

Poradnik dla samorządowców Jak przygotować gminę na zmiany klimatu?



Ratgeber für die Selbstverwaltungen
„Wie kann man die Gemeinde auf den
Klimawandel vorbereiten?“



TRANSGEA – Transgraniczna współpraca w zakresie lokalnych działań adaptacyjnych do zmian klimatu

TRANSGEA - Grenzüberschreitende Zusammenarbeit im Bereich der lokalen Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel

Głównym celem projektu jest przygotowanie regionu transgranicznego Polski i Saksonii do nadchodzących zmian klimatu na poziomie lokalnym poprzez koordynację współpracy w dziedzinie ekologii pomiędzy instytucjami oraz społeczeństwem.

Vorbereitung der grenzüberschreitenden Region in Polen und Sachsen auf den kommenden Klimawandel auf lokaler Ebene durch die Koordinierung der Zusammenarbeit im Bereich der Ökologie zwischen den Institutionen und der Bevölkerung.

Wyłącznie odpowiedzialność za zawartość niniejszej publikacji ponoszą jej autorzy. Przedstawione poglądy nie muszą odzwierciedlać oficjalnego stanowiska Unii Europejskiej.

Die in dieser Veröffentlichung zum Ausdruck gebrachten Ansichten dürfen keinesfalls dahingehend interpretiert werden, dass sie die offizielle Meinung der Europäischen Union widerspiegeln.

Okres realizacji projektu / Laufzeit des Projektes: 01.07.2018 – 30.06.2020

Wartość projektu / Gesamtausgaben: 433.535,63 €

Dofinansowanie z Unii Europejskiej: EFRE – 85% / Förderung der Europäischen Union: EFRE - 85%

Partner wiodący / Lead Partner



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy

Kierownik projektu / Projektmanager:
Dr Eng. Mariusz Adynkiewicz Piragas

Autorzy / Autoren:

Iwona Lejcuś (IMGW-PIB),
Iwona Zdralewicz (IMGW-PIB),
Irena Krukowska-Szopa (FEZA).

Partnerzy projektu / Projekt Partner



FUNDACJA
NATURA POLSKA

Publikacja dofinansowana ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

Poglądy autorów i treści zawarte w publikacji nie zawsze odzwierciedlają stanowisko WFOŚiGW we Wrocławiu.



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
2. Jednostka samorządu terytorialnego a zmiany klimatu.....	9
3. Skutki zmian klimatu	19
3.1 Przykłady zdarzeń ekstremalnych z obszaru wsparcia	21
4. Diagnoza - kroki do określania działań adaptacyjnych.....	34
5. Mapa wrażliwości.....	45
6. Działania adaptacyjne	47
7. Dobre praktyki	55
8. Zagadnienia zmian klimatu w dokumentach strategicznych.....	77
9. Źródła finansowania.....	85
10. Podsumowanie	101
11. Literatura	107

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung.....	6
2. Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung und Klimawandel	14
3. Folgen des Klimawandels	26
3.1 Beispiele von extremen Phänomenen im Fördergebiet.....	29
4. Einschätzung – Schritte zur Festlegung der Anpassungsmaßnahmen	39
5. Sensitivitätskarte	46
6. Anpassungsmaßnahmen	51
7. Gute Praktiken	66
8. Fragen des Klimawandels in strategischen Dokumenten	81
9. Finanzierungsquellen	92
10. Zusammenfassung	104
11. Literatur.....	107

1. Wstęp

Wyzwaniem dla społeczeństw na całym świecie jest przystosowanie się do już obserwowanych i przyszłych skutków zmian klimatu i zminimalizowanie ich oddziaływania. Nie ma obszaru, na którym nie można zaobserwować zmian w środowisku. Pociągają one za sobą ekologiczne i społeczne konsekwencje. To skłania do refleksji, iż tematyka zmian klimatu nie powinna być bagatelizowana. Wydaje się niezbędne by działania na rzecz adaptacji klimatycznej zintensyfikować i rozpowszechnić na wszystkich poziomach (międzynarodowych, krajowych i lokalnych).

Niewątpliwie powstrzymanie zmian klimatycznych jest trudne, a wynik niepewny. Kroki wskazywane w dokumentach międzynarodowych obligują kraje do działań w skali kraju czy regionu. W Poradniku skupimy się na wskazaniu działań adaptacyjnych w skali lokalnej, które nie są w stanie przeciwdziałać ekstremalnemu zjawiskom pogodowym, ale są w stanie łagodzić obecnie obserwowane negatywne skutki zmian klimatu (wpłynąć pozytywnie na lepsze samopoczucie i zdrowie człowieka w przypadkach ekstremalnej pogody np. fal upałów). W myśl zasady „myśl globalnie, działaj lokalnie” wybory mieszkańców obszaru JST np. oszczędzanie wody, gromadzenie deszczówki, używanie lnianych toreb zamiast plastikowych, ocieplenie budynku, wymiana pieca na wysokowydajny, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, nasadzenia roślin nektarodajnych mogą pozytywnie wpłynąć na klimat.

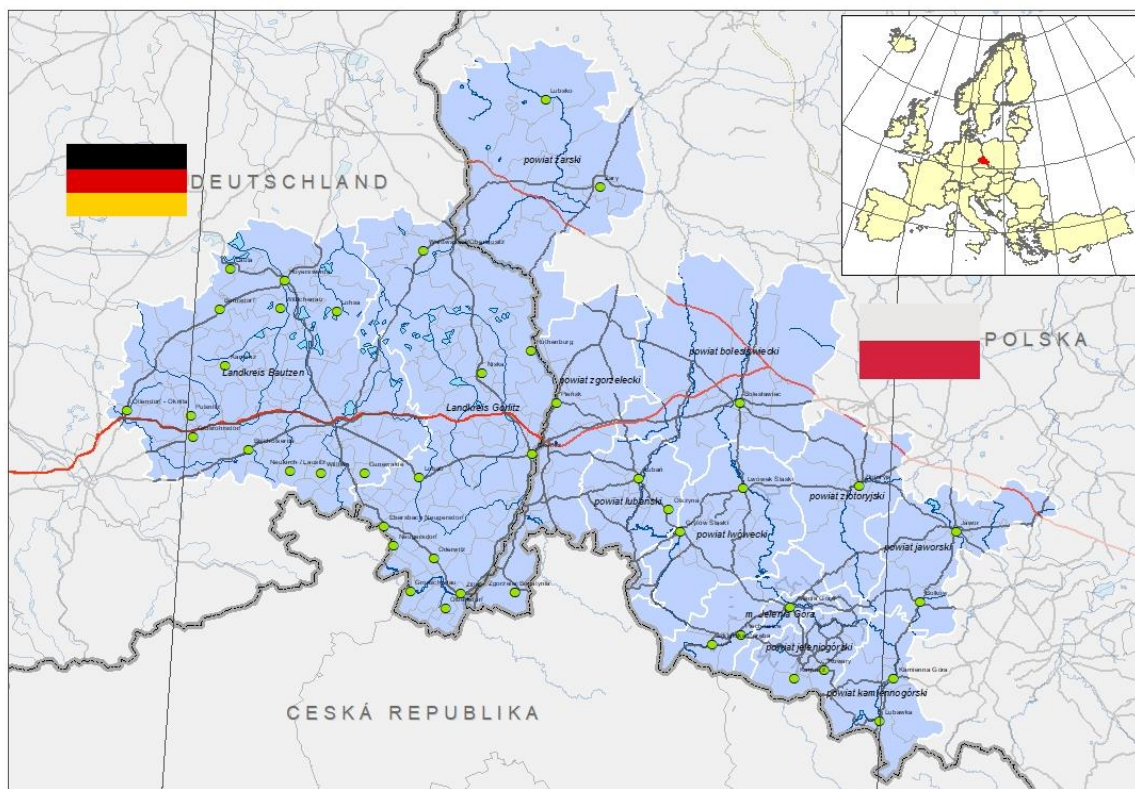
Ponieważ samorząd lokalny jest organizacją społecznej odpowiedzialności, która ma realny (rzeczywisty) wpływ na funkcjonowanie danego obszaru zwrócono uwagę na funkcję osób mogących odpowiadać i nadzorować realizowanie działań adaptacyjnych w urzędzie. Zrozumienie koncepcji adaptacji do zmian klimatu przez decydentów i pracowników administracji samorządowej nie będzie stanowić bariery we wdrażaniu działań adaptacyjnych.

Celem tego Poradnika jest przybliżenie możliwości zwiększenia adaptacyjności klimatycznej obszaru, jakim jest jednostka samorządu terytorialnego (JST) np. gmina. W opracowaniu przybliżono podstawowe pojęcia związane ze zmianą klimatu, czy adaptacją do zmian klimatu. Wskazano kroki do określenia działań adaptacyjnych. Ponadto przybliżono samorządom i społecznościom lokalnym przykłady działań adaptacyjnych (dobre praktyki). Ponieważ funkcjonowanie JST (np. gminy) opiera się o liczne założenia prawno-formalne przybliżono ujęcie zagadnień związanych ze zmianami klimatu w dokumentach strategicznych czy możliwości finansowania takich działań. Czytelnik ma możliwość zauważenia interdyscyplinarności w procesie zarządzania środowiskowego (aspektami związanymi z ochroną środowiska w tym ochroną klimatu) w obszarze JST.

Poradnik kierujemy do pracowników administracji samorządowej (np. osób zajmujących się ochroną środowiska, edukacją), a także osób zainteresowanych realizacją działań przynoszących korzyść lokalnemu obszarowi. Niewątpliwie skuteczna ochrona środowiska (w tym adaptacja do zmian klimatu) wymaga świadomego zaangażowania wszystkich obywateli w działania na rzecz środowiska. Omówione zagadnienia pozwolą na podniesienie świadomości lokalnych decydentów, osób zajmujących się zagadnieniami związanymi z ochroną środowiska w zakresie oceny skutków jakie niosą zmiany klimatu oraz efektywności

działań adaptacyjnych planowanych lub realizowanych w gminie. W Poradniku starano się pokazać, iż warto skłaniać mieszkańców do porzucenia starych schematów myślowych a otwartość na nowe informacje może poprawić skuteczność wdrażania działań adaptacyjnych.

Obszarem analiz, które podjęto w ramach projektu TRANSGEA jest teren wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska-Saksonia 2014-2020 (Rys. 1). Obejmuje on powiaty położone w województwie dolnośląskim i lubuskim (tj. bolesławiecki, jaworski, jeleniogórski, lubański, lwówecki, kamiennogórski, zgorzelecki, złotoryjski, żarski, m. Jelenia Góra) oraz na terenie Saksonii (Landkreisen: Bautzen i Görlitz). Wszystkie realizowane działania w ramach projektu TRANSGEA mają na celu wspieranie **zrównoważonego rozwoju regionu transgranicznego pogranicza polsko-saksońskiego** wraz z efektywnym funkcjonowaniem mieszkańców obszaru wsparcia, z jednoczesnym poszanowaniem środowiska przyrodniczego w warunkach zmieniającego się klimatu.



Rys. 1 Mapa obszaru wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska-Saksonia 2014-2020.

Poradnik dla samorządowców jest częścią transgranicznego projektu „Transgraniczna współpraca w zakresie lokalnych działań adaptacyjnych do zmian klimatu (TRANSGEA)” prowadzonego przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (lider) oraz GÜSA e.V., SAPOS gemeinnützige GmbH, Fundację Ekologiczną Zielona Akcja, Fundację Natura Polska (partnerzy). Projekt jest realizowany przy udziale środków EFRR (INTERREG Polska-Saksonia) oraz dofinansowaniu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

1. Einleitung

Die Herausforderung für die Bevölkerung auf der ganzen Welt besteht darin, sich an die schon beobachteten und künftigen Folgen des Klimawandels anzupassen und ihre Auswirkung zu minimieren. Es gibt kein Gebiet, in dem man die Änderungen in der Umwelt nicht beobachten kann. Sie ziehen nach sich ökologische und soziale Konsequenzen. Es regt zum Nachdenken an, dass die Thematik des Klimawandels nicht unterschätzt werden sollte. Es scheint notwendig zu sein, dass die Maßnahmen für die Klimaanpassung auf allen Ebenen (international, national und lokal) intensiviert und verbreitet werden sollen.

Zweifellos ist es schwierig, den Klimawandel aufzuhalten und das Ergebnis ist ungewiss. Die in den internationalen Dokumenten genannten Maßnahmen verpflichten die Länder, auf der Landesebene bzw. auf regionaler Ebene zu handeln. In dem Ratgeber werden wir uns darauf konzentrieren, die Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene zu zeigen, die den extremen Wetterphänomenen nicht entgegenwirken können, sondern in der Lage sind, die zurzeit beobachteten negativen Folgen des Klimawandels zu mildern (das Wohlbefinden und die Gesundheit des Menschen beim Extremwetter z.B. bei den Hitzewellen positiv zu beeinflussen). Nach dem Prinzip „global denken, lokal handeln“ können die Entscheidungen der Einwohner des Gebietes der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung wie z.B. Wasser sparen, Regenwasser sammeln, Leinentaschen statt Plastiktaschen nutzen, das Gebäude dämmen, den Ofen gegen einen hocheffizienten austauschen, erneuerbare Energien nutzen, Bienentrachtpflanzen anbauen, einen positiven Einfluss auf das Klima haben.

Da, die lokale Selbstverwaltung eine Organisation gesellschaftlicher Verantwortung ist, die einen wirklichen (tatsächlichen) Einfluss auf das Funktionieren des jeweiligen Gebietes hat, wurde auf die Funktion der Personen hingewiesen, die für die Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen bei dem Amt zuständig sein können und sie beaufsichtigen können. Das Verstehen des Konzeptes der Anpassung an den Klimawandel durch die Entscheidungsträger und Mitarbeiter der Kommunalverwaltung wird kein Hindernis beim Ergreifen von Anpassungsmaßnahmen darstellen.

Ziel dieses Ratgebers ist, die Möglichkeit zur Erhöhung der Fähigkeit zur Anpassung an den Klimawandel eines Gebietes, wie die Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung (poln. JST) z.B. Gemeinde zu schildern. In der Ausarbeitung wurden die Grundbegriffe erklärt, die mit dem Klimawandel oder mit der Anpassung an den Klimawandel verbunden sind. Es wurden Schritte zur Festlegung der Anpassungsmaßnahmen genannt. Darüber hinaus wurden den Selbstverwaltungen und den lokalen Gemeinschaften die Beispiele der Anpassungsmaßnahmen (gute Praktiken) gezeigt. Da, die Funktion der Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung (z.B. Gemeinden) auf zahlreichen formalrechtlichen Voraussetzungen basiert, so wurde die Auffassung der mit dem Klimawandel verbundenen Fragen in den strategischen Dokumenten oder die Möglichkeit zur Finanzierung solcher Maßnahmen geschildert. Der Leser hat die Möglichkeit, die Interdisziplinarität in dem Umweltmanagement-Prozess (Aspekte, die mit dem Umweltschutz, darunter mit dem

Klimaschutz verbunden sind) im Gebiet der Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung zu beobachten.

Den Ratgeber widmen wir den Mitarbeitern der Kommunalverwaltung (z.B. den Personen, die für den Umweltschutz, die Bildung zuständig sind) sowie den Personen, die an der Realisierung von Maßnahmen interessiert sind, die für das lokale Gebiet günstig sind. Der erfolgreiche Umweltschutz (darunter Anpassung an den Klimawandel) bedarf zweifellos eines bewussten Engagements aller Bürger für die Maßnahmen im Bereich des Umweltschutzes. Die geschilderten Fragen ermöglichen, das Bewusstsein der lokalen Entscheidungsträger, der Personen, die sich mit den mit Umweltschutz verbundenen Fragen befassen, im Bereich der Beurteilung der Folgen des Klimawandels und der Effektivität der in der Gemeinde geplanten oder realisierten Anpassungsmaßnahmen zu erhöhen. Man hat sich bemüht, in dem Ratgeber zu zeigen, dass es sich lohnt, die Einwohner zum Verzicht auf alte Gedankenmuster zu überreden, und dass die Offenheit gegenüber neuen Informationen die Effektivität der Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen verbessern kann.

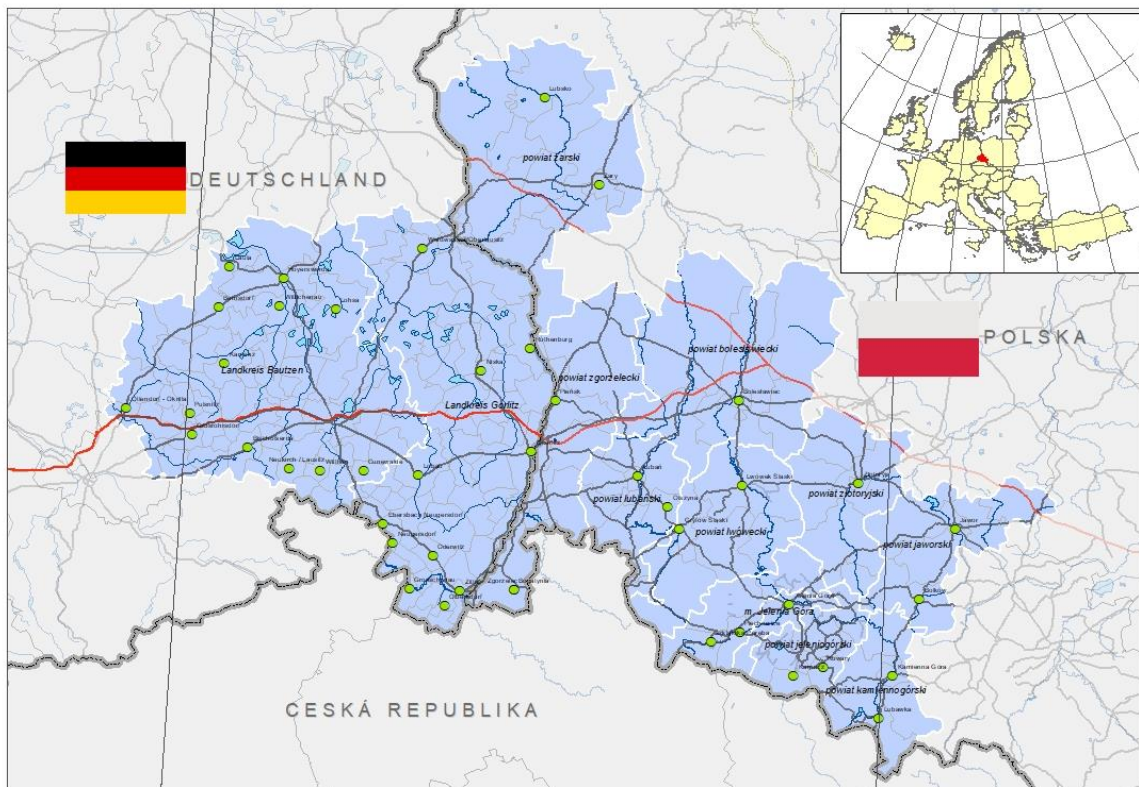


Abb. 1 Karte des Fördergebietes des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020.

Gebiet der Analysen, die im Rahmen des Projektes TRANSGEA durchgeführt werden, ist das Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 (Abb. 1). Es umfasst die Landkreise, die in den Woiwodschaften Niederschlesien und Lebus (d.h. Landkreise Bolesławiecki, Jaworski, Jeleniogórski, Lubański, Lwówecki, Kamiennogórski, Zgorzelecki, Złotoryjski, Żarski, Stadt Jelenia Góra) und in Sachsen (Landkreise: Bautzen und Görlitz) gelegen sind. Alle im Rahmen des Projektes TRANSGEA ergriffenen Maßnahmen

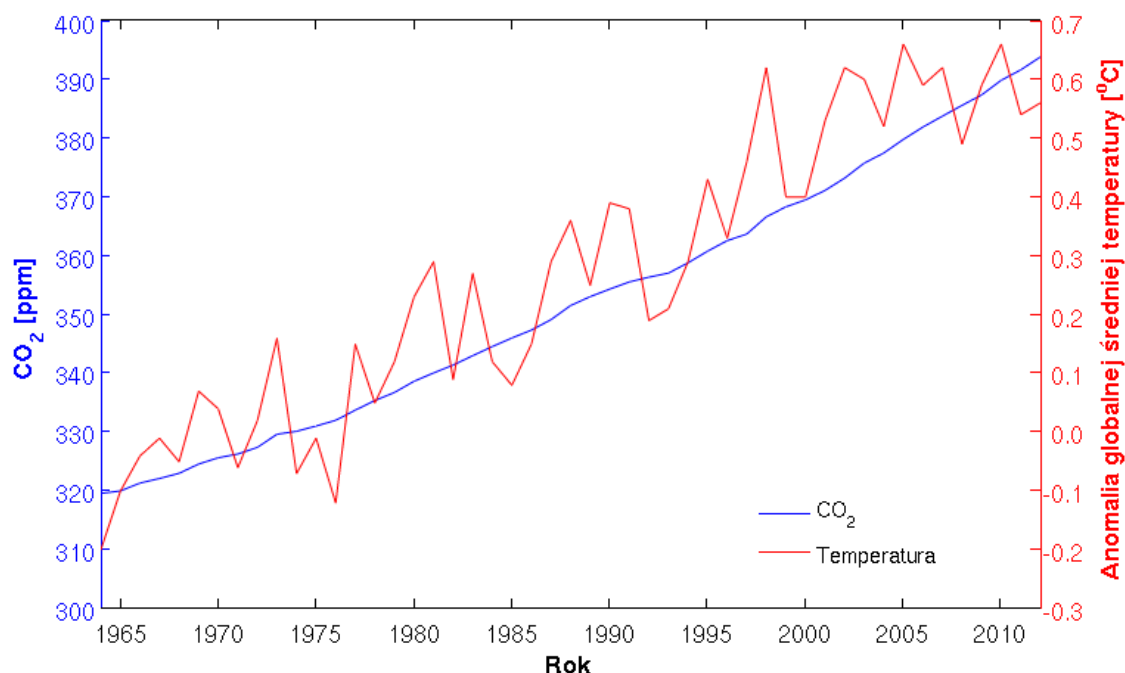
haben zum Ziel, die nachhaltige Entwicklung der grenzüberschreitenden Region des polnisch-sächsischen Grenzgebietes einschl. des effektiven Funktionierens der Einwohner des Fördergebietes mit gleichzeitiger Beachtung der natürlichen Umwelt unter sich ändernden klimatischen Bedingungen zu unterstützen.

Der Ratgeber für die Mitglieder der Selbstverwaltung ist ein Teil des grenzüberschreitenden Projektes „Grenzüberschreitende Zusammenarbeit im Bereich der lokalen Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel (TRANSGEA)“, das durch das Institut für Meteorologie und Wasserwirtschaft - Nationales Forschungsinstitut (poln. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy) (Hauptpartner) und GÜSA e.V., SAPOS gemeinnützige GmbH, sowie Stiftungen Fundacja Ekologiczna Zielona Akcja, Fundacja Natura Polska (Partner) geleitet wird. Das Projekt wird mithilfe der Mittel aus dem EFRE (INTERREG Polen-Sachsen) und der Fördermittel aus dem Woiwodschaftsfonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft (poln. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) in Wrocław realisiert.

2. Jednostka samorządu terytorialnego a zmiany klimatu

W celu zrozumienia zagadnienia zmian klimatu warto krótko przypomnieć co rozumiemy pod pojęciem klimatu. **Klimat** danego regionu to przeciętny stan pogody określony na podstawie statystyki (wieloletnich danych pomiarowych). W odróżnieniu od stanu **pogody**, który opisuje warunki w danym miejscu i danej chwili. W skali lokalnej duże znaczenie w kształtowaniu stanu pogody (a w związku z tym i klimatu – gdy weźmiemy pod uwagę dłuższy 30 letni okres obserwacji) mają czynniki geograficzne (ukształtowanie terenu, wysokość nad poziom morza, rozmieszczenie łądów i mórz, prądy morskie, pokrywa glebowa i roślinna, itp.) i antropogeniczne (zmiana zagospodarowania terenu, uszczelnienie gruntu, tworzenie i utrzymanie terenów zazielenionych, emisja dwutlenku węgla). Szerokie spojrzenie na zagadnienie jakim jest klimat wskazuje, że w długiej (obejmującej wiele tysięcy lat) perspektywie czasowej ulegał zmianom. Takie zmiany zdarzały się po wyraźnych wymuszeniach – przesuwaniu się kontynentów, uderzenie meteorytu, w pewnym stopniu także w zależności od położenia Ziemi względem Słońca. Klimat Ziemi zmieniał się więc kilkakrotnie z przyczyn naturalnych. Naukowcy są w stanie ocenić, iż w minionych 800 tys. lat doszło do ośmiu zlodowaceń i ośmiu okresów cieplejszych zwanych interglacjami. Niemniej jednak badania zmian stężenia gazów cieplarnianych i obserwacje meteorologiczne prowadzone od drugiej połowy XIX w. wskazują na wpływ antropologicznego uwalniania CO₂ w wyniku spalania paliw kopalnych [Kundzewicz 2011, Kassenberg 2008].

Zmiany klimatu, to jak już wspomniano, jedno z największych współczesnych zagrożeń dla naszej planety w wymiarze środowiskowym, społecznym i gospodarczym. Założony w 1988 roku Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu (IPCC, ang. Intergovernmental Panel on Climate Change) jest międzynarodowym zespołem organizacji naukowych, zajmującym się kontrolą naukowych publikacji dotyczących zmian klimatu, w tym badań wpływu oraz sposobów łagodzenia skutków zmian klimatu, tworzenia scenariuszy emisyjnych dla antropogenicznych gazów cieplarnianych. Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu definiuje **zmiany klimatu** jako „(...) wszelkie zmiany zachodzące w klimacie z biegiem czasu, czy to na skutek naturalnej zmienności czy też na skutek działalności człowieka”. Wyniki badań wskazują, iż głównie spalanie paliw kopalnych i uwalnianie CO₂ w tym procesie przyczynia się do znaczącej zmiany składu atmosfery ziemskiej. Do najważniejszych skutków globalnych zmian w środowisku (odczuwanych w każdej części ziemskiego globu) należy intensyfikacja efektu cieplarnianego a najbardziej odczuwalną zmianą jest globalne ocieplenie. Wzrost temperatury potwierdzony został poprzez liczne pomiary temperatury mórz i oceanów oraz powietrza. Zjawiska te mają wpływ na nasilenie częstości i intensywności ekstremalnych zdarzeń, na przykład występowania: fal upałów, susz, trąb powietrznych czy lokalnych powodzi po krótkotrwałych ale intensywnych opadach deszczu, pojawiania się nowych szkodników upraw, czy częstszych pożarów [raporty IPCC 1990-2019, Kundzewicz i in. 2017]. Przebieg wzrostu średniego stężenia CO₂ w powietrzu na tle globalnej temperatury powierzchni Ziemi przedstawiono na poniższym Rys. 2.



Rys. 2 Średnie roczne wartości stężenia dwutlenku węgla w powietrzu (NOAA) i odchylenie globalnej temperatury powierzchni Ziemi od średniej z lat 1951-1980 (GISS) w okresie 1964-2012 [źródło: <https://naukaoklimacie.pl>].

Wspomniane zmiany klimatu w obszarze wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 zostały przeanalizowane w ramach projektu TRANSGEA. Szczegółowe informacje o wynikach analiz danych klimatycznych i projekcjach zmian klimatu zawarto w stworzonej w ramach projektu TRANSGEA broszurze „ZMIANY KLIMATU W OBSZARZE WSPARCIA”. Analizowano dane meteorologiczne z sieci stacji meteorologicznych IMGW-PIB (Polska) i DWD (Saksonia) z lat 1971-2015 zlokalizowanych w obszarze wsparcia. Ponadto w analizach wykorzystano dane z projekcji klimatycznych do 2100 r.

Główne wnioski wskazują (w odniesieniu do opadów atmosferycznych), iż w przypadku zarówno rocznych sum opadów, jak i opadów silnych (reprezentowanych przez wskaźnik liczby dni z opadem dobowym powyżej 10 mm), a także maksymalnej rocznej długości okresów bezopadowych, dla niektórych stacji obserwowany jest wzrost ww. wskaźników lub brak jakiegokolwiek tendencji. Można więc spodziewać się wzrostu częstości opadów silnych i dni bez opadów (występowania deszczy nawalnych, jak i okresów bezopadowych).

Pod względem warunków termicznych cechą charakterystyczną na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat jest wyraźny wzrost zarówno temperatury powietrza, jak i częstości występowania sytuacji pogodowych odznaczających się stresem gorąca. Wyniki analiz danych meteorologicznych pokazały, że w całym profilu wysokościowym obserwowany jest wyraźny wzrost temperatury powietrza o natężeniu 0,2-0,4°C/10 lat. W poszczególnych porach roku największymi zmianami odznaczał się sezon letni, w którym temperatura powietrza w części wschodniej wzrosła o ponad 2°C, a na Śnieżce nawet o 2,4°C. Na zachodzie natomiast, wielkość ta osiągnęła 1,4-1,5°C. W przypadku wszystkich uwzględnionych stacji meteorologicznych dla

lat 1971-2015 zanotowano zwiększenie się liczby dni upalnych (dni z temperaturą maksymalną przekraczającą 30°C). W przypadku wszystkich scenariuszy zmian klimatu prognozowany jest dalszy wzrost wartości temperatury średniej, jak i częstości występowania dni upalnych co może przyczynić się do intensyfikacji zjawiska suszy.

Warunki wietrzne na terenie obszaru wsparcia cechuje znaczne zróżnicowanie pomiędzy najwyższymi partiami górskimi a pozostałym obszarem. Średnia roczna prędkość wiatru w niższych piętrach wysokościowych wynosi 3,3 m/s, natomiast w szczytowej części gór (Śnieżka) osiąga 12,5 m/s. Występowanie silnego wiatru często związane jest z burzami atmosferycznymi. W regionie wsparcia burze pojawiają się średnio z częstością 24-27 dni w roku. Dla większości rozpatrywanych stacji dla lat 1971-2015 obserwowany jest wzrost rocznej liczby dni z burzami.



Szczegółowe informacje o wynikach analiz danych klimatycznych i projekcjach zmian klimatu w obszarze wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 zawarto w stworzonej w ramach projektu TRANSGEA broszurze „ZMIANY KLIMATU W OBSZARZE WSPARCIA”.

[\[http://www.transgea.eu/files/publikacja_zmiany_klimatu_1_1_pl_d_e_29_10_2019.pdf\]](http://www.transgea.eu/files/publikacja_zmiany_klimatu_1_1_pl_d_e_29_10_2019.pdf)

Działania zmierzające do ograniczania emisji gazów cieplarnianych do atmosfery poprzez redukcję spalania paliw kopalnych, podnoszenie efektywności energetycznej, zwiększania udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych czy oszczędzania energii (w tym zmniejszenie energochłonności sektorów gospodarki) noszą nazwę **mitygacji** i skupiają się przede wszystkim na niwelowaniu przyczyn powstawania globalnego ocieplenia. Jednak same działania mitygacyjne nie wystarczą, dlatego uzupełnia się je działaniami adaptacyjnymi. Pod pojęciem **adaptacji** rozumieć można przystosowanie do nowych warunków klimatycznych, zapobieżenie lub zminimalizowanie szkód powodowanych przez zmiany klimatu i zapewnienie stabilizacyjnego rozwoju społeczeństwa i gospodarki. Podjęcie i realizacja takich działań pozwolą ograniczyć negatywne skutki zmian klimatu, których nie jesteśmy w stanie uniknąć (minimalizacji stanu obecnego i w przyszłości). Wspomniane zaobserwowane zmiany klimatyczne sprawiają, iż niezbędne jest podejmowanie kroków służących mitygacji i adaptacji do zmian klimatu na wszystkich szczeblach (międzynarodowych, krajowych, regionalnych i lokalnych).

Zgodnie z wpisaną do konstytucji (i innych aktów prawnych) **zasadą zrównoważonego rozwoju** każda jednostka samorządu terytorialnego (JST) powinna sprzyjać rozwojowi społeczno-gospodarczemu, opartemu o dbałość, o zachowanie równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrody, zasobów dla przyszłych pokoleń. Z perspektywy

globalnego kryzysu ekologicznego (do jakiego doprowadziła zmiana klimatu) niezbędna wydaje się modyfikacja obowiązującego paradygmatu rozwoju oraz wzięcie odpowiedzialności za świat, w którym żyjemy poprzez podjęcie aktywnych działań adaptacyjnych i mitygacyjnych. Zdajemy sobie sprawę, iż interdyscyplinarność zagadnień w obszarze ochrony środowiska (uwzględniając w tym zmiany klimatu) są dla pracowników administracji i mieszkańców wciąż obszarem nowym i wymagającym dużego zaangażowania oraz, że stanowi to dla pracowników samorządu wyzwanie. Zwłaszcza gdy uświadamiamy sobie, iż szybko zmieniające się warunki klimatyczne będą powodowały zmiany w czterech sferach: społecznej, ekologicznej, ekonomicznej i infrastrukturalnej.

Zarządzanie tymi strefami (w tym głównie zasobami przyrodniczymi i przestrzenią) jaką dysponuje JST to zarządzanie środowiskowe, które w obliczu zmian klimatu należy poszerzyć o kontekst klimatyczny. Należy rozpatrywać funkcjonowanie obszaru nie tylko w perspektywie bieżącej sytuacji ale też z uwzględnieniem zmian określanych w prognozach zmian klimatu (w scenariuszach klimatycznych). Zgodnie z którymi należy liczyć się ze wzrostem intensywności i częstości ekstremalnych zjawisk klimatycznych, które jak pokazują obecne doświadczenia przynoszą duże straty finansowe i wpływają destabilizująco na funkcjonowanie gmin. Gotowość na wypadek klęsk żywiołowych może przyczynić się do obniżenia przyszłych wydatków na pokrywanie strat, a część podjętych działań już teraz może poprawić znacząco komfort życia mieszkańców (np. termomodernizacje budynków, wymiana pieców na paliwa kopalne na piece niskoemisyjne). Ponadto wiele z działań sprzyjających klimatowi pozytywnie oddziałuje na poziom i stan bioróżnorodności. W dalszej części Poradnika temat ten będzie omówiony szerzej.

Wspomniana uprzednio obowiązująca w każdej JST zasada zrównoważonego rozwoju oddziałuje na prośrodowiskowe elementy. Stąd JST dysponują licznymi uregulowaniami w kierunku m.in. ochrony przyrody, gospodarki wodno-ściekowej, gospodarki odpadami, zarządzania kryzysowego, planowania i zagospodarowania przestrzennego, ograniczenia niskiej emisji, dbałości o czystość i zieleń gminną. Poprzez formułowanie zapisów w dokumentach strategicznych a następnie przygotowanie programów, wydawanie decyzji i rozporządzeń a także edukację i informowanie realizowane są cele zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju. Za prawidłową realizację w znaczącym zakresie odpowiada / odpowiadają pracownik (pracownicy) wydziału ochrony środowiska.

Efektywne zarządzanie ochroną środowiska w JST opiera się na odpowiedniej wiedzy o stanie środowiska przyrodniczego obszaru (w oparciu o inwentaryzację przyrodniczą), rejestr elementów przyrody i obszarów prawnie chronionych. Wiedza, jakimi zasobami przyrodniczymi dysponuje obszar (jakie występują gatunki chronione, jaki jest ich stan), daje obraz stanu bioróżnorodności i jest też jedną z informacji niezbędną do podejmowania kształtowania przestrzennego, planowania i realizowania inwestycji i planowania działań adaptacyjnych do zmian klimatu. Każde nowe przedsięwzięcie a także aktualizacja lub tworzenie dokumentu strategicznego wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko (odpowiednio OOS lub SOOS). Ponadto istotne elementy także w aspekcie zmian klimatu zawiera Program Ochrony Środowiska (POŚ) (zagadnienie zostało omówione w następnym rozdziale).

Podkreślić należy, że JST realizując lokalne inicjatywy z uwzględnieniem przepisów ochrony środowiska musi oceniać w jaki sposób dane realizacje czy inicjatywy (przedsięwzięcia) oddziałują na środowisko oraz mogą przyczynić się do optymalizacji wykorzystania zasobów wodnych, efektywności wykorzystania paliw i energii, wykorzystania źródeł energii odnawialnej czy ochrony terenów zielonych (parków, alei drzew, itp.), co w konsekwencji pozytywnie wpływa na klimat. Zagadnienia zmian klimatu systematycznie wciągane są do dokumentów strategicznych. Ponadto należy dodać, że adaptacja może wykorzystywać kreatywność mieszkańców JST (nowe sposoby myślenia, radzenia sobie, zmiana postawy), które wsparte działaniami informacyjno-edukacyjnymi mogą dać korzyść w kontekście zmian klimatu. Ponadto należy mieć także na uwadze, że pewne działania nie generują korzyści, które wprost można wycenić (gdyż nie ma na nie popytu, który umożliwiłby wycenę bezpośrednią) – tak może być np. z poprawą mikroklimatu dzięki zastosowaniu działań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury, której efektem jest lepsze samopoczucie mieszkańców, poprawa estetyki ale też korzyści dla zdrowia.

2. Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung und Klimawandel

Um das Thema des Klimawandels zu verstehen, kann man kurz erwähnen, was wir als Klima verstehen. Das **Klima** der jeweiligen Region bedeutet einen durchschnittlichen Wetterzustand, der aufgrund der Statistik (der langjährigen Messdaten) bezeichnet wird. Im Unterschied zu dem **Wetterzustand**, der die Bedingungen am jeweiligen Ort und im jeweiligen Zeitpunkt beschreibt. Auf lokaler Ebene, eine große Bedeutung in der Gestaltung des Wetterzustandes (und in Verbindung damit auch des Klimas – wenn wir einen längeren 30-jährigen Zeitraum der Beobachtungen berücksichtigen) haben geografische (Struktur des Geländes, Höhe über dem Meeresspiegel, Verteilung der Kontinente und Meere, Meeresströmungen, Boden- und Pflanzendecke usw.) und anthropogene (Änderung der Flächennutzung, Bodenversiegelung, Anlegen und Erhalten von Grünflächen, Kohlenstoffdioxid-Emission) Faktoren. Eine breitere Betrachtung des Begriffs Klima zeigt, dass es sich in einer langen Zeitperspektive (mehrere Tausend Jahre) geändert hat. Solche Änderungen kamen nach deutlichen Erzwingungen – Verschiebung der Kontinente, Meteoriten-Einschlag, in gewissem Maße auch in Abhängigkeit von der Position der Erde gegenüber der Sonne vor. Das Klima der Erde hat sich somit aus natürlichen Gründen mehrmals geändert. Die Wissenschaftler sind in der Lage festzustellen, dass innerhalb der vorigen 800 Tausend Jahre acht Kaltzeiten und acht wärmere Zeiträume, sog. Interglaziale vorgekommen sind. Dennoch die Untersuchungen der Änderungen der Konzentration der Treibhausgase und die meteorologischen Beobachtungen, die seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts geführt werden, weisen auf den Einfluss der anthropogenen CO₂-Freisetzung infolge der Verbrennung fossiler Brennstoffe [Kundzewicz 2011, Kassenberg 2008] hin.

