



European
Commission

Program LIFE

Przystosowanie do zmian klimatu

*Działania
w zakresie
środowiska
i klimatu*

LIFE Środowisko



KOMISJA EUROPEJSKA DYREKCJA GENERALNA DS. ŚRODOWISKA

LIFE („Instrument finansowy na rzecz działań w zakresie środowiska i klimatu”) to program zainicjowany przez Komisję Europejską i koordynowany przez Dyрекję Generalną ds. Działania w zakresie środowiska i klimatu. Komisja zleciła realizację wielu elementów programu LIFE Agencji Wykonawczej ds. Małych i Średnich Przedsiębiorstw (EASME).

Treść publikacji „Program LIFE i Przystosowanie do zmian klimatu” niekoniecznie odzwierciedla poglądy instytucji Unii Europejskiej.

Autorzy: Gabriella Camarsa (ekspert ds. środowiska), Justin Toland, Jon Eldridge, Stephen Nottingham, Tim Hudson, Wendy Jones, Kirsten Heppner, João Silva (NEEMO GEIE), Christophe Thévignot (NEEMO GEIE, Koordynator Zespołu ds. Komunikacji). **Redaktor prowadzący:** Hervé Martin (Komisja Europejska, DG ds. Środowiska, Wydział ds. programu LIFE Środowisko). **Koordynacja serii LIFE Focus:** Simon Goss (Koordynator ds. Komunikacji programu LIFE), Valerie O'Brien (DG ds. Środowiska, Koordynator Publikacji). **Pomoc techniczna:** Iva Rossi, Inta Duce, Laura Nocentini, Anastasia Koutsolioutsou, Aixa Sopena, Christina Marouli (NEEMO GEIE). **Następujące osoby również pracowały nad projektem:** Humberto Delgado Rosa (DG-CLIMA Dyrektor Dyrekcji ds. Rozpowszechniania, Przystosowania i Technologii niskoemisyjnych), Juan Pérez Lorenzo (DG-CLIMA – Specjalista ds. Polityki – Wydział ds. Adaptacji) Jelena Miloš (DG-CLIMA – Specjalistka ds. Polityki – Wydział ds. Adaptacji), Nancy Saich (EIB – Starsza doradczyni ds. Środowiska Klimatu i Spraw społecznych), James Ranaivoson (EIB – Doradca zarządzający – Strukturyzowane środki finansowe na rzecz Działania w zakresie Klimatu i Środowiska), Santiago Urquijo-Zamora, Alexis Tsalas, François Delcuelle, (DG ds. Środowiska, Wydział ds. programu LIFE Środowisko). **Produkcja:** Monique Braem (NEEMO GEIE). **Projekt graficzny:** Daniel Renders, Anita Cortés (NEEMO GEIE). **Baza zdjęć:** Sophie Brynart (NEEMO GEIE). **Podziękowania:** Podziękowania dla wszystkich beneficjentów projektu LIFE, którzy dodali komentarze, zdjęcia oraz inne przydatne materiały do niniejszego raportu. **Zdjęcia:** O ile nie określono inaczej; zdjęcia pochodzą z poszczególnych projektów. Zdjęcia na okładce: LIFE08 ENV/LV/000451. Banery w środku publikacji: str.18: LIFE11 ENV/ES/000615/Quintas Fotografos, LIFE09 ENV/DK/000366/Kenneth Lovholt, str.30: LIFE10 ENV/FR/000215, str.44: LIFE09 ENV/ES/000441, LIFE08 ENV/GR/000570/S.Stamatiadis, str.58: LIFE13 BIO/ES/000094/Toni Llobet, LIFE13 ENV/ES/000255, str.71: LIFE06 ENV/DK/000229, LIFE02 ENV/A/000282, str.90: LIFE13 NAT/IT/001013, LIFE04 NAT/E/000031/NEEMO EEIG/A. Darquistade, str.100: LIFE04 NAT/DE/000028/DREWS Hauke, LIFE07 NAT/P/000654/CUNHA Rui.

JAK MOŻNA OTRZYMAĆ PUBLIKACJE UE

Publikacje bezpłatne:

- przez EU Bookshop (<http://bookshostr.europa.eu>);
- w przedstawicielstwach i delegaturach Komisji Europejskiej. Ich dane kontaktowe można odnaleźć w Internecie (<http://ec.europa.eu>) albo wysyłając faks na numer +352 2929-42758.

Publikacje płatne:

- przez EU Bookshop (<http://bookshostr.europa.eu>).
- Płatne subskrypcje (np. coroczne wydania Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej i sprawozdania ze spraw rozpatrywanych przez Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej);
- za pośrednictwem jednego z agentów sprzedaży Urzędu Publikacji Unii Europejskiej (http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm).

Europe Direct to serwis, który pomoże Państwu znaleźć odpowiedzi na pytania dotyczące Unii Europejskiej.

Bezpłatny numer (*): 00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Niektórzy operatorzy telefonii komórkowej nie udostępniają połączeń z numerami 00 800 albo połączenia takie mogą być płatne

Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2015

ISBN 978-92-79-52307-6

ISSN 2314-9329 doi:10.2779/429595

© Unia Europejska, 2015 Ponowne wykorzystanie dozwolone.

Przedmowa

Nowe porozumienie klimatyczne, które ma zostać przyjęte w Paryżu, to unikalna możliwość, by przyspieszyć – w skali całego globu – przejście na gospodarkę niskoemisyjną odporną na zmianę klimatu. Wymaga to ambitnych działań zarówno ukierunkowanych na redukcję emisji, jak i przygotowujących na skutki zmiany klimatu.

UE złożyła klarowne zapewnienie, że będzie mieć swój udział w globalnym wysiłku. Jesteśmy w sposób wiążący zobowiązani do redukcji emisji gazów cieplarnianych o 40% do 2030 r. w porównaniu z poziomem z roku 1990.

Liczymy również, że porozumienie paryskie nakreśli długofalową wizję dopracowywania zrównoważonego rozwoju odpornego na zmianę klimatu, która już teraz ma poważne konsekwencje, a w przyszłości prawdopodobnie okażą się jeszcze dotkliwsza. Na terenie Europy główne zagrożenia płynące ze zmiany klimatu to straty ekonomiczne i zwiększenie liczby osób zagrożonych powodzią, suszą, falami upałów czy pożarami lasów.

Część tych zagrożeń można zneutralizować na drodze działań przystosowawczych. Przykładowo szacuje się, że każde euro wydane na ochronę przeciwpowodziową to oszczędność sześciu euro na możliwych kosztach szkód.

Działania przystosowawcze oznaczają również wykorzystywanie nadarżających się okazji. Jak zostanie wykazane w niniejszej publikacji, adaptacja do zmiany klimatu to stosunkowo nowa dziedzina zostawiająca sporo miejsca na kreatywność oraz rozwijanie innowacyjnych metod i technologii, które często przynoszą dodatkowe korzyści.

Jak ostatnio zauważył przewodniczący Juncker w orędziu o stanie Unii na 2015 rok, walka ze zmianą klimatu zostanie wygrana albo przegrana na terenach oraz w miastach, w których mieszka i pracuje większość Europejczyków. Działania przystosowawcze zaś odegrają w niej kluczową rolę.

Trzeba działać na wszystkich szczeblach – od lokalnego po międzynarodowy. W ramach przyjętej w 2013 roku strategii UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu postuluje się wprowadzenie we wszystkich państwach członkowskich działań przystosowawczych, które mają przyczynić się do zapewnienia Europie większej odporności na zmianę klimatu. Strategia opiera się na trzech kluczowych celach: promocji działań przez państwa członkowskie, zwiększaniu odporności na zmianę klimatu w całej UE oraz bardziej świadomym podejmowaniu decyzji.

Poczyniliśmy już znaczące postępy. Na przykład w 2013 roku tylko 13 państw członkowskich miało opracowaną krajową strategię w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, podczas gdy dzisiaj ich liczba wzrosła do 20. Inicjatywa „Mayors Adapt” (Burmistrzowie na rzecz adaptacji do zmian klimatu) wspiera mniejsze i większe miasta w całej UE w zakresie opracowywania planów przystosowania na poziomie lokalnym. Europejska platforma przystosowania się do zmian klimatu („Climate-ADAPT”) dostarcza wiedzy na temat przystosowania, a prace nad jej uzupełnianiem są stale kontynuowane.

Przystosowanie się do zmiany klimatu, jak również jej łagodzenie, zostało uwzględnione we wszystkich stosownych programach finansowania UE na lata 2014–2020 zgodnie z wyznaczonym celem, który przewiduje wydatkowanie przynajmniej 20% budżetu UE – czyli aż 180 miliardów euro – na działania na rzecz klimatu.

Fundusz ten obejmuje 864 miliony euro dostępne w ramach podprogramu LIFE dotyczącego działań na rzecz klimatu i przeznaczonych na projekty ukierunkowane zarówno na przystosowanie się do zmiany klimatu, jak również jej łagodzenie. Na nowym etapie finansowania można rozwijać to, co już udało się wypracować dzięki 307 milionom euro, które uruchomiono dotąd w ramach programu LIFE na wsparcie przystosowania się do zmiany klimatu. Dzięki tym środkom przeprowadzono rozliczne działania, od planowania strategicznego po lokalne przedsięwzięcia w sektorach takich jak rolnictwo, gospodarka wodna czy leśnictwo.

W 2017 r. Komisja Europejska złożyła do Parlamentu Europejskiego i Rady raport w sprawie wdrażania Strategii UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu. Potencjalna rewizja może zaowocować ulepszeniem strategii na przyszłość w niektórych aspektach kluczowej wagi. Wnioski wyniesione z projektów LIFE zawarte w niniejszej publikacji mogą się do tego procesu przyczynić.



Miguel Arias Cañete
Komisarz UE
ds. polityki klimatycznej
i energetycznej

SPIIS TREŚCI

Przedmowa	1
------------------------	---

WSTĘP	3
Przystosowanie do zmian klimatu: Działania UE w odpowiedzi na globalny problem	3

Program LIFE i przystosowanie do zmian klimatu	7
--	---

Wyzwania związane z adaptacją: Perspektywa DG CLIMA	12
--	----

Wyzwania związane z adaptacją: Perspektywa EBI.....	14
--	----

Wpływ programu LIFE na adaptację	16
--	----

PLANOWANIE **18**

Program LIFE pomaga w opracowaniu planów i strategii adaptacyjnych 18 Opracowanie strategii adaptacyjnej dla Cypru	26
---	----

OBSZARY MIEJSKIE **30**

Miasta bardziej odporne na zmiany klimatu	30
---	----

Rozbudowa korytarzy ekologicznych dla zwiększenia odporności na obciążenia środowiskowe	41
---	----

ROLNICTWO **44**

Adaptacja rolnictwa na rzecz zrównoważonej przyszłości	44
--	----

Wdrażanie dobrych praktyk wśród rolników i decydentów	56
---	----

LASY **58**

Troska o długotrwałą przyszłość zasobów leśnych UE	58
--	----

Program LIFE jako wsparcie dla greckich lasów w zmieniającym się klimacie	67
---	----

ZASOBY WODNE **71**

Podstawowe zagadnienia dot. przystosowania do zmian klimatu i wody	71
--	----

Wdrażanie adaptatywnej gospodarki wodnej	73
--	----

Nadchodzi powódź	80
------------------------	----

Program LIFE jako wsparcie dla planu Riga w zakresie ryzyka powodziowego	87
--	----

OBSZARY NADBRZEŻNE **90**

Zwiększenie starań w zakresie wyzwań dot. zmian klimatu	90
--	----

RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA **100**

Uwzględnienie różnorodności biologicznej w procesie adaptacji	100
---	-----

Lista projektów	107
------------------------------	------------

Dostępne publikacje dot. programu LIFE Środowisko	113
--	------------

WPROWADZENIE

Przystosowanie do zmian klimatu: Działania UE w odpowiedzi na globalny problem

Sukces polityki klimatycznej UE wymaga zintegrowanego podejścia do adaptacji do zmian klimatu. Uwzględnianie adaptacji we wszystkich istotnych sektorach jest tu kluczowe.



Program LIFE pokazał, jak podejście do adaptacji oparte na przyrodzie wzmacnia odporność ekosystemów, zwiększając równocześnie różnorodność biologiczną

W swoim pierwszym orędziu o stanie Unii Europejskiej Przewodniczący Juncker podkreślił potrzebę Unii Europejskiej w zakresie dążenia do „ambitnego, solidnego i wiążącego” porozumienia klimatycznego na światowym szczycie COP21 w Paryżu, w grudniu tego roku (patrz ramka – „Droga do Paryża”). Jak twierdzi Juncker, „Komisja będzie działać na rzecz zapewnienia wiodącej pozycji Europy w walce ze zmianami klimatu”.

Unia Europejska przeznacza co najmniej 20% swojego budżetu z lat 2014–2020 na środki łagodzące i dostosowawcze do zmian klimatycznych. Omówiliśmy już zagadnienia dotyczące

polityki unijnej w zakresie łagodzenia skutków zmian klimatycznych i udziału programu LIFE w jej wdrażaniu w broszurze LIFE Focus opublikowanej na początku 2015 r. W najnowszej broszurze, skupiamy się na Programie LIFE i przystosowaniu do zmian klimatu.

Strategia UE w zakresie przystosowania do zmian klimatu

Opóźnione skutki emisji gazów cieplarnianych w przeszłości i obecnie oznaczają, że, nawet jeśli cele w zakresie globalnego ocieplenia zostaną osiągnięte, konieczne będzie podjęcie

Globalne porozumienie w celu przeciwdziałania zmianom klimatu

UE podkreśla, że w celu uniknięcia najgorszych skutków zmian klimatycznych, wzrost średniej temperatury na świecie musi być utrzymany na poziomie poniżej 2°C w stosunku do poziomu sprzed rewolucji przemysłowej. W związku z tym UE wspiera globalny, sprawiedliwy, ambitny i prawnie wiążący traktat międzynarodowy, który będzie zapobiegał osiągnięciu niebezpiecznego poziomu globalnego ocieplenia. Ambitne działania mające na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i jasna droga do osiągnięcia poziomu poniżej 2°C będą musiały odegrać kluczową rolę w nowym porozumieniu.

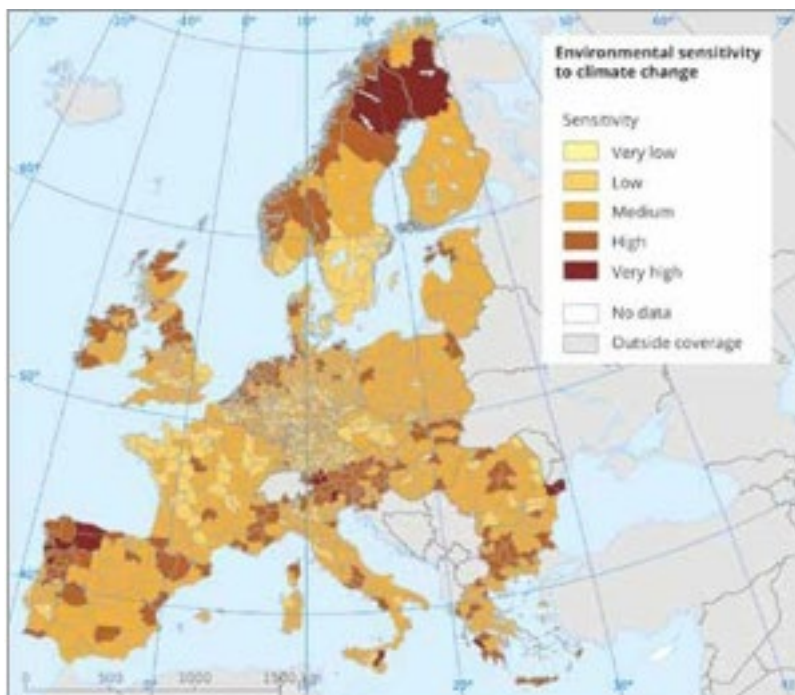
UE podkreśla ponadto, że kwestia adaptacji jest równie istotna i pilna, jak kwestia łagodzenia skutków zmian klimatycznych. Niniejsze porozumienie oferuje wyjątkową możliwość rzucenia nowego światła na znaczenie adaptacji i prezentuje wszystkim stronom dalekosiężną wizję adaptacji.

Konkluzje Rady ds. Środowiska przyjęte we wrześniu 2015 r. potwierdzają zrównoważone porozumienie paryskie, w tym zdecydowane działania w celu redukcji emisji gazów cieplarnianych i przystosowania do skutków zmian klimatycznych, a także odpowiednie wsparcie dla finansowania działań na rzecz klimatu.

środków dostosowawczych. Centralnym elementem polityki UE w tym obszarze jest *strategia UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu*, która została przyjęta przez Komisję Europejską w kwietniu 2013.

Strategia ma na celu większe uodpornienie Europy na zmiany klimatu i stanowi spójne podejście poprzez uzupełnianie działań państw członkowskich.

adaptacji, analiz na poziomie lokalnym i oceny ryzyka. Strategia odnosi się do kluczowych luk w wiedzy i ma również na celu określenie sposobów ich rozwiązania. Program LIFE jest uznawany za jedno z kluczowych narzędzi w tym obszarze. Ponadto, Komisja Europejska oraz Europejska Agencja Środowiska (EEA) ulepszają dostęp do informacji poprzez Climate-ADAPT, Europejską platformę dostosowania do zmian klimatu, która na zasadzie „jednego okienka” stanowi źródło informacji na temat adaptacji w Europie.



Prawo autorskie: Europejska Agencja Środowiska (EEA).

Źródło: ESPON Climate, 2011

Promuje ona działania przystosowawcze w całej UE, zapewniając, że aspekty dot. adaptacji są podejmowane we wszystkich politykach UE (*mainstreaming*), promuje lepszą koordynację, spójność i wymianę informacji.

UE promuje działanie zachęcając wszystkie państwa członkowskie do przyjęcia kompleksowej krajowej strategii adaptacyjnej. Za pośrednictwem Mayors Adapt, teraz stanowiącego część nowego Porozumienia burmistrzów na rzecz zintegrowanych działań w zakresie klimatu i energii, UE zachęca miasta do dobrowolnego zaangażowania (patrz str. 30–39). Strategia podkreśla również zaangażowanie UE w zakresie udzielania wsparcia finansowego na rzecz adaptacji za pośrednictwem programu LIFE.

Państwa członkowskie coraz częściej zauważają, że adaptacja to proces powtarzalny, a uczenie się na podstawie istniejących praktyk i nowych informacji z badań przyczynia się do poprawy w zakresie interwencji adaptacyjnych. Wyzwania w tym obszarze obejmują brak wiedzy w zakresie kosztów i korzyści

Promowanie adaptacji w kluczowych obszarach zostanie osiągnięte poprzez włączenie środków dostosowawczych do polityk i programów unijnych do działań UE zabezpieczających przed zmianami klimatu. Obejmuje to uwzględnienie adaptacji we Wspólnej polityce rolnej UE (WPR) i Polityce spójności oraz zapewnieniu bardziej elastycznej infrastruktury.

Wdrożenie unijnej strategii adaptacyjnej opiera się na ośmiu działaniach (patrz ramka).

Jak przebiega wdrażanie

Prace trwają na poziomie wszystkich ośmiu działań Strategii, a wyniki są już widoczne. Aby podać kilka przykładów, w ramach pakietu Strategii adaptacyjnej Komisja przedstawiła państwom członkowskim wytyczne, mające im pomóc w opracowaniu strategii adaptacyjnych.

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

Osiem działań na rzecz wdrożenia unijnej strategii adaptacyjnej

1. Zachęcanie wszystkich państw członkowskich do przyjęcia kompleksowych strategii.
2. Zapewnienie finansowania LIFE na wsparcie budowy potencjału i intensyfikacji działań w Europie (2014–2020)
3. Prace Porozumienia burmistrzów (2013/2014) (Mayors Adapt oraz Nowe porozumienie burmistrzów)
4. Wypełnienie luk w wiedzy
5. Dalszy rozwój Climate-ADAPT na zasadzie „jednego okienka” będącego źródłem informacji w Europie
6. Ułatwienie przystosowania do warunków klimatycznych Wspólnej Polityki Rolnej (WPR), polityki spójności i Wspólnej Polityki Rybołówstwa (WPRyb)
7. Zapewnienie elastyczniejszej infrastruktury
8. Promocja ubezpieczeń i innych produktów finansowych dla przemyślnych inwestycji i decyzji

Do tej pory 20 państw członkowskich opracowało krajowe strategie adaptacyjne (w porównaniu z 13 strategiami w 2013 r.), a kilka innych jest w fazie przygotowań. Mayors Adapt – Inicjatywa Porozumienia burmistrzów w sprawie Przystosowania do zmian klimatu została uruchomiona w marcu 2014 r. Miasta wspierające inicjatywę zobowiązują się przyczynić do stworzenia Europy odporniejszej na zmiany klimatu (tj. ogólnego celu unijnej strategii adaptacyjnej), opracować lokalne strategie adaptacyjnej i włączyć kwestie przystosowania do istniejących planów w ciągu dwóch pierwszych lat od podpisania inicjatywy oraz dokonywać półrocznych przeglądów wyników.

Unijna strategia adaptacyjna proponuje również monitorowanie oraz ocenę statusu i postępów w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych w UE. W 2017 r. Komisja Europejska przedstawi Parlamentowi Europejskiemu i Radzie sprawozdanie w sprawie stanu realizacji unijnej strategii adaptacyjnej i, w razie potrzeby, zaproponuje dokonanie własnego przeglądu.

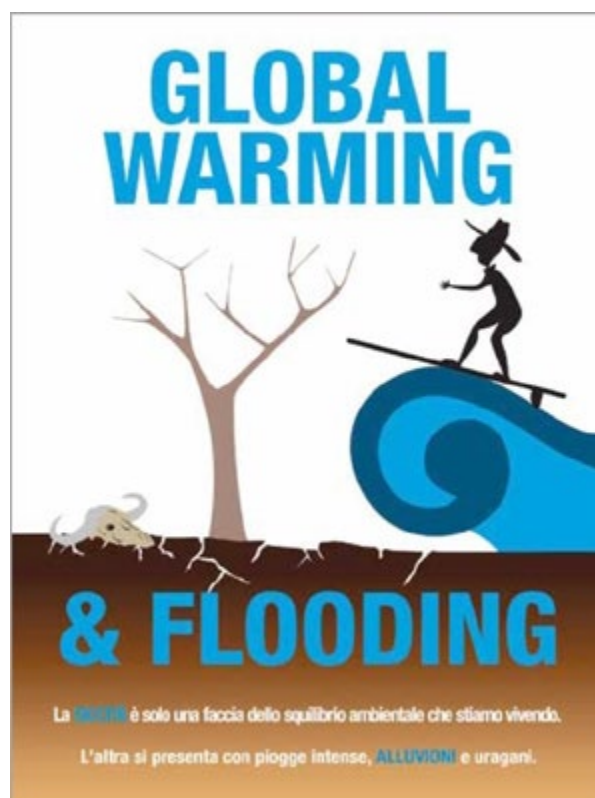
W kwietniu 2014 r., EEA opublikowała raport na temat *Procesów krajowych polityk adaptacyjnych w krajach europejskich*². W raporcie ustalono, że adaptacja jest najczęściej wdrażana przez zastosowanie „miękkich środków” (np. *mainstreaming*); wsparcie opierające się na projekcie to najważniejszy mechanizm finansowania adaptacji; a środki z budżetów rządowych na adaptację zostały przeznaczone głównie na sektory gospodarki wodnej i rolnictwa.

Raport EEA zauważa, że gospodarka wodna, rolnictwo i leśnictwo to sektory najbardziej zaawansowane pod względem realizacji portfela środków dostosowawczych na wszystkich szczeblach administracji, a różnorodność biologiczna to sektor, w którym opcje były identyfikowane na poziomie krajowym.

Włączenie kwestii adaptacji do głównego nurtu polityki

Skala wyzwań związanych ze zmianami klimatu stwarza konieczność uwzględnienia kwestii przystosowania do zmian klimatu we wszystkich sektorach i mechanizmach finansowania.

Projekt AQUOR ma na celu opracowanie strategii adaptacyjnej dla wspierania zrównoważonego zarządzania zwierciadłem wód gruntowych Vicenzy.



Wiele inicjatyw w zakresie mainstreamingu w krajowym prawodawstwie sektorowym opartych jest na prawodawstwie unijnym, które uwzględnia adaptację. Na przykład Ramowa Dyrektywa Wodna i Dyrektywa powodziowa doprowadziły do tego, że państwa członkowskie UE wprowadziły zmiany w prawodawstwie, biorąc pod uwagę konieczność adaptacji do zmian klimatycznych.

W ramach pakietu Strategii adaptacyjnej Komisja przedstawiła wytyczne co do sposobu dalszej integracji do WPR, Polityki spójności i WPRyb. Niniejsze wskazówki mają na celu pomóc instytucjom zarządzającym i innym zainteresowanym stronom uczestniczącym w opracowywaniu, rozwoju i realizacji

² <http://www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policy-processes-processes>

Włączenie kwestii adaptacji do głównego nurtu polityki poprzez EFSI

Istnieje możliwość włączenia kwestii adaptacyjnych we wszystkie pięć kategorii Europejskich Funduszy Strukturalnych i Inwestycyjnych (EFSI):

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR) – co najmniej 5% krajowych środków EFRR powinno być przeznaczonych na zintegrowane działania na rzecz rozwoju obszarów miejskich. Może to pomóc w rozwiązywaniu problemów ochrony klimatu mających wpływ na obszary miejskie. „City Green Infrastructure Plan” Rady Miejskiej Manchesteru to jeden z przykładów mainstreamingu wspieranego przez EFRR w perspektywie finansowej na lata 2007–2013.

Europejski Fundusz Społeczny (EFS) – EFS może wspierać siłę roboczą w dążeniu do gospodarki niskoemisyjnej poprzez szkolenia dla pracowników i bezrobotnych, tworząc sieci wykwalifikowanych konsultantów, wspierając przedsiębiorstwa społeczne i opracowywanie programów nauczania dla „zielonych” umiejętności w zakresie kształcenia.

Fundusz Spójności (FS) – FS może być wykorzystany do wspierania szeregu środków w zakresie adaptacji do zmian klimatu, w tym „niebieskiej infrastruktury” w celu zapewnienia dodatkowej pojemności retencyjnej i zmniejszenia ryzyka przegrzania w obszarach miejskich.

Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) – Kwestie przystosowania do zmian klimatu mogą być włączone do obszaru rolnictwa poprzez środki Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW). Na przykład w Austrii kwestie adaptacji zostały rozwiązane poprzez ochronę różnorodności biologicznej: ochronę żywoptotów, prowadzenie gospodarstw rolnych zrównoważonych pod względem ochrony środowiska poprzez dostosowaną selekcję roślin i zmniejszenie zastosowania pestycydów; w Szkocji PROW obejmuje wsparcie dla inwestycji w celu poprawy odporności ekosystemów leśnych.

Europejski Fundusz Morski i Rybacki (EFMR) – Wsparcie dla inicjatyw planistycznych, takich jak Morskie planowanie przestrzenne, zintegrowane zarządzanie strefą przybrzeżną i strategię na rzecz basenów morskich mogą przyczynić się do poprawy odporności społeczności rybackich na zmiany klimatu. EFMR może również wspierać lokalne strategie rozwoju realizowane przez społeczność, które obejmują lokalne podejście do adaptacji. Na przykład, w przypadkach, gdy oddziaływanie zmian klimatu będzie prowadzić do zmian w zasobach rybnych, lokalne strategie rozwoju mogłyby zachęcić do dywersyfikacji rybołówstwa i akwakultury oraz dywersyfikacji gospodarki lokalnej do innych sektorów. Kolejne przykłady uwzględniania działań klimatycznych w EFSI można znaleźć w serii broszur¹.

1 Uwzględnienie działań na rzecz klimatu w Europejskich Funduszach Strukturalnych i Inwestycyjnych na lata 2014–2020; dostępne pod adresem http://ec.europa.eu/clima/publications/index_en.htm

W lutym 2013 r., w oparciu o wniosek Komisji, Rada Europejska stwierdziła, że „cele w zakresie działań na rzecz klimatu będą stanowić co najmniej 20% wydatków UE w latach 2014–2020 – zostaną zatem odzwierciedlone w odpowiednich instrumentach w celu zapewnienia, że przyczyniają się one do wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego, budując gospodarkę niskoemisyjną efektywnie korzystającą z zasobów i odporną na zmiany klimatyczne, która zwiększy konkurencyjność Europy i stworzy więcej miejsc pracy, które będą bardziej ekologiczne.”

Europejskie Fundusze Strukturalne i Inwestycyjne (EFSI)³ stanowią ponad 43% budżetu UE w latach 2014–2020. EFSI odgrywają zatem istotną rolę w osiągnięciu „co najmniej 20%” ogólnego celu dla wydatków związanych z klimatem i przyczynienia się do przejścia Europy na gospodarkę niskoemisyjną i odporną na zmiany klimatyczne. Aby tak się stało, działania na rzecz klimatu zostały ujęte w odpowiednich podstawach prawnych dla EFSI, takich jak Rozporządzenie w sprawie wspólnych przepisów⁴ (CPR), szereg przepisów dotyczących funduszy, rozporządzenia i akty wykonawcze.

Istnieje szeroki zakres działań w dziedzinie klimatu, zarówno łagodzących, jak i adaptacyjnych, w ramach wszystkich 11 celów tematycznych oraz odpowiadających im priorytetom inwestycyjnym i unijnym. Co ważniejsze, istnieją dwa cele tematyczne, które służą wyłącznie przyczynianiu się do osiągania celów dotyczących zmian klimatycznych, tj. cel tematyczny nr 4

stanowiący wsparcie przejście na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach oraz cel tematyczny nr 5 promujący adaptację do zmian klimatu, zapobieganie ryzyku i zarządzanie ryzykiem.

Wstępne dane wskazują, że ogólny udział wydatków związanych z klimatem w planowanym budżecie EFSI na lata 2014–2020 wyniesie około 25%. Pieniądze te zostaną wykorzystane na wsparcie takich działań związanych ze zmianą klimatu, jak: rozwój odnawialnych źródeł energii, efektywność energetyczna, zrównoważona mobilność miejska, środki związane z przystosowaniem do zmian klimatycznych, zielona infrastruktura, usługi ekosystemowe, zrównoważone rolnictwo i leśnictwo, innowacje dotyczące klimatu, rozwój biznesu i zielone miejsca pracy.

3 W tym pięć funduszy: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR), Fundusz Spójności (FS), Europejski Fundusz Społeczny (EFS), Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) oraz Europejski Fundusz Morski i Rybacki (EFMR).

4 Rozporządzenie (UE) nr 1303/2013 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 grudnia 2013 r.

WSTĘP

LIFE i przystosowanie się do zmiany klimatu

Program LIFE stanowił jedno z głównych źródeł finansowania projektów demonstracyjnych, które ułatwiły wdrożenie i realizację polityki UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, a także włączyły przystosowanie się do głównego nurtu w wielu innych obszarach polityki.

Od 2000 roku w ramach programu LIFE dofinansowano niemal 150 projektów, które koncentrowały się – w całości albo częściowo – na zagadnieniu przystosowania się do zmiany klimatu. Dzięki tym projektom uruchomiono środki w wysokości ok. 307 milionów euro na przystosowanie się do zmiany klimatu (z czego wkład UE wyniósł 152 miliony euro). Kwota ta nie obejmuje wielu milionów wydanych np. na środki rolnośrodowiskowe (które mają związek z adaptacją, ale nie wchodzą stricte w jej zakres). Nie uwzględnia też wydatków na zieloną infrastrukturę, która wspomaga odporność ekosystemu na zmianę klimatu.

Program LIFE pomógł włączyć adaptację do głównego nurtu w wielu obszarach polityki. Dzięki niemu zainteresowane strony połączyły siły, by pracować na rzecz wspólnych celów i podnosić świadomość wagi zagadnień związanych z przystosowaniem się do zmiany klimatu. W ramach programu najwięcej działań poświęcono włączeniu adaptacji do głównego nurtu polityki wodnej (43 projektów). Szczególnie silny nacisk położono na zagadnienia niedoboru wody, powodzi, polityki

rolnej (25 projektów), a także polityki w zakresie planowania obszarów miejskich i podmiejskich (22 projektów).

Projekty adaptacyjne były prowadzone głównie przez organizacje pozarządowe, uniwersytety oraz władze lokalne i regionalne przy uczestnictwie rolników, agronomów, zarządców lasów, obywateli, firm i organów sektora publicznego.

Odkąd zmiana klimatu stała się priorytetem w ramach programu LIFE+ (2007–2013), odnotowano wzrost liczby projektów programu LIFE dotyczących adaptacji. W ramach pierwszych projektów LIFE+ testowano głównie pojedyncze rozwiązania i ustalano najlepsze praktyki w zakresie adaptacji. Realizacja późniejszych projektów zakładała natomiast przeważnie wdrażanie zintegrowanych i ekosystemowych metod w celu zarządzania ryzykiem powodziowym oraz zapewniania odporności na zmiany klimatu w rolnictwie czy na terenach miejskich. W komponencie LIFE Przyroda i Bioróżnorodność znalazło się mniej projektów bezpośrednio związanych z przystosowaniem się do zmiany klimatu niż w komponencie LIFE Środowisko.



Dla zwiększenia odporności na zmianę klimatu program LIFE wdraża rozwiązania opierające się na procesach i strukturach przyrodniczych (NBS)

Wdrażanie polityki i działań mających na celu przystosowanie do zmiany klimatu nadal znajduje się na stosunkowo wczesnym etapie rozwoju. Z tego względu, jak również z uwagi na konieczność utrzymania politycznego zobowiązania do działań adaptacyjnych i ponoszenia związanych z tym wydatków, niezbędne jest zrozumienie powodów i kontekstów podejmowania tego rodzaju aktywności. Finansowanie w ramach programu LIFE 2014–2020 może wspomóc projekty monitorowania i oceny postępów działań przystosowawczych. Do tego celu niezbędne jest opracowanie wskaźników, które mierzyłyby „zmniejszenie wrażliwości” lub „zwiększenie odporności”. Finansowane projekty mogłyby również umożliwić stworzenie wskaźników pokazujących, czy zachodzi dana okoliczność albo czy zostały osiągnięte dane rezultaty.

Obecny okres finansowania daje szerokie perspektywy dotowania projektów, które wspierają i pomagają rozwijać najlepsze praktyki opracowane we wcześniejszych projektach LIFE w obszarach takich jak: planowanie przystosowania do zmiany klimatu, praktyki stosowane w leśnictwie czy zielona/niebieska infrastruktura. Dzięki finansowaniu można także wykorzystać możliwości stwarzane przez nowsze rozwiązania takie jak rozwiązania opierające się na procesach i strukturach przyrodniczych (NBS), usługi ekosystemowe, monitorowanie i pomiary odporności na zmianę klimatu. Co istotne, obok dotacji na działania w ramach „tradycyjnych” projektów wprowadza się obecnie nowe narzędzia, takie jak Projekty Zintegrowane (patrz: ramka) i mechanizm finansowania kapitału naturalnego (NCFE, patrz: s. 13–14).



W ramach programu LIFE testowano zielone dachy w krajach regionu Śródziemnomorskiego i Europy Północnej

Strategie i planowanie

Od 2007 roku w ramach dziewięciu projektów LIFE (których całkowity budżet wyniósł 16 milionów euro) wspierano rozwój strategii i planów przystosowania do zmiany klimatu. Jeden z projektów zakładał opracowanie krajowej strategii przystosowania (na Cyprze – patrz: s. 26–29), a większość z nich realizowano na szczeblu niższym niż krajowy, co pomogło przekształcić strategię w konkretne plany działania na poziomie regionalnym lub lokalnym.

Istotnym aspektem tych projektów było zaangażowanie osób zainteresowanych, co miało zwiększyć akceptację proponowanych środków adaptacyjnych i usprawnić ich wdrożenie. W przyszłych projektach możliwym rozwiązaniem jest zaangażowanie osób zainteresowanych również w procesy monitorowania i ewaluacji.

W projektach LIFE kładziono również nacisk na budowanie potencjału i zapewnianie narzędzi do oceny stopnia ryzyka oraz podatności na zagrożenie, modelowania i monitorowania. Należy przy tym zauważyć, że planowanie adaptacji do zmiany klimatu nie powinno traktować działań adaptacyjnych i łączących je jak odrębnych kwestii, lecz je integrować.

W obecnym okresie finansowania podprogram LIFE dotyczący działań na rzecz klimatu może nadal wspierać planowanie przystosowania do zmiany klimatu na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym.

Odporność terenów miejskich na zmianę klimatu

Od 2000 roku w ramach programu LIFE przeznaczono 44 miliony euro na dofinansowanie 22 projektów dotyczących odporności terenów miejskich na zmianę klimatu. Większość tej sumy otrzymały Hiszpania, Włochy i Francja. Beneficjenci w państwach członkowskich na terenie UE mogli wykorzystać dofinansowanie w ramach LIFE, by zaprezentować wykorzystanie najlepszych praktyk i rozwiązań na terenach miejskich. Od 1998 roku przeprowadzono niewielką liczbę projektów, dzięki którym zademonstrowano potencjał adaptacyjny tzw. zielonej infrastruktury, przedstawiając np. zdolność zielonych dachów do ograniczania spływu wód opadowych, a także pozytywne skutki reorganizacji terenów zielonych oraz tworzenia pasów zieleni i korytarzy ekologicznych na terenach podmiejskich. W ostatnich latach w ramach projektów LIFE w zauważalny sposób przestano koncentrować się na rozwiązaniach jednostkowych (takich jak np. zielony dach czy zrównoważony system drenażu na terenach miejskich), a postawiono na te zintegrowane i ekosystemowe, obejmujących całe dzielnice czy nawet miasta. Udało się to dzięki temu, że przy tworzeniu lokalnych planów uwzględniono zieloną i niebieską infrastrukturę, zadbano o udział i współpracę różnych podmiotów, rozbudowano poczucie odpowiedzialności oraz zaangażowano firmy.

Odporność terenów miejskich na zmianę klimatu w obecnym okresie dofinansowania stanowi priorytet. Stwarza to możliwość, by skorzystać z dotychczasowych osiągnięć podczas realizacji nowych projektów. Mogłyby one zakładać wdrażanie i rozwój innowacyjnych technologii przystosowawczych w sektorach gospodarki wodnej, energetyki i budownictwa, a także

położenie większego nacisku na kwestie zdrowotne. Istnieje również możliwość rozwoju w zakresie budowania zdolności, a także zacieśniania współpracy z zainteresowanymi.

Rolnictwo

Program LIFE wspierał dotąd w rolnictwie rozwój najlepszych praktyk, które wzmacniają odporność na zmianę klimatu. Od 2004 roku w tym sektorze przeprowadzono niemal 30 projektów adaptacyjnych o całkowitym budżecie w wysokości 54 milionów euro. Wiele z tych projektów, zwłaszcza realizowanych na terenie Hiszpanii i Włoch, było ściśle związanych z wdrażaniem polityki wodnej UE. Aby zaradzić problemom związanym z niedoborem wody, w ramach projektów wdrożono ekologiczne technologie irygacyjne, które zapobiegają nadmiernemu poborowi wód gruntowych, zwiększając przy tym ilość wody dostępnej podczas okresów suszy, które wskutek zmiany klimatu będą coraz częstsze.

Znaczna grupa projektów została poświęcona przedstawianiu i upowszechnianiu praktyk rolniczych zwiększających odporność na zmianę klimatu, takich jak: uprawa zerowa, płodozmian, wykorzystanie upraw okrywowych, zalesianie i ograniczanie wypasu. Metody te zwiększają żyzność gleb i hamują ich erozję, co prowadzi do zwiększenia odporności na zmianę klimatu. Niektóre projekty wywarły nawet wpływ na politykę, gdyż dzięki nim w programach rozwoju obszarów wiejskich uwzględniono konkretne, nowe rozwiązania. O sile projektów LIFE stanowi fakt, że aktywnie biorą w nich udział rolnicy. Wspomniane w niniejszej publikacji osoby prowadziły szkolenia w zakresie technik rolniczych zwiększających odporność na zmianę klimatu, a także budowały sieci wsparcia agronomów i rolników. Przeprowadzone działania przyniosły widoczne efekty a zaprezentowane techniki nawet po zakończeniu projektu wykorzystywano dalej w gospodarstwach uczestniczących oraz gospodarstwach z nimi sąsiadujących.

Niezależnie od tych sukcesów, w innych obszarach praktyk rolniczych nadal wiele zostało do zrobienia. Niewiele projektów LIFE poświęcono zagadnieniom takim jak np. zwalczanie szkodników, uprawy współrzędne i wykorzystanie zbóż poddanych adaptacji do zmian klimatu. Ponadto w ramach projektów LIFE nie zajęto się jeszcze warunkami hodowli zwierząt i problemem dywersyfikacji w tym sektorze w kontekście przystosowania się do zmiany klimatu. Program LIFE mógłby posłużyć do wprowadzania w życie przeprowadzonych w ramach innych programów badań nad wpływem zmiany klimatu na określone gatunki zbóż.

Lasy

Program LIFE stanowi istotne źródło wsparcia dla wdrażania działań adaptacyjnych do zmiany klimatu tereny leśne. W ramach programu dofinansowano jedno z najwcześniejszych inicjatyw UE w zakresie adaptacji lasów (ogółem ok. 20 projektów) o łącznym budżecie w wysokości 38 milionów euro. Projekty te poświęcone były rozwiązaniu problemów takich jak skutki wzrostu temperatur, a w szczególności pożary lasów w regionie śródziemnomorskim, zmiany w składzie gatunkowym drzew i zaburzenie warunków biotycznych (np. rozprzestrzenianie się szkodników i patogenów). Ponadto w ich ramach budowano potencjał adaptacji do zmiany klimatu oraz



Zmiana klimatu może zwiększyć szkody powodowane w lasach przez patogeny oraz szkodniki

podnoszono świadomość istnienia problemu wśród fachowców i ogółu społeczeństwa. Ukończone projekty LIFE pomogły państwu członkowskim wdrożyć takie techniki zarządzania lasami, które umożliwiają przystosowanie do zmiany klimatu. W programie LIFE na lata 2014–2020 zwiększono nacisk na działania na rzecz klimatu, co w odniesieniu do projektów związanych z leśnictwem stwarza dodatkowe możliwości. W nowej grupie projektów można będzie skoncentrować się na walce ze skutkami zanieczyszczenia atmosferycznego, promowaniu przystosowanych składów gatunkowych w lasach oraz zaawansowanych metod zarządzania lasami, które minimalizowałyby zagrożenia i poprawiłyby jakość reakcji. Program może zwiększyć swój zasięg oddziaływania, gdyż wykorzystuje nie tylko dotacje na działania na rzecz klimatu, ale również mechanizm finansowania kapitału naturalnego (NCFF). Mechanizm ten można wykorzystać do wspierania projektów, w których stosuje się ekosystemowe metody, by umożliwić zarządcom lasu walkę ze zidentyfikowanymi zagrożeniami związanymi z obecnym i przewidywanym wpływem zmiany klimatu.

