

# ZMIANA KLIMATU

Opracowanie: Fundacja Sendzimira, 2020

## Czym jest zmiana klimatu i jakie są jej przyczyny?

**Klimat** to średnia pogoda (temperatura, opady, wiatr), która przez dłuższy czas utrzymuje się na danym terenie. Od niego zależy jakie rośliny i zwierzęta będą mogły żyć w danym miejscu. Nasza cywilizacja rozwinęła się tam, gdzie warunki klimatyczne najbardziej sprzyjały życiu i rolnictwu. Do dziś najwięcej ludzi zamieszkuje tereny o łagodnych temperaturach i dużej wilgotności. Globalne ocieplenie, wywołane działalnością człowieka, znacząco wpływa na klimat. Rosnące temperatury, susze, wichury mogą spowodować, że przyjazne naszej egzystencji tereny staną się z czasem niezdatne do życia.

Średnia temperatura to ważny element klimatu. Gdyby nie istnienie **efektu cieplarnianego** wynosiłaby ona średnio na kuli ziemskiej około -20 stopni Celsjusza!

## Na czym polega efekt cieplarniany?

Atmosfera wokół powierzchni Ziemi zawiera tzw. **gazy cieplarniane**, np. parę wodną, dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) czy metan (CH<sub>4</sub>). Gazy te przepuszczają promieniowanie słoneczne do powierzchni Ziemi. Jest ono częściowo odbijane, a częściowo pochłaniane przez lądy i oceany. Ogrzana powierzchnia Ziemi stopniowo wydziela ciepło. To promieniowanie różni się od słonecznego i nie jest przepuszczane, ale jest pochłaniane przez gazy cieplarniane. Aby klimat był stabilny, to ilość energii pochłanianej i emitowanej przez Ziemię musi się równoważyć. Tymczasem im więcej gazów cieplarnianych znajdzie się w atmosferze, tym więcej energii cieplnej docierającej ze Słońca zostanie zatrzymane. Badania potwierdzają, że coraz mniej energii ucieka w kosmos. Zwiększenie zawartości gazów cieplarnianych w atmosferze prowadzi więc do tzw. **globalnego ocieplenia**.

## Czy ostatnio klimat na Ziemi zmienia się szybciej?

Klimat na Ziemi zawsze podlegał okresowym zmianom. W ostatnich dwóch stuleciach te zmiany gwałtownie przyspieszyły. Dlaczego? Oprócz szeregu naturalnych czynników kształtujących klimat, pojawiły się **czynniki związane z działalnością człowieka**. Przede wszystkim szybkie tempo spalania zgromadzonych miliony lat temu paliw kopalnych. Spalanie węgla, ropy czy gazu ziemnego doprowadziło do zwiększonej emisji dwutlenku węgla. Badania naukowe jednoznacznie dowodzą, że koncentracja gazów cieplarnianych jest najwyższa od milionów lat! Jest to główna przyczyna wzrostu średniej temperatury na naszej planecie w ostatnich dziesięcioleciach.

## Konsekwencje i zagrożenia związane ze zmianą klimatu w Polsce

Konsekwencje zmiany klimatu w Polsce są zauważalne już od jakiegoś czasu. Musimy zdawać sobie sprawę, że zagrożenia z nimi związane będą narastać, a ich skutki staną się coraz bardziej odczuwalne.

### Opady, gospodarka wodna, susze i powodzie

Polska ma niewielkie zasoby wodne i nie wykorzystuje ich efektywnie. Na  $\frac{3}{4}$  powierzchni kraju występują obecnie **okresowe niedobory wody**. Tymczasem opady w Polsce rozkładają się ostatnio mniej korzystnie niż wcześniej. Pojawiają się dłuższe okresy bez deszczu, przerywane ulewami. **Liczba dni ulewnych** (kiedy pada więcej niż 10 mm/dobę) znacząco wzrosło w kolejnych dziesięcioleciach. **Pokrywa śnieżna** jest cieńsza i występuje krócej. Dodatkowo w miastach większość terenu jest szczelnie zabudowana ulicami, chodnikami, parkingami i budynkami. Deszcz nie ma gdzie się zatrzymać. Większość wody opadowej tracimy w kanalizacji, a jej nadmiar doprowadza do **miejskich powodzi**. Szybko spływająca woda nie zasila skutecznie wód gruntowych, powoduje erozję gleb i zwiększa ryzyko osuwisk<sup>1</sup>. Obecnie straty gospodarcze związane ze zniszczeniami powodziowymi sięgają 0,1% PKB rocznie. Jeśli nie będziemy im zapobiegać w przyszłości znacząco wzrosną.

