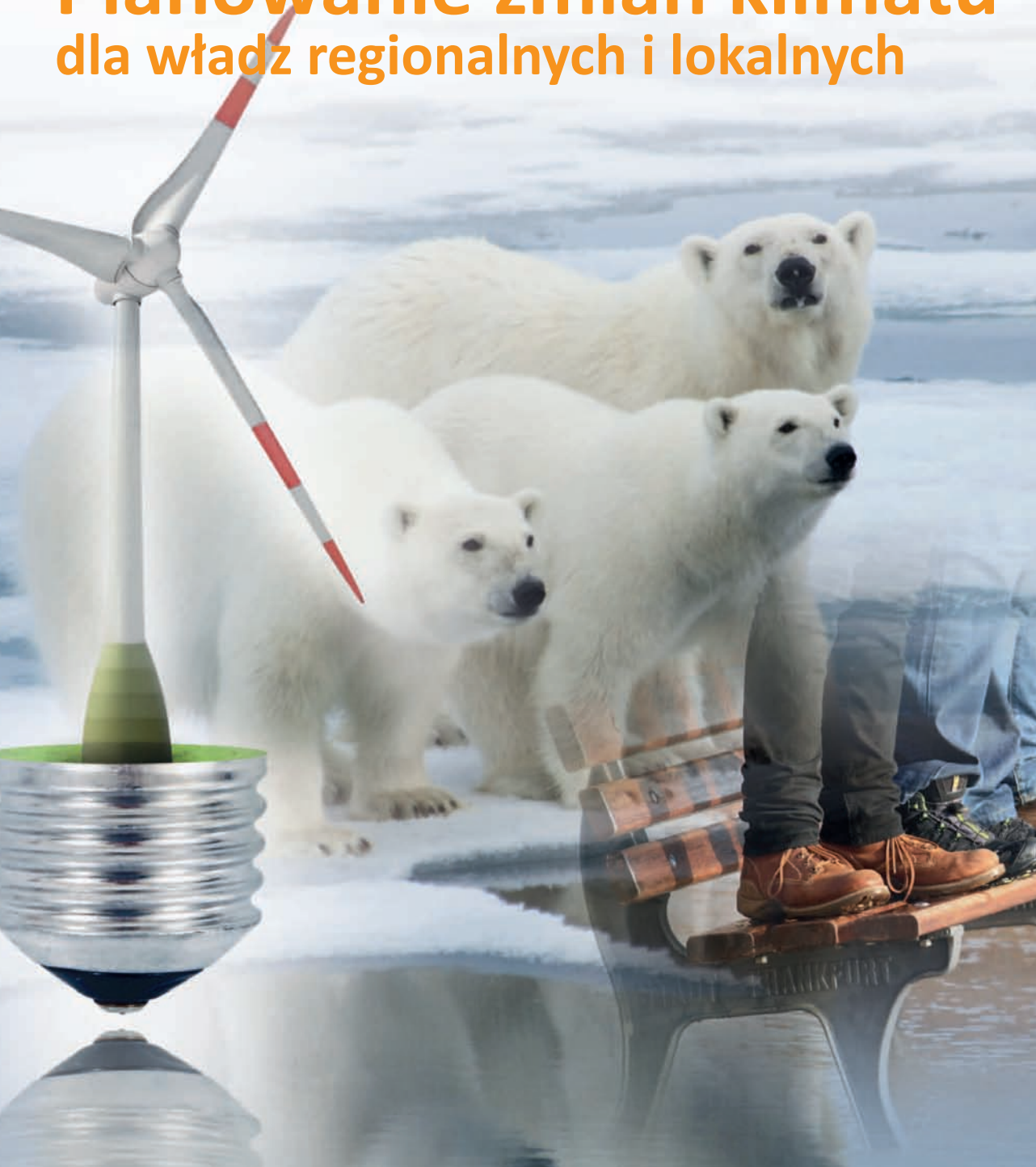


Planowanie zmian klimatu dla władz regionalnych i lokalnych





EnercitEE – SubProject CLIPART

CLimatic Planning And Reviewing Tools for regions and local authorities



HANDBOOK

Planowanie zmian klimatu dla władz regionalnych i lokalnych

2012



Autorizovaný

Vittorio Marletto, *Arpa Emilia-Romagna, Włochy*

Henrik Johansson, Anna Petersson Max, *Växjö, Szwecja*

Didier Chapuis, Emilie Prouteau, *Air Rhône-Alpes, Francja*

Antje Fritzsche, Karin Röser, Matthias Schucht *Saena, Drezno, Niemcy*

Piotr Klementowski, *Jelenia Góra, Polska*

Autorzy pragną szczególnie podziękować za pomoc następującym osobom Lucio Botarelli, Barbara Ramponi, Lucia Pirro, Paolo Cagnoli, Michele Sansoni of *Arpa Emilia-Romagna*, Stefano Valentini of Aster, Attilio Raimondi of *Region Emilia-Romagna*, Andreas Völlings, *Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology*

Opublikowany przez:

Arpa Emilia-RomagnaServizio IdroMeteoClima

Viale Silvani, 6 - 40122 Bologna, Włochy

e-mail: vmarletto@arpa.emr.it

web: www.arpa.emr.it/sim

Layout:

Omega Graphics Snc di Maurizio Sanza e Laura Grassi

Via Franco Bolognese 22 - 40129 Bologna - Tel. 051.370356

e-mail: info@omegagraphics.it

Wydrukowano w 2012 roku

Spis treści

Przedmowa	7
Rozdział 1 - Wprowadzenie do zmian klimatu dla władz regionalnych i lokalnych	9
1.1 Dlaczego warto przeczytać ten podręcznik?	10
1.2 Co to są zmiany klimatyczne?	11
1.3 Co to są gazy cieplarniane i efekt cieplarniany?	13
1.4 Jakie są źródła i absorbenty gazów cieplarnianych?	16
1.5 Jaki jest związek pomiędzy energią i zmianami klimatu?	18
1.6 Jaki wpływ ma zmiana klimatu na świecie?	19
1.7 W jaki sposób zmiana klimatu wpływa na społeczność i region, w którym mieszkasz?	20
1.8 W jaki sposób dbamy o zmiany klimatu i dlaczego musimy to robić?	21
1.9 Dlaczego wszystkie te kwestie są ważne dla lokalnych władz?	23
1.10 Co należy zrobić będąc pracownikiem lokalnego samorządu?	24
1.11 Czym jest mitygacja zmian klimatu?	25
1.12 Czym jest adaptacja?	26
Rozdział 2 - Plan mitygacji	27
2.1 Wprowadzenie	28
2.2 Kluczowe instrumenty	32
2.3 Sporządzanie planu klimatycznego dla gminy	37
2.4 Ocena wstępna	39
2.5 Wyznaczanie celów	51
2.6 Zaangażowanie polityków	54
2.7 Implementacja i monitoring	55
2.8 Ewaluacja i raportowanie	56
2.9 Budżetowanie gazów cieplarnianych	57

Rozdział 3 - Planowanie adaptacji	61
3.1 Elementy podstawowe	62
Ramka 3.1 - Niezbędne narzędzia	64
3.2 Procedura planowania adaptacji do zmian klimatu	65
3.3 Ocena oddziaływań i zagrożeń	67
3.4 Ocena środków i kosztów	73
3.5 Narzędzie: szkic struktury i zawartości planu adaptacji gminy do zmian klimatycznych (może zostać zaadaptowany dla regionu)	74
 Załącznik 1. Terminologia	 77
Załącznik 2. TEST - Czy jesteś wrażliwy na sprawy klimatu?	85

Przedmowa

Niniejszy podręcznik to końcowy raport Clipart, dwuletniego projektu w ramach inicjatywy **EnercitEE** (www.enercitee.eu), wspierany przez program Unii Europejskiej **Interreg IVC** finansujący między regionalną współpracę w Europie (www.interreg4c.eu).

Skrót EnercitEE oznacza Europejskie sieci, doświadczenia i rekomendacje pomagające uzyskać wydajność energetyczną miastom i obywatelom (ang. European networks, experience and recommendations helping cities and citizens to become Energy Efficient) i jest to czteroletni mini program oparty na współpracy pomiędzy pięcioma Europejskimi regionami (**Saxony, Emilia-Romagna, Haute Savoie, Småland** oraz **Dolny Śląsk**) w pięciu krajach unijnych (odpowiednio Niemcy, Włochy, Francja, Szwecja i Polska).

Projekt Clipart został zrealizowany przez agencje oraz władze lokalne z pięciu regionów, szczegóły można znaleźć na stronie www.enercitee.eu/clipart.

Wprowadzenie do zmian klimatu dla władz regionalnych i lokalnych



1.1 Dlaczego warto przeczytać ten podręcznik?

Czy jesteś pracownikiem władz administracyjnych w europejskim samorządzie lokalnym lub regionalnym? Czy jesteś zawodowo blisko związany z lokalnymi lub regionalnymi władzami administracyjnymi i pomagasz w stanowieniu prawa? Zatem ten podręcznik jest stworzony dla Ciebie!

Jeżeli jednak nie jesteś członkiem władz samorządu terytorialnego, nic straconego. Ten podręcznik może też przydać się Tobie szczególnie, jeżeli zależy Ci na przepisach dotyczących zmian klimatycznych, starasz się wzbudzić wśród władz lokalnych zainteresowanie sprawami klimatu oraz jeżeli jesteś obywatelem Europy zaangażowanym w politykę i przepisy wprowadzane na szczeblu lokalnym i regionalnym.

Niniejszy podręcznik, unikając zbyt technicznego języka, zawiera ogólny opis problemu zmian klimatycznych (rozdział bieżący), i przedstawia szereg procedur oraz narzędzi pomocnych w łagodzeniu zmian (ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych, rozdział 2), adaptacji do zmian (świadomość oddziaływania zmian klimatu na środowisko i społeczność oraz jego kontrola) lub obu tych zagadnień. Podręcznik jest przeznaczony dla samorządów lokalnych i regionalnych, które pragną dowiedzieć się więcej na temat zmian klimatycznych lub planują zająć się tym problemem.

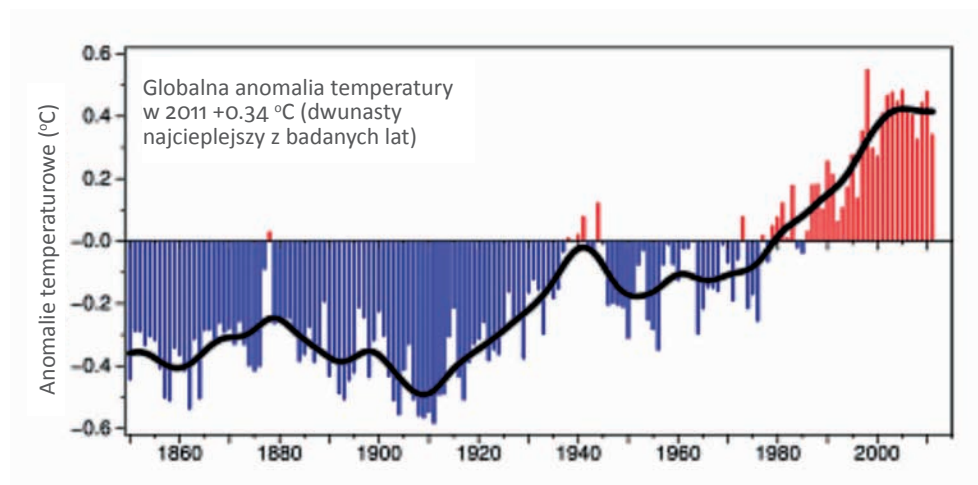
1.2 Co to są zmiany klimatyczne?

Niespełna 30 lat temu, w październiku 1985 roku w miejscowości Villach w Austrii zebrała się grupa naukowców, która w wyniku swoich dyskusji wystąpiła do Narodów Zjednoczonych z ostrzeżeniem....

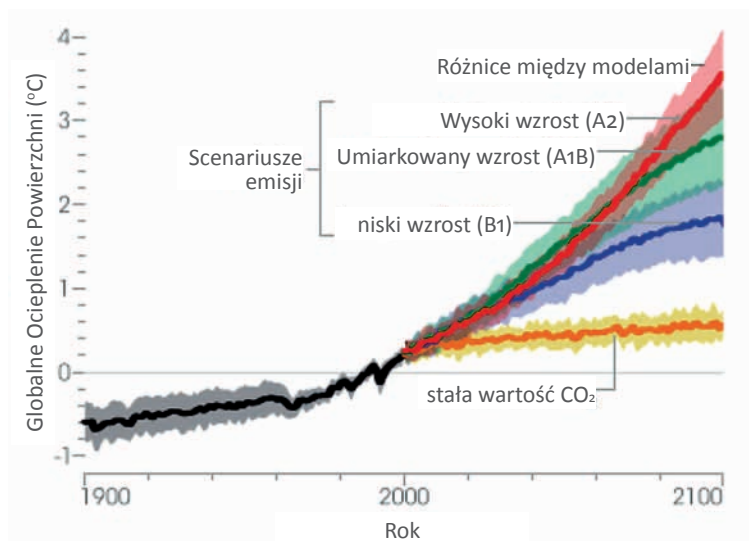
„Uwaga! Zanieczyszczamy ziemską atmosferę w tak wielkim stopniu, że ulega zmianom klimat, a zmiany te mogą ewoluować do tego stopnia, że zaczną zagrażać ludzkości. Wszyscy powinniśmy znaleźć jakieś rozwiązanie tego problemu”.

Podczas spotkania w Villach klimatolodzy stanowili większość zebranych. Byli oni specjalistami w zakresie klimatu ziemskiego i potrafili sporządzić model zmian i zobrazować go w symulacji komputerowej. Ich wstępne przypuszczenia zbliżającego się globalnego ocieplenia wkrótce znalazły odzwierciedlenie w danych meteorologicznych zebranych w kolejnych latach. Istotnie, temperatura na świecie wzrasta w zastraszającym tempie (Rysunek 1.1).

Kilka lat po ostrzeżeniu wystosowanym przez naukowców z Villach, za sprawą Narodów Zjednoczonych utworzony został Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu (w skrócie IPCC) - międzynarodowy komitet naukowy, który upublicznia mniej więcej co pięć lat szczegółowy raport na temat zmian klimatycznych (www.ipcc.ch). Ostatni opublikowany raport pochodzi z 2007 roku a kolejny (piąty) zostanie wydany w 2013 lub 2014 roku.



Rysunek 1.1. Wykres, który ilustruje zmiany temperatur na ziemi powstał w University of East Anglia w Zjednoczonym Królestwie i jest corocznie aktualizowany przez uczelnię. Dane z całego świata pokazują, że w przeciągu ostatnich 25 lat nasz glob ulega ciągłemu ociepleniu, oraz że temperatura notowana obecnie jest o 0,8 stopnia wyższa od tej sprzed stu lat (www.cru.uea.ac.uk).



Rysunek 1.2. Niniejszy wykres zaczerpnięty z czwartego raportu IPCC dostępnego na stronie internetowej epa.gov przedstawia możliwe kierunki zmian temperatury Ziemi w XXI wieku według modeli klimatycznych przyjmując różne wartości emisji CO₂.

Raporty IPCC zawierają bardzo wiele informacji i danych, jednak najważniejszym ich elementem jest obraz przyszłości klimatu Ziemi (Rysunek 1.2).

Raport IPCC wskazuje, iż główną przyczyną nieustannego ocieplenia klimatu i przewidywanych jego jest zmian emisja gazów cieplarnianych takich jak CO₂ (dwutlenek węgla) powstających w wyniku działalności człowieka.

Jeżeli zagadnienia związane z efektem cieplarnianym, gazami cieplarnianymi i dwutlenkiem węgla są Tobie dobrze znane, możesz opuścić punkty, które zawierają opisy tych pojęć.

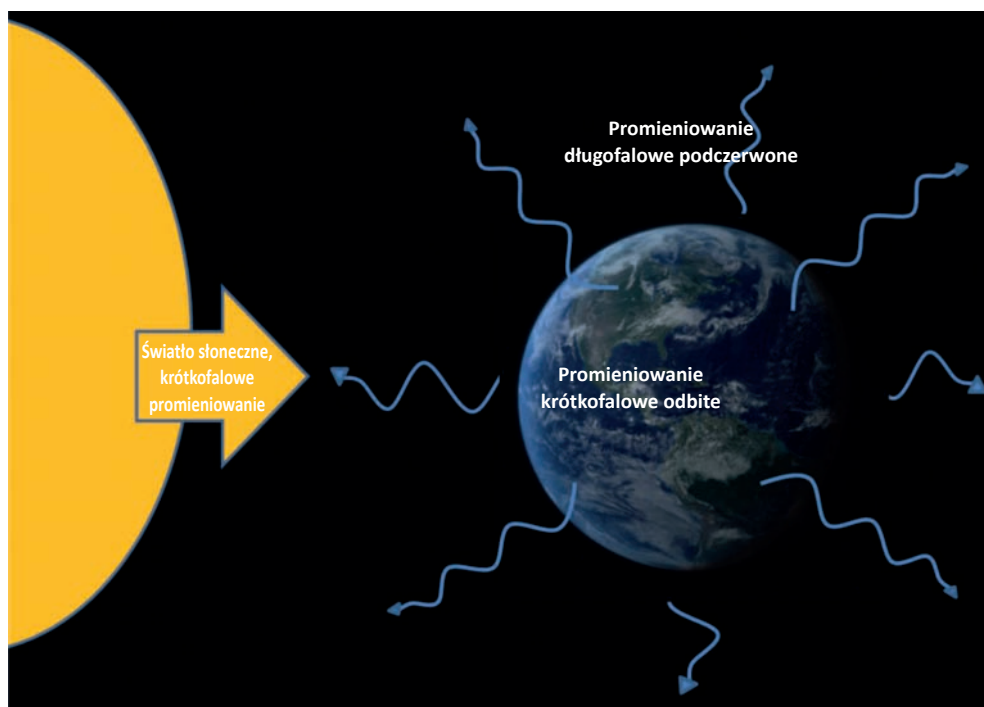
1.3 Co to są gazy cieplarniane i efekt cieplarniany?

Imperium słońca

Największy wpływ na klimat na Ziemi ma Słońce. W każdej sekundzie ogromne ilości energii docierają do kuli ziemskiej w formie światła słonecznego. W ciągu jednej godziny otrzymujemy od Słońca więcej energii niż wynosi jej roczne zużycie przez wszystkich mieszkańców Ziemi.

Ziemia odbija w kosmos część energii otrzymanej ze Słońca i ponownie oddaje prawie całą pozostałą część energii w formie promieniowania podczerwonego. Rysunek 1.3 przedstawia ilustrację tego zjawiska.

Jednak na tym nie koniec. Zwróćmy uwagę na Księżyc znajdujący się mniej więcej w tej samej odległości od Słońca co Ziemia, który ma podobny bilans promieniowania, a jednak jego średnia temperatura powierzchni to około -20°C , znacznie mniej niż temperatura zamarzania – czyli środowisko, w którym nie może istnieć życie.



Rysunek 1.3. Bilans promieniowania na Ziemi: energia pochodząca ze Słońca w formie światła słonecznego ulega częściowemu odbiciu, podczas gdy pozostała jego część opuszcza naszą planetę jako długofalowe promieniowanie podczerwone emitowane we wszystkich kierunkach i o tym samym natężeniu.

Rola atmosfery

Ważnym aspektem jest fakt, iż Ziemia posiada atmosferę, czyli cienką i zarazem bardzo istotną warstwę gazów w większości składającą się z azotu i tlenu (99% objętości suchego powietrza). Jednak te dwa gazy nie są kluczowe w kontekście klimatu, ponieważ nie wpływają na bilans promieniowania.

Gazy cieplarniane (z ang. GHGs – greenhouse gases), pomimo mniejszego udziału procentowego w atmosferze, odgrywają bardziej znaczącą rolę w kształtowaniu klimatu.

Wbrew ogólnej opinii najważniejszym gazem cieplarnianym nie jest jednak dwutlenek węgla, lecz para wodna! Ilość wody w atmosferze jest zawsze mocno zróżnicowana i ma postać stałą – lód (w bardzo wysokich chmurach, gradzie, śniegu, itp.), ciekłą (w niskich chmurach, opadzie, mgie itp.), oraz pary wodnej.

Para wodna jest całkowicie niewidoczna, dzięki czemu światło przenika przez nią bez przeszkód. Niemniej jednak jest ona bardzo aktywna w połączeniu z promieniowaniem podczerwonym. Długofalowe promieniowanie podczerwone opuszczające ziemię powoduje zachwianie ogólnej równowagi promieniowania na Ziemi i w celu jej zachowania temperatura powierzchni ziemi musi znacznie wzrosnąć.

Skutkiem działania pary wodnej i pozostałych gazów cieplarnianych jest to, że średnia temperatura Ziemi jest o około 35 stopni wyższa niż na Księżycu, czyli wynosi około 15°C, znacznie powyżej punktu zamarzania. Można z tego wyciągnąć oczywisty wniosek, że efekt cieplarniany nie jest zły – w końcu zawdzięczamy mu nasze życie. Jednak dla przykładu ten sam efekt na planecie Wenus w połączeniu z bardzo wysokim stężeniem CO₂ w atmosferze przyczyniają się do powstawania temperatur znacznie przekraczających 400°C!

Stężenie pary wodnej w powietrzu może wynieść nawet 3%, około sto razy więcej niż CO₂. Zatem dlaczego martwimy się o CO₂? Kiedy porównamy wartości stężeń tego gazu cieplarnianego od momentu rozpoczęcia regularnych pomiarów (Rysunek 1.4) widzimy wyraźny trend wzrostowy, nieobserwowany w przypadku pary wodnej. Wartości CO₂ sięgają obecnie 400 ppm (części na milion), a według wyników otrzymanych z próbek zebranych na Antarktydzie, jego wielkość nigdy nie przekroczyła 280 ppm przez okres ostatnich 800 000 lat!

Raporty IPCC ujawniają rosnący udział w atmosferze gazów cieplarnianych takich jak metan i dwutlenek siarki, a wzrost ten ma bardziej agresywny charakter niż w przypadku CO₂. Wszędzie tam, gdzie notowane są wzrosty,

mamy do czynienia ze źródłami antropogenicznymi, czyli działalnością człowieka. Przy CO₂ wskazuje się na spalanie paliw kopalnych i wycinkę drzewostanu, a przy pozostałych czynnikach winowajcą jest przemysł i rolnictwo.