Der Klimawandel ist, wie es schon erwähnt wurde, eine der größten gegenwärtigen Gefährdungen für unseren Planeten in sozialer, wirtschaftlicher und umweltbezogener Hinsicht. Der im Jahr 1988 gegründete Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) ist eine internationale Gruppe von wissenschaftlichen Organisationen, die sich mit der Kontrolle der wissenschaftlichen Publikationen beschäftigt, die den Klimawandel, darunter Untersuchungen des Einflusses und der Arten der Milderung der Folgen des Klimawandels, Schaffung der Emissionsszenarien für die anthropogenen Treibhausgase betreffen. Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen definiert den **Klimawandel** als „(...) sämtliche Änderungen, die in dem Klima im Laufe der Zeit infolge der natürlichen Wechselhaftigkeit oder infolge der Aktivität des Menschen erfolgen“. Die Ergebnisse der Untersuchungen weisen darauf hin, dass vor allem die Verbrennung fossiler Brennstoffe und die CO₂-Freisetzung in diesem Verfahren zu einer bedeutenden Änderung der Zusammensetzung der Erdatmosphäre beitragen. Zu den wichtigsten globalen Folgen der Änderungen in der Umwelt (spürbar in jedem Teil der Erdkugel) gehört die Intensivierung des Treibhauseffektes und die spürbarste Änderung ist globale Erwärmung. Der Anstieg der Temperatur wurde durch zahlreiche Messungen der Temperatur der Meere und Ozeane sowie der Luft bestätigt. Diese Erscheinungen haben einen Einfluss auf die Steigerung der Häufigkeit und der Intensität der extremen Erscheinungen, wie zum Beispiel des Auftretens von Hitzewellen, Dürren, Wirbelstürmen oder lokalen

Überschwemmungen nach kurzen aber intensiven Regenfällen, sowie Vorkommen von neuen Schädlingen von Kulturpflanzen oder häufigen Bränden [Berichte IPCC 1990-2019, Kundzewicz u.a. 2017]. Der Verlauf der mittleren CO₂-Konzentration in der Luft im Vergleich mit der globalen Temperatur der Erdoberfläche ist in der nachfolgenden Abb. 2 dargestellt.

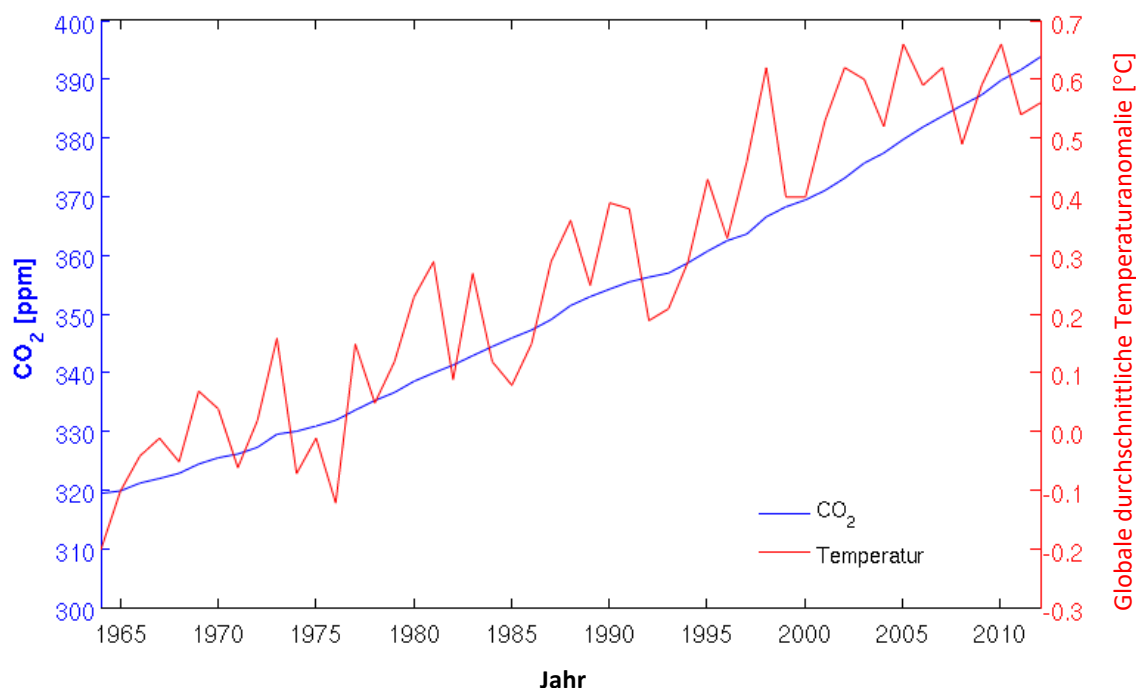


Abb. 2 Jahresmittelwerte der Konzentrationen von Kohlenstoffdioxid in der Luft (NOAA) und Abweichung der globalen Temperatur der Erdoberfläche von dem Mittelwert aus den Jahren 1951-1980 (GISS) in dem Zeitraum 1964-2012 [Quelle: <https://naukaoklimacie.pl>].

Der erwähnte Klimawandel im Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 wurde im Rahmen des Projektes TRANSGEA analysiert. Ausführliche Informationen über die Ergebnisse der Analysen der Klimadaten und der Projektionen des Klimawandels sind in der im Rahmen des Projektes TRANSGEA erstellten Broschüre „KLIMAWANDEL IM FÖRDERGEBIET“ enthalten. Es wurden meteorologische Daten aus dem Netz der Wetterstationen IMGW-PIB (Polen) und DWD (Sachsen) aus den Jahren 1971-2015 analysiert, die im Fördergebiet gelegen sind. Darüber hinaus wurden in den Analysen die Daten aus den Klimaprojektionen bis zum Jahr 2100 verwendet.

Die grundlegenden Schlussfolgerungen (in Bezug auf den Niederschlag) weisen darauf hin, dass sowohl bei den jährlichen Niederschlagssummen, als auch bei dem starken Niederschlag (vertreten durch den Kennwert der Anzahl der Tage mit dem Tagesniederschlag von mehr als 10 mm) sowie der maximalen jährlichen Länge der niederschlagsfreien Zeiträume, für einige Stationen ein Anstieg der vorgenannten Kennwerte oder keine Trends beobachtet werden. Somit kann man einen Anstieg der Häufigkeit des starken Niederschlags und der niederschlagsfreien Tage (Auftreten von heftigen Niederschlägen sowie niederschlagsfreien Zeiträumen) erwarten.

Charakteristisches Merkmal im Laufe der letzten zig Jahre in Hinsicht auf die thermischen Bedingungen ist die deutliche Steigerung sowohl der Lufttemperatur als auch der Häufigkeit des Auftretens der Wettersituationen, die sich durch den Hitzestress auszeichnen. Die Ergebnisse der Analysen der meteorologischen Daten haben nachgewiesen, dass in dem ganzen Höhenprofil ein deutlicher Anstieg der Lufttemperatur mit einer Intensität von 0,2-0,4°C/10 Jahren beobachtet wird. In einzelnen Jahreszeiten hat sich die Sommersaison durch die größten Änderungen gekennzeichnet, in der die Lufttemperatur in dem östlichen Teil um mehr als 2°C, und auf der Schneekoppe sogar um 2,4°C gestiegen ist. Dagegen im Westen hat dieser Wert 1,4-1,5°C erreicht. Bei allen berücksichtigten Wetterstationen wurde für die Jahre 1971-2015 eine Erhöhung der Anzahl der heißen Tage (Tage mit der maximalen Temperatur von mehr als 30°C) vermerkt. Bei allen Szenarien des Klimawandels wird ein weiterer Anstieg der Mitteltemperatur, sowie der Häufigkeit des Auftretens der heißen Tage prognostiziert, was zur Intensivierung des Dürre-Phänomens beitragen kann.

Die Windbedingungen im Fördergebiet sind durch eine erhebliche Differenzierung zwischen den höchsten Teilen der Berge und dem restlichen Gebiet gekennzeichnet. Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in niedrigeren Höhenstufen beträgt 3,3 m/s, und im Gipfelteil der Berge (Schneekoppe) erreicht 12,5 m/s. Das Auftreten eines starken Windes ist oft mit Gewitter verbunden. In der Förderregion kommen Gewitter durchschnittlich mit einer Häufigkeit von 24-27 Tagen im Jahr vor. Für die meisten betrachteten Stationen für die Jahre 1971-2015 wird die Steigerung der jährlichen Anzahl der Tage mit Gewitter beobachtet.



Ausführliche Informationen über die Ergebnisse der Analysen von Klimadaten und Projektionen des Klimawandels im Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 sind in der im Rahmen des Projektes TRANSGEA erstellten Broschüre „KLIMAWANDELN IM FÖRDERGEBIET“ enthalten.

http://www.transgea.eu/files/publikacja_zmiany_klimatu_1_1_pl_d_e_29_10_2019.pdf

Die Maßnahmen, die zur Einschränkung von Treibhausgasemissionen in die Atmosphäre durch die Reduzierung der Verbrennung fossiler Brennstoffe, Erhöhung der Energieeffizienz, Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien oder Energiesparen (darunter Minderung des spezifischen Energieverbrauchs der Wirtschaftssektoren) führen, werden als **Mitigation** definiert und sie konzentrieren sich vor allem auf Beseitigung der Ursachen der globalen Erwärmung. Die Mitigationsmaßnahmen selbst sind jedoch nicht ausreichend, deshalb werden sie um Anpassungsmaßnahmen ergänzt. Als **Anpassung** kann man die Anpassung an neue Klimabedingungen, Vorbeugung oder Minimierung der durch Klimawandel verursachten Schäden sowie Gewährleistung einer stabilisierenden Entwicklung der Bevölkerung und der

Wirtschaft verstehen. Das Ergreifen und die Umsetzung solcher Maßnahmen ermöglichen, die negativen Folgen des Klimawandels zu reduzieren, die wir nicht vermeiden können (Minimierung des aktuellen Zustandes und in Zukunft). Die erwähnten beobachteten Klimaänderungen verursachen, dass es erforderlich ist, die Maßnahmen zu ergreifen, die der Mitigation und der Anpassung an den Klimawandel auf allen Ebenen (international, national, regional und lokal) dienen.

Gemäß dem in der Verfassung (und anderen Rechtsakten) genannten **Prinzip der nachhaltigen Entwicklung** sollte jede Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung die sozialwirtschaftliche Entwicklung begünstigen, die auf der Sorge, der Einhaltung des ökologischen Gleichgewichts und der Nachhaltigkeit grundlegender natürlicher Prozesse und Ressourcen für die zukünftigen Generationen beruht. Aus der Sicht der globalen ökologischen Krise (zu der der Klimawandel geführt hat) scheint es notwendig zu sein, das geltende Paradigma der Entwicklung zu modifizieren und die Verantwortung für die Welt zu nehmen, in der wir leben, indem aktive Anpassungs- und Mitigationsmaßnahmen ergriffen werden. Wir sind uns dessen bewusst, dass die Interdisziplinarität der Fragen im Bereich des Umweltschutzes (unter Berücksichtigung des Klimawandels) für die Mitarbeiter der Verwaltung und für die Einwohner immer ein neues Gebiet darstellt und es bedarf eines großen Engagements und dass es für die Mitarbeiter der Selbstverwaltung eine Herausforderung darstellt. Insbesondere wenn uns klar geworden ist, dass die sich schnell ändernden klimatischen Bedingungen die Änderungen in vier Gebieten verursachen werden: soziales, ökologisches, wirtschaftliches und infrastrukturelles Gebiet.

Die Verwaltung in diesen Zonen (darunter hauptsächlich im Bereich der Naturressourcen und des Raums), mit der sich die Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung befassen, wird als Umweltmanagement definiert, das im Hinblick auf den Klimawandel um den Klimakontext zu erweitern ist. Die Funktion des Gebietes ist nicht nur aus der Sicht der aktuellen Situation, sondern auch unter Berücksichtigung der Änderungen zu betrachten, die in den Prognosen des Klimawandels (in den Klimaszenarien) genannt sind. Demzufolge muss man mit dem Anstieg der Intensität und der Häufigkeit der extremen Klimaerscheinungen rechnen, welche, wie die aktuellen Erfahrungen zeigen, große finanzielle Verluste bringen und sich auf die Funktion der Gemeinden destabilisierend auswirken. Die Vorbereitung auf Naturkatastrophen kann zur Senkung künftiger Aufwendungen zur Deckung von Verlusten beitragen und ein Teil der vorgenommenen Aktivitäten kann schon jetzt den Lebenskomfort der Einwohner bedeutend verbessern (z.B. thermische Sanierung von Gebäuden, Austausch der Öfen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, gegen emissionsarme Öfen). Darüber hinaus wirken sich viele Aktivitäten, die das Klima begünstigen, positiv auf das Niveau und den Zustand der Biodiversität aus. Im weiteren Text des Ratgebers wird dieses Thema ausführlich besprochen.

Das zuvor erwähnte, in jeder Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung geltende Prinzip der nachhaltigen Entwicklung wirkt sich auf umweltfreundliche Komponenten aus. Deshalb verfügen die Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung über zahlreiche Regelungen u.a. im Bereich des Umweltschutzes, der Wasser- und Abwasserwirtschaft, der Abfallwirtschaft, des Krisenmanagements, der Raumplanung und -Bewirtschaftung, der Reduzierung niedriger Emission, Sorge um Sauberkeit und Grünflächen in der Gemeinde. Durch die Formulierung der Bestimmungen in den strategischen Dokumenten und danach Vorbereitung der Programme,

Erlassung der Bescheide und Verordnungen sowie Bildung und Information werden die Ziele realisiert, die dem Prinzip der nachhaltigen Entwicklung entsprechen. Für eine korrekte Realisierung ist/sind in hohem Maße der/die Mitarbeiter der Umweltschutzabteilung verantwortlich.

Ein effektives Umweltschutzmanagement in der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung beruht auf entsprechendem Wissen über den Zustand der natürlichen Umwelt des Gebietes (aufgrund der Natur-Inventur), Register der Natur-Komponenten und der gesetzlich geschützten Gebiete. Das Wissen darüber, über welche Naturressourcen das Gebiet verfügt (was für geschützte Arten vorkommen, in welchem Zustand sind sie) zeigt den Zustand der Biodiversität und es ist auch eine der Informationen, die zur Raumgestaltung, Planung und Realisierung von Investitionen sowie Planung der Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel notwendig ist. Jedes neue Vorhaben, sowie Aktualisierung oder Erstellung eines strategischen Dokumentes bedarf einer Umweltverträglichkeitsprüfung (poln. entsprechend OOS oder SOOS). Darüber hinaus sind wesentliche Elemente, auch im Hinblick auf den Klimawandel, in dem Umweltschutzprogramm (poln. POŚ) enthalten (das Thema wird im nächsten Kapitel besprochen).

Es ist zu betonen, dass die Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung bei Realisierung der lokalen Initiativen unter Berücksichtigung der Umweltschutzvorschriften beurteilen muss, in welcher Weise sich die jeweiligen Realisierungen oder Initiativen (Vorhaben) auf die Umwelt auswirken und zur Optimierung der Nutzung von Wasserressourcen, Effektivität der Nutzung von Brennstoffen und Energien, Nutzung erneuerbarer Energien oder des Schutzes der Grünflächen (Parkanlagen, Baumalleen usw.) beitragen können, was in der Folge einen positiven Einfluss auf das Klima hat. Die Fragen des Klimawandels werden systematisch in den strategischen Dokumenten berücksichtigt. Darüber hinaus ist es zu erwähnen, dass die Anpassung die Kreativität der Einwohner der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung (neue Denkweisen, Umgang, Änderung der Einstellung) nutzen kann, was mithilfe von Informations- und Bildungsmaßnahmen Vorteile im Kontext des Klimawandels bringen kann. Darüber hinaus muss man auch daran denken, dass gewisse Maßnahmen keine Vorteile generieren, welche man direkt kalkulieren kann (weil es keine Nachfrage für sie gibt, die eine direkte Kalkulation ermöglichen würde) – so kann z.B. bei der Verbesserung des Mikroklimas dank der Anwendung von Maßnahmen im Bereich der blau-grünen Infrastruktur sein, die das Wohlbefinden der Einwohner, die Verbesserung der Ästhetik sowie die Vorteile für die Gesundheit zur Folge hat.

3. Skutki zmian klimatu

Ponieważ zmiany klimatu stanowią realne zagrożenie dla rozwoju społeczno-gospodarczego każdego obszaru JST, poniżej przedstawiono skutki zmian klimatu, z którymi można się spotkać w obszarze wsparcia. Zjawiska meteorologiczne charakteryzuje duża zmienność, stąd stan pogody ulega zmianom w ciągu godzin, pór roku. Elementem odnotowywanym od początku obserwacji meteorologicznych jest występowanie zjawisk o skrajnych wartościach (maksymalnych, minimalnych) i zasięgach (długości trwania, zasięgu oddziaływania wcześniej niespotykanym) [Migoń P. (red.), 2010]. Generalnie, kiedyś rzadko spotykane ekstremalne zjawiska pogodowe (o małym prawdopodobieństwie wystąpienia) w wyniku zmian klimatu będą występować częściej i mogą być intensywniejsze [Kundzewicz Z.W., 2011 i 2013].

Ekstremalne zjawiska pogodowe, zwłaszcza jeśli obejmują swym zasięgiem znaczny obszar, mogą prowadzić do klęski żywiołowej, z której skutkami muszą uporać się zarówno mieszkańcy jak i samorząd lokalny. Z punktu widzenia obszaru JST zmiany klimatu mogą wpływać m.in. na gospodarkę wodną (z racji wpływu na zasoby wodne), obszary chronione (w tym bioróżnorodność), rolnictwo (w tym zagospodarowanie i ochrona gleb), leśnictwo, turystykę, gospodarkę. Poniżej przedstawiono obserwowane zmiany klimatu i ich skutki [Kassenberg 2008a, Klimada, www.mpa44.pl, Kundzewicz Z.W., 2011 i 2013, Kundzewicz i in. 2017, Deloitte, Polska Izba Ubezpieczeń, 2019].

TERMIKA:

- zwiększenie częstotliwości występowania temperatur ekstremalnych,
- zwiększenie liczby dni z temperaturą maksymalną większą od 25°C i 30°C,
- zwiększenie liczby i czasu trwania fal upałów,
- w większych miastach intensyfikacja miejskiej wyspy ciepła,
- zmniejszenie liczby dni z temperaturą < 10°C i < 20°C,
- wzrost temperatury wody,
- lokalne silne, porywy wiatru (wichury), trąby powietrzne,

OPADY ATMOSFERYCZNE:

- zmniejszenie opadów śniegu w okresie zimowym (mniejsza warstwa pokrywy śnieżnej podczas ostatnich zim),
- zmniejszenie opadów w okresie letnim (niższe sumy opadów w miesiącach letnich w porównaniu do wyników z wielolecia),

- wydłużenie okresów bezopadowych,
- częstsze przypadki deszczu intensywnego (w tym powodujące lokalne podtopienia czy powodzie),
- deficyt wody,

ZASOBY WODNE:

- częstsze i dłuższe susze (meteorologiczne, hydrologiczne, hydrogeologiczne, rolnicze)
- obniżanie poziomu wód podziemnych,
- zanikanie małych powierzchniowych zbiorników i cieków wodnych (bagien, stawów, oczek wodnych, starorzeczy, potoków i małych cieków),
- degradacja ekosystemów wodnych i od wody zależnych,
- pogarszanie się jakości zasobów wodnych (wyższa temperatura wpływa na zmiany fizyko-chemiczne – obniżenie zawartości tlenu, może dojść do zakwitów sinic),

BIORÓŻNORODNOŚĆ (na terenach ROLNYCH, LEŚNYCH, OBSZARACH CHRONIONYCH):

- zwiększenie zmienności plonowania roślin uprawnych,
- zmiany długości okresu wegetacyjnego - różnica długości (liczba dni) okresu aktywnego wzrostu roślin ($T > 10^{\circ}\text{C}$),
- większa degradacja gleb (erozja wietrzna wysuszonych gleb, erozja wodna podczas opadu nawalnego),
- zmniejszenie plonów podczas suszy,
- zmiany gatunkowe, pojawianie się gatunków inwazyjnych, wymieranie gatunków rodzimych,
- przesuwanie się stref występowania gatunków,
- wzrost zagrożenia pożarowego (zwłaszcza w lasach),
- nowe patogeny i szkodniki,

ZDROWIE:




- ekstremalnie wysokie temperatury, fale upałów i silne nasłonecznienie powodują m.in., że:
 - organizm ma nadmiernie obciążony układ termoregulacyjny i układ krążenia; ekstremalnie wysokie temperatury wskazują zwiększenie o 18% śmiertelności z powodu chorób układu krążenia;

- zwiększona jest ilość hospitalizacji z powodu zakrzepicy i zatorowości naczyń, podwyższone jest ryzyko udarów i zawałów serca;
- zmniejsza się efektywność układu odpornościowego co ułatwia infekcje chorobowe lub nasila objawy chorobowe chorób przewlekłych;
- w organizmie dochodzi do rozszerzenia naczyń krwionośnych, uruchomienia gruczołów potowych w celu eliminacji ciepła z wnętrza organizmu; efektem ubocznym może być nadmierne odwodnienie organizmu, obniżenie ciśnienia tętniczego oraz znaczne zwiększenie tętna;
- zwiększone nasłonecznienie oraz docierające do powierzchni ziemi promieniowanie słoneczne wpływa na wzrost ryzyka zachorowań na nowotwory skóry i oczu (np. czerniaka) czy zaburzenia układu immunologicznego;
- ekstremalnie niskie temperatury i fale mrozów powodują m.in., że:
 - dochodzi do zawężania peryferyjnych naczyń krwionośnych, czyli zmniejszenia przepływu krwi w obrębie skóry i tkanki podskórnej (stąd uczucie zimnych stóp, dłoni) co przy dłuższym pozostawaniu na mrozie może dojść do odmrożenia kończyn;
 - dłuższe przebywanie na zewnątrz doprowadzić może do hipotermii a czasem zgonu;
- burze, grad i porywy silnego wiatru powodują m.in., że.:
 - na zewnątrz istnieje ryzyko uderzenia pioruna lub uderzenia spadających przedmiotów (np. doniczek z balkonów) lub ułamanych gałęzi drzew;
 - silne, gwałtowne porywy wiatru mogą spowodować zaburzenie równowagi i upadek;
 - dodatkowo silny wiatr powoduje utratę ciepła i szybkie wychłodzenie organizmu;
 - opad gradu w zależności od wielkości gradzin może powodować uszkodzenia ciała i mienia;
- podnosi się poziom zagrożenia zdrowia chorobami przenoszonymi przez zakażone owady (choćby odkleszczowe zapalenie mózgu, bolerioza).

3.1 Przykłady zdarzeń ekstremalnych z obszaru wsparcia

Poniżej przedstawiono opisy wybranych przykładów wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych w obszarze wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 wraz z przytoczeniem opisu strat.

OPAD NAWALNY:

- W dniu 09.VI.2013 r. gwałtowna, trwająca około 30 min. burza spowodowała, że ulice zamieniły się w rwące potoki, doszło do zalania podwórek, budynków (piwnic, szkół, kościoła) czy zerwania asfaltu na drodze lub zalania części dróg, co spowodowało utrudnienia w ruchu (odcięta wieś Ciechnowice). Straty odnotowano w powiatach kamiennogórskim (Kamienna Góra), lubańskim (Świeradów Zdrój), zgorzeleckim (Porajów, Zawidów, Bogatynia). Zanotowany opad wynosił od 15 do 34 mm na m². 
- W dniu 07-08.VIII.2010 r. nad obszarem wsparcia wystąpiły intensywne opady deszczu (lokalnie miały postać burzy z ulewnym deszczem), które spowodowały największe szkody od lat. Ucierpiały budynki mieszkalne (podtopienia, zalania budynków a wręcz zniszczenia niektórych budynków), infrastruktura (drogi, linie kolejowe, energetyczne, wodociągowo-kanalizacyjne). Zanotowano przypadki śmiertelne a wielu ludzi doznało kryzysu emocjonalnego spowodowanego szokiem po stracie dorobku całego życia. Miejscowości Bogatynia, Radomierzycy, Zawidów zostały bardzo zniszczone przez falę wezbraniową – zniszczeniu uległa zaporą na rzece Witka, ewakuowano ludność. Straty materialne były ogromne, w samej Bogatyni oszacowane na 225 mln zł [Franczak P., Listwan-Franczak K., 2016]. To ekstremalne zdarzenie meteorologiczne swym zasięgiem objęło nie tylko powiat zgorzelecki ale także powiaty sąsiedzkie, m.in. lwówecki, lubański, kamiennogórski. Lokalnie spadło od 50 do ponad 160 mm deszczu na m². 
- W dniu 27.IX.2010 r. bardzo intensywne opady deszczu w powiecie żarskim (m.in. Grodków, Lipniki Łużyckie, Straszów, Mielno, Kunice Żarskie, Żary) spowodowały zalanie gospodarstw i liczne podtopienia. W rejonie tym opad wyniósł około 50 mm na m².
- W dniu 13.VIII.2002 r. gwałtowne opady burzowe w powiatach lubańskim (m.in. Pobiedna, Skierczyn, Świeradów), kamiennogórskim (m.in. Jarkowice, Paczyń, Ciechanowice), lwóweckim (m.in. Gierczyn, Rębiszów) wywołały m.in. liczne podtopienia podwórek, piwnic, zalane użytki zielone i grunty orne oraz doprowadziły do gwałtownych wezbrań mniejszych cieków. Lokalnie spadło ponad 108 - 188 mm deszczu na m².
- W dniu 31.VIII.2002 ponowne gwałtowne opady burzowe wystąpiły w powiecie kamiennogórskim (m.in. Krzeszów, Kamienna Góra, Jarkowice), a także w powiecie Jaworskim (Jawor) i jeleniogórskim (Karpacz), spowodowały one podtopienia 

gospodarstw, budynków, dróg i pól uprawnych. Lokalnie spadło ponad 47-105 mm deszczu na m².

- 22.IV.2014 po obfitych opadach deszczu mały ciek Schlaurother Wasser wystąpił z brzegów czyniąc znaczne szkody w okolicznych domach i podwórkach. [<https://www.saechsische.de/plus/warum-sich-schlauroth-um-den-bach-sorgt-5055593.html>].

POŻARY:

- 3-4.VIII.1982 wielki pożar lasu w Nadleśnictwie Lubsko koło Zasiiek. Zniszczeniu uległo ponad 1160 ha lasów.
- 12.IV.2018 ogromny pożar lasu w Nadleśnictwie Złotoryja koło Wilkowa. Zniszczeniu uległo ok. 210 ha wrzosowisk i 10 ha lasów.
- 29.V.2018 pożar w Nadleśnictwie Lipniki.
- 20.IX.2018 pożar na poligonie w Świętoszowie (k. Bolesławca). Zniszczeniu uległo 7 ha wrzosowisk.
- 25.VI.2019 gaszono pożary w Górach Żytawskich (Zittauer Gebirge). Te leśne tereny z powodu suszy są narażone na łatwo rozprzestrzeniające się pożary. [<https://www.saechsische.de/plus/wie-schnell-es-beim-boofen-brenzlig-wird-5086977.html>].
- 3.VII.2019 miał miejsce pożar lasów w okolicy Zeithain czy koło Pirny. Zaobserwowano zwiększoną liczbę przypadków pożarów lasu niż w latach poprzednich. [<https://www.saechsische.de/150-waldbraende-in-sachsen-5156249.html>]



WIATR:

- Orkan Grzegorz (29.X.2019) uszkodził dachy, zerwał linie energetyczne, powalał liczne drzewa, powodując utrudnienia w funkcjonowaniu połączeń kolejowych w powiecie lubańskim, zgorzeleckim, złotoryjskim, jeleniogórskim.
- Orkan Ksawery (5-6.X.2017) dokonał licznych szkód w drzewostanie i zabudowaniach w powiecie żarskim, jeleniogórskim.
- Orkan Frederyka (18.I.2018) powalił około kilkudziesięciu drzew, uszkodził liczne linie energetyczne i elementy budynków (dachy) w powiecie złotoryjskim, jeleniogórskim.
- Orkan Eberhalt (11.III.2019) powalił wiele drzew, pozrywał dachy i linie energetyczne na znacznym obszarze Saksonii. Trasy kolejowe m.in. w okolicy Görlitz, Zittau czy Bischofswerdy były zablokowane i



czasowo wyłączone z użytkowania. [<https://www.saechsische.de/eberhard-sturm-sachsen-schaeden-dresden-5045456.html>].

GRADOBICIE:



- 10.V.2010 nad Bolesławcem i Świdnicą przemieszczały się ciemne chmury, z których spadł nawalany deszcz oraz grad, które zalały szkoły, sklepy i domy. Ulice były zablokowane przez powalone drzewa.
- 27.V.2007 nawałnica z gradem przeszła nad Ruszowem i Węglińcem. Zostały poprzewracane płoty, słupy energetyczne, a powalone drzewa blokowały przejazd na drogach. W wielu miejscach zanotowano zalane ulice, piwnice, garaże, duże straty w uprawach i gospodarstwach rolnych.
- 17.VI.2019 nawałnica z gradem przeszła nad Nieder Seifersdorf, dokonując licznych i znaczących zniszczeń mienia. [<https://www.saechsische.de/plus/das-hat-der-hagel-angerichtet-5083997.html>].

SUSZA:



- Susza to zjawisko naturalne, wywołane przez długotrwały niedobór lub brak opadów. Długotrwała susza powoduje negatywne skutki odczuwane przez środowisko, społeczeństwo, jak i gospodarkę (np. rolnictwo). Straty w uprawach mogą sięgać do 90% upraw co mieszkańcy mogą odczuć w postaci np. wzrostu cen warzyw i owoców [<http://lubuskie.pl/news/24380/806/d,news-bootstrap/>]. Oszacowanie strat opiera się m.in. na monitoringu tego zjawiska. Monitoring jest prowadzony zarówno przez IMGW-PIB [<http://posucha.imgw.pl/>], jak i IUNG-PIB [<http://www.susza.iung.pulawy.pl/>]. Rozszerzanie sieci punktów monitoringu suszy objęło w 2018 w obszarze wsparcia m.in. Węgorzyce i Brzeźnicę [<http://lubuskie.pl/news/24380/806/d,news-bootstrap/>].
- Także po stronie Saksońskiej odnotowano skutki niedoboru opadów i wysokich temperatur, które przyczyniły się do intensyfikacji zjawiska suszy. Zgłaszano między innymi mniejsze plony [<https://www.saechsische.de/plus/bescheidene-erwartung-an-sachsens-ernte-5089880.html>], suszę w lasach czy niskie stany wód w rzekach i stawach [<https://www.saechsische.de/plus/dresden-welche-folgen-die-trockenheit-hat-5192387.html>]. Susza dała się we znaki zarówno w 2018 r. [<https://www.saechsische.de/somme-sonne-trockenheit-die-wetter-extreme-von-sachsen-5027342.html>], [<https://www.saechsische.de/plus/sachsens-bauern-muessen-sich-anpassen-5058824.html>], w 2019 [<https://www.saechsische.de/somme-sonne->

[trockenheit-die-wetter-extreme-von-sachsen-5027342.html](https://www.saechsische.de/trockenheit-die-wetter-extreme-von-sachsen-5027342.html)] a także wiosną 2020 [<https://www.saechsische.de/gefah-einer-duerre-in-deutschland-5198066.html>].

FALE UPAŁÓW:

- Z licznymi ostrzeżeniami wydawanymi przez IMGW-PIB, RCB, lokalne samorządy oraz media mogły się spotkać w okresie letnim m.in. w roku 2003, 2010, 2015, 2018 czy 2019. Wyniki obserwacji w punktach pomiarowych, wyraźnie wskazują, iż w kolejnych latach możemy spodziewać się wzrostu liczby dni gorących (Tmaks. > 25°C), dni upalnych (Tmaks. > 30°C) a także częstości występowania i długości trwania fal upałów (o takim zjawisku można mówić w przypadku co najmniej przez 3 dni z temperatura maksymalna przekracza 30°C. Fale upałów mogą być niebezpieczne dla zdrowia. Naukowcy szacują, że o 20% może wzrosnąć śmiertelność z powodu chorób układu sercowo-naczyniowego, związanych z występowaniem fal upałów w okresie wiosenno-letnim [<http://www.ecce.org.pl/files/file/strategia.pdf>, s.39].



Więcej informacji znajdują Państwo na licznych stronach internetowych lokalnych i regionalnych mediów, które na bieżąco relacjonują sytuację w regionie. Z tych relacji wyraźnie widać, iż ekstremalne zjawiska pogodowe mogą wywołać liczne negatywne skutki i nawet jeśli ich skala nie jest katastrofalna to stanowią one wyzwanie dla mieszkańców regionu wsparcia i samorządowców. W rozdziale 11 przytoczono kilka przykładów, z których korzystano w tej części Poradnika.

3. Folgen des Klimawandels

Da, der Klimawandel eine reale Gefährdung für die sozialwirtschaftliche Entwicklung eines jeden Bereiches der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung darstellt, sind unten die Folgen des Klimawandels präsentiert, die im Fördergebiet auftreten können. Die meteorologischen Erscheinungen werden durch eine große Veränderlichkeit gekennzeichnet, deshalb ändert sich der Wetterzustand innerhalb der Stunden, Jahreszeiten. Seit Beginn der Wetterbeobachtungen werden Erscheinungen mit extremen Werten (maximal, minimal) und Reichweiten (Dauer, Reichweite der Auswirkung, die früher nicht bekannt wurde) verzeichnet [Migoń P. (Red.), 2010]. Im Allgemeinen werden die extremen Wetterphänomene, die früher selten aufgetreten sind (mit einer geringen Wahrscheinlichkeit des Auftretens) infolge des Klimawandels öfter auftreten und können intensiver sein [Kundzewicz Z.W., 2011 und 2013].

Die extremen Wetterphänomene, insbesondere, wenn ihre Reichweite ein großes Gebiet umfasst, können zu einer Naturkatastrophe führen, deren Folgen sowohl die Einwohner als auch die lokale Selbstverwaltung bewältigen müssen. Aus der Sicht des Gebietes der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung kann sich der Klimawandel u.a. auf die Wasserwirtschaft (aufgrund des Einflusses auf die Wasserressourcen), Schutzgebiete (darunter die Biodiversität), Landwirtschaft (darunter Bewirtschaftung und Schutz der Böden), Forstwirtschaft, Tourismus, Wirtschaft auswirken. Nachfolgend werden die beobachteten Klimaänderungen und ihre Folgen dargestellt [Kassenberg 2008a, Klimada, www.mpa44.pl, Kundzewicz Z.W., 2011 und 2013, Kundzewicz und andere 2017, Deloitte, Polska Izba Ubezpieczeń, 2019].

THERMIK:

- Erhöhung der Häufigkeit des Auftretens von extremen Temperaturen,
- Erhöhung der Anzahl der Tage mit der maximalen Temperatur, die höher als 25°C und 30°C ist,
- Erhöhung der Anzahl und der Dauer der Hitzewellen,
- in größeren Städten Intensivierung der städtischen Wärmeinsel,
- Reduzierung der Anzahl der Tage mit einer Temperatur von < 10°C und < 20°C,
- Erhöhung der Wassertemperatur,
- lokale starke Böen (Stürme), Wirbelstürme,

NIEDERSCHLAG:

- Reduzierung der Schneefälle in der Winterzeit (kleinere Schicht der Schneedecke während der letzten Winter),

- Reduzierung des Niederschlags in der Sommerzeit (niedrigere Niederschlagssummen in den Sommermonaten im Vergleich zu den Ergebnissen aus dem Mehrjahreszeitraum),
- Verlängerung der niederschlagsfreien Zeiträume,
- häufigere Fälle des intensiven Regensfalls (darunter solche, die lokale Überflutungen oder Hochwasser verursachen),
- Wasserdefizit,

WASSERRESSOURCEN:

- häufigere und längere Dürren (meteorologische, hydrologische, hydrogeologische, landwirtschaftliche Dürren),
- Senkung des Grundwasserstandes,
- Versiegen kleiner Oberflächengewässer und Fließgewässer (Moore, Teiche, Gartenteiche, Altwasser, Bäche und kleine Wasserläufe),
- Zerstörung der aquatischen und wasserabhängigen Ökosysteme,
- Verschlechterung der Qualität der Wasserressourcen (höhere Temperatur hat einen Einfluss auf die physikalisch-chemischen Änderungen – Senkung des Sauerstoffgehalts, es kann zur Algenblüte kommen),

BIODIVERSITÄT (IN DEN LANDWIRTSCHAFTLICHEN UND FORSTGEBIETEN, SCHUTZGEBIETEN):

- Erhöhung der Veränderlichkeit des Ertrags der Kulturpflanzen,
- Änderungen der Länge der Vegetationszeit – Längendifferenz (Anzahl der Tage) der Zeit des aktiven Wachstums der Pflanzen ($T > 10^{\circ}\text{C}$),
- größere Zerstörung der Böden (Winderosion des getrockneten Bodens, Wassererosion während des heftigen Niederschlags),
- Verminderung des Ertrags während der Dürre,
- Artenwechsel, Erscheinen invasiver Arten, Aussterben einheimischer Arten,
- Verschiebung der Zonen des Auftretens der Arten,
- Erhöhung der Brandgefahr (insbesondere in den Wäldern),
- neue Pathogene und Schädlinge,



GESUNDHEIT:

- extrem hohe Temperaturen, Hitzewellen und starke Sonnenbestrahlung verursachen u.a. dass:
 - die Thermoregulation und der Kreislauf des Körpers zu stark belastet sind; die extrem hohen Temperaturen weisen eine Erhöhung der Sterblichkeitsrate um 18% wegen der Krankheiten des Kreislaufsystems nach;
 - die Anzahl der Einlieferungen ins Krankenhaus wegen der Thrombose und Embolie steigt, das Risiko der Schlaganfälle und Herzinfarkte erhöht ist;
 - die Effektivität des Immunsystems reduziert wird, was die Ansteckungen erleichtert bzw. die Krankheitssymptome der chronischen Krankheiten stärker macht;
 - in dem Körper zur Erweiterung der Blutgefäße, Betätigung der Schweißdrüsen zur Abgabe der Wärme aus dem Körperinneren kommt; als Nebenwirkung kann übermäßige Entwässerung des Körpers, Senkung des Blutdrucks und erhebliche Erhöhung des Pulses vorkommen;
 - erhöhte Sonnenbestrahlung und die Sonnenstrahlen, die die Erdoberfläche erreichen, haben einen Einfluss auf die Erhöhung des Risikos der Erkrankungen an Haut- und Augenkrebs (z.B. Melanom) oder Störungen des Immunsystems;
- extrem niedrige Temperaturen und Frostwellen verursachen u.a., dass:
 - es zur Verengung der peripheren Blutgefäße kommt, d.h. der Blutdurchfluss innerhalb der Haut und des Unterhautgewebes kleiner wird (daraus kommt das Gefühl der kalten Füße, Hände), wodurch bei längerem Aufenthalt in der Kälte zur Erfrierung der Gliedmaßen kommen kann;
 - längerer Aufenthalt draußen zur Hypothermie und manchmal zum Tod führen kann;
- Gewitter, Hagel und Sturmböen verursachen u.a., dass:
 - draußen ein Risiko des Blitzschlags oder eines Schlags durch fallende Gegenstände (z.B. Blumentöpfe von Balkonen) oder abgebrochene Baumäste besteht;
 - starke, heftige Sturmböen können Gleichgewichtsstörungen und Sturz bewirken;
 - ein starker Wind Wärmeverlust und schnelle Auskühlung des Körpers zusätzlich bewirkt;
 - Hagelschlag in Abhängigkeit von der Größe der Hagelkörner Körper- und Vermögensschäden bewirken kann;
- Das Niveau der Gefährdung der Gesundheit durch Krankheiten wird erhöht, die durch infizierte Insekten übertragen werden (wie z.B. Frühsommer-Meningoenzephalitis, Borreliose).

3.1 Beispiele von extremen Phänomenen im Fördergebiet

Nachfolgend sind die Beschreibungen der ausgewählten Beispiele des Auftretens von extremen Wetterphänomenen im Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 einschl. der Beschreibung der Verluste dargestellt.