Gospodarka wodna i powódzie

Za sprawą wpływu Ramowej Dyrektywy Wodnej, Dyrektywy Powodziowej a także Planu ochrony zasobów wodnych Europy

(Water Blueprint), czyli strategii, które mają na celu włączenie przystosowania się do zmiany klimatu do głównego nurtu, najliczniejszą grupą projektów adaptacyjnych LIFE były te z sektora wodnego: 43 projekty o całkowitym budżecie w wysokości 93 milionów euro. Te projekty pomagają przełamać bariery we wdrażaniu polityki wodnej UE na obszarach, na których przystosowanie się do zmiany klimatu zostało włączone do głównego nurtu.

W zakresie gospodarki wodnej program LIFE przyniósł szczególnie dobre efekty przy finansowaniu projektów związanych z problemem niedoboru wody, np. poprzez narzędzia modelowania albo badanie różnych metod rekultywacji warstwy wodonośnej. Program przyczynił się również do walki z problemami związanymi z jakością wody oraz eutrofizacją, a także odegrał pierwszoplanową rolę w promowaniu oszczędzania wody. Osiągnięcia na polu ustalania różnic w biegu rzek pozostawiają niedosyt. Więcej uwagi należy także poświęcić identyfikacji wpływu gorszej (wskutek zmiany klimatu) jakości wody na skład gatunkowy, bogactwo i produktywność gatunków, a także zmiany fenologiczne w niektórych ekosystemach słodkowodnych.

Najwięcej projektów LIFE poświęcono zagadnieniu powodzi – poświęcono im 26 projektów o łącznym budżecie w wysokości 63 milionów euro. Program LIFE przyczynił się do mapowania zagrożeń powodzią, zapewnienia wczesnego ostrzeżenia i ograniczania skutków powodzi poprzez przywrócenie do dobrego stanu rzek i terenów podmokłych. Program LIFE unaoczniał również praktyczną wartość i efektywność kosztową naturalnych metod retencji wody poprzez prezentację sposobów na opłacalne wdrażanie Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz Dyrektywy Powodziowej. W przyszłości należy położyć

większy nacisk na projekty, które wykorzystują metody ekosystemowe, a także zacieśnić współpracę transgraniczną między państwami członkowskimi (na przykład w ramach Projektów Zintegrowanych oraz mechanizmu finansowania kapitału naturalnego – NCFF).

Obszary przybrzeżne

Wybrzeża Europy należą do obszarów najbardziej podatnych na zagrożenia płynące ze zmiany klimatu, dlatego włączenie do głównego nurtu działań przystosowawczych jest na tych terenach szczególnie ważne – zwłaszcza biorąc pod uwagę usługi systemowe, jakie zapewniają obszary przybrzeżne. Jak dotąd 16 projektów LIFE (o budżecie 35 milionów euro) zostało poświęconych adaptacji do takich skutków zmian klimatu jak podwyższone temperatury mórz, podniesienie się poziomu mórz, erozja wybrzeży i utrata usług ekosystemowych. W ramach projektów zaprezentowano narzędzia do modelowania i tworzenia map ryzyka umożliwiające pełną ocenę tych skutków oraz sposobów na wzmocnienie odporności ekosystemów na europejskich obszarach przybrzeżnych. Największą siłą programu było finansowanie projektów, które miały na celu walkę z erozją wybrzeży i wzmocniły ich odporność poprzez przywrócenie do dobrego stanu lagun przybrzeżnych oraz terenów podmokłych w ramach komponentu LIFE Przyroda. W przyszłości projekty LIFE powinny przede wszystkim uwzględniać konkretne potrzeby związane ze zmianą klimatu poprzez zintegrowane zarządzanie obszarami przybrzeżnymi, morskie planowanie przestrzenne i zastosowanie metod ekosystemowych. Dla osób odpowiedzialnych za ustalenie priorytetów w zakresie zarządzania obszarami przybrzeżnymi szczególnie istotny jest ten ostatni element.



Program LIFE przyczynił się do przywrócenia do dobrego stanu terenów podmokłych, co pomogło zmniejszyć zagrożenie powodzią i suszą

Bioróżnorodność

Na adaptację do zmiany klimatu przeznaczono bezpośrednio niewielki procent finansowania w ramach komponentu LIFE Przyroda i Bioróżnorodność (15 projektów zakładających bezpośrednie działania o całkowitym budżecie w wysokości 41 milionów euro). O wiele więcej projektów zwiększało odporność na zmianę klimatu pośrednio – poprzez rekultywację, minimalizowanie fragmentaryzacji i zacieśnianie połączeń w sieciach ekologicznych dzięki rozwijaniu zielonej infrastruktury. Działania mające na celu odtwarzanie siedlisk zapewniły bardziej sprzyjające warunki rozproszenia gatunków i przepływu wód, zwiększyły różnorodność krajobrazu, a także przywróciły szereg funkcji, usług i dóbr dostarczanych przez ekosystem. Dzięki temu wiele terenów stało się bardziej odpornych na zmiany klimatu, niosące ze sobą zagrożenia takie jak pożary, susze, powodzie oraz wprowadzanie obcych gatunków.

Dzięki projektom zwiększyła się spójność zagospodarowania przestrzeni – siedliska gatunków zagrożonych (np. niedźwiedzia brunatnego, norki europejskiej, migrujących ryb i płazów) zostały połączone, tak aby wzmocnić rozwój populacji dzięki wymianie genetycznej.

Inne działania defragmentacyjne koncentrowały się na typach siedlisk wymiennych w Załączniku I do Dyrektywy Siedliskowej. W ramach projektów połączono kluczowe siedliska pierwotne lub wtórne z odtworzonymi obszarami za pomocą korytarzy ekologicznych oraz tzw. stopni przystankowych. Niektóre z przykładów obejmują: rzeki połączone na nowo z równinami zalewowymi, połączone równiny trawiaste, łąki przybrzeżne, sieci torfowisk i trzęsawisk, stare drzewostany i lasy borealne.

Aby tym bardziej wspomóc adaptację bioróżnorodności do zmiany klimatu, program LIFE może w przyszłości zapewnić finansowanie większej liczby projektów, które testują ekosystemowe podejście do przystosowania, a zwłaszcza finansowanie przedsięwzięć testujących metody, których wpływ na zwiększanie odporności może następnie zostać zmierzony przez ekspertów. Poza tradycyjnymi projektami z komponentu LIFE Przyroda oraz komponentu LIFE działań na rzecz klimatu można do tego celu wykorzystać mechanizm finansowania kapitału naturalnego (NCFE). Nowe fundusze mogą zostać przeznaczone na finansowanie projektów wykorzystujących nowe metody w celu odbudowy środowiska naturalnego lub jego konserwacji, a także wprowadzających w życie innowacyjne modele biznesowe w celu ochrony bioróżnorodności i wzmocnienia odporności wspólnot.



Program LIFE miał na celu m.in. zahamowanie spadku liczebności lisa polarnego i zwiększenie jego populacji

Projekty Zintegrowane (PZ)u

Projekty Zintegrowane LIFE dotyczące działań na rzecz klimatu to finansowane z wielu źródeł przedsięwzięcia realizowane na dużą skalę terytorialną, które mają na celu uwzględnianie zmian klimatu w różnych obszarach polityki. Pierwsze tego typu projekty zostaną wyselekcjonowane ze zgłoszeń nadesłanych w odpowiedzi na nabór wniosków LIFE 2015. Projekty Zintegrowane mogą zostać poświęcone wyzwaniom związanym z przystosowaniem się do zmiany klimatu omówionym w niniejszej broszurze. Poniżej przedstawiono konkretne przykłady takich działań:

Strategie i planowanie: PZ mogłyby zająć się kwestiami transgranicznymi związanymi z adaptacją (np. dotyczącymi wspólnych zbiorników wodnych).

Odporność terenów miejskich na zmianę klimatu: PZ mogą przyczynić się do budowania potencjału oraz zacieśniania współpracy z osobami zainteresowanymi, a także wspomóc władze na szczeblu lokalnym i regionalnym we wdrażaniu zintegrowanego podejścia do działań łagodzących i adaptacyjnych, które rozpoczynają się w fazie planowania.

Gospodarka wodna i powodzie: państwa członkowskie mogą zaproponować PZ poświęcone zarządzaniu ryzykiem powodziowym w transgranicznych obszarach przybrzeżnych/rzecznych, a tym samym tworzące synergię z polityką wodną oraz polityką dotyczącą obszarów przybrzeżnych i miejskich.

Obszary przybrzeżne: PZ mogą stać się dla państw członkowskich narzędziem do ograniczania zagrożeń na terenach transgranicznych (zmniejszanie ryzyka związanego z klęskami żywiołowymi) oraz zapewniania, że władze na obszarach przybrzeżnych są w stanie efektywnie przystosowywać teren do skutków zmiany klimatu.

Bioróżnorodność: PZ mogą być wykorzystywane do wdrażania strategii i planów przystosowania się do zmiany klimatu, albo koncentrować się na określonych słabych punktach oraz tworzeniu synerгии z innymi rodzajami polityki środowiskowej, np. z bioróżnorodnością.

WSTĘP

Wyzwania w zakresie adaptacji: Perspektywa DG CLIMA

Humberto Delgado Rosa jest dyrektorem odpowiedzialnym za Dostosowywanie polityki i Technologię niskoemisyjną, DG CLIMA. W wywiadzie mówi on o adaptacji na poziomie państw członkowskich i lokalnym, a także o swoich oczekiwaniach wobec Paryskiej Konferencji Klimatycznej ONZ w grudniu 2015 r.

Krajowe strategie adaptacyjne mają kluczowe znaczenie dla poprawy spójności działań, polityk i rozwiązań państw członkowskich dotyczących planowania w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Gdy strategia UE w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych została przyjęta w 2013 r., 15 państw członkowskich przyjęło krajowe strategie adaptacyjne. Obecnie uczyniło to 20 państw, a w przygotowaniu jest więcej strategii. Ze względu na to, że jest to stosunkowo nowa dziedzina, strategie te są dość niejednorodne i niektóre są już zmieniane i ulepszone.

Osiągnięcia te stanowią dowód zaangażowania państw członkowskich w dziedzinie adaptacji, pomimo wyzwań istniejących w tym sektorze. Czynimy postępy w realizacji unijnej strategii adaptacyjnej jako całości i zbliżamy się do naszego celu posiadania krajowych strategii adaptacyjnych we wszystkich państwach członkowskich UE do roku 2017.

Istnieje wiele narzędzi, które są wykorzystywane do osiągnięcia tego celu. Obejmują one zmodernizowaną Europejską platformę dostosowania do zmian klimatu (Climate-ADAPT), niezwykle efektywną miejską inicjatywę w zakresie adaptacji – Mayors Adapt i oczywiście program LIFE, dla którego opublikowano już dwa zaproszenia do składania wniosków w ramach nowego podprogramu działań na rzecz klimatu. Prace prowadzone są również jako część programu ramowego Horyzont 2020: wydatki związane z klimatem powinny przekroczyć 35% całkowitego budżetu programu. Ponadto inwestowana jest duża część Europejskich Funduszy Strukturalnych i Inwestycyjnych (EFSI) w łagodzenie zmian klimatu oraz adaptację. Co najmniej 20% unijnych wieloletnich ram finansowych na lata 2014–2020 musi być przeznaczonych na działania w dziedzinie klimatu, udostępniając znaczne źródła finansowania adaptacji do zmian klimatycznych.

Wspólny wysiłek

Komisja aktywnie współpracuje z państwami członkowskimi w zakresie wymiany wiedzy i najlepszych praktyk. Wspólnie z DG RTD, Europejską Agencją Ochrony Środowiska, Wspólnym Centrum Badawczym i państwami członkowskimi, zidentyfikowano kilka luk w wiedzy, które wymagają dalszych działań badawczych i rozwojowych. Obszary te obejmują informacje na temat kosztów wynikających ze szkód oraz kosztów i ko-



Humberto Delgado Rosa

rzności adaptacji, analizy na poziomie regionalnym i lokalnym oraz ramy oceny ryzyka, łączenie wiedzy adaptacyjnej i podejmowania decyzji, a także tworzenie sposobów monitorowania i oceny działań dostosowawczych. Luki w wiedzy są uwzględniane w zaproszeniach do składania projektów badawczych w ramach programu Horyzont 2020. Także program LIFE zostanie wykorzystany jako idealne narzędzie do testowania, pilotowania albo demonstracji działań adaptacyjnych.

Adaptacja została pomyślnie włączona do szeregu polityk UE. Mainstreaming jest jednym z kluczowych elementów krajowych strategii adaptacyjnych państw członkowskich. Jednak jest to proces ciągły. Skierowujemy teraz swoją uwagę na wrażliwe sektory, takie jak energetyka, transport i ochrona zdrowia oraz rozwiązania, takie jak „zielona” i „szara” infrastruktura. Co więcej, oddziaływanie zmian klimatu musi być brane pod uwagę w większym stopniu w odniesieniu do ubezpieczenia od klęsk żywiołowych, potężnego narzędzia do pobudzania działań dostosowawczych.

Rola programu LIFE

Program LIFE odgrywa kluczową rolę w walce w obszarze adaptacji do zmian klimatu. Już na długo przed stworzeniem

podprogramu działań na rzecz klimatu zajmował się on tematami związanymi z klimatem, finansując projekty w obszarach takich jak zasoby wodne, zarządzanie strefami przybrzeżnymi i planowanie adaptacyjne. Cypr, na przykład, otrzymał finansowanie na opracowanie krajowej strategii adaptacyjnej (patrz str. 26–29). W ramach nowego programu LIFE na lata 2014–2020, finansowanie jest dostępne zarówno w formie „tradycyjnej”, jak i nowo wprowadzonych „zintegrowanych” projektów w celu zajęcia się priorytetami określonymi w strategii adaptacyjnej UE.

Nowym dodatkiem do naszego zestawu narzędzi są zintegrowane projekty mające na celu ułatwienie wdrażania strategii adaptacyjnych na dużą skalę międzysektorową i geograficzną.

W obecnym okresie finansowania programu LIFE około 190 milionów euro przeznaczono na zwiększenie odporności na zmiany klimatu do roku 2017, przy podobnej kwocie przewidywanej na lata 2018–2020. Oprócz oceny podatności oraz strategii adaptacyjnych, nacisk zostanie położony na wrażliwe obszary wskazane w unijnej strategii adaptacyjnej: transgraniczne zarządzanie powodzią i strefą przybrzeżną, środowisko miejskie, obszary górskie i wyspiarskie, gospodarka wodna i obszary podatne na suszę.

Ponadto, adaptacja obszarów miejskich i zielona infrastruktura będą coraz częściej w centrum uwagi. Na przykład, część pierwszego wezwania do składania wniosków w ramach programu została z powodzeniem ukierunkowana na adaptację obszarów miejskich, odzwierciedlając fakt, że 75% obywateli Europy mieszka w miastach. Wiele przyszłych projektów LIFE może zawierać ten miejski aspekt, przy czym kilka z nich może również obejmować ekologiczne rozwiązania stosowane w kontekście miejskim. Metody oparte na przyrodzie nie stanowią „panaceum”, ale zielona infrastruktura jest często bardziej opłacalna i dostarcza wielu korzyści.

Niedawno uruchomiony Mechanizm finansowania kapitału naturalnego (NCFE) w ramach programu LIFE ilustruje pragnienie DG KLIMA aktywnego zaangażowania sektora prywatnego w wysiłki w zakresie adaptacji. Ten instrument finansowy, opracowany we współpracy z DG Środowisko oraz Europejskim Bankiem Inwestycyjnym (EBI) wspiera podejście oparte na ekosystemie w zakresie ochrony różnorodności biologicznej i adaptacji do zmian klimatu. Projekty finansowane przez NCFE będą łączyły silny wpływ na odporność i zdolność adaptacji z innowacyjnymi rozwiązaniami w zakresie finansowania, pokazując, że wysiłki dostosowawcze mogą iść ręką w rękę z generowaniem dochodów albo oszczędności. Ponadto wywrze to nacisk na finansowanie ze środków prywatnych w celu promowania celów adaptacyjnych i różnorodności biologicznej.

Wzmocnienie roli adaptacyjnej

Wszystkie te narzędzia przyczyniają się do adaptacji do zmian klimatycznych w państwach członkowskich i poza nimi. I miejmy nadzieję, że tak będzie też z Paryską Konferencją Klimatyczną ONZ, która odbędzie się pod koniec tego roku. Adaptacja powinna odgrywać coraz większą rolę, ponieważ wszystkie kraje, bogate czy biedne, muszą dostosować się do negatywnych skutków zmian klimatu.



Finansowanie z programu LIFE pomogło włączyć kwestię adaptacji do zmian klimatycznych do unijnej polityki w zakresie zasobów wodnych

Konferencja w 2015 r. stanowi okazję do wzmocnienia i poprawy przepisów na rzecz wszystkich stron w celu kontynuowania wysiłków dostosowawczych, współpracy i dzielenia się informacjami oraz dalszego monitorowania, oceny i raportowania. Musimy jednak pamiętać, że środki dostosowawcze są również realizowane poza konwencją, aby nie powiełać istniejących działań.

Jest oczywiste, że adaptacja nie stanowi alternatywy dla łagodzenia skutków zmian klimatycznych. Co więcej, może ona wzmocnić świadomość na temat tego, jak istotne jest łagodzenie skutków zmian klimatycznych, ponieważ sama adaptacja nie jest w stanie zapobiec katastrofalnym zmianom klimatu, jeśli nie wdraża się celów w zakresie emisji zanieczyszczeń. Najlepszym sposobem na przystosowanie się jest przede wszystkim kontrola zmian klimatycznych. Niestety zmiany klimatu zachodzą, a my musimy zająć się ich łagodzeniem i przystosowaniem do nich, aby osiągnąć najlepsze możliwe wyniki”.

WSTĘP

Wyzwania w zakresie adaptacji: Perspektywa EBI

Nancy Saich jest Starszą Doradczynią ds. Klimatu w Biurze ds. Środowiska, Klimatu i Spraw Społecznych Europejskiego Banku Inwestycyjnego. W wywiadzie omawia ona rolę banku w adaptacji do zmian klimatu.

EBI finansuje adaptację do zmian klimatu poprzez projekty, które zapewniają korzyści adaptacyjne dla miast, gmin albo przedsiębiorstw. Finansujemy również działania adaptacyjne w samych projektach, dzięki czemu są one bardziej odporne na skutki zmian klimatu. Ponadto, finansujemy pomoc techniczną.

Finansowanie działań adaptacyjnych i ich rozliczanie to część naszej pracy jako banku. Jesteśmy na początku wielkiej transformacji: w ciągu pięciu do dziesięciu lat ten rodzaj myślenia stanie się powszechny.



Włączenie kwestii adaptacji do głównego nurtu polityki (*mainstreaming*)

Włączenie kwestii adaptacji do polityki tak naprawdę oznacza myślenie o wpływie zmian klimatycznych na nasze projekty, naszych promotorów, nasze wewnętrzne procesy i dostrzeżenie, jak możemy być aktywni, próbując jednocześnie zwiększyć odporność na te zmiany. Oznacza to również upewnienie się, że dzielimy się najlepszymi praktykami i wiedzą z partnerami, takimi jak DG CLIMA oraz z naszymi współpracownikami z innych instytucji finansowych w UE. W tym celu bierzemy udział w pracach grupy roboczej do spraw adaptacji klimatycznej z udziałem wszystkich instytucji finansowych w UE.

Po przeprowadzeniu konsultacji publicznych, które zawierały liczne pytania dotyczące adaptacji, EBI planuje pod koniec tego roku opublikować nową strategię działania na rzecz klimatu. Dostarczy to nam bardziej szczegółowy plan prac, który będzie wdrażany we wszystkich częściach banku.

Analizy przesiewowe projektów stanowią ważną część procesu mainstreamingu. Jednym z wyzwań jest sposób radzenia sobie z bieżącymi projektami, które nie uwzględniały skutków zmian klimatycznych w swoim myśleniu. Oprócz pomocy w zakresie adaptacji tych projektów, będziemy pomagać promotorom, władzom i klientom w uwzględnianiu adaptacji do zmian klimatycznych przy planowaniu przyszłych projektów.

Musimy również prowadzić prace oddolne. Często najlepszym sposobem na to jest korzystanie ze środków Komisji i UE. Opracowanie szeregu dobrych projektów z innego programu mogłoby, na przykład, skorzystać na łączeniu opcji finansowania, być może



Humberto Delgado Rosa

korzystając z części dotacji Komisji na pokrycie ewentualnych dodatkowych kosztów adaptacji albo środków zawartych w projekcie.

Zarządzanie niepewnością

Niepewność jest często podawana jako powód braku działania. Adaptacja do zmian klimatycznych to nie jest kwestia, którą można zostawić na przyszłość. Musimy się nauczyć, jak tworzyć ścieżki decyzyjne, które uwzględniają niepewność. Weźmy na przykład wzrost poziomu mórz: wiemy, że to zjawisko będzie zachodziło, ale nie wiemy, jak szybko. Istnieje wiele przykładów w działaniach na rzecz ochrony wybrzeży, gdzie niektóre decyzje muszą być podjęte teraz, ale inne mogą być pozostawione na przyszłość, pod warunkiem, że wbudowana jest możliwość dostosowania projektu. Ta elastyczność pozwala uniknąć niebezpieczeństwa skierowania wszystkich działań dostosowawczych do jednego typu aktywności, które może nie być dobrym rozwiązaniem w przyszłości.

Pomimo tego, że dane klimatyczne stały się o wiele bardziej użyteczne, nadal muszą one być przekładane na język bardziej zrozumiały dla decydentów. W tym kontekście może być przydatne, aby pokazać, że istnieje duże prawdopodobieństwo zmian, które sprawią, że zjawiska pogodowe będą bardziej ekstremalne i częstsze, wyjaśniając, jak niektóre z tych scenariuszy mogą wyglądać.

Nadal istnieje ogromne zapotrzebowanie na rozwój w zakresie wiedzy i zdolności. Europejska platforma dostosowania do zmian klimatu Climate-ADAPT stanowi świetną podstawę do tego, a my musimy promować taką wymianę wiedzy poprzez Climate-ADAPT tutaj w banku, w innych organizacjach, w branży doradztwa, usługach klimatycznych, a także w przemyśle dostarczania danych w celu wypełnienia istniejącej luki w wiedzy.

Cele strategiczne

Kwota 1,4 mld euro, jaka została udzielona w sprawach związanych z adaptacją do zmian klimatu w ciągu ostatnich dwóch lat, stanowi niewielki procent całkowitej kwoty pożyczek udzielanych przez EBI. Wiemy, że należy zrobić więcej: zwiększenie kredytowania na sprawy związane z adaptacją oraz usługi doradcze wewnątrz i na zewnątrz UE będzie głównym filarem nowej strategii klimatycznej.

Jak do tej pory nasze wysiłki finansowe w dużej mierze koncentrowały się na zarządzaniu zasobami wodnymi i użytkowaniu gruntów. Inne projekty zajmowały się leśnictwem i ochroną przeciwpowodziową. Istniała również niewielka ilość kwestii adaptacyjnych w projektach infrastrukturalnych, takich jak liczenie dodatkowych środków w celu uodpornienia dróg na zmiany klimatu.

EBI i DG CLIMA prowadziły wiele dyskusji na temat sposobów wspierania MŚP w ich staraniach na polu większej odporności na zmiany klimatyczne poprzez

naszych pośredników finansowych. Niezwykle ważne jest, by pamiętać, że małe przedsiębiorstwa są niezwykle podatne na działanie ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Musimy również finansować działania adaptacyjne w najważniejszych sektorach, takich jak energetyka, transport, przemysł i działalność badawczo-rozwojowa, co musi obejmować również rozwiązywanie problemów międzysektorowych. I to jest miejsce, w którym wkracza wymiar miejski. Opierając się na sektorach, w których wykonaliśmy już dużo pracy, powinniśmy mieć jaśniejszy obraz tego, jak rozwiązać problem podatności na zmiany klimatu na poziomie międzysektorowym.

W przyszłości ważne będzie uwzględnianie kwestii adaptacji w projektach dotyczących zarządzania zasobami wodnymi, użytkowania gruntów, produkcji żywności i obszarów miejskich. Chcielibyśmy widzieć więcej propozycji projektów, które naprawdę uwzględniają zagrożenia związane ze zmianą klimatu i oceną podatności, albo dla których EBI może zapewnić wsparcie konieczne do uwzględnienia tego w projekcie, bez względu na sektor.”



NCFF: nowe narzędzie EBI

„Mechanizm finansowania kapitału naturalnego (NCFF) został zaprojektowany w taki sposób, aby zjamać się projektami, których EBI normalnie by nie finansował. NCFF skupia się wyłącznie na projektach mogących uzyskać finansowanie z banków, które opierają się na przyrodzie, a które mogą albo wygenerować przychody albo obniżyć koszty. Na przykład, zamiast budować szarą infrastrukturę dla ochrony przeciwpowodziowej, NCFF sfinansowałoby rozwiązanie naturalne. Korzystając z instrumentów rynkowych, to innowacyjne podejście funkcjonuje w inny sposób w zakresie dotacji na projekty, choć nadal obowiązywałoby mieszanie opcji finansowania.

Oczywiście, gdy coś jest oparte na naturalnych rozwiązaniach, myślenie musi być długoterminowe, wymagana jest cierpliwość. Istnieje wiele innych korzyści, które można wyrazić w wartościach pieniężnych albo takie, których się nie da. Wszystko to sprawi, że tego typu projekty staną się nieco trudniejsze do oceny. Celem naturalnych rozwiązań jest myślenie o konkretnych modelach biznesowych, które zapewnią przychód, takich jak na przykład ekoturystyka.

W momencie, gdy demonstracja odniesie sukces w jednym miejscu albo sektorze, uruchomimy inwestycje ze strony osób trzecich – głównie prywatnych. Główny nacisk kładziony jest na powtarzalność, efekt katalityczny oraz koncepcję, że po trzech latach będzie wiele projektów, które udowodniły swoją wartość, i w które mogą inwestować osoby trzecie.”

James Ranaivoson, doradca w dziedzinie zarządzania – Strukturyzowane Środki Finansowe na rzecz Działań w zakresie Klimatu i Środowiska, EBI

PLANY I STRATEGIE ADAPTACYJNE

CAŁKOWITY BUDŻET	WKŁAD UE
16 MLN	8 MLN

Fundusze LIFE:

- Pomogły Cyprawi przyjąć krajowy plan adaptacji
- Pomogły władzom włoskim, polskim i fińskim opracować lokalne strategie i plany
- Pomogły opracować narzędzia modelowania dla decydentów w ramach projektów

Wszystkie projekty pomogły w stworzeniu zdolności decydentów do radzenia sobie z adaptacją

BENEFICJENCI

- Władze lokalne
- NGO, Fundacja
- Przedsiębiorstwo publiczne
- Organy regionalne
- Instytut badawczy
- Małe i średnie przedsiębiorstwo (MŚP)
- Uczelnia wyższa

KRAJE KORZYSTAJĄCE
CY 1
FI 4
IT 2
PO 2

ODPORNOŚĆ MIAST

CAŁKOWITY BUDŻET	WKŁAD UE
44 MLN	20 MLN

Projekty LIFE zbudowały zielone dachy i zmniejszyły efekt miejskiej wyspy ciepła (MWC) w belgijskich, szwedzkich, maltańskich, hiszpańskich i brytyjskich miastach

Program LIFE wydał 27 mln euro na niebieską infrastrukturę, taką jak: SUDS, otwarte systemy kanalizacji deszczowej, ogrody deszczowe

Zielona i niebieska infrastruktura była uwzględniana we wszystkich projektach odporności obszarów miejskich i podmiejskich. Projekty te pomogły pobudzić bioróżnorodność i usługi ekosystemowe

KRAJE KORZYSTAJĄCE	
BE 1	IT 5
ES 7	MT 1
FI 1	SE 2
FR 3	UK 2

ROLNICTWO

CAŁKOWITY BUDŻET	WKŁAD UE
54 MLN	26 MLN

Ponad 25 projektów upowszechniło techniki rolnicze, które pomogły uniijnym gospodarstwom dostosować się do zmian klimatycznych

Zainwestowano 22 mln euro w bardziej wydajne systemy nawadniania

32 mln euro zostało wykorzystane do szkolenia rolników w zakresie adaptacyjnych metod uprawy

Projekty LIFE miały wpływ na politykę; rozwiązania zostały uwzględnione w programach rozwoju obszarów wiejskich

Przyszłe finansowanie przez NCFE i tradycyjne projekty LIFE

KRAJE KORZYSTAJĄCE	
ES 13	IT 4
FR 3	LT 1
GR 3	ST 1

LASY

CAŁKOWITY BUDŻET	WKŁAD UE
38 MLN	20 MLN



LIFE zmniejszył częstość występowania pożarów lasów w UE poprzez mapowanie i modelowanie, szkolenia, przekazywanie wiedzy i podniesienie świadomości. Sfinansował 12 projektów o łącznym budżecie prawie 16 mln euro



Projekty LIFE opracowały systemy monitorowania lasów, aby śledzić rozmieszczenie gatunków, biorąc pod uwagę regionalne i lokalne czynniki bioklimatyczne

21 mln euro zostało wykorzystanych na sfinansowanie narzędzi gospodarki leśnej. Przeszkolono leśników i dano im wytyczne

Projekty leśne zwiększyły odporność unijnych lasów na epidemie szkodników i patogenów

KRAJE KORZYSTAJĄCE

EE 1	HU 1
ES 6	IT 1
FI 2	PL 3
FR 1	SI 1
GR 4	



WODA

CAŁKOWITY BUDŻET	WKŁAD UE
95 MLN	45 MLN

LIFE opracował narzędzia modelowania w zakresie oceny i reagowania na niedobory wody. LIFE zbadał różne metody zasilania warstwy wodonośnej



Poprzez międzynarodowe partnerstwa, LIFE wspiera kulturę oszczędzania wody w UE, angażując obywateli



Wydano 63 mln euro na 26 projektów, które skupiały się na zapobieganiu powodziom przy użyciu metod naturalnej retencji wody. LIFE pomógł w mapowaniu zagrożenia powodziowego i wczesnym ostrzeganiu powodziowym

KRAJE KORZYSTAJĄCE

AT 6	NL 2
BE 1	RO 1
DE 4	SE 1
DK 2	SK 2
ES 5	UK 3
GR 2	FI 1
HU 1	FR 1
IT 8	MT 1
LV 1	



WYBRZEŻA

CAŁKOWITY BUDŻET	WKŁAD UE
35 MLN	19 MLN



LIFE jest jednym z głównych instrumentów finansowych UE wspierającym przyjęcie i wdrożenie Zintegrowanego zarządzania obszarami przybrzeżnymi (ZZOP). Opracowuje najlepsze praktyki w zarządzaniu strefą przybrzeżną



Projekty zajęły się wzrostem poziomu morza, przeciwdziałając utracie bioróżnorodności i intruzji wód słonych

30 mln euro wydano na zwalczanie erozji wybrzeży poprzez innowacyjne środki zarządzania i przywracania plaż i wydym, czyniąc wydmy bardziej odpornymi na zmiany klimatu

KRAJE KORZYSTAJĄCE

BG 1	IT 4
DE 1	LV 1
ES 4	UK 4
FIN 1	



BIORÓŻNORODNOŚĆ

CAŁKOWITY BUDŻET	WKŁAD UE
44 MLN	20 MLN

41 projektów LIFE Natura zajęło się kwestią adaptacji do zmian klimatu



Projekty zwiększyły łączność przestrzenną poprzez łączenie siedlisk zagrożonych gatunków (np. niedźwiedzia brunatnego, norki europejskiej, ryb i płazów wędrownych) w celu wzmocnienia populacji poprzez wymianę genetyczną



Projekty ponownie połączyły główne siedliska, takie jak rzeki i tereny zalewowe; obszary trawiaste; łąki przybrzeżne; sieci torfowisk i bagien; oraz lasy borealne

KRAJE KORZYSTAJĄCE

BE 1	IT 1
CY 1	PT 1
ES 2	SE 3
FI 1	SI 1
GR 1	UK 1



PLANOWANIE

Program LIFE pomaga w opracowaniu planów i strategii adaptacyjnych

Program LIFE przyczynia się do procesu opracowania strategii adaptacji do zmian klimatycznych i pomaga w planowaniu skutecznego reagowania na szczeblu regionalnym i lokalnym.

Raport EEA z 2012 r., Adaptacja obszarów miejskich do zmian klimatu w Europie, stwierdza, że „przyjęcie podejścia opartego na polityce adaptacji to sposób na kontynuowanie integracji i spójności polityk. Adaptacja miast do zmian klimatu to zadanie obejmujące wszystkie szczeble władzy – od lokalnych po unijne. Podczas gdy gminy i regiony skupiają się na wdrażaniu środków dostosowawczych opartych na lokalizacji, władze krajowe i europejskie powinny pełnić rolę pomocniczą.”¹

Raport EEA zawiera stwierdzenie, że „władze regionalne odgrywają znaczącą rolę, gdy kwestie związane z adaptacją przekraczają granice gminy”. Władze regionalne posiadają jednak pewne ograniczenia – regiony wielu państw członkowskich nie posiadają odpowiednich zasobów i wpływów. Z tego względu w raporcie EEA podkreśla się, że „rządy krajowe stanowią kluczowy łącznik pomiędzy priorytetami UE a lokalnymi działaniami dostosowawczymi”.

¹ <http://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-to-climate-change>

Rządy krajowe mogą dostarczać ramy strategiczne. Mogą tworzyć przepisy i politykę zwiększające odporność na zmiany klimatu, a także włączać kwestie adaptacji do różnych obszarów, przy jednoczesnym zapewnieniu, że polityki krajowe są spójne i stanowią wsparcie dla adaptacji na poziomie lokalnym. Odgrywają one również ważną rolę podmiotów wspierających i umożliwiających strategię oraz działania na poziomie lokalnym i regionalnym.

Zachęca się, aby państwa członkowskie UE przyjmowały i wdrażały strategie adaptacyjne oraz dokonywały ich przeglądu. Jak pokazuje Rysunek 1, są one na różnych etapach procesu adaptacji i realizacji. W czerwcu 2015 r. około 20 państw członkowskich UE z powodzeniem przyjęło strategię adaptacji do zmian klimatu.

Co czyni strategię dobrą?

W roku 2013 Komisja Europejska stworzyła zestaw wytycznych dotyczących opracowywania strategii adaptacyjnych¹ mających stanowić pierwszą odpowiedź na przeszkody w upowszechnianiu strategii adaptacyjnych na poziomie krajowym. Wytyczne te oparte są na narzędziu służącym wspieraniu adaptacji i mają na celu uzyskanie jego większej sprawności. Narzędzie to stanowi kluczowy element serwisu Climate-ADAPT.

Komisja, wraz z grupą koordynującą ds. adaptacji składającą się z urzędników państw członkowskich oraz różnorodnymi interesariuszami, zidentyfikowała aspekty dobrej adaptacji i czynników ograniczających, które mogą utrudniać skuteczną adaptację (patrz Tabela 1).

Zostały one uwzględnione w sześciu etapach opracowywania krajowej strategii adaptacyjnej opisanej w wytycznych z 2013 r. (patrz Rysunek 1).

¹ <http://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-to-climate-change>



Zainteresowane podmioty w trakcie weryfikacji raportów klimatycznych

Tabela 1: Obecne wysiłki w kształtowaniu polityki adaptacji

Aspekty dobrej adaptacji	Czynniki ograniczające
Podejście sektorowe	Nieuwzględnienie oddziaływań transgranicznych
Mainstreaming	Potrzeba szczegółowej oceny ryzyka i podatności
Zaangażowanie interesariuszy	Brak konkretnych krajowych planów dostosowawczych
Komunikacja i podnoszenie świadomości	Brak monitoringu i oceny
Proces ewolucji (przeгляд i aktualizacja strategii)	Brak dofinansowania

Rysunek 1: Sześć etapów opracowywania krajowej strategii adaptacyjnej





Vaccia przeprowadziła ocenę podatności kluczowych towarów i usług ekosystemów

Program LIFE wspiera mniej projektów w celu opracowania strategii i planów adaptacyjnych niż jego odpowiedniki zajmujące się łagodzeniem zmian klimatycznych. Częściowo wynika to z tego, że pojęcie łagodzenia istnieje w dyskursie publicznym dłużej; a częściowo dlatego, że określenie ilościowe wzrostu albo spadku podatności jest mniej jednoznaczne niż monitorowanie emisji CO².

Niemniej jednak, te projekty LIFE, które były finansowane w tym obszarze miały znaczący wkład w rozwój strategii adaptacyjnych, a następnie w ich realizację. Na szczególną uwagę zasługuje cypryjski projekt CYPADAPT – jedyny przypadek, gdy współfinansowanie z programu LIFE zostało wykorzystane do opracowania krajowej strategii adaptacyjnej (patrz strony 26–29).

Fińscy pionierzy

Finlandia była pierwszym państwem w Unii Europejskiej, które przyjęło krajową strategię w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych, jeszcze w 2005 r. jako element większej Krajowej Strategii w zakresie Energii i Klimatu. Strategia podkreślająca znaczenie podejścia sektorowego została opracowana przez kilku ministrów, a Ministerstwo Środowiska oraz Ministerstwo Rolnictwa i Leśnictwa mają również swoje własne strategie sektorowe jako podzbiór strategii krajowej.

W 2007 r. Finlandia zabezpieczyła finansowanie czterech projektów LIFE, które w różny sposób przyczyniły się do realizacji strategii. Jak twierdzi Pekka Hänninen, zewnętrzny kontroler dla każdego z czterech projektów, „Można powiedzieć, że projekty VACCIA, Julia 2030 i CCRP były mniej lub bardziej związane z realizacją tej strategii.” P. Hänninen dodaje, że Fińska część czwartego projektu, CHAMP, „również miała coś wspólnego ze strategią krajową, ale główny nacisk położono na kontekst europejski, angażując partnerów z Niemiec, Włoch i Węgier”. CHAMP został stworzony do opracowania zintegrowanych systemów zarządzania (ZSZ) w celu poprawy kompetencji lokalnych i regionalnych w zakresie radzenia so-

bie ze zmianami klimatu, a w szczególności, w celu poprawy koordynacji międzysektorowej na poziomie lokalnym i regionalnym. Projekt zawiera ustalenia dotyczące centrów szkoleniowych w ośmiu krajach, a przedstawiciele z 58 samorządów lokalnych i subregionalnych zostali przeszkoleni w zakresie korzystania z ZSZ. Przegląd krajowego planu adaptacji (NAS) do zmian klimatycznych 2022 niedawno zaowocował publikacją nowego planu (w listopadzie 2014 r.), znanego jako krajowy program adaptacyjny.

VACCIA źródłem przydatnych modeli planistycznych

Jak wyjaśnia Irina Bergström z Fińskiego Instytutu Środowiska (SYKE), która była odpowiedzialna za syntezę i rozpowszechnianie projektu VACCIA, fińska strategia w zakresie zmian klimatu „opisuje wpływ zmian klimatycznych i potencjalne działania dostosowawcze dla każdego sektora aż do roku 2080”. Eksperti z SYKE, którzy pomogli opracować krajową strategię, byli również zaangażowani w prace nad projektem VACCIA, zapewniając w ten sposób, że ten projekt LIFE uwzględnił podstawowe zasady strategii i został opracowany w taki sposób, że wyniki mogły być wykorzystane do dalszego planowania strategicznego.

Zespół projektowy opracował kilka matematycznych systemów modelowania dla oceny zmian, progów i działań adaptacyjnych dla różnych ekosystemów,

w tym leśnictwa, rolnictwa, wododziałów i rybołówstwa. Systemy modelowania były stosowane w celu zapewnienia scenariuszy i prognoz w zakresie wpływu regionalnego i krajowego dla każdego ekosystemu.

Scenariusze i narzędzia modelowania zostały zaprezentowane i omówione z władzami lokalnymi i regionalnymi oraz obywatelami w cyklu warsztatów i seminariów. Dla urzędników odpowiedzialnych za planowanie i lokalnych społeczności wydarzenia te były okazją do rozważenia zasadności różnych

opcji i rozwiązań np. w zakresie urbanistyki, turystyki północnej, rybołówstwa, leśnictwa i rolnictwa. Jak twierdzi Irina Bergström, „badacze i społeczności mogli więc natychmiast uzyskać informacje zwrotne na temat swoich sugestii.”

Wyniki projektu VACCIA zostały wykorzystane w planowaniu administracyjnym i w kolejnych projektach. Wspomniano o tym i wykorzystano to jako kontekst w zaktualizowanym planie działań dostosowawczych (2011–2012) na rzecz wdrożenia strategii adaptacyjnej Finlandii. Ustalenia zawarte w sprawozdaniu podsumowującym projektu VACCIA na temat badań nad przystosowaniem Finlandii do zmian klimatycznych zostały włączone do krajowego programu ISTO, natomiast wyniki projektu zostały wykorzystane w przeglądzie strategii dla poszczególnych sektorów – rolnictwa i leśnictwa – w 2013 r. Fińsko-chiński projekt współpracy, CLIMES (2012–2014), częściowo miał swoje korzenie w projekcie VACCIA, a jego część została przeprowadzona w tych samych obszarach badawczych. Projekt ten stanowił spojrzenie na procesy i warianty adaptacyjne dla dwóch kluczowych usług/sektorów ekosystemów: usług wodnych i sekwestracji gleby/węgla.

Ponadto, relacje lokalnych i krajowych mediów dotyczące projektu pomogły zwiększyć świadomość społeczną na temat przyszłych zmian wymagających adaptacji. Wyniki projektu VACCIA znajdują się na stronie Climateguide.fi, gdzie Finowie mogą znaleźć informacje na temat zmian klimatycznych.

Program LIFE dla budowy fińskiego serwisu klimatycznego

Jak wyjaśnia Sanna Luhtala, która koordynowała projekt Climate Change Community Response Portal (CC-CRP), „znaczenie komunikacji zostało uwzględnione w fińskiej Krajowej strategii adaptacji do zmian klimatu, ale w tym czasie (2005 r.) nie było żadnych planów utworzenia krajowego serwisu klimatycznego”. Wartość takiego narzędzia szybko stała się jasna, jednak dofinansowanie w ramach projektu LIFE zostało zabezpieczone w 2007 r. przez trzy organizacje badawcze: Fiński Instytut Meteorologii (FMI), Fiński Instytut Środowiska (SYKE) oraz Aalto University, w celu stworzenia serwisu climateguide.fi. Jak twierdzi Sanna Luhtala, portal uruchomiony w czerwcu 2012 r. ma na celu „dostarczenie naukowych informacji na temat wszystkich aspektów zmian klimatycznych (zmiany klimatu jako zjawisko, zmieniający się klimat Finlandii, czynniki mające na niego wpływ, czynniki łagodzące, oraz kwestie adaptacji), a także wymierne wsparcie w zakresie łagodzenia skutków zmiany klimatu i adaptacji do nich.” (patrz ramka – Wpływ fińskiego serwisu klimatycznego).