Gazy mogą nam się mylić

Niekiedy globalne ocieplenie jest błędnie kojarzone z dziurą ozonową. Dziura ozonowa to znaczny ubytek stratosferycznej warstwy ozonowej w pobliżu biegunów spowodowane przez chlorofluorowęglowodory (HCFC) – szczególny typ gazów wynaleziony przez człowieka stosowany w lodówkach i aerozolach. Powłoka ozonowa jest bardzo istotna dla ochrony życia przed niebezpiecznym promieniowaniem ultrafioletowym (UV), dlatego tę kwestię reguluje międzynarodowy traktat praktycznie zakazujący produkcji i wprowadzania do atmosfery gazów HCFC.

Prawdopodobnie źródłem tej pomyłki jest to, że gazy HCFC są silnymi gazami cieplarnianymi. Ich użycie jest także regulowane przez międzynarodową konwencję do spraw zmian klimatu (UNFCCC) i protokół Kioto (patrz niżej).

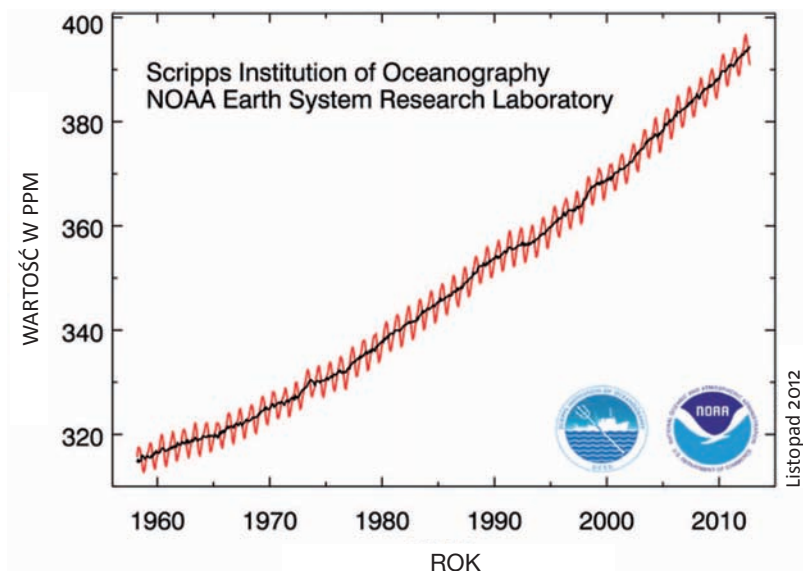
1.4 Jakie są źródła i absorbenty gazów cieplarnianych?

Dwutlenek węgla

Węgiel jest podstawowym budulcem życia, szczególnie dwutlenek węgla znajdujący się w powietrzu ma kolosalne znaczenia dla prawidłowego wzrostu roślin na lądzie i w wodzie. Rośliny i zielone glony pochłaniają dwutlenek węgla z powietrza i zmieniają go w cukry w procesie fotosyntezy. Następnie rośliny i zielone glony przetwarzają cukry we wszelkiego rodzaju substancje, a kiedy rośliny i glony są spożywane przez zwierzęta to węgiel z powietrza dostaje się do ich ciał (oraz do naszych!).

Dwutlenek węgla jest również wydalany do powietrza za sprawą roślin i zwierząt w procesie respiracji, czyli procesie odwrotnym do fotosyntezy, jak również przez mikroorganizmy, które rozkładają martwą materię organiczną. Zatem widzimy, że węgiel krąży po naszej planecie w skomplikowany sposób.

Kolejnym ważnym elementem obiegu węgla jest rozpuszczanie się dwutlenku węgla w wodzie oraz jego emisja z powierzchni oceanów: wszystkie gazy mogą rozpuszczać się w wodzie, lecz wraz ze wzrostem temperatury ilość rozpuszczonego gazu maleje, (co można zaobserwować na przykładzie małych bąbelków powietrza, które znajdziemy nad ranem w szklance wody z kranu napełnionej poprzedniego wieczoru).



Rysunek 1.4. Wzrost stężenia dwutlenku węgla zmierzony przez amerykańskich naukowców w Mauna Loa na Hawajach. Wykres ma odniesienie do całej atmosfery i przedstawia naturalne roczne wahania gazu (kolor czerwony) i ogólną tendencję (kolor czarny). W każdym roku stężenie CO₂ wzrasta o około 2 ppm (części na milion). Przed rewolucją przemysłową wartość ta była zbliżona do 280 ppm. (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/)

Naturalny obieg węgla generalnie pozostaje w równowadze, ale pojawia się nowy gracz – człowiek. Spalanie paliw kopalnych, które odbywa się w szerokim zakresie, zaburza równowagę: naturalne absorbenty takie jak oceany i gleba (w których duża część węgla kumulowana jest na przykład w glebach leśnych pochodząca z opadłych liści i obumarłych roślinach) nie są w stanie zaabsorbować całego węgla wprowadzonego do powietrza przez ludzkość. Ponadto, przyczyną antropogenicznych emisji węgla jest niszczenie naturalnych gleb organicznych (np. w wyniku uprawy gleb tropikalnych po wycince lasów deszczowych).

Kolejnym źródłem dwutlenku węgla jest produkcja cementu. Reakcja chemiczna, która ma miejsce w tym procesie generuje znaczne ilości dwutlenku węgla. Wliczając koszty energii każda tona świeżo wyprodukowanego cementu generuje podobną ilość CO₂.

Mniej więcej połowa antropogenicznych emisji CO₂ nie może zostać przyjęta przez Ziemię, dlatego stężenie tego gazu cieplarnianego w atmosferze wzrasta obecnie w dotychczas nieznanym tempie o około 2 ppm/rok (Rysunek 1.4.)

Inne źródła

Emisje gazów cieplarnianych powstające w wyniku zapotrzebowania na energię stanowią ponad połowę całkowitej ich ilości. Pozostała ilość ma źródła w różnych czynnikach.

Metan wydostaje się z szybów naftowych, pól gazu i z kopalń. Emitują go nieprawidłowo prowadzone składowiska odpadów, na których materia organiczna ulega rozkładowi, pola ryżowe, zbiorniki retencyjne w tropikach, oraz bydło (przeżuwacze wydalają metan podczas trawienia celulozy zawartej w roślinach, którymi się odżywiają).

Rolnictwo jest źródłem podtlenku azotu za sprawą szerokiego wykorzystania nawozów azotowych na polach. Mimo, że występuje w miliardowych częściach to podtlenek azotu ma wysoki potencjał cieplarniany (ponad 300 razy większy od CO₂).

1.5 Jaki jest związek pomiędzy energią i zmianami klimatu?

Ludzkość zużywa coraz więcej energii, z której większość otrzymywana jest ze spalania substancji na bazie węgla wydobywanych spod powierzchni ziemi np. węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny. Energia w większości przeznaczona jest na produkcję, transport i ogrzewanie/chłodzenie wnętrz budynków.

W 1950 roku, ilość zużytej energii przypadająca na osobę wynosiła około 0,6 TOE/rok, w roku 2010 było to ponad 1,8. Do tego należy dodać, że w 1950 roku na Ziemi żyło 2,5 miliarda ludzi, a obecnie jest nas 7 miliardów.

Oszczędność energii jest bardzo ważna w tym kontekście i oznacza zużycie mniejszej ilości energii na jednostkę PKB lub na osobę przy utrzymaniu tego samego poziomu życia. Jeden z najbardziej efektywnych przykładów może być zastąpienie tradycyjnego oświetlenia lampami fluorescencyjnymi, które generują tę samą ilość światła wykorzystując czterokrotnie mniej energii.

1.6 Jaki wpływ ma zmiana klimatu na świecie?

Nasza planeta przechodzi ogromne zmiany spowodowane antropogenicznymi zmianami klimatu. Pierwszą z nich jest wzrost temperatury, przez co pory roku są odczuwalnie cieplejsze w strefie umiarkowanej i regionach północnych planety oraz obserwuje się mniej opadów śniegu, krócej zalega pokrywa śniegowa, okresy letnie są cieplejsze i trwają dłużej, a także notuje się więcej dziwnych zjawisk pogodowych takich jak trudne do przewidzenia długotrwałe opady deszczu i dłuższe susze. Ocieplający się klimat oddziałuje też na przyrodę - cykle rozwojowe roślin są krótsze, gatunki zwierząt przenoszą się w wyższe partie gór i przemieszczają się dalej na północ, a ptaki wędrowne zmieniają trasy przelotów i swoje zwyczaje gniazdowania itp.

Ofiarami globalnego ocieplenia w oczywisty sposób są tereny pokryte lodem – przykładem może być drastyczny obraz cofającego się lodowca na Kilimandżaro. W Europie, lodowce położone po stronie południowej i poniżej 3 000 metrów nad poziomem morza szybko zmniejszają swój rozmiar. Zasięg oraz grubość pokrywy lodowej w Arktyce zmniejsza się w zastraszającym tempie. Część badaczy sądzi, że za kilka lat nie będzie już pływającego lodu na Biegunie Północnym pod koniec lata. W oczywisty sposób ma to wpływ na tempo ocieplania się wód północnych, ponieważ lód odbija docierające promienie, a woda je absorbuje.

Wody oceanów ujawniają skutki ocieplenia klimatu – ich poziom wzrasta o 3 mm rocznie z powodu topienia się lodów oraz termicznej rozszerzalności wody. Kolejnym ważnym efektem widocznym w oceanach jest wzrost kwasowości wody związany z podniesionym poziomem CO₂ rozpuszczonym w wodzie. Wody o większej kwasowości mają niekorzystny wpływ na życie w morzu np. na rozkwitanie rafy koralowej.

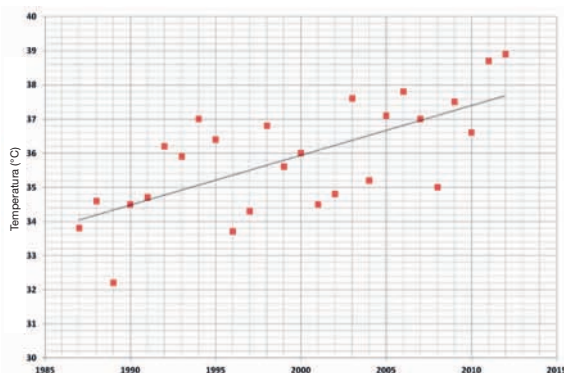
1.7 W jaki sposób zmiana klimatu wpływa na społeczność i region, w którym mieszkasz?

Niektóre z efektów globalnego ocieplenia są widoczne w formie zmian lokalnego klimatu, fauny, zmian w rolnictwie, kondycji zdrowotnej mieszkańców itp. Zmiany te w oczywisty sposób będą zależeć od położenia geograficznego regionu, który zamieszkujesz. Tereny górskie są świadkami zmian bardzo odmiennych od tych, które można zaobserwować na terenach nadbrzeżnych. Podobne różnice będą widoczne, gdy porównamy zmiany na obszarach miejskich i wiejskich.

Bardzo ważne jest, aby zostały przeprowadzone badania tego wpływu, szczególnie w kontekście adaptacji do zmian klimatu. Muszą one opierać się na solidnej wiedzy czerpanej zarówno z przeskalowań prognoz klimatu oraz biorąc pod uwagę położenie geograficzne, sytuację społeczną i ekonomiczną regionu. Najczęściej badania te zawierają ocenę ewolucji oraz wpływu ekstremalnych zjawisko pogodowych takich jak huragany, powodzie, susze, fale gorąca itp.

Analizy lokalnych pomiarów klimatu pozyskane w latach poprzednich są również ważnym źródłem dla poprawnej oceny bieżących trendów np. w zakresie temperatury i opadu. Aby określić zachodzące zmiany w przyrodzie potrzebne będą dane dotyczące wegetacji oraz fenologii zwierząt (okres kwitnienia, migracje ptaków itp.), które mogą być w posiadaniu uczelni i innych obserwatorów.

Jednym z najważniejszych czynników wpływających na jakość życia w danym regionie jest dostępność wody. Szczególną uwagę należy zwrócić w tym zakresie na zmiany w zużyciu, dostępności, źródłach oraz stratach. Na lokalny obieg wody często duży wpływ ma zmiana klimatu w odległych regionach, szczególnie takich przez które przepływają duże rzeki lub na terenach, na których znaleźć można duże zbiorniki wodne zasilane przez opady deszczu lub topnienie lodowców z oddalonych łańcuchów górskich.



Rysunek 1.5. Wyjątkowo duży wzrost absolutnej maksymalnej temperatury zanotowany w pobliżu Bolonii we Włoszech w ostatnich latach (Sant'Agata Bolognese, 1972-2012, źródło Arpa).

1.8 W jaki sposób dbamy o zmiany klimatu i dlaczego musimy to robić?

ONZ posiada w swoich szeregach wiele organizacji dbających o zmiany klimatyczne. Jako pierwszą można wymienić WMO (Światowa Organizacja Meteorologiczna, ang. World Meteorological Organization), która jest częścią Narodów Zjednoczonych od 1951 roku i ma siedzibę w Genewie. Ugrupowanie to zajmuje się zbieraniem danych meteorologicznych i klimatycznych oraz ich wymianą na arenie międzynarodowej. Wraz z UNEP (Program Środowiska Narodów Zjednoczonych) WMO przewodniczy w organizacji i zbieraniu funduszy dla IPCC.

IPCC (Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu, ang. Intergovernmental Panel on Climate Change) jest założonym w 1988 roku zespołem organizacji naukowych, którego celem jest kontrola światowej literatury dotyczącej zmian klimatu, badanie wpływu oraz sposobów łagodzenia ich skutków, tworzenie scenariuszy emisyjnych dla antropogenicznych gazów cieplarnianych oraz publikowanie projekcji dotyczących przyszłości klimatu na Ziemi. IPCC publikuje okresowo raporty ewaluacyjne - czwarta edycja raportu została upubliczniona w 2007 roku, kolejna spodziewana jest w 2013/14 roku.

UNFCCC (Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu, ang. United Nations Framework Convention on Climate Change) to konwencja ONZ, utworzona w Bonn, która pełni rolę przewodnią we wdrażaniu zapisów umowy konwencji z 1994 roku. Konwencja stosowana jest w drodze umów podpisywanych podczas odbywających się okresowo międzynarodowych konferencji – najważniejszą z nich odbyła się w 1997 roku i znana jest jako protokół z Kioto. Wszystkie państwa, które podpisały Protokół mają obowiązek przedkładać w UNFCCC co rok oficjalny raport ze swoich emisji. Emisje są notowane zgodnie z precyzyjnymi standardami określonymi w raportach technicznych przez IPCC.

Protokół z Kioto jest międzynarodową umową podpisaną w Japonii w mieście Kioto w 1997 roku. Celem tej umowy jest zastosowanie postanowień Ramowej Konwencji w Sprawie Zmian Klimatu, które to narzucają obowiązek redukcji emisji gazów cieplarnianych przez sygnatariuszy oraz powrót do poziomów niższych niż tych notowanych w 1990 roku w okresie pięciu lat od 2008 do 2012. Zsumowany pułap do osiągnięcia dla sygnatariuszy to redukcja o 5,2%, lecz poszczególne państwa mają zróżnicowane pułapy.

Na przykład Włochy powinny obniżyć emisję o 6,2% w odniesieniu do emisji z roku 1990, i jest to pułap nieznacznie wyższy od poziomu sumarycznego, lecz niższy niż całkowity pułap dla Unii Europejskiej, czyli -8%.

Protokół wszedł w życie na początku 2005 roku po ratyfikowaniu go przez Rosję, co pozwoliło osiągnąć łączną liczbę sygnatariuszy na poziomie 55 państw wprowadzających 55% światowej emisji CO₂. Stany Zjednoczone oraz pozostałe państwa uprzemysłowione, które również podpisały Ramową Konwencję oraz Protokół omówiły jednak później ratyfikacji protokołu obawiając się zbyt poważnych konsekwencji dla przemysłu w ich krajach. Obok redukcji emisji, Protokół zakładał wprowadzenie skomplikowanego mechanizmu wymiany (handlu emisjami) i redukcji kwot emisyjnych w zamian za projekty w zakresie czystej energii w krajach trzecich (w ramach Mechanizmu Czystego Rozwoju, ang. Clean Development Mechanism - CDM) oraz w ramach Mechanizmu Wspólnych Wdrożeń (JI – Joint Implementation) pomiędzy państwami sygnatariuszami i krajami rozwijającymi się.

Mimo, że protokół jest pierwszym solidnym przykładem międzynarodowych starań w celu obniżenia emisji gazów cieplarnianych, jest on postrzegany przez wielu jako niewystarczający środek dla ograniczenia wzrostu globalnej temperatury o dwa stopnie do roku 2100. Dlatego prawdopodobnie powstanie kolejna umowa w ciągu następnych kilku lat, która obejmie swym zasięgiem również Stany Zjednoczone i nowo uprzemysłowione państwa oraz tzw. dużych emitentów jak Chiny, Indie i Brazylia.

W Europie temat zmian klimatycznych jest badany przez Europejską Agencję Środowiska z siedzibą w Kopenhadze. Unia Europejska nalegała na określenie jeszcze surowszych pułapów redukcji emisji niż te założone w protokole z Kioto, o 20% do roku 2020 oraz o 80% do roku 2050. Sprawę tę reguluje pakiet „Klimat i Energia” oficjalnie przyjęty w 2009 roku.

1.9 Dlaczego wszystkie te kwestie są ważne dla lokalnych władz?

Obywatele szanują polityków, którzy są kompetentni i chętni rozwiązywać skomplikowane problemy, i którzy za cel stawiają sobie ochronę życia obywateli, ich własności i środowiska.

Zmiany klimatu w oczywisty sposób mają wpływ na grunt i społeczność zarówno w skali regionalnej jak i lokalnej, a zakres tych wpływów będzie w przyszłości coraz szerszy. Zatem temat ten powinien być bliski politykom, dla których ważne jest uchronienie mieszkańców od strat finansowych, problemów zdrowotnych i innych nieszczęśliwych wypadków.

Specjalne badania, jak na przykład Raport Sterna z 2006 roku, jasno wskazują na to, że wczesne zaangażowanie się jest skuteczniejsze i tańsze niż zbyt późne działania, a koszty negowania potrzeby adaptacji do zmian klimatu mogą szybko okazać się zbyt duże do przyjęcia.

Społeczności przyczyniają się też do problemu klimatu poprzez emisje gazów cieplarnianych do atmosfery z gospodarstw domowych, transportu oraz działalności produkcyjnej. Dlatego europejskie prawo mówi o przeniesieniu ciężaru redukcji emisji na władze lokalne, które mają obowiązek sporządzania planów mitygacyjnych np. ograniczania emisji ze swoich obszarów.

1.10 Co należy zrobić będąc pracownikiem lokalnego samorządu?

Pracownicy władz administracyjnych na szczeblu lokalnym i regionalnym mogą skorzystać z niniejszego podręcznika, który przedstawia co prawda uproszczony, lecz pełny obraz kwestii zmian klimatu wraz ze wskazówkami jak planować i oceniać plany w zakresie łagodzenia i adaptacji do zmian.

Tworzenie regionalnego/lokalnego planu wobec zmian klimatu nie jest prostym zadaniem, lecz jego powstanie jest możliwe, jak pokazują to przykłady z Europy. Ocena istniejących planów pod kątem zwiększenia ich skuteczności i wydajności jest równie ważna, i dlatego ten podręcznik pomaga w tym zakresie.

Dlatego przejdź teraz do kolejnych rozdziałów, które pomogą Tobie i Twojemu samorządowi zaangażować się w planowanie klimatu.

1.11 Czym jest mitygacja zmian klimatu?

W żargonie klimatologów mitygacja to poszukiwanie i wdrażanie najlepszych metod redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery w celu zmniejszenia antropogenicznego wpływu na klimat ziemski.

IPCC przeznaczył temu tematowi cały trzeci wolumin raportu ewaluacyjnego, który zawiera siedem głównych sektorów aktywności człowieka, w których możliwe jest zastosowanie działań mitygacyjnych: energia, transport, budownictwo, przemysł, rolnictwo, leśnictwo i gospodarka odpadami.

Dla każdego z tych sektorów raport podaje aktualnie dostępne metody mitygacji, jak również metody, które są jeszcze w fazie rozwoju, ale mogą one zostać wkrótce udostępnione. Jako przykład już dostępnej metody mogą posłużyć farmy wiatrowe i systemy fotowoltaiczne.

Rozdział 2 niniejszego podręcznika poświęcono tematowi mitygacji.

1.12 Czym jest adaptacja?

Państwa, organizacje oraz ludzie na całym świecie starają się zmniejszyć emisje, aby zapobiec katastrofalnym zmianom klimatu. Jednak historyczne i aktualne emisje dowodzą, że nie uciekniemy całkowicie przed zmianami i ich konsekwencjami.

Na klimat zawsze miały wpływ naturalne zjawiska, które przekładają się na cieplejsze i zimniejsze okresy w dłuższej perspektywie np. na przestrzeni tysięcy lat. Lecz zmiany, które zachodzą aktualnie mają wyjątkowy charakter z powodu szybkości, z jaką następują, ich zasięgu i spodziewanego długofalowego efektu. Naturalna adaptacja, zarówno w przyrodzie jak i wśród ludzi, nie jest w stanie nadążyć za tymi zmianami.

Zmiany klimatu mają wpływ praktycznie na wszystkie dziedziny życia społecznego, na nasz ekosystem, na środowisko naturalne i dobra kultury oraz na zdrowie. Władze centralne, samorząd terytorialny, gminy, przedsiębiorstwa oraz osoby prywatne znajdują się w zasięgu zmian klimatu i jednocześnie są odpowiedzialne za to, aby radzić sobie we właściwy sposób z wyzwaniami i szansami jakie te zmiany rodzą. Musimy znaleźć sposób przystosowania się do nowych warunków we wszystkich dziedzinach życia społecznego i tym właśnie jest adaptacja.

Rozdział 3 niniejszego podręcznika poświęcono tematowi adaptacji.

ROZDZIAŁ

Plan mitygacji



2.1 Wprowadzenie

Zmiana klimatu jest jednym z najczęstszych tematów poruszanych na arenie międzynarodowej. Mimo, że jest to problem globalny, wiele władz lokalnych i regionalnych zdaje sobie sprawę ze swojej roli w zakresie łagodzenia zmian klimatycznych. Jeżeli wykluczyć transport długodystansowy, całkowita wielkość emisji światowych gazów cieplarnianych równa będzie sumie emisji z gmin i regionów. Jednocześnie, często łatwiej jest rozpocząć pracę od etapu lokalnego i regionalnego w oczekiwaniu na międzynarodowe umowy i wprowadzenie krajowych przepisów. Jednak w celu utrzymania długotrwałej i owocnej współpracy w zakresie klimatu na poziomie regionalnym i lokalnym, kluczową kwestią będzie wprowadzenie polityki klimatycznej kształtowanej przez decyzje polityczne, długoterminowe cele, współpracę z osobami zaangażowanymi oraz sporządzenie planów działania i systemów kontroli oraz oceny tych działań. Niniejszy rozdział odnosi się do tych aspektów, ponieważ stanowią one fundament dla lokalnej i regionalnej polityki zapobiegania zmian klimatu.