HEFTIGER NIEDERSCHLAG:

- Am 09.06.2013 hat ein heftiges, ca. 30 Minuten andauerndes Gewitter verursacht, dass sich die Straßen zu Sturzbächen verändert haben, es ist zur Überschwemmung der Höfe, Gebäude (Keller, Schulen, Kirche) oder zum Abreißen des Asphalts auf der Straße oder zur Überschwemmung eines Teils der Straßen gekommen, was Verkehrsstörungen (das Dorf Ciechnowice wurde abgesperrt) zur Folge hatte. Die Verluste wurden in den Landkreisen Kamiennogórski (Kamienna Góra), Lubański (Świeradów Zdrój), Zgorzelecki (Porajów, Zawidów, Bogatynia) verzeichnet. Der verzeichnete Niederschlag betrug von 15 bis 34 mm pro m². 
- Am 07.-08.08.2010 ist es zu einem intensiven Regenfall über dem Fördergebiet (lokal war es Gewitter mit Starkregen) gekommen, was die größten Schäden seit Jahren bewirkt hat. Darunter haben Wohngebäude (Überflutungen, Überschwemmungen von Gebäuden und sogar Zerstörungen einiger Gebäude), Infrastruktur (Straßen, Bahnlinien, Stromleitungen, Wasser- und Abwasserleitungen) gelitten. Es wurden Todesfälle verzeichnet und viele Menschen haben eine emotionale Krise erlitten, die durch ein Schock nach dem Verlust des gesamten Vermögens bewirkt wurde. Die Ortschaften Bogatynia, Radomierzyce, Zawidów wurden durch die Flutwelle sehr zerstört – der Staudamm auf dem Fluss Witka wurde zerstört, die Einwohner wurden evakuiert. Die materiellen Verluste waren sehr groß, in Bogatynia selbst auf 225 Mio. PLN geschätzt [Franczak P., Listwan-Franczak K., 2016]. Dieses extreme Wetterphänomen hat nicht nur den Landkreis Zgorzelecki, sondern auch die Nachbarlandkreise, u.a. Lwówecki, Lubański, Kamiennogórski erreicht. Lokal betrug die Regenmenge von 50 bis mehr als 160 mm pro m². 
- Am 27.09.2010 sehr intensiver Regenfall im Landkreis Żarski (m.in. Grodków, Lipniki Łużyckie, Straszów, Mielno, Kunice Żarskie, Żary) hat Überschwemmung der Bauernhöfe und zahlreiche Überflutungen verursacht. In dieser Region betrug der Niederschlag ca. 50 mm pro m².

- Am 13.08.2002 haben die heftigen Niederschläge mit Gewitter in den Landkreisen Lubański (u.a. Pobiedna, Skierczyn, Świeradów), Kamiennogórski (u.a. Jarkowice, Paczyń, Ciechanowice), Lwówecki (u.a. Gierczyn, Rębiszów) u.a. zahlreiche Überflutungen der Höfe, Keller, Überschwemmungen der Grünflächen und Ackerböden verursacht sowie zu heftigen Wasseranstiegen kleinerer Fließgewässer geführt. Lokal betrug der Regenfall mehr als 108 - 188 mm pro m².
- Am 31.08.2002 sind erneute heftige Niederschläge mit Gewitter im Landkreis Kamiennogórski (u.a. Krzeszów, Kamienna Góra, Jarkowice), sowie im Landkreis Jaworski (Jawor) und Jeleniogórski (Karpacz) vorgekommen und Überflutungen der Bauernhöfe, Gebäude, Straßen und Ackerfelder verursacht. Lokal betrug die Regenmenge mehr als 47-105 mm pro m².
- Am 22.04.2014 nach starkem Regenfall trat das kleine Fließgewässer Schlaurother Wasser über die Ufer, was erhebliche Verluste in den umliegenden Häusern und Höfen zur Folge hatte [<https://www.saechsische.de/plus/warum-sich-schlauroth-um-den-bach-sorgt-5055593.html>].



BRÄNDE:

- 03.-04.08.1982 ein großer Brand in der Försterei Lubsko in der Nähe von Zasieki. Es wurden mehr als 1160 ha Wald zerstört.
- 12.04.2018 ein sehr großer Waldbrand in der Försterei Złotoryja in der Nähe von Wilków. Es wurden ca. 210 ha Heide und 10 ha Wald zerstört.
- 29.05.2018 ein Brand in der Försterei Lipniki.
- 20.09.2018 ein Brand auf dem Truppenübungsplatz in Świętoszów (in der Nähe von Bolesławiec). Es wurden 7 ha Heide zerstört.
- Am 25.06.2019 wurden die Brände in Zittauer Gebirge gelöscht. Diese Waldgebiete sind aufgrund der Dürre durch die Brände gefährdet, die sich schnell ausbreiten [<https://www.saechsische.de/plus/wie-schnell-es-beim-boofen-brenzlig-wird-5086977.html>].
- Am 03.07.2019 kam es zu einem Waldbrand in der Umgebung von Zeithain oder in der Nähe von Pirna. Es wurde eine größere Menge der Waldbrände als in vorigen Jahren beobachtet [<https://www.saechsische.de/150-waldbraende-in-sachsen-5156249.html>]



WIND:

- Orkan Grzegorz (29.10.2019) hat die Dächer und Stromleitungen beschädigt, zahlreiche Bäume umgerissen und Behinderungen im Bahnverkehr in den Landkreisen Lubański, Zgorzelecki, Złotoryjski, Jeleniogórski verursacht.
- Orkan Ksawery (05.-06.10.2017) hat zahlreiche Schäden im Baumbestand und in Gebäuden der Landkreise Żarski, Jeleniogórski bewirkt.
- Orkan Friederike (18.01.2018) hat zig Bäume umgerissen, zahlreiche Stromleitungen und Gebäudeteile (Dächer) in den Landkreisen Złotoryjski, Jeleniogórski beschädigt.
- Orkan Eberhard (11.03.2019) hat viele Bäume umgerissen, die Dächer und Stromleitungen im größeren Gebiet Sachsens beschädigt. Die Bahnstrecken u.a. in der Nähe von Görlitz, Zittau oder Bischofswerda wurden gesperrt und vorübergehend außer Betrieb gesetzt. [<https://www.saechsische.de/eberhard-sturm-sachsen-schaeden-dresden-5045456.html>]

**HAGELSCHLAG:**

- Am 10.05.2010 haben sich über Bolesławiec und Świdnica dunkle Wolken verlagert, aus denen ein heftiger Niederschlag und Hagel entstanden sind, welche die Schulen, Geschäfte und Häuser überschwemmt haben. Die Straßen wurden durch umgerissene Bäume gesperrt.
- Am 27.05.2007 ist ein Gewittersturm mit Hagel über Ruszów und Węgliniec durchgezogen. Es sind Zäune, Strommaste umgekippt und umgerissene Bäume haben die Fahrmöglichkeit auf den Straßen gesperrt. An vielen Stellen wurden überschwemmte Straßen, Keller, Garagen, sowie große Verluste in Kulturpflanzen und Bauernhöfen festgestellt.
- Am 17.06.2016 ein Gewittersturm mit Hagel ist über Nieder Seifersdorf durchgezogen und zahlreiche, erhebliche Vermögensschäden verursacht [<https://www.saechsische.de/plus/das-hat-der-hagel-angerichtet-5083997.html>].

DÜRRE:

- Dürre ist ein natürliches Phänomen, das durch lang andauerndes Niederschlagsdefizit oder Niederschlagsmangel verursacht wird. Eine lang andauernde Dürre hat negative Folgen, die die Umwelt, die Bevölkerung und die Wirtschaft (z.B. die Landwirtschaft) spüren. Die Verluste von Kulturpflanzen können sogar bis zu 90% der Pflanzen erreichen, was die Einwohner beispielsweise in Form von Anstieg der Preise für Obst und Gemüse spüren können [<http://lubuskie.pl/news/24380/806/d,news-bootstrap/>]. Die Schätzung der Verluste beruht u.a. auf dem Monitoring dieses Phänomens. Monitoring wird sowohl durch IMGW-PIB [<http://posucha.imgw.pl/>], als auch IUNG-PIB [<http://www.susza.iung.pulawy.pl/>] geführt. Die Erweiterung des Netzes des Dürre-Monitorings hat im Jahr 2018 im Fördergebiet u.a. die Orte Węgorzyce und Brzeźnica [<http://lubuskie.pl/news/24380/806/d,news-bootstrap/>] berücksichtigt.
- Auch auf der sächsischen Seite wurden die Folgen des Niederschlagsdefizites und hoher Temperaturen verzeichnet, die zur Intensivierung des Phänomens der Dürre beigetragen haben. Es wurden u.a. kleinere Erträge [<https://www.saechsische.de/plus/bescheidene-erwartung-an-sachsens-ernte-5089880.html>], Trockenheit in den Wäldern oder niedrige Wasserstände in den Flüssen und Teichen gemeldet [<https://www.saechsische.de/plus/dresden-welche-folgen-die-trockenheit-hat-5192387.html>]. Die Dürre hat sich sowohl im Jahr 2018 [<https://www.saechsische.de/somme-sonne-trockenheit-die-wetter-extreme-von-sachsen-5027342.html>, <https://www.saechsische.de/plus/sachsens-bauern-muessen-sich-anpassen-5058824.html>], im Jahr 2019 [<https://www.saechsische.de/somme-sonne-trockenheit-die-wetter-extreme-von-sachsen-5027342.html>] als auch im Frühjahr 2020 [<https://www.saechsische.de/gefahr-einer-duerre-in-deutschland-5198066.html>] bemerkbar gemacht.

HITZEWELLEN:

- Mit zahlreichen Warnungen von IMGW-PIB, RCB haben die lokalen Selbstverwaltungen und die Medien in der Sommerzeit u.a. in den Jahren 2003, 2010, 2015, 2018 oder 2019 zu tun. Die Ergebnisse der Beobachtungen an den Messstellen weisen deutlich darauf hin, dass wir in den nächsten Jahren einen Anstieg der Anzahl der Sommertage (Tmax. > 25°C), der heißen Tage (Tmax. > 30°C) sowie der Häufigkeit des Auftretens und der Dauer der Hitzewellen (von einem solchen Phänomen können wir sprechen, wenn innerhalb von zumindest 3 Tagen die maximale Temperatur 30°C überschreitet) erwarten können. Die Hitzewellen können für die Gesundheit gefährlich sein. Die Wissenschaftler schätzen, dass die Sterblichkeitsrate wegen der Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems um 20% steigen kann, die mit dem Auftreten der

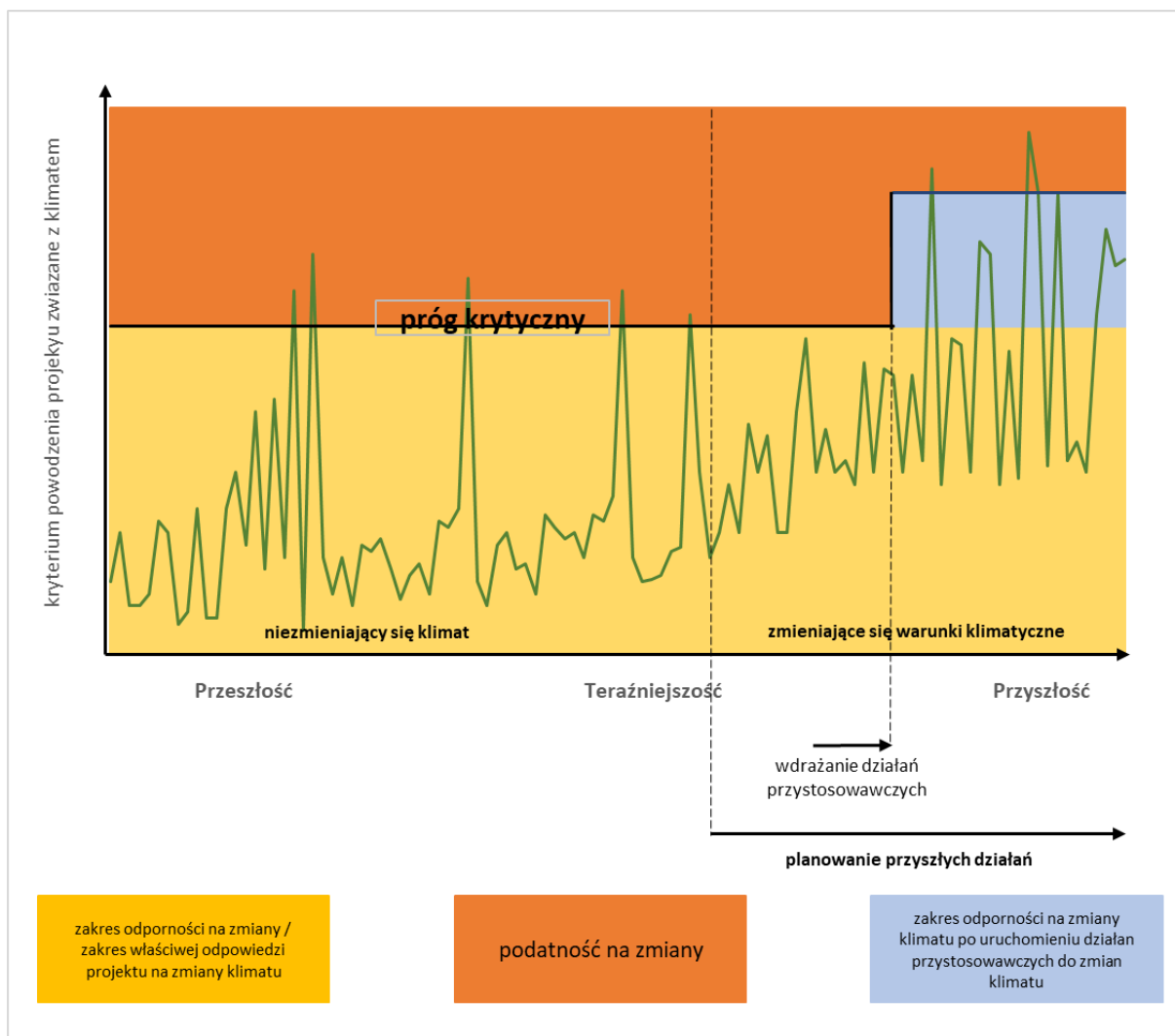


Hitzewellen in der Frühlings- und Sommerzeit verbunden sind [<http://www.ecce.org.pl/files/file/strategia.pdf>, S.39].

Weitere Informationen finden Sie auf zahlreichen Webseiten lokaler und regionaler Medien, die über die Situation in der Region laufend berichten. Aus diesen Berichten folgt deutlich, dass extreme Wetterphänomene zahlreiche negative Folgen verursachen können und wenn sogar ihr Umfang nicht katastrophal ist, stellen sie trotzdem eine Herausforderung für die Einwohner der Förderregion und die Mitglieder der Selbstverwaltung dar. Im Kapitel 11 sind einige Beispiele angeführt, die in diesem Teil des Ratgebers verwendet wurden.

4. Diagnoza - kroki do określania działań adaptacyjnych

Jak już wspomniano wcześniej klimat to „uśredniona pogoda” na podstawie obserwacji z 30 lat. W związku z tym, że jest to opis statystyczny, daje on obraz wartości „typowych” ale w swoim zakresie obejmuje także wartości skrajne i ich zmienność. W poprzedzającym rozdziale przytoczono przykłady świadczące o tym, że ekstremalne zjawiska pogodowe w ostatnich latach pojawiają się z większą częstotliwością i intensywnością. Podkreślić można w tym miejscu, iż czasem ekstrema pogodowe mimo, iż nie są ekstremami w sensie statystycznym mogą powodować zarówno katastrofalne zaburzenia w funkcjonowaniu gminy jak i straty materialne. Bardzo intensywny deszcz czy silny wiatr, gdy oddziałuje na wrażliwy obszar (sektor) może prowadzić do znacznych konsekwencji [Kundzewicz Z. W., 2013]. Ale także deszcz o intensywności dalekiej od wartości maksymalnych może powodować szkody w mieniu prywatnym i gminnym lub zaburzenia funkcjonowania np. transportu. Stąd wskazane jest podjęcie konkretnych kroków na rzecz skutecznego przystosowania się do zmian klimatu. Obraz warunków pogodowych oparty o trendy i projekcje zmian klimatu, których możemy spodziewać się w przyszłości skłania do podejmowania kroków w kierunku zdefiniowania i wdrożenia działań adaptacyjnych (opcji przystosowawczych), które zapewniają zarówno korzyści w obecnej sytuacji klimatycznej, jak również wpłyną na uzyskanie odporności na szereg potencjalnych przyszłych zmian klimatycznych. [Ministerstwo Środowiska, Departament Zrównoważonego Rozwoju, 2015]. Na Rys. 3 przedstawiono schematycznie zależność pomiędzy zakresem możliwości radzenia sobie z warunkami klimatycznymi (z uwzględnieniem ich naturalnej zmienności i możliwości występowania wartości skrajnych) w warunkach niezmiennego się klimatu z wykorzystaniem istniejącego poziomu podatności na zmiany. Na schemacie tym uwzględniono także sytuację obecną, kiedy odmienne (bardziej wymagające i ekstremalne warunki klimatyczne) sprawiają, iż musimy zwiększać zakres odporności na zmiany klimatu (obszar zaznaczonym kolorem niebieskim) poprzez realizowanie działań adaptacyjnych.



Rys. 3 Zależność pomiędzy obciążeniem (warunkami klimatycznymi) a podatnością do zmian klimatu z wskazaniem funkcji działań adaptacyjnych tj. zwiększeniem zakresu odporności na zmiany klimatu [źródło: Ministerstwo Środowiska, Departament Zrównoważonego Rozwoju, 2015: Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenie i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe. Warszawa].

W obowiązującym dokumencie strategicznym (krajowego szczebla) „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030” (SPA2020) zdefiniowano cztery zasady adaptacji do zmiany klimatu:

- minimalizację podatności na ryzyko związaną z zmianą klimatu, m.in. poprzez uwzględnienie tego aspektu na etapie planowania inwestycji.
- konieczność opracowania planów szybkiego reagowania na wypadek katastrof naturalnych, klimatycznych (powodzi, susz, fal upałów), tak by instytucje publiczne były przygotowane do niesienia natychmiastowej pomocy poszkodowanym.

- konieczność wyznaczania działań, które z punktu widzenia efektywności kosztowej powinny być podjęte w pierwszej kolejności.

oraz wskazano, iż

- w pierwszej kolejności należy przygotować się na przeciwdziałanie zagrożeniom zdrowia i życia ludzi oraz szkodom, których skutki mogą być nieodwracalne (np. w postaci utraty dóbr kultury, rzadkich ekosystemów) [SPA2020].

Rozpoczynając diagnozę zmierzającą do określenia działań adaptacyjnych na zmiany klimatu wydaje się zasadnym przybliżenie kilku pojęć m.in. zagrożenie, wrażliwość, podatność, potencjał adaptacyjny, odporność, działania adaptacyjne, które pojawiają się w literaturze i opracowaniach dotyczących adaptacji do zmian klimatu [www.mpa44.pl; www.klimada.mos.gov.pl; www.klimada2.ios.gov.pl; SPA2020, Kassenberg A. i in. 2019]. Diagnozę wykonuje się dla sektorów (obszarów), które występują na określonym analizowanym terenie (np. obszar wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020, powiat, gmina czy miasto). Pod pojęciem sektor / obszar rozumie się wydzieloną część funkcjonalną danego terenu (pod względem specyficznego zagospodarowania np. tereny zabudowane lub funkcji społeczno-gospodarczej np. rolnictwo, leśnictwo) [SPA2020].

Pojęcie **zagrożenia** odnosi się do zjawisk klimatycznych, które mogą negatywnie wpływać na sektor lub jego elementy. Zagrożenie charakteryzowane jest przez liczne wskaźniki meteorologiczne, dla których określa się trendy zmian i predykcje (prognozy) wartości w przyszłości (na podstawie scenariuszy zmian klimatu).

Szczegółowe informacje o wynikach analiz danych klimatycznych i projekcjach zmian klimatu w obszarze wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 zawarto w stworzonej w ramach projektu TRANSGEA broszurze „ZMIANY KLIMATU W OBSZARZE WSPARCIA”.

[http://www.transgea.eu/files/publikacja_zmiany_klimatu_1_1_pl_de_29_10_2019.pdf]



Pod pojęciem **wrażliwości** rozumiemy stopień pozytywnego lub negatywnego wpływu bodźca związanego ze zmianami klimatu na sektor / obszar. Określenie wrażliwości terenu (występujących tam sektorów i obszarów) zależy od licznych cech danego sektora / obszaru (Sektor / obszar jest charakteryzowany przez związaną z nim infrastrukturą, sposób wykorzystywania, występujące ekosystemy czy przestrzenne rozmieszczenie elementów np. budynków, sieci dróg). Podsumowanie wyników oceny wrażliwości obszaru wsparcia zamieszczono w rozdziale 5.



Szczegółowe informacje o wynikach oceny wrażliwości istotnych sektorów występujących w obszarze wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 zawarto w stworzonej w ramach projektu TRANSGEA broszurze „Mapa oceny wrażliwości. Zarys metodyki”.

Pod pojęciem **podatności** określa się stopień w jakim sektor / obszar jest nieodporny i jest niezdolny do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Ocena podatności wskazuje konkretne i specyficzne dla danego sektora elementy wymagające podjęcia działań adaptacyjnych. Przy określaniu podatności uwzględnia się wrażliwość sektora, jego zdolność adaptacyjną w kontekście ekspozycji (która charakteryzowana jest poprzez wskaźniki dotyczące występowania w danej przestrzeni sektora (lub jego elementu), podlegającego zagrożeniu. Stąd podatność zależy od natury, rozmiaru i poziomu zmienności klimatu, na którą narażony jest obszar (sektor), jego wrażliwości i zdolności adaptacyjnej (potencjał adaptacyjny).

Potencjał adaptacyjny to zdolność danego obszaru do dostosowania się do zmian klimatu – radzenia sobie z negatywnymi skutkami i wykorzystywanie szans. Na potencjał adaptacyjny wpływ mają m.in. ludzie i ich wiedza, środki finansowe, istniejąca infrastruktura lub procedury (np. wypracowane w ramach zarządzania kryzysowego na wypadek powodzi).

Docelowo dąży się do osiągnięcia jak największej **odporności** na zmiany klimatu – np. kiedy analizowany obszar wykazuje zdolność systemu społecznego (np. w sektorze zdrowie) lub ekosystemu (np. w sektorze leśnictwo czy bioróżnorodność) do poradzenia sobie z zakłóceniami wynikającymi z ekstremalnych zdarzeń pogodowych i funkcjonowania na poziomie nie gorszym niż przed ich wystąpieniem. Jednym słowem o odpornym na zmiany klimatu terenie (np. powiecie, gminie) mówimy wtedy, kiedy posiada cechy (elementy), które decydują o skutecznym i sprawnym reagowaniu na pojawiające się ekstremalne zjawiska pogodowe. Poszczególne sektory tam występujące mają umiejętność elastycznego przystosowywania do zmieniających się warunków i utrzymania podstawowej struktury i sposobu funkcjonowania.

Dokonanie analiz prowadzących do oceny powyżej wymienionych elementów uzupełnione powinno być o ocenę **ryzyka** rozumianego jako prawdopodobieństwo zaistnienia określonych skutków w sektorze o niewystarczającej odporności. Znając sektory, które najpilniej wymagają podjęcia działań adaptacyjnych można wskazywać propozycje działań adaptacyjnych. Działania te zostaną omówione w rozdziale 6.

Przeprowadzanie wspomnianych analiz dla danej JST (gminy, powiatu) może wiązać się z zaangażowaniem do współpracy np. instytucji badawczej, ale niewątpliwie niezbędny jest także współdziałanie osób z urzędu, mieszkańców, gdyż właśnie te osoby mają najlepszą, najszerszą wiedzę o lokalnych warunkach. Wstępne analizy (zagrożeń klimatycznych i prognoz zmian klimatu czy ocena wrażliwości uwzględniająca wieloaspektowe analizy sektorów) powinny być oparte o rozliczne dane (m.in. wieloletnie dane meteorologiczne) i ich odpowiednią analizę. Natomiast przy kolejnych krokach (analizie podatności, potencjału adaptacyjnego, odporności czy ryzyka) wskazana jest ścisła współpraca osób znających lokalne warunki. Wówczas urzędnicy, interesariusze (lokalne społeczności) stają się kluczowymi uczestnikami procesu opracowywania i konsultowania działań adaptacyjnych. Ich wiedza, doświadczenie mogą pozwolić na dobór najlepszych, najefektywniejszych i najpilniejszych działań adaptacyjnych.

W dokumencie „Biała Księga Adaptacji” wskazującej podejście Unii Europejskiej (UE) do zmian klimatu napisano, iż adaptacja do zmian klimatu jest jedną ze strategii, jaką podejmujemy, aby zmniejszyć skutki zmian klimatu dla gospodarki, społeczeństwa i środowiska. Adaptacja nie musi polegać tylko na robieniu więcej, lecz może polegać na szukaniu nowych sposobów myślenia i radzenia sobie z ryzykiem i zagrożeniami, niepewnością i złożonością jaką niosą ze sobą zmieniające się warunki meteorologiczne [<http://climate-adapt.eea.europa.eu>].

W dokumencie tym jest mowa o tym, iż adaptacja powinna być zrównoważona. O takiej adaptacji mówimy, gdy:

- nie przyczynia się do zmian klimatu, nie ogranicza działań służących łagodzeniu tych zmian,
- nie narusza zdolności środowiska do naturalnej regeneracji,
- opiera się na naturalnych funkcjach ekosystemów,
- podejmowana w jednym obszarze lub sektorze nie ogranicza możliwości adaptacji innych obszarów i sektorów, ani grup społecznych,
- prowadzona jest w partnerstwie, identyfikuje i angażuje wszystkie zainteresowane podmioty, jest transparentna [<http://climate-adapt.eea.europa.eu>].

Takie podejście jest zauważalne także w dokumencie krajowym „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030”, który brzmi: Celem głównym SPA 2020 jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu [SPA2020]. Stąd, podejmując kroki zmierzające do adaptacji do zmian klimatu na terenie JST (powiatu, gminy), nadal nadrzędnym celem będzie zrównoważony rozwój a adaptacja będzie procesem przystosowywania się do zmieniających się warunków klimatycznych, w sytuacji, gdy wiemy, że bez względu na wysiłki podejmowane na rzecz łagodzenia zmian klimatu (działania mitygacyjne), zjawiska klimatyczne będą dla nas coraz większym zagrożeniem.

4. Einschätzung – Schritte zur Festlegung der Anpassungsmaßnahmen

Wie es schon früher erwähnt wurde, das Klima bedeutet „Berechnung des Durchschnitts des Wetters“ auf der Grundlage der Beobachtungen aus 30 Jahren. In Anbetracht dessen, dass es eine statistische Beschreibung ist, zeigt sie das Bild der „typischen“ Werte, und ihr Umfang umfasst auch extreme Werte und ihre Veränderlichkeit. Im vorangehenden Kapitel sind Beispiele angeführt, die davon zeugen, dass die extremen Wetterphänomene in den letzten Jahren mit einer größeren Häufigkeit und Intensität auftreten. An dieser Stelle kann man betonen, dass manchmal die Wetterextreme, obwohl sie keine Extreme im statistischen Sinne sind, sowohl katastrophale Störungen in der Funktion der Gemeinde als auch materielle Verluste verursachen können. Ein sehr intensiver Regen oder starker Wind kann zu bedeutenden Konsequenzen führen, wenn er sich auf ein sensibles Gebiet (einen sensiblen Sektor) auswirkt [Kundzewicz Z. W., 2013]. Auch ein Regen mit der Intensivität, die von den maximalen Werten weit entfernt ist, kann Schäden am privaten und kommunalen Vermögen oder Störungen der Funktion z.B. des Transportes verursachen. Deshalb ist es ratsam, konkrete Schritte vorzunehmen, um sich erfolgreich an den Klimawandel anzupassen. Das Bild der Wetterbedingungen, das auf den Trends und den Projektionen der Klimaänderungen beruht, die wir in Zukunft erwarten können, neigt dazu, Schritte zum Definieren und zur Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen (Anpassungsoptionen) vorzunehmen, die sowohl Vorteile in der aktuellen Klimasituation gewährleisten werden, als auch einen Einfluss auf Erlangung der Widerstandsfähigkeit gegen zahlreiche potenzielle künftige Klimaänderungen haben werden [Umweltministerium, Abteilung für Nachhaltige Entwicklung, 2015]. In der Abb. 3 ist die Abhängigkeit zwischen dem Bereich der Möglichkeiten des Umgangs mit den Klimabedingungen (unter Berücksichtigung ihrer natürlichen Veränderlichkeit und Möglichkeit des Auftretens extremer Werte) unter Umständen des sich nicht ändernden Klimas unter Verwendung des vorhandenen Niveaus der Anfälligkeit für Änderungen modellhaft dargestellt. In diesem Schema ist auch die aktuelle Situation berücksichtigt, wenn andere (mehr anspruchsvolle und extreme) Klimabedingungen verursachen, dass wir den Umfang der Widerstandsfähigkeit gegen den Klimawandel (Gebiet, das blau markiert ist) durch Realisierung der Anpassungsmaßnahmen erhöhen müssen.

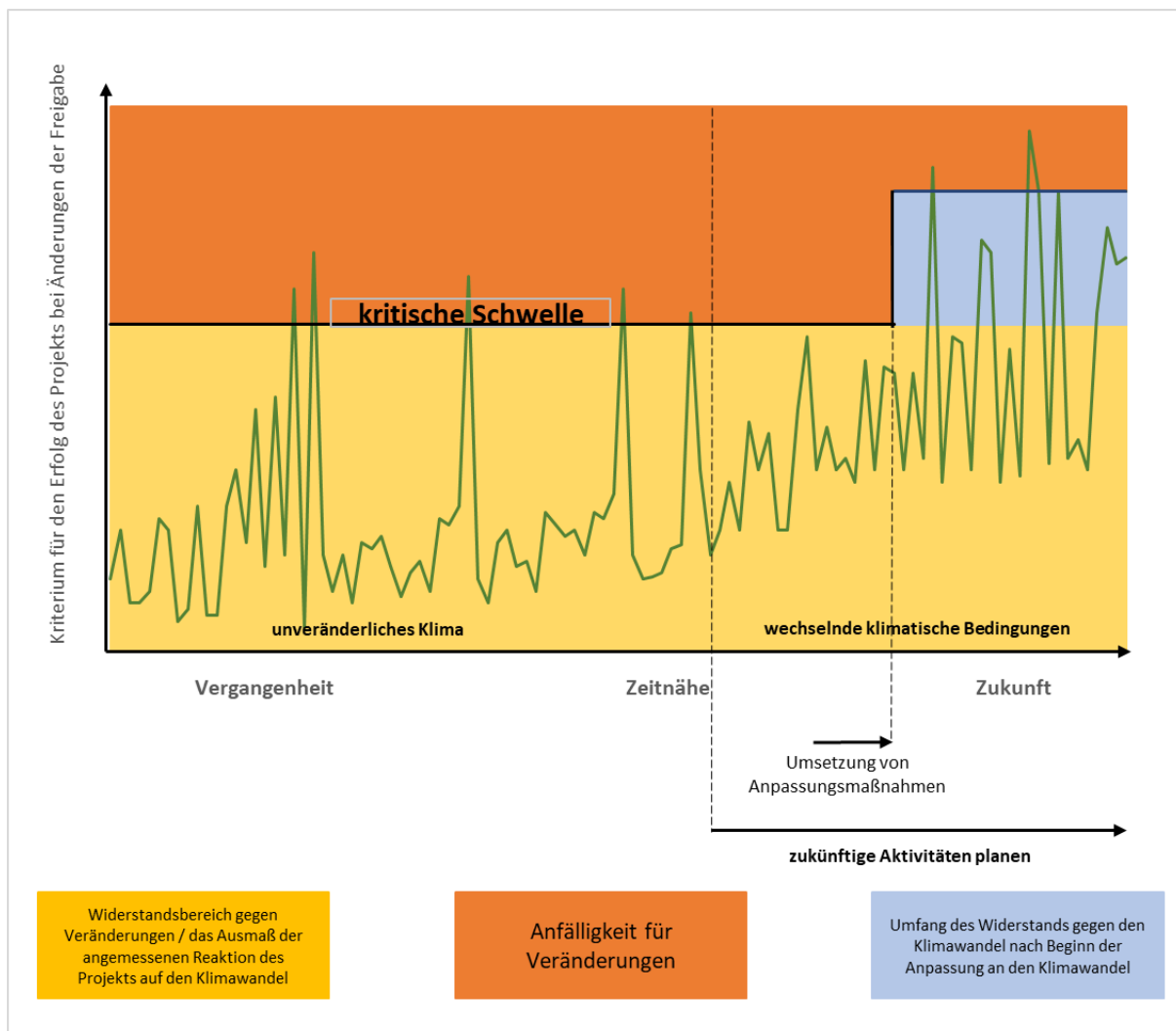


Abb. 3 Abhängigkeit zwischen der Belastung (den Klimabedingungen) und der Anfälligkeit für den Klimawandel mit dem Hinweis auf die Funktion der Anpassungsmaßnahmen d.h. Erhöhung des Umfangs der Widerstandsfähigkeit gegen den Klimawandel [Quelle: Umweltministerium, Department Nachhaltige Entwicklung, 2015: Ratgeber für Vorbereitung der Investitionen unter Berücksichtigung des Klimawandels, Milderung und Anpassung an diesen Wandel sowie Widerstandsfähigkeit gegen Naturkatastrophen. Warszawa].

In dem geltenden strategischen Dokument (auf nationaler Ebene) „Strategischer Plan der Anpassung für die gegen den Klimawandel sensiblen Sektoren und Gebiete bis zum Jahr 2020, mit Perspektive bis zum Jahr 2030“ (SPA2020) wurden vier Grundsätze der Anpassung an den Klimawandel definiert:

- Minimierung der Anfälligkeit für das Risiko, die mit dem Klimawandel verbunden ist, u.a. durch Berücksichtigung dieses Aspektes in der Phase der Investitionsplanung.
- Notwendigkeit zur Erarbeitung der Pläne für schnelle Reaktion für den Fall der Naturkatastrophen, Klimakatastrophen (Hochwasser, Dürren, Hitzewellen), damit die

öffentlichen Einrichtungen darauf vorbereitet sind, sofortige Hilfe für die Geschädigten zu leisten.

- Notwendigkeit zur Festlegung der Maßnahmen, die aus der Sicht der Kosteneffizienz in erster Reihe ergriffen werden sollten.

und es wurde darauf hingewiesen, dass

- man sich in erster Reihe darauf vorbereiten soll, den Gefährdungen der Gesundheit und des Lebens der Menschen sowie den Schäden entgegenzuwirken, deren Folgen unumkehrbar sein können (z.B. in Form des Verlustes von Kulturerbe, seltenen Ökosystemen) [SPA2020].

Beginnend mit der Einschätzung, die zur Festlegung der Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel führt, scheint es ratsam zu sein, einige Begriffe, u.a. Gefährdung, Sensitivität (Vulnerabilität), Anfälligkeit, Anpassungspotenzial, Widerstandsfähigkeit, Anpassungsmaßnahmen zu definieren, die in der Literatur und den Ausarbeitungen vorkommen, welche die Anpassung an den Klimawandel betreffen [www.mpa44.pl; www.klimada.mos.gov.pl; www.klimada2.ios.gov.pl; SPA2020, Kassenberg A. und andere 2019]. Die Einschätzung wird für die Sektoren (Gebiete) durchgeführt, die in dem analysierten Gebiet vorkommen (z.B. Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020, Landkreis, Gemeinde oder Stadt). Der Begriff Sektor / Gebiet bedeutet einen ausgegliederten funktionalen Teil des jeweiligen Geländes (in Hinsicht der spezifischen Bewirtschaftung z.B. bebaute Gebiete oder der sozialwirtschaftlichen Funktion z.B. Landwirtschaft, Forstwirtschaft) [SPA2020].

Der Begriff **Gefährdung** bezieht sich auf die Klimaerscheinungen, die sich auf den Sektor oder seine Bestandteile negativ auswirken können. Die Gefährdung wird durch zahlreiche meteorologische Kennwerte gekennzeichnet, für die Trends der Änderungen und Prädiktionen (Prognosen) der Werte in Zukunft (auf Basis der Szenarien des Klimawandels) festgelegt werden.

Ausführliche Informationen über die Ergebnisse der Analysen von Klimadaten und Projektionen des Klimawandels im Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 sind in der im Rahmen des Projektes TRANSGEA erstellten Broschüre „KLIMAWANDEL IM FÖRDERGEBIET“ enthalten.

[http://www.transgea.eu/files/publikacja_zmiany_klimatu_1_1_pl_de_29_10_2019.pdf]



Der Begriff **Sensitivität** bedeutet den Grad des positiven oder negativen Einflusses des mit dem Klimawandel verbundenen Impulses auf den Sektor / das Gebiet. Die Bezeichnung der Sensitivität des Geländes (der dort vorhandenen Sektoren und Gebiete) ist von zahlreichen

Eigenschaften des jeweiligen Sektors / Gebietes abhängig (der Sektor / das Gebiet wird durch die damit verbundene Infrastruktur, die Art der Nutzung, vorhandene Ökosysteme oder räumliche Verteilung der Komponenten z.B. der Gebäude, des Straßennetzes gekennzeichnet). Die Zusammenfassung der Ergebnisse der Sensitivitätsbewertung des Fördergebietes ist im Kapitel 5 enthalten.



Ausführliche Informationen über die Ergebnisse der Sensitivitätsbewertung der wesentlichen Sektoren, die im Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 bestehen, sind in der im Rahmen des Projektes TRANSGEA erstellten Broschüre „SENSITIVITÄTBEWERTUNG IM FÖRDERGEBIET“ enthalten.

Als Anfälligkeit wird der Grad bezeichnet, in dem der Sektor / das Gebiet nicht widerstandsfähig und nicht fähig ist, mit den negativen Folgen des Klimawandels umzugehen. Die Bewertung der Anfälligkeit zeigt konkrete und für den jeweiligen Sektor spezifische Elemente, die der Anpassungsmaßnahmen bedürfen. Bei der Festlegung der Anfälligkeit wird die Sensitivität des Sektors, seine Anpassungsfähigkeit im Kontext der Aussetzung (die durch die Kennwerte gekennzeichnet wird, welche das Auftreten in dem jeweiligen Raum des Sektors oder seines Bestandteils betreffen, welcher gefährdet wird) berücksichtigt. Deshalb ist die Anfälligkeit von der Natur, der Größe und dem Niveau der Veränderlichkeit des Klimas – welcher das Gebiet (der Sektor) ausgesetzt ist – sowie seiner Sensitivität und der Anpassungsfähigkeit (dem Anpassungspotenzial) abhängig.

Anpassungspotenzial bedeutet die Fähigkeit des jeweiligen Gebiets zur Anpassung an den Klimawandel – Umgang mit negativen Folgen und Nutzung der Chancen. Einen Einfluss auf das Anpassungspotenzial haben u.a. die Menschen und ihr Wissen, finanzielle Mittel, die bestehende Infrastruktur oder die Prozeduren (z.B. solche, die im Rahmen des Krisenmanagements für den Fall des Hochwassers erarbeitet wurden).