Portal to coś więcej niż tylko narzędzie podnoszenia świadomości; daje on władzom lokalnym i regionalnym wszystkie podstawowe informacje, jakich potrzebują, aby zdecydować, które są najbardziej niezbędne do przeciwdziałania przewidywanym skutkom zmian klimatu w ramach ich jurysdykcji. Portal zawiera kreator tworzenia odpowiedzi społeczności, który pomaga lokalnym decydentom (i obywatelom) zroz-

Wpływ fińskiego serwisu klimatycznego

Według koordynatorki projektu CCCRP, Hanny Luhtali, „liczba użytkowników portalu Climateguide.fi stale rośnie od momentu jego uruchomienia, zwłaszcza w ciągu ostatniego roku. Wiosną 2015 r. Climateguide.fi miał około 3 000 użytkowników tygodniowo i 9 000 odsłon w tygodniu. Od momentu uruchomienia projektu CCCRP serwis Climateguide.fi jest nieustannie aktualizowany i rozwijany.” Nowe elementy to np. infografika, filmiki i aktualności na temat klimatu.

Hanna Luhtala twierdzi, że pomimo tego, że projekt nie mierzył wpływu swoich działań uświadamiających, „jego oddziaływanie widać w rosnącej liczbie użytkowników i pozytywnych opiniach otrzymywanych bezpośrednio od nich, w drodze badania użytkowników (w 2014 r.) oraz warsztatów dla użytkowników.”

Co istotne, trzy regionalne strategie klimatyczne i energetyczne opracowane w Finlandii od momentu uruchomienia portalu – dla regionów Ostrobotnia Południowej, Pirkanmaa i Sawonia – odwoływały się do climateguide.fi. Portal wspomniano również w fińskim krajowym planie adaptacji z 2014 r. Jak twierdzi Hanna Luhtala, climateguide.fi „jest określany jako główna metoda komunikacji w zakresie Planu”.



mieć główne skutki zmian klimatycznych w różnych sektorach, zrozumieć możliwości adaptacji w gminach, znaleźć najbardziej odpowiedni zestaw działań oraz odnaleźć studia przypadków i najlepsze praktyki.

Stworzenie planu dla regionu Helsinki

Projekt Julia 2030 dotyczył głównie łagodzenia skutków zmian klimatu poprzez plany i działania zmierzające do redukcji emisji CO² w obszarze metropolitalnym Helsinek. Jedną z części projektu koncentruje się jednak na rozwoju strategii adaptacji do zmian klimatu na obszarze miasta.

Jak twierdzi koordynatorka projektu Julia 2030, Susanna Kankaanpää, specjalistka ds. klimatu władz ds. ekologicznych

regionu Helsinki (HSY), „pierwsza fińska Krajowa strategia adaptacji do zmian klimatu (2005) miała niewiele zasad albo celów w zakresie lokalnego albo regionalnego poziomu adaptacji, jeśli w ogóle takie występowały. Dlatego też wszystkie działania i wysiłki w zakresie adaptacji na poziomie lokalnym / regionalnym do tej pory występowały na zasadzie dobrowolności i z inicjatywy samych podmiotów na poziomie lokalnym/regionalnym.” Jak dodaje, „tak było również w przypadku strategii adaptacyjnej Obszaru metropolitalnego Helsinki”.

Jak twierdzi S. Kankaanpää, „zaktualizowany (2014) krajowy plan adaptacji¹ teraz również uwzględnia adaptację na poziomie lokalnym / regionalnym, ale moim zdaniem było to wynikiem efektu oddolnego.”

Dodaje ona również, że „większość działań dostosowawczych miała miejsce na poziomie lokalnym, a więc można powiedzieć, że w wielu przypadkach albo sektorach poziom lokalny napędzał adaptację na poziomie krajowym, a nie odwrotnie (tak jest też w innych krajach europejskich, na przykład w Danii). Ale teraz mamy prawodawstwo dotyczące adaptacji, a więc sytuacja się zmienia.”

S. Kankaanpää zauważa, że analiza danych w ramach projektu napotkała „kilka wyzwań”, ponieważ fińska baza wiedzy dotycząca zmian klimatycznych, scenariusz i oddziaływania była już bardzo dobra. Projekt zwrócił również uwagę na specjalistyczną wiedzę urbanistów na temat potencjalnego wpływu zmian klimatu na infrastrukturę techniczną i budynki (patrz ramka – Julia 2030).

Doświadczenia lokalne i regionalne z Polski

Polska przyjęła własną krajową strategię adaptacji do zmian klimatycznych w 2013 r. Do tej pory w ramach programu LIFE współfinansowano dwa krajowe projekty w celu wspierania opracowywania planowania adaptacyjnego na poziomie powiatu i gminy.

Pierwszym z nich był DOKLIP, który trwał od 2010 r. do 2015 r. Jak wyjaśnia Per Markus Törnberg, prezes Fundacji Instytutu na rzecz Ekorozwoju i koordynator projektu LIFE, „chcieliśmy zwiększyć świadomość lokalnych liderów i decydentów oraz pomóc im w podjęciu działań, które doprowadziłyby do większej liczby inwestycji w zakresie zmian klimatu i inicjatyw publicznych. Chcieliśmy również mieć wpływ na postawę opinii publicznej w odniesieniu do zmian klimatu.”

¹ Przegląd Krajowej strategii adaptacyjnej przeprowadzony w 2014 r. został określony jako Krajowy plan adaptacyjny

Julia 2030



Zespół ds. projektu Julia 2030 wykorzystał scenariusze opracowane przez fiński instytut meteorologiczny w celu wsparcia prac w zakresie planowania adaptacyjnego. Większa ilość opadów i burz, wzrost średniej temperatury, więcej gorących dni i wzrost poziomu morza zostały wskazane jako najbardziej prawdopodobne skutki zmian klimatycznych dla regionu Helsinki.

Jak twierdzi S. Kankaanpää, w odpowiedzi na to „opracowano polityki dla siedmiu sektorów (w sumie ok. 30). Sektory te to: użytkowanie gruntów, uodparnianie lokalnego środowiska na zmiany klimatu, sieci transportowe i techniczne, gospodarowanie zasobami wodnymi i odpadami, służby ratownicze i bezpieczeństwo, ochrona zdrowia i opieka społeczna, a także współpraca w zakresie produkcji i dystrybucji informacji.

Miasta, regiony i inne podmioty skorzystały z warsztatów jako sposobu zdefiniowania działań adaptacyjnych. Każdy podmiot opracował następnie szereg działań. Jak wyjaśnia S. Kankaanpää, „obecnie wdrażanych jest ok. 80 działań dostosowawczych.” Zauważa ona, że „skutki ekonomiczne polityk albo działań nie zostały jeszcze ocenione: HSY monitoruje wdrażanie i stan polityk (pierwszy raport opublikowano w tym roku) i obecnie opracowuje wskaźniki do monitorowania procesu adaptacji. Zajmie to jednak trochę czasu, ponieważ są to działania pionierskie w zakresie systemów monitorowania i oceny.”



W tym celu, w ramach projektu LIFE Informacja i Komunikacja zorganizowano serię konferencji, debat, seminariów i warsztatów dla różnych grup docelowych i stworzono raporty analityczne, które zostały rozprowadzone w powiatach i wśród innych interesariuszy.

W kluczowym elemencie projektu skupiono się na budowaniu potencjału wśród lokalnych decydentów w celu umożliwienia im podjęcia praktycznych działań na poziomie lokalnym. Törnberg twierdzi, że lokalnym liderom uczestniczącym w projektowych debatach, warsztatach, konferencjach i wizytach studyjnych „przekazano całą odpowiednią wiedzę i wszystkie umiejętności potrzebne do tego, aby być lepiej przygotowanym do działań adaptacyjnych... Mogą one nie mieć wszystkich narzędzi i całej wiedzy niezbędnych do samodzielnego wybrania odpowiednich działań, ale będą wiedzieli, jak zdobyć dodatkowe narzędzia, doświadczenie i wiedzę, a do pewnego stopnia – do samodzielnego wyboru działań.”

Również w Polsce dr Wojciech Szymalski z ISD koordynuje projekt LIFE_ADAPTCI- TY_PL będący w trakcie realizacji, a który obejmuje prace na opracowaniu strategii adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Warszawa. Polska stolica ma nadzieję wyciągnąć lekcje z doświadczeń zdobytych przez Stuttgart. Jak wyjaśnia dr Szymalski, „Stuttgart wybrano jako najlepszy scenariusz, ponieważ posiada on już plan adaptacyjny, jeden z pierwszych w Europie.” Dodaje on, że „plan jest ponadto proponowany na bardzo operacyjnym poziomie, a więc można wyciągnąć bardzo dobre rekomendacje dla polskich miast. Mamy nadzieję nauczyć się więcej o klimacie Stuttgartu i działaniach urbanistycznych, które wyniknęły z procesów planowania przestrzennego.”

W ramach LIFE_ADAPTCITY_PL przygotowana zostanie mapa klimatu dla Warszawy, oszacuje się stan ekosystemu i przygotowuje intensywne konsultacje społeczne dotyczące strategii. Odbędą się posiedzenia okrągłych stołów w celu koordynacji prac wielu instytucji, które będą musiały współpracować nad przygotowaniem strategii adaptacyjnej. Jak zauważa dr Szymalski, „poprzez specjalne spotkania na poziomie wojewódzkim, staramy się jak najbardziej angażować obywateli oraz różne istotne grupy w obrębie miasta (np. strażacy, służba zdrowia, małe przedsiębiorstwa).”

Projekt zachęca również obywateli do proponowania inicjatyw lokalnych, małych i dużych, związanych z gospodarką wodną i jakością powietrza, takich jak lokalne zbiorniki wodne albo tworzenie korytarzy „świeżego powietrza” łączących lokalne parki i place.

W ramach projektu planuje się wizyty studyjne w Helsinkach (Finlandia), Ankonie (Włochy) i Malmö (Szwecja) w celu stworzenia potencjału administracyjnego miasta.

W projekcie zaproponowano, że dwa z działań dostosowawczych, które zostaną opracowane, zostaną uwzględnione w budżecie miasta. Dr Szymalski twierdzi, że jest zbyt wcześnie, aby stwierdzić, czy będzie przeprowadzona analiza działań adaptacyjnych: „Najpierw musimy dowiedzieć się, jakie to będą działania, a potem zdecydujemy.”



Dr. Wojciech Szymalski podczas prezentacji projektu LIFE_ADAPTCITY_PL

Dodaje on, że projekt LIFE jest kluczowy dla realizacji polskiej strategii adaptacji do zmian klimatycznych. „Warszawa to pierwsze miasto, które przygotowuje strategię adaptacyjną i służy jako przykład dla stworzenia metodologii i podejścia dla innych polskich miast.”

W ten sposób Polska w sposób wymierny demonstruje jedną z obserwacji raportu EEA z 2012 r., a mianowicie, że: „Wspieranie lokalnych działań dostosowawczych daje rządowi krajowym okazję do zapoznania się z polityką. Okolice mogą być postrzegane jako naturalne laboratoria dla polityki, dostarczając cennych lekcji w zakresie wdrażania działań realizujących politykę w różnych kontekstach lokalnych.”

Opracowanie strategii miejskich w krajach śródziemnomorskich

W państwach członkowskich które jeszcze nie opracowały i nie wdrożyły krajowej strategii adaptacyjnej, znaczenie oddolnego planowania adaptacyjnego nie może zostać przecenione. We Włoszech współfinansowanie w ramach programu LIFE przyczyniło się do wsparcia gmin w zakresie rozpoczęcia działań jeszcze przed przyjęciem krajowej strategii adaptacyjnej w 2015 r.

ACT – Adaptacja do zmian klimatycznych w czasie – to próba opracowania procesu tworzenia skutecznej strategii gminy dla lokalnych działań adaptacji do klimatu. W ramach projektu, którego głównym podmiotem były Włochy, współpracowano z trzema śródziemnomorskimi gminami – Ankona (Włochy), Patras (Grecja) i Bullas (Hiszpania). Projekt, który trwał od 2010 r. do 2013 r., zastosował wiele zasad, które następnie zostały zawarte w wytycznych Komisji z 2013 r. dotyczących opracowania strategii adaptacji do zmian klimatu,

a mianowicie: gromadzenie danych, tworzenie scenariuszy bazowych, ocena podatności i zagrożeń, identyfikacja działań adaptacyjnych, ich wdrożenie i monitorowanie oraz ocena ich wpływu.

W ramach projektu przetestowano partycypacyjne podejście do opracowania planów dostosowawczych, za pośrednictwem Lokalnej Rady ds. Adaptacji (LAB) w każdym z trzech miast. Każda LAB stanowiła zasadniczo multi-dyscyplinarną grupę roboczą, która miała przedstawicieli szeregu znaczących sektorów, w tym ochrony środowiska, gospodarowania zasobami wodnymi i gruntowymi, ochrony ludności, usług komunalnych, przemysłu, handlu i turystyki.

W pierwszej fazie członkowie LAB analizowali problemy, oceniali oddziaływanie i proponowane działania. W drugiej fazie uczestnictwo pozwoliło na osiągnięcie konsensusu i wzmocniło potencjał dla zarządzania terytorialnego w zakresie zmian klimatu.

W wyniku realizacji projektu miasto Bullas przyłączyło się do inicjatywy Mayors Adapt, natomiast Ankona jest w trakcie tego procesu.

Włoskie miasto Bolonia, sygnatariusz porozumienia Mayors Adapt, wykorzystało finansowanie w ramach programu LIFE do wypróbowania partycypującego podejścia do przyjęcia Lokalnego Planu Adaptacji poprzez projekt BLUE AP. Koordynator Giovanni Fini twierdzi, że Bolonia czerpała inspirację z doświadczeń i wyników miast Europy Północnej: Kopenhagi, Rotterdamu, Sztokholmu, Londynu i Hagi („których przedstawiciele wchodzili w skład rady naukowej projektu.” Wyjaśnia on, że „największym wyzwaniem w przypadku Bolonii, z powodu bardzo różnych kontekstów politycznych i klimatycznych, było dostosowanie podejścia do kontekstu lokalnego, zwłaszcza w odniesieniu do organizacji administracyjnej i świadomości obywateli.”

Zaangażowanie interesariuszy było niezbędne dla osiągnięcia celów BLUE AP (patrz ramka Uczestnictwo Bolonii).

Cykl adaptacji



W ramach projektu opracowano Plan adaptacyjny dla Bolonii, w którym określono środki radzenia sobie z potencjalną suszą i niedoborami wody, upałami miejskimi, a także nadmiernym deszczem i zagrożeniami hydrologicznymi. Zawiera on również definicję szeregu „zielonych” i „niebieskich” najlepszych praktyk, które mogą być realizowane w Bolonii oraz innych włoskich miastach. Jak twierdzi Giovanni Fini, „zielone” środki to: parki podmiejskie, zielone i chłodne dachy oraz zielone ściany; „niebieskie” środki to przepuszczalne nawierzchnie, systemy zrównoważonego drenażu miejskiego (SUDS), zbieranie wody deszczowej, oczyszczanie ścieków poprzez separację szarej wody i oszczędzanie wody”.

Jak twierdzi G. Fini, „Bologna to teren zagrożony, mimo tego, że może wydawać się inaczej. Jesteśmy bardzo zadowoleni z wyników projektu, ponieważ pozwoliły nam one na stworzenie zintegrowanego podejścia do miejskiej odporności. Boloński Plan Adaptacyjny zawiera opis strategii umożliwiających zmierzenie się z sytuacjami krytycznymi wskazanymi w profilu lokalnego klimatu oraz identyfikuje szereg działań dobrych praktyk”. Plan Adaptacyjny przewiduje, że wszystkie te działania zostaną zakończone do 2025 r.

Jak twierdzi G. Fini, „plan nie tylko przedstawia działania, ale mówi także, jak je wykonać, a szczególną uwagę zwraca się na interakcję między różnymi szczeblami władzy na danym terytorium i osobami prywatnymi, które będą bezpośrednio zaangażowane w realizację etapów planu.” Dotyczy to zwłaszcza działań w zakresie niestabilności hydrologicznej i dostępu do wody. G. Fini dodaje, że „wykonanie czynności opisanych w Planie Adaptacyjnym będzie zachodziło również poprzez uaktualnianie regulacji i narzędzi planowania dla danego terytorium.”

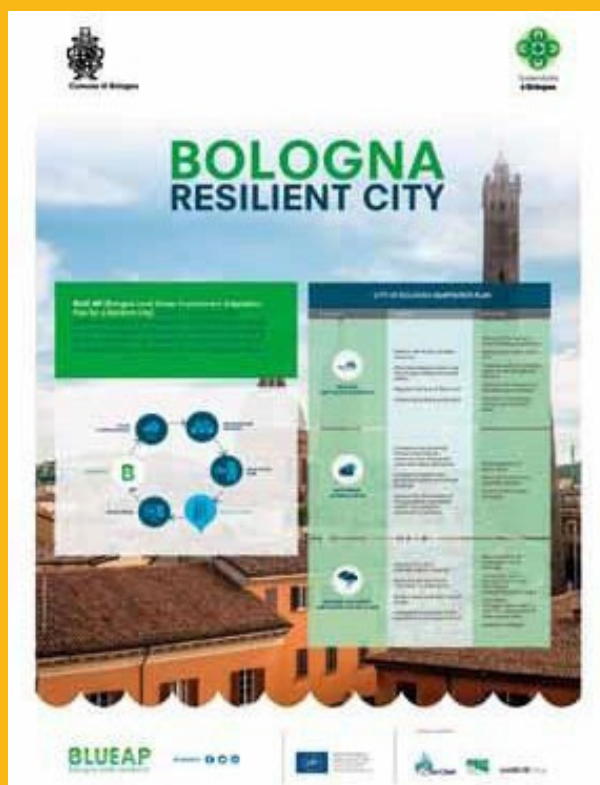
Wnioski

Przykłady projektów przedstawione w tym rozdziale ukazują przydatność programu LIFE jako narzędzia planowania na poziomie terytorialnym i gminnym. Jednak ważne jest, aby zsynchronizować oddziaływanie inicjatyw oddolnych z odgórnymi nakazami krajowych strategii adaptacyjnych oraz zapewnić silne powiązania międzysektorowe. Na kolejnych stronach znajduje się artykuł podkreślający znaczenie prac trwających na Cyprze mających na celu opracowanie krajowej strategii, która może być skutecznie zrealizowana na poziomie lokalnym.

Uczestnictwo Bolonii

Jak twierdzi Giovanni Fini z Miasta Bolonia, „Plan Adaptacyjny został stworzony wspólnie z uczestniczącymi współpracownikami, a osoby prywatne i organizacje również są podmiotami tego planu.” Mapa lokalnych interesariuszy została stworzona na początku procesu, aby ułatwić ich wkład w lokalny profil klimatyczny, dobre praktyki adaptacyjne i dokumenty strategiczne. Spotkania z zainteresowanymi stronami miały miejsce na każdym etapie realizacji Planu Adaptacji.

G. Fini wyjaśnia, że ważne było, aby przeprowadzić interesariuszy przez proces, nie przytłaczając ich wiedzą specjalistyczną na temat klimatu. Uczestnicy zostali poproszeni o wypełnienie kwestionariusza podzielonego na dwie części: w pierwszej zbierano informacje na temat ankietowanego; druga koncentrowała się na ogólnej świadomości w zakresie odporności i zmian klimatu, z trzema pytaniami szczegółowo odnoszącymi się do dopasowania działań dostosowawczych do potrzeb gospodarczych. Jak twierdzi G. Fini, „daje to nam jasne informacje na temat tego, jak małe i duże przedsiębiorstwa widzą to zagadnienie.” Około 84% ze 125 badanych firm stwierdziło, że martwi się o wpływ, jaki mogą mieć zmiany klimatyczne na ich działalność. BLUEAP opracowało raport na temat wyników ankiety, który pomoże Bolonii osiągnąć cel w postaci oferowania wsparcia w zakresie rozpoczęcia działalności lokalnym interesariuszom, w celu projektowania i uruchamiania niektórych środków i działań określonych w Lokalnym Planie Adaptacyjnym.



PLANOWANIE

Prace nad strategią adaptacyjną dla Cypru

Cypr to, jak do tej pory, to jedyne państwo członkowskie UE, które opracowało krajową strategię przy wsparciu programu LIFE. Proces okazał się niezwykle wartościowy.

Jak wspomina Theodoulous Mesimeris, Starszy Komisarz ds. Środowiska w Departamencie Ochrony Środowiska Republiki Cypru, „w 2007 r. w Cyprze brakowało wody pitnej [z powodu suszy]. To był niezwykle trudny czas. Aby rozwiązać ten problem, musieliśmy dostarczać wodę z Grecji. To skłoniło nas do podjęcia decyzji o konieczności zaplanowania i opracowania odpowiednich polityk i środków. Nie tylko w zakresie wody pitnej, nie tylko w zakresie niedoboru wody, ale dla wszystkich sektorów, które będą dotknięte zmianami klimatycznymi.”

Th. Mesimeris, jako szef zespołu ds. klimatu w Departamencie Ochrony Środowiska, otrzymał zadanie przeprowadzenia procesowi planowania: „Pytaliśmy o narzędzia finansowe i Komisja zaproponowała nam jedno narzędzie, jakim jest program LIFE.” We współpracy z partnerami z Narodowego uniwersytetu Technicznego w Atenach (NTUA) i Narodowego Obserwatorium w Atenach

(NOA), finansowanie z programu LIFE zostało zabezpieczone na potrzeby projektu CYPADAPT, co stanowiło pierwszy krok umożliwiający państwu członkowskiemu opracowanie krajowej strategii adaptacyjnej.

Projekt posiadał sześć etapów: ocena bieżącej podatności; ocena przyszłej podatności; identyfikacja środków dostosowawczych; ocena środków dostosowawczych; opracowanie strategii adaptacyjnej (znanej jako krajowy plan adaptacji – NAP); oraz monitoring i ocena. Każdemu etapowi towarzyszyło aktywne zaangażowanie zainteresowanych stron i podnoszenie świadomości społecznej.

Jak wyjaśnia Th. Mesimeris, który kierował projektem CYPADAPT „było niezwykle ważne, aby zainteresowane strony były zaangażowane od samego początku. Mieliśmy ludzi z sektora akademickiego, z sektora publicznego i sektora prywatnego, z władz lokalnych.



Tabela 1: 11 sektorów adaptacyjnych na Cyprze

Rolnictwo	Infrastruktura
Służba zdrowia	Turystyka
Energia	Rybołówstwa
Wybrzeża	Lasy
Zasoby gleby	Bioróżnorodność
Zasoby wodne	

Raport EEA na temat Adaptacji obszarów miejskich do zmian klimatu w Europie zauważa, że „bez elastycznych i międzysektorowych skoordynowanych środków, działania dostosowawcze mogą być hamowane przez myślenie sektorowe.” Rolą cypryjskiej jednostki ds. klimatu jest działanie jako „zespół koordynujący” dla wszystkich departamentów rządowych. Jak twierdzi Th. Mesimeris, „to kwestia przekrojowa. Mieliśmy szczerą dyskusję, w sposób otwarty komunikowaliśmy się z zainteresowanymi stronami i zdecydowaliśmy o stworzeniu 11 różnych komitetów.”

Komitety te odpowiadają 11 sektorom, dla których byłyby tworzone oceny w zakresie zmian klimatu i podatności, a następnie – strategia adaptacyjna (patrz Tabela 1).

Ocena podatności na zmiany klimatyczne obejmowała przegląd polityki, planów i środków unijnych i międzynarodowych oraz stworzenie bazy danych ponad 790 działań adaptacyjnych stosowanych na całym świecie.

Z oceny wynika, że w ciągu ostatnich 20 lat ilość opadów na Cyprze zmniejszyła się o 1 mm/rok, a średnia temperatura wzrosła o 0,5 °C, w porównaniu do okresu 1960–1990. Inne zaobserwowane skutki zmian klimatu dla kraju to wzrost rocznej maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza, jak również wzrost liczby dni poniżej zera i powyżej 40 °C każdego roku. Podczas gdy ogólna ilość opadów zmalała, zwiększyła się liczba obfitych opadów. Odnotowano również wzrost średniej temperatury powierzchni morza i tempa ewapotranspiracji.

W sumie zidentyfikowano 56 skutków zmian klimatu dla 11 sektorów. Następnie dokonano oceny podatności dla każdego skutku za pomocą równania:

Podatność = skutek – zdolność adaptacyjna (gdzie skutek = wrażliwość x wystawienie na działania).

Model regionalny klimatu PRECIS został wykorzystany do projekcji przyszłych zmian klimatu na Cyprze. Łącząc te prognozy z innymi prognozami społeczno-gospodarczymi z bieżącej oceny podatności, zespół CYPADAPT był w stanie określić przyszłą podatność Cypru na zmiany klimatyczne (w latach 2020, 2050 i 2080).

Priorytety działania

Szesnaście skutków zmian klimatycznych zostało zidentyfikowanych jako prezentujące podatność od „umiarkowanej” do „bardzo wysokiej”, wymagając odpowiednich działań dostosowawczych i zostały uporządkowane pod względem ważności zgodnie z zaleceniami komitetów stron zainteresowanych (patrz Tabela 2).

Jak twierdzi Th. Mesimeris, „gromadzenie informacji nie było głównym problemem. Złożoność tej nowej kwestii przekrojowej...głównym wyzwaniem było połączenie skutków ze zmianami klimatycznymi: skutków w leśnictwie, w rolnictwie, w służbie zdrowia.”

Podkreślając potrzebę podejścia międzysektorowego, Th. Mesimeris twierdzi, że „sektor energetyczny jest jednym z głównych sektorów, które są dotknięte przez zmiany klimatyczne. Jeśli mamy długie okresy wysokich temperatur, oznacza to, że potrzebujemy więcej energii do przystosowania się do tych ekstremalnych warunków pogodowych. Jeśli potrzeba jednostek odsalania, potrzeba energii, potrzeba dodatkowych elektrowni, co produkuje więcej CO² – wszystko jest ze sobą połączone.

Narzędzie MCA

Jak wspomina Th. Mesimeris, „było dla nas bardzo ważne, aby wybrać odpowiednie środki w celu uporządkowania ich pod względem ważności i dać okazję różnym sektorom do wzięcia udziału w tej procedurze decyzyjnej.” Wyjaśnia on dalej, że w tym celu

Tabela 2: Ranking CYPADAPT dot. podatności na skutki zmian klimatycznych od „umiarkowanej” do „bardzo wysokiej”

1. priorytet	Dostępność wody pitnej na obszarach górskich; dostępność wody do nawadniania na terenach górskich; pustynnienie
2. priorytet	Okresy suszy; zamieranie gatunków drzew, ataki owadów i choroby; pożary lasów; dostępność wody do nawadniania na obszarach przybrzeżnych i równinach
3. priorytet	Wydajność upraw
4. priorytet	Bioróżnorodność ekosystemów lądowych; różnorodność biologiczna ekosystemów podmokłych
5. priorytet	Bioróżnorodność ekosystemów morskich
6. priorytet	Śmiertelność i zachorowalność związana z falami upałów i wysokimi temperaturami; szkody w uprawach spowodowane ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi; erozja gleby; dostępność wody do nawadniania w turystyce.

CYPADAPT stworzył dla Cypru narzędzie analizy wielokryteriowej (MCA), „rodzaj narzędzia pomocniczego wykorzystującego wiedzę interesariuszy. Jest to narzędzie, które może być modyfikowane w zależności od różnych scenariuszy, które można wybrać.

Narzędzie MCA pozwala użytkownikom na wybór najbardziej odpowiedniego zestawu wariantów adaptacyjnych dla Cypru.

Krajowy plan adaptacyjny dla Cypru zawiera środki dostosowawcze ułożone pod względem ważności z użyciem narzędzia MCA i dostarcza wskazówki w zakresie ich włączenia w krajowe polityki, strategie, plany i akty prawne poszczególnych sektorów.

Wstępna lista środków dostosowawczych była przedmiotem oceny i weryfikacji w trakcie realizacji projektu LIFE. Jak wyjaśnia Christina Pitta, Urzędnik ds. Badań Rolniczych w zespole ds. klimatu Departamentu Ochrony Środowiska, „kiedy przeprowadziliśmy analizę wielokryteriową na początku, wiedzieliśmy, że zainteresowane strony nie zgadzały się z niektórymi naszymi wynikami, więc zaczęliśmy od początku i skorygowaliśmy współczynniki.

Końcowym rezultatem jest bardziej precyzyjne i elastyczne narzędzie MCA, które generuje alternatywne scenariusze adaptacyjne w oparciu o kryteria wyboru i poziom podatności systemu na zmiany klimatyczne. Około 250 środków przeciwdziałania skutkom zmian klimatu w 11 sektorach zostało włączonych w Krajowy plan adaptacyjny.

Ocena ryzyka i kosztów

Krajowy plan adaptacyjny został zatwierdzony przez Komitet ds. Audytu oraz właściwy organ (Ministerstwo Rolnictwa, Rozwoju Wsi i Środowiska). Departament Ochrony Środowiska planuje złożyć do Rady Ministrów strategię adaptacyjną wraz z oceną ryzyka zmian klimatu i analizą kosztów/korzyści.

Th. Mesimeris uważa, że „ocena ryzyka to uwarunkowanie ex ante w ramach wieloletnich ram finansowych. Oznacza to, że bez tego Cypr nie kwalifikuje się do otrzymania wsparcia z funduszy spójności. Posiadanie własnej strategii adaptacyjnej na miejscu było niezwykle przydatne dla Cypru, ponieważ bez tego byłoby nam trudno stworzyć ocenę ryzyka.”

Ch. Pitta, która jest odpowiedzialna za sporządzenie tego dokumentu, twierdzi, że „w celu uzyskania wsparcia i finansowania, było niezwykle ważne, aby przedstawić koszt nierobienia niczego. Z tego właśnie powodu przeprowadzamy ocenę ryzyka. Koszt niezrobienia czegoś ma swoją wartość. Ważne jest, aby pokazać, dlaczego musimy coś zrobić, dlaczego musimy wydać pieniądze, aby pokazać również korzyści z działań, korzyści społeczne i potencjał do stworzenia możliwości ekonomicznych ze środków poprawiających odporność na zmiany klimatu.

Ocena ryzyka ma zostać zakończona w połowie roku 2016. Jak dodaje Ch. Pitta, „kiedy otrzymamy wyniki, przeprowadzimy analizę kosztów i korzyści i miejmy nadzieję, że do końca roku 2016, początku 2017, zbierzemy to wszystko razem i przedstawimy Radzie Ministrów.”

Th. Mesimeris twierdzi, że, w celu wykazania społecznego poparcia dla strategii, Departament Ochrony Środowiska dokonuje również „oceny możliwości opracowania przepisów ramowych do zatwierdzenia parlamentarnego, w tym zarówno środków przystosowawczych, jak i łagodzących.”

Jak tylko strategia zostanie przyjęta, jej wdrożenie będzie odpowiedzialnością nie Departamentu Ochrony Środowiska, ale różnych ministerstw, departamentów i władz lokalnych, zgodnie z ich kompetencjami sektorowymi i geograficznymi. Jak wyjaśnia Th. Mesimeris, „posiadając strategię adaptacyjną oraz analizę ryzyka i analizę kosztów/korzyści, będziemy mogli następnie przystąpić do fazy realizacji, przy odpowiednim harmonogramie i konkretnym budżecie na wdrożenie środków, które zostaną wdrożone w oparciu o budżet każdego organu wykonawczego.

Mamy na przykład długą listę działań w sektorze wodnym. Po złożeniu i zatwierdzeniu środków i budżetu połączymy tę listę z budżetem oraz zakresem i polityką departamentu ds. rozwoju gospodarki wodnej, który będzie organem wdrażającym. Następnie będziemy monitorować wdrażanie tych środków.”

Krajowy plan adaptacyjny opracowany w ramach projektu CYPADAPT obejmuje strategię monitorowania i oceny z wytycznymi krok po kroku w celu oceny powodzenia każdego wdrażanego środka. Zespół ds. klimatu pracuje nad połączeniem środków, które są już wdrażane w ramach sektorowych dyrektyw i polityk unijnych, np. Ramowej Dyrektywy Wodnej – odsalanie wody – ze strategią adaptacji do zmian klimatycznych i oceną ryzyka.

Zespół monitorujący będzie również odpowiedzialny za okresową ponowną ocenę poziomu oddziaływania, zdolności adaptacyjnej



Theodoulos Mesimeris (po prawej) koordynował projekt CYPADAPT. Jego współpracownica, Christina Pitta zajmuje się opracowaniem oceny ryzyka zmian klimatycznych na Cyprze.

i podatności Cypru na zmiany klimatyczne. Jak twierdzi Ch. Pitta, „strategia adaptacyjna będzie z pewnością wymagać zmian, w zależności od wykonywanego przez nas monitoringu. To, czy taki przegląd będzie miał miejsce za dwa lata, czy za pięć lat, zależy od tego, jak będzie szła realizacja. Zaproponujemy pewne wskaźniki, ale trudno powiedzieć teraz, jakie one będą. Doświadczenie innych państw uczy nas, że wskaźniki różnią się w poszczególnych krajach.”

Projekt CYPADAPT ma wymierne rezultaty w zakresie tworzenia planów adaptacji do zmian klimatycznych w całej Europie. Jak uważa Th. Mesimeris, „Narzędzie MCA może być z łatwością zastosowane w innych państwach członkowskich UE.” W celu ułatwienia możliwości przenoszenia rozwiązań, zespół CYPADAPT stworzył instrukcję obsługi, film instruktażowy i wskazówki pokazujące, jak korzystać z narzędzia planowania w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych. Th. Mesimeris twierdzi, że „otrzymujemy wiele zapytań dotyczących wymiany informacji i wspierania innych krajów, innych jednostek w cypryjskim rządzie i instytucjach naukowych, które chcą opracować własne strategie albo dokonać oceny oddziaływania, albo zastosować narzędzie MCA.

Th. Mesimeris uważa, że „w projekcie CYPADAPT nie chodziło o przeprowadzenie badań dla urzędu, chodziło o badanie, które da rozwiązanie wielu problemów. Dla Cypru było niezwykle korzystne, że mieliśmy możliwość skorzystania z instrumentu finansowego LIFE w celu wsparcia inicjatywy rozwijania naszej strategii krajowej. Było to podstawą do przygotowania jednego z głównych uwarunkowań ex ante w ramach nowej perspektywy finansowej, oceny ryzyka zmian klimatu.”

Kolejny istotny rodzaj oddziaływania projektu był powiązany z cypryjską prezydenturą w Radzie Europejskiej w okresie od lipca do grudnia 2012 r. Jak zaznacza Th Mesimeris, „[cypryjski rząd] zdecydował, że główną kwestią do dyskusji w nieformalnej



Dorzecze rzeki w Kalo Chorio na Cyprze. W ramach projektu CYPADAPT opracowano środki dla sektora wodnego jako część międzysektorowego podejścia do planowania w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych.

radzie środowiska będzie adaptacja. Był to pierwszy raz, kiedy na szczeblu ministerialnym w [UE] odbyła się dyskusja na temat adaptacji. Projekt CYPADAPT wspierał przygotowanie materiału do tych dyskusji. Było to niezwykle ważne nie tylko z punktu widzenia technicznego, ale także z politycznego.”

Numer projektu: LIFE10 ENV/CY/000723

Tytuł: CYPADAPT – Opracowanie krajowej strategii adaptacji do negatywnych skutków zmian klimatycznych na Cyprze

Beneficjent: Departament Ochrony Środowiska w Ministerstwie Rolnictwa, Zasobów Naturalnych i Środowiska Cypru (MANRE)

Kontakt: Theodoulos Mesimeris

E-mail: tmesimeris@environment.moa.gov.cy

Strona internetowa: <http://cypadapt.uest.gr/>

Okres: 01 września 2011 r. – 31 marca 2014 r.

Całkowity budżet: 1 359 000 €

Wkład projektu LIFE: 678 000 €



OBSZARY MIEJSKIE

Miasta bardziej odporne na zmiany klimatu

Nancy Saich jest Starszą Doradczynią ds. Klimatu w Biurze ds. Środowiska, Klimatu i Spraw Społecznych Europejskiego Banku Inwestycyjnego. W wywiadzie omawia ona rolę banku w adaptacji do zmian klimatu.

Miasta są podstawą siły ekonomicznej i bogactwa Europy oraz kluczem do przyszłego dobrobytu. Trzy czwarte ludności Europy mieszka na obszarach miejskich i oczekuje się, że procent ten będzie rósł. Potencjalny wpływ zmian klimatycznych na ludzi i aktywa (takie jak służby ratunkowe i niezbędna infrastruktura) jest wzmocniony na tych gęsto zaludnionych obszarach. Istotne jest zatem, aby kierować działania w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych do obszarów miejskich.

Zmiany klimatu mogą nasilać istniejące wyzwania, z jakimi mierzą się miasta europejskie, takie jak nadmierne zatłoczenie, starzejąca się infrastruktura oraz rosnące zanieczyszczenie z transportu i przemysłu. Problemy te mają wpływ na zapotrzebowanie na energię, gospodarkę odpadami i zasoby wodne daleko poza granicami administracyjnymi miasta.

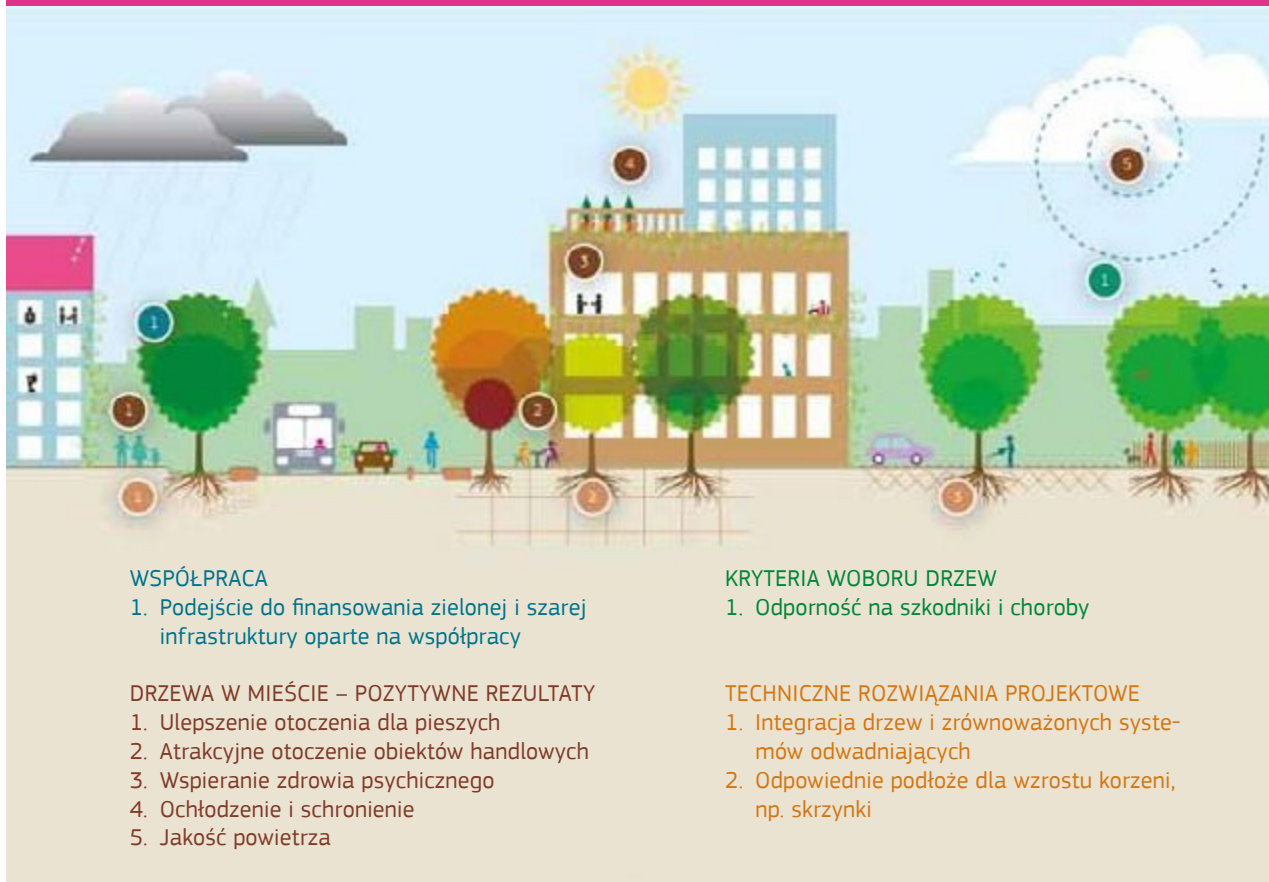
Zmiany klimatu są silnie powiązane ze zmianami społeczno-gospodarczymi poprzez wpływ na ludzi, mienie i ekosystemy. Niektóre sektory gospodarki, takie jak rolnictwo, leśnictwo i turystyka, są bezpośrednio zależne od warunków klimatycznych i doświadczają one już skutków klimatycznych. Obszary miejskie konkurują o wodę z rolnictwem i przemysłem peryferyjnym, co może prowadzić do regionalnych niedoborów wody.

Pomimo tego, że skutki zmian klimatycznych będą powszechne, obszary miejskie będą podlegały oddziaływaniu zmian lokalnych (np. obniżona jakość powietrza), które różnią się od tych występujących na okolicznych obszarach. Obszary miejskie w różnych regionach będą ponadto doświadczały różnych poziomów intensywności i typów zmian, np. miasta położone na obszarach szczególnie narażonych, takich jak strefy przy-



W ramach R-Urban wdrożono strategię partycypacyjną w celu zwiększenia odporności ekologicznej miejscowości Colombes.

Kształtowanie odporności miast na zmiany klimatu



brzeżne i zalewowe rzek, które doświadczają dodatkowych rodzajów oddziaływań specyficznych dla danego miejsca. Wyższe temperatury będą powodowały bardziej intensywne pożary lasów, które będą stanowiły zagrożenie dla miast, podczas gdy wzrost poziomu mórz zwiększy ryzyko zalwania obszarów przybrzeżnych. Skutki zmian klimatycznych mogą nasilać zjawisko niedoboru wody. Z drugiej strony większość miast europejskich jest położona wzdłuż głównych rzek, co powoduje, że zwiększenie ilości opadów, burz i topniejącego śniegu na obszarach górnej części rzek powodują większe ryzyko powodzi.

Obszary miejskie są dotknięte skutkami zmian klimatu specyficznymi dla miasta, które są generowane przez sam proces urbanizacji. Obszary zabudowane tworzą unikatowy mikroklimat, na przykład z powodu zastąpienia naturalnej roślinności sztucznymi nawierzchniami. Ma to wpływ na temperaturę powietrza, prędkość i kierunek wiatru oraz wzorce opadów. Uszczelnianie gleby, na przykład, zwiększa absorpcję energii słonecznej i prowadzi do wyższych temperatur miejskich („efekt miejskiej wyspy ciepła”). Fale upałów mogą zagrażać zdrowiu publicznemu (zwłaszcza w miastach zaludnionych przez osoby bardziej podatne i starsze); zmniejszać zdolność ludzi do pracy i stwarzać zagrożenie dla infrastruktury. Urbanizacja zmniejsza też powierzchnię dostępną dla naturalnego zarządzania powodziowego.