Powiązane z tymi zmianami nasilające się **susze** będą trudne do zniesienia dla mieszkańców i miejskiej przyrody. Już teraz powodują straty w gospodarce rolnej i leśnej oraz ryzyko pożarów. Obniżony poziom wód gruntowych negatywnie wpłynie na zbiorniki wodne, tereny podmokłe i bioróżnorodność.

### Temperatura powietrza, fale upałów i zjawisko miejskiej wyspy ciepła

Średnia temperatura w Polsce będzie wzrastać. Wydłużają się też **fale upałów**, które są niebezpieczne dla zdrowia, szczególnie dla osób starszych i dzieci. Gorące okresy w miastach będą jeszcze trudniejsze do zniesienia z powodu występowania zjawiska **miejskiej wyspy ciepła**<sup>2</sup>.

Ludzie częściej będą zmuszeni do korzystania z klimatyzacji i wentylacji. Latem rosnące zapotrzebowanie na prąd może prowadzić do **problemów z dostawami energii**, w tym tzw. *blackoutów*<sup>3</sup>. Bloki elektrowni w trakcie upałów są mniej sprawne, z powodu wzrostu temperatury wody stosowanej do ich chłodzenia.

Niektóre zwierzęta i rośliny (w tym drzewa) nie dadzą sobie rady w nowych warunkach klimatycznych. Może to mieć znaczący wpływ na **stan polskich lasów**. Należy pamiętać, że lasy

---

<sup>1</sup> Osuwisko to nagłe osunięcie się podłoża pod wpływem siły ciężkości. Często pojawiają się jako skutek nadmiernego nasiąknięcia gleby wodą.

<sup>2</sup> Zjawisko występujące na terenach zurbanizowanych polega na wzroście temperatury wynikającym m.in. z nagrzewania się ulic, budynków i innych powierzchni utwardzonych. W efekcie temperatura może być nawet 6°C stopni wyższa niż poza miastem.

<sup>3</sup> *Blackout* to nagła, nieprzewidywalna i dłuższa przerwa w dostawie energii elektrycznej na większym obszarze.

i tereny podmokłe przeciwdziałają zmianom klimatu. Lasy nie tylko zatrzymują wodę ale również magazynują dwutlenek węgla, wychwytyjąc go z atmosfery.

Wyższa temperatura sprzyja eutrofizacji<sup>4</sup> wód śródlądowych i morskich, co będzie prowadzić do dalszej ich degradacji. W Bałtyku jednym z efektów będą częściej występujące zakwity sinic.

### **Silne wiatry**

Silne wiatry będą obserwowane coraz częściej. Od czasu do czasu mogą im nawet towarzyszyć trąby powietrzne i potężne burze. Ich skutkiem będą uszkodzenia sieci energetycznych, budynków czy upraw rolnych. Drzewa, osłabione przez zmianę warunków klimatycznych, będą również bardziej podatne na uszkodzenia.

### **Konsekwencje i zagrożenia związane ze zmianą klimatu w Gdyni**

Powodzie są najpoważniejszym zagrożeniem, które już obecnie występuje w Gdyni. Prowadzą do nich ulewy i sztormy. Prognozy przewidują wzrost siły i częstotliwości występowania sztormów oraz wysokości fal na Bałtyku. Ryzyko powodzi zwiększy również podnoszenie się poziomu morza. Łagodniejsze zimy będą prowadzić do zmniejszenia pokrywy lodowej morza, która stanowi naturalną ochronę wybrzeża przed silnym falowaniem.