Langfristig wird die Erreichung der größten Widerstandsfähigkeit gegen die Klimaänderungen angestrebt – z.B. wenn das analysierte Gebiet die Fähigkeit des sozialen Systems (z.B. im Sektor Gesundheit) oder des Ökosystems (z.B. im Sektor Forstwirtschaft oder Biodiversität) zum Umgehen mit den Störungen, die aus extremen Wettererscheinungen folgen, sowie zum Funktionieren auf einem Niveau aufweist, das nicht schlechter als vor ihrem Auftreten ist. Mit einem Wort: von einem gegen den Klimawandel widerstandsfähigen Gelände (z.B. Landkreis, Gemeinde) reden wir dann, wenn es die Eigenschaften (Komponenten) besitzt, die über ein erfolgreiches und reibungsloses Reagieren auf die auftretenden extremen Wetterphänomene entscheiden. Einzelne Sektoren, die dort

vorkommen, haben die Fähigkeit, sich an die sich ändernden Bedingungen flexibel anzupassen und die grundlegende Struktur sowie die Art des Funktionierens aufrechtzuerhalten.

Durchführung von Analysen, die zur Bewertung der vorgenannten Komponenten führen, sollte um eine Bewertung des Risikos ergänzt werden, das als die Wahrscheinlichkeit der Entstehung bestimmter Folgen in einem Sektor mit nicht ausreichender Widerstandsfähigkeit verstanden wird. Wenn man die Sektoren kennt, die am dringendsten der Anpassungsmaßnahmen bedürfen, kann man die Vorschläge der Anpassungsmaßnahmen nennen. Diese Maßnahmen werden im Kapitel 6 beschrieben.

Die Durchführung der erwähnten Analysen für die jeweilige Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung (Gemeinde, Landkreis) kann z.B. mit der Einbeziehung eines Forschungsinstitutes in die Zusammenarbeit verbunden werden, notwendig ist jedoch auch die Teilnahme der Personen vom Amt, der Einwohner, weil gerade diese Personen das beste Wissen über die lokalen Bedingungen haben. Die Voranalysen (der Klimagefährdungen und Prognosen des Klimawandels oder die Sensitivitätsbewertung, die die Analysen der Sektoren unter vielen Aspekten berücksichtigt) sollten auf zahlreichen Daten (u.a. langjährige meteorologische Daten) und ihrer entsprechenden Analyse beruhen. Bei weiteren Schritten hingegen (Analyse der Anfälligkeit, des Anpassungspotenzials, der Widerstandsfähigkeit oder des Risikos) wird eine enge Zusammenarbeit zwischen den Personen empfohlen, die die lokalen Bedingungen kennen. Die Beamten, Anspruchsberechtigten (lokale Gemeinschaften) werden wichtigste Teilnehmer des Prozesses der Erarbeitung und Abstimmung der Anpassungsmaßnahmen sein. Ihr Wissen und ihre Erfahrung können die Auswahl der besten, effektivsten und dringendsten Anpassungsmaßnahmen erlauben.

In dem Dokument „Weißbuch Anpassung an den Klimawandel“, das die Vorgehensweise der Europäischen Union (EU) zum Klimawandel zeigt, wurde geschrieben, dass die Anpassung an den Klimawandel eine der Strategien ist, die wir annehmen, um die Folgen des Klimawandels für die Wirtschaft, die Bevölkerung und die Umwelt zu reduzieren. Die Anpassung muss nicht nur darin bestehen, dass es mehr gemacht wird, sondern kann in der Suche nach neuen Denkweisen und dem Umgang mit dem Risiko und den Gefährdungen, der Ungewissheit und Vielschichtigkeit bestehen, die sich ändernde meteorologische Bedingungen mit sich bringen [<http://climate-adapt.eea.europa.eu>].

In diesem Dokument ist die Rede davon, dass die Anpassung nachhaltig sein soll. Von einer solchen Anpassung reden wir wenn:

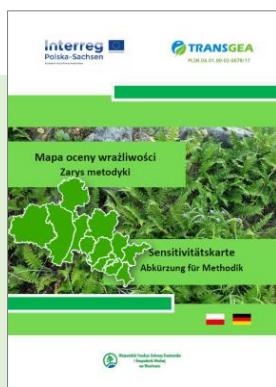
- sie zu dem Klimawandel nicht beiträgt, die Aktivitäten nicht einschränkt, welche der Milderung des Klimawandels dienen,
- sie die Fähigkeit der Umwelt zur natürlichen Regeneration nicht stört,
- sie auf natürlichen Funktionen der Ökosysteme beruht,
- sie in einem Gebiet oder Sektor vorgenommen wird und die Möglichkeit zur Anpassung anderer Gebiete und Sektoren oder sozialer Gruppen nicht einschränkt,
- sie in einer Partnerschaft geführt wird, alle interessierten Rechtsträger identifiziert und einbezieht, sowie transparent ist [<http://climate-adapt.eea.europa.eu>].

Eine solche Betrachtungsweise ist auch in dem nationalen Dokument „Strategischer Plan der Anpassung für die gegen den Klimawandel sensiblen Sektoren und Gebiete bis zum Jahr 2020, mit Perspektive bis zum Jahr 2030“ sichtbar, das lautet: Das Hauptziel SPA 2020 ist die Gewährleistung der nachhaltigen Entwicklung und der effektiven Funktion der Wirtschaft und der Bevölkerung unter den Bedingungen des Klimawandels [SPA2020]. Deshalb, wenn die Schritte vorgenommen werden, welche zur Anpassung an den Klimawandel auf dem Gelände der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung (Landkreis, Gemeinde) führen, als übergeordnetes Ziel wird weiter die nachhaltige Entwicklung gelten, und die Anpassung wird ein Prozess der Angleichung an die sich ändernden klimatischen Bedingungen in der Situation sein, wenn wir wissen, dass unabhängig von den Anstrengungen, die für die Milderung des Klimawandels vorgenommen werden (Mitigationsmaßnahmen), die Klimaphänomene eine immer größere Gefährdung für uns bilden werden.

5. Mapa wrażliwości

Jak już wspomniano w ramach realizacji projektu TRANSGEA podjęto się próby oceny wrażliwości najistotniejszych obszarów i sektorów występujących w obrębie obszaru wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020. Zagadnienie zostało omówione w odrębnej publikacji dostępnej na stronie projektu [www.transgea.eu].

Poniżej przedstawiono wybrane aspekty oceny wrażliwości. W celu opracowania metodyki wrażliwości wyznaczono sektory, czyli wydzielone części funkcjonalne terenu wyróżnione zarówno w przestrzeni, jak i ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy [SPA2020]. Analiza wrażliwości w projekcie TRANSGEA obejmowała 6 sektorów, tj. transport, leśnictwo, turystykę, rolnictwo, zdrowie publiczne (ze szczególnym uwzględnieniem grup wrażliwych), różnorodność biologiczną wraz z obszarami chronionymi. Należy pamiętać, iż analiza wrażliwości sektorów (obszarów) występujących na danym terenie oparta jest zarówno na wykorzystaniu bazy danych przestrzennych o zasięgu europejskim - Europejskiej Agencji Środowiska, polskich i niemieckich bazach danych przestrzennych oraz danych z polskiej i saksońskiej bazy danych statystycznych. Ponadto, oceniając wrażliwość poszczególnych sektorów opierano się na przeszłych doświadczeniach obszaru odnośnie oddziaływania danego zjawiska meteorologicznego (lub w oparciu o dane literaturowe z innych „podobnych” miejsc). Pozyskane dane poddane były różnym analizom przestrzennym, czego wynikiem są liczne mapy opisujące poszczególne sektory transgranicznego obszaru Polski i Saksonii.



Szczegółowe informacje o wynikach oceny wrażliwości istotnych sektorów występujących w obszarze wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 zawarto w stworzonej w ramach projektu TRANSGEA broszurze „Mapa oceny wrażliwości. Zarys metodyki”.

5. Sensitivitätskarte

Wie es schon erwähnt wurde, im Rahmen der Realisierung des Projektes TRANSGEA, wurden Versuche der Bewertung der Sensitivität der wichtigsten Gebiete und Sektoren vorgenommen, welche innerhalb des Fördergebietes des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 vorkommen. Das Thema wurde in einer separaten Publikation beschrieben, die auf der Webseite des Projektes zugänglich ist [www.transgea.eu].

Nachfolgend sind die ausgewählten Aspekte der Sensitivitätsbewertung dargestellt. Um eine Methodik der Sensitivität zu erarbeiten, wurden Sektoren, d.h. ausgegliederte funktionale Teile des Geländes festgelegt, die sowohl räumlich als auch in Bezug auf den bestimmten Typ der sozialwirtschaftlichen Aktivität oder spezifische Probleme bezeichnet sind [SPA2020]. Die Sensitivitätsanalyse in dem Projekt TRANSGEA umfasste 6 Sektoren, d.h. Transport, Forstwirtschaft, Tourismus, Landwirtschaft, öffentliche Gesundheitsfürsorge (unter besonderer Berücksichtigung sensibler Gruppen) Biodiversität einschl. der Schutzgebiete. Man muss daran denken, dass die Sensitivitätsanalyse der Sektoren (Gebiete), die auf dem jeweiligen Gelände vorhanden sind, sowohl auf der Nutzung der Geodatenbank mit europäischer Reichweite – der Europäischen Umweltagentur, der polnischen und deutschen Geodatenbanken als auch der Daten aus der polnischen und sächsischen Datenbank für Statistikdaten beruht. Darüber hinaus, bei der Sensitivitätsbewertung einzelner Sektoren hat man auf vergangenen Erfahrungen des Gebiets hinsichtlich der Auswirkung der jeweiligen meteorologischen Erscheinung (oder auf Basis von den Literaturdaten aus anderen „ähnlichen“ Stellen) beruht. Die erhobenen Daten wurden unterschiedlichen räumlichen Analysen unterzogen, was zahlreiche Karten zur Folge hat, welche die einzelnen Sektoren des grenzüberschreitenden Gebietes Polens und Sachsens beschreiben.



Ausführliche Informationen über die Ergebnisse der Sensitivitätsbewertung der wesentlichen Sektoren, die im Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 vorkommen, sind in der im Rahmen des Projektes TRANSGEA erstellten Broschüre „SENSITIVITÄTSBEWERTUNG IM FÖRDERGEBIET“ enthalten.

6. Działania adaptacyjne

Adaptacja do zmian klimatu opiera się na podejmowaniu szeregu działań (adaptacyjnych). Mogą one należeć do jednej z trzech grup tj. działań informacyjno-edukacyjnych, organizacyjnych i technicznych. Pierwsza grupa działań ma na celu informowanie o zagrożeniach (zmianach klimatu i jego skutkach) oraz propagowanie dobrych praktyk, rozwiązań jakie mogą podejmować mieszkańcy. Działania z grupy organizacyjnych opierają się na zmianach w organizacji przestrzeni publicznej, zmianach w planowaniu przestrzennym (w tym np. w MPZP), czy stworzeniu wytycznych postępowania w sytuacji zagrożenia (lub modyfikowania już istniejących procedur). Ostatnią grupę działań technicznych stanowią rozwiązania inwestycyjne (np. budowa lub modernizacja infrastruktury z uwzględnieniem rozwiązań sprzyjających klimatowi) [www.mpa44.pl]. Ponieważ zmiany klimatu obserwujemy wszędzie stąd działania adaptacyjne powinny być podejmowane na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym [Marletto V. i in., 2012]. Skala działań adaptacyjnych jest niezwykle szeroka, od wielkich inwestycji po rozwiązania w małej przydomowej skali, czy też opracowanie planów czy programów dedykowanych konkretnemu sektorowi/obszarowi np. leśnictwu. Mieszczą się tu również tzw. opcje „miękkie”, odnoszące się do inwestowania w kapitał ludzki - podnoszenie świadomości i indywidualnych kompetencji mieszkańców (sprzyja to akceptacji potrzeby podejmowania działań i pozwoli na utrzymanie pozytywnych rezultatów w dłuższej perspektywie) czy podnoszenia umiejętności, kwalifikacji i nabycia dodatkowych kompetencji związanych z obsługą systemów, urządzeń zarządzania kryzysowego i sprzętu ratowniczego. Wskazane jest więc podejmowanie różnorodnych działań i nieustanne szukanie nowych sposobów myślenia i radzenia sobie z ryzykiem i zagrożeniami jakie niosą zmiany klimatu. W opracowaniu „Powiatowy poradnik klimatyczny” podkreślono, iż pojęcie działań adaptacyjnych zawiera w sobie duży wybór możliwości, począwszy od tworzenia odpowiednich podstaw regulacyjnych – krajowych, czy regionalnych strategii adaptacyjnych, poprzez działania inwestycyjne, np. budowę odpowiedniej infrastruktury ochronnej na wybrzeżu, a skończywszy na działaniach do zrealizowania bezpośrednio przez społeczeństwo, m.in. zmianę struktury uprawianych przez rolników roślin [Kassenberg A. (red.), 2014].

Poniżej przytoczono wybrane przykłady działań adaptacyjnych:

Działania adaptacyjne wykorzystujące rozwiązania z zakresu zielono-błękitnej infrastruktury (ZBI).

- Wykorzystanie rozwiązań ZBI, zakładanie zielonych ścian, zielonych dachów, łąk kwietnych, ogrodów deszczowych, oczek wodnych przydomowych lub śródpolnych, zadrzewień i zakrzaczeń przy domach prywatnych, budynkach publicznych (szkoły, biblioteki, szpitale). Te różnorodne rozwiązania wspierają naturalną retencję oraz wspomagają ochronę ekosystemów wodnych i od wody zależnych, poprawiają mikroklimat, pozwalają na zapewnienie ciągłości krajobrazu i łączności między jego różnymi elementami co jest szczególnie ważne w obszarze Programu Współpracy

INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020, gdzie jest wiele terenów ochrony walorów przyrodniczych.

- Zwiększanie udziału terenów przepuszczalnych (likwidowanie zabetonowanych powierzchni) lub unikanie tworzenia nowych powierzchni zasklepionych a zachęcanie do wykorzystania na terenach wymagających utwardzenia rozwiązań takich jak kratki betonowe, kratki z wysianą trawą czy warstwa drenażowa (żwiru lub tłucznia).

Działania adaptacyjne modyfikujące istniejące systemy wczesnego ostrzegania i zarządzania kryzysowego.

- Przygotowanie instrukcji postępowania dla służb publicznych w przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych.
- Przegląd i korekta istniejących planów zarządzania kryzysowego w gminie w zakresie wystąpienia zagrożeń.
- Analiza efektywności systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu.
- Budowa systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej.
- Gromadzenie danych o niekorzystnych konsekwencjach zagrożeń (w tym o stratach w mieniu publicznym i prywatnym) – stworzenie ujednoczonej bazy danych.

Działania adaptacyjne informacyjno-edukacyjne mające na celu zmianę postaw i nawyków.

- Szeroka i różnorodna w formie informacja o zagrożeniach (warsztaty, szkolenia, pogadanki, lekcje w szkołach, konkursy w szkołach i przedszkolach).
- Edukacja o funkcjonujących systemach monitorowania i ostrzegania – informowanie kto, w jaki sposób wydaje ostrzeżenia, jak na nie reagować (by w chwilach realnego zagrożenia „nie tracić głowy”).
- Edukacja i informacja o podjętych i planowanych działaniach adaptacyjnych – informowanie o dobrych praktykach planowanych i realizowanych na terenie JST jest drogą do zachęcenia i współtworzenia zmian a także przyczynia się do poczucia sprawczości mieszkańców.

Działania adaptacyjne przyczyniające się do zmian jakości powietrza.

- Ograniczenie niskiej emisji (wymiana ogrzewania, przeprowadzenie termomodernizacji budynków, wymiana okien i drzwi).
- Tworzenie zachęt do korzystania z transportu publicznego (kolei, autobusów) lub indywidualnego (rowery – nowe ścieżki rowerowe czy dogodne szlaki piesze).
- Ochrona obszarów korytarzy przewietrzających przed zabudową wielkogabarytową.
- Wprowadzenie możliwości elastycznych godzin pracy w placówkach państwowych (np. urzędach) przy utrzymujących się wysokich temperaturach lub zapewnienie wydajnej wentylacji lub klimatyzacji.

Działania adaptacyjne dotyczące dokumentów przygotowywanych w JST.

- Zawarcie aspektu związanego ze zmianami klimatu w aktualizowanych lub tworzonych dokumentach strategicznych lub planistycznych (np. w strategii rozwoju JST, programie ochrony środowiska).
- Systematyczne uwzględnianie uaktualnionych prognoz zmian klimatu w dokumentach JST.
- Opracowanie wytycznych uwzględniających potrzeby adaptacji do zmian klimatu w zamówieniach publicznych.
- Wytyczne planistyczne/urbanistyczne w planowaniu przestrzennym.

Podsumowując, działania adaptacyjne, będące reakcją na bieżące i oczekiwane zmiany klimatu, są zaplanowanymi zmianami na poziomie środowiska, społeczeństwa i gospodarki, mającymi na celu ochronę ludności, ekosystemów, mienia (budynków, infrastruktury), gospodarki. A wśród najistotniejszych korzyści z wdrażania działań adaptacyjnych można wymienić:

- podniesienie świadomości wśród mieszkańców i działania edukacyjne, mogą przyczynić się do wzrostu lokalnej solidarności i odpowiedzialności za „małą ojczyznę”.
- poprawę jakości życia przez wprowadzenie rozwiązań związanych z zazielenianiem terenu czy wprowadzaniem elementów związanych z zatrzymywaniem deszczówki (rozwiązania z błękitno-zielonej infrastruktury). Elementy te poprawiają mikroklimat (obniżenie ryzyka termicznego, poprawa warunków gruntowo-wodnych dla roślin, zapewnienie spójności i trwałości przestrzennej osnowy przyrodniczej) ale także poprawiają walory estetyczne i samopoczucie mieszkańców.
- wzmocnienie spójności zagospodarowania przestrzennego z aspektami adaptacji do zmian klimatu.
- rozwój systemów szybkiego reagowania i ostrzegania, m.in. stworzenie systemu wczesnego ostrzegania np. przed falami upałów.

Warte przytoczenia są wyniki ankietyzacji o zmianach klimatu i wpływie na życie mieszkańców terenu pogranicza przeprowadzonej w 10 gminach obszaru wsparcia (tj. gm. Żary, gm. miejska Żary, gm. Osiecznica, gm. Leśna, gm. Lwówek Śląski, gm. Olszyna, gm. Przewóz, gm. Jawor, gm. Bogatynia, gm. Siekierczyn), w których spotykano się z mieszkańcami podczas lokalnych debat. Większość osób ankietowanych obserwuje i odczuwa zjawiska związane ze zmianami klimatu w swoim otoczeniu. Wśród odpowiedzi ankietowani wskazywali najczęściej: wzrost temperatur w ostatnich latach (95,1%), skrócenie okresów zalegania pokrywy śnieżnej (92,2%), wydłużenie okresów bezopadowych i okresów występowania susz (89,2%) oraz wzrost liczby opadów intensywne (61,8%). Ankietowani słabo ocenili dotychczasowe działania władz gmin dotyczące podejmowanych działań

adaptacyjnych. Niemniej jednak gotowość do podejmowania działań np. w postaci termomodernizacji budynków, wymiany stolarki okiennej, gromadzenie deszczówki czy zazielenianie posesji zadeklarowało od 22% do 48% ankietowanych. Spośród zamieszczonych w ankiecie propozycji społeczność lokalna zadeklarowała, iż może podejmować takie działania jak: dbanie o sieć melioracyjną – 59,3%, rewitalizację stawów, oczek wodnych – 51,0%, tworzenie i rewitalizacja terenów zielonych – 50,0%. Najmniej wskazań otrzymało działanie – utrzymywanie miejsc podmokłych, mokradeł, zastoisk wodnych – 21,6 %. Liczni ankietowani (80%) wskazało na potrzebę wsparcia finansowego na działania sprzyjające klimatowi (np. dofinansowanie wymiany ogrzewania i termomodernizację).



Szczegółowe informacje o wynikach przeprowadzonej ankietyzacji mieszkańców w obszarze wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 zawarto w raporcie „Raport z podsumowania badań ankietowych dotyczących zmian klimatu i wpływu na życie mieszkańców w ramach projektu „Transgea - Transgraniczna współpraca w zakresie lokalnych działań adaptacyjnych do zmian klimatu” na terenie wybranych gmin na obszarze transgranicznej polskiej strony”.

6. Anpassungsmaßnahmen

Die Anpassung an den Klimawandel beruht darauf, dass eine Reihe der Maßnahmen (Anpassungsmaßnahmen) ergriffen wird. Sie können zu einer der drei Gruppen gehören: d.h. Informations- und Bildungsmaßnahmen, organisatorische Maßnahmen und technische Maßnahmen. Die erste Gruppe der Maßnahmen hat zum Ziel, über die Gefährdungen (Klimawandel und seine Folgen) zu informieren und gute Praktiken sowie Lösungen zu verbreiten, welche die Einwohner vornehmen können. Die Maßnahmen aus der Gruppe der organisatorischen Maßnahmen beruhen auf den Änderungen in der Organisation des öffentlichen Raums, Änderungen in der Raumplanung (darunter z.B. im örtlichen Raumordnungsplan) oder Erarbeitung der Verhaltensrichtlinien in einer Gefährdungssituation (bzw. Modifizierung der vorhandenen Prozeduren). Die letzte Gruppe der technischen Maßnahmen bilden Investitionslösungen (z.B. Bau oder Modernisierung der Infrastruktur unter Berücksichtigung der Lösungen, die für das Klima günstig sind) [www.mpa44.pl]. Da wir den Klimawandel überall beobachten, deshalb sollten die Anpassungsmaßnahmen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene ergriffen werden [Marletto V. u.a., 2012]. Das Spektrum der Anpassungsmaßnahmen ist besonders breit, angefangen von großen Investitionen einschließlich bis zu den Lösungen in einem kleinen häuslichen Maßstab bzw. Erarbeitung der Pläne oder Programme, die einem konkreten Sektor/Gebiet z.B. der Forstwirtschaft zugeordnet sind. Dazu gehören auch sog. „weiche“ Optionen, die sich auf das Investieren in das Humankapital – Bewusstseinsbildung und Erhöhung der individuellen Kompetenzen der Einwohner (es ist günstig für die Akzeptierung des Bedarfs an Aufnahme von Aktivitäten und es wird erlauben, positive Ergebnisse in einer längeren Perspektive aufrechtzuerhalten) oder Verbesserung der Fähigkeiten, Qualifikationen und Erwerb zusätzlicher Kompetenzen beziehen, die mit der Bedienung der Systeme, Einrichtungen des Krisenmanagements und der Rettungsausrüstung verbunden sind. Somit ist es ratsam, unterschiedliche Aktivitäten aufzunehmen und nach neuen Denkweisen und Methoden des Umgehens mit dem Risiko und den Gefährdungen zu suchen, die der Klimawandel mit sich bringt. In der Ausarbeitung „Landkreis-Ratgeber zum Klima“ wurde betont, dass der Begriff Anpassungsmaßnahmen eine große Auswahl der Möglichkeiten, angefangen von der Schaffung entsprechender Regelungsgrundlagen – nationaler oder regionaler Anpassungsstrategien über die Investitionsmaßnahmen, z.B. Bau einer geeigneten Schutzinfrastruktur an der Küste, einschließlich bis zu den Aktivitäten, welche direkt durch die Bevölkerung realisiert werden, wie z.B. Änderung der Struktur der durch die Landwirte angebauten Kulturpflanzen, enthält [Kassenberg A. (Red.), 2014].

Nachfolgend sind ausgewählte Beispiele der Anpassungsmaßnahmen angeführt:

Anpassungsmaßnahmen, die Lösungen im Bereich der blau-grünen Infrastruktur (BGI) nutzen.

- BGI-Lösungen nutzen, grüne Wände, grüne Dächer, Blumenwiesen, Regengärten, am Haus oder im Mittelfeld gelegene Gartenteiche, Baum- und Strauchbestände an den privaten Häusern, öffentlichen Gebäuden (Schulen, Bibliotheken, Krankenhäusern) anlegen. Diese vielfältigen Lösungen unterstützen natürliche Rückhaltung (Retention)

und sind behilflich für den Schutz der aquatischen und wasserabhängigen Ökosysteme, sie verbessern das Mikroklima, bewahren die Kontinuität der Landschaft und die Verbindung zwischen den unterschiedlichen Bestandteilen der Landschaft, was im Gebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 von besonderer Bedeutung ist, wo sich viele Gebiete zum Schutz der Naturwerte befinden.

- Steigerung der Beteiligung der durchlässigen Gebiete (Entfernung betonierter Flächen) oder Vermeidung von Gestaltung neuer versiegelter Flächen und Ermutigung zur Nutzung auf den Geländen, die einer Verfestigung bedürfen, solcher Lösungen, wie Betongitter, Rasengittersteine oder Drainageschicht (Kies oder Schotter).

Anpassungsmaßnahmen, die die vorhandenen Frühwarnung- und Krisenmanagementsysteme modifizieren.

- Erstellung einer Betriebsanweisung für den öffentlichen Dienst für den Fall des Auftretens von extremen meteorologischen und hydrologischen Erscheinungen.
- Überprüfung und Korrektur der vorhandenen Krisenmanagementpläne in der Gemeinde im Bereich des Auftretens der Gefährdungen.
- Analyse der Effektivität des Monitoring- und Warnsystems für die mit dem Klimawandel verbundenen Gefährdungen.
- Aufbau eines Informationssystems über die Gefährdungen im öffentlichen Raum.
- Erhebung der Daten über nachteilige Konsequenzen der Gefährdungen (darunter über die Verluste im öffentlichen und privaten Vermögen) – Erstellung einer einheitlichen Datenbank.

Anpassungsmaßnahmen im Bereich der Information und Bildung, die zum Ziel die Änderung der Einstellungen und Gewohnheiten haben.

- Umfangreiche Information in unterschiedlicher Form über die Gefährdungen (Workshops, Schulungen, Vorträge, Unterrichte in den Schulen, Wettbewerbe in den Schulen und Kindergärten).
- Bildung im Bereich der funktionierenden Monitorings- und Warnsysteme – Information darüber wer, in welcher Weise die Warnungen herausgegeben wird, wie soll man auf sie reagieren (damit man im Zeitpunkt der realen Gefährdung „den Kopf nicht verliert“).
- Bildung und Information über die ergriffenen und geplanten Anpassungsmaßnahmen – Information über die auf dem Gelände der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung geplanten und realisierten guten Praktiken stellt einen Weg für die Ermutigung und für gemeinsame Schaffung der Änderungen dar und es trägt auch zum Empfinden der einwirkenden Kraft der Einwohner bei.

Anpassungsmaßnahmen, die zur Änderung der Luftqualität beitragen.

- Reduzierung niedriger Emission (Austausch der Heizung, Ausführung der thermischen Sanierung der Gebäude, Austausch von Fenstern und Türen).
- Schaffung der Ermutigungen zur Nutzung des öffentlichen (Bahn, Bus) oder individuellen (Fahrrad – neue Fahrradwege oder bequeme Wanderwege) Verkehrs.
- Schutz der Gebiete der Lüftungskorridore vor großräumiger Bebauung.
- Einführung der Möglichkeit der flexiblen Arbeitszeiten in staatlichen Einrichtungen (z.B. in den Ämtern) bei andauernden hohen Temperaturen bzw. Gewährleistung effizienter Lüftungs- oder Klimaanlage.

Anpassungsmaßnahmen, die die Dokumente betreffen, welche in der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung erstellt werden.

- Berücksichtigung des mit dem Klimawandel verbundenen Aspektes in den strategischen oder Planungsdokumenten, die aktualisiert oder erstellt werden (z.B. in der Entwicklungsstrategie der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung, dem Umweltschutzprogramm).
- Systematische Berücksichtigung der aktualisierten Prognosen des Klimawandels in den Dokumenten der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung.
- Erarbeitung der Richtlinien, die den Bedarf der Anpassung an den Klimawandel in den öffentlichen Aufträgen berücksichtigen.
- Planerische/städtebauliche Vorgaben in der Raumplanung.

Zusammenfassend: die Anpassungsmaßnahmen, die eine Reaktion auf die laufenden und erwarteten Klimaänderungen darstellen, sind geplante Änderungen auf der Ebene der Umwelt, der Bevölkerung und der Wirtschaft, die zum Ziel haben, die Menschen, die Ökosysteme, das Vermögen (Gebäude, Infrastruktur) und die Wirtschaft zu schützen. Zu den wichtigsten Vorteilen der Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen gehören:

- Erhöhung des Bewusstseins der Einwohner und die Bildungsmaßnahmen können zur Steigerung der lokalen Solidarität und der Verantwortung für die „kleine Heimat“ beitragen.
- Verbesserung der Lebensqualität durch Einführung von Lösungen, die mit dem Anlegen der Grünflächen oder mit Einführung der Faktoren verbunden sind, welche mit der Rückhaltung des Regenwassers verbunden sind (Lösungen der blau-grünen Infrastruktur). Diese Faktoren verbessern das Mikroklima (Senkung des thermischen Risikos, Verbesserung der Boden- und Wasserverhältnisse für die Pflanzen, Gewährleistung der Kohäsion und der räumlichen Beständigkeit des natürlichen Systems) und sie verbessern auch die ästhetischen Werte sowie das Wohlbefinden der Einwohner.

- Stärkung der Kohäsion der Raumbewirtschaftung mit den Aspekten der Anpassung an den Klimawandel.
- Entwicklung von Schnellreaktionssystemen und Warnsystemen, u.a. Schaffung eines Systems der Frühwarnung z.B. vor Hitzewellen.

Wichtig sind die Ergebnisse der Umfrage zum Thema Klimawandel und Einfluss auf das Leben der Einwohner des Grenzgebietes, die in 10 Gemeinden des Fördergebietes (d.h. Gemeinde Żary, Stadtgemeinde Żary, Gemeinde Osiecznica, Gemeinde Leśna, Gemeinde Lwówek Śląski, Gemeinde Olszyna, Gemeinde Przewóz, Gemeinde Jawor, Gemeinde Bogatynia, Gemeinde Siekierzyn) durchgeführt wurde, in denen die lokalen Debatten mit den Einwohnern organisiert wurden. Die meisten Befragten beobachten und spüren die mit dem Klimawandel verbundenen Erscheinungen in ihrer Umgebung. Als Antworten haben die Befragten am meisten erwähnt: Temperaturanstieg in den letzten Jahren (95,1%), Verkürzung der Zeiträume des Vorhandenseins der Schneedecke (92,2%), Verlängerung der niederschlagsfreien Zeiträume und der Dürrezeiten (89,2%), sowie Steigerung der Menge des intensiven Niederschlags (61,8%). Die Befragten haben die bisherigen Maßnahmen der Gemeindeverwaltung im Bereich des Ergreifens von Anpassungsmaßnahmen schlecht bewertet. Dennoch wurde die Bereitschaft zur Aufnahme der Aktivitäten z.B. in Form der thermischen Sanierung der Gebäude, Austausch der Fenster, Sammeln des Regenwassers oder Begrünen der Grundstücke von 22% bis 48% der Befragten erklärt. Die lokale Bevölkerung hat sich bereit erklärt, solche Aktivitäten aufzunehmen, die in der Umfrage enthalten sind: Sorge um Drainagenetz – 59,3%, Revitalisierung der Teiche, Gartenteiche – 51,0%, Schaffung und Revitalisierung der Grünflächen – 50,0%. Am wenigsten hat man auf Erhaltung von sumpfigen Geländen, Mooren, Wasserreservoirs hingewiesen – 21,6 %. Viele Befragte (80%) haben den Bedarf an finanzieller Unterstützung für die Maßnahmen erwähnt, die für das Klima günstig sind (z.B. Finanzierungshilfe für den Austausch der Heizung, thermische Sanierung).



Ausführliche Informationen über die Ergebnisse der durchgeführten Umfrage der Einwohner im Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 sind in dem „Bericht über die Zusammenfassung der Befragung hinsichtlich des Klimawandels und des Einflusses auf das Leben der Einwohner im Rahmen des Projektes TRANSGEA in den ausgewählten Gemeinden im Grenzgebiet auf der polnischen Seite“.

7. Dobre praktyki

W projekcie TRANSGEA proponowane są działania adaptacyjne do zmian klimatu w znacznej mierze w oparciu o wykorzystanie potencjału, jaki ma przyroda i zielono-błękitna infrastruktura (ZBI). Generalnie, obszar wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020, jest urozmaiconą mozaiką obszarów miejskich i miejsko-wiejskich oraz terenów cennych przyrodniczo, lasów, terenów rolnych. Dominujący udział szeroko rozumianej zieleni jest elementem, dla którego warto wspomnieć o wielu funkcjach jakie ona spełnia. Począwszy od podniesienia walorów estetycznych otoczenia, obniżenia ryzyka termicznego, poprawy warunków wilgotnościowych (mikroklimat), wpływających na komfort codziennego życia (aspekt szczególnie ważne dla osób starszych), zwiększenia retencji wodnej po podniesieniu bioróżnorodności. Tereny chronione a także obszary nie objęte formą ochrony prawnej (lasy, zagajniki, parki, zadrzewienia śródpolne, oczka wodne, tereny podmokłe (bagienne)) odznaczają się dużym zróżnicowaniem gatunków fauny i flory i stanowią cenny zasób bioróżnorodności. Tereny te pełnią wiele funkcji zwanych funkcjami ekosystemowymi (świadczą ekosystemowe). Można je łączyć w następujące grupy: zaopatrzeniowe (np. żywność, paliwo, woda), regulacyjne (wpływ na klimat, jakość wód, jakość powietrza, powódzie, itp.), kulturowe (rekreacyjne, związane z turystyką, estetyczne, edukacyjne), wspomagające (fotosynteza, produkcja biomasy, tworzenie gleb, obieg składników pokarmowych, itd.) [Lange K. Nissen S. (red.), 2012, Bergier T., Kronenberg J. (red.), 2012]. Umysławiając sobie fakt, że funkcje ekosystemowe mają kluczowe znaczenie dla utrzymania zdrowia ludzi, zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego, w projekcie TRANSGEA skupiono się na przybliżeniu potencjału zielono-błękitnej infrastruktury poprzez informowanie o korzyściach płynących z tych rozwiązań podczas szerokiej gamy działań informacyjnych (np. debat, szkoleń i wizyt studyjnych, konferencji) a także poprzez wykonane działania adaptacyjne. Te zrealizowane w ramach projektu TRANSGEA działania adaptacyjne należą do przykładów działań wykonanych w skali lokalnej (małej) i niskobudżetowej (mikroadaptacje). Część z nich została wykonana przez młodzież szkolną wraz z nauczycielem, część przez seniorów. Pozwala to na wyciągnięcie wniosku, iż przygotowanie, wykonanie podobnych mikroadaptacji (na terenie podwórka: przydomowego, szkolnego, przy Domu Opieki Społecznej, bibliotece, świetlicy wiejskiej, itp.) może łączyć pokolenia (współuczestniczyć mogą osoby w różnym wieku), co zwiększa spójność socjalną mieszkańców i jest powodem do poczucia sprawczości, że mieszkańcy mają realny wpływ na swoje otoczenie. Ponadto wkład pracy własnej mieszkańców sprawia, że przykładają wagę do ochrony i dbałości o takie miejsca w przyszłości (np. wiosenne i jesienne zabiegi pielęgnacyjne przy roślinności).

Informacje na temat wykonanych działań adaptacyjnych w projekcie TRANSGEA, które przyczyniły się do zatrzymania wody deszczowej w miejscu wystąpienia opadu (deszczówka następnie jest wykorzystana do podlewania, co poprawia kondycję roślin, a także zasila i odnawia lokalne zasoby wód podziemnych), podniesienia poziomu bioróżnorodności (nasadzenia drzew i roślin nektarodajnych, hotele dla owadów) zostały zebrane

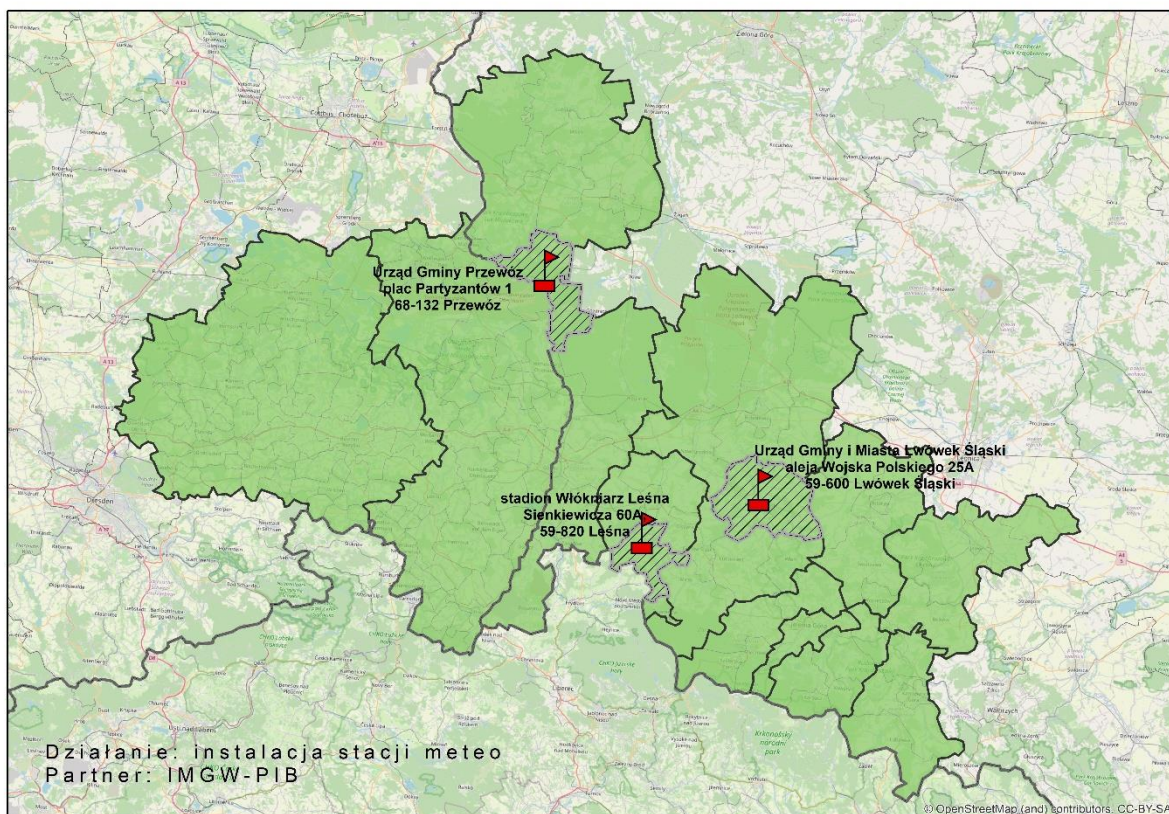
i przedstawione w publikacji „Katalog działań z przykładami dobrych praktyk”. Poniżej kilka ilustracji dokumentujących wykonane mikroadaptacje (Rys. 4 –9).

Szczegółowe informacje o mikroadaptacjach wykonanych w obszarze wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 zawarto w „Katalogu działań z przykładami dobrych praktyk”.



Mikroadaptacje partnera IMGW-PIB

IMGW-PIB zdecydowało się na zakup i instalację 3 automatycznych stacji pozwalających na pomiar opadu czy warunków wietrznych (kierunek i prędkość wiatru). Stacje zostały postawione przy obiektach użyteczności publicznej w Przewozie, Smolniku i Lwówku Śląskim (Rys. 4-5). Zebrane dane umożliwią zapoznanie się przez uczniów czy urzędników zarówno po stronie polskiej, jak i niemieckiej z wynikami pomiarów warunków meteorologicznych w obszarze wsparcia. W przypadku uczniów możliwe jest ich zaangażowanie w samodzielne pomiary, analizę wyników oraz samodzielne wyciąganie spostrzeżeń o zmienności parametrów pogodowych. To działanie adaptacyjne przedstawiane w projekcie TRANSGEA przyczynia się do podniesienia świadomości mieszkańców obszaru wsparcia o tym, jak kształtują się zjawiska pogodowe, jak zmienna potrafi być pogoda, jak pomiar pogody (w danej chwili i miejscu) odnieść do danych klimatycznych (uśrednionych warunków pogodowych z 30 lat), co ostatecznie pozwala na wykazanie jak intensywnie zmienia się klimat.