Nieodpowiednia polityka urbanizacyjna może nasilać oddziaływanie zmian klimatycznych. Nieprzepuszczalność zamknię-

tych obszarów zmniejsza naturalny drenaż i zwiększa odpływ, co podczas dużych opadów może doprowadzić do powodzi na terenach miejskich. Ponieważ zmiany klimatu modyfikują cały cykl hydrologiczny, może to powodować częstsze i bardziej intensywne opady deszczu, które wpływają na infrastrukturę miejską, zwłaszcza na zaopatrzenie w wodę, system ściekowy i system kanalizacji deszczowej.

Urbanistyka i planowanie przestrzenne mogą więc odgrywać ważną rolę w ograniczaniu skutków zmian klimatycznych. Co więcej inwestycje w zieloną infrastrukturę nie tylko zwiększają odporność, ale dostarczają również wiele dodatkowych korzyści, w tym poprawę jakości powietrza, ochronę różnorodności biologicznej i poprawę jakości życia.

Działania na rzecz obszarów miejskich w UE

W ramach Unijnej strategii adaptacyjnej i w koordynacji z innymi obszarami polityki UE, inicjatywa Mayors Adapt, obecnie włączona do nowego Porozumienia burmistrzów (patrz ramka), wspiera miasta, które dobrowolnie zobowiązują się do przyjmowania lokalnych strategii adaptacyjnych.

Wyzwaniem dla decydentów jest zrozumienie skutków zmian klimatycznych w takim stopniu, aby opracować i wdrożyć politykę, która gwarantuje optymalny poziom adaptacji. Na przykład, strategie koncentrujące się na zarządzaniu i konserwacji wody, gruntów i zasobów biologicznych w celu przywrócenia i utrzymania zdrowych, skutecznie funkcjonujących

i odpornych na zmiany klimatyczne ekosystemów to jeden ze sposobów radzenia sobie ze skutkami i może się również przyczynić do zapobiegania katastrofie. Miasta muszą działać, ponieważ opóźnianie działań adaptacyjnych prawdopodobnie zwiększy koszty na późniejszym etapie albo środki będą dostępne zbyt późno, aby zapobiec kosztownym szkodom. Adaptacja do zmian klimatu stwarza ponadto okazję do przyciągnięcia biznesu, tworzenia nowych miejsc pracy, promowania innowacji i zwiększenia jakości życia obywateli.

Dlatego też władze miasta przyjmują długoterminowe środki w zakresie planowania przestrzennego w celu zapewnienia skutecznej – i niedrogiej – adaptacji. Wykorzystywanie naturalnych zdolności do pochłaniania albo kontrolowania skutków może być bardziej skutecznym sposobem adaptacji niż poleganie wyłącznie na szarej infrastrukturze¹. Zielona² i niebieska³ infrastruktura może odgrywać kluczową rolę w procesie adaptacji, zwłaszcza w ekstremalnych warunkach klimatycznych. Przykłady obejmują poprawę możliwości składowania dwutlenku węgla i wody w glebie oraz retencji wody w systemach naturalnych w celu złagodzenia skutków suszy albo zapobiegania powodziom.

Połączenie tych działań infrastrukturalnych ma potencjał, by dostarczać solidne i elastyczne rozwiązania przy jednoczesnym dostarczaniu dodatkowych korzyści, takich jak zwiększenie efektywności energetycznej i tworzenie atrakcyjnych obszarów dla przyrody i rekreacji. Można to uzupełnić zastosowaniem środków „miękkich”, które często można zrealizować przy niższych kosztach. Środki takie obejmują zmianę zachowań, systemy alarmowe i odpowiednie dostarczanie informacji do bardziej narażonych grup w społeczeństwie.

1. Środki związane z szarą infrastrukturą obejmują aktywa stworzone przez człowieka, takie jak zapewnienie kanalizacji, która radzi sobie z większymi opadami, przegląd konstrukcji budynków w celu lepszej izolacji przed wysoką temperaturą oraz dostosowanie systemów energetycznych i transportowych do radzenia sobie z wyższymi temperaturami, małą dostępnością wody albo powodzią.

2. Środki związane z zieloną infrastrukturą, takie jak tworzenie parków, lasów, terenów podmokłych, zielonych ścian i dachów zapewnia efekt chłodzenia i odgrywa rolę w zarządzaniu powodzią.

3. Niebieska infrastruktura to rodzaj zielonej infrastruktury skupiającej się na łagodzeniu skutków niedoboru wody albo powodzi.

Tabela 1: Skutki zmiany klimatu i rozwiązania zwiększające odporność obszarów miejskich na te zmiany

Zagrożenie	Czynniki	Rozwiązanie
Fala upałów	Nieprzepuszczalność gleby Niedostateczna izolacja budynków Brak zieleni miejskiej Wytwarzanie ciepła przez produkcję, transport, ogrzewanie Gęstość zaludnienia	Zmniejszenie nieprzepuszczalności gleby Zielona infrastruktura (tereny zielone, pasy zieleni, zielone dachy-elewacje) Edukacja i podnoszenie świadomości
Niedobór wody i susze	Wzrost temperatury i okresy suszy Nieprzepuszczalność gleby Deficyt wody w regionie – duży pobór wody w porównaniu do ograniczonych zasobów Niska dostępność wody (powierzchniowej i podziemnej) Sektory intensywnie wykorzystujące wodę w regionie: przemysł, turystyka, rolnictwo	Zielona i niebieska infrastruktura (zielone dachy-elewacje, tereny zielone, SUDS – zrównoważone systemy odwadniania, zbieranie wody, recykling wody) Dostępność środków organizacyjnych, takich jak ograniczenia w zużyciu wody Edukacja i podnoszenie świadomości
Powodzie na terenach miejskich	Wysoki udział nisko położonych obszarów miejskich, potencjalnie zagrożonych powodzią Wysoki i zwiększający się stopień nieprzepuszczalności gleby Brak zieleni miejskiej Zwiększenie częstotliwości i intensywności silnych opadów Wzrost poziomu morza w połączeniu ze sztormami Topnienie śniegu	Zielona infrastruktura (SUDS – zrównoważone systemy odwadniania, tereny zielone, pasy zieleni, zielone dachy-elewacje) Dostępność ochrony przeciwpowodziowej i retencji obszarów Skuteczne systemy kanalizacyjne Edukacja i podnoszenie świadomości
Pożary lasów	Wysoki udział obszarów miejskich w strefach ryzyka Wysoki udział ludności w strefach ryzyka występowania pożarów lasów Susza Podwyższona temperatura Zwiększona prędkość wiatru	Efektywne zarządzanie pożarami lasów Szkolenia dla zarządców lasów Budowanie potencjału dla planistów leśnych Edukacja i podnoszenie świadomości

Mayors Adapt i nowe Porozumienie burmistrzów



Mayors Adapt to stworzona w ramach unijnej strategii adaptacyjnej Inicjatywa – Porozumienie burmistrzów w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych. Informuje ona, mobilizuje i wspiera lokalne władze w podejmowaniu działań adaptacyjnych.

Obecnie pod inicjatywą Mayors Adapt podpisało się ponad 150 miast z 21 państw członkowskich UE, jak również z Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu (EFTA) i krajów kandydujących.

Sygnatariusze dobrowolnie zobowiązują się do podjęcia serii działań i zgadzają się na ich monitorowanie. Mają obowiązek przygotować ocenę ryzyka i podatności, opracować lokalną strategię adaptacyjną albo włączyć kwestie adaptacji do odpowiednich planów w ciągu dwóch lat od podpisania zobowiązania. Co drugi rok muszą również złożyć sprawozdanie z postępów we wdrażaniu. W zamian, miasta zyskują widoczność w zakresie swego zaangażowania, szeroko zakrojone wsparcie, nawiązanie kontaktów oraz możliwości w zakresie budowania potencjału, poprzez regularne imprezy tematycz-

ne, platformę internetową oraz synergię z odpowiednimi interesariuszami oraz inne inicjatywy i fundusze unijne.

Internetowe narzędzie Urban AST zostało stworzone, aby pomóc praktykom adaptacji w gminach miejskich w zakresie planowania i wdrażania działań dostosowawczych. Narzędzie ułatwia dostęp do informacji i zasobów wiedzy przeznaczonych specjalnie do warunków miejskich.

Mayors Adapt opiera się na sukcesie poprzedniego projektu pilotażowego Komisji Europejskiej (DG CLIMA), EU Cities Adapt, i ma powiązania z platformą internetową Europejskiej Agencji Środowiska (EEA), Climate-ADAPT.

W październiku 2015 r. Komisja uruchomiła nowe Porozumienie burmistrzów dla zintegrowanego działania na rzecz klimatu i energii. Opiera się ono na trzech filarach:

1. Nowy cel w wysokości co najmniej 40% redukcji emisji CO² do 2030 roku;
2. Działania tagodzące, jak i dostosowawcze poprzez integrację inicjatyw Porozumienia burmistrzów i Mayors Adapt;
3. Zasięg globalny, otwarcie na udział władz lokalnych na całym świecie.

Adaptacja do zmian klimatu na obszarach miejskich wymaga skoordynowanych działań na poziomie regionalnym i krajowym, ponieważ wydarzenia dziejące się poza granicami miast mogą mieć poważne skutki na obszarach miejskich. Na przykład niewłaściwe użytkowanie gruntów i zarządzanie powodziowe na terenach wydobywczych może powodować powódzie w miastach. Dlatego budowanie odporności wymaga wspólnego i wielopoziomowego podejścia w regionach, łączącego dialog i partnerstwo wielosektorowe.

Planowanie zintegrowanego łagodzenia zmian klimatu (tj. redukcji emisji gazów powodujących zmiany klimatyczne) oraz działania adaptacyjne są skuteczne i prowadzą do uzyskania synergii. Na przykład, lepiej izolowane budynki zmniejszają zużycie energii i wpływu fal upałów spowodowanych zmianami klimatu; tereny zielone przyczyniają się do magazynowania dwutlenku węgla przy jednoczesnym zmniejszaniu skutków powodzi i fal upałów.

Program LIFE a odporność obszarów miejskich

Program LIFE sfinansował ponad 20 projektów, które wykazały stosowanie działań dostosowawczych w oparciu o zieloną i niebieską infrastrukturę, planowanie przestrzenne i zarządzanie zasobami naturalnymi, w celu zmniejszenia podatności obszarów miejskich i podmiejskich na zmiany klimatyczne. Wdrożono szereg środków na różnych poziomach zarządzania. Niniejszy rozdział zawiera przegląd podejść technologicznych, informacyjnych, organizacyjnych, behawioralnych i opartych na ekosystemie, które wdrożono w ramach projektu LIFE oraz osiągniętych pozytywnych wyników, w tym dodatkowych ko-

rzyści i poprawy w zakresie lokalnego rozwoju gospodarczego. Zielona i niebieska infrastruktura zostały uznane za „dobre praktyki” na poziomie lokalnym dla osiągnięcia większej trwałości i odporności obszarów miejskich, choć czasem są one połączone z szarą infrastrukturą, taką jak rozbudowa kanalizacji burzowej. Korzyści adaptacyjne zielonej infrastruktury są na ogół związane z jej zdolnością do łagodzenia skutków ekstremalnych opadów i wysokich temperatur. Korzyści te obejmują: lepsze zarządzanie spływami wody burzowej; mniej incydentów połączonych z przelewami wody burzowej i ścieków; wychwytywanie i konserwacja wody; ochrona przeciwpowodziowa; ochrona przeciwprzepięciowa, ochrona przed wzrostem poziomu morza; przystosowanie do zagrożeń naturalnych (np. przeniesienie z obszarów zalewowych); zmniejszenie temperatury otoczenia i miejskich wysp ciepła.

Zielona infrastruktura przyczynia się również do poprawy zdrowia mieszkańców i jakości powietrza, obniżając zapotrzebowanie na energię, zwiększając magazynowanie dwutlenku węgla oraz tworząc dodatkowe siedliska dzikiej przyrody i przestrzeń rekreacyjną.

Przykłady zielonej infrastruktury obejmują zielone dachy, powierzchnie łatwo przepuszczalne, zielone aleje i ulice, leśnictwo miejskie, zielone przestrzenie otwarte, takie jak parki i tereny podmokłe oraz budynki dostosowane do lepszego radzenia sobie z powodzią i falami sztormowymi na terenach nadbrzeżnych.

Zielone technologie i rozwiązania technologiczne często są realizowane w jednym celu, takim jak zarządzanie wodą deszczową albo zmniejszanie lokalnego ciepła z otoczenia, przy

czym korzyści i koszty oceniano w ten sam sposób. Jednak pełne korzyści netto płynące z rozwoju zielonej infrastruktury można otrzymać jedynie przez kompleksową ewidencję ich wielu korzyści, takich jak filtrowanie wody, wolniejsze spływanie, chłodniejsze miejskie wyspy ciepła i czystsze powietrze. Zielona infrastruktura obejmuje zasięg w skali od pojedynczych budynków i osiedli do całych miast i regionów metropolitalnych, przy korzyściach, które odpowiedni zmieniają się na skali.

Planowanie przestrzenne i pasy zieleni

Praktyki zarządzania w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych mogą obejmować planowanie, urbanistykę oraz rozwiązania w zakresie inteligentnego rozwoju, które włączają zieloną infrastrukturę w krajobraz miejski. Przykłady obejmują gęstszą zabudowę mieszkaniową z otwartymi terenami zielonymi, projekty leśnictwa miejskiego na dużą skalę, pasy zieleni wokół miast albo tereny podmokłe, które zabezpieczają przed powodzią rzek albo falami sztormowymi na terenach przybrzeżnych.

Program LIFE odegrał ważną rolę w tworzeniu nowych sposobów integracji planowania przestrzennego w celu umożliwienia rozwoju zielonej infrastruktury. Projekty LIFE wykazały na przykład, jak pasy zieleni, tworzone wokół obszarów metropolitalnych w celu kontroli rozrastania się miast, przyniosły szereg dodatkowych korzyści, takich jak zmniejszenie ryzyka występowania pożarów lasów, zwiększenie różnorodności biologicznej, zmniejszenie nieprzepuszczalności gleby oraz stworzenie terenów rekreacyjnych, które przyniosą korzyści dla zdrowia człowieka.

W ramach Green Belt, projektu LIFE w latach 2001–2004, stosowano planowanie przestrzenne w celu przywrócenia terenów zdegradowanych poprzez rozproszony rozwój na obszarach podmiejskich na obrzeżach Barcelony. Trzy obszary (każdy 8–10 ha) zostały odnowione i przekształcone w pasie zieleni. Zespół projektowy dokonał również zalesienia obszarów ga-

tunkami drzew oraz innych znanych roślin, które zwiększają wilgotność gleby, aby zapobiec łatwemu rozprzestrzenianiu się pożarów, a także przywrócił tradycyjne odmiany drzew owocowych w celu stworzenia zielonej działalności w Parku rolnym. Środek ten pomaga również chronić lokalną bioróżnorodność.

Kolejny hiszpański projekt, Gallecs, zwiększył odporność na obszarach miejskich i podmiejskich tworząc pasy zieleni w połączeniu z innymi środkami zielonej infrastruktury. To przyczyniło się do ochrony działalności rolniczej – rolnicy wdrazali środki zielonej infrastruktury – a także ograniczyło fragmentację siedlisk naturalnych i zmniejszenie nieprzepuszczalności gleby. Wprowadzono zestaw zintegrowanych środków, takich jak tworzenie terenów podmokłych w celu regulacji silnych potoków wody i unikania powodzi, które powszechnie występują w regionie po intensywnych opadach. Wzmocniono brzegi rzek, obszary zdegradowane ponownie obsadzono gatunkami rodzimymi; zainstalowano również systemy nawadniające oszczędnie gospodarujące wodą, aby uniknąć incydentów niedoboru wody. Aspekty projektu w zakresie zielonej infrastruktury wykazały oczywiste korzyści dla środowiska naturalnego, które są włączone do decyzji urbanistycznych wpływających obecnie na region.

W ramach trwającego obecnie projektu LIFE ZARAGOZA NATURAL stosuje się zieloną i niebieską infrastrukturę w celu zwiększenia odporności i różnorodności biologicznej na obszarach miejskich i podmiejskich. Celem jest przywrócenie ośmiu obszarów przyrodniczych poprzez zalesianie i odzyskanie naturalnej roślinności stepowej oraz stworzenie ciągłości między nimi przez obszary podmiejskie. Projekt dostarczy również „niebieską matrycę” infrastruktury poprzez odbudowę rzek i terenów podmokłych, co zwiększy wzajemne powiązania między niebieską i zieloną infrastrukturą w celu zapewnienia wielofunkcyjnego źródła informacji dla społeczności lokalnej.

Obecność szarej infrastruktury może ograniczyć korzyści adaptacyjne zielonej infrastruktury, czym zajmuje się projekt LIFE-GREEN4GREY (patrz ramka).



W ramach programu LIFE Housing Landscapes zmniejszono podatność obszarów miejskich na zmiany klimatu poprzez zastosowanie środków zielonej i niebieskiej infrastruktury



W ramach programu LIFE sfinansowano projekty leśnictwa miejskiego na dużą skalę i stworzono pasy zieleni wokół miast

Lasy miejskie

Sadzenie i konserwacja drzew w środowisku miejskim są uważane za podstawową praktykę w zakresie zielonej infrastruktury, posiadającą wiele korzyści, w tym zwiększoną odporność, zarówno w zakresie adaptacji do zmian klimatu i ich łagodzenia. Drzewa przyczyniają się do adaptacji zmian klimatycznych przechwytyjąc i filtrując spływ wody deszczowej w celu zapobiegania powodziom i poprawy jakości wody, poprzez pochłanianie zanieczyszczeń powietrza, ochronę budynków przed uszkodzeniami spowodowanymi wiatrem oraz regulację efektu wyspy ciepła (tworzenie cienia i odparowanie). Jednocześnie, drzewa przyczyniają się do łagodzenia zmian klimatu poprzez zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną, ponieważ schładzają one obszary miejskie i pochłaniają dwutlenek węgla. Zapewniają one również siedliska przyrodnicze i usługi ekosystemowe i mogą zwiększać wartość nieruchomości.

Pomimo tego, że lasy miejskie i podmiejskie są narażone na działanie tych samych skutków zmian klimatu, jak inne lasy, są one mniej zdolne do adaptacji niż ich bardziej naturalne odpowiedniki. Zmiany klimatyczne wpływają na mechanizmy eko-fizjologiczne, zwłaszcza w warunkach stresu wywołanego niedoborem wody, co na przykład może sprawić, że drzewa są bardziej podatne na patogeny. Obszary miejskie są zwykle bardziej zanieczyszczone i mają wyższe temperatury, co zwiększa stres fizjologiczny, natomiast miejskie drzewostany są zwykle mniejsze, a zatem nie mają struktury, która stanowi o optymalnej odporności ekologicznej.

Zielone środki obszarów szarych

Elementy szarej infrastruktury sprawiły, że Flandria (Belgia), stała się najbardziej rozdrobnionym i drugim w kolejności obszarem UE o największej nieprzepuszczalności gleby. Prognozy wskazują, że niekontrolowany rozwój miast i rozbudowa szarej infrastruktury we Flandrii prawdopodobnie wzrośnie o 17% do 2030 r.

Jak twierdzi Pieter De Corte, kierownik projektu LIFE-GREEN4GREY, „ze względu na jednoczesne występowanie nieprzepuszczalności powierzchni i skutków zmian klimatu, obszary podmiejskie i miejskie, takie jak we Flandrii, będą częściej nękane przez powodzie. Spowoduje to uszkodzenie budynków i infrastruktury, co z kolei będzie się wiązało z wysokimi kosztami dla społeczeństwa. Wdrażamy środki naturalnej retencji, takie jak ponowna naturalizacja sztucznych strumieni i tworzenie wadi, które będą miały taki sam wpływ, jak tworzenie naturalnych obszarów zalewowych oraz obiektów do retencji wody do przechwytywania wody z opadów w okresach nasilonych opadów.” Użytkowanie gruntów również się zmienia z intensywnego rolnictwa na obszary trawiaste, co zwiększa zdolność gleby do infiltracji wody.

W okresach intensywnych opadów deszczu, te elementy zielonej i niebieskiej infrastruktury wychwytyją strumień wody. Jak wyjaśnia Pieter De Corte, „biorąc pod uwagę poziom nieprzepuszczalności gleby, środki te mają zasadnicze znaczenie dla zapobiegania powodziom miejskim. Te tereny zielone są również wykorzystywane do celów rekreacyjnych, takich jak spacer, jazda na rowerze czy jogging, co stanowi dodatkowe korzyści dla zdrowia. Działają one jak zielone krajobrazy, które mają pozytywny wpływ na zdrowie psychiczne i interakcje społeczne.”



W ramach programu LIFE sfinansowano kilka projektów, które pokazują pozytywne skutki występowania lasów w zwiększaniu odporności obszarów miejskich. Na przykład EMoNFUR zajmuje się tworzeniem sieci monitorowania w celu oceny adaptacji w lasach miejskich (patrz ramka). Także we Włoszech, w ramach projektu GAIA, uzyskano efekt złagodzenia zmian klimatu i pozytywne wyniki adaptacji dzięki leśnictwu miejskiemu. Sprzyjało to partnerstwu publiczno-prywatnemu z udziałem 18 firm, które finansowały zasadzenie 1 320 drzew w mieście Bolonia, przy czym firmy korzystały z systemu, aby zrównoważyć część swoich emisji CO². Drzewa przyczyniają się do poprawy jakości powietrza i zmniejszenia efektu wyspy ciepła w mieście. Projekt monitoruje również skutki, jakie mają zmiany klimatyczne i zanieczyszczenie powietrza na drzewa miejskie, zwłaszcza efekty związane ze zmniejszoną odpornością na działanie ekstremalnych zjawisk klimatycznych i biotyczne zakłócenia.

W Hiszpanii, w ramach projektu LIFE-QUF wykazano skuteczność obiektów zatrzymujących wodę i mikoryzy grzybiczej umożliwiających wzrost drzew bez żadnej dodatkowej infrastruktury

wodnej na obszarze śródziemnomorskim, który posiada deficyt wody. Zespół projektowy jest w trakcie sadzenia 30 000 drzew w czterech grupach, aby przetestować korzyści technik zalesiania w celu zwiększenia o 95% wskaźnik przeżywalności drzew posadzonych bez infrastruktury wodnej; oraz zbadać korzyści wynikające z poprawy jakości gleby. Projekt zmierza do uzyskania 1% więcej zawartości materii organicznej w glebie.

Zielone dachy i elewacje

Z punktu widzenia adaptacji klimatycznej, zielone dachy są zwykle instalowane w odpowiedzi na dwa podstawowe czynniki napędzające zmiany klimatu: ekstremalne opady i temperaturę. Ekstremalne opady, którym towarzyszy nieprzepuszczalność gleby, może osłabić zdolność systemów odwadniających i kanalizacyjnych i prowadzić do miejskich powodzi. Zielone dachy mogą zmniejszyć roczną ilość odpływu wody deszczowej średnio o 50–60%. Opóźniają one również czas, w którym występuje odpływ, w wyniku czego zmniejsza się nacisk na systemy kanalizacyjne w okresach szczytowego przepływu.

Monitorowanie zdolności adaptacyjnych lasów miejskich i podmiejskich

Zdaniem Enrico Calvo, kierownika projektu EMoNFUR, projektu LIFE, który tworzy stałą sieć monitorowania dla lasów miejskich i podmiejskich w Lombardii (Włochy) i Słowenii w celu zmierzenia zdolności adaptacyjnych nowych lasów nizinnych do zmian klimatycznych, zmiany klimatu wpływają na zdolność lasów miejskich do produkowania usług ekosystemowych,

Jak twierdzi E. Calvo, „naszym celem jest zapewnienie parametrów o znaczeniu w zakresie ekologii i ochrony środowiska, takich jak różnorodność gatunków roślin i zwierząt, zdolność pochłaniania dwutlenku węgla oraz sposób ewolucji i adaptacji lasów w środowisku miejskim. Skorzystamy z protokołu monitorowania dla każdego terenu w celu zbadania wpływu klimatu, jakości gleby, parametrów dendrometrycznych, biomasy, zdrowia i różnorodności biologicznej. Prowadzimy również inwentaryzację dla indeksów gruntów leśnych, struktury geometrycznej i kategorii lasów; badamy też stan zdrowia lasów miejskich i podmiejskich. Analizujemy tempo wzrostu drzew w relacji do oddziaływań klimatu, składu gatunkowego, występowania chorób i poprawy mikroklimatu.”

Projekt mierzy szeroki zakres parametrów biologicznych i klimatycznych w 18 obszarach pomiarowych w obu krajach, w tym wilgotność i odparowanie z liści, wilgotność gleby i tempo wzrostu drzew w relacji do oddziaływań klimatu, skład gatunkowy, występowanie chorób i poprawa mikroklimatu. Wśród głównych ustaleń jest pozytywny wpływ lasów miejskich na efekt wyspy ciepła. Jak wspomina E. Calvo, porównując dane uzyskane ze stacji pogodowych projektu z danymi z 2002 r., zanotowaliśmy spadek temperatury. Efekt ochłodzenia jest większy w nocy (−0,7°C). Jest to niezwykle istotne, ponieważ Mediolan zanotował w ostatnich latach wzrost średniej rocznej temperatury o 1,5°C.”





Bioróżnorodność na obszarach miejskich wzrasta dzięki zielonej infrastrukturze

Środowiska miejskie mają duże obszary twardych powierzchni odbijających. W połączeniu z podwyższoną temperaturą nasilają one efekt miejskiej wyspy ciepła (MWC)⁴. Poprzez zwiększenie współczynnika odbicia promieniowania słonecznego (albedo) i ewapotranspirację, zielone dachy pomagają chłodzić budynki. Zmniejszając temperaturę powierzchni, redukują efekt MWC na obszarach miejskich⁵. Inne dodatkowe korzyści to zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i hałasu, zwiększona różnorodność biologiczna, poprawa wydajności cieplnej budynków (przy zmniejszonej emisji CO₂), wychwytywanie dwutlenku węgla (przy potencjale łagodzenia zmian klimatycznych), nowe tereny rekreacyjne i porawa zdrowia.

Kilka projektów LIFE wykazało korzyści wynikające z zielonych dachów. Projekt „Roof Greening” zachęcał do szerszego stosowania technologii zielonych dachów w Szwecji, w czasie, gdy były one jeszcze w fazie eksperymentalnej (1998–2003). Ich zastosowanie przyczyniło się do zmniejszenia ilości odpływu wody deszczowej, regulacji zasobów wodnych, zaoszczędzenia energii dzięki lepszej izolacji i redukcji szumów.

⁴ Powszechnie wiadomo, że miasta są cieplejsze niż obszary wiejskie; zjawisko to określa się jako „miejskie wyspy ciepła” (MWC). Są one rezultatem wielu czynników, m. in. szerokiego wykorzystywania materiałów syntetycznych na obszarach miejskich, takich jak asfalt i beton, co prowadzi do zmniejszenia ewapotranspiracji i większej zdolności do akumulacji ciepła.

⁵ Zielone dachy w niektórych przypadkach zmniejszają temperaturę powierzchni o 30–60°C, a temperaturę otoczenia o 5°C, w porównaniu do zwykłych czarnych dachów.

Niedawno GreenClimateAdapt testował zielone elewacje i dachy w Malmö. Wykazano, że zielone elewacje ochładzają elewacje zewnętrzne o 8°C, a dla temperatur wewnętrznych – o 1–1,5°C (w stosunku do temperatury zewnętrznej), zmniejszają odczyty ozonu w warstwie przyziemnej w pobliżu zielonych elewacji oraz zwiększają różnorodność biologiczną w ich otoczeniu. Testując różne tanie i lekkie zielone dachy zbudowane przy użyciu różnych substratów, projekt pokazał, że dachami z najlepszym pokryciem roślinnością i tempem kiełkowania były te, w których używano konopii jako dolnej warstwy; stwierdzono, że biochar i pokruszone cegły stanowiły również dobry substrat zielonego dachu. Projekt ten zasugerował również, że zadbane zielone elewacje mogą mieć pozytywny wpływ na wydajność paneli słonecznych. Analiza ekonomiczna projektu pokazała, że takie zielone rozwiązania infrastrukturalne były tańsze w budowie i utrzymaniu niż konwencjonalne systemy odwadniające.

Bieżący projekt zajmujący się aspektami ekonomicznymi zielonych dachów to LifeMedGreenRoof, w ramach którego prowadzone są badania mające na celu zidentyfikowanie barier ekonomicznych ograniczających ich wykonanie, sugerowane są też rozwiązania technologiczne i ekonomiczne opłacalne dla wprowadzenia na szeroką skalę zielonych dachów na Malcie. Projekt GRACC przyczynił się do lepszego zrozumienia różnych wariantów budowy zielonych dachów i stworzenia „Regulaminu dobrych praktyk dla zielonych dachów” do stosowania



w Wielkiej Brytanii, który dostarcza architektom, projektantom, instalatorom i serwisantom zielonych dachów informacje i wytyczne, aby podejmować bardziej świadome decyzje. Także w Wielkiej Brytanii istnieje projekt LIFE Housing Landscapes, w ramach którego wyposaża się domy w zielone dachy oraz inną zieloną infrastrukturę (patrz ramka).

Błękitna infrastruktura

Nieprzepuszczalne powierzchnie mają tendencję do generowania spływu powierzchniowego. Woda opadowa w środowisku miejskim jest więc zwykle zbierana, przekazywana i przetwarzana w oczyszczalniach ścieków. Jednak wraz ze wzrostem opadów pojemność systemów kanalizacyjnych może zostać przekroczona, co skutkuje zjawiskiem powodzi miejskich. Istnieją różne sposoby łagodzenia tego zjawiska, takie jak zwiększenie powierzchni przepuszczalnych grun-

tów (desealing) albo poprzez wdrożenie niebieskich środków infrastrukturalnych, takich jak SUDS (zrównoważone systemy odwadniania). Spływająca woda opadowa może również wpływać na jakość wód powierzchniowych, ponieważ zostaje utracona funkcja czyszczenia gleby.

Od 2008 r., trzy projekty LIFE koncentrowały się na łagodzeniu skutków spływającej wody opadowej poprzez stosowanie SUDS, w tym wspomniany wcześniej projekt LIFE Housing Landscapes (patrz ramka), w którym zrównoważone systemy odwadniania są traktowane jako część całościowego pakietu niebieskich rozwiązań, który obejmuje również ogrody deszczowe⁶, rośliny odporne na suszę i zbieranie wody deszczowej. Korzyści będą obejmować zmniejszenie ryzyka powodzi, wykorzystanie wody deszczowej do nawadniania ogrodów i mniej ścieków.

W hiszpańskiej prowincji Walencja AQUAVAL wykorzystał SUDS, aby rozwiązać problem nadmiernego zrzedu ścieków z kanalizacji do rzek i złagodzenia zjawiska powodzi miejskich. Inny hiszpański projekt, PLATAFORMA CENTRAL IBERUM, jako część ambitnego planu stworzenia pierwszej w Europie strefy przemysłowej opartej na zasadzie zrównoważonego rozwoju, ma na celu kontrolę całego obiegu wody poprzez zbieranie i ponowne zużycie wody deszczowej, tworzenie struktur przepuszczalnych, aby uniknąć zjawiska nieprzepuszczalności, budowę kanałów i zbiorników, aby umożliwić zbieranie wody do dystrybucji, a także korzystanie z SUDS i tworzenie stawów burzowych do utrzymania powierzchniowych warstw wodonośnych.

⁶ Ogród deszczowy to obsadzona depresja albo otwór, który umożliwia wchłonięcie odpływu wody deszczowej z nieprzepuszczalnych terenów miejskich, takich jak dachy, podjazdy, chodniki, parkingi i sprasowane trawniki. Zmniejsza to ilość spływającej wody opadowej poprzez jej wchłanianie w ziemię.

Zaangażowanie mieszkańców w mieszkalnictwo socjalne odporne na zmianę klimatu

Projekt LIFE Housing Landscapes zakłada modernizację niebieskiej i zielonej infrastruktury dla potrzeb dostosowanych do zmian klimatu mieszkalnych budynków socjalnych w Wielkiej Brytanii, z naciskiem na zwiększenie zaangażowania lokalnych interesariuszy. „Oprócz wymienionych rozwiązań adaptacyjnych współpracujemy z mieszkańcami oraz władzami lokalnymi – współbeneficjentami projektu w ramach cyklu szkoleń, których celem jest zbudowanie systemu długoterminowego wspierania zaangażowania mieszkańców, mówi Hannah Clay, kierownik projektu. Program szkoleniowy zapewni uczestnikom zrozumienie założeń projektowych, funkcjonowania i utrzymania zastosowanych rozwiązań takich jak: zielone dachy, przepuszczalne nawierzchnie, ogrody deszczowe, pasma filtrów i płytki, jak zostały zaprojektowane i jak je utrzymać, aby nie straciły swojej funkcjonalności.”

W ramach projektu na obszarze 2 790 m² w zachodnim Londynie, na terenie trzech osiedli o dużej gęstości zaludnienia, powstanie ulepszona zielona infrastruktura, monitorowana przez East London University. „Spodziewamy się, że w wyniku podjętych działań nastąpi złagodzenie

temperatur na terenie osiedli objętych projektem, zmniejszenie ryzyka powodzi, poprawa jakości powietrza oraz wody, a także planowany jest trwały system drenażu”, mówi pani Clay, kierownik projektu.

„Stworzyliśmy synergię między krajobrazem osiedli mieszkaniowych dostosowanych do zmian klimatu a poprawą zdolności adaptacyjnych społeczności mieszkańców. Do działań projektowych zaangażowane są osoby w różnym wieku, które biorą udział w wdrażaniu i utrzymaniu niebieskiej i zielonej infrastruktury, np. poprzez uprawę roślin jadalnych oraz monitorowanie opadów i warunków pogodowych, włączając się w ten sposób do monitorowania efektów projektu”, wyjaśnia pani Clay. „Sama poprawa jakości przyniesie wiele korzyści społecznych, m.in. poprzez zwiększone możliwości aktywności fizycznej i szanse na zdrowszy tryb życia. Dla potrzeb uzyskania mierzalnych efektów projektu, w tym wpływu na zdrowie mieszkańców, ich samopoczucie oraz poprawę spójności wspólnotowej korzystamy z instrumentów służących mierzeniu i porównywaniu społecznych korzyści inwestycji”.



Wykazano, że zielone elewacje i dachy testowane przez GreenClimeAdapt zmniejszyły temperaturę wewnątrz budynków o 1–1,5 °C

Otwarte zarządzanie wodą burzową to kolejne błękitne rozwiązanie, które może zmniejszyć ryzyko powodzi. Zostało ono z powodzeniem wykazane przez szwedzki projekt Green-C-limeAdapt, w ramach którego zbudowano zlewnię zdolną do zachowania 90% wody deszczowej z okresu 10 lat.

W sąsiedniej Finlandii trwający obecnie projekt Urban Oases obejmuje tworzenie materiałów drenażowych na obszarach wokół Helsinek, które są wykorzystywane do przenoszenia, infiltrowania i czyszczenia wody burzowej oraz rozpraszania energii przepływu i przechowywania śniegu. W projekcie zostaną wykorzystane cztery materiały drenażowe o różnej budowie w miejscach posiadających niewielkie zurbanizowane działy wodne z przerywanym przepływem wody. Są one również wykorzystywane do monitorowania wpływu ograniczania tworzonych terenów podmokłych.

Wnioski

Projekt LIFE dostarczył cennych przykładów działań adaptacyjnych, które mogą być stosowane w celu zwiększenia odporności na obszarach miejskich; pomimo tego, że zawierają one jedynie niewielką część całkowitej sumy środków LIFE. Większość tych projektów koncentruje się na kilku praktykach (tj. zielone dachy i zalesione obszary), natomiast najnowszy projekt stosuje szersze spojrzenie na zwiększanie odporności miast na zmiany klimatu, na przykład poprzez włączenie zielonej i błękitnej infrastruktury, zbiorowy udział i tworzenie poczucia odpowiedzialności, czy też zaangażowanie przedsiębiorstw.

Program LIFE pomógł w opracowywaniu i promocji zielonej infrastruktury i podejścia opartego na ekosystemie w zakresie adaptacji do zmian klimatu w miastach w całej Europie. Na przykład zielone dachy albo sieci terenów zielonych, działające jako tereny „wentylacyjne”, złagodziły skutki MWC, podczas

gdy obszary retencyjne wielokrotnego zastosowania zmniejszyły zagrożenie powodziowe.

Nadal jednak w kwestii poprawy odporności obszarów miejskich na zmiany klimatu pozostaje wiele do zrobienia, na przykład opracowanie i wdrożenie innowacyjnych technologii adaptacyjnych w sektorach gospodarki wodnej, energetyki i budownictwa oraz zwiększenie nacisku na kwestie związane ze zdrowiem. Będzie to wymagało ogromnych inwestycji, zwłaszcza przy wdrażaniu rozwiązań w zakresie szarej i zielonej infrastruktury. Potrzebne są duże środki finansowe i co najmniej 20% całego budżetu Unii Europejskiej na lata 2014–2020 przewidziano na projekty związane z klimatem, w tym zarówno łagodzenie skutków zmian klimatu, jak i adaptację. Szczególnie istotną rolę w przystosowaniu się do zmian klimatu w miastach odgrywają Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR)⁷, program badawczy Horyzont 2020, Europejski Bank Inwestycyjny (EBI) poprzez program Jessica⁸, oraz program LIFE. Na rok 2014 zaproszenia do składania wniosków w ramach programu LIFE obejmowały kwestie adaptacji miast jako jednego z priorytetów polityki podprogramu działań na rzecz klimatu, co, obok inicjatywy UE Mayors Adapt, jest częścią wkładu unijnej strategii adaptacyjnej w kierunku stworzenia Europy bardziej odpornej na zmiany klimatyczne.

⁷ Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR) oferuje szerokie możliwości w zakresie wspierania interwencji na obszarach miejskich. Adaptacja do zmian klimatu jest jednym z priorytetów EFRR, a fundusz dodatkowo przewiduje, że co najmniej 5% środków z umów o partnerstwie przydziela się na poziomie krajowym na zrównoważony rozwój obszarów miejskich. Zob. http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/erdf

⁸ http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/special-support-instruments/jessica/

Korzyści wynikające z odporności miast



KORZYSCI EKONOMICZNE

KORZYSCI EKONOMICZNE I ŚRODOWISKOWE



Wzrost sprzedaży detalicznej



Oblekty turystyczne i rekreacyjne



Generowanie przychodu



Ceny nieruchomości
Szybsza sprzedaż nieruchomości
Wartość gruntów



Niższe koszty energii



Szansa uzyskania pozwolenia na budowę



Spójność społeczna



Dobre samopoczucie



Redukcja szkód powodziowych



Produktywność w miejscu pracy



Zdrowie fizyczne i psychiczne



Redukcja efektu wyspy ciepła
Poprawa jakości powietrza

OBSZARY MIEJSKIE

Rozbudowa korytarzy ekologicznych dla lepszej odporności na obciążenia środowiskowe

Projekt SeineCityPark to budowa zielonej i błękitnej infrastruktury w celu zwiększenia odporności zakola Chanteloup, podmiejskiego obszaru niedaleko Paryża. Działania przyczynią się także do zwiększenia różnorodności biologicznej i pobudzenia lokalnej gospodarki.

Zakole Chanteloup, otoczone z trzech stron przez Sekwanę, to obszar dzielnic mieszkaniowych, nieużytków poprzemysłowych i terenów pod ponowną zabudowę znajdujący się w regionie Île-de-France. Wiele terenów zostało zaklasyfikowanych jako obszary przeznaczone do dalszej rozbudowy miasta, co od lat 50. XX w. znacznie zwiększyło liczbę mieszkańców na tym obszarze. Taki rozwój jednak, wraz z pojawieniem się kopalni odkrywkowych, znacznie zmienił krajobraz okolicy, a utrata naturalnych przestrzeni i fragmentacja siedlisk mają negatywny wpływ na jakość życia.

Wyzwaniem dla urbanistów jest pokazanie, że rozwój może być połączony z ochroną środowiska – to główny cel projektu SeineCityPark, który koncentruje się na przeznaczonym pod zabudowę obszarze o powierzchni 1700 ha. W rzeczywistości projekt LIFE jest jednym z kilku projektów, które przeprowadzane są w ramach spójnego planowania przestrzennego. Jak twierdzi Isabelle Chatoux, kierowniczka projektu z Conseil départemental des Yvelines, „jego głównym celem jest stworzenie obszaru miejskiego i podmiejskiego odpornego na zmiany klimatu, przywrócenie różnorodności biologicznej i pobudzenie lokalnej gospodarki”.

W szczególności celem jest połączenie infrastruktury ekologicznej docelowego miejsca przy Sekwanie z terenami na południu oraz obszarów zielonych z terenami na północy, tj. Hautil Massif. Takie ulepszone połączenie pomoże w swobodnym przepływie zwierząt lądowych, ptaków, owadów, płazów i wążek przez terytorium miejskie. Dąży się do tego poprzez wykorzystanie naturalnych technik oczyszczania w celu przeciwdziałania zanieczyszczeniu wody i gleby oraz poprzez usuwanie inwazyjnych gatunków roślin wodnych i lądowych. W ten sposób buduje się odporność obszarów miejskich poprzez rozwój błękitnej i zielonej infrastruktury.



Ecopole Seine Aval zbuduje dzielnicę zielonego biznesu, która nie będzie naruszać równowagi ekologicznej oraz wkomponuje się w istniejące korytarze ekologiczne

Ponadto, jak podkreśla I. Chatoux, zdrowie i dobre samopoczucie mieszkańców poprawi się na skutek większego kontaktu ze środowiskiem naturalnym: „tworzymy tereny rekreacyjne – tereny piknikowe i ścieżki rowerowe/spacerowe – i organizujemy wycieczki”.

Coeur Vert

Jednym z aspektów projektu było posadzenie rodzimych drzew i roślinności na zdegradowanych i zanieczyszczonych terenach przeznaczonych pod ponowną zabudowę znanych jako Coeur Vert („Zielone serce”). Co więcej, przez około 100 lat obszary te były nawadniane niuzdatnianą wodą z Paryża i jego przedmieść, zanieczyszczając glebę ołowiem i kadmem. Produkcja rynkowa warzyw została zatrzymana w 1999 r w drodze wydanego zakazu uprawy warzyw i roślin aromatycznych.

Niemniej zespół projektowy dokonał rozpoznania potencjału obszaru jako zielonego korytarza i podjął działania w celu odebrania mu statusu śmietniska i miejsca, w którym mieszka się na dziko w opuszczonych domach. Jak twierdzi I. Chatoux „chcieliśmy zachować Coeur Vert jako obszar o bogatej różnorodności biologicznej. Korytarz ten pozwoli na przejście między miastem i rzeką”.

Jak wyjaśnia I. Chatoux, połowę powierzchni całkowitej terenu zostawiono pod uprawę miskantu, „rośliny samooczyszczającej glebę”. Dodaje ona: „można powiedzieć, że nasze działania adaptacyjne, a także inne korzyści dla środowiska tworzą również biomateriałowy eko-biznes, dając w ten sposób niewielki impuls dla gospodarki lokalnej”.