Ulewy prowadzą do powodzi głównie w centrum miasta. Teren jest tam ściśle zabudowany, występuje mniej zieleni, więc woda nie ma gdzie się zatrzymać. System kanalizacji nie jest wystarczająco wydajny i mamy do czynienia z podtopieniami. Intensywne deszcze zwiększają ryzyko osuwisk, które w Gdyni występują głównie na terenach niezabudowanych.

Drugi najpoważniejszy skutek zmiany klimatu w Gdyni to silne wiatry. Będą one występować częściej, powodując zagrożenie życia i zdrowia ludzi oraz straty gospodarcze. Skutki nawałnicy, która przeszła przez Trójmiasto w 2017 roku, mogą być odczuwalne przez wiele lat.

Nadmorskie położenie Gdyni i jej dobre przewietrzenie, zmniejsza ryzyko powstawania wyspy ciepła i smogu. Jednak prognozy klimatyczne przewidują do 2050 roku częstsze i bardziej intensywne fale upałów. Zagrożają one szczególnie osobom starszym (powyżej 65 roku życia) i dzieciom (poniżej 5 roku życia). Te dwie grupy już w tej chwili stanowią 25% mieszkańców miasta.

### **Przeciwdziałanie zmianie klimatu i przystosowywanie się do jej skutków**

Organizacje międzynarodowe, poszczególne państwa i społeczności lokalne skupiają się na dwóch rodzajach działań. Po pierwsze dążą do zapobiegania globalnemu ociepleniu. Z drugiej strony planują działania adaptacyjne. Mają one zmniejszyć dotkliwość skutków zmian klimatu dla każdego z nas.

---

<sup>4</sup> Eutrofizacja to proces zwiększania się żyzności wód, który z czasem prowadzi do zamierania zbiorników wodnych. Za dużą ilość nawozów spływających z pól uprawnych do wód, zawierających związki fosforu i azotu, powoduje nadmierny rozwój roślin, które później obumierają i gniją na dnie, zużywając cały tlen. Prowadzi to do zamierania życia w całym zbiorniku wodnym.

## Co to jest mitygacja zmian klimatu?

Są to różne działania, które pozwalają ograniczyć lub spowolnić te zmiany. Dobre przykłady to: ograniczanie spalania paliw kopalnych, zwiększanie efektywności energetycznej<sup>5</sup>, korzystanie z odnawialnych źródeł energii, czy oszczędzanie energii. Inne podejście do mitygacji polega na usuwaniu gazów cieplarnianych z atmosfery. Można to robić sadząc drzewa, które pochłaniają dwutlenek węgla.

Poszczególne państwa stawiają sobie cele klimatyczne. Aby je osiągnąć, konkretne działania muszą być prowadzone przez samorządy i przedsiębiorstwa. Konieczna jest również zmiana stylu życia ludzi na bardziej przyjazny klimatowi. W Unii Europejskiej samorządy wspiera w tych działaniach oddolna inicjatywa, tzw. Porozumienie Burmistrzów. Gdynia, od 2011 roku, brała udział w pierwszej edycji tej inicjatywy. Samorządy, które przystąpią do drugiej edycji zobowiązują się do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla o co najmniej 40% do 2030 r.

## Przykłady działań mitygacyjnych realizowanych przez Gdynię

Działania mitygacyjne w Gdyni zaplanowane są w dokumentach strategicznych<sup>6</sup>. Większość z nich ma na celu **obniżenie zużycia energii w budynkach i oświetleniu ulicznym**. Służy temu termomodernizacja<sup>7</sup> i wymiana źródeł światła na energooszczędne. W ramach realizowanych projektów w wielu budynkach oświatowych udało się ocieplić ściany i dachy, wymienić okna i drzwi. Przyczyniło się to do ograniczenia strat ciepła i oszczędności w utrzymaniu budynków. Priorytetem dla Gdyni są również **działania związane z transportem publicznym**. Przede wszystkim jest to wymiana taboru na bardziej przyjazny dla środowiska. Obecnie już prawie 30% autobusów jest zeroemisyjnych. Ważne działania to rozbudowa sieci dróg rowerowych i wdrożenie inteligentnego systemu zarządzania płynnością ruchu w całym Trójmieście. Wzorcowym projektem jest rozwój nowoczesnej sieci trolejbusów. Pojazdy, mogą poruszać się na dystansie do 5 km, bez konieczności dostępu do trakcji elektrycznej. Planowane jest uruchomienie kolei elektrycznej do północnych dzielnic miasta. Inne podejście to działania zniechęcające do poruszania się samochodami osobowymi. Wysokie opłaty i zmniejszenie dostępności miejsc parkingowych mają na celu zachęcenie mieszkańców do wybierania innych środków transportu.