Gminy i regiony w różny sposób przyczyniają się zmian klimatycznych. W niektórych regionach, produkcja energii lub transport mogą być największymi źródłami emisji gazów cieplarnianych, podczas gdy na innym obszarze wiodącymi źródłami GHG będą rolnictwo i przemysł. Ważne jest też, aby rozumieć wyjątkowy charakter każdego z państw z powodu obowiązującego w nich odrębnego prawodawstwa, poziomu scentralizowania władzy oraz przyjętych strategii środowiskowych. Czynniki te wpływają na możliwości jakie są dostępne dla lokalnych i regionalnych władz w zakresie stosowania rozwiązań klimatycznych, oraz na ich ostateczną formułę.

Kolejne dwa ustępy poświęcone są niektórym podstawowym elementom i niezbędnym instrumentom, które umożliwiają gminom działania w zakresie zapobiegania zmianom na poziomie regionalnym. Nie są to wymagania obowiązkowe dla każdej gminy, lecz pokazują możliwe kierunki działania.

2.1.1 Podstawowe elementy

Podstawą każdego planowania oszczędności emisyjnych są dane empiryczne z badanego terenu oraz zapotrzebowanie na energię z różnych źródeł na tym obszarze. Jedynie posiadając wystarczające informacje można sformułować solidne wnioski i założenia związane z gminną strategią zapobiegania zmianom.

Ważne jest, aby dane z poziomu gminnego i regionalnego analizować na tle danych krajowych, jeżeli celem jest sformułowanie rzetelnych wniosków o emisjach w gminach i regionach. Co najważniejsze, dane takie muszą zostać przeanalizowane, aby stworzyć **bilans energetyczny**, który jest pierwszym

crokiem do stworzenia bilansu CO₂ oraz do **oceny cyklu życia** (ang. LCA – Life Cycle Assessment).

Tabela 2.1 zawiera wymagane informacje oraz źródła tych danych w celu zaplanowania środków zapobiegawczych.

Tabela 2.1 Niezbędne dane oraz źródła danych. Przykład z Niemiec.

Dane podstawowe	Źródło danych	
Dane demograficzne	Liczba mieszkańców oraz prognozy, grupy wiekowe, z podziałem na okręgi lub dzielnice	Regionalne urzędy statystyczne
Struktura urbanistyczna	Typologia budynków, wiek budynków, np. przed 1835, 1835-1870...1995-2001, 2002 – do chwili obecnej, liczba budynków, szczególnie budynków użyteczności publicznej	Lokalne statystyki, regionalne urzędy statystyczne, w Niemczech: Institut für Wohnen und Umwelt Darmstadt (IWU)
Struktura społeczna	Zatrudnienie, bezrobocie, rozmiar gospodarstwa domowego	Regionalne urzędy statystyczne
Struktura geograficzna	Użytkowanie gruntów i ich rozplanowanie geograficzne, restrykcje dotyczące ochrony środowiska itp.	Regionalne urzędy statystyczne, regionalny plan zagospodarowania, mapy
Dane ekonomiczne	Liczba przedsiębiorstw, udział poszczególnych branż w ogólnej liczbie, np. przemysł, handel i usługi, rolnictwo i leśnictwo, sektor publiczny	Regionalne urzędy statystyczne
Dane dot. systemów ciepłowniczych	Rodzaj systemów ciepłowniczych i ich udział	Lokalne zakłady kominiarskie
Infrastruktura transportowa	Dane dot. ulic, ścieżek rowerowych, transportu publicznego	Gmina
	Liczba pozwoleń, liczby na tle populacji	Zarząd transportu
	Statystyki drogowe	Ministerstwo transportu
	Dane z podziału modalnego	Ministerstwo transportu lub inne dopuszczone publikacje empiryczne
	Transport publiczny, liczba pasażerów	Firmy przewozowe
Produkcja energii i zapotrzebowanie na nią		
Produkcja energii	Produkcja we wszystkich elektrowniach, zbiorcze dane dot. produkcji na małą skalę (np. fotowoltaika)	Dostawcy energii, operatorzy sieci
Sieciowe źródła energii	Energia elektryczna	Dostawca energii
	Gaz	Dostawca energii
Pozasieciowe źródła energii	Ropa	Dostawca energii
	Węgiel	Dostawca energii
	Odnawialne źródła szczeg. biomasa	Dostawca energii lub producent
Ciepło z sieci	Ogrzewanie z sieci miejskiej	Dostawca energii lub producent
	Paliwa	Dane sprzedażowe dostawcy paliw

Potrzebne są dane z różnych zakątków gminy jak i z wyższych poziomów, oraz informacje z firm prywatnych i gospodarstw domowych. Dlatego dane muszą pochodzić z kilku źródeł, takich jak agencje statystyczne, przedsiębiorstwa energetyczne oraz operatorzy sieci. Dane, których nie można pozyskać należy ująć w formie przybliżonych kalkulacji. Na poziomie sektora publicznego należy pozyskać dane z gminnego systemu zarządzania energią.

Korekty związane z pogodą:

Ponieważ pogoda ma znaczący wpływ na zapotrzebowanie energetyczne, muszą zostać naniesione **korekty pogodowe** w celu osiągnięcia możliwie porównywalnych danych dotyczących zużycia energii w różnych latach bądź regionach. Przykład:

1. Oceń roczne zapotrzebowanie
2. Określ wartość współczynnika klimatycznego biorąc pod uwagę lokalne położenie oraz przedział czasowy (Niemcy: dostępne pod adresem www.dwd.de/klimafaktoren)
3. Pomnóż roczne zużycie przez wartość współczynnika klimatycznego

Tabela 2.2 Przykład korekty pogodowej dla miasta Drezna.

Korekty pogodowe według VDI (Stowarzyszenie inżynierów niemieckich), wytyczna 3807							
1. Dni z temperaturą na zewnątrz poniżej 15°C => co oznacza, że potrzebne jest ogrzewanie 2. Różnica pomiędzy temperaturą wewnątrz (około 20°C) i faktyczną temperaturą na zewnątrz w tym dniu 3. Suma różnic temperatur dla określonego przedziału czasowego 4. Związek między stopniodniami i średnią historyczną określa zużycie energii dla przykładowego okresu => Czym wyższa wartość, tym zimniejszy był ten okres i tym większe zapotrzebowania na ogrzewanie.							
Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Stopniodni	3 784	3 603,0	3 379,0	3 496,0	3 640,8	4 271	3 381,2
Współczynnik	0.96	1.01	1.08	1.04	1.00	0.85	1.08
Średnia	3 650,71						

Jedynie po wprowadzeniu korekty pogodowej możliwe jest przeanalizowanie czy zaszła realna zmiana w trendach lub czy działania zapobiegawcze odniosły zamierzony efekt lub czy zróżnicowane zużycia energii spowodowane były zmiennymi pogodowymi.

2.1.2 Scenariusze

Scenariusze to alternatywne wizje, jakie może przynieść przyszłość. Scenariusze są odpowiednim instrumentem służącym do analizy sił napędowych mogących mieć wpływ na przyszłe emisje oraz do oceny powiązanych niewiadomych. Pomagają one w analizie zmian klimatu, włączając w to kształtowanie klimatu oraz ocenę wpływów, adaptacji i mitygacji. Prawdopodobieństwo, że któryś ze scenariuszy dojdzie do skutku jest wysoce niepewne, ponieważ przyszłe emisje gazów cieplarnianych zależą od wielu trudnych do przewidzenia czynników takich jak demografia, zmiany technologiczne oraz rozwój społeczny i ekonomiczny. Scenariusze nie są prognozami, lecz bardziej mają one na celu pokazanie maksymalnego zakresu działania i wynikających z tego emisji. Scenariusze mogą pomagać w określaniu założeń dla redukcji emisji. Pomagają ocenić obszary, gdzie redukcja emisji jest możliwa, opłacalna i wykonalna.

Za sprawą tak różnych czynników, które decydują o przyszłym poziomie emisji, warto zademonstrować różne scenariusze. Powinno się stosować co najmniej dwa typy scenariuszy, typ minimalny (przy minimalnych nakładach) oraz typ maksymalny (przy maksymalnych nakładach).

Scenariuszom powinny towarzyszyć dalsze szczegóły odnoszące się do istotnych czynników, na które wpływ mają same gminy. Przykład:

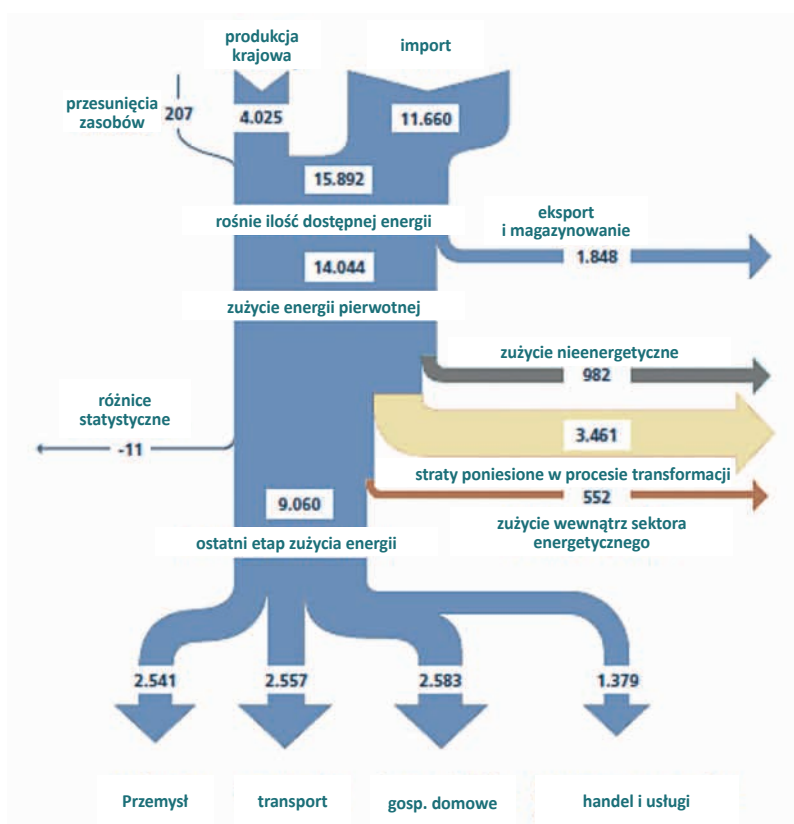
Scenariusz Business as usual (BAU) lub scenariusz trendu: opisuje jak będzie rozwijać się poziom emisji bez dodatkowych nakładów związanych z mitygacją. Wpływ przewidywanych lub już rozpoczętych środków zaradczych i regulacji w ramach redukcji emisji będzie brany pod uwagę w tym scenariuszu.

Scenariusz Climate: opisuje jak będzie rozwijać się poziom emisji przy zastosowaniu ambitnej polityki klimatycznej, zakładającej zmiany na wszystkich poziomach społecznych. W tym scenariuszu cały potencjał oszczędnościowy dotyczący energii musi zostać wykorzystany. Aby spełnić się ten scenariusz wszystkie szczeble administracji publicznej, od samorządów do władz europejskich, muszą wspierać działania mające na celu redukcję emisji.

2.2 Kluczowe instrumenty

2.2.1 Bilans Energetyczny

Bilans energetyczny pokazuje przepływ energii ze wszystkich źródeł, od produkcji po przetworzenie i zużycie. Bilans daje nam pojęcie o ilościach i strukturze zużycia energii a zmiany w nim są możliwe do zmierzenia. Bilans energetyczny pokazuje, ile energii produkowanej jest w kraju, a jaką jej część dostarczają operatorzy zewnętrzni oraz ujawnia kanały dystrybucji energii i ich zużycie w różnych sektorach. Rysunek 2.1 przedstawia strukturę krajowego bilansu energetycznego Niemiec. Składa się on z czterech głównych etapów z kilkoma rozgałęzieniami dla zobrazowania zużycia energii. Rysunek łączy zużycie pierwotnych nośników energetycznych z konsumpcją energii przez konkretne sektory społeczne.



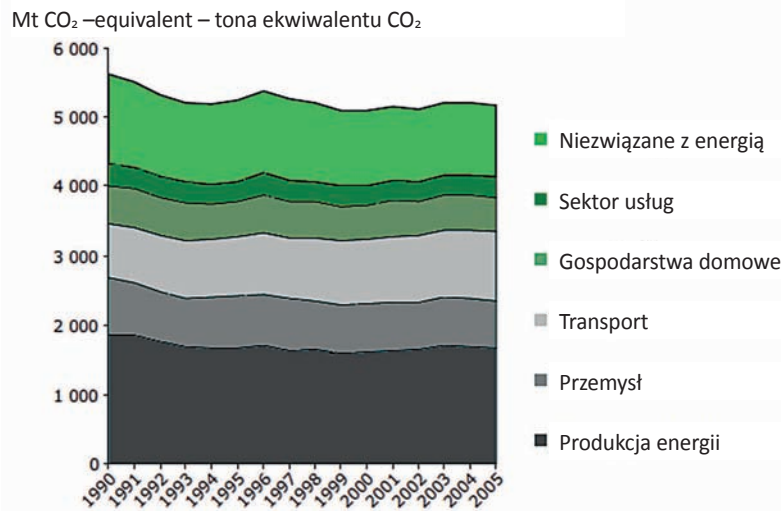
Rysunek 2.1. Przepływ energii (wykres Sankey) Niemcy 2010. Źródło: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 07/2011.

Decydujące znaczenie dla polityków w gminach ma poziom **zużycia na ostatnim etapie**. Ostatni etap konsumpcji energii zawiera w sobie zużycie jej w takich branżach jak górnictwo głębinowe i odkrywkowe, przemysł wytwórczy, transport, gospodarstwa domowe oraz handel i usługi. Bilans energii wskazuje, jaki wolumen nośnika energetycznego jest zużywany w danym sektorze i tym samym pozwala dostrzec potencjalne możliwości poprawy sytuacji na szczeblu gminnym.

Bilanse energetyczne są niezbędne w podejmowaniu decyzji politycznych i ekonomicznych, a także są podstawowym wymogiem podczas sporządzania bilansu CO₂ lub analizy LCA.

2.2.2 Bilance CO₂

Wiodącym wskaźnikiem wykazów gazów cieplarnianych jest CO₂. Dlatego często wymienia się „jedynie” wykazy CO₂ lub bilanse CO₂. Bilans CO₂ pokazuje całkowitą wielkość emisji dwutlenku węgla w wyniku zużycia energii w określonym sektorze. Jak przedstawiono na rysunku 2.2, około 80% wszystkich emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej związane są z wykorzystaniem energii. Emisje te powstają podczas przekształcenia i zużycia paliw kopalnych na różnych etapach i w różnych sektorach.



Rysunek 2.2 Suma emisji gazów cieplarnianych związanych i niezwiązanych z korzystaniem z energii w podziale na sektory, EU-27. Źródło: Europejska Agencja Środowiska 2011: EN01 Emisje gazów cieplarnianych związane z wykorzystaniem energii, str.2.

Podstawą wykazu CO₂ jest bilans energetyczny, o którym mowa była w poprzednim rozdziale. Przekształca on ostatni etap zużycia energii w emisje CO₂. Bilans CO₂ jest szansą dla gmin na zliczenie emisji różnego pochodzenia

z całego jej terenu i przypisanie ich do poszczególnych sektorów. Wreszcie, bilans CO₂ pozwala gminom zidentyfikować potencjalne możliwości redukcji emisji CO₂ w wybranych sektorach.

2.2.3 Współczynniki Emisji I Tabela Ekwiwalentu CO₂

Bilans energetyczny oraz wykaz CO₂ łączą współczynniki emisji. Współczynniki emisji to wartości określające wielkość emisji przypadającą na jednostkę aktywności. Emisje wyliczane są poprzez pomnożenie określonego wskaźnika emisji przez analogiczne dane z bilansu energii. Emisje CO₂, które występują w wyniku zużycia energii na terytorium podległym lokalnym władzom mogą zostać wyliczone za pomocą „standardowych” wskaźników emisji przez zastosowanie zasad ustalonych przez IPCC. Ważnym, aczkolwiek często źle pojmowanym faktem jest to, iż energia elektryczna i ciepło sieciowe generowane poza obszarem gminy nie emituje CO₂ na tym terenie.

Standardowe wskaźniki emisji CO₂ opierają się na zawartości węgla w danym paliwie, jak zostało to określone w kontekście UNFCCC i protokołu Kioto. Stosując to podejście oblicza się jedynie wartość CO₂, ponieważ CO₂ zaliczany jest jako najważniejszy gaz cieplarniany, podczas gdy za takie nie uważa się N₂O ani CH₄. Poza tym, przyjmuje się, że wskaźnik emisji CO₂ dla biomasy i biopaliw wynosi zero. Standardowe wskaźniki emisji są oparte na wytycznych IPCC (IPCC 2006 Guidelines).

Jednakże, lokalne władze mogą wybrać również inne wskaźniki emisji, które są zgodne z definicjami IPCC. Zatem pozostałe gazy cieplarniane takie jak N₂O i CH₄ mogą być brane pod uwagę wykorzystując wskaźnik potencjału tworzenia efektu cieplarnianego. Wskaźnik ten przelicza emisje na **ekwiwalenty CO₂**.

Table 2.3

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (ekwiwalenty CO ₂ gazów CH ₄ i N ₂ O)	
Związek pierwotny	Ekwiwalent CO ₂
1 t CO ₂	1 t CO ₂ -eq
1 t CH ₄	21 t CO ₂ -eq
1 t N ₂ O	310 t CO ₂ -eq

Jeżeli metodologia, którą wybrała gmina zlicza jedynie emisje CO₂, to należy emisje określać po prostu w t CO₂.

Kolejnym sposobem obliczania emisji CO₂ są wskaźniki emisji, które biorą pod uwagę cały cykl życiowy nośnika energetycznego. Wskaźniki te, zwane wskaźnikami emisji LCA, kierują się metodą oceny cyklu życia, która zostanie wyjaśniona w kolejnym rozdziale. Nie będą to jedynie emisje

powstałe poprzez końcowe zużycie, lecz również pozostałe emisje powstałe na wszystkich etapach łańcucha dostaw takie jak eksploatacja, transport i wytwarzanie. Oznacza to, nie tylko że do bilansu zaliczone zostają emisje spoza terenu gminy, lecz również to, że emisje powstałe z zużycia biomasy i biopaliw będą miały wartości wyższe niż zero.

Również w ramach techniki LCA gazy cieplarniane inne niż CO₂ mogą odgrywać ważną rolę. Lokalne władze, które decydują się skorzystać z rozszerzonej metody LCA mogą dostarczać raportów o emisjach w ekwiwalentach CO₂.

Tabela 2.4 Wybrane standardowe wskaźniki emisji CO₂. Źródło: Wytyczne IPCC dla Narodowych Wykazów Gazów Ciepłarnianych, 2006. Dostępne pod adresem: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

Standardowe wskaźniki emisji CO ₂ (IPCC, 2006) oraz ekwiwalenty CO ₂ wskaźniki emisji LCA (ELCD)		
Typ	Standardowy wskaźnik emisji [t CO ₂ /MWh]	Wskaźnik emisji LCA [t CO ₂ -eq/MWh]
Lignit	0,364	0,375
Antracyt	0,354	0,393
Benzyna	0,249	0,299
Olej gazowy, Olej napędowy	0,267	0,305
Biodiesel	0	0,156
Pozostały olej opałowy	0,279	0,310
Gaz ziemny	0,202	0,237
Odpady miejskie	0,330	0,330
Drewno	0 – 0,403	0 – 0,405

Tabela 2.5 Standardowe wskaźniki emisji CO₂ dla energii elektrycznej w wybranych krajach. Źródło: Wytyczne IPCC dla Narodowych Wykazów Gazów Ciepłarnianych, 2006. Dostępne pod adresem: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

Krajowe i europejskie wskaźniki emisji dla zużytej energii		
Kraj	Standardowy wskaźnik emisji [t CO ₂ /MWh]	Wskaźnik emisji LCA [t CO ₂ -eq/MWh]
Niemcy	0,624	0,706
Francja	0,056	0,146
Szwecja	0,023	0,079
Włochy	0,483	0,708
Polska	1,191	1,185
EU-27	0,460	0,578

2.2.4 Ocena Cyklu Życia

Ocena cyklu życia (LCA) jest usystematyzowaną, kompleksową, i opartą na badaniach naukowych ustandaryzowaną techniką (ISO 14040ff), która oblicza wszystkie zużyte zasoby i emisje w danym wykazie. W drugim etapie ocenie poddaje się wpływ na środowisko i zdrowie oraz zubożenie zasobów, które związane są ze wszystkimi produktami i usługami. Metoda LCA bierze pod lupę cały cykl życia produktu - poczynając od wydobycia zasobów potrzebnych do jego produkcji, poprzez wytworzenie, zużycie, recykling, aż po pozbycie się jego pozostałości. Zakłada również wszelkie działania związane z produktem na jego wczesnym i późniejszym etapie, takie jak zubożenie lub emisja spowodowana cyklem życia produktu (tzw. od kopalni aż po grób). Ta koncepcja jest również podstawą wskaźników emisji LCA wspomnianych w rozdziale 2.2.3.

Lecz główne różnice pomiędzy bilansem energetycznym, wykazem opartym „tylko” na CO₂ oraz badaniem LCA można zaobserwować przyglądając się jednemu z nośników energetycznych, na przykład ropie. W bilansie energetycznym pokazane jest, w których sektorach zużyta zostaje energia z ropy i w jakich ilościach. Na tej podstawie bilans CO₂ oblicza emisje CO₂ (lub ekwiwalenty CO₂) wykorzystanej ropy. Za to w metodzie LCA pod uwagę zostanie wzięty nie tylko wpływ na efekt cieplarniany wydobycia ropy na przykład na Morzu Północnym, transport morski do rafinerii, i dystrybucję do miejsca zużycia, lecz również jej toksyczność, zubożenie warstwy ozonowej, eutrofizacja, zakwaszenie, smog i w końcu zubożenie zasobów ziemi.

