ Do połowy wieku zmiany klimatu mogą przyczynić się do zmniejszenia się zasobów wodnych na wielu małych wyspach np. na Morzu Karaibskim i na Pacyfiku, do wielkości kiedy będzie ich niewystarczająco do zaspokojenia potrzeb w okresie braku opadów. ✓ Wzrost temperatury może prowadzić do wzrostu inwazji gatunków obcych w szczególności na wyspach położonych w średnich i wysokich szerokościach geograficznych.