Rys. 4 Lokalizacja stacji automatycznych (opracowanie własne).



Rys. 5 Stacja automatyczna do pomiaru podstawowych warunków meteorologicznych (zdj. IMGW-PIB).

Mikoadaptacje partnera SAPOS gemeinnützige GmbH

Działania adaptacyjne firmy SAPOS zostały wykonane przy szkołach. Przy jednej ze szkół postawiono klatkę meteorologiczną (przygotowaną na zajęciach technicznych przez uczniów), w której zainstalowano przyrządy służące do pomiarów meteorologicznych. Tu także uczniowie mają możliwość wykonania analiz, zestawień i wykresów z zebranych danych i mogą porównać dane obserwacyjne z danymi dla wielolecia. Uczniowie poprzez takie ćwiczenia są w stanie samodzielnie wskazywać najistotniejsze anomalie i odchylenia od warunków



Rys. 6 Klatka meteorologiczna, hotel dla owadów, zbiornik (oczko wodne) na deszczówkę na terenie ogrodu przyszkolnego (zdj. SAPOS).

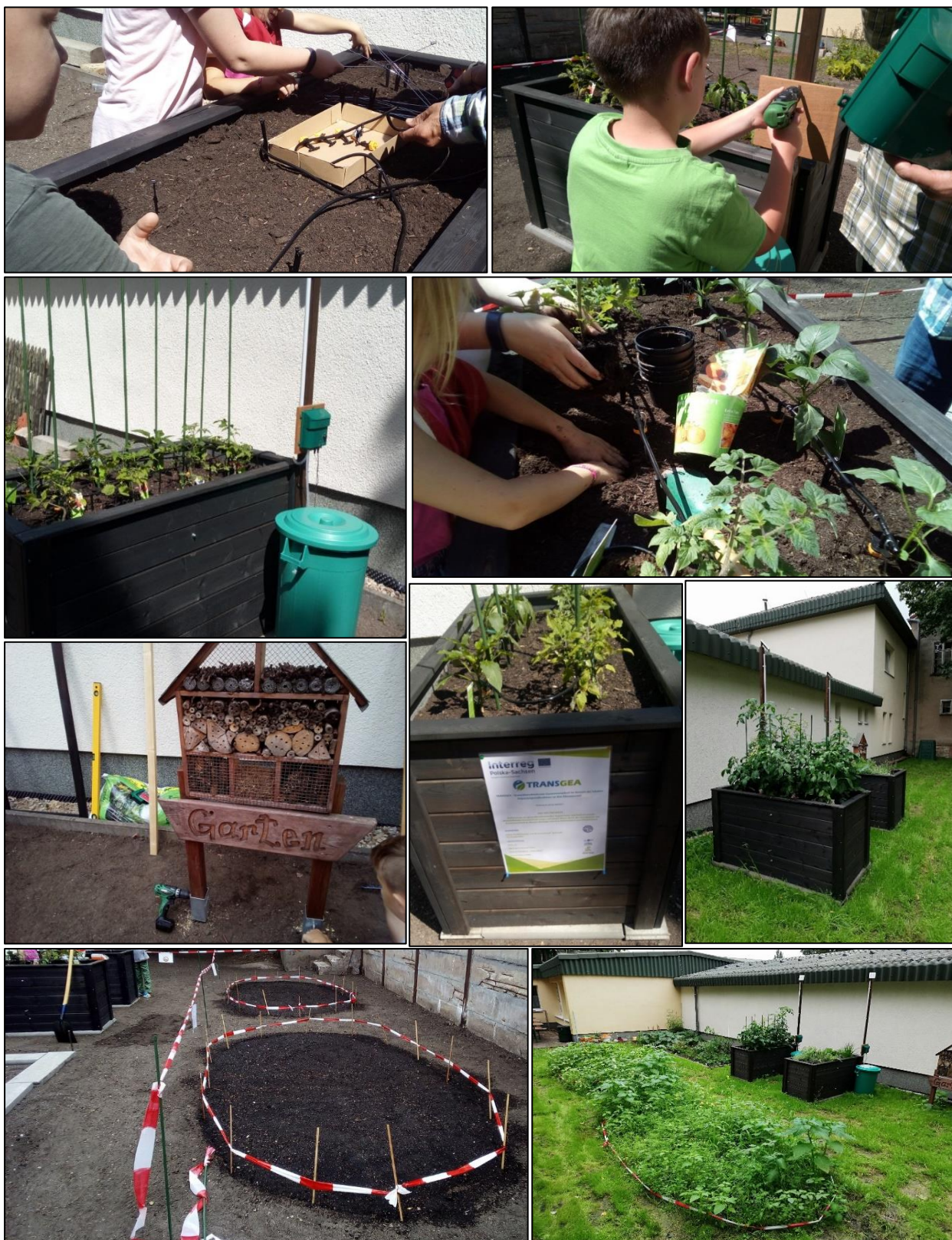
typowych. Ponadto uczniowie uczestniczyli w przygotowaniu hotelu dla owadów usytuowanego w pobliżu klatki meteorologicznej (Rys. 6).

W ogrodzie wykonano także zbiornik (oczko wodne) na deszczówkę, co dało możliwość omówienia tematyki retencji wody deszczowej i możliwości jej późniejszego wykorzystania. Kolejną mikoadaptacją pokazową było wykonanie zielonej ściany na altanie stojącej na terenie przyszkolnym. Zdecydowano się na wykorzystanie modułów (metalowych „kieszzonek” zamontowanych na stelażu) z nawadnianiem kropelkowym (woda pochodzi z beczki gromadzącej wodę z dachu altanki). W poszczególnych modułach nasadzono sukulentę (Rys. 7).

W ogródku przyszkolnym drugiej ze szkół zdecydowano się na zbudowanie rabat wyniesionych z systemem rozsączającym deszczówkę oraz stworzenie hotelu dla owadów i wysianie łąki kwietnej (która jest naturalnym zasobem pokarmowym dla owadów). Młodzież szkolna uczestniczyła w pracach począwszy od stworzenia planu na papierze, w pracach nad uporządkowaniem terenu, wytyczeniem powierzchni pod 2 łąki kwietne z roślinami nektarodajnymi, a nawet w budowie skrzyń rabat czy montażu systemu nawadniającego. Młodzież brała także udział w nasadzeniu roślin i zbiorach (pomidorów, papryk i ziół) (Rys. 8) z roślinami nektarodajnymi, a nawet w budowie skrzyń rabat czy montażu systemu nawadniającego.



Rys. 7 Zdjęcia dokumentują tworzenie zielonej ściany - zarówno montażu kubeków na rośliny jak i systemu nawadniającego (składającego się z beczki zbierającej wodę z altanki i systemu rurek rozsączających zebraną deszczówkę do poszczególnych kubeków). Na ostatniej fotografii widać grupę polskich urzędników z regionu wsparcia, która w ramach 2 wizyty studyjnej miała okazję zobaczyć i posłuchać informacji o przebiegu realizacji mikoradaptacji wykonanych w ramach projektu TRANSGEA (zdj. SAPOS).



Rys. 8 Zdjęcia dokumentują tworzenie wyniesionych rabat i nasadzenia roślin (pomidory, papryki, zioła) z systemem rozsączających zebraną z dachów deszczówkę oraz tworzenie 2 łąk kwietnych (zdj. SAPOS).

Mikroadaptacje partnera Fundacja Natura Polska

Działaniem adaptacyjnym przeprowadzonym przez tę fundację było nasadzenie 120 drzew liściastych w gminie Żary (konkretnie w Drożkowie, Sieniawce Żarskiej, Olbrachtowie, Mirosławicach Dolnych, Łazach, Siodle, Lubomyślu) (Rys. 9). Do nasadzeń wykorzystano drzewa kilkunastoletnie, wraz z ich wzrostem będzie zwiększało się korzystne oddziaływanie na otoczenie. Duże okazy drzew niczym klimatyzator zwiększają wilgotność powietrza (skutek parowanie wody z powierzchni roślin) i obniżają temperaturę powietrza w ich bezpośredniej bliskości [Wagner I., Krause K., Zalewski M. 2013, Szczepanowska H.B., Sitarski M., 2015]. Drzewa poprawiają lokalne warunki mikroklimatyczne, akustyczne, jakość powietrza (poprawa warunków areosanitarnych). Przyczyniają się także do wzrostu retencyjności obszaru - więcej wody z opadu deszczu pozostaje na miejscu (woda osadza się na liściach, spływa po gałęziach, pniu do ziemi, wsiąka w glebę penetrowaną przez system korzeniowy). Pod dużymi drzewami poprawia się także bilans radiacyjny (powierzchnie roślinne zapobiegają nagrzewaniu się placów, chodników, ścian elewacyjnych).



Rys. 9 Lokalizacja nasadzeń drzew w gminie Żary i zdjęcia ilustrujące poszczególne miejsca (mapa opracowanie własne, zdj. Natura Polska).

Do nasadzeń zaleca się drzewa i krzewy z wykorzystaniem gatunków rodzimych. Zwiększa to prawdopodobieństwo, że posadzone rośliny będą sobie radzić w naszych warunkach termiczno-opadowych. Dodatkowo gatunki rodzime lepiej wpisują się w nasz krajobraz. Wśród tych gatunków są m.in.: lipa drobnolistna, cis pospolity, klon polny, klon jawor, klon zwyczajny, jarząb pospolity, grusza pospolita, grab pospolity, buk pospolity, brzoza brodawkowata, brzoza omszona, dąb szypułkowy i bezszypułkowy, wierzba krucha, wierzba biała, wierzba iwa, modrzew europejski, czeremcha pospolita, bez czarny, kalina koralowa, leszczyna pospolita, róża dzika, ligustr pospolity. Szpalery drzew i krzewów stanowią ochronę od wiatru, który wysusza glebę i potęguje parowanie wody z powierzchni roślin.

Działania adaptacyjne (w tym mikroadaptacje prezentowane w projekcie TRANSGEA) przedstawiane mieszkańcom obszaru wsparcia mogą przyczynić się do lepszego wykorzystania potencjału zielono-błękitnej infrastruktury (ZBI), co wpłynie także na wzrost bioróżnorodności i wzrost poziomu retencjonowanych wód na tym obszarze. Przybliżenie powyższych informacji przyczynia się do poprawy stanu świadomości społeczeństwa i wzbudza gotowość do podejmowania wskazanych działań we własnym zakresie – to przykłady dobrych, niskobudżetowych praktyk, które może niejednego mieszkańca skłoni do zmiany postawy z typu „nie warto, nie chce mi się, to za trudne” na przeciwną.

Jak już uprzednio wspomniano jedną z grup działań adaptacyjnych jest grupa informacyjno-edukacyjna. W projekcie TRANSGEA przyłożono dużą wagę do szeroko rozumianych działań promocyjnych. Przygotowano m.in.: film, dwa foldery, broszurę informacyjną, wystawę fotograficzną, ścianki informacyjne, dwie ścieżki edukacyjne. Przygotowano także materiały dla szkół i seniorów na potrzeby warsztatów dla szkół i seniorów. Zorganizowano dwie konferencje, liczne debaty, dwie wizyty studyjne, szkolenie dla gmin. Wszystkie te działania pokazowe, skierowane do mieszkańców regionu, służyły dotarciu z informacją o zmianach klimatu i potrzebą podejmowania działań adaptacyjnych. W przygotowanych materiałach i podczas bezpośrednich spotkań z mieszkańcami obszaru wsparcia (w tym urzędnikami administracji państwowej z lokalnych urzędów JST) przekazywano informacje o obserwowanych skutkach zmian klimatu, dobrych praktykach, a także konieczności zmiany zachowań, nawyków jeśli chodzi o zasoby naturalne, ochronę środowiska i wykorzystanie energii (np. w publikacjach przytoczono liczne sposoby oszczędzania energii). Szczegółowe informacje są dostępne na stronie: www.transgea.eu. Poniżej skrótowe przybliżenie wybranych materiałów:

Film „KLIMAT/KLIMA” przybliży podstawowe pojęcia związane z klimatem oraz prezentuje różne przykłady działań lokalnych na rzecz adaptacji do zmian klimatycznych (wioska energetyczna w Radibor, nasadzenia drzew, zielone ściany, fotowoltaika, ogródki klimatyczne, łąki kwietne itp.). Może być materiałem uzupełniającym lekcje o zmianach klimatu.

<http://www.transgea.eu/film-klimat,135.html>



Pierwszy folder „ŻYJ Z KLIMATEM / SCHEFFEN SICH EIN GUTES KLIMA” przybliży podstawowe pojęcia związane z klimatem oraz prezentuje korzyści z racjonalnego gospodarowania energią, wodą, odpadami. W folderze zawarto także informacje o hotelach dla owadów ze wskazówkami jak wykonać taki hotel samodzielnie.

[\[http://www.transgea.eu/files/folder-zyj-z-klimatem.pdf\]](http://www.transgea.eu/files/folder-zyj-z-klimatem.pdf)



Drugi folder „Jak adaptować się do zmian klimatycznych / Wie man sich an den Klimawandel anpassen kann” przybliży podstawowe informacje o zagrożeniach będących skutkiem zmian klimatu. Porusza zagadnienia zdrowia, bioróżnorodności i energii odnawialnej w aspekcie zmian klimatu. Przybliżono relację z wizyty w wiosce energetycznej w Radibor koło Bautzen.

[\[http://www.transgea.eu/files/poradnik_jak_adaptowac_sie_do_zmian_klimatycznych.pdf\]](http://www.transgea.eu/files/poradnik_jak_adaptowac_sie_do_zmian_klimatycznych.pdf)

Broszura „Jak łagodzić skutki zmian klimatu? – poprzez działania lokalne do globalnych korzyści / Wie kann man die Folge des Klimawandels mildern? – über lokale Maßnahmen zum globalen Nutzen” przybliży lokalne działania adaptacyjne łagodzące skutki zmian klimatu.

[\[http://www.transgea.eu/files/broszura_zielonej_akcji.pdf\]](http://www.transgea.eu/files/broszura_zielonej_akcji.pdf)





Wystawa fotograficzna prezentująca sposoby adaptacji do zmian klimatycznych oraz przykłady dobrych praktyk do zmian klimatu realizowanych na pograniczu polsko-saksońskim (zdj. Natura Polska).

<http://www.transgea.eu/wystawa-fotograficzna,136.html>

Dwie ścieżki edukacyjne w gminach Mirsk (Krobica teren Geoparku) i Boxbergu (miejscowości: Bärwalde, Klitten, Klein-Oelsa, Kringelsdorf, Kringelsdorf, Reichwalde, Rauden i Uhyst). Na tablicach przedstawiono podstawowe zagadnienia związane ze zmianami klimatu (zdj. Natura Polska).



<http://www.transgea.eu/sciezki-edukacyjne-w-mirsku-i-boxbergu,140.html>

W ramach realizacji projektu TRANSGEA zdecydowano się na bezpośrednie pokazywanie dobrych praktyk zrealizowanych w obszarze wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 pracownikom urzędów gmin i osobom zainteresowanym (np. z NGO). W czasie pierwszej wizyty studyjnej (w dniu 05.12.2018 r.) grupa ok. 20 osób została zapoznana z funkcjonowaniem samowystarczalnej energetycznie wioski Radibor koło Bautzen. Przewodnik opisał zastosowane w wiosce rozwiązania (biogazownia, pompy ciepła, piece C.O. na zrębki drzewne, itd.), które poza redukcją emisji dwutlenku węgla są ekonomicznie korzystne dla mieszkańców. Przedstawił także plany kolejnych ulepszeń prowadzących do osiągnięcia niezależności energetycznej i cieplnej wszystkich budynków zlokalizowanych w wiosce. Można więc mówić o dobrym przykładzie stworzenia wysokoenergetycznie efektywnej osady w obszarze wsparcia. Ponadto przedstawiono rozwiązania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury w Görlitz i rekultywację odkrywki pokopalnianej jeziora Berzdorf (Berzdorfer See) [<http://www.transgea.eu/szkolenie-pn-,,susza-czy-powodz---adaptacja-do-zmian-klimatu-poprzez-dzialania-lokalne,75.html>]. Uwaga uczestników wizyty studyjnej (w dniu 19.11.2019 r.) została skierowana na błękitno-zieloną

infrastrukturę i mikroadaptacje wykonane przez SAPSO w ramach projektu TRANSGEA [<http://www.transgea.eu/wizyta-studyjna-w-regionie-gorlitz,133.html>].

Ważnym elementem realizacji projektu TRANSGEA było systematyczne uświadamianie mieszkańcom możliwości i sposobów zmiany zachowań oraz potrzeby podejmowania działań adaptacyjnych które są podstawą do zrównoważonego gospodarowania na terenie JST. W ten sposób starano dotrzeć z informacją do mieszkańców polsko-saksońskiego obszaru wsparcia.

7. Gute Praktiken

Im Projekt TRANSGEA werden Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel vorgeschlagen, die in großem Maße auf der Nutzung des Potenzials basieren, über welches die Natur und die blau-grüne Infrastruktur (BGI) verfügen. Im Allgemeinen bildet das Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 ein abwechslungsreiches Mosaik bestehend aus Stadtgebieten sowie Stadt- und Dorfgebieten sowie Gebieten mit hohem Naturwert, Wäldern, landwirtschaftlich genutzten Flächen. Der überwiegende Anteil an Grünflächen im weitesten Sinne ist ein Faktor, bei dem muss man seine zahlreiche Funktionen erwähnen. Angefangen von der Erhöhung der ästhetischen Werte der Umgebung, Senkung des thermischen Risikos, Verbesserung der Feuchtigkeitsbedingungen (Mikroklima), die einen Einfluss auf den Komfort des Alltagsleben haben (besonders wichtig für ältere Menschen), Erhöhung der Wasserretention, einschließlich bis zur Vergrößerung der Biodiversität. Die Schutzgebiete und Gebiete, die keine gesetzlich geschützten Gebiete sind (Wälder, Haine, Parks, im Mittelfeld gelegene Baumbestände, Gartenteiche, sumpfige Gebiete (Moorgebiete)), werden durch eine große Differenzierung der Arten von Flora und Fauna gekennzeichnet und sie bilden einen wertvollen Bestand der Biodiversität. Diese Gebiete erfüllen viele Funktionen, die Ökosystemfunktionen (Ökosystemleistungen) genannt werden. Sie können in folgende Gruppen miteinander verbunden werden: Versorgung (z.B. Lebensmittel, Brennstoffe, Wasser), Regelung (Einfluss auf das Klima, Wasserqualität, Luftqualität, Hochwasser usw.), Kultur (Erholung, Tourismus, Ästhetik, Bildung), Unterstützung (Photosynthese, Erzeugung von Biomasse, Bodenbildung, Nährstoffkreislauf) [Lange K. Nissen S. (Red.), 2012, Bergier T., Kronenberg J. (Red.), 2012]. Mit der Veranschaulichung der Tatsache, dass die Ökosystemfunktionen von entscheidender Bedeutung für die Erhaltung der Gesundheit der Menschen, Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit sind, hat man sich im Projekt TRANSGEA auf die Schilderung des Potenzials der blau-grünen Infrastruktur durch Aufklärung über die Vorteile dieser Lösungen innerhalb eines breiten Spektrums der Informationsmaßnahmen (z.B. Debatten, Schulungen und Studienreisen, Konferenzen) sowie durch die umgesetzten Anpassungsmaßnahmen konzentriert. Diese im Rahmen des Projektes TRANSGEA realisierten Anpassungsmaßnahmen sind Beispiele der Maßnahmen, die auf lokaler (kleiner) Ebene und mit geringer Finanzierung (Mikroanpassungen) realisiert wurden. Ein Teil von denen wurde durch die Schuljugend zusammen mit dem Lehrer, ein Teil durch die Senioren ausgeführt. Es erlaubt, einen Schluss zu ziehen, dass die Vorbereitung, Fertigung ähnlicher Mikroanpassungen (Hof am Haus, Schulhof, am Pflegeheim, an der Bibliothek, am Gemeinschaftsraum im Dorf usw.) die Generationen verbinden kann (daran können Personen in jedem Alter teilnehmen), was den sozialen Zusammenhalt der Einwohner erhöht und eine Ursache des Gefühls darstellt, dass die Einwohner einen tatsächlichen Einfluss auf ihre Umgebung haben. Darüber hinaus verursacht der Beitrag in Form der eigenen Arbeit der Einwohner, dass sie einen Wert auf den Schutz und die Sorge um solche Orte in Zukunft legen (z.B. Pflege der Pflanzen im Frühling und Herbst).

Informationen über die realisierten Anpassungsmaßnahmen im Projekt TRANSGEA, die zum Zurückhalten des Regenwassers am Ort des Auftretens des Niederschlags (Regenwasser wird zum Gießen genutzt, was den Zustand der Pflanzen verbessert, und die lokalen Grundwasserressourcen speist und erneuert), Erhöhung des Niveaus der Biodiversität (Bäume und Bienentrachtpflanzen anpflanzen, Insektenhotels) beigetragen haben, wurden in der Publikation „Katalog der guten Praktiken“ gesammelt und präsentiert. Nachfolgend einige Abbildungen, die die ausgeführten Mikroanpassungen dokumentieren (Abb. 4-9).

Ausführliche Informationen über die Mikroanpassungen, die im Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 realisiert wurden, sind in dem Bericht „KATALOG DER GUTEN PRAKTIKEN“ enthalten.



Mikroanpassungen des Partners IMGW-PIB (Institut für Meteorologie und Wasserwirtschaft – Nationales Forschungsinstitut)

IMGW-PIB hat sich entschieden, 3 automatische Stationen zu kaufen und zu installieren, die erlauben, den Niederschlag oder die Windbedingungen (Windrichtung und -Geschwindigkeit) zu messen. Die Stationen wurden bei den gemeinnützigen Objekten in Przewóz, Smolnik und Lwówek Śląski aufgestellt (Abb. 4-5). Die erhobenen Daten ermöglichen, dass sich die Schüler oder Beamten sowohl auf der polnischen Seite als auch auf der deutschen Seite mit den Ergebnissen der Messungen der meteorologischen Bedingungen im Fördergebiet vertraut machen. Es ist möglich, die Schüler in selbstständige Messungen, Analyse der Ergebnisse und darin einzubeziehen, die Bemerkungen über die Veränderlichkeit der Wetterparameter selbstständig zu machen. Diese Anpassungsmaßnahme, die im Projekt TRANSGEA dargestellt ist, trägt zur Erhöhung des Bewusstseins der Einwohner des Fördergebietes darüber bei, wie sich die Wetterphänomene gestalten, wie veränderlich das Wetter sein kann, wie man eine Wettermessung (im jeweiligen Zeitpunkt und Ort) auf die Klimadaten (gemittelte Wetterbedingungen aus 30 Jahren) beziehen soll, was im Endeffekt erlaubt, nachzuweisen, wie sich das Klima intensiv ändert.

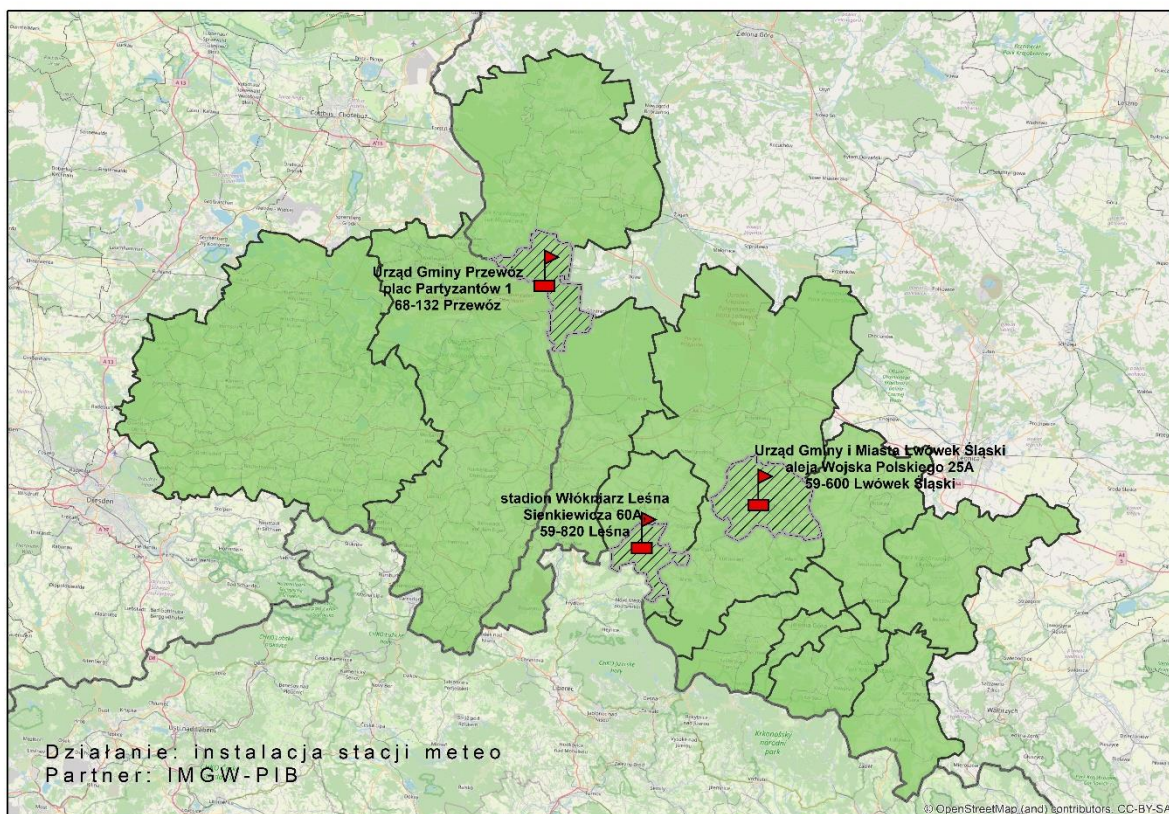


Abb. 4 Standort der automatischen Stationen (eigene Erarbeitung).



Abb. 5 Automatische Station für die Messung der grundlegenden meteorologischen Bedingungen (Foto IMGW-PIB).

Mikroanpassungen des Partners SAPOS gemeinnützige GmbH

Die Anpassungsmaßnahmen der Firma SAPOS wurden bei den Schulen realisiert. Bei einer der Schulen wurde eine Thermometerhütte (gefertigt durch die Schüler während des

technischen Unterrichts) aufgestellt, in der die Geräte installiert wurden, welche den meteorologischen Messungen dienen. Die Schüler haben hier auch die Möglichkeit, die Analysen, Aufstellungen und Diagramme von gesammelten Daten zu erstellen und sie können die Beobachtungsdaten mit den Daten für den Mehrjahreszeitraum zu vergleichen. Dank solchen Übungen sind die Schüler in der Lage, die wichtigsten Anomalien und Abweichungen von typischen Bedingungen selbstständig zu nennen. Darüber hinaus haben die Schüler an der Fertigung eines Insektenhotels teilgenommen, das sich in der Nähe der Thermometerhütte befindet (Abb. 6).

In dem Garten wurde auch ein Speicher (Gartenteich) für das Regenwasser gefertigt, was ermöglicht hat, die Thematik der Regenwasserrückhaltung (Retention) und der Möglichkeit einer späteren Nutzung dieses Wassers zu besprechen. Die nächste vorgeführte Mikroanpassung war die Fertigung einer grünen Wand an der Gartenlaube, die auf dem Schulgelände steht. Man hat sich entschieden, die Module („Taschen“ aus Metall, die auf einem Gestell montiert sind) mit Tröpfchenbewässerung (das Wasser kommt aus einem Fass, das das Wasser vom Dach der Gartenlaube speichert) zu nutzen. In einzelnen Modulen wurden Sukkulenten angepflanzt (Abb. 7).



Abb. 6 Thermometerhütte, Insektenhotel, Regenwasserspeicher (Gartenteich) auf dem Gelände des Schulgartens (Foto SAPOS).

In dem Schulgarten der zweiten Schule hat man sich entschieden, Hochbeete mit dem Versickerungssystem für Regenwasser zu errichten, sowie ein Insektenhotel zu bauen und eine Blumenwiese anzulegen (die eine natürliche Nahrungsquelle für die Insekten bildet). Die Schuljugend war an den Arbeiten beteiligt, angefangen von Erstellung eines Plans in Papierform, Arbeiten an Aufräumung des Geländes, Festlegung der Fläche für 2 Blumenwiesen mit Bienentrachtpflanzen und sogar an dem Bau der Küsten für die Beete oder Montage des Bewässerungssystems. Die Jugend hat auch an dem Einpflanzen und der Ernte (Tomaten, Paprika und Kräuter) (Abb. 8) mit Bienentrachtpflanzen und sogar an dem Bau der Küsten für die Beete oder Montage des Bewässerungssystems teilgenommen.



Abb. 7 Die Bilder dokumentieren die Fertigung der grünen Wand – sowohl Montage der Eimer für die Pflanzen als auch des Bewässerungssystems (das aus einem Fass besteht, das das Wasser aus der Gartenlaube auffängt sowie aus einem Rohrsystem zur Verteilung des aufgefangenen Regenwassers in die einzelnen Eimer). Auf dem letzten Bild ist eine Gruppe der polnischen Beamten aus der Förderregion sichtbar, die im Rahmen der 2. Studienreise die Möglichkeit hatte, die Informationen über den Verlauf der Realisierung der im Rahmen des Projektes TRANSGEA ausgeführten Mikroanpassungen zu hören und zu sehen. (Foto SAPOS)).

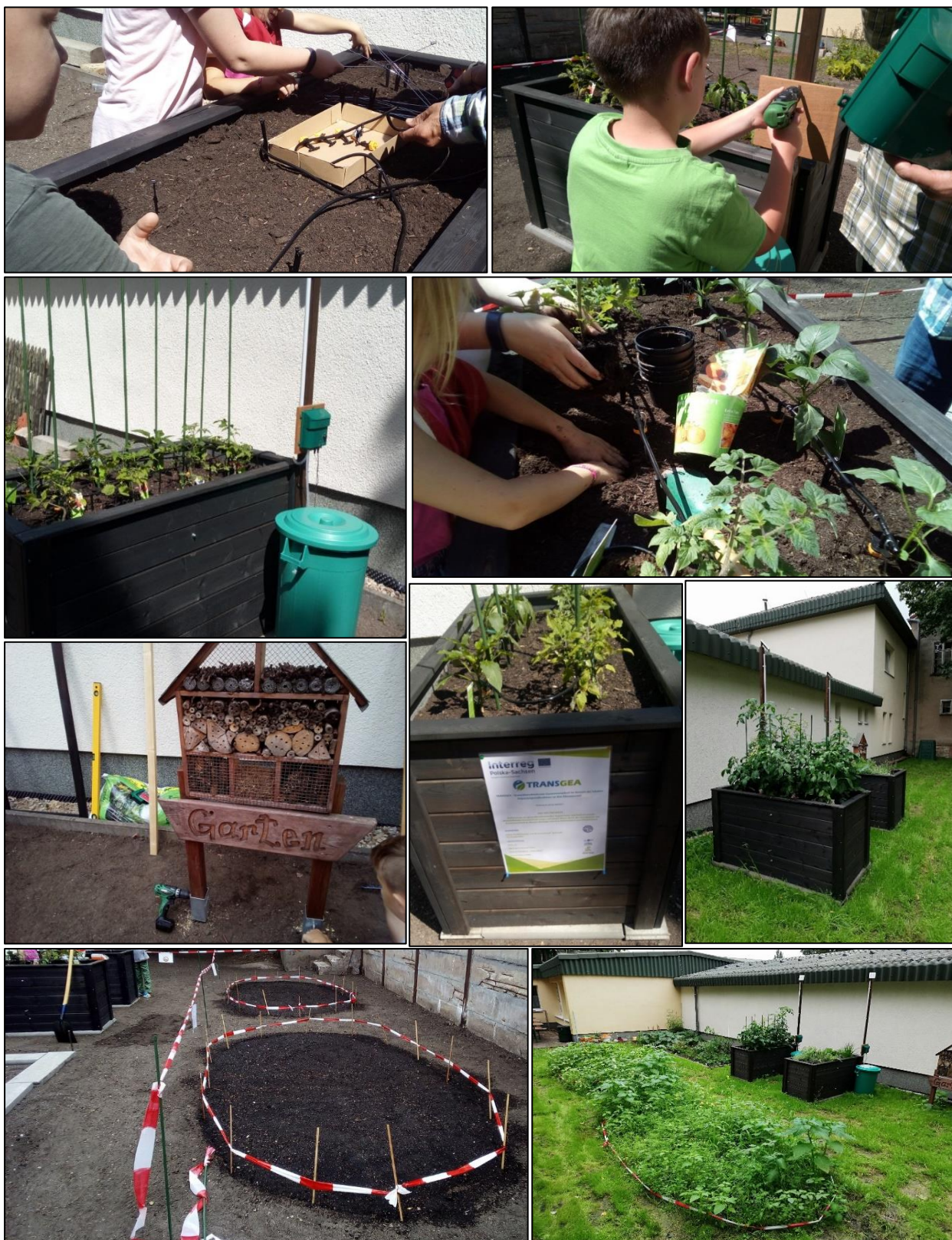


Abb. 8 Die Bilder dokumentieren die Fertigung der Hochbeete und Anpflanzungen (Tomaten, Paprika, Kräuter) mit einem System zur Verteilung des von den Dächern aufgefangenen Regenwassers sowie Anlegen von 2 Blumenwiesen (Foto SAPOS).

Mikroanpassungen des Partners Stiftung Natura Polska

Die Anpassungsmaßnahme, die von dieser Stiftung realisiert wurde, war das Anpflanzen von 120 Laubbäumen in der Gemeinde Żary (genau in Drożków, Sieniawa Żarska, Olbrachtów, Mirosławice Dolne, Łazy, Siodło, Lubomyśl) (Abb. 9). Für das Anpflanzen wurden Bäume genutzt, die über 10 Jahre alt sind. Mit ihrem Wachstum wird sich günstige Auswirkung auf die Umgebung vergrößern. Große Baumexemplare erhöhen die Luftfeuchtigkeit wie eine Klimaanlage (Folge – Verdunstung des Wassers aus der Oberfläche der Pflanzen) und senken die Lufttemperatur in ihrer direkten Nähe [Wagner I., Krause K., Zalewski M. 2013, Szczepanowska H.B., Sitarski M., 2015]. Die Bäume verbessern die lokalen Bedingungen des Mikroklimas, der Akustik, die Luftqualität (Verbesserung der Bedingungen betreffend Luftqualität). Sie tragen auch zur Erhöhung der Rückhaltungsfähigkeit des Gebietes bei – mehr Wasser vom Regenfall bleibt vor Ort (das Wasser lagert sich auf den Blättern ab, fließt über die Äste, den Stamm bis zum Boden ab, sickert in das Erdreich ein, in dem sich das Wurzelsystem befindet). Unter den großen Bäumen verbessert sich auch die Strahlungsbilanz (die Pflanzenflächen beugen der Erwärmung der Plätze, Gehwege, Fassaden vor).



Abb. 9 Standort des Anpflanzens von Bäumen in der Gemeinde Żary und Bilder, die die einzelnen Stellen präsentieren (Karte eigene Erarbeitung, Foto Natura Polska).

Es wird empfohlen, zum Anpflanzen die Bäume und Sträucher unter Anwendung der einheimischen Arten zu nutzen. Es erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die gepflanzten Pflanzen in unseren thermischen und Niederschlagsbedingungen zurechtkommen werden. Darüber hinaus fügen sich die einheimischen Arten in unsere Landschaft besser ein. Zu diesen Arten gehören u.a.: Winterlinde, Gemeine Eibe, Feldahorn, Berg-Ahorn, Spitzahorn, Vogelbeere, Kultur-Birne, Hainbuche, Rotbuche, Hänge-Birke, Moor-Birke, Stieleiche, Traubeneiche, Bruch-Weide, Silber-Weide, Sal-Weide, Europäische Lärche, Gewöhnliche Traubenkirsche, Schwarzer Holunder, Gewöhnlicher Schneeball, Gemeine Hasel, Hunds-Rose, Gewöhnlicher Liguster. Die Reihen von Bäumen und Sträuchern bilden einen Windschutz, da der Wind verursacht, dass der Boden austrocknet und er erhöht die Verdunstung des Wassers aus der Oberfläche der Pflanzen.

Die Anpassungsmaßnahmen (darunter die Mikroanpassungen, die im Projekt TRANSGEA dargestellt werden), welche den Einwohnern des Fördergebietes präsentiert werden, können zu einer besseren Nutzung des Potenzials der blau-grünen Infrastruktur (BGI) beitragen, was auch einen Einfluss auf die Erhöhung der Biodiversität und den Anstieg des Standes des zurückgehaltenen Wassers in diesem Gebiet haben wird. Die Schilderung der vorgenannten Informationen trägt zur Verbesserung des Standes des Bewusstseins der Bevölkerung bei und weckt die Bereitschaft zur Aufnahme der genannten Aktivitäten im eigenen Bereich – es sind Beispiele von guten Praktiken mit geringer Finanzierung, was vielleicht einige Einwohner zur Änderung der Einstellung von einer der Art „es lohnt sich nicht, ich habe keine Lust, es ist zu schwierig“ zu einer gegenteiligen neigen wird.

Wie es schon vorher erwähnt wurde, eine der Gruppen der Anpassungsmaßnahmen ist die Gruppe der Informations- und Bildungsmaßnahmen. In dem Projekt TRANSGEA wurde ein großer Wert auf die Öffentlichkeitsarbeit im weitesten Sinne gelegt. Es wurden u.a. ein Film, zwei Prospekte, eine Informationsbroschüre, eine Fotoausstellung, Informationswände, zwei Lehrpfade gefertigt. Es wurden auch Materialien für die Schulen und Senioren für den Bedarf der Workshops für die Schulen und Senioren erstellt. Es wurden zwei Konferenzen, zahlreiche Debatten, zwei Studienreisen, Schulung für die Gemeinden organisiert. Alle diese Vorführmaßnahmen, die an die Einwohner der Region gerichtet sind, dienten dazu, die Information über den Klimawandel und die Notwendigkeit des Ergreifens der Anpassungsmaßnahmen zu übermitteln. In den erstellten Materialien und während der direkten Treffen mit den Einwohnern des Fördergebietes (darunter mit den Beamten der Staatsverwaltung aus lokalen Ämtern der Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung) wurden die Informationen über die beobachteten Folgen des Klimawandels, gute Praktiken, sowie über die Notwendigkeit zur Änderung des Verhaltens, der Gewohnheiten hinsichtlich der natürlichen Ressourcen, des Umweltschutzes und der Energienutzung (z.B. in den Publikationen wurden zahlreiche Methoden zum Energiesparen angeführt) übermittelt. Ausführliche Informationen sind auf der Webseite www.transgea.eu zugänglich. Nachfolgend kurz gefasste Schilderung der ausgewählten Materialien:

Der Film „Klimat/Klima“ schildert die Grundbegriffe, die mit dem Klima verbunden sind und präsentiert unterschiedliche Beispiele der lokalen Maßnahmen für die Anpassung an den Klimawandel (Energiedorf in Radibor, Anpflanzen von Bäumen, grüne Wände, Photovoltaik, Klimagärten, Blumenwiesen usw.). Es kann als Material dienen, das die Unterrichte zum Thema Klimawandel ergänzt.