Badania LCA pozwalają uniknąć nowego kryzysu ekologicznego podczas rozwiązywania pierwotnego problemu. To swoiste „przerzucenie ciężaru” oznacza zmniejszenie wpływu na środowisko w jednym miejscu cyklu życia, lecz wzrost wpływu w innym punkcie za sprawą tej działalności. To neutralizuje pożądane pozytywne efekty redukcji emisji.

2.3 Sporządzanie planu klimatycznego dla gminy

2.3.1 Od Czego Zacząć

W celu uzyskania pożądaných efektów pracy nad klimatem na szczeblu lokalnym i regionalnym, potrzebne będzie kilka kluczowych składników. Jednym z nich jest oczywiście świadomość nieuchronnych zmian klimatycznych i konieczność działania. Jeżeli przyjąć, że ten etap jest już za nami (co oznacza, że politycy i decydenci są gotowi stać się czynnikiem napędzającym ten projekt, a nie hamującym), to w następnym kroku należy zastanowić się, w jaki sposób wypracować strategię dla klimatu lub politykę proklimatyczną.

Następujące kwestie mogą okazać się istotne w tym kontekście:

- Jakie są główne źródła gazów cieplarnianych na naszym terenie? (energetyka, transport, przemysł, rolnictwo, inne)
- Na które z tych źródeł możemy mieć wpływ? (Czy powinniśmy w naszej strategii umieszczać źródła, na które mamy mniejszy wpływ?)
- Na czym chcemy się skoncentrować w naszej pracy dla klimatu na szczeblu lokalnym/regionalnym? (wybór sektorów i/lub wybór gazów)
- Kogo z zainteresowanych stron powinniśmy zaprosić do współpracy (firmy, organizacje pozarządowe, obywatele, władze itp.)
- Jak wysoko chcemy lub możemy mierzyć w swoich planach? (Kierować się celami krajowymi czy międzynarodowymi, czy mierzyć jeszcze wyżej?)

2.3.2 Cykliczny System Zarządzania

Pytania wymienione wyżej stanowią integralną część procesu wstępnej oceny, która jest pierwszym krokiem w cyklicznym systemie zarządzania. Może być on pomocny w sporządzaniu i wdrażaniu strategii dla klimatu - system cykliczny zakłada, że praca nad strategią dla klimatu nigdy nie dobiega końca. Po sporządzeniu, zatwierdzeniu i zastosowaniu przez określony czas strategii dla klimatu, należy dokonać jej rewizji. Jednak, poszczególne elementy systemu cyklicznego niekoniecznie muszą być wykonywane corocznie, jeżeli zachowana zostanie pewna regularność w cyklu.

Główne elementy systemu cyklicznego są następujące:

- Ocena wstępna
- Określenie celów
- Zaangażowanie polityków
- Wdrożenie i monitoring
- Ewaluacja i sprawozdanie



Rysunek 2.3 System cykliczny może zostać użyty w procesie sporządzania strategii dla klimatu.

Elementy te w wielu przypadkach mogą zostać rozbite na mniejsze grupy, a każdy z elementów może być potraktowany na różne sposoby. Celem niniejszego raportu jest zademonstrowanie na przykładach jak można tego dokonać, aby stworzyć udany plan zapobiegania zmianom klimatu.

2.4 Ocena wstępna

Ocena wstępna to ocena bieżącego stanu. Ważne jest, aby określić bieżący stan, w jakim znajduje się gmina lub region; w przeciwnym razie trudno będzie wyobrazić sobie jakich oczekiwać rezultatów oraz zdecydować na jakich sferach należy się skupić w zapobieganiu zmianom. Konieczne jest zebranie jak największej liczby informacji w celu dokonania fachowej oceny wstępnej.

Znaczącą częścią oceny wstępnej jest wykaz gazów cieplarnianych, podniesienie świadomości u decydentów, współpraca z osobami zainteresowanymi, oraz krótki przegląd obecnych polityk na różnych szczeblach.

2.4.1 Aktualne Przepisy

Możliwości przeprowadzenia działań lokalnych i regionalnych w zakresie łagodzenia zmian klimatu zależą również od innych przepisów na różnych szczeblach administracji. Przepisy te mogą stanowić wiążące lub niewiążące umowy, prawodawstwo, przyjęte strategie i priorytety polityczne i inne. Na poziomie międzynarodowym (UE), przyjęte przez UE „cele 20-20-20” wyznaczają ramy prac w zakresie mitygacji klimatu, efektywności energetycznej oraz odnawialnych źródeł energii. Gmina lub region, które dążą do łagodzenia zmian klimatu powinny przynajmniej przyjąć dla siebie niniejsze cele, lecz mogą oczywiście mierzyć znacznie wyżej, zależnie od lokalnych i regionalnych uwarunkowań.

Poziom scentralizowania władzy w kraju może także mieć wpływ na praktyczne możliwości regionu lub gminy w zakresie wyznaczania swoich celów i tworzenia własnych przepisów, lub precyzyjniej wpływać na źródła emisji. Na przykład, w gminach, w których lokalne władze mają udział własnościowy w zakładach energetycznych łatwiej jest ingerować w wybór źródła energii, niż ma to miejsce w sytuacji, gdy zakład energetyczny pozostaje w prywatnych rękach lub stanowi majątek państwowy.

Krajowe prawodawstwo i instrumenty finansowe takie jak podatki CO₂ i granty inwestycyjne mogą również odegrać ważną rolę w odniesieniu sukcesu przy wdrażaniu lokalnego planu łagodzenia skutków zmian klimatu, nawet jeżeli ten czynnik nie pozostaje w gestii władz lokalnych i regionalnych.

W ramach oceny wstępnej warto dowiedzieć się, czy istnieją jeszcze inne przepisy prawa miejscowego i regionalnego, takie jak programy środowiskowe, plany energetyczne, kompleksowe plany oraz jakie są lokalne i regionalne priorytety polityczne. Akty takie mogą zawierać wartościowe informacje o poprzednio wypracowanych celach, przepisach, działaniach oraz o procesach, które można brać za przykład.

2.4.2 Podniesienie świadomości proklimatycznej

Należy założyć, że w momencie, gdy lokalne lub regionalne władze decydują się, aby przyjąć plan łagodzenia zmian klimatu, politycy i pozostali decydenci są już zapoznani z wyzwaniami, jakie przed nimi stoją, i może również z korzyściami, jakie niesie szybka reakcja. Jednak warto upewnić się, czy wśród wszystkich decydentów panuje zgoda w tym zakresie. Powodzenie planu łagodzenia zmian klimatu niesie za sobą określoną wizję lub długoterminowe cele, które potrwają dłużej niż kadencja władz, co oznacza, że kluczowym elementem planu jest polityczna zgoda oraz wiążące długoterminowe umowy. Nie można pozwolić sobie na to, aby praca na rzecz zmian klimatycznych odbywała się w innych warunkach zależnie od wyniku kolejnych wyborów.

Seminaria oraz szkolenia przeznaczone dla decydentów są dobrym sposobem na podniesienie świadomości proklimatycznej. Konsultacje takie mogą również stanowić pierwszy etap procesu wypracowywania wspólnej wizji planu klimatycznego. Dla przykładu, w szwedzkim mieście Växjö decyzja o tym, aby stać się gminą wolną od paliw kopalnych poprzedziło kilka spotkań edukacyjnych oraz zaangażowanie polityków na wczesnym etapie. Szkolenia wspierała największa organizacja pozarządowa w Szwecji, a sporą grupę prelegentów stanowili eksperci ds. klimatu. Dzięki temu wszyscy obecni politycy posiadli tę samą wymaganą wiedzę na temat zmian klimatu.

2.4.3 Współpraca z zainteresowanymi stronami

Szansą na pomyślne wykonanie planu łagodzenia zmian klimatu jest także dyskusja z różnymi zainteresowanymi stronami w ramach danej społeczności. Faktem jest, iż lokalne i regionalne władze mają ograniczony wpływ na emisje gazów cieplarnianych na ich terenie, dlatego dla wzmocnienia strategii należy starać się pozyskać zrozumienie i akceptację lokalnego społeczeństwa. Istotne jest, aby włączyć do współpracy zainteresowane strony na wczesnym etapie, tak aby miały one poczucie, że produkt końcowy jest dziełem współpracy. Jednak ważne jest też, aby najpierw określić, jakie strony zaprosić, oraz w jaki sposób je zaangażować. Udział poszczególnych zainteresowanych stron może mieć różne znaczenie zależnie od struktury gminy lub regionu. Na terenach wiejskich przedstawiciele sektora rolniczego i leśnego będą ważnymi uczestnikami; w regionach zurbanizowanych ważniejsze mogą okazać się osoby z branży przemysłowej. W każdym przypadku istotnymi uczestnikami będą przedstawiciele biznesu, uczelni, obywatele, organizacje środowiskowe, firmy energetyczne itp. Dla gminy równie ważnym może okazać się włączenie w proces osób ze szczebla regionalnego, i/lub z sąsiadujących gmin; natomiast dla

regionu dobrym pomysłem będzie zaangażowanie wszystkich władz lokalnych w regionie. Są to warunki konieczne dla osiągnięcia owocnej wymiany pomysłów i dla zrozumienia, iż działania w granicach jednej jednostki administracyjnej mogą nieść konsekwencje dla innej.

Zaleca się zorganizowanie szeregu spotkań, o możliwie różnej tematyce. Podczas takich spotkań lub seminariów (mogą one być podobne do spotkań mających na celu na podniesienie świadomości proklimatycznej wśród polityków), warto zadać sobie następujące pytania:

- Jaką rolę odgrywa lokalna/regionalna władza w mitygacji klimatu na szczeblu lokalnym/regionalnym?
- W jaki sposób poszczególne zainteresowane strony widzą swój udział w strategii?
- Jakie wyzwania i korzyści spodziewane są we wspólnocie przy znacznym udziale społeczeństwa w projekcie zapobiegania zmianom klimatu?
- Czy klimat jest istotnym tematem dla poszczególnych stron, i czy jest ważną kwestią podczas wyborów?

Jedną z korzyści zaangażowania stron zainteresowanych na początku procesu oraz sformułowania wspólnej wizji dla klimatu jest to, iż na późniejszym etapie łatwiej będzie pozyskać do współpracy firmy prywatne podczas sporządzania planu działania mającego na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych.

2.4.4 Wykazy Gazów Cieplarnianych

Popodjęciudecyziowizjiidługoterminowychcelachwrazzzainteresowanymi stronami nadszedł czas, aby oszacować stan faktyczny. Z jakiego rodzaju emisjami mamy do czynienia dziś i z którego sektora pochodzą? Czy jest to dwutlenek węgla powstający podczas produkcji energii lub z transportu, czy może metan lub podtlenek azotu z sektora rolniczego lub składowisk odpadów. Dlatego, kolejnym krokiem jest wykaz gazów cieplarnianych. Najlepiej ten etap połączyć z wykazem energetycznym, co pomaga w zdefiniowaniu zalet transformacji w energetycznie uświadomioną wspólnotę, w której energia pochodzi ze źródeł odnawialnych i jest wykorzystywana w efektywny sposób. Jednakże, wiele gmin i regionów napotyka problemy w sporządzaniu podobnego wykazu, zwłaszcza z powodu braku odpowiednich danych statystycznych.

Oto miniprzewodnik opisujący poszczególne części wykazu gazów cieplarnianych w połączeniu z bilansem energetycznym. Oznacza to, że gazy inne niż CO₂ nie są w nim ujęte. Jednak podobne badanie może okazać się konieczne dla tych gazów.

2.4.4.1 Od czego zacząć?

Wykaz gazów cieplarnianych najlepiej wykonać przed ustaleniem celów z dziedziny zmian klimatycznych. Jest tak, ponieważ posiadając więcej dostępnych informacji pozyskanych po wykonaniu wykazu łatwiej jest określić cele. Jednak władze lokalne i regionalne mogą zdecydować o przyjęciu progresywnych celów klimatycznych i następnie przejść do wykonania wykazu oraz planu działań koniecznych dla osiągnięcia celu.

Istnieje kilka podstawowych kwestii, które należy wziąć pod uwagę tworząc wykaz gazów cieplarnianych:

- Czy wykaz obejmuje geograficzny obszar regionu czy gminy (zalecane), czy tylko obszar administracyjny i jego zakres?
- Czy wykaz powinien zawierać pełny bilans energetycznych (zalecane)?
- Jak określić granice i dobrać metody kalkulacji dla emisji pochodzących z transportu?
- Jakie gazy cieplarniane powinny być ujęte w wykazie?
- Jak bardzo złożony i szczegółowy powinien być wykaz?
- Jaki wpływ na klimat ma nasza konsumpcja?
- Jak często powinniśmy weryfikować swoją pracę?

2.4.4.2 Zakres

W pierwszej kolejności należy zdefiniować zakres wykazu. Wykaz powinien uwzględniać te same kwestie, których dotyczy cel klimatyczny, co generalnie oznacza, że jeżeli cel obejmuje teren geograficzny podobnie musi to wyglądać w przypadku wykazu. Jeżeli cel obejmuje administrację miasta lub regionu, wykaz powinien też mieć taki zakres. Ponieważ w naszym przypadku skupiamy się na regionach i miastach, wybieramy model obejmujący obszar geograficzny. Cele i wykazy dla władz administracyjnych mają większy związek z wewnętrznymi systemami zarządzania środowiskiem. Podejście geograficzne oznacza, że przy sporządzaniu wykazu i celów pod uwagę zostają wzięte działania obywateli, firm oraz przemysłu, czyli szereg działań, których lokalne i regionalne władze nie są w stanie samodzielnie kontrolować.

22.4.4.3 Gazy cieplarniane

Kolejnym etapem jest podjęcie decyzji, które gazy cieplarniane ująć w wykazie. Zobowiązania protokołu w Kioto podają sześć typów gazów cieplarnianych (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFC, PFC oraz SF_6). Zależnie od lokalnych i regionalnych uwarunkowań, poszczególnym gazom przypisana będzie inna waga w związku z oddziaływaniem w skali lokalnej i regionalnej na zmiany klimatu. Jednak „gazy przemysłowe” (HFC, PFC i SF_6) w większości przypadków stanowią niewielką część całkowitej emisji i dlatego warto skupić się na pozostałych trzech. Nawet jeśli we własnej strategii klimatycznej pod uwagę weźmiemy tylko dwutlenek węgla, warto wiedzieć, że inne gazy również istnieją i mogą odgrywać ważną rolę, a w miarę wykonywania działań mających na celu redukcję emisji CO_2 , pozostałe gazy zaczną mieć większy udział w całkowitej emisji.

W większości miejsc, produkcja/zużycie energii oraz transport są głównymi źródłami emisji CO_2 . Oczywiście, emisje podzielone są na poszczególne sektory (publiczny, prywatny, przemysłowy, rolniczy itd.). W niektórych miejscach, działalność nie związana z produkcją energii może również być źródłem CO_2 , np. wytwarzanie betonu. Składowiska odpadów i rolnictwo wytwarzają ogromne ilości CH_4 i N_2O .

2.4.4.4 Stopień zaangażowania

Kolejną istotną sprawą jest decyzja o tym, jak ambitne mogą być nasze cele, co może mieć związek z dostępnością statystyk. Zebranie niezbędnych szczegółowych danych statystycznych może być trudnym i czasochłonnym zadaniem, szczególnie jeżeli nigdy wcześniej nie miało to miejsca. W niektórych przypadkach statystyki będą dostępne, ale jeżeli brak jest szczegółowych danych, mogą nam pomóc dane szacunkowe. Ważne jest, aby wiedzieć jakie estymacje zostały wykonane i z jakiego powodu. Ponieważ wykazy najczęściej wykonywane są regularnie w celu śledzenia zmian, zawsze można zweryfikować obliczenia w momencie uzyskania bardziej precyzyjnych danych.

2.4.4.5 Bilans energetyczny jako podstawa dla powstania wykazu

Wykazy gazów cieplarnianych skoncentrowane są na CO_2 , co oznacza, że konieczne będzie posiadanie wiedzy na temat zużycia energii pochodzącej z paliw kopalnych na danym terenie, a następnie wynik ten należy pomnożyć przez odpowiedni wskaźnik emisji. Jednak, w momencie sporządzania wykazu CO_2 , zaleca się opracowanie pełnego wykazu energetycznego, w którym zawarte również będą informacje o paliwach niekopalnych. Podejście to pozwala na zebranie wystarczającej ilości danych statystycznych potrzebnych do wyznaczenia lub weryfikacji innych celów, na przykład związanych z

efektywnością energetyczną. Równocześnie, pełny wykaz dostarczy ważnych danych potrzebnych do zrozumienia potencjału wykonywanych działań, oraz pokaże jak wielce dominującą rolę odgrywają paliwa kopalne.

Bilans energetyczny pokazuje ilość dostarczonej energii oraz jej zużycie, a także wszystko to, co ma miejsce pomiędzy tymi wydarzeniami. Na kolejnych stronach przewodnik wyjaśnia, na co należy zwrócić szczególną uwagę gromadząc informacje do wykazu. Istnieją aplikacje komputerowe zaprojektowane specjalnie do wykonywania wykazów energetycznych, lecz można też użyć programu Excel lub równorzędnej aplikacji. Bez względu na to jakiemu programu użyjesz, dane będzie trzeba pozyskać samodzielnie.

2.4.4.6 Zbieranie danych statystycznych

Po wykonaniu wszystkich powyższych kroków, nadszedł czas na zebranie statystyk. Zaleca się utworzenie tabeli zawierającej wszystkie źródła energii. Następnie, wskazane jest rozbięcie każdego źródła energii na podkategorie. Na przykład, paliwa płynne jako źródło energii można podzielić na paliwa płynne wykorzystywane w energetyce, gospodarstwach domowych, w przemyśle itd. W ten sposób łatwiej będzie prowadzić statystyki oraz, co ważne, dokonywać w przyszłości weryfikacji.

Zależnie od stopnia zaangażowania, liczba źródeł energii może się wahać. Poniżej znajduje się lista najczęściej stosowanych źródeł energii (jednak dałoby się tę listę rozszerzyć o kilka kolejnych, podczas gdy niektóre ze źródeł mogą być wykorzystywane w innych celach niż podano niżej):

Paliwa kopalne dla celów energetycznych:

- Ropa
- Węgiel
- Gaz ziemny
- Torf
- LPG

Paliwa kopalne dla celów transportowych

- Olej napędowy
- Benzyna
- LPG
- CNG
- Paliwo lotnicze (jeżeli pod uwagę brany jest transport lotniczy)

Pozostałe źródła nieodnawialne

- Odpady (częściowo odnawialne, częściowo nieodnawialne)
- Energia jądrowa

Odnawialne źródła energii dla celów energetycznych

- Energia wodna
- Wiatrowa
- Słoneczna
- Fotowoltaiczna
- Drewno i biomasa
- Geotermalna
- Oleje biologiczne

Odnawialne źródła energii dla celów transportowych

- Etanol
- Biogaz, biometan
- Biodiesel

Warto rozpocząć poszukiwania informacji, które są dostępne na szczeblu lokalnym/regionalnym zanim sięgnie się po inne statystyki. W niektórych krajach, działają państwowe agencje, których zadaniem jest określenie wkładu lokalnych i regionalnych społeczności w ogólny obraz krajowej energii oraz statystycznych danych klimatycznych. Jednak, w ogólne statystyki mogą wkradać się błędy, które mogą mieć duży wpływ na lokalne statystyki. Można jednak przyjąć w trakcie sporządzania pierwszych wykazów, że informacje te są w tym momencie wystarczające. Należy mieć świadomość, że niektóre źródła energii mogą być utajnione i z tego powodu trudniej będzie uzyskać informacje o nich. Warto podkreślić w kontaktach z firmami/agencjami, że potrzeba poznania danych statystycznych związana jest z opracowywaniem bilansu energetycznego lub polityki klimatycznej, a nie w celu ujawniania poufnych danych.

Zakłady energetyczne

Możliwe, że na obszarze, na którym się znajdujesz działa jeden lub kilka zakładów energetycznych. Ich zadaniem może być produkcja ciepła, energii elektrycznej, chłodu, paliw dla pojazdów lub kilku tych rzeczy na raz. Mogą

być one własnością publiczną lub w rękach prywatnych, oraz mogą korzystać z jednego lub więcej źródeł energii. Mogą działać na dużą skalę, np. wielkie elektrownie wodne, lub na małą skalę, tak jak w przypadku ciepłowni we wsi.

Skontaktuj się z firmami energetycznymi i zobacz, czy jesteś w stanie uzyskać informacje o dostarczonej energii z różnych źródeł, oraz ilości wyprodukowanej energii dla różnych celów. Jeżeli firmy są w stanie podać opis odbiorców, do których energia jest dostarczana będzie to dla Ciebie doskonałym źródłem wiedzy. Dowiesz się na przykład, czy głównym odbiorcą są gospodarstwa domowe czy zakłady.

Jeżeli nie jest możliwe uzyskanie informacji od firm energetycznych, należy spróbować sporządzić estymację, na przykład na podstawie liczby gospodarstw domowych. Połącz te dane szacunkowe z dostępnymi danymi statystycznymi o średnim zużyciu ciepła, energii elektrycznej oraz gazu, jakie przypada na gospodarstwo w kraju lub w regionie. Zależnie od ustalonego stopnia zaangażowania może być to dobry moment do rozpoczęcia pracy.

Jeżeli na obszarze znajduje się naprawdę duży zakład produkujący energię elektryczną, który można określić mianem elektrowni państwowej, zaleca się dokładne ustalenie, w jaki sposób potraktować w statystykach energię w nim wyprodukowaną. Można przyjąć, że energia elektryczna wykorzystana lokalnie jest także wyprodukowana w tym zakładzie, lub w zamian przyjąć krajowy koszyk energetyczny. Rośliny, które wykorzystywane są do produkcji energii cieplnej zasadniczo dostarczają ją do tej samej gminy, w której są zlokalizowane.

Produkcja energii na małą skalę

W większości gmin i regionów, znacząca część źródeł energii użytych do produkcji ciepła i energii elektrycznej wykorzystywana jest w małych podmiotach. Przykładem jest użycie oleju opałowego, drewna, pomp ciepła oraz paneli słonecznych w celu ogrzania gospodarstw domowych, jak również farmy PV i MEW. Dane statystyczne o zużyciu energii w tych budynkach mogą być trudne do pozyskania, dlatego potrzebne będzie wykonanie obliczeń szacunkowych. W niektórych krajach wykonywane są już wykazy, później przenoszone na grunt krajowy, które również mogą stanowić pomocną wiedzę. Zakłady kominiarskie mogą także dostarczyć danych o liczbie budynków wykorzystujących olej opałowy lub biomasę dla celów grzewczych.