Programy dofinansowań do instalacji kolektorów słonecznych i fotowoltaiki zwiększyły **wykorzystanie odnawialnych źródeł energii** w mieście. Zgodnie z przyjętymi założeniami, do 2023 r. Gdynia zlikwiduje wszystkie piece opalane węglem w budynkach komunalnych. Wsparcie mieszkańców przez doradców energetycznych doprowadzi do zmniejszenia ilości pieców węglowych w nieruchomościach prywatnych.

---

<sup>5</sup> Zwiększanie efektywności energetycznej polega na zmniejszaniu ilości energii koniecznej do wyprodukowania danego dobra czy realizacji określonej usługi (np. ogrzewania).

<sup>6</sup> *Plan działań na rzecz zrównoważonej energii do roku 2020, Plan gospodarki niskoemisyjnej na lata 2015-2020 oraz Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu.*

<sup>7</sup> Termomodernizacja najczęściej polega na dociepleniu ścian i dachów, wymianie okien na bardziej szczelne, wymianie ogrzewania i wentylacji na bardziej oszczędne.

## Co to jest adaptacja do zmian klimatu?

Adaptacja to wszystkie działania, prowadzące do przystosowania się do nowych warunków klimatycznych. Ich celem jest zapobieganie lub zmniejszanie negatywnych skutków społecznych, gospodarczych i środowiskowych powodzi, silnych wiatrów czy fali upałów. Ponieważ ich prowadzenie możliwe jest głównie na poziomie lokalnym, miasta tworzą strategie i plany adaptacji do zmian klimatu. Uwzględniają w nich diagnozę istniejących wyzwań klimatycznych; oceniają jaki potencjał do przystosowania ma miasto; identyfikują zagrożone sektory i najważniejsze obszary działania. Odporność miasta na wyzwania klimatyczne będzie wpływała na jakość życia. Jej osiągnięcie wymaga nie tylko działań podejmowanych przez samorządy ale również realizowanych przez podmioty prywatne i samych mieszkańców.

Adaptacja to działania uzupełniające wysiłki na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych. Nawet jeżeli uda nam się zatrzymać globalne ocieplenie, dzięki działaniom mitygacyjnym, to nadal będziemy potrzebowali dostosować się do zmian, których już nie da się cofnąć. Wszystko po to, by chronić zdrowie i życie ludzi, infrastrukturę i środowisko naturalne.

## Przykłady działań adaptacyjnych realizowanych przez Gdynię

Gdynia, w ramach wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji, realizuje działania prowadzące do **zwiększenia retencji krajobrazowej**. Retencja to takie zagospodarowanie terenu, które pozwala na zatrzymanie wody w miejscu opadu. Pozwala to na uniknięcie zniszczeń i uciążliwości związanych z lokalnymi podtopieniami w trakcie deszczy nawalnych. Zwiększanie retencji odbywa się poprzez nasadzenia drzew i krzewów, rozszczelnianie<sup>8</sup> boisk i parkingów, budowę ogrodów deszczowych czy tworzenie nowych terenów zieleni. Dotacje na małą retencję pozwalają mieszkańcom zaangażować się w te działania. Dobry przykład inwestycji publicznych to ogród deszczowy przy gdyńskim InfoBoxie. Przy Urzędzie Miasta powstaje duży Park Centralny. Natomiast projekt, realizowany z Budżetu Obywatelskiego 2019, doprowadzi do powstania czterech nowych parków kieszonkowych. Zapewnienie sprawiedliwego dostępu do terenów zieleni to ważny element zwiększania jakości życia w mieście w dobie zmian klimatu.