Jak twierdzi I. Chatoux, w ramach projektu posadzono szereg innych gatunków, „w celu nawiązania połączenia z sąsiednimi obszarami miejskimi i stworzenia prawdziwej mozaiki gatunków roślin. Obszary peryferyjne zostały obsiane trawą i innymi roślinami, a cała równina jest poprzecinana żywopłotami, małymi laskami i dawnymi sadami”.

Parc du Peuple de l'herbe

Miasto Carrières-sous-Poissy jest oddzielone od Sekwany terenem rolnym o łącznej powierzchni 100 ha, który w znacznym stopniu jest opuszczony. W ramach projektu starano się odzyskać te obszary, tworząc wielofunkcyjny park, *Parc du Peuple de l'herbe*. Park składa się z miejsca na piknik, ścieżek rowerowych i spacerowych, placów zabaw i inwentarium edukacyjnego, które może również służyć jako centrum konferencyjne.

Jak wyjaśnia I. Chatoux, zamiarem było ponowne połączenie miasta z Sekwaną poprzez poprawę „ciągłości pomiędzy zie-

lonymi obszarami miejskimi i otwartymi terenami naturalnymi nad brzegiem Sekwany”. Ciągłość ta jest gwarantowana przez stworzenie „korytarza ekologicznego obejmującego prawie 113 ha, który ponownie łączy miasto z krajobrazem szerszego zakola Sekwany”. Tworzenie takiej zielonej infrastruktury przyczynia się do wzrostu różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych świadczonych na tym obszarze. Jak podkreśla Sylvaine Baudoux, partnerka projektu z Communauté d'Agglomération 2 Rives de Seine (CA2RS), organizacji odpowiedzialnej za wdrażanie rewitalizacji całości zakola Chanteloup, którego SeineCityPark jest tylko częścią, „poprzez zrównoważone zarządzanie gruntami i zasobami wodnymi [zielona infrastruktura] tworzy krajobraz bardziej odporny na zmiany klimatu, który może reagować na wyzwania z nimi związane”.

Nowy park posiada ponadto szereg siedlisk roślin łąkowych, takich jak perz (*Elytrigia repens*), kupkówka (*Dactylis glomerata*), życica trwała (*Lolium perenne*) i babka lancetowata (*Plantago lanceolata*). Częścią tego aspektu projektu było przywrócenie tych siedlisk i charakterystycznych dla nich gatunków. Na przykład, zagrożony rodzimy kwiat, jaskier (*Ranunculus parviflorus*) skorzysta na regularnym koszeniu łąk. Ponadto tereny te są siedliskiem ponad 50 ptaków wędrownych (11 z nich o znaczeniu wspólnotowym).

Renaturyzacja rzeki

Kolejne istotne działanie w ramach projektu obejmuje renaturyzację 3-kilometrowego odcinka Sekwany. Zmiana biegu koryta rzeki doprowadziła do zwiększenia częstości występowania powodzi, więc zespół projektowy chciał przywrócić jej naturalne geomorfologiczne funkcjonowanie poprzez eliminację barier i przebudowę brzegów rzek. Ponadto topole, które posadzono nad brzegiem pod koniec XIX w. zastąpiono



SeineCityPark tworzy korytarz ekologiczny, obejmujący prawie 113 ha, który przyczyni się do wzrostu różnorodności biologicznej i zwiększenia odporności obszaru



Renaturalizacja rzeki zmniejsza oddziaływanie zdarzeń powodziowych

rodzimą roślinnością rzeczną. Przywrócono szuwały i małe wyspy wzdłuż tego odcinka, co zwiększyło bioróżnorodność. Dodatkowo renaturyzacja terenów podmokłych przylegających do rzeki pozwoli na odegranie większej roli w zarządzaniu przeciwpowodziowym.

Renaturalizacja rzeki obejmowała również usunięcie szarej infrastruktury: z odcinków brzegu rzeki stworzonych przez człowieka zabrano około 30 000 m³ żwiru i wykorzystano go do uzupełnienia naturalnych cech brzegu, takich jak ławice, rynny i bystrze. Jak twierdzi I. Chatoux „stworzono również dużą cofkę, która ma działać jako ‘szkółka’ dla ryb oraz schronienie dla dzikich zwierząt, zwłaszcza ptaków i płazów. Płazy praktycznie zniknęły z okolicy, ale dzięki tej interwencji staramy się je odzyskać”.

Eutrofizacja to kolejne wyzwanie dla obszaru zakola Chanteloup. Ze względu na wzrost temperatury i zanieczyszczenia, w ostatnich latach ten problem się pogorszył, na skutek czego występował wzrost zakwitów glonów w całym sezonie letnim. Po renaturalizacji brzegów rzeki i przesadzeniu roślin wodnych zjawisko to się zmniejszyło, a jakość wody uległa poprawie.

Naturalne ekosystemy obszaru realizacji projektu są również dotknięte oddziaływaniem inwazyjnych gatunków obcych roślin, co stanowi kolejny problem pogłębiany przez zmiany klimatyczne, które mogą w dalszym stopniu zwiększyć kolonizację. Aby wzmocnić odporność tego terytorium, w ramach projektu usuwane są inwazyjne gatunki roślin wodnych i lądowych, w tym rdestowiec ostrokończysty (*Fallopia japonica*), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*) i gatunki z rodzaju *Ludwigia*. Do tej pory w ramach projektu osiągnięto

70-procentowy spadek obecności roślin z rodzaju *Ludwigia* i 10–30-procentowy spadek obecności rdestowca ostrokończystego i robinii akacjowej.

Zrównoważony rozwój

Projekt SeineCityPark stanowi istotną część prac nad zakolem Chanteloup. Jak podsumowuje I. Chatoux, „udało się przekwalifikować całe obszary i przekształcić je w zielone korytarze. To nie tylko zwiększyło odporność terenu na zalania i inne oddziaływania związane z klimatem, ale dzięki stworzeniu tego ekologicznego przejścia pomiędzy parkiem, Sekwaną i miastem, chronimy też środowisko i wspieramy zrównoważony rozwój gospodarczy tego obszaru przy jednoczesnej poprawie stanu zdrowia i dobrego samopoczucia naszych obywateli.

Mieszkańcy i studenci wzięli udział w wizytach terenowych, aby lepiej zrozumieć zasady planowania parku i wyzwania środowiskowe, z jakimi mierzy się ten obszar. Skorzystali już także z obiektów rekreacyjnych, a nowo stworzone solarium będzie prawdziwym przebojem, gdy tylko zostanie otwarte. W ciągu pozostałych dwóch lat trwania projektu zespół SeineCityPark ustanowi całodobowy „obszar o znaczeniu ekologicznym” w Ecopôle Seine Aval, 200-hektarowy park biznesowy położony między Sekwaną a terenem Coeur Vert. Jak wyjaśnia I. Chatoux, główne działania będą polegały na przekwalifikowaniu 300-hektarowego terenu, który jest pełen wypelnionych i opuszczonych kamieniołomów; ostatni czynny kamieniołom ma zostać zamknięty w 2018 r., a następnie przekształcony w obszar o znaczeniu ekologicznym. Jak wyjaśnia I. Chatoux, prace zmierzające do przywrócenia terenów podmokłych i obszarów leśnych „powiększą sieć ekologiczną i zapewnią dom wielu gatunkom regionalnej awifauny.

Numer projektu: LIFE11 ENV/FR/000746

Tytuł: SeineCityPark – Rozwój zielonej infrastruktury miejskiej w zakolu

Beneficjent: Conseil général des Yvelines

Kontakt: Isabelle Chatoux

E-mail: ichatoux@yvelines.fr

Strona internetowa: <http://www.seinecitypark.fr/>

Okres: 1 lutego 2012 r. do 31 lipca 2017 r.

Całkowity budżet: 3 473 000 €

Wkład projektu LIFE: 1 729 000 €



ROLNICTWO

Działania na rzecz zrównoważonej przyszłości rolnictwa

Praktyki rolne od tysięcy lat były zależne od zmieniających się regionalnych i lokalnych warunków klimatycznych. Skutki zmian klimatu stają się coraz bardziej odczuwalne, więc działania w zakresie adaptacji do zmian klimatu są niezbędne również w celu zapewnienia stabilności ekologicznej rolnictwa w Europie.

Zmiany klimatu przebiegają w całej Europie, w różny sposób – w zależności od szerokości geograficznej. Obowiązuje jednak podstawowa zasada, że rolnicy muszą uprawiać ziemię i zwiększać odporność upraw na skutki zmian klimatu. Na niektórych obszarach techniki i praktyki rolne zostały już dostosowane do zmian klimatu, ale jeśli globalne temperatury i poziom opadów będą stale rosły w obecnym tempie, to zdolności przystosowawcze rolnictwa mogą okazać się niewystarczające.



Renaturalizacja rzeki zmniejsza oddziaływanie zdarzeń powodziowych

Zmiany klimatu mają ogromny wpływ na produkcję rolną¹. Zwiększona częstotliwość występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych, w tym wysokich temperatur oraz obfitych opadów deszczu niszczy uprawy, przez co stanowią zagrożenie dla stabilności rolnictwa. Ponadto, stały wzrost stężenia CO² w atmosferze, wyższe średnie temperatury, zmiany w zakresie intensywności i częstotliwości występowania zjawisk pogodowych, nagle zmiany wzorców wiatru i rocznych opadów w całej Europie również mają negatywny, długoterminowy wpływ na wysokość plonów oraz hodowlę zwierząt.

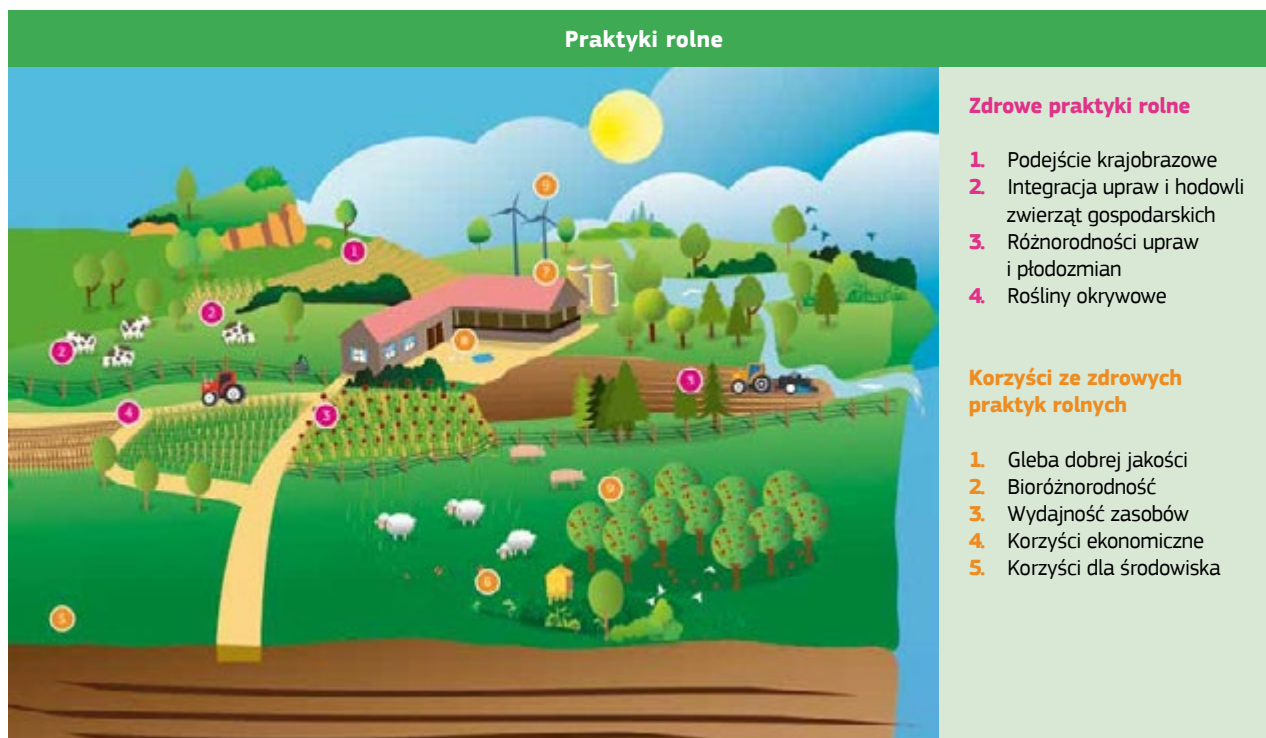
¹ Raport „Adaptacja do zmian klimatu: wyzwanie dla europejskiego rolnictwa i obszarów wiejskich”

Regiony, w których sektor rolny jest najbardziej narażony na ryzyka związane ze zmianą klimatu, to kraje na południu i południowym wschodzie Europy, gdzie na skutek wysokich temperatur, większego ryzyka suszy oraz malejącej liczby opadów, a przez to niewystarczający dostęp do wody zmniejszają się plony i coraz mniejsze obszary nadają się pod uprawy. W skrajnych przypadkach degradacja ekosystemów na skutek długotrwałych okresów suszy może prowadzić do pustynnienia, a w konsekwencji do ograniczenia produkcji rolnej.

W Europie północnej występowanie zim ze zwiększoną ilością opadów oraz wyższych temperatur w okresie lata mogłyby sprzyjać zwiększeniu plonów. Jednak na skutek podnoszenia się poziomu mórz wzrasta zasolenie gleby, co powoduje obniżenie produktywności. Ponadto nasilenie występowania szkodników oraz większe stężenie ozonu troposferycznego powoduje, że straty są większe niż korzyści.

W Europie Środkowej zmniejszenie liczby opadów latem zwiększa ryzyko erozji gleby; natomiast w wyniku ocieplenia na obszarach występowania chłodniejszych klimatów, zmniejsza się liczba opadów śniegu, a rośnie ilość opadów deszczu, co prowadzi do podtopień, a w konsekwencji do nasilania się występowania szkodników i chorób. To z kolei powoduje rosnące zapotrzebowanie na pestycydy oraz wzrost zanieczyszczenia zasobów wodnych.

Wpływ zmian klimatycznych zależy także od rodzaju upraw: niektóre warzywa są wrażliwe na wahania temperatury, a owoce mogą łatwo ulec uszkodzeniu w wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych. Ponadto, skutki ekonomiczne dla rolników zależą nie tylko od regionów, ale również od wielkości gospodarstwa, intensywności upraw, różnorodności praktyk rolnych, a także dostępu rolników do najnowszych technologii oraz możliwości zastosowania know-how w praktyce. Zwiększone zapotrzebowanie na wodę i potencjalnie wyższe ceny mogą również zaszkodzić sektorowi rolnemu w niektórych miejscach; notabene, obszary wiejskie (leśnictwo, infrastruktura i lokalne firmy) w większości są bardziej zagrożone skutkami ekstremalnych zjawisk pogodowych.



Praktyki rolne

Zdrowe praktyki rolne

1. Podejście krajobrazowe
2. Integracja upraw i hodowli zwierząt gospodarskich
3. Różnorodności upraw i płodozmian
4. Rośliny okrywowe

Korzyści ze zdrowych praktyk rolnych

1. Gleba dobrej jakości
2. Bioróżnorodność
3. Wydajność zasobów
4. Korzyści ekonomiczne
5. Korzyści dla środowiska

Działania UE

UE ma odpowiedź na wyzwania stojące przed sektorem rolnym. W Białej Księdze Komisji Europejskiej za 2009 rok nakreślono ramy działania dla zwiększenia odporności europejskiego rolnictwa na zmiany klimatu, a ostatnie poprawki do Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) oznaczają większy nacisk na wspieranie praktyk rolnych, które przyczyniają się do wzrostu tej odporności. Zgodnie ze zreformowanymi zasadami WPR, 30% płatności bezpośrednich dla rolników ma posłużyć poprawie środowiska naturalnego, a 30% funduszy na rzecz rozwoju obszarów wiejskich przeznaczonych ma zostać na wsparcie działań związanych z zarządzaniem gruntami i walką ze zmianami klimatu².

Autorzy Programu LIFE pokazali i opracowali wiele metod i protokołów niezbędnych do przygotowania rolnictwa na zmieniające się warunki klimatyczne. Program obejmuje długoterminowe działania zmierzające do poprawy jakości gleby, powietrza i wody, które stanowią jednocześnie dobre praktyki przystosowawcze w rolnictwie (np. Humedales Sostenibles, HydroSense, IRRIGESTLIFE). Od niedawna Program LIFE wspiera projekty promujące rozwiązania technologiczne oraz zmiany w zarządzaniu gospodarstwem, które zwiększają odporność na zmiany klimatu

(np. uprawa roślin okrywowych, uprawa zerowa, płodozmian oraz strefy buforowe). Metody te stosowane w połączeniu z innymi mogą zwiększyć odporność gleby na zmiany klimatu (zob. ramka). Zanim strategie adaptacyjne zostaną wdrożone, należy opracować odpowiednie ramy polityczne i modele finansowe oraz zapewnić dostęp do know-how, a to kolejne obszary, w których Program LIFE może odegrać istotną rolę.

² http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/06-climate_main-streaming_fact_sheet-eafrd_en.pdf

Zrównoważona gospodarka rolna

Celem projektów Programu LIFE było przetestowanie ekologicznych i precyzyjnych metod uprawy w różnych okolicznościach.

Na przykład służący poprawie jakości gleby projekt pt. „Crops” miał wykazać, że uprawa półpustynnych obszarów w Hiszpanii może być realna z gospodarczego punktu widzenia dzięki zastosowaniu ekologicznych technik rolnych.

W ramach projektu zachęcano rolników do uprawy roślin strączkowych i oleistych w systemie płodozmianu. Egbert Sonneveld, koordynator techniczny projektu, wyjaśnia, że tego typu uprawy osiągają dobre ceny na rynku i są korzystne dla gleby, ponieważ „ich korzenie sięgają głębiej do dolnych warstw, a rośliny strączkowe wiążą azot dla siebie oraz dla kolejnych upraw”.

Inne rośliny, które dobrze wypadły w testach, to soczewica, ciecierzyca, groch i stare odmiany roślin strączkowych (wyka soczewicowata, groszek siewny czy bób), jednak problemem dla rolników okazało się zwalczanie chwastów. Z tego powodu, w ramach projektu, zakupiono maszynę do ich usuwania, a ze względu na jej udowodnioną skuteczność, pan Sonneveld uważa, że każdy rolnik powinien takową posiadać. Rośliny oleiste mają jednak swoje wymagania: biorąc pod uwagę fakt, że dają plony latem, uzależnione są od niepewnych wiosennych opadów.

Wypróbowano także alternatywy dla pszenicy i jęczmienia, mianowicie pszenicę durum, owies, żyto, a także kombinację upraw np. pszenicy z soczewicą, co – według pana Sonnevelda – dało bardzo pozytywne rezultaty. Płodozmian przynosi rolnikom korzyści ekonomiczne. Jak twierdzi koordynator pro-

jektu, stosując tę technikę (np. uprawiając zboża na zmianę z odłogowaniem ziemi) rolnicy zarabiają nie raz na dwa lata, ale co roku.

Pan Sonneveld służy swoją wiedzą także innemu hiszpańskiemu projektowi, tj. „Operation CO²”, który realizowany jest pod nadzorem Uniwersytetu w Valladolid. Dotyczy mikroorganizmów żyjących w glebie oraz ponownego wykorzystania starego typu pługa (zwanego pługiem rzymskim), który umożliwia korzeniom przenikanie w głąb gleby, co zwiększa jej żyzność i odporność na zmiany klimatu. „Kolejne rośliny korzystają z kanałów powstałych wskutek penetrowania [głębszych] warstw ziemi przez korzenie. W ciągu zaledwie kilku lat kanały te docierają ponad metr w głąb ziemi. Mikroorganizmy kolonizują te głębsze warstwy bez konieczności orania”, wyjaśnia pan Sonneveld.

Projekt pozwala na dokonanie takich pomiarów dzięki otworom wykopany przy każdej roślinie – wpływ tego rozwiązania na plony jest znaczny. „Pług jest doskonałym narzędziem do napowietrzania gleby, co oczywiście pomaga w wiązaniu azotu. Nawet w bardzo suchym roku, plony wyki z naszej

Jak pomóc rolnictwu przystosować się do zmiany klimatu

Dość powszechną metodą jest uprawa szybko rosnących roślin okrywowych (oprócz głównej uprawy), które ograniczają ryzyko degradacji gleby, czasowo lub trwale zakrywając jej powierzchnię. Pozostałe korzyści płynące z takiej uprawy to mniejsze ryzyko erozji gleby i jej bogatszy skład (więcej azotu), zahamowanie rozrostu chwastów oraz zapewnienie siedlisk dla owadów.

Innym sposobem jest ograniczenie intensywności uprawy (tzw. uprawy zerowe), by zwiększyć zawartość węgla organicznego w glebie i zapobiegać erozji (zastosowanie ściółki hamuje odpływ wody deszczowej). Zawartość materii organicznej w glebie można także zwiększyć stosując nawóz oraz wykorzystując pozostałości.

Płodozmian pomagają w walce ze szkodnikami, ograniczają odpływ wody i erozję, a także zwiększa zawartość materii organicznej w glebie. Ponadto, uprawy współrzędne (tj. uprawa dwóch lub więcej gatunków w bliskim sąsiedztwie) mogą poprawić wydajność gleby, jej żyzność i odporność na choroby i szkodniki, natomiast rolnictwo ekologiczne i precyzyjne (oparte na danych o zróżnicowaniu plonów w obrębie pola) stosuje praktyki zarządzania, które poprawiają odporność ziemi na zmiany klimatu.

Utrzymanie łąk i ograniczony wypas przyczyniają się do ochrony gleby i regulacji przepływu wody, co pomaga zmniejszyć ryzyko powodzi po ulewnych deszczach.

Innym skutecznym działaniem zaprezentowanym w ramach Programu LIFE było stworzenie stref buforowych, które działają jak tarcza oddzielająca grunty rolne od wód powierzchniowych i zabezpieczająca przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z rolnictwa. Strefy buforowe pomagają walczyć z erozją gleby oraz zapobiegają zanieczyszczeniom źródeł wody.



W ramach projektu „Crops” zachęcano rolników do stosowania zrównoważonych technik, takich jak płodozmian

działki w Zamorze są wyższe niż zbiory z nawadnianych upraw na tym samym obszarze”.

Rosnące temperatury mogą przyczynić się do powstawania nowych obszarów uprawy winorośli w Europie Północnej, choć dla tradycyjnych regionów winiarskich adaptacja do zmian klimatu jest niezbędna, by uprawy mogły przetrwać.

W ramach francuskiego projektu pt. „LIFE ADVICLIM” wybrano winnice w czterech regionach klimatycznych w Europie, aby opracować różne modele adaptacyjne oparte na lokalnych danych (np. nachylenie i kierunek terenu, rodzaj gleby, zmienność klimatyczna). Modele te obejmą również wyniki szczegółowych badań z udziałem winiarzy „w celu zintegrowania upraw i kalendarzy prac specyficznych dla każdego europejskiego regionu winiarskiego”. Głównym celem projektu jest przekazanie wiedzy technicznej plantatorom winorośli oraz decydentom.

Poprawa żyzności gleby

Grecki projekt pt. „OLIVE-CLIMA” toruje drogę ekologicznemu rolnictwu, które zwiększy ilość materii organicznej w glebie, poprawi jej żyzność oraz retencję wody i składników odżywczych. Projekt promuje nowe metody upraw drzew w Grecji, zwłaszcza oliwek. Dyrektor projektu, Chrysostomos Makrakis-Karachalios mówi, że należy zwiększyć różnorodność biologiczną gleby, żywiąc mikroorganizmy glebowe substancją organiczną. Celem tej techniki jest „zmniejszenie udziału środków agrochemicznych, aby w jak najmniejszym stopniu zakłócać florę i faunę gleby, a tym samym poprawić stabilność ekosystemu”. Mieszanki nasion stosuje się, aby wzbogacić nieurodzajne obszary, takie jak puste przestrzenie w gajach oliwnych.

„oLIVE-CLIMA” jest również dobrym przykładem projektu, który pokazuje, jak resztki poźniwne wykorzystane mogą zostać jako nawóz do poprawy żyzności gleby i ograniczenia jej degradacji. Można w tym celu wykorzystać cięte drewno, wycłoczyny, liście lub kompost. Innym sposobem jest posadzenie roślin wieloletnich, zwłaszcza traw, które wiążą więcej węgla pod ziemią. Projekt „LIFE RegaDIOX” testuje to rozwiązanie w Hiszpanii.

Walka z degradacją gleby była też celem projektu „Almond PRO-SOIL”, który wziął za cel wykazanie korzyści stosowania kompostu i uprawy drzew migdałowych dla przywrócenia produktywności gleb pól suchych i suchych. Według Jorge Garcíi Gómeza z EuroVértice Consultores, projekt pokazał, że produkcja biomasy roślinnej może wzrosnąć o 50% w pustynnych lub półpustynnych rejonach Włoszech i Hiszpanii, jeśli stosuje się odpady organiczne w celu poprawy zawartości węgla w glebie. „Nasz projekt oferuje kompleksowe strategie korzystania z odpadów organicznych, które są zgodne zarówno z obecnie obowiązującymi, jak i z możliwymi do przewidzenia wytycznymi europejskimi”, mówi.

Zgodnie z założeniami projektów pt. „Agricarbon” oraz „ClimAgri” prowadzonymi przez Asociación Española de Agricultura Conservación Suelos Vivos, zastosowano metody ochrony rolnictwa, które przyczyniły się do wzrostu zawartości węgla w glebie nawet o 56% w porównaniu z rolnictwem konwencjonalnym. Metody adaptacyjne przedstawione w ramach projektu „ClimAgri” obejmują: (i) modyfikację cykli upraw w taki sposób, aby istotne etapy rozwoju upraw nie pokrywały się z okresami wysokich temperatur oraz (ii) zachęcanie do korzystania z tych gatunków roślin, które są odporne na susze i ekstremalne temperatury.

Oba projekty promowały uprawę zerową, tj. technikę, w ramach której co najmniej 30% obszaru rolnych zajmują resztki

pożniwne, „a uprawy są wysiewane za pomocą maszyny umieszczającej materiał siewny w resztkach roślinnych poprzednich upraw”. „Ściernisko i zarośla pozostawione na powierzchni zapobiegają parowaniu wody, a jednocześnie zwiększają jej przenikanie”, wyjaśnia Emilio González Sánchez, przedstawiciel beneficjenta koordynującego.

Adaptacja do warunków niedoboru wody oznacza również poprawę praktyk nawadniania. Celem projektu pt. „ClimAgri” jest ograniczenie strat sieci dystrybucji, odpływu oraz przepływu wody przez stałe podłoże, jak również dostosowanie harmonogramów nawadniania do specyficznych warunków regionu. Według González Sáncheza, ulepszenia konstrukcyjne możliwe dzięki uprawie konserwującej doprowadziły do wzrostu zawartości wody w glebie nawet do 18%.

Ponadto, podobnie jak w przypadku projektu pt. „Crops for better soil”, za stosowaniem tych rozwiązań przemawia nie tylko ochrona zasobów wody, ale także rachunek ekonomiczny (większe plony). „Globalna średnia produkcja dla czterech sezonów rolnych w pełnym cyklu upraw w płodozmianie jest o 5% większa w przypadku uprawy konserwującej niż przy zastosowaniu konwencjonalnych technik”, mówi González Sánchez. Zbiory roślin strączkowych są większe 7,9%, a pszenicy o 7,3%, zauważa.

Autorzy włoskiego projektu pt. „LIFE HelpSoil” również zachęcali do stosowania na równinie rzeki Pad technik uprawy konserwującej, takich jak obsadzanie areatu roślinami okrywowymi, płodozmian czy uprawy zerowe. Według Stefano Brenny, kierownika technicznego projektu, te praktyki już zwiększyły vitalność i żyzność gleby, wzbogacając jej materię organiczną oraz różnorodności biologiczną oraz zmniejszenia erozji. W średnim okresie takie rozwiązanie pozwoli stosować mniej pestycydów i nawozów oraz ograniczy zużycie energii (obniżenie kosztów plonów). W ramach projektu testuje się



W ramach projektu pt. „LIFE ADVICLIM” wybrano winnice w czterech regionach klimatycznych w Europie, aby opracować różne modele adaptacyjne

również podpowierzchniowe nawadnianie kropelkowe, które, „szczególnie sprawdza się w przypadku upraw zerowych”, mówi Brenna. Jest to również pożądana praktyka adaptacyjna, ponieważ mniej wody parującej z powierzchni gleby pokrytej roślinnością (ewapotranspiracja) oznacza mniejsze zużycie wody.

Projekt pt. „HelpSoil” promuje stosowanie nawozów naturalnych przy użyciu doglebowych aplikatorów żyźnowych oraz systemów płytkiego wtrysku i fertygacji. Techniki te mają podnieść wydajność obornika i gnojówki oraz zapobiegać nadmiernej zwięzłości gleby. „Zgromadzimy dane agronomiczne oraz ekologiczne, aby ocenić zakres, w jakim wszystkie te sposoby upraw pomagają w walce ze skutkami zmian klimatu”, mówi Brenna.

Tworzenie pasów buforowych

Według Andrei Lorito, działania podjęte w ramach projektu pt. „REWETLAND” w celu poprawy jakości wód powierzchniowych na Polach Pontyjskich na południe od Rzymu „można uznać za bezpośrednie i natychmiastowe środki zwiększające odporność tego obszaru na zmiany klimatu”. Oprócz działań na obszarach pilotażowych w celu poprawy funkcjonowania ekosystemu i zarządzania powodziowego, wprowadzono także pionierskie rozwiązania w zakresie zarządzania pasem buforowym za pomocą fitoreme-



Ściernisko i zarośla zapobiegają parowaniu wody i zwiększają jej przenikanie



W ramach projektu pt. „REAGRITech” zbudowano hybrydowy system nawadniający przy użyciu kontenerów oraz układów hydraulicznych do zawracania wody

diacji (proces oczyszczania gleby lub wody przy użyciu roślin i drzew do pochłaniania lub usuwania zanieczyszczeń). Ponieważ azotany i fosforany w wielu miejscach przedostają się do cieków wodnych z pól uprawnych, tworzenie buforów (na dwóch z czterech obszarów pilotażowych) było „właściwym i tanim rozwiązaniem, a najlepiej do tego celu nadaje się trzcina pospolita (*Phragmites australis*)”, mówi Lorito.

Kolejny projekt dotyczący stworzenia stref buforowych to „CONCERT'EAU”. Dzięki współpracy wszystkich zainteresowanych stron, w ramach tego projektu wdrożono płodozmiian oraz strefy buforowe całym dorzeczu Adour-Garonne we Francji. Techniki te mają na celu zmniejszenie stężenia azotanów i pestycydów w wodach powierzchniowych.

Jednym z konkretnych celów projektu pt. „REAGRITECH” była ocena skuteczności pasów buforowych jako rozwiązania adaptacyjnego opartego na ekosystemie. Ogólny cel projektu to zmniejszenie ilości wody wykorzystywanej w rolnictwie oraz ograniczenie wpływu zanieczyszczonych wód powierzchniowych (azot) na przyrodę. Realizacji tego celu miał służyć hybrydowy system nawadniający przy użyciu kontenerów oraz układów hydraulicznych do zawracania wody. „System ten sprawia, że pewną część oczyszczonych ścieków można zawracać na jakiegokolwiek tereny podmokłe”, mówi profesor Jordi Morato, kierownik projektu. System został zainstalowany na nawadnianej plantacji roślin uprawnych w Lleidzie (Katalonia), gdzie woda jest pobierana z wód przesączanych za pomocą pomp studziennych i oczyszczana w dwukomorowym osadniku. Jakość wody jest stale monitorowana w celu optymalizacji systemu.

Zwiększenie odporności użytków zielonych

Bogate gatunkowo, półnaturalne trwałe użytki zielone służą ekosystemowi, ale po przekształceniu ich na grunty rolne, ich rola maleje. Taka zmiana w użytkowaniu gruntów nie tylko zagraża różnorodności biologicznej, ale również zmniejsza odporność. Trwałe użytki zielone ograniczają ryzyko zalania osiedli ludzkich przez powódź ze względu na ich zdolność do przechowywania wody. Wilgotne łąki mogą służyć jako strefa buforowa dla odpływów wody i przyczyniać się do ograniczenia erozji. Ponowne przekształcenie gruntów ornych na użytki zielone może poprawić zdolność adaptacyjną gruntu, choć proces ten nie jest prosty.

W ramach Programu LIFE oraz Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich sfinansowano działania rolno-środowiskowe, które przyczyniają się do zachowania europejskich terenów trawiastych. Od 1992 roku ponad 450 projektów dotyczyło ochrony użytków zielonych przy zastosowaniu takich praktyk, jak wypas czy cięcia. Nadmierny wypas może jednak mieć negatywny wpływ na zdolność gleby do zatrzymywania wody; sprzyja także erozji i odpływowi. Odwrócenie tej tendencji poprawi jakość gleby i ureguluje ciekę wodne, co pozwoli zmniejszyć ryzyko wystąpienia powodzi po obfitych opadach deszczu.

Dobrym przykładem projektu LIFE, który przyczynia się do poprawy odporności użytków zielonych, jest „PTD LIFE”: na 120 farmach bydła testuje się system zarządzania wypasem w zależności od fazy wzrostu trawy. Anne Porchet z CAVEB, beneficjenta projektu, wyjaśnia: „aby nie wyczerpać zasobów pastwiska zwierzęta mogą bardzo krótko paść się na pojedynczym skrawku ziemi”. Dzięki maksymalizacji wydajności

Testowanie adaptacyjnych technik w rolnictwie

W ramach szwedzkiego projektu pt. „SOLMACC” wybrano 12 gospodarstw, w których zaprezentowano cztery praktyki istotne z punktu widzenia adaptacji do zmiany klimatu:

(i) zoptymalizowany recykling substancji odżywczych na terenie gospodarstwa rolnego (tj. kompostowanie, odzyskiwanie substancji odżywczych z obornika, biogaz otrzymywany z odpadów organicznych); (ii) zoptymalizowane uprawy roślin strączkowych i traw pastewnych w płodozmianie (trawy są wykorzystywane jako siano lub kiszonki); (iii) zoptymalizowany system uprawy (zmniejszone uprawy w połączeniu z uprawą pastewnych roślin strączkowych oraz okrywowych w systemach uprawy ekologicznej) oraz (iv) agroleśnictwo. Ten ostatni sposób łączy pielęgnację drzew z działalnością agro- i zootechniczną w jednym gospodarstwie. „Potencjał adaptacyjny tej techniki polega na tym, że obecność drzew w systemie uprawy przyczynia się do ochrony gleby i upraw przed erozją oraz przed trudnymi warunkami klimatycznymi, np. długimi suszami”, wyjaśnia Ann-Kathrin Trappenberg z Grupy Regionalnej Międzynarodowej Federacji Rolnictwa Ekologicznego UE, beneficjenta projektu.

W ramach projektu opracowano protokół monitorujący dla każdej praktyki rolnej; protokół zakłada roczną wizytę w każdym gospodarstwie uczestniczącym w projekcie i pobieranie

próbek gleby do analizy. To właśnie struktura gleby ma się poprawić dzięki wdrożeniu lepszych systemów upraw i zastosowaniu kompostu. Gospodarstwa praktykujące płodozmiian są lepiej dostosowane do zmieniających się warunków klimatycznych, ponieważ „gleby z większą zawartością węgla organicznego dzięki uprawie traw i roślin strączkowych w płodozmianie są bardziej odporne”, dodaje pani Trappenberg.



traw oraz samonawożeniu łąk, można ograniczyć stosowanie nawozów mineralnych.

Ponadto, w ramach projektu glebę bada się pod kątem zawartości węgla, aby wykazać lepszą odporność osiągniętą dzięki systemowi PTD oraz ocenić potencjalne korzyści ekonomiczne. Naturalne i półnaturalne użytki zielone występujące na Litwie objęte projektem pt. „Viva Grass” stanowią złożone systemy ekologiczne, które zapewniają środowisku szeroki zakres usług ekosystemowych, np. formacje trawiaste w rejonie Szyłokarczmy (Silute) są domem dla wielu ptaków i przyciągają początkujących obserwatorów tych zwierząt w regionie. Miejsca te jednak ucierpiały w wyniku intensywnej działalności rolniczej na obszarach produkcyjnych oraz marginalizacji lub zaprzestania upraw na obszarach bardziej oddalonych. Celem projektu „Viva Grass” jest rozwiązanie tego problemu. „Chcilibyśmy opracować narzędzie do zwiększania wydajności zintegrowanego planowania”, mówi Kęstutis Navickas z Forum Ochrony Środowiska Bałtyku (Baltic Environmental Forum, BEF) na Litwie, beneficjenta projektu. Wyjaśnia, że projekt może doprowadzić do opracowania zaleceń, które podkreślą rolę użytków zielonych w regulowaniu dostępności wody.

Jednym z partnerów projektu jest gospodarstwo Kurese, które stosuje bardziej naturalne podejście do rolnictwa. Rolnik Urmas Vahur łączy wypas z koszeniem, aby zachować łąkę oraz pastwisko. Krowy, których używa mu sąsiad, są wykorzystywane jako „narzędzie” do gospodarowania gruntami, a nie bezpośrednio źródło dochodów.

Efektywne użytkowanie wód

Walka z niedoborem wody oraz z suszami, czyli z dwoma zauważalnymi skutkami zmian klimatu, jest głównym powo-

dem wdrożenia bardziej skutecznych praktyk nawadniania. Takie działania są zgodne z polityką wodną UE, zwłaszcza z ramową dyrektywą wodną (2000/60/WE). Projekty realizowane w ramach Programu LIFE pokazują, w jaki sposób osiągnąć większą efektywność oraz jak korzystać z systemów nawadniania lub spryskiwaczy (zob. ramki).

Innym sposobem na ograniczenie zużycia wody jest bardziej selektywne nawadnianie: w ramach projektu pt. „AG_UAS LIFE” zastosowano czujniki pokładowe na dronach, aby zidentyfikować konkretne potrzeby w zakresie nawadniania upraw prowadzonych w prowincji Nawarra w Hiszpanii. Pr протестовано два rodzaje czujników: czujnik podczerwieni, który mierzy wilgotność gleby, oraz czujnik multispektralny, który pomaga obliczyć indeks wegetacji. „Zastosowanie tych czujników pozwala uzyskać przestrzenny obraz wilgotności gleby, a tym samym – potrzeby upraw w zakresie nawadniania. W ten sposób można oszczędzać wodę”, wyjaśnia kierownik projektu, Teo Vitoria.

Kolejny problem związany z bezpieczeństwem wodnym to wzrost poziomu mórz w miarę wzrostu globalnych temperatur. Wtargnięcie wody morskiej może doprowadzić do zasolenia źródeł słodkowodnych, a w konsekwencji do zasolenia gleby, która jest nawadniania wodą z takich zasolonych źródeł. Aby zwalczyć ten problem, autorzy włoskiego projektu pt. „WSTORE2” wprowadzają innowacyjny system gospodarki wodą w dorzeczu Vallecchia. System ten pozwala wpuścić wodę niskiej jakości z powrotem do morza, a zatrzymać (w kanałach i w dorzeczu) nadmiar wody o wystarczająco niskim zasoleniu.

„Kiedy dane z automatycznego systemu pokazują, że istnieją odpowiednie warunki, uwalniamy wodę dobrej jakości z do-



W ramach projektu „LIFE Viva Grass” rolnicy uczą się stosować wypas na zmianę z koszeniem, aby chronić łąki



Strefy buforowe poprawiają jakość zanieczyszczonych wód powierzchniowych dzięki odpływom (Błota Pontyjskie)

rzeczka do sieci kanalizacyjnej (kanały i rowy), aby zwierciadło słodkiej wody powoli formowało się ponad zwierciadłem wody zasolonej”, wyjaśnia Lorenzo Furlan, przedstawiciel beneficjenta projektu. Powodzenie tej metody umożliwiło uprawę kilku roślin rynkowych oraz poprawiło wydajność i jakość tak podstawowych upraw, jak kukurydza i soja.

Nawadnianie może być także bardziej wydajne dzięki poprawie kalendarza irygacji. W ramach hiszpańskiego projektu pt. „IES” („Irrigation Expert Simulator”) opracowano narzędzie, które tworzy terminarz nawadniania na podstawie warunków meteorologicznych oraz szczegółowych informacji o ziemi danego użytkownika.

Zarejestrowani użytkownicy narzędzia IES mogą również otrzymywać zalecenia ekspertów (oparte na tym, jak dany ekspert nawadniałby taki sam grunt). „Porównując wyniki z ekspertem podczas osobistego spotkania (twarzą w twarz) lub sesji online, rolnicy poznają najlepsze praktyki nawadniające, które mogą zastosować na swoich polach”, wyjaśnia Josep Pijuan z partnerskiego projektu pt. „Eurecat”.

Dzięki temu rozwiązaniu projekt dotarł już do ponad 100 rolników i studentów; szacuje się, że dzięki temu uda się oszczędzić znaczne ilości wody. Oszczędności finansowe będą zależeć od wahań cen wody i energii w danym regionie.

Celem projektu pt. „MEDACC” jest wdrażanie aspektów „Strategii adaptacji Kata-

klimatu”, które odnoszą się do wielu dziedzin, w tym do nawadniania. Testowano dwa rodzaje systemów irygacyjnych (kropelkowy oraz grawitacyjny), „ponieważ oba cechują się interesującymi parametrami pod względem źródeł wody (ilość, jakość), wymagań uprawnych, kosztów energii oraz gospodarczej wykonalności”, mówi dr Robert Savé z partnerskiego projektu pt. „IRTA”. „MEDACC” ma również zwiększyć efektywność użytkowania wody poprzez: (i) wymianę wiedzy z rolnikami na temat potrzeb w zakresie nawadniania upraw, (ii) zapobieganie parowaniu wody z gleby oraz (iii) rozwijanie upraw na bardziej wilgotnych obszarach.



Czujniki pokładowe na dronach do identyfikacji potrzeb nawadniania upraw w prowincji Nawarra (projekt pt. „AG_UAS”)

Skuteczniejsze nawadnianie

W ramach projektu pt. „POWER” opracowano model poprawy efektywności nawadniania upraw w Saragossie w Hiszpanii. Pokazano dwa wodooszczędne systemy nawadniające: system zraszania na polu o pow. 1 ha (uprawa kukurydzy) oraz system irygacyjny na polu o pow. 3 ha. Według pani Nieves Zubalez, kierownik projektu, system zraszania wprowadza kilka innowacji: zdalnie sterowane urządzenia, czujniki wilgotności, usterek, nieszczelności i użyteczności na wielu różnych skalach. Wykorzystano także system irygacyjny w uprawach nawadnianych zwykle przy użyciu zraszacza jako sposób poprawy efektywności wykorzystania wody.