Jeżeli interesuje nas głównie wykaz CO₂, a nie pełny bilans energetyczny, większość z tych źródeł energii nie będzie aż tak ważna za wyjątkiem wykorzystania paliw płynnych i gazu.

Transport

Kopalne źródła energii są najpopularniejsze w sektorze transportowym, co oznacza, że transport odpowiedzialny jest za największą część emisji CO₂, w gminie lub w regionie. Do sektora transportowego zalicza się ruch uliczny, ale również ruch lotniczy, jednostki pływające oraz pojazdy wykorzystywane w rolnictwie, leśnictwie, przemyśle, i pojazdy techniczne. Przed sporządzeniem bilansu energetycznego lub wykazu CO₂ ważne jest, aby wyznaczyć granice dla sektora transportowego. Powodem jest to, iż energia wykorzystywana w gospodarstwach domowych, zakładach przemysłowych, na oświetlenie ulic lub miejsc użyteczności publicznej jest powiązana z obiektami, które znajdują się w ramach wybranego obszaru geograficznego; za to pojazdy wjeżdżają i wyjeżdżają z danego obszaru. Podczas wyznaczania tych granic ważne jest, aby wziąć pod uwagę, jakie informacje z tego powodu nie zostaną uwzględnione. Oto trzy przykłady.

a. Paliwo

W tej metodzie pod uwagę zostaje wzięta ilość paliwa, zatankowana w granicach gminy lub regionu. Paliwo to może być tankowane na stacjach paliwowych, lecz nie należy zapominać, że firmy transportowe, przemysłowe i rolnicy mogą dokonywać zakupu paliwa innym kanałem. Skontaktuj się z firmami paliwowymi dowiedz się, jaka ilość paliwa (benzyna, olej napędowy, biopaliwa) została sprzedana w roku, który został przyjęty jako rok bazowy. Jeżeli nie jest możliwe otrzymanie informacji od firm paliwowych, kolejnym krokiem będzie sprawdzenie, czy istnieją jakieś statystyki dotyczące zużycia paliw na obszarze lokalnym i regionalnym zebrane przez krajowe agencje. Zaletą tej metody jest to, że będzie ona brała pod uwagę absolutną wartość zużytego paliwa, czyli źródło danych statystycznych, które będzie dostępne za każdym razem, gdy wykonywany jest wykaz, i które pozwoli uniknąć opierania się na danych szacunkowych. Wadą tej metody jest to, że nie można określić jaka część paliwa sprzedanego na naszym obszarze jest również tu wykorzystana. Szczególnie problematyczne jest to w wypadku wszelkich obszarów geograficznych biegnących wzdłuż ważnych szlaków komunikacyjnych. Oznacza to, bowiem że nie będzie spójności danych pomiędzy liczbą pojazdów z naszego obszaru, które tankują na innym obszarze w porównaniu do liczby pojazdów z innego obszaru, które tankują na naszym obszarze. Podobna sytuacja ma miejsce, jeżeli na obszarze znajduje się duży port lub port lotniczy. Dlatego ważne jest pytanie, czy taki obiekt należy włączyć do kalkulacji, lub przynajmniej czy zostanie ujęty w celach klimatycznych.

b. Ruch kołowy

W tej metodzie pod uwagę zostaje wzięty ruch kołowy występujący na drogach danego obszaru. Aby uzyskać potrzebne informacje w tym zakresie, należy przeliczyć natężenie ruchu na poszczególnych drogach w gminie lub w regionie. Najprawdopodobniej takie obliczenia są już wykonywane, lecz może nie regularnie, a może nie dotyczą wszystkich dróg i ulic. Jednakże, na podstawie dostępnych informacji można wykonać estymacje natężenia ruchu, a także w miarę możliwości uzyskać względny podział na samochody, autobusy, ciężarówki, itp. Zaletą tej metody jest to, że uzyskany wykaz CO₂ będzie bardziej odzwierciedlał to, co dzieje się na badanym obszarze, bez względu na to, gdzie tankowane są pojazdy. Wadą tej metody jest to, że nie wskaże ona podziału na poszczególne typy wykorzystywanych paliw. W zamian będzie trzeba przyjąć, że pojazdy przemieszczające się na tym obszarze nie odbiegają od średniej krajowej w zakresie zużytego paliwa i efektywności energetycznej. Jeżeli Twój obszar znany jest z wysokiego udziału biopaliw, co przekłada się na prawdopodobny wysoki odsetek pojazdów napędzanych tym paliwem, udział ten nie będzie w tej metodzie widoczny w statystykach.

c. Adres zarejestrowania

Kolejna metoda każe skoncentrować się na wszystkich zarejestrowanych pojazdach na wybranym obszarze, pod warunkiem, że taki rejestr jest prowadzony i dostępne są jego dane. Będzie to prawdopodobnie oznaczać możliwość uzyskania listy pojazdów z oznaczeniem typu wykorzystywanego w nich paliwa, rodzaju pojazdu itp. Na podstawie szacowanego średniego dystansu, jaki pokonują pojazdy w roku, oraz szacowanego średniego zużycia paliwa na kilometr, będzie można uzyskać całkowitą wartość zużytego paliwa. Zaletą tej metody jest to, że obejmuje ona tylko pojazdy „przypisane” do danego obszaru, oraz całkowite zużycia paliwa bez względu na miejsce tankowania. Wadą tego rozwiązania jest brak lokalnych danych, do których można byłoby się odnieść. Konieczne będzie poleganie na estymacjach, a najmniejszy odstępstwo od rzeczywistego stanu będzie mieć spore konsekwencje podczas obliczenia całkowitych wartości.

2.4.4.7 Zaawansowane

Powyższe informacje odnoszą się jedynie do emisji CO₂ związanych z zużyciem paliw kopalnych na określonym obszarze, lub zużywanych przez ludzi go zamieszkujących. Jednak, jak to zostało zasygnalizowane wcześniej, do tworzenia wykazu gazów cieplarnianych można podejść bardziej ambitnie. Nie związany z energią dwutlenek węgla oraz pozostałe gazy cieplarniane można wziąć pod uwagę po ukończeniu wykazu. Jeżeli istnieje potrzeba

naprawdę dogłębnej analizy, można pokusić się o zbadanie konsekwencji trybu życia, jaki wiodą mieszkańcy obszaru. Jakie są wzorce zużycia? Realne emisje gazów cieplarnianych wytworzone przez wspólnotę lokalną nie są związane tylko i wyłącznie z działaniami mającymi miejsce w granicach obszaru. Dokładniejszy obraz uzyskamy wliczając emisje spowodowane przez wszystko, co jest wwożone do obszaru w ramach importu, i odliczając zaoszczędzone emisje w wyniku eksportu. Oczywiście, są to dane bardzo trudne do pozyskania i dlatego, jeżeli decydujemy się z nich skorzystać powinny być bardzo uogólnione.

2.4.5 Analiza bieżących działań

Po zebraniu wszystkich statystyk i odpowiednim zaprezentowaniu, oraz przed przejściem do kolejnego etapu w cyklu zarządzania zaleca się przeanalizować, czy w gminie lub w regionie odbywają się już jakieś działania, które będą oddziaływać na emisję gazów cieplarnianych, lub innymi słowy, które w znacznym stopniu mogą zmienić ostateczną formę wykazu CO₂. Wiedza o działaniach, które zwiększają lub zmniejszają emisje w najbliższej przyszłości jest konieczna, aby ustalone pułapy były wiarygodne. Bieżące działania, które mogą wprowadzić spore zmiany w emisjach to na przykład budowa nowej elektrowni, zmiana źródła energii w obecnej elektrowni, powstanie nowego obiektu przemysłowego lub dynamiczny wzrost liczby ludności (który może mieć duży wpływ w małych gminach).

Ramka 2.1 – Przykład regionalnego wykazu z Francji

Przez 10 lat stowarzyszenia na rzecz monitoringu powietrza w regionie Rhone-Alpes opracowywały rejestr emisji. Narzędzie to pokazuje, które sektory są największymi trucicielami (powodują największe zanieczyszczenie środowiska) i pozwala stworzyć środowiskową diagnozę terytorium. Celem diagnozy może być analiza bieżącej sytuacji, lecz również ocena wpływu przyszłych rozwiązań i postanowień dotyczących emisji.

Można wymienić kilka zastosowań dla rejestru:

- Jako źródło danych potrzebnych w modelowaniu regionalnym;
- Jako wkład w przepisy opisujące jakość powietrza na danym terenie;
- Jako instrument pomocny w podejmowaniu decyzji poprzez zastosowanie lub aktualizację dokumentów planistycznych (identyfikacja redukcji emisji pola, pomoc dla władz lokalnych w dokonywaniu strategicznych wyborów w celu poprawy jakości powietrza);

- Jako wkład w procesie łagodzenia zmian klimatu pomocny stronom zainteresowanym w podejmowaniu decyzji.

Rejestr emisji jest uważany za „jakościowy i ilościowy opis wprowadzanych substancji zanieczyszczających do atmosfery pochodzących z naturalnych i/lub antropogenicznych źródeł”.

Opracowanie rejestru emisji polega na teoretycznych obliczeniach napływu substancji zanieczyszczających do atmosfery. Rejestr powstaje poprzez pomnożenie danych pierwotnych (statystyk, obliczeń natężenia ruchu, badań, zużycia energii itp.) przez wskaźniki emisji.

Kilka kategorii źródeł zanieczyszczeń atmosferycznych jest wziętych pod uwagę w metodzie wykazu.

Jednak kategorie te mogą być aktualne lub nie, zależnie od okoliczności:

- Źródła punktowe: źródło punktowe oznacza zazwyczaj stacjonarny zakład np. fabrykę;
- Źródła liniowe: są to główne szlaki komunikacyjne (drogi, rzeki, szlaki morskie, itp.). Z tego powodu źródła te zazwyczaj są ruchome, lecz mogą to być również gazociągi i ropociągi
- Źródła powierzchniowe: ta kategoria obejmuje pozostałe źródła stacjonarne, które nie zostały zakwalifikowane jako duże źródła punktowe, oraz stacjonarne i ruchome źródła, które nie zostały zakwalifikowane jako duże źródła liniowe. Grupę tę tworzyć będą zazwyczaj ruch uliczny o małym natężeniu, obszary zamieszkałe, grunty uprawne, itp.

Poszczególne etapy wykonania wykazu to:

- Identyfikacja źródeł każdej z substancji zanieczyszczającej na wybranym obszarze i w określonym czasie;
- Określenie wartości emisji dla każdego ze źródeł;
- Zebranie wszystkich zidentyfikowanych źródeł;
- Zatwierdzenie wyników.

Wykaz emisji w regionie Rhône-Alpes jest dostępny na całym jego obszarze dla każdego z lat począwszy od 2000 roku do 2009 roku i dotyczy gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu) oraz substancji powiązanych z występowaniem zakwaszenia, eutrofizacji, zanieczyszczeń petrochemicznych, cząstek zawieszonych (PM₁₀ oraz PM_{2.5}), policyklicznych węglowodorów aromatycznych, metali ciężkich, dioksyn oraz furanów. PM_{2.5}, polycyclic aromatic hydrocarbons, heavy metals, dioxins and furans.

2.5 Wyznaczanie celów

Teraz, gdy posiadasz już wszelkie dane i informacje nadszedł czas, aby zająć się wyznaczaniem celów. Jak zostało już wcześniej wspomniane, można określić różne poziomy zaangażowania także w momencie wyznaczania celów. Procedura wyznaczania celów jest całkiem szczegółowo opisana i w najlepszym układzie powinna obejmować cele krótko- i długoterminowe oraz określać wskaźniki. Ważne jest też, by dokładnie wiedzieć, które elementy zostaną ujęte w procedurze, a które nie. Warto pomyśleć o zaangażowaniu na tym etapie, jeżeli nie zrobiono tego wcześniej, stron zainteresowanych.

2.5.1 WYZNACZANIE GRANIC

Na podstawie informacji pozyskanych z wykazu oraz na podstawie uwarunkowań obszaru można określić źródła emisji, jakie zostaną ujęte w procedurze. Należy zadać sobie następujące pytania: czy cel obejmuje jedynie CO₂, czy wszystkie gazy cieplarniane, w jaki sposób zamierzamy traktować obiekty z naszego obszaru o zasięgu krajowym (takie jak porty morskie, porty lotnicze, elektrownie, duże zakłady przemysłowe) skoro posiadamy mniejszy wpływ na ich emisje? Na przykład, duży zakład przemysłowy w mieście zużywa ogromne ilości węgla w swoich procesach i stanowi to 90% całkowitej lokalnej emisji. Jeżeli ujmijemy te emisje w celach, wszystkie działania mitygujące, jakie wykonujemy w innych obszarach będą w niewielkim stopniu oddziaływać na całkowitą wartość emisji. W takim przypadku lepiej będzie określić cel jako zmniejszenie emisji CO₂ o 50%, z pominięciem tego zakładu.

2.5.2 WSKAŹNIKI

Należy również określić szereg wskaźników, które pozwolą na śledzenie postępów prac, oraz wybrać jeden lub dwa wskaźniki, i posłużyć one jako główne wytyczne dla określenia celu złagodzenia skutków zmiany klimatu. Najczęściej wykorzystywanym jest całkowita wartość CO₂ (lub CO₂e) oraz CO₂ (lub CO₂e) na mieszkańca (tj. per capita). Na szczeblu międzynarodowym podczas wyznaczania celów redukcji dla poszczególnych państw wykorzystuje się właśnie sumaryczny wskaźnik emisji; z tego powodu nie ma obaw związanych ze wzrostem emisji w związku z przyrostem populacji. Wykorzystanie wskaźnika per capita uniezależnia cel od wahań w liczbie mieszkańców.

Wskaźniki gazów cieplarnianych można połączyć z innymi wskaźnikami, które dostarczają informacji o zużyciu energii, instalacjach energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, związku pomiędzy gazami cieplarnianymi i wzrostem ekonomicznym itp. Cele można określić dla każdego z tych wskaźników, lecz czym więcej wyznaczy się celów, tym bardziej trzeba uważać, żeby się wzajemnie nie wykluczały.

2.5.3 Cele

Najważniejszą rzeczą w wyznaczaniu celów jest to, żeby były one jasno sformułowane, zrozumiałe, i możliwe do zmierzenia. Muszą one też mieć określony termin, do którego dany pułap lub poziom redukcji ma być osiągnięty. Termin ten nie powinien być zbyt odległy; z tej przyczyny lepiej jest określić również cele pośrednie i krótkoterminowe.

W przeciwnym razie, istnieje ryzyko, że cel nie zostanie potraktowany poważnie lub zacznie funkcjonować dopiero w ostatniej fazie bliżej terminu końcowego.

Prawdopodobnie najczęściej spotykane cele są ułożone następująco:

- Emisje CO₂ powinny zostać zmniejszone o 50% w latach 2000 i 2020
- Emisje CO₂ przypadające na mieszkańca powinny zostać zmniejszone o 50% w latach 2000 i 2020.

Lecz mogą być również ułożone następująco:

- Emisje CO₂ powinny wynosić poniżej 200 000 ton do roku 2020
- Emisje CO₂ przypadające na mieszkańca powinny wynosić poniżej 3 ton do roku 2020.

Jak wcześniej wspomniano, na pewno warto określić, jaki obszar geograficzny obejmuje cel, jeżeli dotyczy jedynie CO₂ lub wszystkich gazów cieplarnianych (CO₂e), i czy jakiś element zostanie pominięty w celach. Można również podzielić cele według sektorów, na przykład określić dla gospodarstw domowych redukcję o 70%, dla przemysłu o 20% i 10% dla transportu.

2.5.4 Plan łagodzenia

W momencie określenia celów, istotne jest by wpasować je w odpowiedni kontekst oraz zdefiniować działania jakie należy wykonać, aby te cele osiągnąć. Wykonanie tych działań może należeć do samorządów, lecz działania, które mają zostać wykonane przez inne osoby zaangażowane są równie ważne i powinny być ujęte w planie. Z tego powodu istotne jest utrzymywanie dialogu ze stronami zainteresowanymi w trakcie całego procesu planowania. Oczywiście, procedura może wyglądać inaczej: decydenci mogą najpierw zdecydować o celach, a następnie poprosić o umieszczenie ich w planie łagodzenia.

Nie jest konieczne wypełnienie planu łagodzenia wszystkimi działaniami

potrzebnymi do osiągnięcia celów, szczególnie nie będzie miało to znaczenia dla celów długoterminowych. Ważniejsze jest, aby włączyć do planu działania, które pozwolą osiągnąć cele krótkoterminowe.

Zaleca się także wykonanie prognozy, w jaki sposób działania będą wpływać na emisje CO₂. W takiej prognozie lub scenariuszu powinno się zawrzeć efekty działania instrumentów krajowych, takich jak podatki oraz innowacje technologiczne umożliwiające bardziej efektywne zużycie energii. Ponieważ cele najpewniej pozostają w mocy przez dłuższy okres czasu niż działania wymienione w planie, ważne jest, aby zawrzeć informacje o tym, jak często plan będzie podlegał weryfikacji.

Kolejną częścią planu łagodzenia, która może być istotna zależnie od lokalnych i regionalnych uwarunkowań, jest potrzeba przeprowadzenia analizy jakie inne efekty może przynieść plan, przy założeniu, że działania zostaną wykonane. Czy należy spodziewać się pozytywnych czy negatywnych zmian w zakresie jakości powietrza, bioróżnorodności, jakości wód, sektora biznesowego i gospodarki?

2.6 Zaangażowanie polityków

Aby można było osiągnąć wyznaczone cele, potrzebują one politycznej aprobaty i zaangażowania. Jak wspomniano wcześniej, cele i plan łagodzenia mogą być zaakceptowane oddzielnie lub łącznie. Ten etap jest niezwykle ważny, jeżeli chcemy uzyskać trwały związek pomiędzy celami i działaniami, lecz również ułatwi on wpisanie w przyszłe budżety gmin kosztów działań. Polityczne zaangażowanie jest łatwiejsze do pozyskania, jeżeli politycy zostaną zaangażowani we wcześniejszym etapie procesu mitygacji.

Nie należy zapominać o tym, że decydenci zaczną mocniej się identyfikować z nowo przyjętym planem klimatycznym i celami klimatycznymi. Zorganizuj konferencje prasowe, eventy lub seminaria, tak aby móc podzielić się z opinią publiczną informacjami o nowo podjętych decyzjach. Jeżeli Twoja gmina lub region będzie znana z ambitnych planów mitygacyjnych, możesz na tym tylko skorzystać.

2.7 Implementacja i monitoring

Po uzyskaniu politycznej aprobaty przychodzi czas, aby rozpocząć wdrażanie planu, i skierować sprawy na odpowiedni tor. Plan powinien już posiadać założenia i ramy czasowe przypisane do poszczególnych działań, aby w łatwy sposób monitorować postępy. W niektórych przypadkach, działania będą przebiegać bez zakłóceń, za to w innych pozyskanie środków i sporządzenie projektu technicznego może potrwać dłużej.

Niektóre działania mogą wymagać konkretnych decyzji politycznych o ich finansowaniu, co może zająć jakiś czas. Dla polityków ważne jest, aby pokazać, że ich decyzje odnoszą sukces. Z tej przyczyny zaleca się rozpocząć od łatwiejszych działań, które można wykonać tanio i szybko, lecz które przyczynią się do wystarczającej redukcji gazów cieplarniowych, aby można było je zauważyć podczas okresowych posumowań planu.

Monitoring działań można zebrać w raporcie i zaprezentować politykom i osobom zainteresowanym, aby mogli upewnić się, że wszystko idzie zgodnie z planem. Taki raport powinien powstawać regularnie, możliwe że raz do roku.

2.8 Ewaluacja i raportowanie

Ten etap jest bardzo podobny do poprzedniego, i niekoniecznie musi zostać wykonany każdego roku, przynajmniej nie wtedy, gdy powstaje raport, o którym mowa w poprzednim rozdziale. Etap ten jest bardzo ważny wraz ze zbliżaniem się do kolejnego terminu rewizji planu klimatycznego. Podczas gdy etap monitorowania polega przede wszystkim na sprawdzaniu, czy działania są wykonywane, ewaluacja jest ważniejszym etapem, w którym uzyskamy wiedzę, czy działania przynoszą zamierzone skutki. Czy uległy zmniejszeniu emisje gazów cieplarnianych, i czy spadek ten był większy czy mniejszy niż oczekiwano? Jaki był tego koszt? Czy napotkano jakieś problemy, i w jaki sposób zostały rozwiązane?

Po dokonaniu oceny wszystkich działań otrzymamy rezultat w formie całkowitej wartości redukcji gazów cieplarnianych uzyskanych za sprawą planu łagodzenia. Jednakże, co bardzo ważne nie oznacza to równej co do wartości redukcji emisji na danym obszarze geograficznym. Bardziej prawdopodobne jest to, że działania zachodzące w tym samym momencie, które nie były związane z planem łagodzenia również przyczyniły się do zmian. Związku tych zmian można doszukiwać się we wprowadzeniu ogólnokrajowych przepisów finansowych albo w innym postępowaniu ludzi. Jedynym sposobem na zdobycie pełnych informacji na temat skuteczności poczynionych działań jest wykonanie kolejnego wykazu gazów cieplarnianych. Zależnie od zasobów personalnych i posiadanego czasu, należy zastanowić się, jak często taki wykaz będzie potrzebny. Nie trzeba wykonywać ich corocznie, lecz powinny one być wykonywane przy okazji weryfikacji planu łagodzenia.

Podczas wykonywania ewaluacji uzyskamy informacje niezbędne dla określenia nowych priorytetów i wprowadzenia nowych działań.

System zarządzania środowiskiem może zostać wykorzystany w celu sprawdzenia wskaźników, a postępy prac powinny być zawsze prezentowane publicznie, na przykład poprzez oficjalną stronę internetową.

2.8.1 Kolejny cykl

To ostatni etap pierwszego cyklu planu łagodzenia zmian klimatu i jego ewaluacji. Ponieważ korzystamy z systemu cykli wracamy do początkowego etapu. Okazuje się, że etap monitorowania i ewaluacji ma wiele wspólnego z początkowym etapem, zwłaszcza w kwestii wykazu gazów cieplarnianych. Nawet, jeśli cykl rozpoczyna się na nowo, nie oznacza to, że wszystko należy rozpocząć od nowa. Nie ma też konieczności wykonywania pełnego cyklu w każdym roku. Na przykład, nie będzie raczej konieczne wyznaczanie nowych celów aż do momentu, kiedy zbliżymy się do terminu wyznaczonego dla poprzednich celów. Polityczne zaangażowanie może też nie być konieczne do czasu przeglądu planu łagodzenia, itp.