[\[http://www.transgea.eu/film-klimat,135.html\]](http://www.transgea.eu/film-klimat,135.html)



Der erste Prospekt „Żyj z klimatem / Schaffen Sie ein gutes Klima“ schildert die Grundbegriffe, die mit dem Klima verbunden sind und präsentiert die Vorteile der rationellen Bewirtschaftung von Energie, Wasser und Abfällen. In dem Prospekt sind auch Informationen über die Insektenhotels mit den Hinweisen enthalten, wie man ein solches Hotel selbst bauen kann.

[\[http://www.transgea.eu/files/folder-zyj-z-klimatem.pdf\]](http://www.transgea.eu/files/folder-zyj-z-klimatem.pdf)



Der zweite Prospekt „Jak adaptować się do zmian klimatycznych / Wie man sich an den Klimawandel anpassen kann“ schildert die Grundinformationen über die Gefährdungen, die Folge des Klimawandels sind. Er erwähnt die Themen Gesundheit, Biodiversität und erneuerbare Energien im Aspekt des Klimawandels. Es wurde ein Bericht über den Besuch im Energiedorf Radibor in der Nähe von Bautzen dargestellt.

[\[http://www.transgea.eu/files/poradnik_jak_adaptowac_sie_do_zmi_an_klimatycznych.pdf\]](http://www.transgea.eu/files/poradnik_jak_adaptowac_sie_do_zmi_an_klimatycznych.pdf)

Die Broschüre „Jak łagodzić skutki zmian klimatu? – poprzez działania lokalne do globalnych korzyści / Wie kann man die Folgen des Klimawandels mildern? – über lokale Maßnahmen zum globalen Nutzen“ schildert lokale Anpassungsmaßnahmen zur Milderung der Folgen des Klimawandels.

[\[http://www.transgea.eu/files/broszura_zielonej_akcji.pdf\]](http://www.transgea.eu/files/broszura_zielonej_akcji.pdf)



Die Fotoausstellung präsentiert die Arten der Anpassung an den Klimawandel und die Beispiele der guten Praktiken im Bereich des Klimawandels, die im polnisch-sächsischen Grenzgebiet realisiert werden (Foto Natura Polska).

[\[http://www.transgea.eu/wystawa-fotograficzna,136.html\]](http://www.transgea.eu/wystawa-fotograficzna,136.html)

Zwei Lehrpfade in den Gemeinden Mirsk (Krobica Gebiet des Geoparks) und Boxberg (Ortschaften: Bärwalde, Klitten, Klein-Oelsa, Kringelsdorf, Reichwalde, Rauden und Uhyst). Auf den Tafeln sind die Grundbegriffe präsentiert, die mit dem Klimawandel verbunden sind (Foto Natura Polska).



[\[http://www.transgea.eu/sciezki-edukacyjne-w-mirsku-i-boxbergu,140.html\]](http://www.transgea.eu/sciezki-edukacyjne-w-mirsku-i-boxbergu,140.html)

Im Rahmen der Realisierung des Projektes TRANSGEA hat man sich entschieden, gute Praktiken, die im Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 realisiert wurden, den Mitarbeitern der Gemeindeämter und den betroffenen Personen (z.B. von Nichtregierungsorganisationen) direkt zu zeigen. Während der ersten Studienreise

(am 05.12.2018) hat sich eine Gruppe von ca. 20 Personen mit dem Funktionieren des energieautarken Dorfes Radibor in der Nähe von Bautzen vertraut gemacht. Der Reiseführer hat die in dem Dorf eingesetzten Lösungen (Biogasanlage, Wärmepumpen, Zentralheizung betrieben mit Holzschnitzel usw.) beschrieben, die außer der Reduzierung der Kohlenstoffdioxidemission, für die Einwohner wirtschaftlich günstig sind. Er hat auch die Pläne weiterer Verbesserungen vorgestellt, die zur Unabhängigkeit im Bereich Energie und Wärme aller im Dorf gelegenen Gebäude führen. Man kann somit von einem guten Beispiel der Schaffung einer energiehocheffizienten Siedlung im Fördergebiet reden. Darüber hinaus wurden die Lösungen im Bereich der blau-grünen Infrastruktur in Görlitz und die Rekultivierung der ehemaligen Tagebaugebiete (Berzdorfer See) vorgestellt [<http://www.transgea.eu/szkolenie-pn-„susza-czy-powodz---adaptacja-do-zmian-klimatu-poprzez-dzialania-lokalne,75.html>]. Die Aufmerksamkeit der Teilnehmer der Studienreise (am 19.11.2019) wurde auf die blau-grüne Infrastruktur und die Mikroanpassungen gerichtet, die von SAPSO im Rahmen des Projektes TRANSGEA realisiert wurden [<http://www.transgea.eu/wizyta-studyjna-w-regionie-gorlitz,133.html>].

Ein wichtiger Bestandteil der Realisierung des Programms TRANSGEA war, die Einwohner systematisch darauf aufmerksam zu machen, was für Möglichkeiten und Methoden zur Änderung des Verhaltens und Notwendigkeit des Ergreifens der Anpassungsmaßnahmen bestehen, die eine Grundlage der nachhaltigen Bewirtschaftung auf dem Gelände der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung darstellen. In dieser Weise hat man sich bemüht, die Einwohner des polnisch-sächsischen Fördergebietes zu informieren.

8. Zagadnienia zmian klimatu w dokumentach strategicznych

Zagadnienia zmian klimatu i adaptacji do ich skutków pojawiają się od końca XX w. dokumentach o randze międzynarodowej, które następnie po przejściu odpowiednich procedur, mają wpływ na tworzone dokumenty strategiczne i programowe poziomu narodowego, regionalnego i lokalnego. Już w czasie konferencji w Rio de Janeiro (w 1992 r.) zwrócono uwagę, iż problemy ochrony środowiska mogą i powinny być rozwiązywane z uwzględnieniem działań na poziomie lokalnym. Władze lokalne mają do odegrania kluczową rolę podczas procesu zrównoważonego rozwoju, opracowując lokalną politykę ochrony środowiska i odgrywając kluczową rolę w edukowaniu i motywowaniu społeczeństwa [Paczulski R. 1994]. Wspomniane już prace, utworzonego na wniosek ONZ (Organizacji Narodów Zjednoczonych), Międzyrządowego Zespołu do spraw Zmian Klimatu (raporty IPCC) przyczyniły się do uwzględniania zagadnień związanych ze zmianami klimatu w dokumentach UE. Tematyce tej poświęcony jest dokument zwany **Białą księgą** (Biała księga. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania), w której określono zakres działania UE na lata 2009–2012 oraz wskazano priorytety polityki w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Kolejnym krokiem było opracowanie **Unijnej strategii adaptacji do zmian klimatu**. W strategii tej określono ramy i mechanizmy służące lepszemu przygotowaniu Europy na skutki zmian klimatu w perspektywie krótko- i długoterminowej. Zadaniem wynikającym dla Polski z ww. strategii jest m.in. podjęcie działań adaptacyjnych na wszystkich poziomach – lokalnym, regionalnym i krajowym; współpraca transgraniczna z sąsiednimi krajami w celu wdrażania działań; czy zapewnienie finansowania działań adaptacyjnych ujętych w SPA 2020 (np. w ramach europejskich funduszy strukturalnych i inwestycyjnych na lata 2014–2020 lub instrumentu finansowego LIFE [Sadowski M. (red.) 2013].

Konsekwencją przyjęcia przez rząd Polski tych dokumentów było opracowanie krajowej strategii adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu (**Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030**). Celem głównym SPA 2020 jest zapewnienie **zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu** [SPA 2020]. Wśród celów cząstkowych wymieniono:

- Cel 1. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska.
- Cel 2. Skuteczna adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich.
- Cel 3. Rozwój transportu w warunkach zmian klimatu.
- Cel 4. Zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu.
- Cel 5. Stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.
- Cel 6. Kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.

W dokumencie tym wskazano najbardziej wrażliwe sektory i obszary tj. gospodarkę wodną, rolnictwo, leśnictwo, różnorodność biologiczną, zdrowie, energetykę, budownictwo, transport, obszary górskie, strefę wybrzeża, gospodarkę przestrzenną. SPA 2020 stanowi ramy do wdrażania polityki adaptacyjnej w Polsce, wskazuje podmioty odpowiedzialne oraz określa wskaźniki monitorowania i oceny realizacji celów.

Aspekty związane z ochroną klimatu i potrzebą podejmowania działań mitygacyjnych ujęto także w kolejnym krajowym dokumencie strategicznym, mianowicie „**Polityka Klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020**” [Ministerstwo Środowiska 2003]. Jednak w związku z decyzją rządu (Polska jako jedyny kraj całej Unii na razie nie zgodził się na neutralność klimatyczną Starego Kontynentu od 2050 r. [<https://spidersweb.pl/bizblog/polityka-klimatyczna-polski/> dostęp 27.04.2020]) nowopowstałe Ministerstwo Klimatu przygotowuje nową politykę klimatyczno-energetyczną. Dokument ten będzie zawierał precyzyjny, skreślony na najbliższą dekadę plan odejścia od węgla i określi kroki w kierunku dywersyfikacji źródeł energii.

Kolejny krajowy dokument strategiczny „**Strategia Rozwoju Kraju 2020. Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo**” [2012], jako jeden z priorytetów wskazuje na adaptację do zmian klimatu (priorytetowy kierunek interwencji II.6.5 w celu II.6 Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko). W dokumencie tym zauważono, iż kluczowym zadaniem w tym obszarze jest opracowanie i efektywne wdrożenie systemowych rozwiązań dotyczących adaptacji do zmieniających się uwarunkowań klimatycznych i hydrologicznych, w tym minimalizacja skutków klęsk żywiołowych i ekstremalnych zjawisk pogodowych. Zwrócono szczególną uwagę na zjawisko suszy i stepowienia, podtopienia i powodzie czy skuteczna retencja wód.

Także krajowe dokumenty strategiczne dedykowane obszarom wiejskim tj. „**Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa na lata 2012-2020**” [2012] wśród wymienianych celów zamieszczono zagadnienia zmian klimatu. Mianowicie 5. cel szczegółowy to: Ochrona środowiska i adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich. Wśród priorytetów wymieniono: Adaptacja rolnictwa i rybactwa do zmian klimatu oraz ich udział w przeciwdziałaniu tym zmianom (mitygacja) (priorytet 5.3).

Powyżej przedstawiono tylko kilka przykładów wskazujących, iż zmiany klimatu są zauważone w dokumentach strategicznych. Podsumowując, poziom krajowy implementuje zapisy prawa UE, w tym do dokumentów strategicznych szczebla krajowego. Również z poziomu Ministerstwa Środowiska zlecono stworzenie metodyk opracowania planów adaptacji do zmian klimatu. Na poziomie krajowym wskazywane są możliwości finansowania projektów z zakresu adaptacji do zmian klimatu ze środków krajowych i funduszu spójności (więcej w rozdziale 9).

Natomiast poziom regionalny umożliwi realizację zapisów wynikających z krajowych aktów prawnych z zakresu ochrony środowiska. Zmiany klimatyczne uwzględniane są w dokumentach strategicznych i planistycznych obejmujących większe tereny (np. zlewnie). Tymi opracowaniami są np. plany przeciwdziałania skutkom suszy, plany zarządzania ryzykiem powodziowym PZRP, strategia rozwoju województwa, wojewódzkie plany zagospodarowania przestrzennego, programy ochrony środowiska, programy ograniczenia emisji czy plany

ochrony Parków Narodowych czy obszarów Natura 2000. Strategia rozwoju powiatu może zawierać zadania adaptacyjne dla poziomu obejmującego kilka gmin. Na poziomie regionalnym wskazywane są możliwości finansowania projektów z zakresu adaptacji do zmian klimatu w projektach inwestycyjnych w regionie i województwie. Finansowane mogą być inwestycje poprawiające bezpieczeństwo przeciwpowodziowe, podejmowanie działań przeciwdziałającym skutkom suszy i poprawiających retencję, ograniczającym emisję gazów, itp.

W publikacji „Opracowanie i wdrożenie...” [Sadowski M. (red.) 2013] warunkiem skutecznego wdrażania zidentyfikowanych kierunków działań adaptacyjnych jest włączenie ich do strategii, polityki i programów realizacyjnych sektorów. Stąd dokumenty tworzone na poziomie lokalnym muszą zachować spójność z dokumentami strategicznymi i programowymi na poziomie regionalnym i krajowym (a te jak wspomniano nawiązują do dokumentów międzynarodowych) i muszą poprzez to realizować zapisy w nich zawarte. Uwzględnienie zmian klimatu w gminnych dokumentach planistycznych i strategicznych możliwe jest przez odpowiednie zapisy w:

- strategii rozwoju gminy,
- programie ochrony środowiska (POŚ),
- studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (oraz miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego),

oraz

- planach gospodarki niskoemisyjnej (programie ograniczenia niskiej emisji / programie gospodarki niskoemisyjnej),
- planach urzędniowo – rolnych gmin i wsi,
- planach urzędzenia lasu,
- programach małej retencji.

Wartym opisanie jest program ochrony środowiska (POŚ), który w JST służy realizacji polityki ochrony środowiska a zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Środowiska z 2015 r., przyjęte w POŚ rozwiązania muszą uwzględniać w pierwszym rzędzie działania prowadzące do zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska, poprawę stanu środowiska, poprawę stanu jakości powietrza, zapewnienia racjonalnej gospodarki odpadami i gospodarki wodno-ściekowej, ale także **przeciwdziałania zmianom klimatu i adaptacji do nich**, zapobiegania klęskom żywiołowym oraz do zwiększania bezpieczeństwa powodziowego mieszkańców [Ministerstwo Środowiska 2015a]. POŚ jest dokumentem, w którym identyfikowane mogą być obszary wymagające podjęcia działań w celu poprawy stanu środowiska i następnie skierowanie do tych obszarów finansowania zaplanowanego w budżecie JST. Obszary interwencji opisywane w POŚ powinny uwzględniać zagadnienia horyzontalne (przekrojowe) wśród których wymienia się adaptację do zmian klimatu, nadzwyczajne zagrożenia środowiska, działania edukacyjne i monitoring środowiska.

Jak widać, zarówno gminy, jak i powiaty, dysponują instrumentarium umożliwiającym planowanie przedsięwzięć służących ochronie klimatu i adaptacji do zmian klimatu. Podstawowy dokument - Strategia rozwoju - jest dokumentem określającym wizję danej jednostki administracyjnej w przyszłości, a także cele strategiczne i szczegółowe konieczne do tego, by zakreśloną wizję zrealizować. Programy wykonawcze (w tym program ochrony środowiska i dopełniające go programy np. ograniczenia niskiej emisji, itd.) opisują z kolei działania konieczne do przeprowadzenia realizacji wyznaczonych celów strategicznych i szczegółowych. Wykorzystanie istniejących możliwości jest jednak ukierunkowane świadomością osób decyzyjnych [Kassenberg A. (red.), 2014].

8. Fragen des Klimawandels in strategischen Dokumenten

Die Fragen des Klimawandels und der Anpassung an die Folgen des Klimawandels werden seit Ende des 20. Jahrhunderts in den Dokumenten von internationalem Rang erwähnt, die anschließend nach entsprechenden Prozeduren einen Einfluss auf die zu erstellenden strategischen und Programmdokumente nationaler, regionaler und lokaler Ebene haben. Schon während der Konferenz in Rio de Janeiro (im Jahr 1992) hat man darauf hingewiesen, dass man die Probleme des Umweltschutzes unter Berücksichtigung der Maßnahmen auf lokaler Ebene lösen kann und soll. Die lokalen Behörden haben die entscheidende Rolle im Prozess der nachhaltigen Entwicklung zu erfüllen, indem sie die lokale Umweltschutzpolitik erarbeiten und die entscheidende Rolle bei der Bildung und Motivierung der Bevölkerung spielen [Paczulski R. 1994]. Die schon erwähnten Arbeiten des auf Antrag von UNO (Vereinte Nationen) gegründeten Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC-Berichte) haben zur Berücksichtigung der mit dem Klimawandel verbundenen Fragen in den Dokumenten der EU beigetragen. Diesem Thema ist ein Dokument sog. **Weißbuch** (Weißbuch. Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen) gewidmet, in dem der Tätigkeitsbereich der EU in den Jahren 2009-2012 festgelegt wurde und die Prioritäten der Politik im Bereich der Anpassung an den Klimawandel genannt wurden. Im nächsten Schritt wurde eine **EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel** erarbeitet. In dieser Strategie wurden der Rahmen und die Mechanismen festgelegt, die dazu dienen, dass Europa auf die Folgen des Klimawandels in der kurzfristigen und langfristigen Perspektive besser vorbereitet wird. Die Aufgabe für Polen, die sich aus der vorgenannten Strategie ergibt, besteht u.a. darin, die Anpassungsmaßnahmen auf allen Ebenen – auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene – zu ergreifen; dazu gehört auch die grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit den Nachbarländern zur Umsetzung der Maßnahmen oder Sicherstellung der Finanzierung der Anpassungsmaßnahmen, die in SPA 2020 enthalten sind (z.B. im Rahmen der europäischen Struktur- und Investitionsfonds für die Jahre 2014-2020 oder des Finanzinstrumentes LIFE [Sadowski M. (Red.) 2013].

Konsequenz der Annahme durch die Regierung der Republik Polen dieser Dokumente war die Ausarbeitung einer nationalen Strategie der Anpassung für die Sektoren und Gebiete, die gegen den Klimawandel sensibel sind (**Strategischer Plan der Anpassung für die gegen den Klimawandel sensiblen Sektoren und Gebiete bis zum Jahr 2020, mit Perspektive bis zum Jahr 2030**). Hauptziel SPA 2020 ist die Gewährleistung **einer nachhaltigen Entwicklung und des effektiven Funktionierens der Wirtschaft und der Bevölkerung unter den Bedingungen des Klimawandels** [SPA 2020]. Als Teilziele wurden erwähnt:

- Ziel 1. Gewährleistung der Energiesicherheit und eines guten Umweltzustandes.
- Ziel 2. Erfolgreiche Anpassung an den Klimawandel in ländlichen Gebieten.
- Ziel 3. Entwicklung des Transportes unter Bedingungen des Klimawandels.

Ziel 4. Gewährleistung der nachhaltigen regionalen und lokalen Entwicklung unter Berücksichtigung des Klimawandels.

Ziel 5. Förderung der Innovationen, die für die Anpassung an den Klimawandel günstig sind.

Ziel 6. Gestaltung sozialer Einstellungen, die Anpassung an den Klimawandel unterstützen.

In diesem Dokument sind die sensibelsten Sektoren und Gebiete d.h. Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Biodiversität, Gesundheit, Energiewirtschaft, Bauwesen, Transport, Berggebiete, Küstenzone, Raumwirtschaft genannt. SPA 2020 bildet einen Rahmen zur Umsetzung der Anpassungspolitik in Polen, nennt die Verantwortlichen und bezeichnet die Kennzahlen des Monitorings und der Beurteilung der Zielerreichung.

Die mit dem Klimaschutz und dem Bedarf des Ergreifens von Mitigationsmaßnahmen verbundenen Aspekte sind auch in dem nächsten nationalen strategischen Dokument, und zwar **„Klimapolitik der Republik Polen. Strategien zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen in Polen bis zum Jahr 2020“** [Umweltministerium 2003] enthalten. Jedoch im Zusammenhang mit der Entscheidung der Regierung (Polen als das einzige Land in der Europäischen Union hat die Klimaneutralität des alten Kontinents ab dem Jahr 2050 noch nicht zugestimmt [<https://spidersweb.pl/bizblog/polityka-klimatyczna-polski/> Zugang 27.04.2020]) erarbeitet das neu entstandene Klimaministerium eine neue Klima- und Energiepolitik. Dieses Dokument wird einen präzisen, für die nächste Dekade bestimmten Plan des Verzichts auf die Kohle enthalten und die Schritte hinsichtlich der Diversifizierung der Energiequellen bestimmen.

Das nächste nationale strategische Dokument **„Strategie der Entwicklung des Landes 2020. Aktive Gesellschaft, konkurrenzfähige Wirtschaft, effizienter Staat“** [2012] nennt die Anpassung an den Klimawandel als eine der Prioritäten (vorrangige Richtung der Intervention II.6.5 im Ziel II.6 Energiesicherheit und Umwelt). In diesem Dokument wurde festgestellt, dass die Hauptaufgabe in diesem Gebiet die Erarbeitung und effektive Umsetzung der Systemlösungen ist, die sich auf die Anpassung an die sich ändernden klimatischen und hydrologischen Bedingungen beziehen, darunter Minimierung der Folgen der Naturkatastrophen und der extremen Wetterphänomene. Es wurde besonders auf die Erscheinung der Dürre und Versteppung, sowie Überflutungen und Hochwasser oder erfolgreiche Wasserrückhaltung hingewiesen.

Auch die nationalen strategischen Dokumente, die den ländlichen Gebieten gewidmet sind, d.h. **„Strategie der nachhaltigen Entwicklung der ländlichen Gebiete, der Landwirtschaft und der Fischwirtschaft in den Jahren 2012-2020“** [2012] erwähnen unter den festgesetzten Zielen die Fragen des Klimawandels. Und zwar 5. Spezifisches Ziel bedeutet: Umweltschutz und Anpassung an den Klimawandel in ländlichen Gebieten. Unter den Prioritäten wurde erwähnt: Anpassung der Landwirtschaft und der Fischwirtschaft an den Klimawandel und ihre Beteiligung daran, diesem Wandel entgegenzuwirken (Mitigation) (Priorität 5.3).

Oben sind nur einige Beispiele erwähnt, die darauf hinweisen, dass der Klimawandel in den strategischen Dokumenten berücksichtigt ist. Zusammenfassend, die nationale Ebene

setzt die Rechtsbestimmungen der EU, darunter in die strategischen Dokumente nationaler Ebene um. Auch das Umweltministerium hat die Schaffung der Methodiken zur Erarbeitung der Pläne der Anpassung an den Klimawandel veranlasst. Auf nationaler Ebene sind die Möglichkeiten zur Finanzierung der Projekte im Bereich der Anpassung an den Klimawandel aus nationalen Mitteln und vom Kohäsionsfonds genannt (mehr im Kapitel 9).

Die regionale Ebene dagegen ermöglicht die Realisierung der Bestimmungen, die aus den nationalen Rechtsakten im Bereich des Umweltschutzes folgen. Der Klimawandel wird in den strategischen und Planungsdokumenten berücksichtigt, die größere Gebiete (z.B. Einzugsgebiete) umfassen. Diese Ausarbeitungen sind u.a. Pläne zur Bekämpfung der Auswirkungen der Dürre, Hochwasserrisikomanagementpläne, Entwicklungsstrategie für die Woiwodschaft, Raumordnungspläne der Woiwodschaft, Umweltschutzprogramme, Programme zur Reduzierung von Emissionen oder Pläne zum Schutz der Nationalparks oder der Gebiete Natura 2000. Die Entwicklungsstrategie für den Landkreis kann die Anpassungsaufgaben für eine Ebene enthalten, die einige Gemeinden umfasst. Auf regionaler Ebene werden die Finanzierungsmöglichkeiten für die Projekte im Bereich der Anpassung an den Klimawandel in den Investitionsprojekten in der Region und Woiwodschaft genannt. Man kann Investitionen finanzieren, welche die Sicherheit des Hochwasserschutzes und das Ergreifen der Maßnahmen verbessern, die den Dürrefolgen vorbeugen sowie die Rückhaltung verbessern, die Gasemissionen usw. reduzieren.

In der Publikation „Erarbeitung und Einführung...“ [Sadowski M. (Red.) 2013] besteht die Voraussetzung der erfolgreichen Realisierung der identifizierten Richtungen der Anpassungsmaßnahmen darin, sie in die Strategie, Politik und Umsetzungsprogramme der Sektoren einzubeziehen. Deshalb die auf lokaler Ebene zu erstellenden Dokumente müssen mit den strategischen und Programmdokumenten auf regionaler und nationaler Ebene kohärent sein (und diese, wie schon erwähnt wurde, beziehen sich auf internationale Dokumente) und dadurch müssen sie die darin enthaltenen Bestimmungen realisieren. Die Berücksichtigung des Klimawandels in der strategischen und Planungsdokumenten der Gemeinde ist dank entsprechenden Bestimmungen möglich, die in:

- Entwicklungsstrategie für die Gemeinde,
- Umweltschutzprogramm (poln. POŚ),
- Studie der Rahmenbedingungen und Perspektiven der Raumbewirtschaftung (und in dem örtlichen Raumordnungsplan),

und in den

- Plänen der emissionsarmen Wirtschaft (Programm zur Einschränkung niedriger Emission / Programm der emissionsarmen Wirtschaft),
- Einrichtungs- und Landwirtschaftsplänen für Gemeinden und ländliche Gebiete,
- Waldbewirtschaftungsplänen,
- Programmen der kleinen Rückhaltung (Retention),

enthalten sind.

Bemerkenswert ist das Umweltschutzprogramm, das in der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung der Realisierung der Umweltschutzpolitik dient und gemäß der Vorgaben des Umweltministeriums vom Jahr 2015 müssen die in dem Umweltschutzprogramm angenommenen Lösungen in erster Reihe die Maßnahmen, die zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Umweltressourcen führen, sowie die Verbesserung des Umweltzustandes, Verbesserung der Luftqualität, Gewährleistung einer rationalen Abfallwirtschaft sowie Wasser- und Abwasserwirtschaft, und **Verhinderung des Klimawandels und Anpassung an den Klimawandel**, Vermeidung von Naturkatastrophen und Erhöhung der Hochwassersicherheit der Einwohner berücksichtigen [Umweltministerium 2015a]. Das Umweltschutzprogramm ist ein Dokument, in dem die Gebiete identifiziert werden können, welche bedürfen, dass die Maßnahmen zur Verbesserung des Umweltzustandes ergriffen werden, und danach werden diese Gebiete Finanzierung erhalten, die in dem Haushalt der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung geplant ist. Die im Umweltschutzprogramm beschriebenen Interventionsgebiete sollten horizontale (Querschnitts-) Fragen berücksichtigen, zu denen die Anpassung an den Klimawandel, außerordentliche Umweltgefährdungen, Bildungsmaßnahmen und Umwelt-Monitoring gehören.

Wie man sieht, sowohl die Gemeinden als auch die Landkreise über die Instrumente verfügen, die ermöglichen, die Vorhaben zu planen, welche dem Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel dienen. Das Grunddokument – die Entwicklungsstrategie – ist ein Dokument, das die Vision der jeweiligen Verwaltungseinheit in Zukunft, sowie die strategischen und spezifischen Ziele bezeichnet, die dazu notwendig sind, um die beschriebene Vision zu realisieren. Die Ausführungsprogramme (darunter das Umweltschutzprogramm und ergänzende Programme, z.B. im Bereich der Reduzierung niedriger Emission usw.) beschreiben hingegen die Maßnahmen, die zur Realisierung der gesetzten strategischen und spezifischen Ziele notwendig sind. Die Nutzung der vorhandenen Möglichkeiten ist jedoch durch das Bewusstsein der entscheidenden Personen bestimmt [Kassenberg A. (Red.), 2014].

9. Źródła finansowania

Finalizacją kroków nad określeniem najkorzystniejszych działań adaptacyjnych (najbardziej wskazanych) jest ich realizacja. Część z nich – zwłaszcza miękkich (informacyjno-edukacyjnych) i niskobudżetowych może nie wymagać znaczących nakładów finansowych, niemniej jednak część może wiązać się z potrzebą wsparcia finansowego. Na działania proekologiczne (w tym o efekcie adaptacyjnym do zmian klimatu – jak np. działania z zakresu poprawy małej retencji, ochrony bioróżnorodności) można poszukiwać możliwości pozyskania środków z różnorodnych źródeł, które zostaną przybliżone w dalszej części rozdziału. Niemniej jednak należy się liczyć, że opisane przykłady – różnego typu Programy UE lub krajowe – działają w ściśle określonych ramach czasowych. Ważne jest systematyczne sprawdzanie nowych informacji na stronach instytucji koordynujących takie dofinansowanie. W strukturach urzędów dużych miast, znajdują się wyspecjalizowane komórki zajmujące się koordynacją, wsparciem beneficjentów oraz przygotowaniem wniosków projektowych. W mniejszych jednostkach starania takie wymagają współpracy działań osób z różnych biur, czy referatów JST. Staranie się o środki na dofinansowanie działań adaptacyjnych wymaga przygotowania wniosku, stąd wsparcie przy tworzeniu wniosku osoby (osób z urzędu), zorientowanej w tematyce zmian klimatu i korzyści z podejmowania działań adaptacyjnych oraz znającej warunki lokalne może być niezwykle istotna i ważna. W dalszej części rozdziału przybliżono obecne możliwości finansowania, niemniej jednak na uwadze należy mieć, iż poszczególne programy mają ograniczony czas trwania (np. część programów finansowanych w ramach środków UE 2014-2020 nie będzie organizować już naborów). W przyszłości pojawią się nowe programy a informacje o nich zamieszczane będą na stronach instytucji koordynujących dofinansowanie.

Wśród możliwości dofinansowania działań adaptacyjnych są środki Unii Europejskiej w **Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko 2014–2020** (finansowanego z Funduszu Spójności oraz z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego). Cel główny programu to: *Wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów i przyjaznej środowisku oraz sprzyjającej spójności terytorialnej i społecznej*, która odnosi się do **zasady zrównoważonego rozwoju całego terytorium Unii Europejskiej**. Cel ten wynika z jednego z trzech podstawowych priorytetów Polityki Spójności – Strategia Europa 2020, którym jest: **Wzrost zrównoważony** rozumiany jako wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej, w której cele środowiskowe są dopełnione działaniami na rzecz spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej [Herbuś B., Herbuś I., 2017]. Aby osiągnąć zrównoważony rozwój wskazuje się jako istotny m.in. obszar adaptacji do zmian klimatu oraz efektywnego korzystania z zasobów, wzmocnieniu odporności systemów gospodarczych na zagrożenia związane z klimatem oraz zwiększeniu możliwości zapobiegania zagrożeniom (zwłaszcza zagrożeniom naturalnym) i reagowania na nie [<https://www.pois.gov.pl>]. W tym Programie (POIS 2014-2020) oś priorytetowa II. odnosi się bezpośrednio do **ochrony środowiska, w tym adaptacji do zmian klimatu**, działanie 2.1. **Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring**

środowiska. Wśród działań, które mogą być realizowane z tego programu można wymienić m.in.:

- różnorodne działania informacyjno–edukacyjne w zakresie zmian klimatu i adaptacji do nich;
- wsparcie ponadregionalnych systemów małej retencji (odbudowa, modernizacja małych urządzeń piętrzących do nawodnień i spowolnienia odpływu wód, renaturyzacji siedlisk podmokłych, adaptacja istniejących systemów melioracyjnych do pełnienia funkcji retencyjnych);
- realizacja rozwiązań, służących osiągnięciu dobrego stanu wód (renaturyzacji cieków wodnych, mokradł, torfowisk, przywracaniu ciągłości ekologicznej cieków, poprawie stanu wód w zbiornikach wodnych i jeziorach);
- budowa systemów gospodarowania wodami opadowymi na terenach miejskich;

Kolejnym potencjalnym źródłem finansowania jest **Program LIFE**, który zdecydowanie wskazany jest do projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Podprogram działań na rzecz klimatu obejmuje trzy obszary priorytetowe: łagodzenie skutków zmian klimatu, dostosowywanie się do skutków zmiany klimatu oraz zarządzanie i informacja w zakresie klimatu. Przy czym w Polsce instytucją nadzorującą (Krajowy Punkt Kontaktowy LIFE) jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Stąd na stronach tej instytucji można poszukiwać informacji o trwających naborach i szczegółowych wymaganiach [www.nfosigw.gov.pl, <http://ec.europa.eu/environment/life/>].

O finansowanie działań adaptacyjnych można starać się także w ramach **Funduszu norweskiego** (Norweskiego Mechanizmu Finansowego) i **Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego** (EOG). Wśród szerokiego zakresu działań finansowanych z tych środków znalazły się m.in. działania związane ze zmianami klimatu, ochroną środowiska, ochroną zdrowia (w tym profilaktykom), edukacją i rozwojem lokalnym. Informacje o trwających naborach i szczegółowych wymaganiach dostępne są na stronach [www.ec.europa.eu, www.eog.gov.pl].

Wśród krajowych źródeł finansowania działań adaptacyjnych można wymienić **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**. Instytucja ta propaguje działania infrastrukturalne i edukacyjne. Szczegóły formy, warunki dofinansowania oraz szczegółowe kryteria wyboru przedsięwzięć podawane są w programach priorytetowych, które corocznie zatwierdza Rada Nadzorcza NFOŚiGW. Lista ogólna Programów na lata 2015-2020 zawiera programy dotyczące: Ochrony i zrównoważonego gospodarowania zasobami wodnymi, Racjonalnego gospodarowania odpadami i ochrony powierzchni ziemi, Ochrony atmosfery, Ochrony różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów i Międzydziedzinowe [<http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/>]. Wśród tych ostatnich jest m.in. program **Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczenie skutków zagrożeń środowiska**, którego celem jest: podniesienie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu i zagrożeń naturalnych (m.in. zgodnie z kierunkami działań zapisanymi w „Strategicznym Planie Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do

roku 2020 z perspektywą do roku 2030”) oraz poważnych awarii, usprawnienie usuwania ich skutków oraz wzmocnienie wybranych elementów zarządzania środowiskiem, a także upowszechnianie nowoczesnych, efektywnych i skutecznych rozwiązań w miastach, służących poprawie jakości życia mieszkańców oraz poprawiających odporność miast na skutki zmian klimatu poprzez wybór w drodze konkursu najlepszych rozwiązań inwestycyjnych w zakresie zielono-niebieskiej infrastruktury [<http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/przeciwdzialanie-zagrozeniom-srodowiska/>]. Informacji o trwających naborach i szczegółowych wymaganiach dostępne są na stronach [www.nfosigw.gov.pl].

Na stronach poszczególnych **Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej** także uwzględniono możliwość finansowania działań służących adaptacji do zmian klimatu, w tym z zakresu m.in. wspierania małej retencji, przeciwdziałania skutkom suszy, ochrony bioróżnorodności czy edukacji ekologicznej - różnorodna forma działań informacyjno-edukacyjnych podnoszących wiedzę i świadomość mieszkańców oraz angażujących lokalne społeczności w inicjatywy popularyzujące dobre praktyki w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Informacji o trwających naborach i szczegółowych wymaganiach dostępne są na stronach Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu [<https://wfosigw.wroclaw.pl/>] i Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze [www.wfosigw.zgora.pl].

Na terenie poszczególnych województw dofinansowanie na działania adaptacyjne można uzyskać także z **Regionalnych Programów Operacyjnych na lata 2014-2020 (RPO)**, finansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Europejskiego Funduszu Społecznego [https://www.funduszeuropejskie.2007-2013.gov.pl/rpo/strony/2014_2020.aspx]. Program ten łączy większość inicjatyw i przedsięwzięć realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego oraz inne jednostki publiczne i prywatne w ramach funduszy strukturalnych Unii Europejskiej, opierając się na zapisach zawartych w Strategiach Rozwoju Województw [Herbuś B., Herbuś I., 2017]. Na przykład Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 w 4. osi priorytetowej (Środowisko i zasoby) daje możliwość finansowania m.in.: projektów związanych z budową lub rozbudową systemów i urządzeń małej retencji, projektów dotyczących inwestycji przeciwpowodziowych (regulacja i odbudowa cieków wodnych, budowa urządzeń piętrzących, budowa zbiorników retencyjnych, budowa, przebudowa systemu zabezpieczeń przeciwpożarowych), rozwoju systemu wczesnego ostrzegania i prognozowania zagrożeń czy różnorodnych działań mających na celu budowanie systemów zbierania i retencjonowania wody opadowej, budowy, modernizacji sieci kanalizacji deszczowej, zapobieganie uszczelnieniu gruntu (choć te ostatnie dedykowane są miastom powyżej 100 tys. mieszkańców). Jak wynika z raportu „Przekrojowa ocena 16 Regionalnych Programów Operacyjnych i Szczegółowych Opisów Osi Priorytetowych w obszarach: energia odnawialna i efektywność energetyczna, adaptacja do zmian klimatu, ochrona przyrody i edukacja ekologiczna, transport, odpady” szczegółowo opisanych na [Wiśniewska M., 2016] wskazuje, iż województwo dolnośląskie znalazło się wśród 7 województw, w których środki z RPO dają możliwość wspierania projektów małej retencji (renaturyzacji cieków wodnych, terenów zalewowych lub obszarów wodno-błotnych) co sprzyja adaptacji do zmian klimatu.

Ponadto środki RPO wspierają działania związane z zagospodarowaniem wód opadowych i roztopowych w miastach, koniecznością zamiany powierzchni nieprzepuszczalnych na przepuszczalne czy też koniecznością „opóźnienia, spowolnienia odpływu”, podnoszenia kompetencji odpowiedzialnych za funkcjonowanie systemów prognozowania, monitorowania, ostrzegania i reagowania na klimatyczne zjawiska ekstremalne czy edukacji ekologicznej. W raporcie podkreślono, iż działania informacyjno-edukacyjne skierowane do mieszkańców regionu wzmacniają rezultaty realizowanych projektów i zapewniają długofalowe skutki [Wiśniewska M., 2016]. Informacje o trwających naborach i szczegółowych wymaganiach dostępne są na stronach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 [<http://www.umwd.dolnyslask.pl/rozwoj/rpo-wd-2014-2020/>] i Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubuskiego 2014-2020 [<http://rpo.lubuskie.pl/>].

Ponieważ na terenie obszaru wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska – Saksonia 2014-2020 jest znaczny udział terenów wiejskim kolejnym źródłem finansowania działań wspierających zrównoważony rozwój polskiej wsi (w tym w zakresie klimatu) jest **Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020 (PROW 2014-2020)**. Celem głównym PROW 2014–2020 jest poprawa konkurencyjności rolnictwa, zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi i działania w dziedzinie klimatu oraz zrównoważony rozwój terytorialny obszarów wiejskich a wśród priorytetów wymieniono m.in.: ułatwianie transferu wiedzy i innowacji w rolnictwie, leśnictwie i na obszarach wiejskich, zwiększanie włączenia społecznego, ograniczanie ubóstwa i promowanie rozwoju gospodarczego na obszarach wiejskich czy wspieranie efektywnego gospodarowania zasobami i przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną i **odporną na zmianę klimatu** w sektorach: rolnym, spożywczym i leśnym. Wśród projektów mogą się znaleźć takie jak: wsparcie odtwarzania potencjału produkcji rolnej zniszczonego w wyniku wystąpienia klęsk żywiołowych i katastrof naturalnych, jak również wprowadzenie nowego zakresu, którego celem będzie ochrona gospodarstw rolnych przed tego typu zdarzeniami Przedsięwzięcia z zakresu ochrony środowiska (w tym wody, gleby, krajobrazu) i zachowania bioróżnorodności są finansowane w ramach działań rolno - środowiskowo - klimatycznych i zalesień. Informacje o trwających naborach i szczegółowych wymaganiach dostępne są na stronie [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/-program-rozwoju-obszarow-wiejskich-2014-2020-prow-2014-2020>].

W ramach kontynuacji PROW proponowane są środki dla Polski w ramach Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) na lata 2021-2027 (około 30 mld euro). Nowe działania w ramach WPR będą musiały być również nakierowane na ochronę klimatu i środowiska (cele środowiskowo-klimatyczne). Z uwagi na wymagania Komisji Europejskiej, związane z realizacją przez rolnictwo celów środowiskowo-klimatycznych niezbędne będzie zwiększenie środków na realizację tych celów w porównaniu do perspektywy finansowej 2014-2020. Finansowane działania koncentrowały się na wspieraniu rozwoju sektora rolno-spożywczego oraz ocenie jego oddziaływania na klimat i środowisko, ze szczególnym uwzględnieniem ich ochrony. Na obszarach wiejskich ze środków Polityki Spójności będą realizowane m.in. inwestycje służące gospodarowaniu wodą, mające na celu zwiększenie retencji [<https://www.topagrar.pl/articles/prow-2014-2020/prow-2021-2027-jakie-sa-zalozenia-programowe-dla-rolnictwa-i-obszarow-wiejskich/>].