**Tworzenie zacienionych miejsc** pomoże mieszkańcom bezpieczniej przetrwać fale upałów. W centrum miasta pojawiać się będą kolejne, zadrzewione *woonerfy*<sup>9</sup>. Realizowane przez miasto sadzenie szpalerów drzew wzdłuż ulic i ciągów pieszych ułatwi gdynianom przemieszczanie się latem. Drzewa nie tylko zapewniają cień ale również skutecznie zatrzymują wodę opadową i poprawiają mikroklimat.

---

<sup>8</sup> Rozszczelnianie – zamiana powierzchni utwardzonej, takiej jak asfalt czy beton, na kratki, żwir i inne materiały przepuszczające wodę.

<sup>9</sup> Woonerf – sposób zagospodarowania ulicy, na której pierwszeństwo mają piesi i rowerzyści. Pasy jezdni są zwężone. Przy szerokich chodnikach jest dużo ławek, stojaków na rowery, placów zabaw oraz terenów zieleni.

## **Co mieszkańcy mogą zrobić żeby przeciwdziałać zmianie klimatu i adaptować miasto do jej skutków?**

Zwykle jako głównych winowajców efektu cieplarnianego wskazuje się przemysł odpowiedzialny za ponad 29% emisji gazów cieplarnianych, rolnictwo (ponad 20% emisji) i transport (ponad 14%). Rosnąca liczba ludności oraz zwiększająca się konsumpcja powodują, że w każdym sektorze ilość emitowanych gazów cieplarnianych stale rośnie. Większość sektorów gospodarki napędza popyt. To my – poprzez swoje codzienne wybory - przyczyniamy się do globalnego ocieplenia.

### **Jak każdy z nas może ograniczyć emisję gazów cieplarnianych?**

Na stronach internetowych dostępne są kalkulatory śladu węglowego, które pozwalają oszacować, ile dwutlenku węgla trafia do atmosfery w wyniku naszych działań. Polska gospodarka jest uzależniona od paliw kopalnych a nasze codzienne przyzwyczajenia wiążą się z wysokim poziomem konsumpcji. W efekcie przeciętny Polak pozostawia po sobie dwa razy większy ślad węglowy niż przeciętny mieszkaniec naszej planety.

Jak zmniejszyć swój ślad węglowy, a tym samym przyczynić się do mitygacji zmiany klimatu? Sposobów jest wiele – większość dotyczy zmiany naszych przyzwyczajzeń oraz uwzględnienia w naszych codziennych decyzjach kwestii środowiskowych.

Jednym z nich jest ograniczenie konsumpcji. Kupowanie nowych ubrań, gadżetów, czy wymiana działających lub nadających się do naprawienia sprzętów na nowe, przyczynia się do emisji dwutlenku węgla. Jest ona związana z ich produkcją, transportem, utylizacją opakowań oraz starych przedmiotów, które zostały zamienione na nowe. Warto kupować przedmioty używane. Lepiej wybrać te, których miejsce produkcji jest bliższe naszemu miejscu zamieszkania. Materiały, z których zostały wykonane, powinny nadawać się do recyklingu. W przypadku sprzętów elektronicznych powinniśmy sprawdzić ich efektywność energetyczną. Warto też zwrócić uwagę na opakowanie - im skromniejsze, tym lepsze.

Znaczący udział w emisji dwutlenku węgla ma produkcja żywności. Szczególnym obciążeniem dla środowiska jest hodowla zwierząt. Jest bardzo energochłonna. W jej efekcie do atmosfery emitowana jest nie tylko duża ilość CO<sub>2</sub>, ale również metan. Dodatkowo pastwiska i pola z uprawami na paszę zajmują coraz większe tereny, wypierając lasy. Jest to szczególnie niebezpieczne – lasy mają naturalną zdolność wiązania dwutlenku węgla. Ich wycinka powoduje, że więcej CO<sub>2</sub> pozostaje w atmosferze. Dlatego warto ograniczać spożycie mięsa, zastępując je produktami roślinnymi.

Przy zakupie produktów spożywczych powinniśmy wybierać te, które są mało przetworzone (ich proces produkcyjny był krótszy), są produkowane lokalnie, sprzedawane są w opakowaniach zwrotnych lub nadających się do recyklingu. Poważnym problemem jest marnowanie żywności - statystyczny Polak wyrzuca jej ok. 250 kg rocznie. Przeterminowane i zepsute produkty to strata energii potrzebnej do ich produkcji, przechowywania i transportu, ale również obciążenie dla systemu utylizacji odpadów.