2.9 Budżetowanie gazów cieplarnianych

Budżetowanie emisji gazów cieplarnianych może być procesem identycznym jak wyznaczanie szczegółowych celów. Można tego dokonać dla danego obszaru geograficznego, lecz prawdopodobnie jest to bardziej właściwa metoda w określaniu emisji danego obszaru administracyjnego. Budżetowanie gazów cieplarnianych może być potencjalnie dobrym sposobem osiągania założonych celów klimatycznych przez np. władze miejskie i z tej przyczyny jest ono istotną częścią lokalnego systemu zarządzania środowiskiem.

2.9.1 Ecobudżet

Idea systemu zarządzania środowiskiem przeznaczonego dla organizacji politycznych, czyli sposobu na wykorzystanie nomenklatury finansowej w sprawach dotyczących świata przyrody, została zapoczątkowana przez organizację ICLEI – Samorządy na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju (www.iclei.org). Organizacja ICLEI przekonuje, że jeżeli możliwe jest korzystanie z budżetu w sprawach finansowych, powinno być też możliwe korzystanie z takiego systemu dla celów związanych z zasobami środowiska. Finansowa terminologia jest powszechnie znana decydentom, zatem przez wykorzystanie „ekologicznych budżetów” i „ekologicznej rachunkowości”, można łatwiej pozyskać ich zaangażowanie i zrozumienie dla kwestii dotyczących środowiska. Idea ta jest podstawą systemu zarządzania środowiskiem zwanego ecoBudżet (www.ecobudget.org), który jest wykorzystywany w kilku gminach świata. EcoBudżet jest bardzo elastycznym systemem i można oprzeć go o zasoby środowiskowe istotne dla danego obszaru. Jednak w niniejszym raporcie pragniemy zademonstrować, jak system ten może pomóc nam zmierzać do redukcji gazów cieplarnianych.

2.9.1.1 Budżet klimatyczny

Cykliczny system zarządzania znajduje również zastosowanie w ekoBudżecie, zatem nie będzie już dyskutowany w późniejszych fragmentach. Zakładamy, że istnieje cel klimatyczny dla obszaru geograficznego, lub obszaru administracyjnego (lub dla obu tych obszarów), lecz w tym momencie szukamy dla przykładu celu klimatycznego w obszarze administracyjnym. Załóżmy, że podjęta zostaje decyzja o redukcji emisji CO₂ z danego obszaru administracyjnego z pułapu 5 000 ton w roku 2010 do 1 000 ton w roku 2020. Ten długoterminowy cel w ramach ekoBudżetu był ujęty w następującej formie: budżet CO₂ dla roku 2020 wynosi 1 000 ton.

Jeżeli w Państwa organach administracyjnych istnieje kilka wydziałów (wydział techniczny, wydział panowania itp.) budżet za rok 2020 może zostać podzielony pomiędzy wydziały, aby uzyskać szczegółowy obraz zadań w zakresie poszczególnych wydziałów, patrz przykład w Tabeli 2.6.

Ponieważ rok 2020 jest tak odległą datą należy rozbić nasz pożądany pułap na pomniejsze roczne cele, lub inaczej roczne budżety CO₂. Podczas wyznaczania rocznych celów można wziąć pod uwagę różne uwarunkowania. Budżet sprawi, że emisje nabiorą bardziej konkretnego wymiaru i zdyscyplinuje nas do systematycznej pracy celem osiągnięcia pułapu w roku 2020. Krótkoterminowy budżet CO₂ (i pozostałe budżety środowiskowe) najlepiej przedstawiać osobom decyzyjnym wraz z budżetem finansowym (patrz Tabela 2.7).

Tabela 2.6 Przykład budżetu klimatycznego

Wydział	CO ₂ 2010 (w tonach)	Budżet 2020 (w tonach)	Redukcja
Wydział A	2 400	400	-80%
Wydział B	900	120	-87%
Wydział C	500	80	-84%
Wydział D	1 200	400	-67%
Suma	5 000	1 000	-80%

Tabela 2.7 Krótkoterminowy budżet klimatyczny

Wydział	CO ₂ 2010 (w tonach)	Budżet 2011 (w tonach)	Redukcja
Wydział A	2 400	2 300	-4%
Wydział B	900	875	-3%
Wydział C	500	475	-5%
Wydział D	1 200	1 200	-4%
Suma	5 000	4 800	-4%

Spoglądając na tabele każdy wydział jednoznacznie stwierdzi, że w kolejnym roku musi dokonać redukcji emisji, ponieważ ich budżet CO₂ jest niższy niż rok bazowy. Możliwe, że wydziały będą zmuszone zebrać plany działania opisujące, w jaki sposób osiągnąć taki pułap.

2.9.2.1 Rachunkowość klimatyczna

Gdy minie rok i nadejdzie czas, aby zgromadzić informacje finansowe, zaleca się również zebrać dane klimatyczne, co oznacza, że Państwa rolą jest zestawienie wyników dla środowiska i ich prezentacja. Realne emisje zanotowane w danym roku są porównywane do budżetu każdego z wydziałów. Ułatwia to sprawdzenie, czy udało się Państwu zmieścić w ramach założonego budżetu ekologicznego lub czy budżet został przekroczony, czyli że emisja CO₂ wyniosła więcej niż przewidziano w budżecie. Wynik jest następnie wykorzystany do sporządzenia budżetu na rok kolejny, i tak dalej.

Jest to dobry sposób na podążanie w kierunku redukcji emisji i osiągnięcie celów. Ten sam system może zostać wykorzystany w planowaniu dla obszaru geograficznego, ponieważ pomaga upewnić się, że jesteśmy na dobrej drodze do osiągnięcia celów łagodzenia klimatu. System będzie też odgrywać rolę w monitorowaniu i ewaluacji raportów zaprezentowanych przed politykami.



Ramka 2.2 – Procedury i narzędzia LAKS

GOTOWE DO UŻYCIA NARZĘDZIA I PROCEDURY PLANOWANIA KLIMATU DLA GMIN

Niedawno ukończony projekt prowadzony przez włoską gminę *Reggio Emilia* zakończył się opracowaniem czteroetapowej procedury oraz potrzebnych do jej wykonania narzędzi (*pliki Excel i Word*). Pełny opis procesu dostępny jest (w języku angielskim, włoskim, hiszpańskim i polskim) pod adresem:

<http://space.comune.re.it/laks/web/index.html>

ETAP 1. Wykaz emisji GHG

Celem tego etapu jest opracowanie lokalnego wykazu głównych emisji GHG generowanych na szczeblu lokalnym z uwzględnieniem najważniejszych sektorów (produkcja energii, budynki publicznej, oświetlenie, sektor przemysłowy i mieszkaniowy itp.). Stanowi on podstawę dla planu Mitygacji i Adaptacji, określającego pułap redukcji emisji w gminie.

ETAP 2. Ocena polityk według wielu kryteriów

Ocena polityk według wielu kryteriów została zastosowana w celu doboru najlepszych działań do planu mitygacji i adaptacji. Ocena zakłada

- ewaluację lokalnych oddziaływań w sferze środowiska, społecznej oraz ekonomicznej w połączeniu z wdrożeniem polityk i działań, które będą częścią planu mitygacji i adaptacji;
- pomoc władzom w wyborze najlepszych działań;
- kierowanie procesem od wykazu po plan poprzez pomoc gminom w zrozumieniu dostępnych opcji z uwzględnieniem oddziaływań na środowisko, społeczność oraz gospodarkę;
- utworzenie pomocnej bazy możliwych do wprowadzenia polityk w zakresie redukcji emisji CO₂ na szczeblu lokalnym.

ETAP 3. Plan Mitygacji i Adaptacji

Ten etap koncentruje się na tworzeniu Planu Mitygacji i Adaptacji poprzez:

- tworzenie planu, który zawiera wszystkie działania, które mogą przyczynić się do redukcji emisji GHG na szczeblu gminnym;
- zaangażowanie różnych sektorów gminy – uświadomienie im, w jaki sposób mogą przyczynić się do redukcji emisji GHG na szczeblu lokalnym;
- określanie celów i obowiązków w celu łatwiejszego monitorowania efektów działań.

ETAP 4. Bilans Klimatyczny

Bilans Klimatyczny to system monitorowania stworzony w ramach projektu LAKS w celu corocznej oceny stanu wdrożenia polityk zawartych w Planie Mitygacji i Adaptacji oraz osiągniętych wyników. Bilans Klimatyczny można tworzyć co rok, aby był on ciągłym procesem, oraz w celu włączenia Planu Mitygacji i Adaptacji w proces decyzyjny w Państwie gminie.

GŁÓWNY ETAP	NARZĘDZIE	OPIS
ETAP 1. Wykaz gazów GHG	Narzędzie do sporządzania wykazu GHG LAKS <i>plik Excel</i>	Podręcznik inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych dla samorządów lokalnych
	Raport emisji GHG <i>plik Word</i>	
ETAP 2. OCEN POLITYK WG. WIELU KRYTERIÓW	Ocena polityk wg. Wielu kryteriów <i>plik Excel</i>	Podręcznik sporządzania oceny polityk wg. Wielu kryteriów
	Raport z oceny polityk wg. Wielu kryteriów <i>plik Word</i>	
ETAP 3. PLAN MITYGACJI I ADAPTACJI	Narzędzie do planu mitygacji i adaptacji <i>plik Word</i>	Podręcznik sporządzania planu Mitygacji i Adaptacji
	Metodologia kalkulowania redukcji CO ₂	
	Szablon mitygacji i adaptacji <i>plik Excel</i>	
ETAP 4. BILANS KLIMATYCZNY	Szablon bilansu klimatycznego <i>plik Word</i>	Podręcznik sporządzania bilansu klimatycznego
	Zaktualizowany raport emisji GHG <i>plik Word</i>	

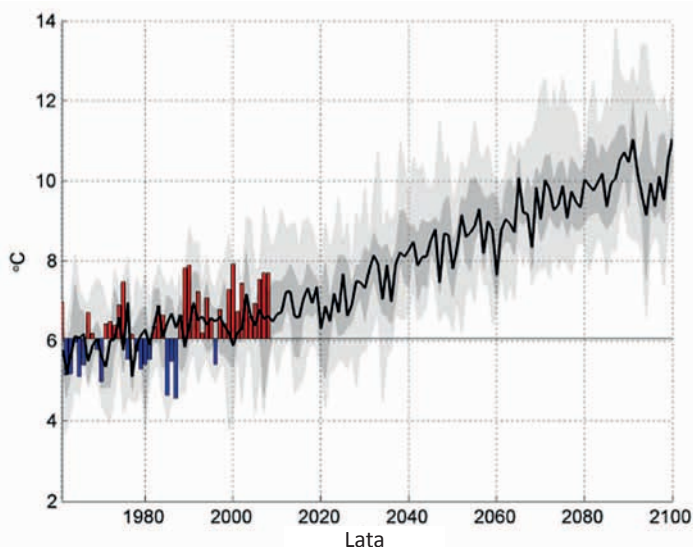
Planowanie adaptacji



3.1 Elementy podstawowe

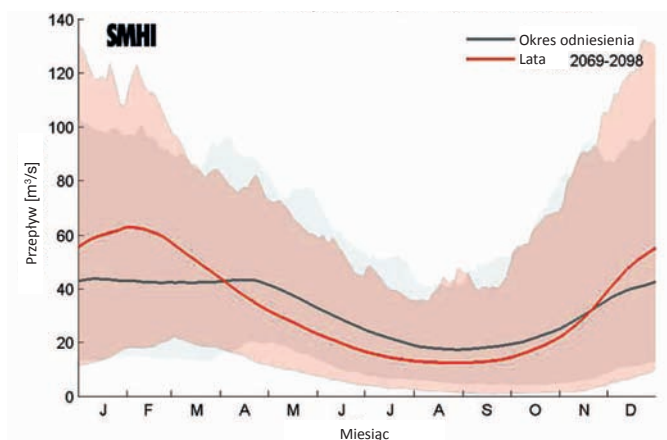
Cokolwiek będziemy robić dla łagodzenia zmian klimatu (rozdział 2), minie trochę czasu zanim przyroda zareaguje. Wyśitek ludzi z lat poprzednich będzie widoczny przez wiele dekad i będzie oddziaływał na miasta, na wieś, oraz na środowisko naturalne. Adaptacja do zmian klimatycznych jest tym samym konieczna, aby radzić sobie w racjonalny sposób z tymi problemami, i aby minimalizować ich oddziaływania i koszty, które generują.

Adaptację do klimatu można zatem zdefiniować jako szereg racjonalnych i zaplanowanych zmian na poziomie środowiska, społeczeństwa i gospodarki spowodowanych bieżącymi i oczekiwanymi zmianami w klimacie. Adaptacja do klimatu powoduje zmiany w procesach, metodach i strukturach, zarówno w celu ograniczania negatywnych oddziaływań, oraz sprawdzenia nowych możliwości powstających z powodu zmian klimatu.



Rysunek 3.1 Przykład regionalnego (hrabstwo Kronoberg, Szwecja) modelowania, który pokazuje symulację rocznej średniej temperatury na podstawie 16 różnych scenariuszy klimatycznych. Niebieskie i czerwone słupki oznaczają zanotowane roczne średnie temperatury. (Źródło: SMHI)

Adaptacja obejmuje szeroki zakres działań i zakłada udział wielu uczestników w obszarach takich jak zagospodarowanie przestrzenne miasta, ochrona ludności, plany awaryjne, zasoby wodne, zdrowie, rolnictwo, środowisko, i techniczną infrastrukturę. Uczestnicy na szczeblu regionalnym i krajowym, poczynając od agend branżowych, poprzez organizacje pozarządowe, zakłady przemysłowe, poszczególne wydziały gminne po osoby fizyczne są zaangażowani w sprawy planowania adaptacji do zmian klimatu.

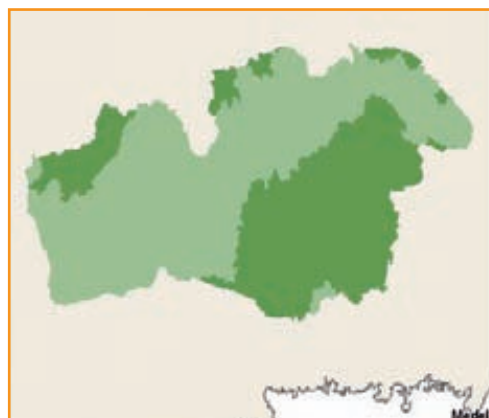


Rysunek 3.2 Przykład wykresu pokazującego oczekiwane zmiany w średnim przepływie rzeki Mörrumsån w Szwecji. (Źródło: SMHI, okres odniesienia 1963-1992)

Rozpoczynając prace na adaptację do klimatu na szczeblu lokalnym/regionalnym należy zacząć od *odpowiednich informacji na temat zmian klimatu dla lokalnych/regionalnych warunków*. Krajowe służby meteorologiczne, lub podobne instytucje, mogą być źródłem danych o symulacjach i modelach klimatycznych. Modele te posłużą jako podstawa w planowaniu adaptacji do zmian klimatu.

Dla przykładu podstawowe dane naukowe dotyczące adaptacji klimatycznej w Szwecji dostępne są w ramach krajowej platformy na rzecz adaptacji do zmian klimatu: www.klimatanpassning.se (w Szwecji).

Aby przeglądać dane dostępne dla krajów europejskich należy skorzystać z strony internetowej Europejskiej Agencji do spraw Środowiska pod nazwą Europejska Platforma Adaptacji do Zmian Klimatu (CLIMATE-ADAPT) (patrz ramka Konieczne narzędzia).



Rysunek 3.3 Procentowa zmiana w parowaniu w 2050 roku, w hrabstwie Kronoberg, Szwecja.

RAMKA 3.1 - NIEZBĘDNE NARZĘDZIA

CLIMATE-ADAPT Europejska Platforma Adaptacji Klimatycznej (nowe!)

<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

Celem strony internetowej CLIMATE-ADAPT jest wsparcie Europy w adaptacji do zmian klimatu. Jest to inicjatywa Komisji Europejskiej i pomaga ona użytkownikom w dostępie do informacji oraz ich wymiany:

- Spodziewane zmiany klimatyczne w Europie
- Bieżące i przyszłe słabe punkty regionów i sektorów
- Krajowe i międzypaństwowe strategie adaptacyjne
- Studium przypadku adaptacji i potencjalne możliwości adaptacji
- Narzędzia do pomocy w planowaniu adaptacji

GreenClimeAdapt:

<http://www.malmo.se/greenclimeadapt>

GreenClimeAdapt dostarcza przykładów, jak miasta mogą podejść do zmian klimatu stosując „zielone” rozwiązania. Projekt pokazuje, jak należy zareagować na wzrost opadów i upałów stosując „zielone” narzędzia, takie jak gospodarka wodą opadową, zielone fasady budynków, „zielone dachy”.

Narzędzia pomocne w adaptacji do klimatu w języku szwedzkim:

<http://www.smhi.se/klimatanpassningsportalen/verktyg>

Strona dostarcza sugestii na temat tworzenia i wprowadzenia planu adaptacji do klimatu dla gmin i regionów. Znajdują się tam też odnośniki do narzędzi pomocnych w programach badawczych dotyczących adaptacji do klimatu.

3.2 Procedura planowania adaptacji do zmian klimatu

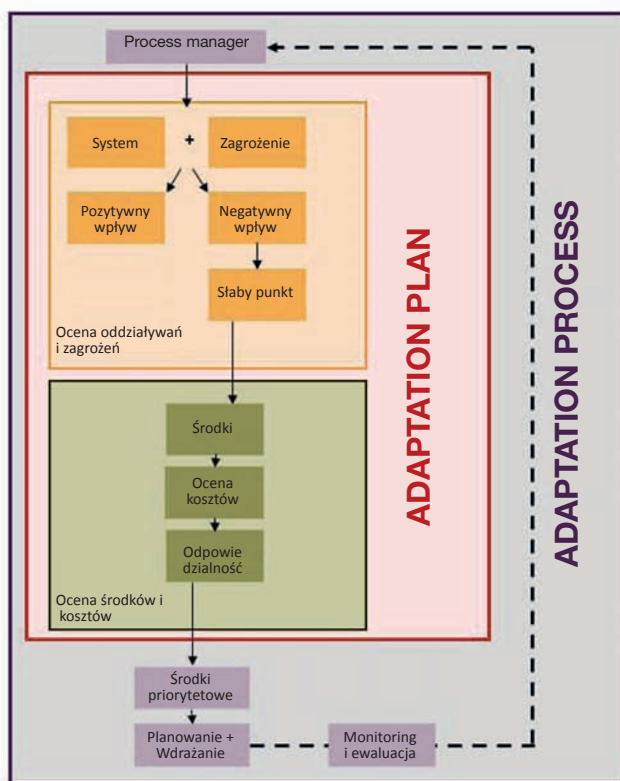
Niniejszy rozdział opisuje jeden z procesów pomagający usprawnić planowanie adaptacji do zmian klimatu dla władz regionalnych i lokalnych. Działania adaptacyjne są potrzebne by chronić ludność, budynki, infrastrukturę, przedsiębiorstwa oraz ekosystemy. Z powodu różnorodnego natężenia i charakteru oddziaływań klimatu w zależności od regionu Europy, większość inicjatyw będzie odbywać się na szczeblu krajowym, regionalnym lub lokalnym. Możliwości adaptacyjne są zróżnicowane w poszczególnych skupiskach ludzkich, branżach gospodarki i regionach Europy.

Istnieje potrzeba oszacowania *w jaki sposób* klimat wpłynie na społeczność, *jakie* będą tego konsekwencje, *jakie* środki będą odpowiednie, *kiedy* należy je wykonać, *jakie* będą koszty i *kto* będzie za to opowiadał. Aby wszystkie elementy były ze sobą zgodne, potrzebne są dobre procedury.

Pierwsza część niniejszego rozdziału opisuje jak sporządzić *ocenę oddziaływań i zagrożeń* w celu wyznaczenia pozytywnych i negatywnych wpływów zmian klimatu na poszczególne obszary społeczne, zarówno techniczne, rolnicze, przyrodnicze oraz dotyczące człowieka.

Drugą część niniejszego rozdziału stanowi opis metod jakimi można ocenić sposoby raczenia sobie z *oddziaływaniami*, związane z tym *koszty*, oraz pomaga jasno określić *zakres obowiązków*. Wszystkie te elementy zawarte są w ogólnym procesie, który je łączy. Na tym etapie powinno się skorzystać ze wszystkich dostępnych materiałów odnoszących się do kwestii adaptacji do klimatu, np. analizy ryzyka i zagrożeń, oraz pozostałe oceny ryzyka lub pracy środowiskowej. Niektóre wyniki ocen zmian klimatu będą z kolei przydatne w innych procesach.

Oprócz oceny oddziaływań i zagrożeń oraz oceny środków i kosztów, proces planowania klimatu wymaga regularnych aktualizacji. Monitorowanie i ewaluacja środków mogą również stanowić wkład w poprawę procesu planowania klimatu. Rozwój wiedzy o zmianach klimatycznych, a także rozwój technologiczny i socjoekonomiczny muszą również być wzięte pod uwagę, ponieważ odgrywają istotną rolę podczas planowania adaptacji.



Rysunek 3.4 Proces i plan adaptacji klimatycznej

Należy również zaznaczyć obszary, w których działania adaptacyjne mogą mieć efekt łagodzenia zmian.

Na przykład „zielone dachy” i „zielone mury” w budynkach w środowisku zurbanizowanym mogą mieć zarówno efekt adaptacyjny jaki i mitygujący. „Zielony dach/ściany” posiadają efekt chłodzenia budynku, emitują mniej ciepła w nocy i dobrze sobie radzą z wodą deszczową. „Zielony dach” ma również efekt łagodzący klimat: rośliny pochłaniają dwutlenek węgla i dostarczają tlen.

Na obszarze miejskim budynki generują ciepło nawet w nocy, co oznacza, że tereny miejskie są znacznie cieplejsze niż sąsiadujące z nimi tereny wiejskie. Efekt ten znany jest pod nazwą miejskiej wyspy ciepła (UHI ang. urban heat island). Sytuacja ta może mieć dramatyczne konsekwencje w okresach cieplejszych niż zwykle (tj. w czasie upałów), kiedy to odnotowuje się wyższe wskaźniki umieralności zwłaszcza wśród osób starszych. „Zielony mur” jest zatem dobrym środkiem zapobiegawczym dla efektu miejskiej wyspy ciepła z powodu swych właściwości chłodzących.