Omawiany teren objęty jest oczywiście także wsparciem programu **INTERREG POLSKA – SAKSONIA 2014-2020**, finansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Celem Programu jest pogłębienie współpracy dla przezwyciężania barier rozwojowych na pograniczu polsko-saksońskim poprzez realizację projektów przyczyniających się do rozwiązania zbieżnych problemów i służących rozwojowi polsko-saksońskiego pogranicza. Wśród wymienionych osi priorytetowych jest m.in.: wspólne dziedzictwo naturalne i kulturowe czy współpraca partnerską i potencjał instytucjonalny. W ramach realizowanych projektów część środków ma służyć dostosowaniu do zmian klimatu oraz ochronie przed zagrożeniami związanymi z klimatem, zarządzaniu ryzykiem w tym zakresie oraz zwiększaniu świadomości [<https://pl.plsn.eu/informacie-podstawowe>]. Jednym z projektów realizowanych jest projekt TRANSGEA.

Kolejnym programem obejmującym część obszaru wsparcia jest program **INTERREG POLSKA–CZECHY 2014-2020**, finansowany także ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Celem Programu jest pogłębienie współpracy na pograniczu polsko-czeskim. Wśród wymienionych osi priorytetowych jest m.in.: wspólne zarządzanie ryzykiem (tu mogą być zrealizowane inwestycje w rozwój wspólnych lub połączonych systemów zapobiegania, monitorowania, reagowania i usuwania skutków zagrożeń), rozwój potencjału przyrodniczego i kulturowego na rzecz wspierania zatrudnienia (gdzie finansowane mogą być działania mające na celu zachowanie i odnowę atrakcji kulturowych i przyrodniczych, ukierunkowane na ich wykorzystanie dla zrównoważonego rozwoju wspólnego pogranicza), współpraca instytucji i społeczności (finansowanie transgranicznych sieci współpracy NGO i partnerów społeczno-gospodarczych realizujących zadania w zakresie ochrony przyrody i krajobrazu np. wymiana doświadczeń i realizacja dobrych praktyk w zakresie dostosowania do zmian klimatycznych, koncepcje wprowadzenia zielonej infrastruktury) [<http://pl.cz-pl.eu/zakladni-informacje-o-programu-pl>].

Natomiast na poziomie województwa dolnośląskiego w ramach Programu Odnowy Wsi Dolnośląskiej co roku ogłaszany jest konkurs na zadania publiczne pod nazwą „Przedsięwzięcia promujące ideę odnowy wsi”, w ramach którego, organizacje działające na rzecz wsi mogą otrzymać środki finansowe na rozwój wspólnot i społeczności lokalnych. Zgłoszony projekt musi być realizowany na terenie miejscowości (sołectwa) formalnie zgłoszonego i uczestniczącego w Programie Odnowy Wsi Dolnośląskiej oraz posiadającego Sołecką strategię rozwoju przyjętą przez Zebranie Wiejskie. Finansowane zadania to na przykład: tablice informacyjne, materiały promujące sołectwo, warsztaty, ale również tworzenie miejsc rekreacji poprzez posadowienie obiektów małej architektury (rozwiązania z zakresu BZI) oraz zagospodarowanie przestrzeni publicznych w tym także nasadzenia krzewów i drzew. Konkurs ogłaszany jest zwykle w I kwartale danego roku a przedsięwzięcia powinny się kończyć do połowy grudnia tego samego roku. Informacje o konkursie <http://www.umwd.dolnyslask.pl/obszarywiejskie/odnowa-wsi-dolnoslaskiej/konkursy/przedswiezecia-promujace-idee-odnowy-wsi/>.

W ramach osobnego konkursu - Odnowy Wsi Dolnośląskiej, dotacje mogą otrzymać również gminy wiejskie i miejsko-wiejskie, które realizują przedsięwzięcia z zakresu zagospodarowania przestrzeni publicznych, racjonalnego gospodarowania wodami opadowymi, poprawy stanu dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego wsi, remontu świetlic

wiejskich. W tym przypadku wnioskodawcą jest jednostka samorządu terytorialnego (JST). Finansowane są m.in. koszty zakupu materiału roślinnego na tereny zielone, urządzenia retencyjno-rozsączające, budowa małych, szczelnych zbiorników retencyjnych do 5000 m² na gromadzenie wód opadowych, z których woda może być pobierana do ponownego wykorzystania. Projekty powinny być realizowane w miejscowościach do 5000 mieszkańców. Informacje o konkursie <http://www.umwd.dolnyslask.pl/rozwoj-obszarow-wiejskich/odnowa-wsi-dolnoslaskiej/konkursy/>.

Źródłem finansowania działań na poziome sołectwa może być fundusz sołecki czyli wyodrębnione w budżecie gminy środki przeznaczone dla sołectw na podstawie ustawy z dnia 21.02.2014 o funduszu sołeckim. Pieniądze z funduszu sołeckiego można wydać na przedsięwzięcia służące poprawie warunków życia mieszkańców. Muszą to być przedsięwzięcia w ramach zadań własnych gminy i zgodne ze strategią rozwoju gminy. Powinny być zgłoszone we wniosku złożonym przez sołectwo do wójta i poprzedzone decyzją zebrania wiejskiego. Fundusz sołecki można wykorzystać na działania związane z placów zabaw, utrzymaniem porządku na terenie wsi, również można finansować koszty wykonania lub rewitalizacji nasadzeń drzew i krzewów, utrzymania terenów zielonych czy działania zmierzające do usunięcia skutków klęski żywiołowej. Gminy nie mają obowiązku tworzenia funduszy sołeckich - decyzja należy do rady gminy. Gminie opłaca się utworzyć fundusz sołecki ponieważ dostaje z budżetu państwa zwrot części wydatkowanych środków. Wysokość funduszu dla sołectwa zależy od liczby mieszkańców i dochodów gminy. Więcej informacji można znaleźć na stronie: <http://administracja.mswia.gov.pl/adm/fundusz-solecki/poradnik/285,Fundusz-Solecki-w-pytaniach-i-odpowiedziach.html>.

Także w ramach zaplanowanego budżetu jednostki samorządu terytorialnego (JST) mogą dostać przewidziane środki służące adaptacji do zmian klimatu. Taką formą jest stworzenie wydzielonej części budżetu gminy jako **budżet partycypacyjny (obywatelski)**. Wówczas po uprzednich konsultacjach, zgłoszeniach i wyborze dokonywanym przez samych mieszkańców, realizowane są projekty, które są akceptowalne i najbardziej oczekiwane. Doświadczenie wskazuje, że niektóre z nich wykorzystuje rozwiązania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury i poprawy małej retencji.

Samorządowe dotacje na zadania publiczne to środki w budżecie JST (samorządu) przeznaczone dla organizacji pozarządowych. Finanse te są kierowane do organizacji pozarządowych jako dotacje na realizację zadań publicznych a opiera się to o uregulowane prawne (m.in. w ustawie o finansach publicznych i w ustawie o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie). Organizacje pozarządowe (NGO) mogą w ten sposób wesprzeć samorząd lokalny np. w działaniach informacyjno-edukacyjnych o zmianach klimatu i ich skutkach a także o działaniach adaptacyjnych. Ponadto w przypadku wystąpienia klęski żywiołowej, katastrofy naturalnej (w rozumieniu ustawy o stanie klęski żywiołowej) samorząd może także przeznaczyć fundusze z budżetu samorządowego jako zleczone zadanie. Więcej informacji o dotacjach celowych, podmiotowych i przedmiotowych zamieszczono w „Poradniku. Dotacje ze środków publicznych” [<https://poradnik.ngo.pl/dotacje-ze-srodkow-publicznych>].

Organizacje pozarządowe mogą być też beneficjentem środków przeznaczonych na rozwój społeczeństwa obywatelskiego na poziomie krajowym. Takim stałym źródłem finansowania jest Fundusz Inicjatyw Obywatelskich prowadzony przez Narodowy Instytut Wolności - Centrum Rozwoju Społeczeństwa Obywatelskiego. Program FIO ma umożliwić m.in. zwiększenie zaangażowania obywateli w różnorodne działania na rzecz innych i swoich wspólnot. Jest podzielony na 4 priorytety merytoryczne, w ramach których organizacje mogą składać wnioski w ogłaszanym co roku konkursie. W priorytecie 2 „Aktywne społeczeństwo” mieszczą się projekty angażujące mieszkańców w działania związane ze zmianami klimatu, zieloną infrastrukturą czy edukacją ekologiczną prowadzącą do konkretnych działań na rzecz wspólnot lokalnych. Więcej informacji na stronie: <https://www.niw.gov.pl/nasze-programy/fio-2/fio-2020/>.

JST (np. gminy) mogą realizować i finansować działania adaptacyjne w ramach **partnerstwa publiczno-prywatnego**. Centralną jednostką do spraw partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP) w Polsce jest Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej [<https://www.ppp.gov.pl/>]. Na stronie tej znajdują się uaktualniane informacje o szkoleniach, warsztatach i konferencjach, a także o nowych publikacjach, zmianach prawnych, projektach wspieranych przez MFPR. Rozwiązania oparte o PPP są realizowane od lat poza granicami naszego kraju. Przykłady tworzenia terenu „parku tematycznego terenów podmokłych” zasymilowanych z zabudową miejską z Londynu został przedstawiony w artykule „Niekonwencjonalne formy współpracy międzysektorowej w kształtowaniu zieleni miejskiej” [Jakubowski K., 2013]. Teren London Wetland Center (LWC) po kompleksowej rewitalizacji wykonanej z udziałem PPP jest dobrą praktyką godną rozpowszechniania.

Istnieje możliwość finansowania działań przez fundacje instytucji finansowych oraz korporacji. Przykładowo Fundacja Santander organizuje co roku konkurs pt. „Tu mieszkam, tu zmieniam”, w którym można wnioskować o środki na zrealizowanie inicjatywy ekologicznej, której celem jest aranżacja przestrzeni lokalnej. Granty (od 5000 do 10000 złotych) przyznawane są w postaci darowizny, natomiast beneficjentem może być bezpośrednio gmina, jak i jednostki nadzorowane przez nią, np. szkoły lub domy kultury. W 2020 w ramach VI edycji Konkursu Fundacja przeznaczyła pół miliona złotych a beneficjentami mogą być m.in. gminy, szkoły, przedszkola, centra kultury i biblioteki publiczne. [<https://fundacja.santander.pl/2016/10/24/tu-mieszkam-tu-zmieniam/>].

Innym przykładem jest konkurs „Moje miejsce na Ziemi” organizowany przez Fundację Orlen, w którym na nabór w trzeciej edycji w 2020 roku przeznaczono 3 mln. złotych dla około 300 podmiotów, takich jak instytucje samorządowe oraz organizacje pozarządowe z całej Polski. Granty (od 5000 do 20000 złotych) zostaną przyznane na realizację projektów związanych z: ekologią, zdrowiem, sportem, bezpieczeństwem, kulturą, ochroną zwierząt lub zrównoważonym rozwojem [<https://fundacja.orlen.pl/PL/NaszeProgramy/Strony/Moje-miejsce-na-ziemi.aspx>].

9. Finanzierungsquellen

Finalisierung der Schritte hinsichtlich der Festlegung der günstigsten Anpassungsmaßnahmen (die am besten angebracht sind) ist ihre Realisierung. Ein Teil von ihnen – insbesondere die weichen (Information und Bildung) und solche mit geringer Finanzierung – kann keiner erheblichen finanziellen Aufwendungen bedürfen, dennoch ein Teil kann mit der Notwendigkeit der finanziellen Unterstützung verbunden werden. Für die umweltbewussten Maßnahmen (darunter solche mit dem Effekt der Anpassung an den Klimawandel – wie z.B. Maßnahmen im Bereich der Verbesserung der kleinen Rückhaltung, Schutz der Biodiversität) kann man nach Möglichkeiten zur Mittelbeschaffung aus unterschiedlichen Quellen suchen, die im weiteren Teil des Kapitels geschildert werden. Trotzdem muss man jedoch damit rechnen, dass die beschriebenen Beispiele – verschiedene nationale oder EU-Programme – in einem genau festgesetzten zeitlichen Rahmen funktionieren. Es ist wichtig, neue Informationen auf den Webseiten der Einrichtungen systematisch zu prüfen, die solche Finanzierungshilfe koordinieren. In den Strukturen der Ämter der Großstädte befinden sich spezialisierte Teams, die für die Koordinierung, Unterstützung der Begünstigten und Erstellung der Projektanträge zuständig sind. In kleineren Einheiten bedürfen solche Bemühungen der Zusammenarbeit und Aktivität der Personen aus verschiedenen Büros oder Referaten der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung. Die Beantragung von Finanzierungsmitteln für die Anpassungsmaßnahmen bedarf der Vorbereitung eines Antrags, deshalb die Unterstützung bei Erstellung des Antrags durch eine Person (Personen vom Amt), die sich in der Thematik des Klimawandels und der Vorteile des Ergreifens der Anpassungsmaßnahmen auskennt sowie die lokalen Bedingungen kennt, kann sehr bedeutend und wichtig sein. Im weiteren Teil des Kapitels sind die gegenwärtigen Finanzierungsmöglichkeiten geschildert, trotzdem muss man jedoch daran denken, dass die einzelnen Programme eine beschränkte Laufzeit (z.B. für einen Teil der Programme, die im Rahmen der EU-Mittel 2014-2020 finanziert werden, keine Aufnahmen mehr organisiert werden) haben. In Zukunft werden neue Programme entstehen und Informationen darüber werden auf den Webseiten der Einrichtungen bekanntgegeben, welche die Finanzierungshilfe koordinieren.

Zu den Möglichkeiten der Finanzierungshilfe für die Anpassungsmaßnahmen gehören die Mittel der Europäischen Union in dem **Operationsprogramm Infrastruktur und Umwelt 2014-2020** (das aus dem Kohäsionsfonds und dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung finanziert wird). Hauptziel des Programms ist: *Unterstützung der Wirtschaft, die Ressourcen effektiv nutzt und umweltfreundlich ist sowie für die territoriale und soziale Kohäsion günstig ist, welche sich auf den **Grundsatz der nachhaltigen Entwicklung des ganzen Gebietes der Europäischen Union** bezieht.* Dieses Ziel folgt aus einem der drei grundlegenden Prioritäten der Kohäsionspolitik – Strategie Europa 2020, und es bedeutet: **Nachhaltige Steigerung**, die als Unterstützung der Wirtschaft verstanden wird, welche die Ressourcen effektiver nutzt, umweltfreundlicher und konkurrenzfähiger ist, in der die Umweltziele durch die Maßnahmen für den wirtschaftlichen, sozialen und territorialen Zusammenhalt ergänzt werden [Herbuś B., Herbuś I., 2017]. Zur Erreichung der nachhaltigen Entwicklung wird u.a. das Gebiet der

Anpassung an den Klimawandel und der effektiven Nutzung der Ressourcen, sowie Stärkung der Beständigkeit der Wirtschaftssysteme gegen die mit dem Klima verbundenen Gefährdungen sowie Erhöhung der Möglichkeit zur Vermeidung von Gefährdungen (insbesondere natürliche Gefährdungen) und die Reaktion darauf als bedeutend genannt [<https://www.pois.gov.pl>]. In diesem Programm (Umweltschutzprogramm 2014-2020 – poln. POIŚ) bezieht sich die Prioritätsachse II. direkt auf den **Umweltschutz, darunter die Anpassung an den Klimawandel**, Maßnahme 2.1. **Anpassung an den Klimawandel einschl. der Sicherung und Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen die Naturkatastrophen, insbesondere natürliche Katastrophen sowie Umwelt-Monitoring**. Als die Maßnahmen, die in diesem Programm realisiert werden können, kann man u.a. Folgendes erwähnen:

- verschiedene Information- und Bildungsmaßnahmen im Bereich des Klimawandels und der Anpassung an den Klimawandel;
- Unterstützung der überregionalen Systeme kleiner Rückhaltung (Wiederaufbau, Modernisierung kleiner Stauanlagen für Bewässerung und Verlangsamung des Wasserabflusses, Renaturierung der sumpfigen Lebensräume, Anpassung der vorhandenen Drainagesysteme zur Erfüllung der Rückhaltungsfunktionen);
- Realisierung der Lösungen, die der Erreichung eines guten Gewässerzustandes dienen (Renaturierung der Fließgewässer, Moore, Torfmoore, Wiederherstellung der ökologischen Kontinuität der Fließgewässer, Verbesserung des Wasserzustandes in den Gewässern und Seen);
- Aufbau der Systeme zur Bewirtschaftung des Niederschlagswassers in städtischen Gebieten;

Die nächste potentielle Finanzierungsquelle ist das **Programm LIFE**, das eindeutig für die Projekte im Bereich des Umwelt- und Klimaschutzes angebracht ist. Das Unterprogramm der Maßnahmen für das Klima umfasst drei vorrangige Gebiete: Milderung der Folgen des Klimawandels, Anpassung an die Folgen des Klimawandels sowie Management und Information im Bereich des Klimas. Wobei in Polen als Aufsichtseinrichtung (Nationale Kontaktstelle LIFE) gilt der Nationale Fonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft (poln. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej). Deshalb kann man auf den Webseiten dieser Einrichtung nach Informationen über laufende Aufnahmen und ausführliche Anforderungen suchen [www.nfosigw.gov.pl, <http://ec.europa.eu/environment/life/>].

Die Finanzierung der Anpassungsmaßnahmen kann man auch im Rahmen **des norwegischen Fonds** (des Norwegischen Finanzmechanismus) und **des Finanzmechanismus des Europäischen Wirtschaftsraums** (EWR) beantragen. Zu einem breiten Spektrum der Maßnahmen, die aus diesen Mitteln finanziert werden, gehören u.a. Maßnahmen, die mit dem Klimawandel, dem Umweltschutz, Gesundheitsschutz (darunter Vorbeugung), Bildung und lokaler Entwicklung verbunden sind. Informationen über laufende Aufnahmen und ausführliche Anforderungen sind auf folgenden Webseiten zugänglich: [www.ec.europa.eu, www.eog.gov.pl].

Unter den nationalen Finanzierungsquellen für die Anpassungsmaßnahmen kann man den **Nationalen Fonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft** (poln. **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**) erwähnen. Diese Einrichtung verbreitet Maßnahmen im Bereich der Infrastruktur und Bildung. Die Details hinsichtlich der Form, die Bedingungen der Finanzierungshilfe und ausführliche Kriterien der Wahl der Vorhaben werden in den Prioritätsprogrammen genannt, die jedes Jahr durch den Aufsichtsrat des **Nationalen Fonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft** genehmigt werden. Die allgemeine Liste der Programme für die Jahre 2015-2020 enthält Programme, die Folgendes betreffen: Schutz und nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen, rationelle Abfallwirtschaft und Schutz der Erdoberfläche, Schutz der Atmosphäre, Schutz der Biodiversität und der Funktion der Ökosysteme sowie interdisziplinäre Angelegenheiten [<http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/>]. Zu Letzteren gehört u.a. das Programm **Anpassung an den Klimawandel und Beschränkung der Folgen der Umweltgefährdungen**, dessen Ziel ist: Erhöhung des Niveaus des Schutzes vor den Folgen des Klimawandels und der natürlichen Gefährdungen (u.a. gemäß den Maßnahmen, die in dem „Strategischer Plan der Anpassung für die gegen den Klimawandel sensiblen Sektoren und Gebiete bis zum Jahr 2020, mit Perspektive bis zum Jahr 2030“ festgelegt sind) und der bedeutenden Störfälle, sowie Optimierung der Beseitigung ihrer Folgen und Stärkung der ausgewählten Bestandteile des Umweltmanagements, sowie Verbreitung der modernen, effektiven und erfolgreichen Lösungen in den Städten, die der Verbesserung der Lebensqualität der Einwohner dienen sowie die Widerstandsfähigkeit der Städte gegen die Folgen des Klimawandels durch die Auswahl in Form eines Wettbewerbs der besten Investitionslösungen im Bereich der blau-grünen Infrastruktur verbessern [<http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/przeciwdzialanie-zagrozeniom-srodowiska/>]. Informationen über laufende Aufnahmen und ausführliche Anforderungen sind auf folgenden Webseiten zugänglich: [www.nfosigw.gov.pl].

Auf den Webseiten der einzelnen **Woiwodschaftsfonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft** (poln. **Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**) wurde auch die Möglichkeit zur Finanzierung der Maßnahmen berücksichtigt, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, darunter im Bereich von u.a. Unterstützung der kleinen Rückhaltung, Vermeidung der Folgen von Dürre, Schutz der Biodiversität oder ökologischer Bildung – unterschiedliche Formen der Informations- und Bildungsmaßnahmen, die das Wissen und Bewusstsein der Einwohner erhöhen sowie die lokalen Gemeinschaften in die Initiativen einbeziehen, die die guten Praktiken im Bereich der Anpassung an den Klimawandel popularisieren. Informationen über laufende Aufnahmen und ausführliche Anforderungen sind auf den Webseiten von Woiwodschaftsfonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft in Wrocław [<https://wfosigw.wroclaw.pl/>] und Woiwodschaftsfonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft in Zielona Góra [www.wfosigw.zgora.pl] zugänglich.

In einzelnen Woiwodschaften kann man auch eine Finanzierungshilfe für die Anpassungsmaßnahmen aus den Regionalen Operationsprogrammen für die Jahre 2014-2020 (poln. RPO) erhalten, die aus den Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung und des Europäischen Sozialfonds finanziert wird [<https://www.funduszeuropejskie.2007->

2013.gov.pl/rpo/strony/2014_2020.aspx]. Dieses Programm verbindet die meisten Initiativen und Vorhaben, die durch die Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung und andere öffentliche und private Einheiten im Rahmen der Strukturfonds der Europäischen Union realisiert werden, und beruht auf den Bestimmungen, die in den Entwicklungsstrategien der Woiwodschaften enthalten sind [Herbuś B., Herbuś I., 2017]. Das Regionale Operationsprogramm für die Woiwodschaft Niederschlesien 2014-2020 gibt in der 4. Prioritätsachse (Umwelt und Ressourcen) beispielsweise u.a. die Möglichkeit zur Finanzierung von Projekten, welche mit dem Bau oder Ausbau von Systemen und Anlagen der kleinen Rückhaltung verbunden sind, sowie Projekten, die sich auf die Hochwasserschutzinvestitionen beziehen (Regulierung und Wiederaufbau der Fließgewässer, Bau der Stauanlagen, Bau der Rückhaltebecken, Bau, Umbau des Brandschutzsystems), Entwicklung des Frühwarnungssystems und eines Systems zur Prognostizierung der Gefährdungen oder verschiedener Maßnahmen, die zum Ziel haben, die Systeme zum Auffangen und Zurückhalten des Regenwassers zu bauen, sowie Bau und Modernisierung eines Netzes der Regenwasserkanalisation, Vermeidung von Bodenversiegelung (obwohl das Letztere den Städten mit mehr als 100 Tsd. Einwohnern gewidmet ist). Wie es aus dem Bericht „Querschnittsbeurteilung von 16 Regionalen Operationsprogrammen und Ausführlichen Beschreibungen der Prioritätsachsen in Gebieten: erneuerbare Energien und Energieeffizienz, Anpassung an den Klimawandel, Naturschutz und ökologische Bildung, Transport, Abfälle“ folgt, was von [Wiśniewska M., 2016] ausführlich beschrieben ist, gehört die Woiwodschaft Niederschlesien zu 7 Woiwodschaften, in denen die Mittel aus den Regionalen Operationsprogrammen ermöglichen, die Projekte der kleinen Rückhaltung zu unterstützen (Renaturierung von Fließgewässern, Flussauen oder Feuchtbiotopen), was für die Anpassung an den Klimawandel günstig ist. Darüber hinaus unterstützen die Mittel aus den Regionalen Operationsprogrammen die Maßnahmen, die mit der Bewirtschaftung des Regenwassers und Schmelzwassers in den Städten, der Notwendigkeit zum Auswechseln der undurchlässigen Oberflächen gegen durchlässige Oberflächen, bzw. der Notwendigkeit der „Verspätung, Verlangsamung des Abflusses“, Verbesserung der Kompetenzen im Bereich der Funktion der Systeme zur Prognostizierung, Überwachung, Warnung und Reaktion auf extreme Klimaerscheinungen oder im Bereich der ökologischen Bildung verbunden sind. In dem Bericht wurde betont, dass die Informations- und Bildungsmaßnahmen, die an die Einwohner der Region gerichtet sind, Ergebnisse der realisierten Projekte stärken und langfristige Folgen gewährleisten [Wiśniewska M., 2016]. Informationen über laufende Aufnahmen und ausführliche Anforderungen sind auf den Webseiten des Regionalen Operationsprogramms der Woiwodschaft Niederschlesien 2014-2020 [<http://www.umwd.dolnyslask.pl/rozwoj/rpo-wd-2014-2020/>] und des Regionalen Operationsprogramms der Woiwodschaft Lebus 2014-2020 [<http://rpo.lubuskie.pl/>] zugänglich.

Da, in dem Fördergebiet des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020 ein bedeutender Anteil an ländlichen Gebieten besteht, so als nächste Finanzierungsquelle für die Maßnahmen zur Unterstützung der nachhaltigen Entwicklung der polnischen ländlichen Gebiete (darunter im Bereich des Klimas) das **Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum 2014-2020 (EPLR 2014-2020)** gilt. Hauptziel EPLR 2014-2020 ist die Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit der Landwirtschaft, nachhaltige Verwaltung der

Naturressourcen und Maßnahmen im Bereich des Klimas sowie nachhaltige territoriale Entwicklung der ländlichen Gebiete, und unter den Prioritäten wurde u.a. Vereinfachung des Wissens- und Innovationstransfers in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und in ländlichen Gebieten, Erhöhung der gesellschaftlichen Einbeziehung, Reduzierung der Armut und Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung in ländlichen Gebieten oder Unterstützung der effektiven Bewirtschaftung von Ressourcen und des Übergangs zu einer emissionsarmen und **gegen den Klimawandel beständigen** Wirtschaft in den Sektoren: Landwirtschaft, Lebensmittelsektor und Forstwirtschaft erwähnt. Zu den Projekten können folgende gehören: Förderung der Wiederherstellung des Potenzials der landwirtschaftlichen Produktion, das infolge von Naturkatastrophen und natürlichen Katastrophen zerstört wurde, sowie Einführung eines neuen Bereiches, dessen Ziel der Schutz der Bauernhöfe vor solchen Erscheinungen sein wird. Die Vorhaben im Bereich des Umweltschutzes (darunter Wasser, Boden, Landschaft) und der Erhaltung der Biodiversität werden im Rahmen der Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft, der Umwelt und des Klimas sowie der Aufforstung finanziert. Informationen über laufende Aufnahmen und ausführliche Anforderungen sind auf folgender Webseite zugänglich: [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/-program-rozwoju-obszarow-wiejskich-2014-2020-prow-2014-2020>].

Im Rahmen der Fortsetzung des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum werden die Mittel für Polen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) für die Jahre 2021-2027 (ca. 30 Mrd. EUR) angeboten. Die neuen Maßnahmen im Rahmen GAP müssen auch auf den Klima- und Umweltschutz (Umwelt- und Klimaziele) ausgerichtet werden. In Anbetracht der Anforderungen der Europäischen Kommission, die mit der Realisierung der Umwelt- und Klimaziele durch die Landwirtschaft verbunden sind, wird es notwendig sein, die Mittel für die Realisierung dieser Ziele im Vergleich zu der Finanzperspektive 2014-2020 zu erhöhen. Die finanzierten Maßnahmen haben sich auf die Unterstützung der Entwicklung des landwirtschaftlichen und Lebensmittelsektors sowie die Beurteilung seiner Auswirkung auf das Klima und die Umwelt, unter besonderer Berücksichtigung ihres Schutzes konzentriert. In den ländlichen Gebieten werden aus Mitteln der Kohäsionspolitik u.a. die Investitionen finanziert, welche der Wasserwirtschaft dienen und zum Ziel haben, Rückhaltung (Retention) zu erhöhen [<https://www.topagrar.pl/articles/prow-2014-2020/prow-2021-2027-jakie-sa-zalozenia-programowe-dla-rolnictwa-i-obszarow-wiejskich/>].

Das beschriebene Gebiet wird natürlich auch mithilfe des **Programms INTERREG POLEN – SACHSEN 2014-2020** unterstützt, das aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung finanziert wird. Ziel des Programms ist, die Zusammenarbeit für die Überwindung der Entwicklungsbarrieren im polnisch-sächsischen Grenzgebiet durch Realisierung der Projekte zu vertiefen, die zur Lösung der übereinstimmenden Probleme beitragen und der Entwicklung des polnisch-sächsischen Grenzgebietes dienen. Zu den erwähnten Prioritätsachsen gehören u.a. gemeinsames Natur- und Kulturerbe oder partnerschaftliche Zusammenarbeit und institutionelles Potenzial. Im Rahmen der realisierten Projekte soll ein Teil der Mittel der Anpassung an den Klimawandel und dem Schutz vor den mit dem Klima verbundenen Gefährdungen, dem Risikomanagement in diesem Bereich und der Erhöhung des Bewusstseins dienen [<https://pl.plsn.eu/informacie-podstawowe>]. Eines der realisierten Projekte ist das Projekt TRANSGEA.

Das nächste Programm, das einen Teil des Fördergebietes berücksichtigt, ist das Programm **INTERREG POLEN-TSCHECHIEN 2014-2020**, das auch aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung finanziert wird. Ziel des Programms ist die Vertiefung der Zusammenarbeit im polnisch-tschechischen Grenzgebiet. Zu den erwähnten Prioritätsachsen gehören u.a.: gemeinsames Risikomanagement (hier können Investitionen in Entwicklung gemeinsamer oder verbundener Systeme zur Vorbeugung, Überwachung, Reaktion und Beseitigung der Folgen von Gefährdungen realisiert werden), Entwicklung des Natur- und Kulturpotenzials für Unterstützung der Beschäftigung (wo die Aktivitäten finanziert werden können, die zum Ziel Erhaltung und Erneuerung der kulturellen und Naturattraktionen haben, und auf ihre Nutzung für die nachhaltige Entwicklung des gemeinsamen Grenzgebiets orientiert sind), Zusammenarbeit der Einrichtungen und Gemeinschaften (Finanzierung der grenzüberschreitenden Netze der Zusammenarbeit von Nichtregierungsorganisationen und den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Partnern, die Aufgaben im Bereich des Natur- und Landschaftsschutzes realisieren, z.B. Erfahrungsaustausch und Realisierung der guten Praktiken im Bereich der Anpassung an den Klimawandel, Konzepte der Einführung der grünen Infrastruktur) [<http://pl.cz-pl.eu/zakladni-informace-o-programu-pl>].

Auf der Ebene der Woiwodschaft Niederschlesien wird dagegen jedes Jahr im Rahmen des Programms zur Erneuerung des niederschlesischen Dorfs eine Ausschreibung für die Realisierung der öffentlichen Aufgaben unter dem Namen „Vorhaben zur Förderung der Idee der Erneuerung der ländlichen Gebiete“ bekanntgegeben, im Rahmen von welcher, die Organisationen, die zugunsten der ländlichen Gebiete handeln, Finanzmittel für die Entwicklung der lokalen Gemeinschaften erhalten können. Das gemeldete Projekt muss im Gebiet der Ortschaft (des Dorfes) realisiert werden, die formal angemeldet wurde und an dem Programm zur Erneuerung des niederschlesischen Dorfs teilnimmt und die Entwicklungsstrategie des Dorfs besitzt, die durch die Dorfversammlung angenommen wurde. Zu den finanzierten Aufgaben gehören u.a.: Informationstafeln, Materialien zur Förderung des Dorfes, Workshops, sowie Schaffung der Erholungsorte durch den Bau der Objekte der kleinen Architektur (Lösungen im Bereich der blau-grünen Infrastruktur) sowie Bewirtschaftung der öffentlichen Räume, darunter Anpflanzen von Sträuchern und Bäumen. Die Ausschreibung wird in der Regel in dem 1. Quartal des jeweiligen Jahres bekanntgegeben und die Vorhaben sollten bis Mitte Dezember desselben Jahres beendet werden. Informationen über die Ausschreibung sind auf der Webseite <http://www.umwd.dolnyslask.pl/obszarywiejskie/odnowa-wsi-dolnoslaskiej/konkursy/przedsiewziecia-promujace-idee-odnowy-wsi/> zugänglich.

Die Zuwendungen im Rahmen einer separaten Ausschreibung – Erneuerung des niederschlesischen Dorfs können auch die Landgemeinden sowie Stadt- und Landgemeinden erhalten, die Vorhaben im Bereich der Bewirtschaftung der öffentlichen Räume, der rationalen Bewirtschaftung des Niederschlagswassers, der Verbesserung des Zustandes des Natur- und Kulturerbes der ländlichen Gebiete, Renovierung der Gemeinschaftsräume in den Dörfern realisieren. Antragsteller in diesem Fall ist die Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung. Die Finanzierung umfasst u.a. die Kosten des Einkaufs des Pflanzenmaterials für die Grünflächen, Rückhalte- und Versickerungsanlagen, Bau von kleinen, dichten Rückhaltebecken bis zu 5000 m² zum Auffangen des Regenwassers - das Wasser kann aus

denen für nochmalige Nutzung entnommen werden. Die Projekte sollten in den Ortschaften von bis zu 5000 Einwohnern realisiert werden. Informationen über die Ausschreibung sind auf der Webseite <http://www.umwd.dolnyslask.pl/rozwoj-obszarow-wiejskich/odnowa-wsi-dolnoslaskiej/konkursy/> zugänglich.

Die Finanzierungsquelle auf der Ebene des Dorfes kann ein Dorffonds sein, d.h. die Mittel, die in dem Haushalt der Gemeinde ausgegliedert und für die Dörfer aufgrund des Gesetzes vom 21.02.2014 über den Dorffonds bestimmt sind. Das Geld aus dem Dorffonds kann man für die Vorhaben ausgeben, die der Verbesserung von Lebensbedingungen der Einwohner dienen. Es müssen Vorhaben im Rahmen der eigenen Aufgaben der Gemeinde sein und der Entwicklungsstrategie der Gemeinde entsprechen. Sie sollten in einem Antrag gemeldet werden, der von dem Dorf (Ortsvorsteher) bei dem Gemeindevorsteher eingereicht wird. Vorher muss jedoch eine Entscheidung der Dorfversammlung getroffen werden. Der Dorffonds kann für die Maßnahmen genutzt werden, die mit den Spielplätzen, Erhaltung der Ordnung auf dem Dorfgelände verbunden sind. Man kann auch die Kosten der Durchführung oder Revitalisierung der Anpflanzungen von Sträuchern und Bäumen, Erhaltung der Grünflächen oder Aktivitäten finanzieren, die zur Beseitigung der Folgen der Naturkatastrophen führen. Die Gemeinden sind nicht verpflichtet, die Dorffonds zu gründen – die Entscheidung wird von dem Gemeinderat getroffen. Es ist günstig für die Gemeinde, wenn ein Dorffonds gegründet wird, weil sie aus dem Staatshaushalt einen Teil der ausgegeben Mittel zurückbekommt. Die Höhe des Fonds für das Dorf ist von der Einwohnerzahl und der Einkünfte der Gemeinde abhängig. Weitere Informationen sind auf der Webseite zugänglich: <http://administracja.mswia.gov.pl/adm/fundusz-solecki/poradnik/285,Fundusz-Solecki-w-pytaniach-i-odpowiedziach.html>.

Auch im Rahmen des geplanten Haushaltes können die Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung vorgesehene Mittel erhalten, die der Anpassung an den Klimawandel dienen. Eine solche Form ist Schaffung eines ausgegliederten Teils des Haushalts der Gemeinde als **partizipativer Haushalt (Bürgerhaushalt)**. Nach vorherigen Konsultationen, Anmeldungen und der Wahl, die durch die Einwohner selbst vorgenommen wird, werden Projekte realisiert, die akzeptierbar sind und am meisten erwartet werden. Die Erfahrung zeigt, dass einige von denen die Lösungen im Bereich der blau-grünen Infrastruktur und Verbesserung der kleinen Rückhaltung nutzen.

Die **Zuwendungen der Selbstverwaltung für die öffentlichen Aufgaben** sind Mittel in dem Haushalt der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung (der Selbstverwaltung), die für die Nichtregierungsorganisationen bestimmt sind. Diese Finanzen werden an die Nichtregierungsorganisationen als Zuwendungen für Realisierung der öffentlichen Aufgaben gerichtet und es beruht auf gesetzlichen Regelungen (u.a. dem Gesetz über die öffentlichen Finanzen sowie dem Gesetz über die gemeinnützigen Tätigkeiten und das Volontariat). Die Nichtregierungsorganisationen (NGO) können auf diese Weise die lokale Selbstverwaltung z.B. in den Informations- und Bildungsmaßnahmen zum Thema Klimawandel und seine Folgen sowie Anpassungsmaßnahmen unterstützen. Darüber hinaus, beim Auftreten einer Naturkatastrophe, einer natürlichen Katastrophe (im Sinne des Gesetzes über den Zustand der Naturkatastrophe) kann die Selbstverwaltung auch Mittel aus dem Haushalt der Selbstverwaltung als zugewiesene Aufgabe bestimmen. Weitere Informationen über die

zweckgebundenen Zuwendungen, sowie Zuwendungen an bestimmte Empfängerkreise und Zuwendungen für bestimmte Aufgaben sind in dem „Ratgeber. Zuwendungen der öffentlichen Hand“ enthalten [<https://poradnik.ngo.pl/dotacje-ze-srodkow-publicznych>].

Die Nichtregierungsorganisationen können auch Empfänger der Mittel sein, die für die Entwicklung der Bürgergesellschaft auf nationaler Ebene bestimmt sind. Eine solche feste Finanzierungsquelle ist der Fonds für Bürgerinitiativen, der von dem Nationalen Freiheitsinstitut – Zentrum für Entwicklung der Bürgergesellschaft geleitet wird. Das Programm des Fonds für Bürgerinitiativen soll u.a. die Erhöhung des Engagements der Bürger für verschiedene Aktivitäten für andere und eigene Gemeinschaften ermöglichen. Es ist in 4 sachliche Prioritäten geteilt, im Rahmen von denen die Organisationen die Anträge in einer Ausschreibung stellen können, die jedes Jahr bekanntgegeben wird. In der 2. Priorität „Aktive Gesellschaft“ sind Projekte enthalten, welche die Einwohner in die Aktivitäten einbeziehen, die mit dem Klimawandel, der grünen Infrastruktur oder der ökologischen Bildung verbunden sind, welche zu konkreten Aktivitäten für die lokalen Gemeinschaften führen. Weitere Informationen sind auf der Webseite <https://www.niw.gov.pl/nasze-programy/fio-2/fio-2020/> zugänglich.