Miasta zapewniają coraz lepszy transport publiczny, rozbudowując sieci ścieżek rowerowych. Rozwija się *car sharing*. Pozwala to na sprawne poruszanie się po mieście bez użycia własnego

samochodu. Jeśli jednak nie możemy zrezygnować z jazdy autem, to powinniśmy wybierać pojazdy spalające mniej paliwa lub elektryczne. Najbardziej przyjaznym klimatowi transportem jest kolej – powinna ona stanowić nasz pierwszy wybór przy podróżach. Najwyższy ślad węglowy ma transport lotniczy, dlatego też powinniśmy z niego korzystać jedynie wtedy, kiedy przemieszczamy się na duże odległości oraz zmniejszając liczbę takich podróży.

Znaczne wydatki na energię związane są z ogrzewaniem, a coraz częściej również z chłodzeniem naszych domów. Dlatego stawiając nowe budynki powinniśmy zadbać o to, by miały jak najlepszą izolację, chroniącą przed zimnem i upałami. Powinniśmy prowadzić termomodernizację istniejących budynków oraz wyposażać je w systemy pozyskiwania energii, takie jak ogniwa fotowoltaiczne czy pompy ciepła. Jeśli mieszkamy w bloku i mamy ograniczony wpływ na cały budynek, możemy zadbać o szczelność naszych okien. Dzięki obniżeniu w sezonie grzewczym temperatury w domu o 1 stopień Celsjusza, wyemitujemy do atmosfery około 300 kg dwutlenku węgla mniej. Jeśli nie jesteśmy podłączeni do sieci grzewczej, powinniśmy wybierać energooszczędne źródła ciepła.

### **Jak możemy włączyć się w adaptację do zmian klimatu?**

Sposobem na zmniejszenie ryzyka powodzi spowodowanych gwałtownymi opadami jest zwiększanie retencji krajobrazowej. Każdy skrawek zieleni, kratka na miejscu parkingowym, niecka, oczko wodne, czy ogród deszczowy przy naszym domu, obniża ryzyko zalania dróg i budynków w okolicy. Proste rozwiązania jak tworzenie ogrodów deszczowych czy rozszczelnienia terenu przy okazji remontów warto wdrażać nawet w mikroskali.

Zieleń odgrywa niezwykle ważną rolę dla jakości życia w mieście. Zatrzymuje wodę, oczyszcza, nawilża i schładza powietrze. Przydomowa zieleń, zielone dachy i fasady tworzą wokół budynków mikroklimat łagodzący upały. Szczególnie cenne z tego punktu widzenia są dojrzałe drzewa. Powinniśmy zadbać, aby w naszym otoczeniu było ich jak najwięcej, a ich gatunki dobierać do warunków klimatycznych. Trawniki, które wymagają ciągłego podlewania, powinny ustępować miejsca krzewom, łąkom lub rabatom z kwiatami. Im bardziej zróżnicowane zbiorowisko roślin, tym większa jest jego odporność na pogodę i tym pełniej chroni nas przed skutkami zmiany klimatu.

Gdynia czerpie wodę pitną z nieodnawialnych źródeł podziemnych. Jej mieszkańcy nie odczuwają obecnie tak silnie skutków suszy, ale zasoby wody z czasem się wyczerpią, dlatego niezwykle ważne jest ich racjonalne wykorzystanie. Zamiast podlewać ogród wodą z kranu, wykorzystajmy do tego zebraną deszczówkę.