Zielone obiekty i parki również mają efekt chłodzenia dostarczając cień podczas cieplejszych dni i odprowadzając wodę podczas deszczu.

3.3 Ocena oddziaływań i zagrożeń

3.3.1 KONSULTACJE ROBOCZE

Proces adaptacji klimatycznej można rozpocząć od **spotkania informacyjnego** z udziałem pracowników samorządów gminnych i regionalnych oraz polityków. Celem spotkania jest zaznaczenie problemu zmian klimatu i przekazanie wiedzy o bieżących i spodziewanych zmianach klimatu oraz możliwych skutkach dla określonego obszaru lub regionu.

Podczas spotkania zaproszeni eksperci będą mieć możliwość zaprezentowania *wykresów* z prognozami zmian w klimacie (prognozy dotyczące wzrostu średniej rocznej temperatury, opadów, ekstremalnych zjawisk pogodowych, powodzi, upałów, itp). O dostępność ekspertów i prognoz można dowiadywać się w krajowym/regionalnym instytucie meteorologicznym lub zbliżonej instytucji.

Częścią spotkania mogą być *warsztaty*, podczas których uczestnicy mogą wymieniać się poglądami na temat efektów zmian klimatycznych na funkcjonowanie regionów i gmin.

3.3.2 GRUPA PROJEKTOWA

Drugim w kolejność kluczowym etapem procesu jest **utworzenia grupy projektowej wybranej z osób z różnych wydziałów i spośród stron zainteresowanych posiadających wiedzę lokalną** (np. organy bezpieczeństwa, obronę cywilną, zasoby wodne, energia, służby pożarowe i ratunkowe, służba zdrowia, i miejscy planiści). Zależnie od rozmiaru i struktury organizacji, może zaistnieć konieczność utworzenia grup tematycznych dla każdego z systemów (np. zdrowie, komunikacja, zaplecze techniczne, budownictwo, rolnictwo i turystyka, przyroda i środowisko). Dostępne wskaźniki klimatyczne zostaną zaprezentowane grupie projektowej, np. częstotliwość występowania upałów, wzrost średniej rocznej temperatury, zmiany w opadach itp. i posłużą jako podstawa wypracowania ocen.

3.3.3. DEFINICJA SYSTEMÓW

Rozpocznij ocenę od zdefiniowania i opisania analizowanych **systemów**.

Tabela 3.1 Przykłady systemów do przeanalizowania

SYSTEMY	
Drogi	Budynki
Linie kolejowe	Ogrzewanie i chłodzenie w budynkach
Energia elektryczna - sieci - produkcja	Obszar zamieszkały i zabudowany - powódzie - lawiny błotne, erozja - erozja wybrzeża
Lotnictwo	Zdrowie
Transport	Rolnictwo
Telekomunikacja	Leśnictwo
Radio i TV	Rybołówstwo
Energia wodna	Środowisko naturalne
Ciepło miejskie	Środowisko wodne
Ścieki i woda burzowa	Turystyka i rekreacja
Woda pitna	

Podczas badania każdego z systemów należy wziąć pod uwagę wiele parametrów. Każdy system może składać się z kilku elementów, tak zwanych **elementów systemu**: *dróg, tuneli, mostów* itp. W przypadku niektórych systemów będzie konieczne określenie *poziomu systemu* (np. małe/średnie/duże drogi).

Pozostałe ważne parametry to **żywoćność systemu/elementu systemu, projekcje, redundancja i stopień zależności od innych systemów. Cechy geograficzne** również bywają ważne, np. jeżeli system zlokalizowany jest w pobliżu wody, albo na terenie zagrożony lawinami błotnymi, itp.

Podczas opracowywania oceny można przeanalizować tylko wybrane systemy, które mają znaczenie dla gminy lub określonego typu organizacji.

3.3.4. ZAGROŻENIA KLIMATYCZNE

Zdefiniuj jakie czynniki lub zagrożenia oddziałujące na system należy przeanalizować. Jakie czynniki klimatyczne mają znaczenie dla każdego z systemów? Czy zwiększony opad deszczu jest czynnikiem ryzyka dla danego systemu? Czy będzie nim zwiększona średnia roczna temperatura? Jak dokładnie zamierzamy zbadać każdy z systemów zależy od wybranego wcześniej poziomu zaangażowania.

Tabela 3.2 Przykłady czynników klimatycznych, które mogą stanowić zagrożenie dla poszczególnych systemów.

CZYNNIKI KLIMATYCZNE
Podwyższona temperatura: cieplejsze dni i większa liczba dni ciepłych
Łagodniejsze zimy
Susze
Większy/mniejszy opad
Ulewy w krótkich okresach czasu (dzień/tydzień)
Duże przepływy rzek/ powodzie
Wydłużony okres wzrostu
Upały

Jeżeli zachodzi potrzeba opisanie systemu składającego się z różnych elementów systemu i/lub poziomów systemu, należy sporządzić ocenę zagrożeń dla każdego typu systemu/poziomu. Kiedy połączy się system lub typ/poziom systemu z czynnikami klimatycznymi można uzyskać różne wyniki. Może być to negatywne lub pozytywne oddziaływanie, bądź jego całkowity brak. Rezultat zależy od wrażliwości systemu na zmiany klimatyczne.

Tabela 3.3 Przykład rezultatu przyporządkowywania systemów i różnych zmian klimatycznych

	DROGI KOMU- NIKACYJNE	INFRASTRUK- TURA TECH- NICZNA	BUDYNKI	ROLNICTWO, LEŚNICTWO I TURYSTYKA	ŚRODOWISKO NATURALNE	ZDROWIE
Podwyższona temperatura: cieplejsze dni i większa liczba dni ciepłych	Wzrost korozji	Zmniejszone zapotrzebowanie na ogrzewanie Nieznacznie podwyższone potrzeby na chłodzenie budynków mieszkalnych i biurowych	Zmienione zapotrzebowania na wentylację, zwiększone ryzyko występowania wilgoci i pleśni	Zwiększone zapotrzebowanie na wentylację w budynkach z żywym inwentarzem, faworyzacja sezonu letniego przez turystów	Strefy klimatyczne przesuwają się na północ	Zwiększone zanieczyszczenie i rozwój chorób
Łagodniejsze zimy	Podwyższone koszty utrzymania		Zwiększone ryzyko wysokich przepływów i podtopień spowodowanych opadami w okresie zimowym	Może zwiększyć się ilość szkodników; mniej korzystne warunki dla turystyki zimowej	Niekorzystne warunki dla gatunków zimnowodnych i lepsze warunki dla gatunków odpornych na wysokie temperatury	Wzrost chorób przenoszonych przez wektory
Susze i upały		Obniżenie jakości wód powierzchniowych	Zwiększone zapotrzebowanie na nawadnianie ogrodów i parków	Zwiększone ryzyko pożarów; zwiększone zapotrzebowanie na nawadnianie	Pośrednie efekty zmian w gospodarce wodnej	Zwiększone zapotrzebowanie na opiekę zdrowotną
Większy opad	Zwiększona ilość wody może wpłynąć na wytrzymałość dróg / belek na szlakach kolejowych	Zwiększony obciążenie rurociągów, zmiana warunków dla produkcji energii wodnej	Zwiększona ilość wody dla system kanalizacji burzowej	Ryzyko wypłukiwania azotanów	Zwiększony odpływ wody zwiększa ilość zanieczyszczeń w wodzie	
Ulewy w krótkich okresach czasu (dzień/tydzień) Duże przepływy rzek/ powódzie	Powódzie i problem z gospodarowaniem wodą opadową może wpłynąć na dostępność	Ryzyko zwiększonego obciążenia kanalizacji burzowej	Zwiększone problem dla budynków i infrastruktury wrażliwej na powódzie błotne i podtopienia	Zwiększone obciążenie systemów odpływowych i kanalizacji		Wzrost ryzyka zachorowań na infekcje przenoszone w wodzie oraz zanieczyszczenie wody pitnej
Wydłużony okres wzrostu	Może oddziaływać na roślinność i linie elektryczne blisko zbiorników		Zwiększone ryzyko wystąpienia powodzi, częstsze podtopienia			Ryzyko obrażeń w przypadku podtopień
Upały		Pozytywny wpływ na uprawy biomasy	Wydłużony okres wzrostu dla rolnictwa i leśnictwa	Wydłużony okres wzrostu dla rolnictwa i leśnictwa	Zmienione warunki dla ekosystemu, flora i fauna	Wydłużony okres pylenia

3.3.5 OCENA KONSEKWENCJI

W kolejnym etapie należy ocenić, czy spodziewane konsekwencje są do przyjęcia lub nie. Konsekwencjom, które są nie do zaakceptowania należy poświęcić odpowiednią uwagę i podzielić według wagi problemu. W ocenie poziomu akceptowalności ważne jest, aby rozstrzygnąć, na ile kwestia ta jest istotna dla społeczności.

Tabela 3.4 Czynniki, które wpływają na wagę/konsekwencje zagrożenia

KONSEKWENCJE/WAGA PROBLEMU	WYJAŚNIENIE
Obszar geograficzny	Jak duży jest obszar jest zagrożony? Który to obszar? Charakter terenu (miasto, wieś itp.)
Skala problemu	Jaki jest zakres problemu? Charakter zagrożenia?
Intensywność	Osoby zabite/poważnie ranne/częściowo poszkodowane/w niewygodnym położeniu itp.
Czas trwania	Jak długo trwać będzie dany skutek?

Nieakceptowalne konsekwencje są jednocześnie opisem słabych punktów systemu w kontekście zmian klimatu oraz wskazują na społeczne uwarunkowania.

Pozytywne konsekwencje są interesującym rezultatem oceny oddziaływań i słabych punktów. Są one traktowane jako szanse, ponieważ posiadają pozytywny potencjał.

3.3.6 CZAS MA ZNACZENIE

Ocena oddziaływań i słabych punktów musi zawierać informację o tym, które konsekwencje spodziewane są w relatywnie **krótkim** okresie czasu (25-50 lat) lub **długim** okresie czasu (ciągu 100 lat).

Aby lepiej zrozumieć istotę oceny oddziaływań i słabych punktów można zaprezentować poszczególne czynniki w formie tabeli. Kolumna z zaproponowanymi środkami może być również wykorzystana w następnej części procesu planowania adaptacji klimatycznej zwanej *oceną środków i kosztów*.

Tabela 3.5 Szablon oceny oddziaływań i słabych punktów – matryca dla systemu „Zdrowie”

SYSTEM	SPODZIEWANY CZAS WYSTĄPIENIA	CZYNNIK KLIMATYCZNY	SŁABY PUNKT	ŚRODKI ZARADCZE
Zdrowie	W krótkim odstępie czasu (25-50 lat)	•	•	•
		•	•	•
		•	•	•
		•	•	•
	W długim odstępie czasu (100 lat)	•	•	•
		•	•	•
		•	•	•
		•	•	•

3.4 Ocena środków i kosztów

Jakie są odpowiednie środki, jakie należy podjąć, aby uniknąć negatywnych oddziaływań spowodowanych zmianami klimatu? Jaki będzie koszt i kto będzie stroną odpowiedzialną? W przypadku oddziaływań, które są uważane za negatywne należy systematycznie dążyć do sprawdzenia, jakie środki są można zastosować i czy są one odpowiednie.

- **Szacowane koszty** są ważne, ponieważ w późniejszych etapach łatwiej będzie ustalić priorytety działania. Można umieścić tu oferty finansowania, jeżeli mamy z takimi do czynienia. Powinien być też określony koszt braku działania dla porównania.
- **Perspektywa czasowa** jest istotna w ocenie potrzebnych działań oraz okresu i w określeniu kiedy mają być one wprowadzone w odniesieniu do samych zmian klimatu i systemu.
- Działania często mają skutki pozaplanowe, zarówno pozytywne i negatywne. **Podsumowanie wszystkich proponowanych środków dostarcza ogólnego obrazu sytuacji** i mówi, kiedy dane działanie będzie najbardziej skuteczne i/lub spowoduje najmniejsze szkody.
- **Pozytywne konsekwencje**, które można określić szansami, powinny być przeanalizowane w podobny sposób jak te negatywne.
- **Oдноśnie kwestii odpowiedzialności**, ważne jest, by jasno określić, kto jest odpowiedzialny za wprowadzenie określonych środków.
- **Współpraca** w przypadku podziału obowiązków jest ważna.

Tabela 3.6 Przykładowy szablon rachunku kosztów i odpowiedzialności wraz z odpowiednim czasem działania

ŚRODEK	KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA	ODPOWIEDZIALNOŚĆ	HARMONOGRAM	KOSZT	FINANSOWANIE

3.5 Narzędzie: szkic struktury i zawartości planu adaptacji gminy do zmian klimatycznych (może zostać zaadaptowany dla regionu)

- Zmiany klimatyczne i adaptacja
 - Wyjaśnij dlaczego adaptacja jest konieczna
 - Opisz cel planowania adaptacji
 - Użyte metody i procesy
 - Obrane cele i definicje (ograniczenia)
- Rola gminy i bieżąca sytuacja
 - Wyjaśnij rolę gminy w procesie planowania adaptacji do zmian klimatu
 - Opisz, jeżeli ma to zastosowanie, gminne strategie dotyczące klimatu i/lub energii
 - Co zostało zrobione do tej pory w gminie w zakresie adaptacji klimatycznych?
 - Co wciąż musi zostać wykonane?
 - Opisz, czy plan adaptacji jest podzielony na różne obszary z powodu zróżnicowanej topografii gminy
 - Opisz, co charakteryzuje te obszary
 - Opisz strukturę społeczną i jej rozkład w gminie
 - Opisz ogólną strukturę budownictwa, infrastruktury i obszarów rekreacyjnych/krajobrazowych w gminie
- Zmiany klimatyczne w gminie /regionie – scenariusze
 - Opisz ogólnie, na czym został oparty materiał badawczy dotyczący klimatu, skąd pochodzą dane oraz scenariusze klimatyczne i emisyjne oraz jakie są ich ramy czasowe.

- Czynniki klimatyczne oddziałujące na gminę
 - Opisz czynniki klimatyczne, które są istotne dla gminy
 - Dla każdego czynnika klimatycznego opisz, czy i w jaki sposób ulegnie zmianie obecna sytuacja, oraz jak duże szacunkowo będą to zmiany
 - Zadeмонstruj mapy, tabele i wykresy, aby wzmocnić przekaz

Następujące czynniki klimatyczne mogą być istotne:

- Temperatura: średnia roczna temperatura, temperatura sezonowa, ciepłe dni, liczba dni upalnych, temperatura zamarzania, przymrozki przygruntowe, wilgotność w połączeniu z wysoką temperaturą
- Opad atmosferyczny: średni roczny opad atmosferyczny, sezonowe opady deszczu, ulew, długotrwałe opady, krótkotrwałe opady, intensywne opady, susze, pokrywa śnieżna (czas występowania, zawartość wody, narastanie lodu (wraz z marznącym deszczem)
- Przepływy: średni przepływ, średni przepływ w porze roku, stuletni przepływ, nominalne przepływy
- Stan i poziom wód gruntowych
- Okres wegetacji roślin: długość i początek
- Poziom morza: średni przyptyw, wysoki przyptyw
- Wiatr: średnia prędkość wiatru, podmuchu wiatru

- Podsumowanie przyszłości klimatu
 - Dokonaj podsumowania najważniejszych zmian w gminie
 - Jakie są główne/najpoważniejsze wyzwania?

- Typy systemów i konsekwencje zmieniającego się klimatu – zagrożenia i szanse
 - Opisz ogólne systemy zarządzania kryzysowego i jego działania w gminie
 - Opisz powyższe systemy:
 - Ogólnie, jakie znaczenie mają zmiany dla systemu
 - Czynniki klimatyczne oddziałujące na system
 - Czy istnieją inne rodzaje systemów, poziomy systemu, okres

trwania, ich nadmiarowość, gdzie są zlokalizowane w sensie geograficznym

- W jaki sposób oddziałują to na system/ typ systemu
 - pozytywne skutki
 - negatywne skutki
- Jeżeli konsekwencje są negatywne – czy konsekwencje są akceptowalne czy nieakceptowalne

Pamiętaj, aby wziąć pod uwagę perspektywę czasu zarówno w odniesieniu do systemu i do zmian klimatycznych.

- **Możliwe do zastosowania środki, koszty i obowiązki**

- Opisz dla każdego z rozważanych systemów:
 - Jakie środki są możliwe do zastosowania i odpowiednie w obliczu oddziaływań negatywnych, typ działania (prewencja, działania awaryjne, łagodzenie skutków zniszczeń)
 - Kiedy środek ma zostać zastosowany (dziś, w krótkim czasie, później)
 - Jaki będzie koszt wprowadzenia / zastosowania środka
 - Jakie skutki/ korzyści wniesie dany środek
 - Kto jest odpowiedzialny za wdrożenie środka
 - Lista możliwych konsekwencji i sposoby ich rozwoju
 - Jakie działania są potrzebne, aby wykorzystać pozytywne konsekwencje
 - Koszt korzystnych konsekwencji
 - W oryginalne powielony punkt
 - Jakie skutki/ korzyści wniesie dany środek
 - Kto jest odpowiedzialny za wdrożenie środka

- **Obowiązki**

Po wykonaniu wszystkich ocen, materiał można w ostatnim etapie przedstawić pod kątem obowiązków. Dla każdego obowiązku należy sporządzić listę środków, ich kosztów, i czasu na wdrożenie.

Zdefiniuj proces rewizji planu oraz w jakich odstępach ma występować

Załącznik 1. Terminologia

ADAPTACJA. W żargonie klimatologów oznacza dostosowanie systemów naturalnych lub ludzkich w odpowiedzi na bieżące lub spodziewane bodźce klimatyczne, bądź też na ich efekty w celu łagodzenia szkód i/lub wykorzystania potencjalnych możliwości. Wyróżnić można różne typy adaptacji: wyczekującą, autonomiczną oraz adaptację zaplanowaną. Organizacja IPCC przeznacza temu tematowi drugi wolumen raportu.

AEROSOL. Rozproszenie w atmosferze cząsteczek różnego pochodzenia, takich jak pyłki, sadza, kryształki soli, piasek, itp. Obecność aerozoli zmienia właściwości optyczne powietrza sprawiając, że jest mniej przenikliwe dla światła słonecznego. Aerozole działają w sposób odwrotny do efektu cieplarnianego spowodowanego gazami cieplarnianymi.

ATMOSFERA. Powłoka gazowa otaczająca powierzchnię planety. Atmosfera ziemska składa się głównie z azotu (78%), tlenu (21%) i innych pomniejszych gazów (1%), do których zaliczyć należy parę wodną występującą w bardzo zróżnicowanej ilości (1-5%). Najniższa warstwa atmosfery (średnio 10-15 km), gdzie zachodzi większość zjawisk pogodowych, to troposfer. Natomiast kolejną warstwą jest stratosfera.

BENZYNA. Paliwo produkowane w procesie destylacji ropy naftowej. Spalając litr benzyny uzyskać można około 35 MJ energii, co powoduje emisję około 2,3kg dwutlenku węgla.

BIOWĘGIEL. Angielski neologizm oznaczający węgiel drzewny uzyskany w procesie pirolizy drewna i resztek roślin. Zastosowanie tego materiału w glebach poprawia ich właściwości i umożliwia roślinom trwałe absorbowanie dwutlenku węgla. Z ich tkanki powstaje węgiel drzewny. Według niektórych naukowców produkcja biowęgla powinna być promowana i rozpowszechniana we wszystkich obszarach rolnictwa, ponieważ w wyniku procesu pirolizy powstaje energia bez emisji węgla, a wykorzystanie biowęgla może efektywnie zmniejszyć lub nawet wyeliminować emisje GHG w sektorze rolniczym.

BIOGAZ. Gaz (głównie metan) produkowany w procesie fermentacji beztlenowej - anaerobowej roślin i odpadów pochodzenia zwierzęcego. Służy on do produkcji odnawialnego ciepła, energii elektrycznej i paliw do pojazdów mechanicznych. Uprawa ziemi rolnej wyłącznie z przeznaczeniem na produkcję biogazu jest bardzo kontrowersyjnym tematem.

BIOMASA. Drewno oraz inne materiały pochodzenia roślinnego używane do produkcji ciepła i/lub energii elektrycznej. Użyteczność zakładów energetycznych wykorzystujących biomasę należy zaprezentować na podstawie indywidualnych przykładów, biorąc pod uwagę pochodzenie biomasy (na przykład, zasadniczą rolę będzie odgrywać to czy biomasę stanowią odpady z lokalnej produkcji drewna, czy pochodzi ona z niekontrolowanej wycinki lasów tropikalnych). Również bardzo istotnym

aspektem jest ocena zanieczyszczenia powietrza spowodowana uciążliwością samych zakładów energetycznych.

CHMURA. Zawieszone w powietrzu ogromne skupiska kroplel wody i/lub kryształków lodu. Chmury powstają w wyniku kondensacji pary wodnej, spowodowanej przez unoszenie się mas wilgotnego powietrza i w konsekwencji ich ochłodzenia. Istotną rolę w tworzeniu chmur odgrywają aerozole, które aktywują kondensację i składają się z cząsteczek oceanicznej soli oraz pyłu różnego pochodzenia. Formowanie się chmur może wystąpić w regionach górskich lub na frontach atmosferycznych, gdzie zderzają się masy powietrza o różnym pochodzeniu, temperaturze i wilgotności. Obecność chmur gwałtownie zwiększa odbicie promieniowania słonecznego powodując ochłodzenie obszarów znajdujących się bezpośrednio pod nimi. Chmury absorbują również podczerwone promieniowanie ciepłe emitowane z Ziemi, przez co obniżają tempo jej ochładzania, zatem ich rola w klimacie jest bardzo złożona. Opad atmosferyczny pochodzący z chmur występuje w formie deszczu, gradu i śniegu, i jest ważnym elementem obiegu wody na planecie.

CIEPŁO. Forma energii związana z prędkością przemieszczania się molekuł w płynie lub ich wibracji w substancji stałej. Transmisję ciepła reguluje temperatura ciał. Wymiana ciepła może mieć miejsce w wyniku przewodnictwa (w bezpośrednim kontakcie ciał o różnej temperaturze), konwekcji (w wyniku nieregularnych przepływów powietrza) oraz emisji promieniowania podczerwonego.