Die Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung (z.B. Gemeinden) können die Anpassungsmaßnahmen im Rahmen der **öffentlich-privaten Partnerschaft** realisieren und finanzieren. Die zentrale Stelle für die öffentlich-private Partnerschaft (ÖPP) in Polen ist das Ministerium für Fonds und Regionalpolitik [<https://www.ppp.gov.pl/>]. Auf dieser Webseite befinden sich aktualisierte Informationen über die Schulungen, Workshops und Konferenzen, sowie über die neuen Publikationen, Änderungen von Rechtsakten, Projekte, die von dem Ministerium für Fonds und Regionalpolitik unterstützt werden. Die auf der öffentlich-privaten Partnerschaft basierenden Lösungen werden seit Jahren außerhalb der polnischen Grenzen realisiert. Die Beispiele der Gestaltung des Gebietes eines „Themenparks der Sumpfbgebiete“, die an die städtische Bebauung in London angeglichen sind, sind in dem Artikel „Unkonventionelle Formen der Zusammenarbeit zwischen den Sektoren bei der Gestaltung der städtischen Grünanlagen“ vorgestellt [Jakubowski K., 2013]. Das Gelände London Wetland Center (LWC) nach einer komplexen Revitalisierung, die unter Anteilnahme von ÖPP durchgeführt wurde, ist eine gute Praxis, die man verbreiten kann.

Es besteht die Möglichkeit zur Finanzierung der Maßnahmen durch die Stiftungen der Finanzinstituten und Körperschaften. Die Stiftung Santander organisiert beispielsweise jedes Jahr einen Wettbewerb unter dem Titel „Ich wohne hier und ändere hier“ in dem man die Mittel für die Realisierung einer ökologischen Initiative beitragen kann, deren Ziel die Einrichtung des lokalen Raums ist. Die Zuschüsse (von 5000 bis 10000 PLN) werden in Form einer Schenkung gewährt, und Empfänger kann direkt die Gemeinde, sowie die von ihr beaufsichtigten Einheiten, z.B. Schulen oder Kulturhäuser sein. Im Jahr 2020 im Rahmen der VI. Auflage des Wettbewerbs hat die Stiftung eine halbe Million PLN bestimmt und die Empfänger können u.a. die Gemeinden, Schulen, Kindergärten, Kulturzentren und öffentliche Bibliotheken sein [<https://fundacja.santander.pl/2016/10/24/tu-mieszkam-tu-zmieniam/>].

Ein anderes Beispiel ist der Wettbewerb „Mein Ort auf der Erde“, der durch die Stiftung Orlen organisiert wird, in dem für die Aufnahme in der dritten Auflage im Jahr 2020 3 Mio. PLN für ca. 300 Rechtsträger, wie die Selbstverwaltungseinrichtungen und die Nichtregierungsorganisationen aus ganz Polen bestimmt wurden. Die Zuschüsse (von 5000 bis 20000) werden für die Realisierung der Projekte gewährt, die mit folgenden Gebieten verbunden sind: Ökologie, Gesundheit, Sport, Sicherheit, Kultur, Tierschutz oder nachhaltige Entwicklung [<https://fundacja.orlden.pl/PL/NaszeProgramy/Strony/Moje-miejsce-na-ziemi.aspx>].

10. Podsumowanie

Intensyfikacja ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz obserwowany i udokumentowany pomiarami wzrost średniej temperatury na Ziemi [raporty IPCC] stanowi wyzwanie przed jednostkami samorządu terytorialnego. Uwzględnianie kwestii klimatycznych w zarządzaniu JST nie stoi w sprzeczności z zasadą zrównoważonego rozwoju, wręcz krajowe dokumenty kreślące cele i działania wskazują na dążenie do zapewnienia zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu [SPA 2020].

Nowym i istotnym wyzwaniem dla JST (regionalnego i lokalnego) staje się przystosowanie polskiej przestrzeni do nowych uwarunkowań klimatycznych i związanych z tym zjawisk. Zarząd jednostki samorządu terytorialnego po uprzednim określeniu jakich zagrożeń pogodowych i o jakim nasileniu można się spodziewać, w kolejnym kroku polegającym na diagnozie i ocenie wrażliwości społeczno-gospodarczej w kontekście ekspozycji na zidentyfikowane warunki klimatyczne (poprzez ocenę poszczególnych sektorów występujących na terenie JST). Następnie pracownicy JST mogą przy współpracy z mieszkańcami wskazać możliwości przystosowania się (poprzez określenie odpowiednich działań adaptacyjnych). Współpraca i omawianie wspólnie z mieszkańcami tych zagadnień może przyczynić się do wskazania rozwiązań, które będą społecznie akceptowalne i dodatkowo przysłużą się do wymiany informacji i podniesienia świadomości i poczucia spójności lokalnej społeczności. Społeczność lokalna może być znaczącym sprzymierzeńcem samorządów pod warunkiem dostarczenia wiedzy, pokazania metod i wsparcia organizacyjno-finansowego inicjatyw wychodzących od mieszkańców. Ponieważ pomiędzy zmianami klimatycznymi a tym jak gospodarujemy przestrzenią występuje sprzężenie zwrotne. Wskazane jest zaangażowanie także szczebli decyzyjnych regionalnych, krajowych oraz aktywna współpraca z otaczającymi daną JST gminami i regionami.

Zważywszy, że przygotowując się na zmiany klimatu musimy zarówno uwzględniać możliwość wystąpienia suszy, jak i powodzi czy fal upałów, godnym rozważenia źródłem rozwiązań jest potencjał zielono-błękitnej infrastruktury (ZBI) [Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, 2016]. Duża część z tych rozwiązań jest niskobudżetowa i może zostać zrealizowana na terenie prywatnych posesji, przy obiektach gminnych (szkołach, przedszkolach, świetlicach wiejskich, bibliotekach, urzędach) przyczyniając się do lokalnej poprawy warunków gruntowo-wodnych, warunków mikroklimatycznych i estetycznych. Przykładami takich działań są wykonane w ramach projektu TRANSGEA mikroadaptacje - gromadzenie wód deszczowych w małych zbiornikach – oczku wodnym, beczkach, zielona ściana, nasadzenia roślinności nektarodajnej. Działania podjęte na szerszą skalę mogą przyczynić się do: poprawy lokalnej retencji, ograniczenia spływu powierzchniowego w zlewniach rolniczych (odpowiednia orka, nasadzenia pasów zieleni śródpolnej, tworzenie oczek śródpolnych), poprawienia warunków gruntowo-wodnych (odnowy zasobów wód podziemnych) oraz zachowania bioróżnorodności. A to właśnie szeroki zakres gatunków (roślin i zwierząt) stanowi niezwykle istotny naturalny bufor łagodzący zmiany klimatu. Część

działań adaptacyjnych może być skierowana na sytuacje kryzysowe, gdyż gotowość służb reagowania na terenie JST na wypadek klęsk żywiołowych może obniżyć związane z nimi koszty i przyszłe wydatki na pokrycie skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych. Działania adaptacyjne są potrzebne by chronić ludność, infrastrukturę, budynki, przedsiębiorstwa oraz ekosystemy. Adaptacja to poniekąd droga do ograniczenia strat (minimalizacji strat obecnie i w przyszłości) oparta na szukaniu nowych sposobów myślenia i radzenia sobie z ryzykiem, zagrożeniami i złożonością problemów (różnorodnością ekstremalnych zjawisk pogodowych od suszy po powódź).

Brak zrozumienia koncepcji adaptacji do zmian klimatu może stanowić barierę w zarządzaniu zasobami przyrodniczymi i przestrzenią. Jak wspomniano na początku rozdziału nadrzędnym celem jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu. Wydaje się, że znacząca może być rola osób w JST, które w swym zakresie mają nadzorowanie działań na rzecz ochrony środowiska, działania już teraz komplementarnie powinny być uzupełniane o aspekt zmian klimatu i adaptacji do nich. Wprowadzanie odpowiednich zapisów w dokumentach strategiczno-planistycznych (strategii rozwoju gminy, POŚ, itp.) pozwoli na realizację działań adaptacyjnych i poszukiwanie dofinansowania w programach o zasięgu regionalnym lub krajowym (np. RPO). Pewne zapisy mogą znaleźć się w strategii zagospodarowania przestrzennego i powiązanych z nim MPZP (stanowiących akty prawa miejscowego). Uwzględnienie aspektu klimatycznego jest możliwe także w ocenach oddziaływania na środowisko przedsięwzięć czy w końcu w rozlicznych i różnorodnych działaniach informacyjno-edukacyjnych [Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa 2016]. Te ostatnie mogą być współrealizowane zarówno przez szkoły, przedszkola podległe administracji lokalnej, jak i przez organizacje pozarządowe. Kontakt z lokalną społecznością może przyczynić się do propagowania dobrych praktyk i rozwiązań np. wspierania lokalnego rolnictwa i nakłaniania do kupowania lokalnej, ekologicznej żywności czy założenia własnego ogrodu deszczowego. Rozpowszechnianie prostych wskazówek, rozwiązań, dotyczących np. wykorzystania fragmentu ogrodu lub działki pod retencję deszczówki (poprzez odpowiednie ukształtowanie i przygotowanie terenu), przyczyniającej się do infiltracji wody do gruntu, czy siewu i nasadzeń roślinności (np. traw, krzewów) umożliwiającej podczyszczanie (redukcję poziomu) zanieczyszczeń znajdujących się w dopływających wodach deszczowych może przy okazji odciążać system kanalizacji wodno-ściekowej w gminie.

W poradniku, który w zamyśle skierowany jest do pracowników administracji JST (ale także społeczności lokalnych, organizacji pozarządowych) starano się wskazać kroki prowadzące do określenia działań adaptacyjnych, a także wskazać, gdzie zagadnienia dotyczące zmian klimatu i adaptacji do nich są umocowane w dokumentach strategiczno-planistycznych. Przybliżono także produkty wypracowane w projekcie TRANSGEA, które mogą być pomocne w planowaniu i realizacji działań adaptacyjnych w obszarze wsparcia. Realizacja projektu TRANSGEA oparto właśnie na przybliżaniu zagadnień związanych ze zmianami klimatycznymi i realizację konkretnych mikroadaptacji w obszarze wsparcia przy jednoczesnym zaangażowaniu zarówno młodego pokolenia (młodzieży szkolnej), jak i seniorów. I pokazano, że wykonanie działań adaptacyjnych jest możliwe. W projekcie TRANSGEA postawiono sobie wyzwanie - poprawę świadomości społeczeństwa i decydentów o znaczeniu lokalnych działań adaptacyjnych,

skłonienie do porzucenia starych schematów myślowych i otwartość na nowe informacje. Powstrzymanie zmian klimatycznych jest niewątpliwie trudne, wynik niepewny, a podejmowanie działań adaptacyjnych w skali lokalnej nie jest w stanie przeciwdziałać ekstremalnym zjawiskom pogodowym, ale jest w stanie łagodzić ich skutki oraz może wpłynąć na lepsze samopoczucie i zdrowie człowieka w przypadkach ekstremalnej pogody (np. fale upałów). W myśl zasady „myśl globalnie, działaj lokalnie” nasze indywidualne wybory np. oszczędzanie wody, gromadzenie deszczówki, używanie lnianych toreb zamiast plastikowych, ocieplenie budynku, wymiana pieca na wysokowydajny, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, nasadzenia roślin nektarodajnych mogą pozytywnie wpłynąć na klimat. Podkreślić należy, iż działania adaptacyjne zaproponowane w projekcie TRANSGEA (w tym mikroadaptacje) należą do grupy działań niskobudżetowych i łatwych do realizacji.

10. Zusammenfassung

Die Intensivierung der extremen Wetterphänomene und der beobachtete und durch die Messungen dokumentierte Anstieg der Mitteltemperatur auf der Erde [IPCC Berichte] stellt eine Herausforderung für die Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung dar. Die Berücksichtigung der Klimaangelegenheiten in der Verwaltung der Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung steht nicht im Widerspruch mit dem Prinzip der nachhaltigen Entwicklung. Die nationalen Dokumente, die die Ziele und Maßnahmen schildern, weisen auf das Streben nach Gewährleistung der nachhaltigen Entwicklung und der effektiven Funktion der Wirtschaft und der Bevölkerung in Bedingungen des Klimawandels hin [SPA 2020].

Eine neue und für die (regionalen und lokalen) Einheiten der Kommunalen Selbstverwaltung bedeutende Herausforderung ist die Anpassung des polnischen Raums an die neuen Klimabedingungen und die damit verbundenen Phänomene. Die Verwaltung der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung soll zuerst feststellen, welche Wettergefahren und in welchem Maße zu erwarten sind. Der nächste Schritt besteht in einer Einschätzung und Bewertung der sozialwirtschaftlichen Sensitivität im Kontext der Aussetzung gegenüber den identifizierten Klimabedingungen (durch Bewertung der einzelnen Sektoren, die auf dem Gelände der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung vorhanden sind). Danach können die Mitarbeiter der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung in Zusammenarbeit mit den Einwohnern die Möglichkeiten der Anpassung nennen (durch Festlegung entsprechender Anpassungsmaßnahmen). Die Zusammenarbeit und gemeinsame Besprechung mit den Einwohnern dieser Angelegenheiten kann zur Benennung der Lösungen beitragen, die gesellschaftlich akzeptierbar sind und zusätzlich dem Informationsaustausch und der Erhöhung des Bewusstseins und des Gefühls des Zusammenhalts der lokalen Gesellschaft dienen werden. Die lokale Gesellschaft kann ein wesentlicher Partner der Selbstverwaltung unter der Bedingung sein, dass das Wissen übermittelt wird und entsprechende Methoden gezeigt werden sowie die Initiativen der Einwohner organisatorisch und finanziell unterstützt werden. Zwischen dem Klimawandel und der Bewirtschaftung des Raums kommt zu einer Rückkopplung. Es ist ratsam, auch die regionalen und nationalen Entscheidungsträger einzubeziehen, sowie mit den Gemeinden aktiv zusammenzuarbeiten, die die jeweilige Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung umgeben.

In Anbetracht dessen, dass wir bei der Vorbereitung auf den Klimawandel sowohl die Möglichkeit des Auftretens der Dürre als auch des Hochwassers oder Hitzewellen berücksichtigen müssen, so kann man als Quelle der Lösungen das Potenzial der blau-grünen Infrastruktur (BGI) in Erwägung ziehen [Ministerium für Infrastruktur und Bauwesen, 2016]. Ein großer Teil dieser Lösungen sind Lösungen mit geringer Finanzierung und können auf privaten Grundstücken, bei den Gemeindeobjekten (Schulen, Kindergärten, Gemeinschaftsräumen in den Dörfern, Bibliotheken, Ämtern) realisiert werden und zur lokalen Verbesserung der Wasser- und Bodenverhältnisse, der Bedingungen des Mikroklimas und der ästhetischen Werte beitragen. Beispiele solcher Aktivitäten sind die im Rahmen des Projektes TRANSGEA ausgeführten Mikroanpassungen – Auffangen des Regenwassers in

kleinen Speichern – Gartenteich, Fässer, grüne Wand, Anpflanzen der Bienentrachtpflanzen. Die Aktivitäten, die in größerem Umfang vorgenommen werden, können zur Verbesserung der lokalen Rückhaltung, Begrenzung des Oberflächenablaufs in landwirtschaftlichen Einzugsgebieten (entsprechendes Pflügen, Anpflanzen der Grünstreifen im Mittelfeld, Anlegen der kleinen Teiche im Mittelfeld), Verbesserung der Wasser- und Bodenverhältnisse (Erneuerung der Grundwasserressourcen) und Erhaltung der Biodiversität beitragen. Ein breiter Umfang der Arten (Pflanzen und Tiere) bildet einen wesentlichen natürlichen Puffer, der den Klimawandel mildert. Ein Teil der Anpassungsmaßnahmen kann auf die Krisensituationen ausgerichtet werden, weil die Bereitschaft der Katastrophendienste auf dem Gelände der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung für den Fall der Naturkatastrophen, die damit verbundenen Kosten und zukünftige Ausgaben für die Deckung der Folgen der extremen Wetterphänomene reduzieren kann. Die Anpassungsmaßnahmen sind erforderlich, um die Bevölkerung, Infrastruktur, Gebäude, Unternehmen und Ökosysteme zu schützen. Die Anpassung bedeutet gewissermaßen eine Methode zur Beschränkung der Verluste (Minimierung der Verluste jetzt und in Zukunft) und basiert auf der Suche nach neuen Denkart und Arten des Umgangs mit dem Risiko, den Gefährdungen und der Vielschichtigkeit der Probleme (Vielfalt der extremen Wetterphänomene von der Dürre bis zum Hochwasser).

Wird das Konzept der Anpassung an den Klimawandel nicht verstanden, so kann eine Barriere bei der Verwaltung der Naturressourcen und des Raums entstehen. Wie es am Anfang des Kapitels erwähnt wurde, das übergeordnete Ziel wird als Gewährleistung der nachhaltigen Entwicklung und der effektiven Funktion der Wirtschaft und der Bevölkerung unter Bedingungen des Klimawandels verstanden. Es scheint so zu sein, dass die Rolle der Personen in der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung bedeutend sein kann, die in ihrem Aufgabenbereich Überwachung der Aktivitäten für den Umweltschutz haben. Diese Aktivitäten sollten schon jetzt um den Aspekt des Klimawandels und der Anpassung an den Klimawandel komplementär ergänzt werden. Die Einführung entsprechender Bestimmungen in den strategischen und Planungsdokumenten (Entwicklungsstrategie der Gemeinde, Umweltschutzplan, usw.) wird die Realisierung der Anpassungsmaßnahmen und die Suche nach Finanzierungshilfe in den Programmen mit regionaler oder nationaler Reichweite (z.B. Operationelles Regionalprogramm, poln. RPO) erlauben. Einige Bestimmungen können sich in der Strategie der Raumbewirtschaftung und der damit verbundenen örtlichen Raumordnungspläne (d.h. in lokalen Rechtsakten) befinden. Die Berücksichtigung des Aspektes des Klimas ist auch in den Umweltverträglichkeitsprüfungen der Vorhaben oder in zahlreichen und unterschiedlichen Informations- und Bildungsmaßnahmen möglich [Ministerium für Infrastruktur und Bauwesen 2016]. Die Letzteren können sowohl zusammen mit den Schulen, Kindergärten, die der lokalen Verwaltung unterliegen, als auch mit den Nichtregierungsorganisationen realisiert werden. Der Kontakt mit der lokalen Bevölkerung kann zur Verbreitung der guten Praktiken und Lösungen z.B. Unterstützung der lokalen Landwirtschaft und Ermutigung zum Kauf von lokalen ökologischen Lebensmitteln oder zum Anlegen eines eigenen Regengartens beitragen. Verbreitung einfacher Hinweise, Lösungen, welche z.B. die Nutzung eines Teils des Gartens oder des Grundstücks für die Regenwasserrückhaltung (durch entsprechende Gestaltung und Vorbereitung des Geländes)

betreffen, was zur Infiltration des Wassers in den Boden oder zum Aussäen und Anpflanzen (von z.B. Gras, Sträuchern) beiträgt und die Vorbehandlung (Reduzierung des Niveaus) der Verunreinigungen ermöglicht, die sich in dem zufließenden Regenwasser befinden, kann bei Gelegenheit das System der Wasser- und Abwasserkanalisation in der Gemeinde entlasten.

In dem Ratgeber, der an die Mitarbeiter der Verwaltung der Einheit der Kommunalen Selbstverwaltung (und auch an die lokalen Gemeinschaften, Nichtregierungsorganisationen) gerichtet ist, hat man sich bemüht, die Schritte zu nennen, welche zur Festlegung der Anpassungsmaßnahmen führen, und auch zu nennen, wo die Fragen hinsichtlich des Klimawandels und der Anpassung an den Klimawandel in den strategischen und Planungsunterlagen festgeschrieben sind. Es sind auch Produkte geschildert, die im Projekt TRANSGEA erarbeitet wurden und bei der Planung und Realisierung der Anpassungsmaßnahmen im Fördergebiet behilflich sein können. Die Realisierung des Projektes TRANSGEA beruht gerade auf der Schilderung der Fragen, die mit dem Klimawandel verbunden sind, sowie auf der Realisierung konkreter Mikroanpassungen im Fördergebiet bei gleichzeitiger Einbeziehung sowohl der jungen Generation (Schuljugend) als auch der Senioren. Und man hat gezeigt, dass die Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen möglich ist. In dem Projekt TRANSGEA hat man sich eine Herausforderung gesetzt: Verbesserung des Bewusstseins der Bevölkerung und der Entscheidungsträger über die Bedeutung der lokalen Anpassungsmaßnahmen, Ermutigung zum Verzicht auf alte Denkschemata sowie Aufgeschlossenheit für neue Informationen. Zweifellos ist es schwierig, den Klimawandel aufzuhalten, das Ergebnis ist unsicher, und das Ergreifen der Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene kann den extremen Wetterphänomenen nicht vorbeugen. Es kann aber ihre Folgen mildern und einen Einfluss auf das Wohlbefinden und die Gesundheit des Menschen im Falle von Extremwetter (z.B. Hitzewellen) haben. Nach dem Prinzip „global denken, lokal handeln“ können unsere individuellen Entscheidungen, wie z.B. Wassersparen, Auffangen von Regenwasser, Nutzung der Taschen aus Leinen statt aus Plastik, Gebäudedämmung, Austausch des Ofens gegen einen hocheffizienten, Nutzung erneuerbarer Energien, Anpflanzen von Bienentrachtpflanzen sich auf das Klima positiv auswirken. Es ist zu betonen, dass die im Projekt TRANSGEA vorgeschlagenen Anpassungsmaßnahmen (darunter die Mikroanpassungen) zu der Gruppe der Maßnahmen mit geringer Finanzierung gehören und man kann sie einfach realisieren.

11. Literatura / Literatur

Bergier T., Kronenberg J. (red.), 2012: Zrównoważony rozwój. Zastosowania 3. Przyroda w mieście. Fundacja Sendzimira, Kraków

Deloitte, Polska Izba Ubezpieczeń, 2019: Klimat ryzyka. Jak prewencja i ubezpieczenia mogą ograniczyć wpływ katastrof naturalnych na otoczenie? Warszawa

Franczak P., Listwan-Franczak K., 2016: Powódź w zlewni Miedzianki (zlewnia Nysy Łużyckiej) w sierpniu 2010 roku. Dobra praktyka w redukcji ryzyka powodziowego w nagłych zlewniach górskich, w których wystąpiła powódź błyskawiczna, Współczesne problemy i kierunki badawcze w geografii tom 4

Herbuś B., Herbuś I., 2017: Szanse, możliwości i potencjał gmin w zarządzaniu ochroną przyrody. Program Wsparcia Gmin i Powiatów, Krajowe Stowarzyszenie Inicjatyw, Warszawa

Jakubowski K., 2013: Niekonwencjonalne formy współpracy międzysektorowej w kształtowaniu zieleni miejskiej, Błękitne aspekty zielonej infrastruktury. W: Zrównoważony rozwój. Zastosowania 4. Przyroda w mieście rozwiązania. Fundacja Sendzimira, Kraków

Kassenberg A. (red.), 2014: Powiatowy poradnik klimatyczny; Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa

Kassenberg A., 2008: Zmiany klimatyczne – wyzwanie globalne. W: Społeczeństwo obywatelskie wobec konsekwencji zmian klimatu, Warszawa

Kassenberg A., 2008a: Zagrożenia na poziomie lokalnym w Polsce. W: Społeczeństwo obywatelskie wobec konsekwencji zmian klimatu, Warszawa

Kassenberg A., Szymalski W., Świerkula E., 2019: Poradnik adaptacji miasta do zmian klimatu, Adaptcity, Warszawa

Kundzewicz W.Z, 2013: Ekstremalne stany pogody, a zmiany klimatyczne – stan i perspektywy; Ocena zagrożeń abiotycznych i możliwości ich ograniczania w związku ze zmianami klimatycznymi; stan i perspektywy (szkody klimatyczne): huragany, śniegołomy, powodzie, susze, niskie i wysokie temperatury. [http://www.npl.ibles.pl/sites/default/files/referat/ekstremalne-stany-pogody-a-zmiany-klimatyczne_0.pdf dostęp 6.V.2016]

Kundzewicz Z. W., 2011: Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki – obserwacje i projekcje, Landform Analysis, vol. 15: 39-49

Kundzewicz Z.W., Øystein Hov, Okruszko T., 2017: Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce. Poznań [<http://serwer1557491.home.pl/autoinstalator/wordpress/wp-content/uploads/2017/06/Zmiany-klimatu-i-ich-wp%C5%82yw-na-wybrane-sektory-w-Polsce.pdf> dostęp 10.IX.2018]

Lange K. Nissen S. (red.), 2012: Temat rzeka. Rewitalizacja rzek miejskich: przewodnik praktyczny., Projekt REURIS, Niemcy

Marletto V., Johansson H., Petersson Max A., Chapuis D., Prouteau E., Fritzsche A., Röser K., Schucht M., Klementowski P., 2012: Planowanie zmian Klimatu dla władz regionalnych i lokalnych, Handbook, CLIPART, Bolonia

Migoń P. (red.), 2010: Wyjątkowe zdarzenia przyrodnicze na Dolnym Śląsku, Rozprawy naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego, Wrocław

Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, 2016: Program szkoleniowy dla pracowników administracji samorządowej z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego. Skrypt. Warszawa

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

Ministerstwo Środowiska, 2013: Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030, Warszawa (SPA2020)

Ministerstwo Środowiska, 2015: Podręcznik adaptacji dla miast wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Warszawa

Ministerstwo Środowiska, 2015a: Wytyczne do opracowania wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska, Warszawa

Ministerstwo Środowiska, Departament Zrównoważonego Rozwoju, 2015: Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenie i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe. Warszawa

Paczulski R., Prawo ochrony środowiska, Bydgoszcz 1994

Raporty Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) (IPCC) (publikacje cykliczne wydawane od 1990 r.)

Sadowski M. (red.), Opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów 12. wrażliwych na zmiany klimatu. Adaptacja wrażliwych sektorów i obszarów Polski do zmian klimatu do roku 2070., KLIMADA, IOŚ. Warszawa

Strategia Rozwoju Kraju 2020. Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo. Warszawa 2012

Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa na lata 2012-2020. Warszawa 2012

Szczepanowska H.B., Sitarski M., 2015: Drzewa – zielony kapitał miast. Jak zwiększyć efektywność pracy drzew

Wagner I., Krause K., Zalewski M., 2013: Błękitne aspekty zielonej infrastruktury. W: Zrównoważony rozwój. Zastosowania 4. Przyroda w mieście rozwiązania. Fundacja Sendzimira, Kraków

Wiśniewska M., 2016: Adaptacja do zmian klimatu. W: Przekrojowa ocena 16 Regionalnych Programów Operacyjnych i Szczegółowych Opisów Osi Priorytetowych w obszarach: energia odnawialna i efektywność energetyczna, adaptacja do zmian klimatu, ochrona przyrody

i edukacja ekologiczna, transport, odpady. Fundusze Europejskie w regionach na ochronę środowiska i zrównoważony rozwój [http://ekoprojekty.pl/wp-content/uploads/RAPORT_przekrojowa-ocena-16-RPO-i-SzOOP.pdf dostęp 03.III.2020]

Linki do rozdz. 3.1:

<https://jeleniagora.naszemiasto.pl/powodz-2013-sprzataja-w-zalanych-miejscowosciach-i-z/ar/c8-1880538> [dostęp 20.III.2020]

<https://www.nj24.pl/article/miasto-wygl%C4%85da-jak-po-wojnie> [dostęp 02.IX.2018]

<https://www.nj24.pl/article/zgorzelec-woda-rwie-przedmie%C5%9Bciem> [dostęp 02.IX.2018]

<https://www.nj24.pl/article/krajobraz-po-powodziowej-nocy> [dostęp 02.IX.2018]

<http://www.zl.xn--luba24-leb.pl/1,2497,1,item.html> [dostęp 10.X.2018]

<https://www.nj24.pl/article/miliony-strat-w-piechowicach-i-wojciszycach> [dostęp 10.X.2018]

<https://www.nj24.pl/article/w-wielu-miejscach-nadal-zalega-woda> [dostęp 10.X.2018]

<https://www.nj24.pl/article/pot%C4%99%C5%BCna-ulewa-pod-lw%C3%B3wkiem-%C5%9B%C4%85skim-aktualizacja> [dostęp 1.X.2018]

<https://gazetalubuska.pl/powodz-w-lubuskiem-dramat-w-gminie-przewoz-rzeka-zabra%C5%82a-wszystko-wideo-zdjecia/ar/7863946> [dostęp 1.X.2018]

http://fakty.lca.pl/legnica,news,53569,Po_sobotniej_ulewie_Legnica_zalana_woda.html [dostęp 1.X.2018]

http://fakty.lca.pl/legnica,news,8761,Burza_nad_Legnica.html [dostęp 08.III.2018]

<https://portal.legnica.eu/aktualnosci/huragan-z-23-lipca-2009-r-i-usuwanie-jego-skutkow-z-raportu-prezydenta-legnicy-za-rok-2009,4119,1,6.html> [dostęp 08.III.2018]

<https://regionfan.pl/ogromny-pozar-lasu-ogien-gasil-samolot/> [dostęp 08.IV.2020]

<http://www.straz.zary.pl/2018/06/11/pozar-lasu-w-strzeszowicach/> [dostęp 08.IV.2020]

<https://istotne.pl/boleslawiec/wiadomosc/WIB/50-zastepow-strazy-i-5-samolotow-masakryczny-pozar-na-poligonie-w-swietoszowie> [dostęp 08.IV.2020]

<https://gazetawroclawska.pl/pozar-na-poligonie-w-swietoszowie-zolnierze-walczą-z-zywiolem/ar/13509325> [dostęp 08.IV.2020]

http://2.bp.blogspot.com/-O-uEldPr9B8/Ue52rDaKekI/AAAAAAAAABL0/DkLq_13zV3I/s1600/DSC09734.jpg [dostęp 08.III.2018]

<http://www.lubanski.eu/orkan-grzegorz-szalal-na-lubaniem-i-powiatem-lubanskim-galeria-zdjec/> [dostęp 08.IV.2020]

<https://zgorzelec.naszemiasto.pl/orkan-grzegorz-sieje-spustoszenie-w-powiecie-zgorzeleckim/ar/c8-4293410> [dostęp 08.IV.2020]

<https://www.lubin.pl/trwa-sprzatanie-po-orkanie-grzegorz/> [dostęp 8.IV.2020]

https://www.wroclaw.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/1M8a/content/trwa-uprzatanie-szkod-po-ostatnich-orkana-1#.Xo23xP0zZEY [dostęp 9.IV.2020]

<http://zlatoryjska.pl/aktualnosc-1-807-wieje-az-dachy-zrywa-aktualizacja.html> [dostęp 08.IV.2020]

<https://zary.naszemiasto.pl/orkan-ksawery-w-powiecie-zarskimzdjecia/ar/c16-4268504> [dostęp 9.IV.2020]

<http://kppspzlatoryja.pl/art,104,orkan-nad-powiatem-zlatoryjskim> [dostęp 9.IV.2020]

<https://jawor24h.pl/10157/foto-skutki-silnego-wiatru-w-powiecie-jaworskim/a.html> [dostęp 08.IV.2020]

<http://www.jeleniagora998.pl/new/powiat-jeleniogorski-orkan-fryderyka/> [dostęp 08.IV.2020]

<http://zlatoryjska.pl/aktualnosc-6-1113-nie-zakwitna-juz-kasztany-po-fryderyce.html> [dostęp 9.IV.2020]

<http://kppspzlatoryja.pl/index.php?c=article&id=104&print=1> [dostęp 08.IV.2020]

<http://www.jeleniagora998.pl/new/p-jeleniogorski-orkan-ksawery/> [dostęp 9.IV.2020]

https://www.zielonagora.lasy.gov.pl/historia/-/asset_publisher/Rk4G/content/pozar-w-zasiekach#.Xo26gf0zZEY [dostęp 9.IV.2020]

<https://regionfan.pl/ogromny-pozar-lasu-ogien-gasil-samolot/> [dostęp 9.IV.2020]

<https://tvnmeteo.tvn24.pl/informacje-pogoda/polska,28/zalane-drogi-i-budynki-nawalnica-zmieni-la-ulice-w-rzeki,259865,1,0.html>

<https://gazetawroclawska.pl/burza-w-regionie-w-swidnicy-gradobicie-w-boleslawcu-zalane-ulice-ostrzezenia-gdzie-jest-burza/ar/13164295>

<https://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/7,114883,23384171,przez-boleslawiec-przeszla-burza-z-gradem-zalane-ulice-i-budynki.html>

<https://wegliniec24.pl/2007/05/skutki-nocnej-nawalnicy/>

<https://dolnoslaskie.naszemiasto.pl/z-powodu-suszy-rosna-ceny-warzyw/ar/c8-944043> [dostęp 09.IV.2020]

<https://gazetawroclawska.pl/dolnoslaskie-lasy-umieraja-od-suszy/ar/10384224> [dostęp 09.IV.2020]

<https://wroclaw.tvp.pl/37664772/skutki-suszy> [dostęp 09.IV.2020]

<http://lubuskie.pl/news/24380/806/d,news-bootstrap/> [dostęp 09.IV.2020]

<https://tvnmeteo.tvn24.pl/informacje-pogoda/prognoza,45/susza-w-calym-kraju-najwiekszy-deficyt-wody-w-lubuskiem-i-wielkopolsce,296509,1,0.html> [dostęp 09.IV.2020]

<https://www.wrp.pl/susza-2019-stan-kleski-zywiolowej-w-lubuskim/> [dostęp 09.IV.2020]

http://sulikow.pl/na-skroty/aktualnosci/a_1351,takiej-wiosny-jeszcze-nie-bylo-susza-dotyka-rolnikow [dostęp 09.IV.2020]

<https://www.se.pl/zielona-gora/to-bedzie-dramat-lubuskie-czeka-kolejny-kataklizm-aa-fga6-HMff-4HPB.html> [dostęp 09.IV.2020]

<https://gazetawroclawska.pl/fala-upalow-przez-caly-kolejny-tydzien-nowe-ostrzezenie/ar/5247084> [dostęp 9.IV.2020]

<https://gazetawroclawska.pl/we-wroclawiu-padl-rekord-ciepla-389-stopni-celsjusza/ar/5200560> [dostęp 9.IV.2020]

<https://izbarolnicza.pl/2019/06/10/rolnicy-maja-czego-sie-obawiac-nadciaga-fala-upalow/> [dostęp 9.IV.2020]

<https://www.twojapogoda.pl/wiadomosc/2018-07-26/piekielny-zar-zalewa-europe-bedzie-powtorka-z-2003-i-2010-roku-gdy-zmarlo-130-tysiecy-osob/> [dostęp 9.IV.2020]

<https://www.tuwroclaw.com/wiadomosci,idzie-fala-upalow-wroclaw-objety-ostrzezeniem-ii-stopnia,wia5-3266-49166.html> [dostęp 9.IV.2020]

<https://www.polsatnews.pl/wiadomosc/2019-06-24/nadchodza-upaly-bedzie-ok-40-st-c-w-czasie-poprzedniej-takiej-fali-w-europie-zmarlo-50-tys-ludzi/> [dostęp 9.IV.2020]

Edycja / Verarbeitung: Marzenna Strońska (IMGW-PIB).

SPIS RYSUNKÓW:

Rys. 1	Mapa obszaru wsparcia Programu Współpracy INTERREG Polska-Saksonia 2014-2020.	5
Rys. 2	Średnie roczne wartości stężenia dwutlenku węgla w powietrzu (NOAA) i odchylenie globalnej temperatury powierzchni Ziemi od średniej z lat 1951-1980 (GISS) w okresie 1964-2012 [źródło: https://naukaoklimacie.pl].....	10
Rys. 3	Zależność pomiędzy obciążeniem (warunkami klimatycznymi) a podatnością do zmian klimatu z wskazaniem funkcji działań adaptacyjnych tj. zwiększeniem zakresu odporności na zmiany klimatu [źródło: Ministerstwo Środowiska, Departament Zrównoważonego Rozwoju, 2015: Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenie i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe. Warszawa].....	35
Rys. 4	Lokalizacja stacji automatycznych (opracowanie własne).....	57
Rys. 5	Stacja automatyczna do pomiaru podstawowych warunków meteorologicznych (zdj. IMGW-PIB)	57
Rys. 6	Klatka meteorologiczna, hotel dla owadów, zbiornik (oczko wodne) na deszczówkę na terenie ogrodu przyszkolnego (zdj. SAPOS).	58
Rys. 7	Zdjęcia dokumentują tworzenie zielonej ściany - zarówno montażu kubełków na rośliny jak i systemu nawadniającego (składającego się z beczki zbierającej wodę z altanki i systemu rurek rozsączających zebraną deszczówkę do poszczególnych kubełków). Na ostatniej fotografii widać grupę polskich urzędników z regionu wsparcia, która w ramach 2 wizyty studyjnej miała okazję zobaczyć i posłuchać informacji o przebiegu realizacji mikroadaptacji wykonanych w ramach projektu TRANSGEA (zdj. SAPOS).	59
Rys. 8	Zdjęcia dokumentują tworzenie wyniesionych rabat i nasadzenia roślin (pomidory, papryki, zioła) z systemem rozsączających zebraną z dachów deszczówkę oraz tworzenie 2 łąk kwietnych (zdj. SAPOS).	60
Rys. 9	Lokalizacja nasadzeń drzew w gminie Żary i zdjęcia ilustrujące poszczególne miejsca (mapa opracowanie własne, zdj. Natura Polska).....	61

ZEICHNUNGSVERZEICHNIS:

Abb. 1	Karte des Fördergebietes des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen 2014-2020.7	
Abb. 2	Jahresmittelwerte der Konzentrationen von Kohlenstoffdioxid in der Luft (NOAA) und Abweichung der globalen Temperatur der Erdoberfläche von dem Mittelwert aus den Jahren 1951-1980 (GISS) in dem Zeitraum 1964-2012 [Quelle: https://naukaoklimacie.pl]	15
Abb. 3	Abhängigkeit zwischen der Belastung (den Klimabedingungen) und der Anfälligkeit für den Klimawandel mit dem Hinweis auf die Funktion der Anpassungsmaßnahmen d.h. Erhöhung des Umfangs der Widerstandsfähigkeit gegen den Klimawandel [Quelle: Umweltministerium, Department Nachhaltige Entwicklung, 2015: Ratgeber für Vorbereitung der Investitionen unter Berücksichtigung des Klimawandels, Milderung und Anpassung an diesen Wandel sowie Widerstandsfähigkeit gegen Naturkatastrophen. Warszawa]	40
Abb. 4	Standort der automatischen Stationen (eigene Erarbeitung)	68
Abb. 5	Automatische Station für die Messung der grundlegenden meteorologischen Bedingungen (Foto IMGW-PIB)	68
Abb. 6	Thermometerhütte, Insektenhotel, Regenwasserspeicher (Gartenteich) auf dem Gelände des Schulgartens (Foto SAPOS).....	69

- Abb. 7 Die Bilder dokumentieren die Fertigung der grünen Wand – sowohl Montage der Eimer für die Pflanzen als auch des Bewässerungssystems (das aus einem Fass besteht, das das Wasser aus der Gartenlaube auffängt sowie aus einem Rohrsystem zur Verteilung des aufgefangenen Regenwassers in die einzelnen Eimer). Auf dem letzten Bild ist eine Gruppe der polnischen Beamten aus der Förderregion sichtbar, die im Rahmen der 2. Studienreise die Möglichkeit hatte, die Informationen über den Verlauf der Realisierung der im Rahmen des Projektes TRANSGEA ausgeführten Mikroanpassungen zu hören und zu sehen. (Foto SAPOS) 70
- Abb. 8 Die Bilder dokumentieren die Fertigung der Hochbeete und Anpflanzungen (Tomaten, Paprika, Kräuter) mit einem System zur Verteilung des von den Dächern aufgefangenen Regenwassers sowie Anlegen von 2 Blumenwiesen (Foto SAPOS). 71
- Abb. 9 Standort des Anpflanzens von Bäumen in der Gemeinde Żary und Bilder, die die einzelnen Stellen präsentieren (Karte eigene Erarbeitung, Foto Natura Polska) 72