## Bibliografia

### Dokumenty strategiczne:

- Uchwała Nr VIII/233/19 Rady Miasta Gdyni z dnia 24 kwietnia 2019 r. w sprawie *Planu Adaptacji miasta Gdyni do zmian klimatu do roku 2030*, <https://bip.um.gdynia.pl/programy-w-2020-roku,8228/plan-adaptacji-miasta-gdyni-do-zmian-klimatu-do-roku-2030,541418>, dostęp: 10.12.2020 r.
- Uchwała Nr XXII/525/16 Rady Miasta Gdyni z dnia 22 czerwca 2016 r. w sprawie: przyjęcia *Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Gdyni na lata 2015÷2035*, [https://static.um.gdynia.pl/storage/\\_\\_old/gdynia.pl//g2/2016\\_11/114159\\_fileot.pdf](https://static.um.gdynia.pl/storage/__old/gdynia.pl//g2/2016_11/114159_fileot.pdf), dostęp: 10.12.2020 r.
- Uchwała Nr XXIV/591/16 Rady miasta Gdyni z dnia 28 września 2016 r. zmieniająca uchwałę Rady Miasta Gdyni w sprawie Uchwalenia *Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miasta Gdyni na lata 2015 - 2020*, [https://static.um.gdynia.pl/storage/\\_\\_old/gdynia.pl//g2/2016\\_10/113428\\_fileot.pdf](https://static.um.gdynia.pl/storage/__old/gdynia.pl//g2/2016_10/113428_fileot.pdf), dostęp: 10.12.2020 r.
- Uchwała Nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. w sprawie przyjęcia *Polityki ekologicznej państwa 2030 - strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej*, <https://monitorpolski.gov.pl/MP/2019/794>, dostęp: 10.12.2020 r.
- Załącznik do Uchwały Nr XXIII/480/12 Rady Miasta Gdyni z dnia 26 września 2012 - *Plan działań na rzecz zrównoważonej energii do roku 2020*, [https://static.um.gdynia.pl/storage/\\_\\_old/gdynia.pl//g2/2012\\_10/59018\\_fileot.pdf](https://static.um.gdynia.pl/storage/__old/gdynia.pl//g2/2012_10/59018_fileot.pdf), dostęp: 10.12.2020 r.

### Raporty na temat emisji gazów cieplarnianych i zmian klimatu:

- IPCC, 2014, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Genewa, [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf), dostęp: 10.12.2020 r.
- IPCC, 2019, *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*, <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/08/200730-IPCCJ7230-SRCLL-Complete-BOOK-HRES.pdf>, dostep: 10.12.2020 r.
- Knoema, Poland – CO<sub>2</sub> emissions per capita, <https://knoema.com/atlas/Poland/CO2-emissions-per-capita>, dostęp: 10.12.2020 r.



- United Nations Environment Programme, 2019, *Emissions Gap Report 2019*, UNEP, Nairobi, <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019>, dostęp: 10.12.2020 r.

#### **Rzetelne naukowe portale dot. zmian klimatu:**

- Nauka o Klimacie, <https://naukaoklimacie.pl/>, dostęp: 10.12.2020 r.
- Projekt Klimada 2.0 – Baza wiedzy o zmianach klimatu, <https://klimada2.ios.gov.pl/>, dostęp: 10.12.2020 r.

#### **Materiały edukacyjne i poradnikowe:**

- Fundacja Sendzimira, *Broszury instruktażowe dot. zwiększania retencji krajobrazowej*, <https://sendzimir.org.pl/publikacje/broszury-instruktażowe-dot-zwiekszania-retencji-krajobrazowej/>, dostęp: 10.12.2020 r.
- Iwaszuk E., Rudik G., Duin L. i inni, 2019, *Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach – katalog techniczny*, Wyd. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Berlin – Kraków, [https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2020/03/Blekitno-zielona-infrastruktura\\_dla\\_lagodzenia\\_zmian\\_klimatu-poradnik\\_techiczny.pdf](https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2020/03/Blekitno-zielona-infrastruktura_dla_lagodzenia_zmian_klimatu-poradnik_techiczny.pdf), dostęp: 10.12.2020 r.
- Kalkulatory śladu węglowego:
  - <https://offset.climateneutralnow.org/footprintcalc>, dostęp: 10.12.2020 r.
  - <https://ziemianarozdrozu.pl/kalkulator>, dostęp: 10.12.2020 r.
- Klub Gaja, 2010, *Chroń klimat. Co ty możesz zrobić*, [http://www.klubgaja.pl/\\_pliki/broszura\\_chron\\_klimat.pdf](http://www.klubgaja.pl/_pliki/broszura_chron_klimat.pdf), dostęp: 10.12.2020 r.