DWUTLENEK WĘGLA. Gaz występujący w śladowych ilościach w atmosferze utworzony z dwóch atomów tlenu i jednego atomu węgla (CO_2). Jest niezbędny dla rozwoju życia na Ziemi, ponieważ wchodzi w zakres podstawowego procesu fotosyntezy. Jest również ważnym gazem cieplarnianym uwalnianym w procesie spalania, którego stężenie wzrosło w atmosferze od czasów przedindustrialnych, kiedy wynosiło ono 280 części na milion (ppm), do obecnego poziomu 392 ppm (2012). Przyrost CO_2 osiągnął wartość 2 ppm na rok, wzbudzając międzynarodowe zainteresowanie konsekwencjami, jakie może on mieć dla temperatury na planecie, która nieustannie wzrasta. Według prognozów organizacji IPCC temperatura może wzrosnąć o kilka stopni w ciągu tego stulecia, jeżeli nie wprowadzi się szybko zdecydowanych działań mitygujących, mających na celu zmniejszenie skutków emisji antropogenicznego CO_2 oraz innych gazów cieplarnianych.

EFEKT CIEPLARNIANY. Wzrost równowagi temperatury powierzchni globu spowodowany obecnością w powietrzu gazów cieplarnianych. Bez efektu cieplarnianego temperatura powierzchnia ziemskiej oscylowała by, podobnie jak na Księżycu, wokół -18°C . Obecnie wynosi ona na Ziemi 14°C .

EMISJE. W klimatologii termin odnosi się do gazów cieplarnianych uwalnianych do atmosfery bezpośrednio lub pośrednio w wyniku działalności człowieka, a w szczególności konsumpcji energii, rolnictwa, wylesiania.

Obecny poziom emisji wyrażony w ekwiwalencie dwutlenku węgla to 30 milionów ton rocznie, czyli jak się szacuje dwukrotnie większa ilość niż może być absorbowana w naturalny sposób przez oceany i roślinność. Roczne emisje gazów cieplarnianych na osobę to niewiele ponad 4 tony w skali światowej, lecz ta liczba waha się w zależności od kraju od poniżej 1 tony w Afryce do ponad 50 ton w Zatoce Perskiej.

ENERGIA. Mierzona w dżulach (J) zdolność do wykonywania pracy (np. do wprowadzenia w ruch ciężkich przedmiotów lub do ogrzania płynu). Podstawowym źródłem energii na Ziemi jest promieniowanie słoneczne, które ogrzewa lądy i oceany, pobudza w roślinach i glony proces fotosyntezy, powoduje parowanie i aktywację obiegu wody. Nierównomierne ogrzewanie powierzchni Ziemi przez promieniowanie słoneczne przyczynia się też do powstawania wiatrów i innych zjawisk pogodowych, prądów oceanicznych, i wpływa na zróżnicowanie klimatu. Człowiek od wieków wykorzystywał (i wciąż wykorzystuje) drewno jako źródło energii. Energia ze źródeł kopalnych jest szeroko stosowana od blisko dwustu lat. Energia może być mierzona w innych jednostkach niż dżule, np. w watogodzinach (Wh, równa 3600 J) i wielokrotnościach tej jednostki (kWh, MWh, GWh, itd.). W statystykach ekonomicznych energia jest również wyrażana w TOE (tony ekwiwalentu olejowego, każdy równy około 11,6 MWh).

ENERGETYCZNA EFEKTYWNOŚĆ. Energia jest potrzebna ludziom do ogrzewania, oświetlenia, procesów, transportu itp. Jednak bez względu na cel przeznaczenia ani rodzaj energii, ważne jest, aby jej nie marnować. Efektywność energetyczną można uzyskać poprzez zużycie jak najmniejszej ilości energii w celu uzyskania maksymalnego możliwego do osiągnięcia rezultatu.

ENERGIA ELEKTRYCZNA. Użyteczna forma energii pozyskiwana z ruchu elektronów w przewodnikach metalowych. Wykorzystywanie jej na dużą skalę rozpoczęło się w XIX wieku, kiedy to energia spadającej wody była przetwarzana na energię elektryczną (elektrownie wodne). Obecnie energia elektryczna jest głównie produkowana poprzez spalanie paliw kopalnych (węgla, gazu ziemnego, paliwa płynnego) w elektrowniach. Inne źródła to elektrownie jądrowe, gdzie energia powstaje w wyniku reakcji jądrowej z udziałem uranu, elektrownie wiatrowe, elektrownie geotermalne, oraz elektrownie słoneczne. Energia elektryczna może być magazynowana w określonych ilościach w akumulatorach, lecz generalnie powinna być produkowana w momencie zapotrzebowania na nią i dystrybuowana za pomocą rozległych sieci łączących elektrownię z użytkownikiem końcowym. W niektórych krajach budowane są nowe „inteligentne” sieci, w celu zagospodarowania rozproszonej produkcji energii elektrycznej z niewielu elektrowni energii odnawialnej (farm wiatrowych, paneli słonecznych, spalarni biomasy/biogazu itp.)

ETANOL. Alkohol otrzymywany w procesie destylacji produktów rolnych z udziałem dużej ilości cukrów. Może być stosowany jako paliwo do pojazdów

mechanicznych zamiast benzyny lub w połączeniu z nią. Zależnie od wybranego źródła produkcji etanolu oszczędność na emisji GHG w porównaniu do paliw kopalnych będzie mniejsza lub większa. W kilku przypadkach emisja GHG może nawet być większa.

GAZY CIEPLARNIANE. Gazy atmosferyczne zdolne do absorpcji i ponownej emisji ciepłego promieniowania podczerwonego. Gazy cieplarniane są główną przyczyną powstawania efektu cieplarnianego. Najważniejsze gazy cieplarniane to para wodna, dwutlenek węgla i metan. Pozostałe gazy cieplarniane kontrolowane przez Ramową Konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) to: podtlenek azotu, perfluorowęglowodory (PFC), chlorofluorowęglowodory (HCFC) oraz heksafluorek siarki (SF₆).

IPCC. Międzyrządowy Panel do spraw Zmian Klimatu, organizacja naukowa założona w 1988 roku i finansowana ze środków ONZ poprzez organizacje UNEP i WMO, której zadaniem jest kontrola światowego piśmiennictwa ekologicznego, kreślenie scenariuszy antropogenicznych uwolnień gazów cieplarnianych oraz projekcji na temat przyszłości klimatu Ziemi. IPCC publikuje w nieregularnych odstępach czasu swoje Raporty. Czwarty Raport został wydany w roku 2007, a kolejny spodziewany jest w 2013 roku.

KLIMAT. Zbiór warunków pogodowych charakteryzujących określony obszar lądowy lub morski. Według Światowej Organizacji Meteorologicznej WMO normalne warunki pogodowe oraz zróżnicowanie klimatu na obszarze musi być określane poprzez analizę danych klimatycznych (temperatury, opadu atmosferycznego, wiatru itp.) zebranych przynajmniej w ostatnich trzydziestu latach w stacjach pomiarowych rozstawionych na obszarze według określonych reguł. Klimat Ziemi nie jest stały jak pokazują najnowsze oraz historyczne dane. Ostatni okres zlodowacenia miał miejsce około 12 tysięcy lat temu. Zmiana klimatu geologicznego spowodowana jest regularnymi oscylacjami osi Ziemi i toru jej obiegu wokół Słońca (cykle Milankowicia) i zmian stałej słonecznej. Duże zmiany klimatyczne mogą być też efektem potężnych erupcji wulkanów, w wyniku których do stratosfery dostają się ogromne ilości aerozoli, i w mniejszym stopniu efektem oddziaływań meteorytów. Wraz z rewolucją przemysłową, a szczególnie po II wojnie światowej, bardzo duże ilości dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych zostały uwolnione do atmosfery w wyniku produkcji energii i z powodu wylesiania tropików prowadząc z dużym prawdopodobieństwem do zmian, których świadkami jesteśmy dziś, czyli wzrostu temperatury na świecie, topnienia lodowców, pokrywy lodowej i wiecznej zmarzliny, podniesienia poziomu morza, oraz coraz częstszym występowaniem huraganów, powodzi i susz.

METEOROLOGIA. Nauka o atmosferze, której głównym celem jest przewidywanie zjawisk pogodowych. Prognoza pogody oparta jest na modelach matematycznych i jest zazwyczaj wykonywana w krajowych i międzynarodowych centrach meteorologicznych. Europa była organizatorem

i wspiera Ecmwf (Europejskie Centrum Prognoz Średnioterminowych), które zlokalizowane jest w Reading w Anglii.

METAN. Gaz składający się z jednego atomu węgla i czterech atomów wodoru (CH_4) występujący głównie w głębi ziemi w połączeniu z innymi gazami i tworzący tzw. gaz ziemny, szeroko stosowany w produkcji energii. Metan w atmosferze jest obecny w śladowych ilościach, lecz jest ważnym gazem cieplarnianym, którego efekty na przestrzeni 100 lat (potencjał tworzenia efektu cieplarnianego) jest 25 krotnie wyższy niż w przypadku dwutlenku węgla. Stężenie metanu atmosferycznego wzrasta (1750 części na miliard lub ppb), w porównaniu z okresem przedprzemysłowym, kiedy wynosiło 700 ppb. Źródłami emisji są rolnictwo (zwierzęta z gatunku przeżuwaczy, pola ryżowe), składowiska odpadów oraz zbiorniki o niskiej zawartości tlenu jak np. tereny podmokłe i zbiorniki powyżej elektrowni wodnych. Ogromne ilości metanu uwięzione są w wiecznej zmarzlinie i mogą zostać uwolnione do atmosfery w niekontrolowany sposób w przypadku jej topnienia. Spalanie jednego metra gazu ziemnego wyzwala emisję około 2 kg CO_2 . Biogaz składa się głównie z metanu.

MITYGACJA. W żargonie klimatologów oznacza identyfikację i wdrożenie najlepszych metod redukcji gazów cieplarnianych do atmosfery w celu zmniejszenia oddziaływań antropogenicznych na klimat ziemski – łagodzenie skutków zmian klimatycznych. Główne strategie mitygacyjne związane są z efektywnością energetyczną, zastąpieniem paliw kopalnych źródłami odnawialnymi, oraz zalesianiem. Organizacja IPCC przeznacza temu tematowi cały trzeci wolumen raportu.

OLEJ NAPĘDOWY. Paliwo płynne pozyskiwane z ropy naftowej. Spalając litr oleju napędowego uzyskać można około 38MJ energii, co powoduje emisję około 2,8kg dwutlenku węgla. Biodiesel pochodzący z oleju roślinnego może być zamiennikiem oleju napędowego, lub być dodawany do standardowego diesla w celu redukcji emisji GHG, jednak jego faktyczna efektywność jest wciąż tematem dyskusji.

OPAD ATMOSFERYCZNY. Zjawisko polegające na spadaniu na powierzchnię ziemi wody w postaci płynnej (deszcz) lub stałej (grad, śnieg) powstałej w chmurach. Średnia światowa roczna suma opadów to około 1000mm, czyli równowartość jednej ton wody na metr kwadratowy. Bardzo suche tereny jak pustynie notują roczny opad na poziomie poniżej 100mm, podczas gdy obszary z dużym opadem, takie jak tereny narażone na przepływ masy wilgotnego powietrza morskiego, mogą osiągać 3000 mm/rok. Na lądzie opad wody może zostać odprowadzony z powierzchni systemem rzek i jezior, może przenikać i zasilać głębokie warstwy wodonośne, oraz może skutkować parowaniem wilgotnej gleby lub poprzez rośliny (transpiracja).

PARA WODNA. Silny gaz cieplarniany pochodzenia naturalnego. Ulega kondensacji w atmosferze i przyczynia się do powstawania chmur i mgły.

Jednym z efektów globalnego ocieplenia jest wzrost ewaporacji z oceanów, co z kolei powoduje wzrost efektu cieplarnianego (positive feedback loop).

PAROWANIE (EWAPORACJA). Transformacja wody z postaci płynnej w lotną. Wymaga dużych ilości energii w okolicach 2,4MJ / kg (ciepło utajone parowania). Proces odwrotny, zwany kondensacją, powoduje uwolnienie tej samej ilości energii.

PIROLIZA. Proces chemicznej transformacji tkanki organicznej i innych materiałów, który zachodzi w wysokich temperaturach bez obecności tlenu. Zazwyczaj piroliza jest wykorzystywana w procesie produkcji węgla drzewnego, w celu przetworzenia dużych ilości drewna w lżejszy i bardziej trwały materiał opałowy. Sprzęt do pirolizy jest dostępny w sprzedaży w różnych rozmiarach.

PODTLENEK AZOTU. Gaz cieplarniany składający się z azotu i tlenu (N_2O) zwany również gazem rozwesalającym, wykorzystywany w medycynie w anestezji. Wprowadzany jest do atmosfery w skutek nawożenia pól uprawnych azotanami. Jest bardzo silnym gazem cieplarnianym (potencjał tworzenia efektu cieplarnianego 300, tj. około 300 razy wyższy od poziomu dla CO_2) kontrolowany przez UNFCCC.

PROTOKOŁ Z KIOTO. Międzynarodowa umowa uchwalająca Ramową konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, której celem jest redukcja emisji gazów cieplarnianych przez państwa sygnatariuszy oraz powrót do poziomów poniżej tych notowanych w 1990 w ciągu pięciu lat od 2008-2012. Dla Unii Europejskiej Protokół zakłada redukcję emisji o 8%, poziom redukcji wyższy od sumarycznego dla świata, który wynosi -5,2%. Protokół wszedł w życie na początku 2005 roku po ratyfikacji przez Rosję. Stany Zjednoczone i inne uprzemysłowione państwa, które również podpisały Ramową konwencję oraz Protokół następnie odmówiły ratyfikowania Protokołu obawiając się wyrządzenia szkód w swoim sektorze przemysłowym. Oprócz faktycznych redukcji emisji, Protokół, wówczas będący przedmiotem zagorzałych negocjacji, wprowadza skomplikowane mechanizmy wymiany (handlu emisjami), oraz redukcję kwot emisyjnych w zmian za projekty czystej energii w krajach rozwijających się (Clean Energy Mechanism) lub w ramach Mechanizmu Wspólnych Wdrożeń (JI – Joint Implementation) pomiędzy państwami sygnatariuszami i krajami rozwijającymi się. Mimo, że protokół jest pierwszym solidnym przykładem międzynarodowych starań w celu obniżenia emisji gazów cieplarnianych, jest on postrzegany przez wielu, jako niewystarczający środek dla ograniczenia wzrostu globalnej temperatury o dwa stopnie do roku 2100. Dlatego prawdopodobnie powstanie kolejna umowa do roku 2020, która obejmie swym zasięgiem również Stany Zjednoczone i nowo uprzemysłowione państwa oraz tzw. dużych emitentów jak Chiny, według wyników uzyskanych podczas konferencji UNFCCC w Durbanie (grudzień 2011).

ROLNICTWO. Produkcja żywności, włókien i (w ostatnim czasie) energii

(etanolu, biogazu, biomasy), przy udziale roślin uprawnych i żywego inwentarza. Emisje gazów cieplarnianych z intensywnej działalności rolniczej o wysokim plonie spowodowane są głównie produkcją i użyciem nawozów sztucznych (CO_2 i podtlenek azotu), mechanizacją procesów rolniczych (CO_2), oraz emisją metanu przez bydło i pola ryżowe. Rolnictwo jest również bardzo wrażliwe na konsekwencje (nie zawsze negatywne) zmian klimatu, do których muszą bezustannie się dostosowywać poprzez wprowadzanie nowych gatunków i odmian, irygację itp.

ROPA NAFTOWA. Substancja płynna pochodzenia organicznego występująca w głębi ziemi oraz w formie wycieków powierzchniowych. Po obróbce chemicznej przetwarzana jest na paliwa (benzyna, olej napędowy, olej opałowy itp.) oraz na inne materiały (bitumen, plastyki). Przemysłowa eksploatacja ropy rozpoczęła się w XIX wieku i dynamicznie rozwinęła się od czasu II wojny światowej. Bieżące dzienne zużycie ropy to około 85 milionów baryłek (2009). Wielu uczonych obawia się, że dostępność ropy zbliża się do punktu, w którym zacznie jej szybko brakować. Według niektórych naukowców, ten punkt został już osiągnięty.

STAŁA SŁONECZNA. Strumień promieniowania słonecznego padający na powierzchnię prostopadłą do promieni słońca w odległości Ziemi od Słońca z wyłączeniem atmosfery. Równy jest 1367 W/m^2 , z małymi odchyleniami spowodowanymi poziomem aktywności słonecznej, związanej z ilością plam słonecznych na powierzchni Słońca.

UNEP. Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (ang. United Nations Environment Programme) z siedzibą w Nairobi, Kenia wspierający prace IPCC.

UNFCCC. Organizacja ONZ z siedzibą w niemieckim Bonn, która przewodniczy w pracach nad wdrożeniem Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych przyjętej w 1994 roku. Konwencja wprowadzana jest za pomocą protokołów podpisanych podczas odbywających się w nieregularnych odstępach czasu konferencji międzynarodowych, z których najważniejszą stanowi Protokół z Kioto podpisany w 1997 roku i wprowadzony w życie w 2002 roku, obowiązujący do 2012 roku.

WĘGIEL. Pierwiastek chemiczny, podstawowy budulec życia, którego masa atomowa wynosi 12 (istnieją też ważne izotopy o wadze atomowej 14) oraz który posiada dużą zdolność łączenia się w związki z węglem oraz innymi pierwiastkami. Chemia organiczna bada reakcje chemiczne z udziałem węgla również w celu uzyskania syntetycznych produktów takich jak benzyna, plastyki, itp. Węgiel jest obecnie uwalniany do atmosfery przez człowieka w trakcie procesów spalania i w wyniku zmian sposobów użytkowania ziemi (karczowanie lasów) w alarmującym tempie wynoszącym 10 Gton/rok (2010).

WĘGIEL KOPALNY. Substancja stała pochodzenia organicznego zawierająca bardzo dużo pierwiastka węgla, pozyskiwana z ziemi w formie antracytu, węgla bitumicznego itp. lub otrzymywana w procesie pirolizy drewna (węgiel

drzewny). Niegdyś głównie stosowana w produkcji ciepła i pary, obecnie głównie wykorzystywana w dużych ilościach w produkcji energii elektrycznej. Podczas spalania węgiel uwalnia duże ilości dwutlenku węgla (3kg CO_2 na kg węgla) i metali ciężkich szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzkiego.

WIECZNA ZMARZLINA. Naukowy neologizm oznaczający stale zamrożoną glebę na obszarze Syberii i Kanady. Ocieplanie wiecznej zmarzliny z powodu podwyższenia temperatur w tych rejonach powoduje znaczne skutki w postaci odpływu słodkiej wody do Oceanu Arktycznego i wpływa na poziom stabilności gruntu oraz trwałości wybudowanej na nim infrastruktury (budynki, drogi). Wielu naukowców obawia się, że uwolnienie dużych ilości CO_2 i metanu do atmosfery w wyniku topnienia wiecznej zmarzliny może spowodować niekontrolowane przyspieszenie procesu globalnego ocieplenia.

WMO. Światowa Organizacja Meteorologiczna, przy ONZ od 1951 z siedzibą w szwajcarskiej Genewie. Kontroluje ona proces zbierania i wymiany danych meteorologicznych i klimatycznych. WMO pełni rolę przewodnią wraz z UNEP w WMO w zakresie organizacji i finansowania.

WYLESIANIE. Niekontrolowana wycinka lasów, w szczególności równikowych lasów deszczowych w Amazonii, Indonezji, Kongu itd., lecz dotyczy ona również umiarkowanych lasów Kanady, USA, Rosji itd. Poza uwolnieniem do atmosfery dwutlenku węgla w wyniku spalania drewna tropikalnego, uprawa ziemi w następstwie wylesiania powoduje emisję dużych ilości węgla uprzednio pochłanianego przez leśną glebę. Wylesianie jest obecnie głównym powodem globalnej zmiany klimatu zaraz po produkcji energii z paliw kopalnych. Ma też bardzo duży wpływ na lokalne społeczności oraz bioróżnorodność obszaru.

Załącznik 2. Czy jesteś wrażliwy na sprawy klimatu?

Krótki test, który należy wykonać przed i po przeczytaniu tego podręcznika
(autorzy: Piotr Klementowski, Jelenia Góra, oraz Vittorio Marletto, Arpa Emilia-Romagna)

Czy zgadzasz się z opinią, że 30 lub więcej lat temu w Twoim rejonie zimy były dłuższe i zimniejsze?

☐ Tak

☐ Nie

Ile powodzi zanotowano w Twoim rejonie w ciągu ostatnich 10 lat.

☐ Mniej niż 3

☐ pomiędzy 4 a 7

☐ ponad 7

Czy zgodzisz się ze stwierdzeniem, że w ciągu ostatnich 5 lat huragany miały miejsce co roku w Twoim rejonie?

☐ Tak

☐ Nie

Które z poniższych punktów związane są z Protokołem w Kyoto?

☐ redukcja emisji gazów cieplarnianych

☐ redukcja wydobycia ropy

☐ redukcja elektrowni jądrowych

Czy wiesz co oznacza "globalne ocieplenie"? Opisz w skrócie ten efekt.

.....
.....

Czy globalne ocieplenie spowodowane jest

☐ dziurą w powłoce ozonowej ?

☐ emisją zanieczyszczeń?

☐ emisją gazów cieplarnianych?

W jaki sposób według Ciebie powinno się podchodzić do zagadnienia globalnego ocieplenia? Podaj krótki opis.

.....

.....

Czy wiesz czym jest mitygacja i adaptacyjne? Podaj krótki opis

.....

.....

Czy możesz podać i opisać działania polityczne, które wspierałeś/-aś pomagające zwalczyć zmiany klimatyczne?

.....

.....

General information

This material may not be used by political parties, their candidates or election workers for electoral advertising purposes during a period of six months before upcoming elections. This applies to all elections. Especially, it is not allowed to distribute this material during electoral campaigns or at information stands of political parties, or to add political party information by inserting, printing or pasting advertising materials or labels into or onto this information material. It is also prohibited to communicate this material to third parties for electoral advertising use.

Also when there are no upcoming elections, the present material may not be used in any way that might be understood or interpreted as the issuer's support for individual political groups.

The foregoing restrictions apply regardless of what distribution channel is used, i. e. independently of how and how many copies of this information material were received. However, political parties are allowed to use this information material for instructing their members.

EnercitEE is co-financed by the European Development Fund (ERDF) through the INTERREG IVC Programme.

The contents of this Handbook reflect the authors' views, neither the Managing Authority nor the Saxon State Ministry for the Environment and Agriculture, as Lead Partner of EnercitEE, are liable for any use that may be made of the information contained.



EnercitEE – SubProject CLIPART

CLImatic Planning And Reviewing Tools for regions and local authorities