Aby zaoszczędzić wodę, model wykorzystuje energię odnawialną (np. panele fotowoltaiczne w pompowni). Oszczędność wody i energii daje rolnikom i zarządcom gruntów przewagę nad konkurencją, a sam projekt został dobrze przyjęty przez zainteresowane strony. Łącznie 10 podmiotów dobrowolnie zastosowało modele zarządzania wodą opracowane w ramach ww. projektu. „Oszczędności ekonomiczne różnią się w zależności od zadania w zakresie nawadniania oraz ceny za wodę”, mówi pani Zubalez.



Ulepszenie technik uprawy

Konieczność ulepszenia technik rolnych jest bardziej pożądana w suchych obszarach, gdzie wpływ zmian klimatu jest już widoczny. Jak sama nazwa wskazuje, projekt pt. „Green Deserts” („Zielone Pustynie”) miał na celu zastosowanie nowych technik sadzenia roślin w pustynnych rejonach Hiszpanii. Połączenie tych technik z innowacyjną technologią Twinboxx pokazało, że nawet mało obiecująca ziemia może dawać plony. Skrzynie o pojemności 25 litrów wody to nowy, niewymagający nawadniania, sposób sadzenia drzew. Na dnie skrzyni znajduje się knot, przez który woda powoli sączy się do korzeni rośliny. „To rozwiązanie po prostu sprzyja rozwojowi włóśniaków i zmusza roślinę do zapuszczenia korzeni głębiej w ziemi”, wyjaśnia kierownik projektu, Sven Kallen.

Dzięki technologii Twinboxx wskaźnik przeżycia wyniósł – bez nawadniania – ok. 80%, ponieważ w skrzyni gromadzi się woda deszczowa i rosa. „Po roku lub dwóch skrzynie można zabrać i użyć ponownie w innym sadzie, ponieważ do tego czasu korzenie urosną na odpowiednią głębokość i szerokość oraz będą rosnać nadal dzięki przywróconej funkcji wchłaniania wody z gleby”, dodaje Kallen. Zadrzewianie terenów pustynnych jest szczególnie skuteczne w rozwiązywaniu problemu zmian klimatu. Zalesione obszary zapobiegają dalszej erozji (tzw. zielone bariery) i umożliwiają wchłonięcie większej ilości wody deszczowej (zwłaszcza po ekstremalnie obfitych opadach).

Pszenvica durum odporna na zmiany klimatu

Celem włoskiego projektu pt. „SEMENte parTEcipata” jest poprawa efektywności zasobów upraw komercyjnych przez stworzenie złożonego materiału genetycznego pszenicy durum (*Triticum turgidum subsp. durum L.*) oraz innych gatunków *Triticum* z wykorzystaniem inżynierii genetycznej.

W efekcie powstaną systemy rolne, które są bardziej odporne na zmiany klimatu. W tym celu, w ramach projektu poproszono kilka banków materiału genetycznego o udostępnienie starych odmian pszenicy durum, które wyhodowano przed wprowadzeniem nawożenia chemicznego.

Profesor Concetta Vazzana, kierownik projektu, wyjaśnia, że te odmiany zachowały użyteczne cechy genetyczne dla ekologicznej produkcji roślinnej: są silniejsze od chwastów, mają lepsze właściwości odżywcze i prawdopodobnie lepiej zareagują na zmiany klimatyczne. Projekt zakłada, że gospodarstwa ekologiczne w różnych regionach objętych tym projektem zostaną ocenione.

Według prof. Vazzany, rolnictwo ekologiczne to system niskonakładowy, który wymaga mniejszej ilości nawozów i orki. Te korzyści można osiągnąć dzięki zastosowaniu trzyletniego cyklu płodozmianu, na który składa się uprawa (i) słonecznika i kukurydzy, (ii) ciecierzycy, fasoli lub nawozu zielonego oraz (iii) pszenicy durum. Rośliny strączkowe wiążą wolny azot atmosferyczny, natomiast nawóz zielony zwiększa materię organiczną, co powoduje poprawę struktury gleby, skuteczniejsze zwalczanie chwastów i mniejsze zapotrzebowanie na interwencję mechaniczną. „Wprowadzenie szerokiego wachlarza genetycznego w obrębie uzyskanego materiału sprawia, że rośliny są bardziej odporne i mogą lepiej reagować na zmiany klimatu,” podsumowuje prof. Vazzana.





W ramach projektu „Ecopest” wykorzystano pułapki feromonowe do monitorowania obecności szkodników

Próby uprawy roślin rynkowych (drzewa użytkowe, wiśnie, migdały, pistacje itp.) wykazały rentowność tej metody. Pomidory, ogórki czy papryka były w ten sposób uprawiane z powodzeniem na bardzo suchych obszarach.

Wspomniany wcześniej projekt pt. „MEDDAC” nie dotyczy wyłącznie nawadniania, ale także sposobu, w jaki praktyki rolne oraz techniki uprawy roślin uwzględniają zrównoważoną intensyfikację produkcji roślinnej w basenie Morza Śródziemnego. Wyniki pokazują, że w niektórych przypadkach rozwiązaniem jest sadzenie gatunków rodzimych, które są lepiej dostosowane do zmieniających się warunków środowiskowych: np. uprawa rodzimych winogron może pomóc poszerzyć wachlarz produkowanych win, a jednocześnie ograniczyć ilość pestycydów i nawozów. Takie podejście nie jest jednak odpowiednie dla wszystkich rodzajów upraw. Na przykład, niektóre rodzime gatunki pomidorów dobrze dostosowują się do nowych warunków środowiskowych, ale dają niższe plony bądź posiadają cechy, które obniżają ich wartość rynkową.

Zwalczanie szkodników

Wzrost temperatur zwiększa liczbę szkodników i chorób, ponieważ organizmy stale poszerzają zakres występowania. Łagodniejsze zimy powodują także większą przeżywalność wielu owadów wrażliwych na mróz. Większe opady i wyższe poziomy CO² także sprzyjają rozprzestrzenianiu się chorób roślin. Pomimo wyzwań, można zarządzać tym problemem bez zwiększania ilości pestycydów. Zintegrowana ochrona przed szkodnikami to multidyscyplinarny, ekologiczny system zarządzania, który pozwala rolnikom zminimalizować zużycie pestycydów, a także zmniejszyć ryzyko chemicznych wycieków oraz zanieczyszczenia wody. Ponadto, może ułatwić reakcję na rosące ryzyko występowania szkodników i chorób.

Właśnie takie podejście do zarządzania szkodnikami promował projekt pt. „Ecopest”, pokazując przy tym, jak należy realizować Dyrektywę 2009/128/WE w sprawie zrównoważonego stosowania pestycydów.

W ramach projektu przeprowadzono działania pilotażowe na intensywnie uprawianym obszarze na północ od Aten.



Rolnicy zostali przeszkoleni w zakresie zastosowania systemu LCM w uprawie bawełny, kukurydzy i pomidorów śliwkowych



Program LIFE promuje zaangażowanie zainteresowanych stron, tworząc dialog z udziałem rolników, agronomów i lokalnych planistów w całej UE

„Wyzwaniem była ochrona ekosystemów wodnych i gleb przed wpływem substancji toksycznych w wysokich stężeniach, co było skutkiem nadmiernego stosowania pestycydów i nawozów”, wyjaśnia kierownik projektu Kiki Machera.

W odpowiedzi na to wyzwanie, w ramach projektu „Ecopest” opracowano system zarządzania uprawami niskonakładowymi (Low Input Crop Management System, LCM) oraz rolno-środowiskowe zasady bezpieczeństwa dla zdrowia ludzi i środowiska. Mapy glebowe oraz wodno-geologiczna mapa dorzecza Viotikos Kifissos posłużyły do określenia, gdzie na obszarze pilotażowym należałoby wyznaczyć działki do pobierania próbek i monitorowania. Następnie rolnicy uczestniczący w projekcie wdrażali odpowiednie systemy i narzędzia oparte na nowych technologiach, w tym m.in. urządzenie do wyszukiwania chwastów, dysze dozujące środki chwastobójcze, system zbierania odpadów płynnych oraz modele prognozowania.

Zastosowanie tych innowacji doprowadziło do zmniejszenia ilości pestycydów stosowanych w produkcji roślinnej o 30%. Mniej pestycydów to mniej zanieczyszczeń i bogatszy skład organiczny gleby, co sprawia, że jest ona bardziej odporna. W ramach projektu opracowano i wykorzystano stopniowy program pobierania i monitorowania próbek gleby. Wyniki tych działań wprowadzono do modelu cyfrowego w celu opracowania zestawu map, które pokazywałyby i mierzyły zmiany zachodzące w glebie i wodzie. Powstanie takich map pozwoliło zespołowi sprawdzić, jak zanieczyszczenia z gleby przenikają do wód.

Najważniejszym efektem projektu było przeszkolenie rolników w zakresie stosowania tych metod. Około 220 rolników (63% wszystkich osób na obszarze objętym pilotażem) przeszło szkolenie z obsługi systemów LCM w uprawie bawełny, kukurydzy i pomidora śliwkowego. Dzięki temu rolnicy mogli stosować naturalne i alternatywne metody kontroli chwastów, szkodników i chorób roślin. Kolejnych 50 specjalistów nauczone, jak lepiej doradzać rolnikom w kwestii regionalnych rodzajów szkodników, kiedy rozpylać pestycydy i jakich środków używać.

Rozpowszechnianie

Współpraca z zainteresowanymi stronami (np. z rolnikami) jest kluczowa dla sukcesu Programu LIFE. Poza tym, celem

projektów LIFE było informowanie sektora rolnego o najlepszych praktykach i najnowszych technologiach.

Przykładem może być projekt pt. „CHANGING THE CHANGE” wdrożony w Hiszpanii: w jego ramach przekazano przedstawicielom agrolęśnictwa w Galicji informacje w sprawie działań mających na celu poprawę stanu przystosowania się do zmian klimatu. Technicy w 37 biurach rolnych w regionie wzięli udział w czterodniowych warsztatach szkoleniowych i otrzymali biuletyny informacyjne, aby mogli zaoferować rolnikom najlepsze porady dotyczące środowiska.

Zaangażowanie rolników i innych zainteresowanych stron jest jedną z mocnych stron Programu LIFE w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Zachęcanie rolników do korzystania z nowych technik (co często oznacza konieczność pokonania początkowych obaw o ich wpływ na plony i dochody) pomaga poprawić odporność. Fakt, że wielu rolników zastosowało rozwiązania przyjazne dla klimatu i stosuje je także po zakończeniu projektów pokazuje, że takie praktyki sprzyjają ochronie środowiska i są ekonomicznie opłacalne. Oprócz samej komunikacji, o powodzeniu projektów zdecydowało także aktywne zaangażowanie zainteresowanych stron oraz dialog ze środowiskiem naukowym, agronomami oraz lokalnymi planistami. Jednakże, na etapie koncepcji projektu oraz na poziomie programu można zrobić więcej w celu poprawy współpracy z władzami lokalnymi i regionalnymi. Należy także zachęcać do upowszechniania idei i praktyk testowanych w ramach Programu LIFE, do inwestowania w stałe organy doradcze lub wdrożenie skutecznych narzędzi do podejmowania decyzji w zakresie gospodarowania gruntami rolnymi.

Wnioski

Projekty LIFE koncentrowały się w szczególności na (i) poprawie technik nawadniania oraz (ii) wdrożeniu takich strategii adaptacyjnych, jak uprawy zerowe czy uprawy roślin okrywowych. Niektóre projekty wpłynęły na politykę (zob. AgriClimateChange str. 56–57) oraz doprowadziły do włączenia omawianych technik do działań przewidzianych w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich. Pomimo tych sukcesów, można zrobić więcej w innych obszarach. Niewiele projektów LIFE dotyczyło upraw współrzędnych, wykorzystania roślin przystosowanych oraz możliwości poprawy cech genetycznych roślin. Ponadto, projekty LIFE powinny także odnosić się do warunków chowu zwierząt czy dywersyfikacji inwentarza w omawianym kontekście adaptacji do zmian klimatu.

ROLNICTWO

Przedstawienie dobrych praktyk rolnikom i politykom

Autorzy projektu pt. „AgriClimateChange” nie tylko wdrożyli dobre praktyki adaptacyjne. Spotkali się także z urzędnikami Komisji Europejskiej oraz z europołtami i złożyli propozycje, które ukształtują politykę na szczeblu UE.

W ramach ww. projektu oceniano wpływ gospodarstw rolnych na środowisko naturalne w czterech krajach. Międzynarodowy zasięg badań podkreślił wagę wniosków. Spośród ocenianych gospodarstw, 24 znajdowały się we Francji (głównie w południowo-zachodniej), 48 w Hiszpanii (Walencja, Wyspy Kanaryjskie oraz Murcia), 24 we Włoszech (Umbria) i 24 w Niemczech (Badenia-Wirtembergia).

Autorzy projektu opracowali program komputerowy do oceny wpływu gospodarstw rolnych na środowisko naturalne, czerpiąc z doświadczeń partnerów projektu, w szczególności Solagro, francuskiego stowarzyszenia ds. rolnictwa i środowiska.

Eksperti wykorzystali zgromadzone dane do opracowania planów działania z udziałem zaangażowanych rolników. Wiele działań promowanych i ocenianych w ramach projektu można zakwalifikować jako działania przystosowawcze, obok tych, które zmniejszają emisję gazów cieplarnianych oraz zużycie energii.

Co więcej, „niektóre z nich mają ścisły związek z problemami adaptacyjnymi, którymi rolnicy zaczynają się zajmować”, mówi Jordi Domingo z Fundación Global Nature, beneficjenta koordynującego. Działania te obejmują uprawę roślin okrywowych, efektywne nawadnianie, rozwój infrastruktury ekologicznej, zintegrowaną ochronę przed szkodnikami oraz własną produkcję paszy dla zwierząt. Rolnicy są coraz bardziej świadomi problemów związanych ze zmianami klimatu (np. fale upałów czy erozja spowodowana intensywnymi opadami deszczu) i wdrażają wspomniane działania, aby im sprostać.

Pan Domingo był szczególnie zaangażowany w pracę z rolnikami w Walencji, jego rodzinnym regionie. Podkreśla, że ważne było wypróbowanie wszystkich możliwych systemów gospodarowania, w sumie 27. „Mając do dyspozycji taką pulę, można wyciągnąć konkretne wnioski”, mówi.

Zróżnicowane działania

Dywersyfikacja działań jest szczególnie widoczna w jednym konkretnym gospodarstwie w regionie. Alfons Domínguez, rolnik zajmujący się organiczną uprawą owoców cytrusowych, posadził wielogatunkowe żywopłoty, aby drzewkom pomarańczy, cytryny i krzewom awokado zapewnić lepszą ochronę przed coraz bardziej gorącym latem, a naturalnym zabójcom szkodników –



Ocena upraw lucerny: Jordi Domingo (z lewej) z rolnikiem Alfonsem Domínguezem

pokarm (co ograniczyło potrzebę stosowania pestycydów). Pan Domínguez uprawia również rośliny okrywowe, w tym lucernę, które mogą być wykorzystywane jako pasza dla zwierząt. Ta roślina strączkowa pomaga utrzymać wilgoć i wiąże azot atmosferyczny w glebie.

Żywopłoty łagodzą erozję gleby, która jest częstym problemem dla rolników stosujących konwencjonalne techniki upraw. Gwałtowne zjawiska pogodowe (np. ulewne deszcze) występują coraz częściej, a żywopłoty i rośliny okrywowe zatrzymują

przynajmniej część odpływów wody na polach. Rzeczywiście, bogata w ochrę gleba w gospodarstwie pana Domingueza kontrastuje z glebą o jaśniejszej barwie, którą można znaleźć w sąsiednich gospodarstwach. To oczywisty znak żyzności jego ziemi.

Dla takich rolników, jak pan Dominguez skutki zmian klimatu są już widoczne. Krótko mówiąc, opadów jest mniej (studnie napętniają się do połowy), a temperatury wzrosły do tego stopnia, że można uprawiać owoce tropikalne (czyli mango, limonkę, papaję), które wcześniej były uprawiane w cieplejszych częściach Hiszpanii, położonych bardziej na południu. Taka dywersyfikacja ma tę zaletę, że pozwala rolnikom zbierać plony przez cały rok. Pan Dominguez spotkał się z innymi rolnikami pragnącymi zrozumieć podejście, które on sam stosuje w swoim gospodarstwie. Bezpośrednia komunikacja jest niezbędna, jeśli ma nastąpić powszechna zmiana. Niemniej, jednym z celów projektu było opracowanie rozwiązania „ramię w ramię” z rolnikami, mówi. „Dla niektórych rolników zmiana klimatu to prognoza; nie interesuje ich to, co »może« zdarzyć się w przyszłości – 99,9% z nich tak naprawdę nie rozumie związku między rolnictwem a klimatem”.

Wyjaśnienie tego związku nie jest łatwe, ale pokazanie, że adaptacja do zmieniającego się klimatu może przynieść wymierne korzyści gospodarcze to jedyna droga. Wybrane podejście musi również być dostosowane do lokalnych warunków gospodarczych. Na przykład, trudne technicznie rozwiązania oraz takie, które wymagają dużych inwestycji (np. biogazownie), nie mogą być dla Hiszpanii priorytetowe, w szczególności w regionach, w których działki są niewielkie.

Jednym z rozwiązań, które pan Dominguez z powodzeniem wykorzystuje w swoim gospodarstwie, jest stosowanie obornika jako nawozu. Obornik znacznie poprawia strukturę i żyzność gleby w dłuższej perspektywie, a ponadto cechuje się niską emisją dwutlenku węgla. Pan Dominguez podzielił się tymi doświadczeniami z rolnikami z innych regionów na konferencji na temat rolnictwa i zmian klimatu w Tuluzie.

Jak już wspomniano, projekt dotyczy nie tylko sektora rolnego. Jego autorzy wezwali także unijnych decydentów do włączenia działań związanych ze zmianami klimatycznymi do prawodawstwa europejskiego. Aby wesprzeć ten cel, zespół projektowy zorganizował dwa spotkania z urzędnikami Komisji i dwa spotkania w Parlamencie Europejskim. „Spotkania te zawołały wnioskiem o projekty polityki oraz prośbą o poradę, jak przedstawić te projekty w odpowiednim formacie”, mówi pan Domingo.

Sam początkowo nie wierzył, że wyniki projektu, mimo że zostały poddane kompleksowej analizie, mogłyby wpłynąć na unijnych polityków. „Zostaliśmy jednak ciepło przyjęci”, mówi. „Raport przekazany Parlamentowi Europejskiemu zawierał zestaw działań, które pomogą osiągnąć cele w zakresie łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do tych zmian na poziomie gospodarstwa, w tym krótki opis każdego działania, oczekiwany wpływ na szczeblu UE, ograniczenia do pokonania oraz wniosek o włączenie tych działań do różnych uregulowań prawnych”. W ten sposób autorzy raportu szczegółowo opisali różne możliwości, takie jak poprawa zazieleniania w ramach pierwszego filaru Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) lub włączenie działań rolno-środowiskowych do drugiego filaru WPR.

Projekt został również zgłoszony do 4. Spotkania Grupy Ekspertkiej ds. Stabilności i Jakości Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Ponadto, w czterech krajach, w których projekt wpłynął na władze regionalne i krajowe, prowadzono działania lobbujące: na przykład, zorganizowano spotkania z przedstawicielami hiszpańskiego Ministerstwa Rolnictwa, Żywności i Środowiska, francuskiej Agencji Ochrony Środowiska i Gospodarki Energetycznej (ADEME), włoskiego Ministerstwa Rolnictwa oraz rządu Badenii-Wirtembergii (Niemcy). „Niektóre z działań promowanych i testowanych w trakcie realizacji projektu trafiły do hiszpańskiego Ministerstwa Rolnictwa i miały być uwzględnione w »Planie działania na rzecz zmian klimatu w Hiszpanii«”, dodaje pan Domingo.

Numer projektu: LIFE09 ENV/ES/000441

Tytuł: AgriClimateChange – zwalczanie zmiany klimatu przez działania związane z rolnictwem: zastosowanie wspólnego systemu oceny w czterech krajach o największych gospodarkach rolnych w UE

Beneficjent: Fundación Global Nature

Kontakt: Eduardo de Miguel

E-mail: edemiguel@fundacionglobalnature.org

Strona internetowa: www.agriclimatechange.eu

Okres wdrażania: 1 grudnia 2006 r. do 30 czerwca 2010 r.

Całkowity budżet: 1 589 000 EUR

Dofinansowanie LIFE: 794 000 EUR



LASY

W trosce o długofalową przyszłość zasobów leśnych UE

Program LIFE jest pionierem w zakresie rozwijania know-how oraz najlepszych praktyk, które służą adaptacji lasów UE do zmian klimatu, tym samym chroniąc je dla przyszłych pokoleń.

W Europie występuje ponad 70 różnych rodzajów lasów, które są domem dla wielu gatunków roślin i zwierząt, a także popularnym miejscem rekreacji. W leśnictwie pracuje 3,5 mln osób, a ok. 450 000 firm związanych z tą branżą generuje 7% unijnego PKB w sektorze produkcji.

Lasy zapobiegają erozji gleby oraz pustynnieniu, zwłaszcza w górach lub na terenach półpustynnych, ponieważ ograniczają odpływ wód i zmniejszają prędkość wiatru w ich bezpośrednim otoczeniu. Korzenie drzew wzbogacają glebę, zwiększając jej żyzność i wydajność, a także sekwestrację węgla. Lasy odgrywają również ważną rolę w magazynowaniu, oczyszczaniu oraz uwalnianiu wody do powierzchniowych zbiorników wodnych i podziemnych formacji wodonośnych, co pomaga zachować różnorodność biologiczną.

Podobnie jak inne ekosystemy, lasy są podatne na zmiany klimatu. Działania na rzecz adaptacji lasów do takich zmian są zatem priorytetem dla UE i jej państw członkowskich.

Przystosowanie polityki leśnej

„Przewiduje się, że zmiany klimatu mocno wpłyną na lasy w Europie”, mówi dr Marcus Lindner, szef programu ds. eko-

logii lasu i zarządzania zasobami leśnymi przy Europejskim Instytucie Leśnym. „Gospodarka leśna będzie musiała dostosować się do zmian w klimacie umiarkowanym, ale także do większej niestabilności oraz ryzyka wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak długotrwałe susze, huragany i powodzie”, wyjaśnia.

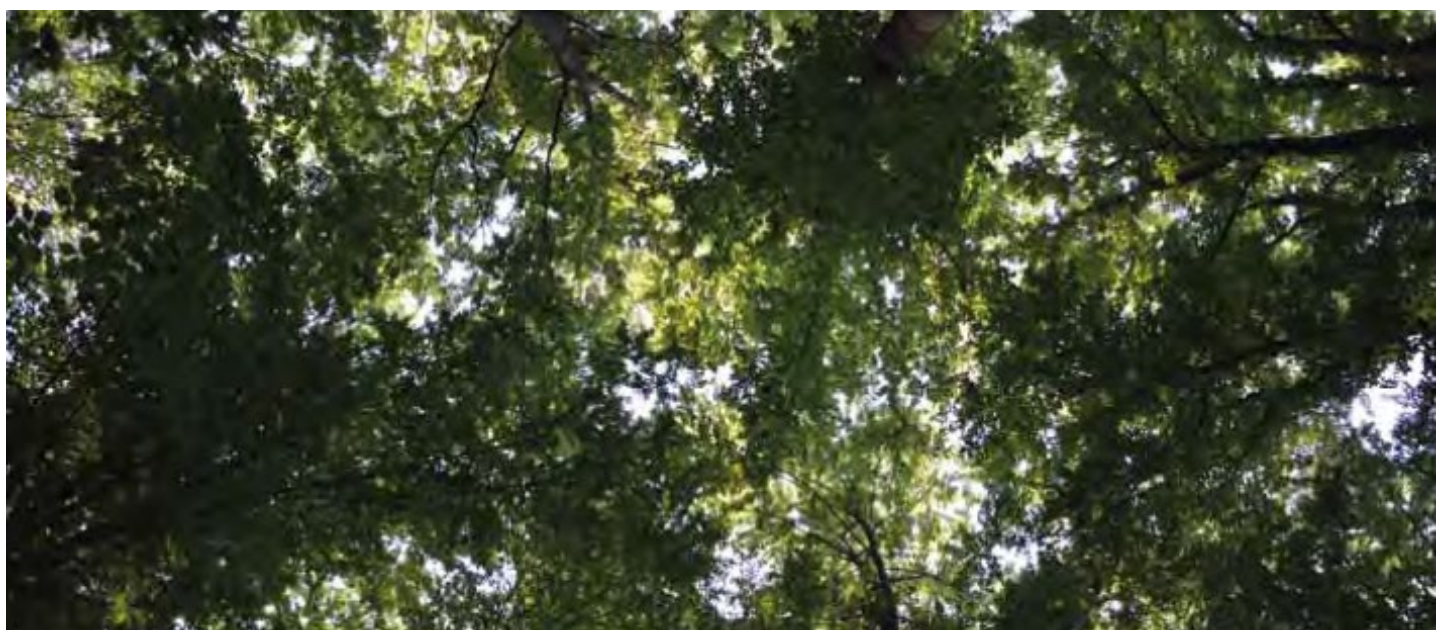
W nowej strategii leśnej UE podkreślono znaczenie zarówno polityki, jak i działań praktycznych, które utrzymują i wzmacniają odporność i zdolności adaptacyjne lasów.

Szczególną uwagę w tym kontekście zwraca się na działania zaproponowane w Strategii UE w sprawie adaptacji do zmian klimatu¹ oraz w Zielonej Księdze – Ochrona lasów i informacje o lasach w UE². Kluczowym wyzwaniem jest takie dostosowanie istniejącej gospodarki leśnej, by odpowiednio uwzględniła ona czynniki klimatyczne.

Długie cykle wzrostu drzew (100 lat lub więcej w przypadku niektórych gatunków drzew iglastych) oznaczają, że działania

¹ COM (2013)216.

² <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0066:FIN:EN:PDF>



W ramach projektu „LIFEENMON” korona buku w Słowenii jest obiektem monitoringu genetycznego.

adaptacyjne dla leśnictwa muszą być planowane z dużym wyprzedzeniem wobec oczekiwanych zmian.

Strategiczne priorytety państw członkowskich obejmują wypełnienie luk w wiedzy oraz upowszechnienie działań adaptacyjnych za pomocą krajowych planów leśnych, inwentaryzacji lasów oraz planów działania opracowanych na podstawie Konwencji o różnorodności biologicznej lub Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zwalczania pustynnienia.

Ochrona leśnictwa

Czynniki klimatyczne, które będą miały wpływ na lasy to m.in.: wzrost atmosferycznego CO², zmiany temperatury oraz opadów, zmiany w składzie gatunkowym drzew, zaburzenia równowagi biologicznej (anomalie biotyczne, abiotyczne).

Lasy w różnych częściach Europy odmiennie reagują na te czynniki. W niektórych państwach członkowskich coraz częściej występują powodzie, natomiast inne kraje zmagają się z coraz ostrzejszymi i częstszymi suszami. Odmiennie stężenia gazów atmosferycznych również mogą mieć wpływ na naturalną dynamikę wzrostu drzewa.

Coraz gwałtowniejsze anomalie abiotyczne, w tym pożary i burze, mają różne znaczenie dla poszczególnych ekosystemów leśnych w UE (zob. Rys. 1). Ekosystemy te stoją w obliczu tzw. problemów biotycznych związanych z konsekwencjami występowania szkodników lub chorób. Te pierwsze zajmują nowe obszary i przemieszczają się (często w kierunku północnym) w reakcji na zmiany klimatu.

Rozwiązanie uniwersalne, tj. dobre dla wszystkich podmiotów zaangażowanych w przygotowanie lasów UE na te zmiany, nie

ma zastosowania, a strategię dotyczące gospodarki leśnej muszą cechować się elastycznością.

Program LIFE jest ważnym źródłem wsparcia przy wdrażaniu działań dostosowawczych w tym obszarze. Środki z tego programu zostały przekazane na realizację niektórych wczesnych działań UE na rzecz przystosowania lasów do zmian klimatu (łącznie około 20 projektów). Sfinansowane do tej pory projekty LIFE dotyczyły wpływu wyższych temperatur, zanieczyszczenia powietrza, zmian w składzie gatunkowym drzew, pożarów lasów i rozprzestrzeniania się szkodników i patogenów. Działania podejmowane w ramach tych projektów pomogły zwiększyć zdolności w zakresie adaptacji do zmian klimatu i zwiększyły świadomość tego zagrożenia.

Projekty LIFE „wnoszą cenny wkład, pomagając państwom członkowskim kontynuować zrównoważoną gospodarkę leśną w czasie zmiany klimatu”, mówi Jerzy Plewa, Dyrektor Generalny Dyrekcji Komisji Europejskiej ds. Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Dodaje, że „nowy program LIFE na lata 2014–2020 oferuje dodatkowe możliwości działania na rzecz lasów, ze szczególnym uwzględnieniem zmian klimatu. Program ten dobrze uzupełnia działania związane z lasami, prowadzone w ramach unijnej polityki rozwoju obszarów wiejskich na rzecz wsparcia zrównoważonej gospodarki leśnej”. Dzięki instrumentowi finansowania kapitału naturalnego (zob. str. 14–15) Program może teraz wspierać więcej projektów związanych z ochroną środowiska i zachowaniem różnorodności biologicznej.

Wyższe temperatury i zanieczyszczenie atmosfery

Skutki wyższych temperatur różnią się w zależności od miejsca: w rejonach północnych mogą przedłużyć okres wegeta-



Celem projektu „LIFE+ ForBioSensing PL” jest określenie zmian w strukturze lasów oraz w składzie gatunkowym, powstałych na skutek zmian klimatu



Bioklimatyczna mapa Europy (Rivas-Martinez et al., 2004)

cji lasów, potencjalnie zwiększając presję na zasoby wodne, natomiast w krajach śródziemnomorskich ocieplenie może zahamować wzrost drzew, ponieważ wyższe temperatury ograniczają opady atmosferyczne i fotosyntezę. Wzrost temperatur wpływa również na wydajność oraz zmiany wzorców dystrybucji gatunków, powodując potencjalne konflikty między gatunkami (zob. rozdział dot. bioróżnorodności, str. 100–106).

Celem wielu projektów leśnych dotyczących problemów adaptacyjnych było doprecyzowanie zakresu skutków wzrostu temperatur oraz sprawdzenie zasadności praktycznych działań, które miały pomóc w przystosowaniu lasów do rozwoju w cieplejszych, bardziej suchych warunkach.

Potencjał Programu LIFE w zakresie promowania wiedzy o tym, jak lasy mogą lepiej radzić sobie z wyższymi temperaturami, jest widoczny we włoskim projekcie pt. „RESILFORMED”. Jego autorzy sporządzają mapy lasów Sycylii, aby zidentyfikować obszary najbardziej zagrożone pustynnieniem. Właśnie tam należy szybko zastosować techniki mające na celu zwiększenie odporności.

„Co do zasady, techniki leśne, które mają na celu zwiększenie odporności lasu, są dwójakiego rodzaju: kiedy las uległ de-

gradacji z powodu pożarów, nadmiernego wypasu lub erozji, działania mają zwiększyć listowiec oraz nadziemną biomasę, ograniczyć erozję i przywrócić życie zniszczonej górnej warstwie gleby”, mówi kierownik projektu Luciano Saporito. „Odporność zdrowych lasów rośnie dzięki działaniom, które zwiększają bioróżnorodność drzew, promują różnicowanie składu gatunkowego oraz poprawiają naturalny potencjał w lasach sztucznego pochodzenia”, wyjaśnia.

W ramach projektu pt. „RESILFORMED” opracowano szereg modeli zarządzania odpornością lasów. Wykorzystano maty trzcinowe oraz posadzono rodzime gatunki drzew, które pełnią ważną rolę w kształtowaniu zasobów wodnych; w sztucznych drzewostanach usunięto selektywnie niektóre gatunki oraz dosadzono rodzime drzewa i krzewy; obszary zdegradowane zostały odbudowane przy użyciu rodzimych gatunków krzewów; opracowano także strukturalną złożoność drzewostanów. Metody wykorzystane w projekcie zostaną uwzględnione w zestawie wytycznych dla gospodarki leśnej, które umożliwią wdrożenie planu urządzenia lasów na Sycylii. „Istotne jest, aby zaangażować władze rządowe oraz ich narzędzia planistyczne”, uważa pan Saporito. „Ponadto, należy zmniejszyć ryzyko spowodowane działaniem człowieka”, mówi. W tym celu projekt „RESILFORMED” angażuje społeczności lokalne

w działania na rzecz ochrony lasów oraz ustala wskaźniki określające rolę społeczności i ekosystemów w adaptacji do zmian klimatu. „Władze lokalne powinny poszerzać wiedzę lokalnych społeczności na temat związku między odpornością lasów a korzyściami, jakie społeczeństwo i gospodarka uzyskują dzięki środowisku naturalnemu”, mówi pan Saporito.

Jak już wspomniano wcześniej, różne stężenia gazów atmosferycznych mogą wpływać na naturalną dynamikę wzrostu drzewa. W ramach projektu pt. „FO3REST” zbadano wpływ poziomu ozonu (O₃) na wzrost lasów, aby ustalić nowe standardy zanieczyszczenia (zob. ramka).

Zmiany w składzie gatunkowym drzew

Zmiany klimatu najpewniej doprowadzą do konkurencji między gatunkami drzew oraz do zmian w rozmieszczeniu gatunków w zależności od regionu bioklimatycznego i lokalnych czynników. Aby zrozumieć ich charakter, należy opracować systemy monitorowania różnorodności genetycznej lasów. Systemy te mogą ostrzegać o reakcji danego gatunku na zmiany środowiskowe w dłuższej perspektywie. Program LIFE jest tu bardzo pomocny dzięki działaniom takim, jak te prowadzone w ramach projektu pt. „LIFE GENMON” (zob. ramka).



Projekt Life+ Pinassa promuje techniki leśne, które przyczynią się do poprawy różnorodności biologicznej, stabilności i odporności intensywnie eksploatowanych gęstych drzewostanów

Celem polskiego projektu pt. „LIFE+ ForBioSensing PL” jest identyfikacja zmian w strukturze lasów i składzie gatunkowym drzew. Stanowią one wynik obumierania świerka i jesionu oraz ekspansji grabu. „Będziemy mogli potwierdzić, które zmiany są spowodowane zmianami klimatu”, mówi Krzysztof Stereńczak, przedstawiciel projektu. W ramach „LIFE+ ForBioSensing PL” polska część Puszczy Białowieskiej



jest badana z powietrza za pomocą skanowania laserowego. Uzyskane materiały pomogą opracować nowe mapy oraz zgromadzić inne kluczowe dane (np. zasoby Puszczy, korony drzew, miejsca obumierania jesionów, rozkład przestrzenny drzewostanów na dużą skalę). Wiedza o różnych parametrach klimatycznych może być później wykorzystania do zbadania różnych czynników wpływających na ekosystemy Puszczy. To z kolei pomoże dyrektorom parków narodowych i nadleśnictw wdrożyć odpowiednie działania ochronne.

Fundusze Programu LIFE przeznaczone nie tylko na badanie składu gatunkowego drzew, lecz także na zwiększanie wiedzy na temat przyszłego rozwoju bilansu dwutlenku węgla i wody oraz ich związku ze zmianą klimatu w tajgach. W tym celu, w ramach projektu pt. „MONIMET” w Finlandii buduje się platformę do analizy wpływu zmian klimatu na sezonową dynamikę różnych zjawisk. Aby to zrobić, należy porównać ze sobą dane rozproszone w wielu instytucjach, dane pozyskane dzięki mechanizmom kontrolnym (np. Obserwacja Ziemi), a także dane zgromadzone dzięki sieci kamer internetowych instalowanych w ramach projektu, aby monitorować cykl węglowy w tajdze. Działania te doprowadzą do ustalenia związku między wskaźnikami zmian klimatu a ich skutkami. Powstaną także mapy obszarów wrażliwych na zmiany klimatyczne, które mogą być wykorzystywane przez fińskie gminy położone w lasach borealnych (tajga).

Anomalie abiotyczne: pożary lasów

Przewiduje się, że zmiany klimatu doprowadzą do wzrostu temperatur, częstszych fal upałów oraz suszy, a także silnych wiatrów, co zwiększy prawdopodobieństwo wystąpienia oraz stopień nasilenia pożarów. Co roku ok. 500 000 ha lasów w UE ulega zniszczeniu wskutek pożaru³. Negatywne skutki obejmują



Uszkodzenia liści grabu pospolitego spowodowane działaniem ozonu

ją utratę życia, zniszczenie nieruchomości, emisję gazów cieplarnianych i innych cząstek, zmniejszenie żyzności gleby oraz utratę gatunków i siedlisk. Aktywna gospodarka leśna może przyczynić się do ograniczenia niebezpieczeństwa pożaru.

³ Zielona księga – Ochrona lasów i informacje o lasach w UE: przygotowanie lasów na zmianę klimatu, COM (2010) 66, wersja ostateczna.

Poziomy ozonu

W ramach projektu FO3REST zbadano, w jaki sposób zmiany poziomu ozonu (O₃) wpływają na wzrost lasów. Lasy śródziemnomorskie będą szczególnie narażone na negatywne skutki tego zanieczyszczenia atmosferycznego w kontekście globalnego ocieplenia. Obecna europejską normą dla stężeń ozonu jest wskaźnik AOT 40 (suma różnic pomiędzy stężeniami wyższymi niż 40 ppb w ciągu dnia w okresie wegetacyjnym). Jednakże badania wykazały, że ozon pochłaniany przez aparat szparkowy liści lub igieł także ma wpływ na roślinność, prowadzi bowiem do upośledzenia funkcjonowania komórek i śmierci rośliny. Zaproponowano, aby wskaźnik nazywany fitotoksyczną dawką ozonu powyżej progu Y absorpcji (PODY) został uznany za nowy standard. Jednak, aby wskaźnik ten mógł być uznany za unijną normę, musi być potwierdzony w warunkach polowych.

W ramach projektu FO3REST porównano wartości AOT40, łącznej absorpcji ozonu przez aparaty szparkowe roślin (PODO) oraz fitotoksycznej dawki ozonu (POD1) dla ośmiu gatunków śródziemnomorskich lasów w ramach zakrojonego na dużą skalę badania terenowego na ok. 80 działkach we Włoszech i południowo-wschodniej Francji.

Wyniki pokazały, że istnieje związek między PODO a zaobserwowanym szkodami spowodowanymi ozonem, co potwierdza wyniki wcześniejszych badań laboratoryjnych. Zespół projektowy LIFE zdefiniował poziom krytyczny PODO dla sześciu gatunków drzew (sosna limba, sosna alepska, sosna zwyczajna, sosna pinia, sosna nadmorska, sosna, buk zwyczajny) w przypadkach, w których 5-15% igieł lub powierzchni liści wykazywało oznaki uszkodzenia pod wpływem ozonu. W ten sposób projekt wniósł znaczący wkład w rozwój metod ilościowego określania wpływu ozonu na roślinność w skali regionalnej, zwłaszcza w kontekście zmiany klimatu.

Wyniki projektu zostały przekazane środowisku naukowemu, zostaną uwzględnione w przyszłych aktualizacjach przepisów dotyczących ochrony lasów przed działaniem ozonu (np. w Dyrektywie UE 2008/50).

Beneficjent projektu nawiązał kontakt z krajowymi ministerstwami, regionalnymi organami leśnictwa oraz z lokalnymi zarządcami lasów, co ułatwi zastosowanie wyników za pośrednictwem zrównoważonej gospodarki leśnej.

Zapobieganie pożarom lasów było wyraźnym celem Programu LIFE+ Informacja i komunikacja (2007-13), a Program jako całość wspierał projekty, które wprowadzały mapowanie, modelowanie, szkolenia, przekazywanie wiedzy czy podnoszenie świadomości. W ramach Programu nie było natomiast żadnych projektów, które dotyczyłyby innego czynnika abiotycznego, tj. niszczących burz.

Usuwanie biomasy, która jest pożywką dla pożarów, to jeden z celów greckiego „Flire”. W ramach tego projektu wygenerowano mapę paliwową obszaru leśnego w oparciu o strukturę roślinności. Taka mapa pozwoli nadleśniczym zmniejszyć ryzyko wystąpienia pożaru i jego rozprzestrzeniania się. Internetowy system wspomagania decyzji opracowany w tym projekcie obejmuje ocenę ryzyka pożaru, modele rozprzestrzeniania się ognia oraz prognozy pogody. System jest przeznaczony do stosowania przez władze lokalne oraz inne kluczowe podmioty, które potrzebują systemu szybkiego ostrzegania o (potencjalnych) pożarach i powodziach.

„ENERBIOSCRUB” jest dobrym przykładem tego, jak wyniki projektu mogą wpłynąć na politykę łagodzenia zmian klimatu, a także na harmonogramy działań. Celem projektu jest sporządzenie mapy całego zalesionego obszaru w Kastylia-León oraz w Galicji. Pozwoli to określić ilość łatwopalnych zarośli, które można wykorzystać jako stałe biopaliwo. Proces mapowania umożliwi wybór miejsca, rodzajów biomasy i metod zarządzania (optymalna pora roku w danym miejscu oraz liczba operacji rozliczeniowych). Współpraca z właścicielami i zarządcami gruntów pozwoli na usuwanie zarośli zgodnie z wybranym podejściem.

Niezależny kataloński organ publiczny odpowiedzialny za zarządzanie lasami prywatnymi koordynuje dwa projekty (tj. „LIFE+ DEMORGEST” oraz „LIFE+ Pinassa”), których skutki uzupełniają się wzajemnie. „Celem pierwszego projektu („DEMORGEST”) jest zwiększenie świadomości w zakresie zapobiegania pożarom za pomocą działań związanych z wytwórstwem, natomiast celem drugiego („Pinassa”) jest wzmocnienie odporności siedlisk gatunków, które są bezpośrednio narażone na niebezpieczeństwo pożaru”, wyjaśnia Teresa Cervera, koordynator obu projektów.

„DEMORGEST” ma pokazać, że katalońskie modele gospodarki leśnej (wdrożone w 2004 roku) to opłacalne rozwiązania, które służą zrównoważonemu gospodarowaniu lasami oraz ich ochronie przed ogromnymi pożarami.

W ramach projektu stosuje się ww. modele w dwóch obszarach pilotażowych zagrożonych pożarami, które mają róż-

Monitorowanie zmian genetycznych

Celem słoweńskiego projektu pt. „LIFEGENMON” jest opracowanie wytycznych dla zarządców lasów oraz systemu wspomagania decyzji, które pomogą przewidzieć, kiedy zmiany klimatu mogą stwarzać szczególne zagrożenia dla gatunków drzew, a także jak reagować na te zagrożenia. Zespół projektowy opracowuje wskaźniki, które mogą być wykorzystane do monitorowania zmian w różnorodności genetycznej w transekcie od Bawarii do Grecji dla dwóch wybranych gatunków docelowych (buk zwyczajny oraz jodła pospolita). „Wskaźniki obejmują weryfikatory demograficzne i genetyczne, na podstawie których można ocenić procesy selekcji, zmiany w zmienności genetycznej oraz metodę rozmnażania roślin”, mówi kierownik projektu, Tjaša Baloh.

„Program LIFE pomaga nam określić najbardziej opłacalne metody pomiaru, a nasze wyniki zostaną wykorzystane w co najmniej trzech krajach (Niemcy, Słowenia i Grecja). Takie wyniki mogą być bardzo przydatne do informowania decydentów. Projekt ma strategiczne cele prawne”, mówi pani Baloh.

Wytyczne opracowane w ramach projektu mają być częścią wspólnej strategii adaptacji lasów oraz zaleceń w skali krajowej, regionalnej i europejskiej.



cechy społeczno-ekonomiczne. Takie pokazowe obszary powstają w siedmiu różnych lasach w całej Katalonii, a ostatecznym celem jest przeniesienie tych modeli do innych krajów śródziemnomorskich. „Na terenach o wysokim stopniu zagrożenia pożarowego modele te mają dwa główne zadania: wytworzenie dóbr (drewno, korek, orzeszki piniowe) oraz ochronę przeciwpożarową. Pomagają także określić jakość tych obszarów oraz podatność koron na pożar”, mówi pani Cervera, zwracając przy tym uwagę, że tylko 30% prywatnych właścicieli lasów w Katalonii posiada plany lasów. Dodaje, że „głównym celem [projektu „DEMORGEST”) jest doradzanie w kwestii praktycznego zastosowania specjalistycznej wiedzy z zakresu leśnictwa oraz promowanie praktyk leśnych i transferu technologii w tym sektorze”.

Według pani Cervery, „projekt »LIFE+ Pinassa« oznacza wdrożenie działań naprawczych i sposobów gospodarowania lasem, które przyczynią się do poprawy różnorodności

biologicznej, heterogeniczności, stabilności oraz odporności intensywnie eksploatowanych dojrzałych i młodych lasów”. Działania będą dostosowane do indywidualnych drzewostanów na podstawie wykazów ekologicznych wykonanych w ramach projektu (zob. str. 100-106).

Ochrona bioróżnorodności o dużej wartości przyrodniczej oraz jednocześnie zwiększanie odporności lasów na pożary to cele dwóch hiszpańskich projektów pt. „LIFE MONTSERRAT” oraz „LIFE+BOSCOS”. W ich ramach powstaje mozaika siedlisk przyrodniczych, także tych występujących na porzuconych polach uprawnych, w celu przywrócenia łączności pomiędzy ekosystemami.

W przypadku projektu „LIFE MONTSERRAT”, fundusze unijne są przeznaczone na (i) sprawdzenie czy działania ekosystemowe są wykonalne w małych i średnich gospodarstwach oraz na (ii) wdrażanie planów wypasu i odtworzenia lasów. Te narzędzia zwiększą korzyści, jakie społeczności lokalne oraz gospodarka uzyskują dzięki środowisku naturalnemu (usługi ekosystemowe). Według kierownik projektu, Leire Miñambres, „długofalowa skuteczność tej strategii może zależeć od płacenia małym i średnim gospodarstwom za świadczenie usług wykraczających poza ich działalność produkcyjną”.

Celem projektu pt. „LIFE+ BOSCOS” było pokazanie zrównoważonej gospodarki leśnej w kontekście zmian klimatu na Minorce. „Przywróciliśmy naturalne pastwiska, które znajdują się w sąsiedztwie lasu lub w samym lesie. Będą utrzymane dzięki wypasowi zwierząt gospodarskich”, mówi kierownik projektu, Agnes Canals. Oprócz usuwania gęstego runa leśnego, aby ograniczyć ryzyko pożaru, w ramach projektu opracowano wytyczne dotyczące sposobu zwiększenia różnorodności genetycznej, dzięki czemu lasy Minorki stałyby się bardziej odporne na zmiany klimatu. „Nasze wskazówki mogą być przydatne w innych częściach Europy, w których konieczne jest zmniejszenie deficytu wody oraz ograniczenie konkurencji między drzewami”, mówi pani Canals.



W ramach projektu „Forest Cities” powstaje krajowa sieć władz lokalnych mająca na celu zapobieganie pożarom lasów.

Anomalie czynników biotycznych

Zmiany klimatu mogą powiększyć szkody wyrządzone przez krajowe patogeny i szkodniki leśne. Mogą również sprzyjać rozwojowi egzotycznych gatunków, sprowadzonych przez ludzi lub wskutek naturalnych wędrówek roślin. Wzrost stężenia CO² w atmosferze, zmiany w zakresie temperatur, opadów oraz czynników abiotycznych oddziałują na czynniki biotyczne. Zmiany klimatyczne będą miały bezpośredni i pośredni wpływ na roślinożerców i patogeny na skutek zmian jakości odżywczej i odporności roślin lub ich migracji. W efekcie ogniska szkodników mogą występować coraz częściej i nieść ze sobą poważne skutki (intensywność, skala).

Informacje o greckim projekcie pt. „Adaptfor” (zob. str. 67–70) pokazują, jak środki z Programu LIFE można wykorzystać do

Poprawa żywotności lasów korkowych Katalonii

„Lasy korkowe w Katalonii zaczęły cierpieć z powodu niższej żywotności i wydajności”, mówi Roser Mundet, przedstawicielka projektu LIFE+ SUBER. Takie szkodniki, jak chrząszcz *coraebus undatus* pogarszają istniejące problem, a skala i częstotliwość pożarów wzrosła.

Projekt ma na celu zwiększenie długoterminowej żywotności drzew korkowych dzięki ograniczeniu ryzyka pożaru oraz zwiększeniu naturalnego potencjału regeneracyjnego lasu „Testujemy techniki kontroli zagrożeń na dużą skalę, czego w takim stopniu nie zrobiono wcześniej”, mówi pani Mundet. Techniki obejmują usunięcie 90-100% warstwy krzewów (materiał palny) oraz rozwój otwartych drzewostanów w strategicznych punktach.

Wyniki zostaną włączone do katalońskich wytycznych ORGEST i rozpowszechniane we Francji, Włoszech i Portugalii.





Nadleśniczy przeprowadza pomiary naziemne, aby zbadać kondycję drzewostanów

oceny stopnia zagrożenia lasów ze strony szkodników i patogenów w warunkach zmieniającego się klimatu.

W ramach fińskiego projektu pt. „Climforisk” badano związek między zagrożeniami abiotycznymi (susza) i biotycznymi (szkodniki, patogeny). „Problemy ze szkodnikami zaczynają się wcześniej w cieplejszych temperaturach; po raz pierwszy zaobserwowaliśmy także dwa pokolenia szkodników w jednym roku”, wyjaśnia dr Mikko Peltoniemi z projektu „Climforisk”. „Na przykład, w południowej Finlandii w 2010 roku pojawiły się dwa pokolenia kornika. Jest wielce prawdopodobne, że takie zjawiska powtórzą się w przyszłości”, dodaje.

Dr Peltoniemi zauważa również, że wyższe temperatury zimą mogą zwiększać ryzyko powstania szkód w lasach wschodniej i północnej Finlandii na skutek pojawienia się rośliniarki oraz jesiennej i zimowej inwazji ćmy w brzoźowych lasach w Laponii. Wilgoć sprzyja także rozwojowi kilku patogenów grzybowych.

Zaburzenia równowagi biologicznej wskutek działania czynników abiotycznych mają konsekwencje dla gospodarki leśnej: „drzewa uszkodzone wskutek burzy muszą być usuwane z la-

sów wcześniej, ponieważ korniki szybko kolonizują niedawno uschnięte drzewa, a ryzyko inwazji tych szkodników na pobliskie lasy znacząco wzrasta”, mówi dr Peltoniemi.

W ramach projektu Climforisk zbadano relacje między glebą, klimatem i szkodnikami. „Prosta ogólna hipoteza zakłada, że drzewa fizjologicznie cierpią z powodu suszy i nie mogą skutecznie bronić się przed szkodnikami. Mechanizmy rządzące tym zjawiskiem są jednak złożone i zależą od gatunków szkodników”, wyjaśnia dr Peltoniemi. Zbadano wpływ suszy na konkretne gatunki drzew rosnące w różnym podłożu na wielu obszarach testowych. Okazało się, że obszary skaliste i górzyste mogą być ogniskiem występowania niektórych szkodników (np. rośliniarek), natomiast opady deszczu i stosunkowo wysoka wilgotność sprzyjają rozwojowi grzybowych chorób drzew iglastych (np. zamieranie pędów sosny). „Te dwa przykłady pokazują, że nie można uchwycić ogólnego związku między rodzajem szkód a zmianami klimatu”, podsumowuje dr Peltoniemi.

„Jednym z kluczowych wyzwań dotyczących lasów jest określenie, czy mają miejsce krytyczne zmiany w systemie szkód”, mówi dr Peltoniemi. „Obecne dane nie są wystarczające, aby



W ramach projektów LIFE leśnicy uczyli się, jak zmniejszać ryzyko pożaru

sformułować takie wnioski. Uważamy, że należałoby opracować ramy leśnej inwentaryzacji, aby można było monitorować szkody oraz przekazywać informacje, które pomogłyby zareagować na szkody biotyczne”.

Beneficjent projektu „Climforisk” otrzymał prognozy online dotyczące potencjalnego rozwoju szkodników. Jednak dr Peltoniemi twierdzi, że potrzeba więcej narzędzi do wspierania leśników, prywatnych właścicieli ziemskich oraz instytucji publicznych w zarządzaniu anomaliami, do których doprowadziły czynniki biotyczne. „Musimy opracować scenariusze klimatyczne i zobaczyć, jak wszystkie te czynniki oddziałują na siebie”.

Budowanie potencjału instytucjonalnego

Potencjał instytucjonalny projektów dotyczących adaptacji do zmiany klimatu przybiera dwie formy: (i) narzędzi do monitorowania i modelowania, służących do opracowania map zagrożonych obszarów oraz do realizacji działań mających na celu zwiększenie odporności lasów, albo (ii) szkoleń dla leśników w zakresie wdrożenia konkretnych technik i metod, które zwiększają odporność, ograniczają anomalie biotyczne, lub zmniejszają ryzyko pożaru.

Przykładem pierwszego rozwiązania jest projekt pt. „Forest Cities”, którego autorzy opracowali wspólne podejście do zapobiegania pożarom na terenie gmin w Attyce (Grecja). Zdolność do szybkiego reagowania na wybuch pożaru wzrosła dzięki uproszczonym wspólnym systemom informacyjnym oraz lokalnym planom działania.

Przykładem budowania potencjału instytucjonalnego drugiego typu jest projekt pt. „FFPE” z Estonii (zob. ramka).

Budowanie potencjału było ważnym elementem wspomnianego wcześniej projektu pt. „Flire” (modele oceny ryzyka i ulepszone systemy podejmowania decyzji). Autorzy projektu „LIFE+ BOSCOs” także stosują teorię zarządzania w praktyce, wdrażając działania zgodne z opracowanymi przez nich wytycznymi dobrych praktyk.

Przyszłe finansowanie

Jak pokazuje niniejsza publikacja, środki w ramach Programu LIFE zostały już wykorzystane do rozwiązania wielu zagadnień związanych z adaptacją lasów do zmiany klimatu. Inne problemy, które mogłyby być przedmiotem kolejnej edycji Programu, obejmują:

- promowanie przystosowanych gatunków drzew w obrębie lasów,
- zwiększenie ogólnej różnorodności, by wzmocnić odporności lasów;
- usprawnienie zarządzania, by zmniejszyć zagrożenia i usprawnić reakcje; oraz
- zastosowanie modeli zarządzania, które poszerzą zasięg działań adaptacyjnych.

Budowanie potencjału instytucjonalnego w Estonii

Wraz ze wzrostem temperatury lasy Estonii stają się bardziej podatne na pożary. W ramach projektu pt. „FFPE” przeszkolono 179 strażaków (w tym wolontariuszy) w zakresie zapobiegania pożarom lasów z uwzględnieniem roślinności Estonii, topografii i innych czynników lokalnych. „Kontrolowanie pożarów lasów jest trudne w regionie Vihterpalu z uwagi na rozległe, suche i piaszczyste tereny leśne oraz ograniczone możliwości techniczne”, mówi Mart Kelk, dyrektor NGO z Estońskiego Towarzystwa Leśnego, który złożył w tym regionie wizytę roboczą zorganizowaną w ramach projektu.

W efekcie, Tallińskie Towarzystwo Właścicieli Lasów postanowiło zorganizować kolejne seminarium na temat zapobiegania pożarom lasów z własnych środków.

Skutkiem projektu było także nawiązanie komunikacji między specjalistami z Ministerstwa Środowiska, Centrum Ochrony Lasu i Hodowli Lasu, Straży Pożarnej, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Państwowej Służby Leśnej oraz Rady Ochrony Środowiska. Po raz pierwszy organizacje odpowiedzialne za gospodarkę leśną zebrały się, by omówić profilaktykę przeciwpożarową. Wnioski wynikające z tych spotkań zostały zapisane i przekazane odpowiednim władzom na wyższych szczeblach.

LASY

Program LIFE pomaga greckim lasom w zmieniającym się klimacie

Projekt pt. „AdaptFor” pomógł zrozumieć podatność greckich ekosystemów leśnych na zmianę klimatu i przyczynił się do opracowywania i wdrożenia odpowiednich strategii adaptacyjnych.

Spośród państw członkowskich UE leżących w basenie Morza Śródziemnego Grecja jest najbardziej narażona na skutki zmiany klimatu. Strategie adaptacyjne dla leśnictwa i związane z nimi plany zarządzania lasami są pilnie potrzebne, aby sprostać tym wyzwaniom, zwiększyć bioróżnorodność oraz umożliwić ochronę zdrowych, produktywnych lasów w Grecji.

Projekt LIFE „AdaptFor”, w ramach którego badano problemy i szukano rozwiązań w czterech różnych greckich ekosystemach leśnych, stanowi cenny wkład do pakietu działań adaptacyjnych.

„Zmiany klimatu wpływają na stan greckich lasów. W ciągu ostatnich lat zaobserwowano dwa zjawiska: (i) obumieranie gatunków drzew iglastych (sosna zwyczajna i grecka jodła, na skutek działania grzybów i szkodników oraz (ii) pojawienie się drzew iglastych w lasach liściastych”, mówi Vasiliki Chrysopolitou, który kierował projektem „AdaptFor”.

Jeśli gospodarka leśna nie uwzględni zmian klimatu, wkład greckich lasów w szeroko pojęty dobrobyt człowieka (tzw. usługi systemowe) będzie mały.

Aby zapewnić spójne wyniki, które mogłyby przynieść korzyści znacznej części krajowego sektora leśnego, przeanalizowano cztery różne ekosystemy leśne w czterech lokalizacjach: w paśmie górskim Pieria (najdalej na południe wysunięte stanowisko sosny zwyczajnej w Europie); w regionie Aspropotamos i Kalampaka (rosną tu jedne z najbardziej produktywnych i intensywnie zarządzanych lasów w kraju; gatunki dominujące to jodła, kasztanowiec, dąb itp); w paśmie górskim Tajget (najdalej na południe wysunięte stanowisko jodły w Grecji) oraz w Paru Narodowym Góry Parnitha (jodła grecka jest tu gatunkiem dominującym). Wszystkie cztery obszary pokrywają się z siecią obszarów objętych programem Natura 2000. W ramach obok znajdują się wypowiedzi partnerów projektu z czterech wymienionych obszarów.



Greckie jodły obumierają ze względu na obecność szkodników i patogenów, którym sprzyja zmiana klimatu

Dyrekcja Lasów Pieria

„Od tej chwili głównym zadaniem Dyrekcji jest badanie i monitorowanie wskaźników regeneracji sosny zwyczajnej oraz jej adaptacji do zmiany klimatu, wykorzystując dane terenowe z obszarów pomiarowych, stacji meteorologicznej, a także pułapek feromonowych założonych w ramach projektu LIFE. Ostatecznym celem jest pełna odbudowa tego ważnego ekosystemu leśnego i ochrona jego różnorodności biologicznej”, mówi Pantelis Klapanis, leśniczy.

Adaptacyjne zarządzanie w projekcie „AdaptFor”

„W ramach tego projektu zastosowano model zarządzania adaptacyjnego”, mówi Vasiliki Tsiaoussi, szef zasobów biotycznych i zarządzania obszarami chronionymi w EKBY. Pierwszym etapem była „analiza podatności na szkody, która dostarczyła istotnych informacji na temat stanu lasów oraz kierunku rozwoju pod wpływem zmian klimatu. Następnie opracowano lokalne środki przystosowawcze wraz z nowymi celami gospodarowania lasami”, wyjaśnia pan Tsiaoussi.

„Analiza podatności była ograniczona na skutek braku danych z zakresu meteorologii, gleby, wzrostu drzew, roślinności,

pożarów lasu i chorób drzewa”, mówi Panagiotis Drougas, kierownik działu planowania i oceny polityki leśnej i rozwoju w Ministerstwie Odbudowy Produkcji, Środowiska i Energii. Jednak pan Drougas zauważa, że „zbiorowe działania personelu ministerstwa i nadleśnictwa, a także ekspertów naukowych z ramienia projektu, pomogły pokonać tę trudność”.

W ramach projektu zastosowano wiele technik adaptacyjnych. „Pierwszym krokiem było ustalenie konkretnych celów zarządzania dla każdego badanego obszaru”, wyjaśnia dr Argyro Zerva, leśniczy w Departamencie ds. Planowania i Polityki Leśnej w greckim Ministerstwie Odbudowy Produkcji, Środowiska i Energii. Aby osiągnąć te cele, opracowano trzy rodzaje działań dostosowawczych dla gospodarki leśnej:

1. działania krótkoterminowe do natychmiastowej realizacji,
2. działania średnio- i długoterminowe dla poprawy ekosystemów leśnych,
3. dodatkowe działania pomocnicze, które mają chronić lasy przed szkodliwym działaniem czynników biotycznych i abiotycznych.

Działania były wymierzone w konkretne problemy. Na przykład, w lesie Ritini-Vria Lasu w paśmie górskim Pieria „prace dotyczyły ochrony lasu sosnowego poprzez zapobieganie obumieraniu drzew”, mówi dr Zerva. Wszystkie martwe, umierające i zainfekowane drzewa były natychmiast ścinane, by ograniczyć rozprzestrzenianie się choroby (tzw. wycinka sanitarna). W celu zachowania i zwiększenia różnorodności genetycznej sosny zwyczajnej, założono bank nasion oraz sady nasienne i postawiono ogrodzenie ochronne.



Ocena obecności chorób i szkodników na obszarach testowych

W lesie Kalampaka-Aspropotamos „zadania w ramach projektu polegały na zatrzymaniu gatunków iglastych, które zaczęły pojawiać się tam, gdzie zwykle występują gatunki liściaste”, wyjaśnia dr Zerva. Chodziło o to, by zapobiec rozprzestrzenianiu się jodły w mieszanych lasach dębowych i kasztanowych poza dolną granicę tolerancji termicznej dla tego gatunku. Jodły w tych rejonach stają się podatne na ataki owadów i wpływają na jakość szerokolistnych drzewostanów.

Kondycja tych lasów poprawi się „dzięki zaprzestaniu wycinki lasów liściastych oraz wydłużeniu okresu rotacji wycinki”, zauważa dr Zerva. „To pomoże przekształcić zagajniki w lasy wysokopienne o większej sekwestracji i zdolności przechowywania CO²”, dodaje. Działania te przyczynią się do poprawy jakości i ilości produktów z drewna, zwiększą produktywność gleby i ograniczą ryzyko erozji gleby oraz degradacji w lasach, które były intensywnie eksploatowane przez wiele dziesięcioleci.

Działania adaptacyjne podejmowane w ramach tego projektu były dostosowane do konkretnych potrzeb wybranych lokalizacji (np. lasy Aspropotamos), ale ich celem było powstanie lasów mieszanych, liściasto-iglastych, korzystniejszych dla ochrony przyrody.

Wielopoziomowe wsparcie

Pan Tsiaoussi, przedstawiciel beneficjenta koordynującego, tj. EKBY, mówi, że wielkim osiągnięciem projektu „AdaptFor” była zdolność do działania na różnych poziomach: „Autorzy projektu pokazali sposoby dostosowania gospodarki leśnej do zmian klimatu na poziomie lokalnym, a następnie zebrali ustalenia, by przygotować wytyczne i szkolenia na poziomie regionalnym i krajowym”.

Działania przystosowawcze testowane w ramach projektu zostały włączone do planów urządzenia lasu w czterech obszarach pilotażowych, po konsultacji z właściwymi organami. Ponadto, „na każdym obszarze pilotażowym zainstalowano stały monitoring oraz telemetryczne stacje meteorologiczne, aby ocenić stan lasów i powodzenie prowadzonych działań.

Wiedza i doświadczenie zdobyte na poziomie lokalnym zostały później wykorzystane do opracowania wskazówek dla personelu greckich służb leśnych na poziomie regionalnym i krajowym. Wskazówki te były oparte na wytycznych dotyczących budowania potencjału oraz na szkoleniach z zakresu dostosowania greckiej gospodarki leśnej do zmian klimatu”, dodaje Tsiaoussi.

Działania typu „no-regret”

Chociaż plany zarządzania dla każdego obszaru pilotażowego wykorzystują techniki i praktyki leśne w zupełnie nowym

Służby leśne regionu Kalampaka

„To bardzo ważne, że dano nam możliwość uczestniczenia w europejskim projekcie o znaczącym wpływie na środowisko naszego regionu. Przewidujemy ocenę działań adaptacyjnych (za pomocą monitoringu) po ich wdrożeniu”, mówią Christos Pissias, szef Służby Leśnej oraz Panagiotis Poulianidis, leśniczy.



kontekście, pozostają one oparte na solidnej wiedzy i dość dobrze znane leśnikom.

Projekt „AdaptFor” uwzględnił także koszty wdrożenia i społecznej akceptacji działań dostosowawczych. „Proponowane działania to głównie środki typu »no-regret« lub »low regret«. Są odpowiedzią na wiele możliwych zmian klimatycznych, przynosząc korzyści lasom oraz lokalnym społecznościom bez względu na okoliczności”, wyjaśnia pani Chrysopolitou. Ich realizacja powinna skutkować lepszą produktywnością lasów i szerszym zakresem usług ekosystemowych, a to sprzyja bioróżnorodności i rozwojowi ekosystemów.

Długi i dokładny proces konsultacji był kolejnym czynnikiem, który zadecydował o sukcesie projektu. „Drzewostany objęte działaniami adaptacyjnymi w ramach projektu będą od teraz traktowane w inny sposób, a nawet wyłączone z gospodarki leśnej, a przynajmniej z tej, ograniczonej do produkcji drewna”, mówi Tryfonas Daskalakis, dyrektor ds. planowania i polityki leśnej z Ministerstwa Odbudowy Produkcji, Środowiska i Energii.

„Takie rozwiązanie będzie miało bezpośredni wpływ na lokalne, zależne od lasów społeczności. Dlatego należało poinformować o nim wszystkie zainteresowane strony i musiały one zgodzić się na propozycje. Reakcje tych podmiotów znalazły odzwierciedlenie w działaniach adaptacyjnych. Jeśli chodzi o usuwanie jodły i sosny czarnej z lasów Aspropotamos-Kalampaka, społeczność lokalna nalegała jedynie na stopniową wycinkę drzew iglastych. We wszystkich przypadkach służby

Służby leśne regionu Parnitha

„Ten las jest największą fabryką tlenu dla stolicy Grecji, a także największym pochłaniaczem dwutlenku węgla, co przyczynia się do łagodzenia zmiany klimatu. Ten podmiejski ekosystem, tak ważny dla mieszkańców Aten, będzie od teraz zarządzany z uwzględnieniem skutków zmiany klimatu, przy użyciu nowoczesnych technologii i metodologii. Przyczyny takich problemów, jak obumieranie greckiej jodły, skutki pożaru lasu z 2007 r. oraz spadek liczebności jelenia europejskiego zostały dokładnie zbadane. Zaproponowano także stosowne środki”, mówią panowie Georgios Zareifis, szef Służby Leśnej oraz Ilias Doufas,



leśne były w stanie przekonać zainteresowanych o korzyściach płynących z realizacji prowadzonych działań zarówno dla środowiska, jak i społeczeństwa. Ekosystemy zostaną wzmocnione, a stan drewna poprawi się pod względem wielkości, ilości i jakości”.

Działania innowacyjne

Dla greckich służb leśnych projekt „AdaptFor” zapoczątkował proces dostosowania gospodarki leśnej do zmian klimatu. W Międzynarodowym Dniu Lasów 2015, Ioannis Tsironis, Wiceminister Odbudowy Produkcji, Środowiska i Energii, nazwał ten projekt „pierwszą próbą sprostania wyzwaniom, które wynikają ze zmiany klimatu, w połączeniu z innymi politykami UE, np. z ochroną różnorodności biologicznej”.

Dzięki wytycznym w zakresie adaptacji greckiej gospodarki leśnej do zmian klimatycznych omawiane rozwiązania mogą znaleźć zastosowanie w całej Grecji. „Wytyczne zawierają jasne i konkretne odniesienia do działań, które można wdrożyć, aby rozwiązać problem zagrożeń wynikających ze zmiany klimatu”, mówi Konstantinos Dimopoulos, dyrektor generalny ds. rozwoju i ochrony lasów i obszarów wiejskich w Ministerstwie Odbudowy Produkcji, Środowiska i Energii.

Służby leśne regionu Sparti

„Współpraca [z interesariuszami] oraz konsultacje przyczyniły się do sukcesu projektu, umożliwiając ocenę podatności lasów pasma górskiego Tajget w związku z danymi o zmieniającym się klimacie.

W rezultacie opracowano nowe plany zarządzania, które uwzględniają działania dostosowawcze mające na celu zwalczanie skutków zmian klimatycznych. Plany te uwzględniają także ciągłą ocenę (monitoring) tych działań i są niezbędne dla wzmocnienia i zrównoważonego gospodarowania lasami w paśmie górskim Tajget”, mówi pan Georgios Zakkas, szef Służby Leśnej.

Numer projektu: LIFE08 ENV/GR/000554

Tytuł: AdaptFor – adaptacja gospodarki leśnej do zmian klimatu w Grecji

Beneficjent: Sekcja zasobów biotycznych oraz zarządzania obszarami chronionymi / Greek Biotope Wetland Centre (EKBY)

Kontakt: Vasiliki Chrysopolitou

E-mail: vasiliki@ekby.gr

Strona internetowa: www.life-adaptfor.gr

Okres wdrażania: 01.01.2010 – 31.12.2014

Całkowity budżet: 1 719 000 EUR

Dofinansowanie LIFE: 833 000 EUR



ZASOBY WODNE

Łagodzenie skutków zmian klimatu w odniesieniu do wody – wprowadzenie

Program LIFE powstał, aby pomóc decydom i planistom starającym się zredukować negatywny wpływ zmian klimatu na systemy wodne. W jego ramach realizowane są projekty wspierające stosowane w głównym nurcie środki adaptacyjne w sposób pozwalający osiągnąć cele unijnej polityki wodnej.

Zmiany klimatu będą miały wpływ na cały cykl hydrologiczny. Przewidywane wzrosty temperatury zmieniają cykle rocznych i sezonowych opadów, poziom wód gruntowych, wilgotność gleby, pokrywą śnieżną i przepływ rzek, oraz podwyższą poziom morza, współczynniki parowania i transpiracji. Zależnie od miejsca, przyniesie to różne skutki, między innymi: niedobory wody, powodzie, pogorszenie się jakości wody, erozję wybrzeży, zasolenie, degradację jakości usług związanych z wodą oraz zmiany dotyczące bioróżnorodności i dystrybucji gatunków.

W tej sekcji niniejszej publikacji omówione zostaną trzy główne skutki zmian klimatu, jeśli chodzi o poziomy dorzeczy: niedobór wody, pogorszenie się jakości wody i powodzie, ze szczególnym uwzględnieniem sposobów, w jakie program LIFE jest pomocny we wdrażaniu polityki wodnej w krajach Unii Europejskiej, a także zastosowania projektów LIFE jako modeli wdrażania środków łagodzących środowiskowe i socjoekonomiczne skutki zmian klimatycznych. Dwa pierwsze skutki zmian klimatu dotyczące dorzeczy zostaną przedstawione wspólnie w rozdziale o zarządzaniu wodą. W kolejnym rozdziale opisano metody kontrolowania powodzi oraz działania na rzecz naturalnej retencji wody.

Łagodzenie skutków zmian klimatu w polityce wodnej głównego nurtu

W Europejskiej Ramowej Dyrektywie Wodnej (2000/60/WE (RDW)) po raz pierwszy utworzono ramy prawne do ochrony i przywracania czystości wody w Europie. Biorąc pod uwagę naturę zlewisk i przepływów rzek, w dyrektywie uznano dorzecza za logiczne jednostki administracji.

Z tego powodu niezbędna jest współpraca międzynarodowa w zakresie zrównoważonego zarządzania wodą. Każde państwo członkowskie zobowiązane jest, zgodnie z europejską ramową dyrektywą wodną, stworzyć plany gospodarowania wodami w dorzeczu i uzyskać „dobry stan” wszystkich wód na ich naturalnych obszarach występowania, w tym jezior, rzek, kanałów, wód gruntowych, terenów podmokłych i estuariów.



W programie LIFE zademonstrowano, jak działania na rzecz naturalnej retencji wody pozwalają zmniejszyć podatność zasobów wodnych na zagrożenia wynikające ze zmiany klimatu

Chociaż w pierwszej wersji dyrektywy nie wspomniano wyraźnie o zmianach klimatu, opisany w dokumencie proces cyklicznego zarządzania dorzecziami krok po kroku dobrze nadaje się do łagodzenia skutków takich zmian.

Dyrektywę uzupełniono komunikatem COM (2007) 414, Rozwiązanie problemu susz i niedoboru wody w UE. W komunikacie uznano wagę przestawienia się na ekonomię uwzględniającą oszczędzanie wody oraz zalecono podjęcie takich działań, jak wycenianie wody oraz planowanie przestrzenne jako zachęty do efektywnego użytkowania wody. W dyrektywie powodziowej (2007/60/WE) postawiono państwom członkowskim wymóg oceny wszystkich dorzeczy i wybrzeży pod kątem ryzyka powodziowego, stworzenie map zagrożeń powodzią, oraz napisanie planów zarządzania ryzykiem powodziowym, a także ustalenie celów z myślą o zmniejszeniu zagrożenia powodzią i podjęcie odpowiednich działań, oraz raportowanie wyników do Komisji Europejskiej, do marca 2016 r. Państwa

członkowskie powinny uwzględnić zmianę klimatu w tworzonych planach zarządzania ryzykiem powodziowym.

W raporcie opublikowanym w kwietniu 2009 r.¹ Komisja Europejska nakreśliła ramy polityki wodnej i środków adaptacyjnych mających na celu zmniejszenie narażenia Europy na skutki zmian klimatu. W dokumencie jako kluczowy element strategii budowania odporności przedstawiono działania na rzecz poprawy zarządzania zasobami wodnymi i ekosystemem.

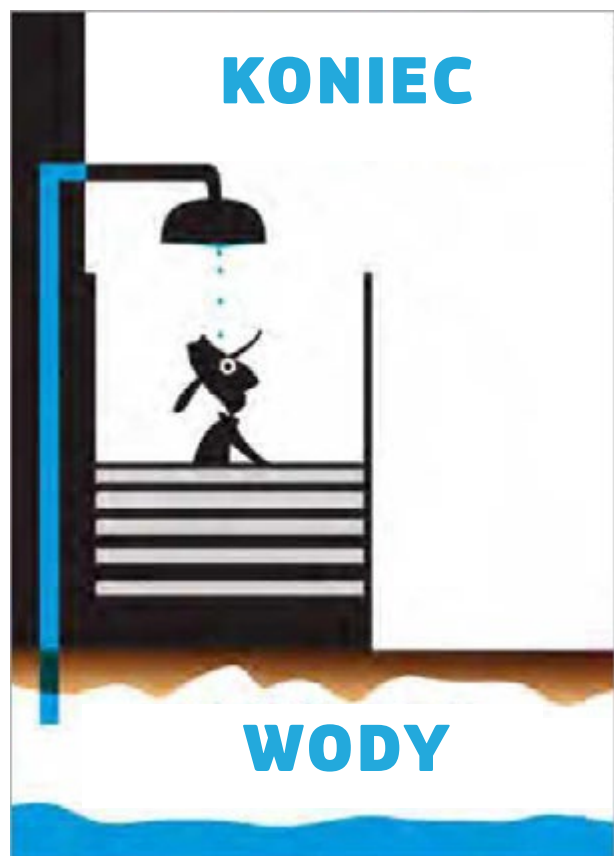
Dodatkowo dokonano oceny wpływu oraz spisano zasady postępowania w kwestiach wody, wybrzeży i mórz. W powyższych dokumentach podkreślono kluczową rolę zielonej infrastruktury oraz podejść adaptacyjnych bazujących na ekosystemach w ochronie bioróżnorodności i jakości usług związanych z ekosystemem, na przykład odnawiania terenów podmokłych i poprawiania jakości wody, a także ograniczania powodzi w dolnych biegach rzek. W ramach działań zainicjowanych raportem rządowym Dyrektorzy ds. Wody w państwach członkowskich przyjęli wraz z wytycznymi dokument², opisujący jak sprawić, by plany gospodarowania wodami w dorzeczu były pomocne w łagodzeniu skutków zmian klimatycznych. W dokumencie tym podano 11 wytycznych zgodnych z europejską ramową dyrektywą wodną, a także cele związane z adaptacją do zmian klimatu.

Europejska Agencja Środowiska donosi³, że do 2015 r. jedynie połowa europejskich jezior słodkowodnych oraz rzek będzie w dobrym stanie ekologicznym. Aby spełnić wymogi określone w dyrektywie, należy podjąć działania ukierunkowane na ograniczanie szkód lub odnawianie zasobów wodnych. W raporcie odnotowano, że „obciążone już zbiorniki wodne są w dużym stopniu podatne na niekorzystne zmiany wynikające ze zmian klimatu oraz że zmiany klimatu mogą przeszkodzić w próbach przywrócenia dobrego stanu niektórych zbiorników wodnych. W takich wypadkach niezwykle istotne jest stworzenie dobrych warunków ekologicznych i zdrowego ekosystemu”.

Europejski projekt Water Blueprint

Po dokonaniu ustaleń opisanych powyżej, w listopadzie 2012 r. Komisja Europejska, w oparciu o szczegółową ocenę istniejących polityk wodnych, raporty i wnioski z konsultacji społecznych, przyjęła projekt Water Blueprint⁴. Celem projektu było zidentyfikowanie przeszkód stojących na drodze do wdrożenia unijnej polityki wodnej oraz przeciwdziałanie im. Projekt przyczynił się do szerszego uwzględniania zagrożeń związanych ze zmianami klimatu w polityce wodnej oraz podjęcia intensywniejszych działań na rzecz osiągnięcia celów założonych w dyrektywie, w ramach kolejnego cyklu planów gospodarowania wodami w dorzeczu (2015–2027).

W ramach projektu Blueprint oszacowano, że w ostatnich dekadach wzrastał negatywny wpływ powodzi i susz. Ponownie zauważono kluczową rolę ochronną wprowadzania zielonej infrastruktury, w szczególności podejmowania działań na rzecz naturalnej retencji wody. W projekcie Blueprint podkreślono potrzebę ekologicznego wzrostu, aby promować działania adaptacyjne w obliczu zmian klimatu oraz zwrócono uwagę na płynące z nich korzyści ekonomiczne.



¹ Adaptacja do zmiany klimatu: europejskie ramy działania (COM/2009/147)

² Wspólna strategia wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej Wytyczne nr 24. Raport techniczny 2009–040. Wytyczne w zakresie gospodarowania wodami w dorzeczach w zmieniającym się klimacie.

³ Wody europejskie – ocena statusu i obciążeń, raport Europejskiej Agencji Środowiska, nr 8/2012

⁴ „Plan ochrony zasobów wodnych Europy” (COM/2012/673)

ZASOBY WODNE

Wdrażanie adaptacyjnego zarządzania wodą

Program LIFE stanowił wzór wdrażania działań adaptacyjnych w celu złagodzenia potencjalnego wpływu zmian klimatu na obfitość i jakość wody.



W ramach projektu CAMI stworzono przydatny dla planistów model mierzenia poziomu obciążenia wód gruntowych, na przykładzie dorzecza Tagliamento.

Podczas gdy susze to tymczasowe zaburzenia naturalnego obiegu wody, niedobór wody jest długotrwałym zaburzeniem równowagi pomiędzy podażą wody a zapotrzebowaniem na nią. W projektach realizowanych w ramach programu LIFE nie zajmowano się bezpośrednio tematem zarządzania sytuacją w razie suszy (w przeciwieństwie do prac z zakresu planowania i adaptacji do zmian klimatu) – co stanowiło zdecydowaną lukę. W wielu z tych projektów skupiano się jednak na kwestii niedoboru wody, która może nie jest tak paląca, jak problemy występujące w razie suszy, ale w dłuższej perspektywie czasowej może mieć znaczący wpływ na gospodarkę.

Na poziomie regionalnym niedobór wody często wynika z zapotrzebowania większego niż tempo odnawiania się zasobów w obszarach wokół ujęć wody. Przewiduje się, że zmiany klimatu zmniejszą opady deszczu latem i pokrywy śnieżne, a przez to obniżą przepływy rzek w południowej Europie, pogłębiając problem niedoborów wody.

W projektach programu LIFE odpowiedzią na ten problem było modelowanie metod zwiększania dostaw wody i zmniejszania

zapotrzebowania na nią. Pierwsze z tych rozwiązań polega na, między innymi, poprawianiu infrastruktury wodnej i naturalnej retencji wody, na przykład poprzez regenerowanie warstwy wodonośnej i przywracanie naturalnego biegu rzek. Obniżenie zapotrzebowania osiągnąć dotąd poprzez zwiększanie świadomości i tworzenie zachęt do efektywnego korzystania z wody (np. poprzez regulację jej cen).

Czy wiesz, że...?

Do dziś problemem niedoboru wody dotknięte zostało co najmniej 11% populacji europejskiej i 17% obszaru Europy. Najnowsze trendy wskazują na pogłębianie się tego problemu na naszym kontynencie. Źródło: COM/2009/147

Poprawianie zarządzania wodą dzięki modelom

W programie LIFE prowadzono grupę projektów poświęconych metodom zbierania danych oraz utworzono narzędzia do modelowania pomocne w zarządzaniu wodą. Zdobyto ważną wiedzę o tym, jak osiągać cele założone w planach gospodarowania wodami w dorzeczu oraz jak rozwijać plany zarządzania niedoborem wody. Chociaż narzędzia modelowania w programie LIFE utworzono z myślą o konkretnych dorzeczach, z podobnych rozwiązań można z łatwością skorzystać w całej Europie.

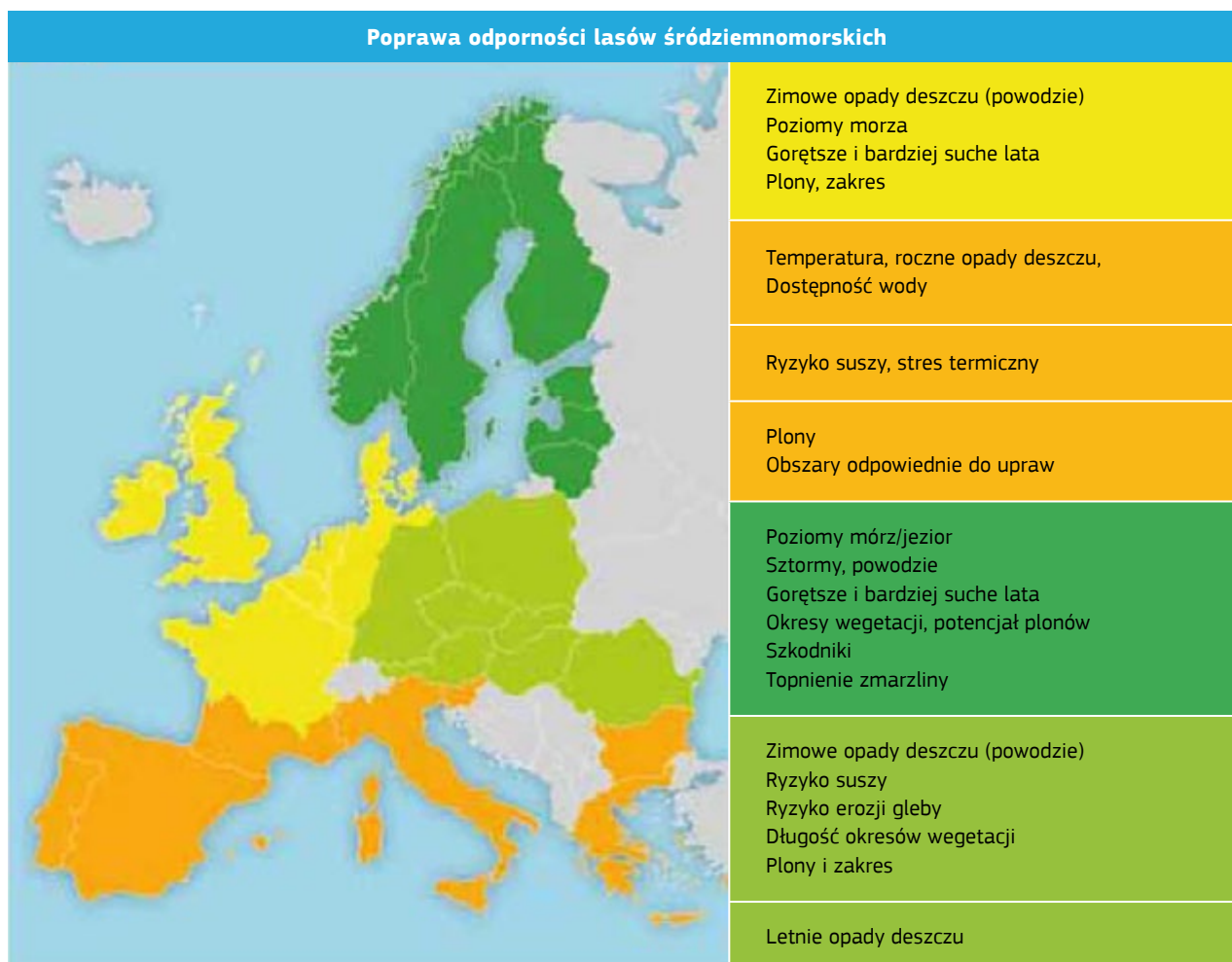
W projekcie CAMI zebrano i zanalizowano dane z całego dystryktu hydrograficznego Tagliamen, aż do dorzecza w północno-wschodnich Włoszech. Zastosowano pionierskie, zintegrowane podejście, łącząc dane o warstwach wodonośnych i przepływach wód gruntowych, oraz stosując nieinwazyjne metody geofizyczne. Dane wprowadzono do Regionalnego Systemu Informacji Geohydrologicznej. Stworzony model dorzecza jest pomocny dla planistów tworzących scenariusze przyszłego, bardziej racjonalnego korzystania z zasobów wodnych, a także, w zgodzie z wymogami ramowej dyrektywy wodnej, można z jego pomocą przewidywać wpływ dalszej eksploatacji wód gruntowych – do celów cywilnych, rolniczych i przemysłowych – na zasoby wodne.

W projektach WATER CHANGE i Trust rozwijano modele dla kierowników ds. wody, z uwzględnieniem scenariuszy zmian

klimatu. W projekcie WATER CHANGE łączono modele hydrologiczne i zarządzanie wodą w celu przewidywania dostępności zasobów wodnych w różnych scenariuszach zmian klimatycznych w dorzeczu Llobregat w Hiszpanii, gdzie problem niedoboru wody jest dotkliwy.

„Do zindywidualizowanej bazy danych Systemu Modelowania Zmian Wodnych wprowadzono dane topograficzne i geologiczne, informacje o scenariuszach zmian klimatu, warstwach wodonośnych, zastosowaniach wody i jej jakości”, powiedziała Suzy McEnnis z centrum badawczego CETaqua, beneficjenta projektu. Przy użyciu tego systemu przetestowano 65 scenariuszy zmian globalnych (tj. zmiany klimatu, zmianę gospodarki przestrzennej i zmianę zapotrzebowania na wodę na skutek zmian populacyjnych), aby oszacować ich potencjalny wpływ na zasoby wody w trzech horyzontach czasowych (2030, 2050 i 2100) oraz zaproponować różne strategie adaptacyjne, stosownie do każdego z przypadków. Na podstawie wyników tych testów centrum CETaqua zastanawiało się, które strategie adaptacyjne nadadzą się najlepiej do zastosowania w dorzeczu Llobregat i pozwolą uniknąć niedoboru wody.

Beneficjent przeprowadził analizę kosztów i korzyści licznych dostępnych środków adaptacyjnych, tymczasowych i stałych, i zaproponował nie tyle proste działania, co trzy strategie adaptacyjne: „pakiety działań, składające się na wykonalne



Wzmacnianie ochrony przed niedoborami wody

Projekt LIFE SEGURA RIVERLINK był przykładem wdrożenia zielonej infrastruktury w celu przywrócenia ekosystemów i zwiększenia łączności w dorzeczu Segura (w Hiszpanii). „Niedobór wody to stałe zagrożenie w tym dorzeczu; w ciągu ostatnich 30 lat zasoby wodne zmniejszały się stale i przewiduje się, że zmiana klimatu przyniesie dalsze pogorszenie”, oznajmił kierownik projektu Eduardo Lafuente. Pan Lafuente wyjaśnił, że działania podjęte w ramach projektu przyniosą oczywiste korzyści jeśli chodzi o ochronę rzeki, także w obliczu zmian klimatu. Przykładowo, jednym z głównych skutków usunięcia skupisk łasecznicy trzcinowatej (*Arundo donax*) jest zmniejszenie się ewapotranspiracji. „Te rośliny rosną niezwykle szybko, po kilka centymetrów dziennie, co daje bardzo wysoki współczynnik ewapotranspiracji. Dla porównania, rodzimy las nadbrzeżny nie tylko ma bardzo pozytywny wpływ na środowisko w zakresie filtrowania zanieczyszczeń i zwiększania bioróżnorodności, ale cechuje go również od czterech do pięciu razy niższy współczynnik ewapotranspiracji. Z tego powodu zastąpienie skupisk łasecznicy trzcinowatej lasem nadbrzeżnym mogłoby od 2% do 5% zwiększyć dostępne zasoby wodne”, wyjaśnił pan Lafuente.



rozwiązania, w celu uniknięcia niedoborów w dorzeczu, przy jednoczesnym zoptymalizowaniu inwestycji i kosztów”, wyjaśniła Monica Reyes, badaczka z centrum CETAqua.

Proponowane strategie, polegające na wysokim, średnim i niskim stopniu adaptacji, pozwalały zmniejszyć miesięczne deficyty wody o, odpowiednio, 70%, 50% i 30%. Po przeprowadzeniu w programie LIFE analizy przypadku uznano, że najlepszym stosunkiem korzyści do strat charakteryzowała się strategia polegająca na adaptacji średniego stopnia. W praktyce analiza kosztów i korzyści umożliwi organom władzy odpowiedzialnym za dorzecza oraz firmom oferującym usługi związane z wodą połączenie różnych wartości ekonomicznych ze wskaźnikami wpływu i wybranie różnych strategii. Narzędzie to pomoże im więc planować działania w średniej i długiej perspektywie czasowej oraz podejmować decyzje, w szczególności poprzez wspieranie wdrażania polityki środowiskowej zgodnej z ramową dyrektywą wodną.

W projekcie Trust stworzono narzędzie do modelowania pozwalające przewidywać wpływ zmian klimatu na dostępność wody na równinie Veneto oraz w regionie Friuli w północno-wschodnich Włoszech. „Monitorowanie danych w tym obszarze, prowadzone już od 30-40 lat, wskazuje na powolne, lecz znaczące i stałe obniżanie się zwierciadła wód podziemnych”, poinformował koordynator projektu, Matteo Bisaglia. „Chcieliśmy zbadać prawdopodobny wpływ nadchodzących zmian klimatu oraz gospodarki przestrzennej na dostępność wód gruntowych i skorzystać z tej wiedzy, aby skuteczniej planować zarządzanie

zasobami wodnymi”, wytłumaczył Andrea Scarinci, inżynier partnera projektu, firmy SGI Studio Galli. Zespół projektu Trust stworzył model hydrologiczny do ukazywania, jak w różnych scenariuszach zmian klimatu będzie się pogarszała dostępność wód gruntowych, z powodu zmiany przepływów wody uzupełniającej warstwy wodonośnej w dorzeczu. Przewiduje się, że przepływy będą silniejsze zimą, a słabsze latem, wio-

sną i jesienią. Te informacje są pomocne dla kierowników ds. wody, przygotowujących szacunki przyszłych poziomów wód gruntowych w każdej z 30 warstw wodonośnych w przedmiotowym obszarze. „W modelu zademonstrowano, że z powodu samych zmian klimatu w ciągu najbliższych 30 lat objętość wód gruntowych zmniejszy się o 8%. Przed końcem XXI wieku coroczne uzupełnianie warstwy wodonośnej może się zmniejszyć o 7% w Veneto i o 11% we Friuli”, oznajmił pan Bisaglia.

Unikanie niepotrzebnych strat wody

Ponieważ wraz ze zmianami klimatu problem niedoboru wody prawdopodobnie się nasili, sprawą zasadniczą będzie zminimalizowanie strat wynikających z nieszczelności rur czy innych wad infrastruktury. Z powodu przecieków czerpie się zbyt dużo wód gruntowych i traci się cenną wodę pitną, jeszcze przed jej dotarciem do konsumentów. Naprawa infrastruktury wodnej pozwala zmniejszyć pobór wody i zwiększyć ciśnienie piezometryczne w warstwach wodonośnych. Wówczas odzyskują one równowagę i spada ryzyko zanieczyszczenia oraz zasolenia wód gruntowych.

Dwa projekty programu LIFE, A.S.A.P. I MAC Eau dotyczyły strat wody na skutek przecieków w infrastrukturze. W pierwszym z tych projektów wdrożono plan zmniejszania liczby ukrytych przecieków poprzez skonstruowanie modeli warstw wodonośnych i sieci dostarczających wodę na równinie nad rzeką Arno we Włoszech. Zespół projektowy zainstalował system stałego monitorowania działający w oparciu o dynamiczną regulację przepływu/ciśnienia, który prędko wykrywał przecieki do naprawy i ustalał ich priorytetowość. System umożliwił także utrzymanie ciśnienia wody na minimalnym potrzebnym poziomie – im wyższe ciśnienie, tym więcej wody wycieka z uszkodzonej infrastruktury. W trakcie realizacji projektu zmniejszono pobór wody o 8,3%, jednocześnie obniżając koszty utrzymania infrastruktury.

Projekt MAC Eau miał za zadanie obniżyć ciśnienie w miejskim systemie wodociągowym w prowincji Gironde we Francji.

Kontrola systemowa umożliwiła rozpoznanie odcinków, na których należało zainstalować zawory regulujące ciśnienie. W jednym przypadku zauważono, że nocą ciśnienie można było obniżyć aż o 55%. Pierwsza, przeprowadzona przez firmę w 2015 r., analiza danych wykazała oszczędność wody na poziomie 100 000 m³ rocznie (20% objętości traconej przez firmę wodociągową) oraz obniżenie o 4,5% objętości wody czerpanej z wód podziemnych. Tak jak w przypadku projektu A.S.A.P., odnotowano zmniejszenie się potrzeb związanych z utrzymaniem systemu.

Uzupełnianie warstw wodonośnych

Warstwy wodonośne to warstwy przepuszczalnych skał zawierające lub przenoszące wody gruntowe: podwodne zasoby, z których można czerpać wodę. Przewiduje się, że zmiany klimatu skrócą okres ponownego napełnienia się warstw wodonośnych i jeszcze bardziej obniżą poziom wód. W szeregu projektów programu LIFE, w tym AQUOR, Trust i WARBO, zademonstrowano sztuczne techniki napełniania zbiorników, jako przeciwwagę dla utraty wody z warstw wodonośnych i rozwiązanie problemów niedoboru wody i jej niskiej jakości. W projekcie AQUOR, na przykład, oceniano takie techniki, jak infiltracja: studnie i rowy, w ramach strategii adaptacji do zmian klimatu. Realizację tej strategii w projekcie ułatwia zintegrowana struktura wiedzy stosowanej w systemie hydrogeologicznym, dzięki której możliwe jest udzielanie dokładnych zaleceń co do umiejscowienia systemów uzupełniania warstw wodonośnych.

Poza narzędziami wymienionymi powyżej, służącymi do modelowania wpływu zmian klimatu na dostępność wody, w projekcie Trust do oceny efektywności technik zarządzanego uzupełniania warstw wodonośnych na trzech obszarach pokazowych posłużono się modelami hydrologicznymi. Dzięki kopaniu rowów i sadzeniu szybko rosnących drzew przepływ wód do warstw wodonośnych w zalesionych obszarach zwiększył się, a napełnienie kanałów przyniosło efekt przesączenia się większej ilości wody do warstw wodonośnych na terenach rolniczych. „W modelu hydrologicznym oceniono,

że zastosowanie technik zarządzanego uzupełniania warstw wodonośnych może pozwolić na regenerację wód gruntowych, zmniejszając ich spowodowany przez zmiany klimatu deficyt w regionach Veneto i Friuli, odpowiednio, o 25% i 70%”, powiedział Andrea Scarinci z zespołu projektowego. Nawet biorąc pod uwagę przyszły negatywny wpływ zmian klimatu, zastosowanie technik zarządzanego uzupełniania warstw wodonośnych może pomóc w odtworzeniu ponad dwóch trzecich objętości wód gruntowych w tych regionach. „W zmienionych planach zarządzania dorzeczami na 2015 r. zostaną uwzględnione konkretne, wyłonione w toku realizacji projektu, działania na rzecz poprawy równowagi wodnej”, powiedział koordynator projektu, Matteo Bisaglia.

Jedną z przeszkód na drodze do wprowadzenia technik zarządzanego uzupełniania warstw wodonośnych na szerszą skalę był brak odpowiednich uregulowań prawnych. Rozwiązania tego problemu szukano w ramach projektu WARBO, realizowanego we Friuli-Wenecji Julijskiej w północno-wschodnich Włoszech. Stworzono model oceny reakcji warstwy wodonośnej na jej uzupełnianie oraz protokoły zarządzania takim uzupełnianiem, by nie przynosiło to szkody środowisku. W trzech miejscach pokazowych objętych projektem, wszystkich zlokalizowanych w ekosystemach będących przedmiotem zainteresowania społeczności i obciążonych problemem poważnych niedoborów wody, pokazano, jak można przekształcić porzucone wyrobiska i zaniedbane stawy w infrastrukturę zarządzanego uzupełniania warstw wodonośnych, służącą odnowie objętości warstw wodonośnych i poprawie jakości wód powierzchniowych. Tego typu infrastrukturę można stosować do planowania interwencyjnego w przypadku wysokich poziomów zasolenia lub zanieczyszczenia (na przykład przypadkowego skażenia wód gruntowych). W związku ze zmianami klimatu można się spodziewać osłabienia przepływów rzecznych i nasilenia się opisanych problemów. Do struktur zarządzanego uzupełniania warstw wodonośnych można dolewać wody, aby zmniejszyć stężenie zanieczyszczeń i zabezpieczyć odpowiednią ilość wody dla konsumentów, a także chronić bioróżnorodność.



Institucja ENSAT zaprojektowała metodę regeneracji warstwy wodonośnej w glebie (ang. Soil Aquifer Treatment, w skrócie SAT), tak aby poprawić jakość i ilość wód gruntowych.

Uzupełnianie warstw wodonośnych nie jest jednak jedynym sposobem na zatrzymanie wody deszczowej i odnawianie wód gruntowych. Projekt Hydro-climate Recovery prowadzony we wschodniej Słowacji polegał na zastosowaniu nowych metod pozyskiwania wody poprzez budowanie zbiorników retencyjnych, ogrodów podlewanych wodą deszczową i barier do kontrolowania przepływu strumieni, a także odnawianie starych dróg leśnych. Metody te zastosowano, by móc używać wody deszczowej tam, gdzie występują opady deszczu i w ten sposób podlewać roślinność oraz rewitalizować cały miejscowy cykl hydrologiczny, a przez to przyczynić się do utrzymania stabilnego klimatu.

Tworzenie kultury oszczędzania wody

Państwa członkowskie UE podejmują wiele działań na rzecz zwiększenia świadomości potrzeby oszczędzania wody i we współpracy stworzyły Europejską Normę Zarządzania Zasobami Wodnymi, w celu promowania efektywnego wykorzystania wody, przy użyciu systemu atestów powiązanych z celami Ramowej Dyrektywy Wodnej. W ramach programu LIFE sfinansowano wiele projektów ukierunkowanych na zwiększanie świadomości co do ochrony zasobów wodnych oraz ich wagi jako elementu strategii łagodzenia skutków zmian klimatu. W niniejszym artykule skupiono się przede wszystkim na edukacji obywatelskiej w tym zakresie.

Świadomość obywatelską zwiększano w czasie realizacji projektów RENEW, AQUOR i MAC Eau, rozprowadzając urządzenia wodooszczędne w Wielkiej Brytanii, we Włoszech i we Francji. Wykonawcy projektu Investing in Water pomagali wdrażać najlepsze praktyki w wielu sektorach (zob. ramka). Prezentowane w tych projektach podejścia można z łatwością skalować i przenosić.

W projekcie RENEW starano się łagodzić skutki i adaptować do zmian klimatu poprzez zademonstrowanie innowacyjnego podejścia do zwiększania wiedzy klientów o związku pomiędzy zużyciem gorącej wody a zużyciem energii. Przy pomocy kilku atrakcyjnych metod, takich jak ankiety, pokaz mobilnego symulatora prysznic i dystrybucja bezpłatnych czasowych wyłączników prysznicowych oraz wodooszczędnych słuchawek prysznicowych pokazano, jak oszczędzać pieniądze, chronić wodę i obniżyć poziom emisji dwutlenku węgla.

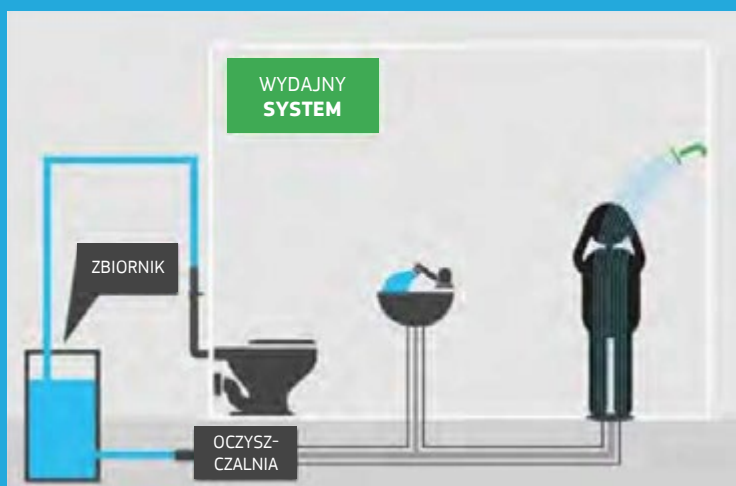
W projekcie AQUOR, skupiono się na działaniach edukacyjnych w szkołach i zainstalowano 196 ograniczników przepływu w gospodarstwach rolnych.

Oprócz poprawiania efektywności infrastruktury wodnej w Gironde zespół wykonawców projektu MAC Eau, we współpracy z 392 miejscowymi przedstawicielami władz, rozprowadza pośród lokalnych gospodarstw domowych 80 000 zestawów wodooszczędnych i 70 zbiorników na wodę deszczową. Kierownik projektu, Anne-Claire González, opowiedziała, że realizatorzy projektu, który będzie trwał do końca 2016 r., będą także instalować wodooszczędne urządzenia w budynkach publicznych w Bordeaux i okolicach, aby pokazać, jak dużo wody można zaoszczędzić.

Inwestowanie w wodę

Projekt ten ma na celu zwiększenie świadomości co do skali niedoborów wody na Malcie, gdzie woda deszczowa przesącza się przez porowate skały i tworzy warstwy wodonośne na poziomie morza – jedyne naturalne źródła wody pitnej w kraju. Na Malcie czerpane jest co roku niemal o 50% więcej wody z zasobów gruntowych niż ulega naturalnemu uzupełnieniu, a ponadto przewiduje się, że w związku ze zmianami klimatu roczne opady deszczu mogą się zmniejszyć o około 5%. Jeśli spełni się taki scenariusz, niedobór wody na Malcie stanie się jeszcze bardziej palącym problemem, powiedział Joe Tanti, lider projektu i dyrektor generalny beneficjenta, Maltańskiego Biura Biznesowego (ang. Malta Business Bureau). Z tego powodu możliwe jest, że wyspy będą musiały polegać w coraz większym stopniu na odsalaniu wód morskich, co wymaga ogromnych nakładów energii, a skutkiem ubocznym jest uwalnianie się dużych ilości gazów cieplarnianych.

Główni konsumenci wody na Malcie to rolnicy, gospodarstwa domowe i sektor handlowy, w tym hotele dla turystów. „Swoją udział w ochronie zasobów wodnych ma przemysł – przez ostatnich kilka lat przedsiębiorstwa zaoszczędziły razem dość wody, by znalazło to odzwierciedlenie w statystykach”, objaśnił pan Tanti. Realizatorzy projektu sięgnęli po szeroki zakres środków, „od regulowania zużycia wody podczas korzystania z prysznic czy umywalki, przez systemy odzyskiwania wody, po oczyszczalnie ścieków. Niezbędne jest, by wszystkie zainteresowane strony wykonały swoje zadania”, dodał pan Tanti. Maltańskie Biura Biznesowe korzystało z programu LIFE, aby pomóc przedsiębiorstwom wdrożyć dobre praktyki w zakresie oszczędzania wody. „Zrobiliśmy to, wyszukując przedsiębiorstwa o najlepszych wynikach i przyglądając się temu, jakie mają możliwości i jakimi sposobami realizują swój potencjał w tym obszarze”, relacjonował pan Tanti. „Najsukuteczniejszym działaniem okazało się przeprowadzanie audytów przez inżynierów zaangażowanych w projekt i współpracujących ściśle z pracownikami przedsiębiorstw”.



Naliczając opłaty konsumentom rzadko bierze się pod uwagę środowiskowe koszty pozyskiwania wody – nawet w obszarach, gdzie jej brakuje. W ramowej dyrektywie wodnej zakreślono jednak obraz narzędzi ekonomicznych do mierzenia się z problemem niedoborów wody, na przykład stosowanie pomiarów i cen odpowiednich do faktycznych kosztów utrzymania dostaw wody. W kilku projektach realizowanych w ramach programu LIFE przekuwano teorie ekonomiczne w praktykę.

W projekcie Water Agenda wprowadzono mechanizmy finansowe służące zredukowaniu konsumpcji wody w dorzeczu Anthemountas w Grecji. „Stało się jasne, że potrzeba nam było spójniejszej polityki wodnej, w tym używania wodomierzy na szerszą skalę oraz bardziej przejrzystego systemu naliczania opłat za wodę”, powiedział Sokratis Famellos, jeden z kierowników projektu. Realizatorzy projektu przygotowali model dostępności i korzystania z wody, wraz z różnymi scenariuszami zarządzania. Model posłużył do przygotowania cenników uwzględniających zużycie i koszty środowiskowe. System jest oszczędny – władzom miejskim zwraca się cały koszt dostaw wody i utrzymania sieci.

Podobnie we Włoszech, w projekcie WATACLIC, zalecono naliczanie sprawiedliwych cen, aby obniżyć pobór wody. Przygotowane cenniki zniechęcały do nieodpowiedzialnego zużywania wody. Najważniejszym celem było znalezienie sposobu na pełen zwrot kosztów przy jednoczesnym zachowaniu równości społecznej i zrównoważonego rozwoju finansowego sektora usług wodnych. W ramach projektu zaproponowano taryfę dwuskładnikową: z opłatą stałą (obliczaną w stosunku do zamożności konsumenta) oraz opłatą objętościową, o gwałtownie rosnącej stawce za zużycie wody powyżej progu uznanego za graniczny.

Zmiany klimatu mają negatywny wpływ na jakość wody w rzekach i jeziorach, przede wszystkim z uwagi na zmiany temperatury i opadów. Wzrost temperatur rzek i jezior europejskich (w ostatnim stuleciu odnotowywano wzrost na poziomie od jednego do trzech stopni Celsjusza) powodował obniżenie dostępnej ilości tlenu, a powodzie i niedobory wody skutkowały wyższym zanieczyszczeniem, co objawiało się na

Czy wiesz, że...?

Wyższe temperatury wody oraz ekstremalne warunki pogodowe, takie jak powodzie czy susze, mają także wpływ na jakość wody i zwiększenie zanieczyszczenia.
Źródło: CQM/2009/147

przykład przerostem roślinności w oczyszczalniach czy też koncentracją zanieczyszczeń.

Ramowa dyrektywa wodna wymaga, by państwa członkowskie UE dopracowały się dobrego stanu wód gruntowych. Cel ten najłatwiej jest osiągnąć, zachowując równowagę pomiędzy poborem wody a naturalnym procesem uzupełniania wód gruntowych, ponieważ ich jakość obniża się przy nadmiernej eksploatacji. Równowagę zasobów wodnych można zwiększyć, korzystając ze sztucznego uzupełniania warstw wodonośnych, tak więc program LIFE, wspomniany już w tym kontekście, również przyczynia się do poprawy jakości wody.

Naturalna zdolność gleby do filtrowania może zostać zaburzona, gdy na skutek zmian klimatu zmienia się przepływy wodne. Oprócz uzupełniania warstwy wodonośnej można podejmować inne, dodatkowe działania, na rzecz oczyszczenia ścieżek infiltracji wody. Proces taki pokazano w projekcie ENSAT programu LIFE. Skoncentrowano się w nim na technice oczyszczania wody, która jednocześnie aprowizuje warstwy wodonośne (ang. Soil Aquifer Treatment) – poprawia jakość wody.

Zespół projektowy zainstalował reaktywną warstwę organiczną na dnie stawu infiltracyjnego służącego do uzupełniania warstwy wodonośnej w delcie rzeki Llobregat w Hiszpanii. Wykazano, że ta bariera poprawia jakość wód gruntowych, dzięki temu, że usprawnia biodegradację związków organicznych i ułatwia usuwanie mikrozanieczyszczeń. W projekcie LIFE Urban Lake zastosowano system filtrowania wody do ochrony jakości wody w innym kontekście (zob. ramka).



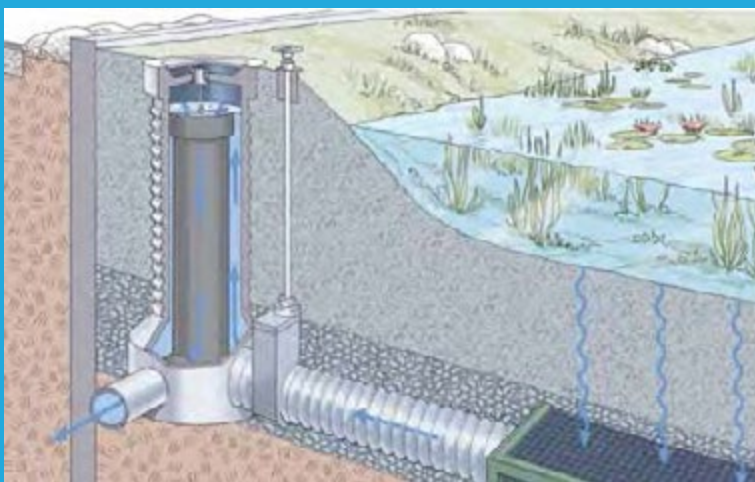
W projekcie Trust posłużono się akustycznym dopplerowskim przepływomierzem profilującym, do mierzenia przepływu rzeki

Przeciwdziałanie wpływom zmian klimatu na wiedeńskie „miejskie jezioro”

„Stary Dunaj”, niegdyś główny nurt Dunaju, przepływający przez Wiedeń, jest obecnie jednym z największych europejskich jezior miejskich i ważnym miejscem rekreacji. Celem projektu LIFE Urban Lake jest długofalowa ochrona jakości wody tego jeziora poprzez zmniejszenie jego podatności na niekorzystny wpływ zmian klimatycznych. W ramach projektu wdrożono plany poprawy jego równowagi hydrologicznej, a kluczowym elementem była budowa filtra ziemnego: „dużego zbiornika wypełnionego materiałem mineralnym, przez który przedostawać się miała napływająca woda”, wytłumaczył Thomas Ofenböck z wiedeńskiego Wydziału Zarządzania Wodą. „System filtrów umożliwia uzupełnianie dostaw wody z pobliskiego Nowego Dunaju, tak aby skompensować wysoki współczynnik ewaporacji w czasie letnich upałów i zwiększyć wymianę wody z wód gruntowych w płytkim Starym Dunaju”, dodał. Tym sposobem łatwiej też utrzymać korzystną równowagę składników odżywczych i minerałów, a także można odrobinę obniżyć temperaturę wody.

Na podstawie doświadczeń zdobytych w projekcie przygotowywane są wytyczne, co do działań jakie należy podjąć w celu złagodzenia skutków zmiany klimatu, w tym zwiększenia bioróżnorodności,

a przez to wzmocnienia odporności ekosystemu. „Wodne makrofity, niezwykle ważne dla zachowania dobrej jakości wody w tym jeziorze, zostały w dużym stopniu zdominowane przez gatunek *Myriophyllum spicatum*”, poinformował pan Ofenböck. „Istnieje ryzyko, że zmiany temperatury wody i klimatu doprowadzą do nagłego wyginięcia tego gatunku, co może mieć bardzo groźne skutki dla całego systemu. Z tego powodu, aby obniżyć ryzyko, staramy się zwiększyć liczebność innych gatunków makrofitów”.



„Nasze modele mogą posłużyć do oceny wpływu określonych składników odżywczych oraz spływów na kwitnienie alg we wszystkich fińskich rzekach, jeziorach i na wybrzeżach”, oświadczył kierownik projektu, Olli Malve. Dodał też, że chociaż kwitnienie alg jest z natury dość przypadkowe, stworzony model pozwala przewidywać występowanie tego zjawiska dostatecznie dokładnie, by umożliwić analizę opłacalności określonych środków adaptacyjnych.

Eutrofizacja

Eutrofizacja jest bardziej prawdopodobna, gdy na skutek zmian klimatu obniża się poziom tlenu i zaburzone zostają procesy krążenia składników odżywczych, szczególnie w obszarach, gdzie i tak jest już wysokie stężenie składników odżywczych (na przykład tam, gdzie rozlewa się nawozy rolnicze).

W ramach projektu GisBloom zbudowano zintegrowany model efektywnego kosztowo monitorowania jakości wody i przetestowano go w siedmiu dorzeczach w Finlandii. Powyższe działania są pomocne we włączaniu problematyki zmiany klimatu do planów gospodarowania wodą w dorzeczu, na przykład, przewidując wpływ różnych scenariuszy adaptacji do zmiany klimatu na eutrofizację i kwitnienie alg.

Wyniki projektu opublikowano w dwóch interaktywnych portalach internetowych: na platformie informacyjnej Vesinetti

i w serwisie mapującym JarviWiki. Potwierdzają one słuszność decyzji o zarządzaniu eutrofizacją. Portale pozwalają również Kierownikom ds. wody i pozostałym użytkownikom śledzić w czasie rzeczywistym, jak zmienia się sytuacja, jeśli chodzi o kwitnienie alg. Dr Malve wyjaśnił, że modelu i narzędzi opracowanych w projekcie użyto, z udziałem społeczności i wszystkich zainteresowanych stron, do stworzenia programu działań ukierunkowanych na poprawę jakości wody do celów rekreacyjnych, użytku w gospodarstwach domowych, rybołówstwie i przemyśle.

ZASOBY WODNE

Zbliża się powódź

Program LIFE objął mapowanie zagrożeń powodziowych, tworzenie systemów wczesnego ostrzeżenia przed powodzią i redukcję wpływu zalań poprzez regenerację rzek i podejmowanie działań na rzecz naturalnej retencji wody. W ten sposób zademonstrowano opłacalne metody wdrażania ramowej dyrektywy wodnej i dyrektywy powodziowej.

W latach 1998–2009 powodzie były przyczyną około 700 śmierci w Europie, w ich wyniku przesiedlono około pół miliona osób, a spowodowane szkody materialne szacuje się na co najmniej 25 mld €¹. Powodzie niszczą budynki mieszkalne, komercyjne i przemysłowe, stanowią zagrożenie dla transportu i niszczą podstawową infrastrukturę, a także tereny rolnicze. Mogą powodować wybuchy chorób, niszczyć tereny podmokłe i zmniejszać bioróżnorodność, oraz pogarszać jakość wody.

Niektóre rzeki europejskie wylewały w ostatnich latach łatwiej niż wcześniej, nie było jednak możliwe ustalenie ogólnego wpływu zmian klimatu na częstość występowania i nasilenie powodzi, po części ze względu na zachodzące równocześnie zmiany użytkowania gruntów i zarządzania wodą – trudno jest odróżnić skutki zmian klimatu od wpływu pozostałych zmiennych. Niemniej przewidywane zmiany intensywności i częstotliwości dużych opadów, w połączeniu ze zmianą polityki użytkowania gruntów, prawdopodobnie podwyższą zagrożenie powodziowe na obszarze niemal całej Europy.²

Ramowa dyrektywa wodna i dyrektywa powodziowa (2007/60/EC) stanowią ramy regulacyjne zarządzania powodziowego na poziomie dorzeczy europejskich (zob. ramka). W unijnym raporcie o adaptacji podkreślono potrzebę zadbania przez UE o uwzględnianie zmian klimatu podczas wdrażania przez państwa członkowskie dyrektywy powodziowej (zob. str. 71–72 – wstęp do rozdziału o wodzie). W dyrektywie powodziowej postawiono wymóg brania pod uwagę przez państwa członkowskie – obok innych zagrożeń – zmiany klimatu w całym cyklu zarządzania ryzykiem powodziowym.

W dyrektywie powodziowej podano, że oceniając wstępnie zagrożenie powodziowe (artykuł 4) należy zważać na, między innymi, „wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi” z pierwszego cyklu; w punkcie 14.4 napisano, że „prawdopodobny wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi zostanie wzięty pod uwagę w przeglądach [wstępnej oceny ryzyka powodziowego i planów zarządzania ryzykiem powodziowym]”.

W ramach programu LIFE finansowano różne projekty przeciwpowodziowe. W ramach niektórych projektów tworzono mapy i systemy alarmów powodziowych. W innych projektach starano się obniżyć prawdopodobieństwo powodzi poprzez regenerację naturalnych funkcji i przebiegu zjawisk hydrologicznych rzeki (w tym, w przypadku projektów LIFE Nature, funkcji ekologicznych). Często przywracano naturalny stan dróg wodnych, które zmodyfikowano, na przykład skanalizowano, do celów transportu.

¹ <http://www.emdat.be/>

² wspólna strategia wdrażania ramowej dyrektywy wodnej (2000/60/EC) – wytyczne nr 24 ZARZĄDZANIE DORZECZAMI W OBLICZU ZMIANY KLIMATU Raport Techniczny – 2009 – 040 (Komisja Europejska)



W ponad 30 projektach programu LIFE przywracano naturalny stan rzek i obszarów retencyjnych na ponad 100 kilometrach Dunaju

Wyróżniony artykuł, opublikowany na kolejnych stronach (Hydro- ClimateStrategy-Riga – zob. str. 87-89), zawiera opis opracowanych modeli generowania map ryzyka powodzi na Łotwie. W takim samym celu realizowano projekt FLOODSCAN w Niemczech. Niemiecki zespół projektowy zaktualizował mapy powodzi Bawarii przy użyciu najnowocześniejszej technologii lotniczego skanowania laserowego. „Ponieważ ta technologia jest dużo tańsza i umożliwia bardziej szczegółowe mapowanie, można ją stosować na dużo większą skalę”, powiedział kierownik projektu Dieter Rieger. „W ten sposób można włączać małe zbiorniki wodne, które także mogą wylewać, a nie umieszczano ich wcześniej na mapie”. Nowe dane wczytano do wykonanego na zamówienie internetowego serwisu mapującego, w którym użytkownicy mogą zobaczyć potencjalny wpływ powodzi o różnym natężeniu (np. powódzie 30-lecia, powódzie 100-lecia itp.). Pan Rieger jest przekonany o tym, że obszerniejsza baza danych umożliwi lepsze wyznaczanie stref i efektywniejsze planowanie decyzji przez władze miejskie: „Projekt FLOODSCAN jest mocno powiązany z koncepcją zarządzania ryzykiem powodzi – umożliwiania ludziom zabezpieczenia się dzięki posiadanym informacjom”.

W programie LIFE realizowano projekty polegające na opracowywaniu systemów wczesnego ostrzegania przed powodzią: Stream of Usserod w Danii (zob. ramka) i Flire w Grecji (opisany w rozdziale o lasach w aspekcie zwalczania pożarów w lasach). Działania przeciwpowodziowe w tym projekcie koncentrowały się na rozwijaniu i wdrażaniu hierarchii alarmów powodziowych dla zlewni Rafina. „W programie FEWS tworzone są inteligentne alarmy na trzech różnych poziomach”, wyjaśniła kierownik projektu, Maria Mimikou. Alarmy są przygotowywane w oparciu o prognozy opadów deszczu (poziom pierwszy), aktywność burzową (poziom drugi) i pomiary przepływów



W bazie danych RiverWiki zebrano informacje o ponad 500 przypadkach regeneracji rzek, na przykład rzeki Dunaj.

Polityka powodziowa

W dyrektywie powodziowej postawiono wymóg przeprowadzenia przez państwa członkowskie wstępnej oceny do 2011 r. i zidentyfikowania dorzeczy i odpowiednich obszarów na wybrzeżach, które są zagrożone powodziami. Dla takich stref należy do 2013 r. wyrysować mapy zagrożenia powodziowego i ustanowić plany zarządzania ryzykiem powodziowym: zapobiegania, ochrony i przygotowań; do 2015 r. dyrektywa ma zostać wprowadzana w życie w koordynacji z ramową dyrektywą wodną, co oznacza, że koordynowane będą plany zarządzania ryzykiem powodziowym oraz dorzecziami, przygotowywane przy udziale społeczności. Państwa członkowskie zostały również zobowiązane do koordynowania praktyk zarządzania ryzykiem powodziowym we wspólnych dorzeczach, w tym w krajach trzecich i do solidarnego niepodejmowania działań, które mogłyby zwiększyć ryzyko powodziowe w sąsiednich krajach.



w czasie rzeczywistym (poziom trzeci). Dzięki nim odpowiednie organy władz są w stanie przygotować się i zminimalizować skutki gwałtownej powodzi. Użytkownicy mają także dostęp do aktualizowanych codziennie, na podstawie prognoz opadów deszczu, map ryzyka powodziowego. Utworzono również narzędzie do planowania strategicznego dla zainteresowanych stron i władz lokalnych. Profesor Mimikou opowiedziała, że zaproponowano optymalne środki ochronne, strukturalne i niestukturalne, dla tego obszaru, na wypadek różnych scenariuszy powodzi, pożarów i rozwoju miast – z uwzględnieniem zmiany klimatu.

Pozostawianie spraw naturze

Działania na rzecz naturalnej retencji wody podejmuje się w celu ochrony wody i zwiększania potencjału jej zatrzymania na różnych terenach, w różnych glebach i warstwach wodonośnych. Przyjmują postać infrastruktury „zielonej” lub „błękitnej” (tzn. związanej z ziemią lub wodą), współpracującej z naturą tak, aby zmniejszyć narażenie zasobów wodnych na szkodliwe skutki działań człowieka, w tym zmiany klimatu.

Cel ten osiąga się, regenerując ekosystemy, przywracając naturalne właściwości i cechy szlaków wodnych i stosując

Rzeka Usserød

W ramach tego projektu stworzono zestaw narzędzi do łagodzenia skutków zmian klimatu z myślą o rzece przepływającej przez miejscowości Rudersdal, Horsholm i Fredensborg (w Danii). Na zestaw składały się: model komputerowy hydrodynamiki systemu wodnego Usserød, panel kontrolny z informacjami dla osób zajmujących się zawodowo zarządzaniem wodą oraz mechanizmy informowania społeczności o aktualnych warunkach i przewidywanym zagrożeniu powodziowym. Dane są pozyskiwane z automatycznych stacji pomiarowych. „Stworzenie dobrego modelu komputerowego dla całego systemu wodnego Usserød to złożone zadanie, ponieważ rzeka przepływa przez wysoce zurbanizowane obszary, o bardzo dużej dynamice ścieków, na które składają się woda deszczowa i osady ściekowe – relacjonował Klaus Pallesen z koordynującego urzędu miejskiego Fredensborg – wskutek tego poziom wody podniesie się do krytycznego poziomu w ciągu kilku godzin od chwili, gdy spadnie obfity deszcz”.

System prognozowania powodzi i ostrzegania przed nimi ma, jak powiedział pan Pallesen „zapewnić ludziom zamieszkującym tereny zagrożone powodzią odpowiednie i ważne

informacje, umożliwiające im podjęcie działań ochronnych w razie zagrożenia powodziowego”.

W przypadku wielkich powodzi ster przejmują władze krajowe – wraz ze swoimi planami działania w razie sytuacji nadzwyczajnych. W takich przypadkach wdrażany będzie Wspólny Plan Awaryjny stworzony w ramach projektu LIFE. Między innymi, w użytku będzie śluza w Rudersdal i nowa brama powodziowa w Hørsholm – woda zostanie przekierowana na tereny niezamieszkałe zamiast narażonych terenów zabudowanych wokół rzeki, gdzie duże szkody wyrządziły powodzie w 2007 i 2010 r.

Dzięki informacjom zebranych za pomocą zestawu narzędzi stworzonego w projekcie łatwiejsze będzie wspólne planowanie przez trzy wspomniane miasta natychmiastowych działań przeciwpowodziowych oraz projektowanie środków łagodzących skutki zmian klimatu. „W ramach projektu Usserød podjęto poważne wysiłki w kierunku zmiany zarządzania na wszystkich poziomach”, podsumował pan Pallesen. „Ustanowiliśmy ramy wykonalnych działań dających oczekiwane rezultaty bez tworzenia zbędnej, równoległej biurokracji”.

naturalne procesy. Chociaż działania te podejmuje się przede wszystkim z myślą o uregulowaniu cyklu wodnego, poprawiają one także łączność pomiędzy naturalnymi zbiornikami wodnymi i przepływ wody w terenie. Ponadto obszary odnoszące korzyści z tych zmian często będą pełniły wiele funkcji: rekreacyjnych, rolniczych, leśnych i w zakresie ochrony ekosystemów. Działania na rzecz naturalnej retencji wody to środki adaptacyjne: przy pomocy natury reguluje się przepływ i transport wody, aby złagodzić skutki klęsk takich jak powodzie, susze, pustynnienie czy zasolenie.

Do działań tych należy praktykowanie zrównoważonego leśnictwa (zalesianie, lasy nadbrzeżne) i zrównoważonego rolnictwa (np. strefy buforowe, uprawy osłonowe – zob. str. 44-57), tworzenie odpowiedniej infrastruktury miejskiej (zrównoważone systemy drenażowe, zielone dachy – zob. str. 30-43) i uzupełnianie wód gruntowych (zob. poprzedni

rozdział – str. 76-77). W niniejszym rozdziale skupimy się na działaniach innego rodzaju: takich, których celem jest zwiększenie zatrzymywania wody w zlewniach i wzdłuż rzek. Projekty realizowane w ramach programu LIFE dostarczają wielu przykładów podejmowania działań w obszarze hydro-morfologii, takich jak regeneracja obszarów retencyjnych, odtwarzanie terenów podmokłych, przywracanie meandrowania i stabilizacja naturalnych brzegów rzek.

Odtwarzanie terenów zalewowych

Tereny zalewowe to obszary przy rzekach stanowiące naturalne zbiorniki retencyjne wód burzowych. Niemal wszystkie większe rzeki w UE, oraz wiele mniejszych, zostały oddzielone od swoich obszarów retencyjnych, przez wały, kraty śluzy i inne struktury zaprojektowane z myślą o kontrolowaniu przepływu rzek. Obszary retencyjne są też osuszane do celów rolniczych lub budowlanych. Szereg projektów LIFE polegał na przywracaniu naturalnych obszarów retencyjnych, tak aby zwiększyć bioróżnorodność i przywrócić funkcje ekosystemu, oraz w ten sposób wzmocnić ochronę przed powodzią i złagodzić skutki zmian klimatu. Gdy pozwala się na to, by strumienie płynęły naturalną drogą i kontroluje zalewanie, a więc przywraca się naturalne obszary retencyjne, zmniejsza się ryzyko wystąpienia szkód powodziowych.

W przypadku trwającego holenderskiego projektu, Floodplain development, celem jest powiększenie terenów zalewowych rzeki IJssel, aby zwiększyć bezpieczeństwo zasobów wodnych i obniżyć zagrożenie powodziowe w gęsto zaludnionych obszarach. Zastosowanie stref buforowych i infrastruktury do przetrzymywania wody spowolni przepływ wody pomiędzy terenami zalewowymi a rzeką. Wody rozleją się szerzej i zmniejszą intensywność zalewania. Prace regeneracyjne poprawią też



Na podstawie danych uzyskiwanych drogą skanowania laserowego i teledetekcji skonstruowano dokładne modele wód Bawarii.

łącność ekologiczną pomiędzy obszarami w sieci Natura 2000, co będzie miało znaczenie dla gatunków podatnych na zmiany klimatu. Ta inicjatywa z programu LIFE jest częścią ambitniejszego projektu, Rivierklimaatpark IJsselpoort, którego celem jest taki rozwój przestrzenny terenów zalewowych w górnej części rzeki IJssel, by zabezpieczyć ten obszar przed zmianą klimatu.

W ramach programu LIFE realizowane są różnorodne projekty, na przykład projekt RII poświęcony jest przywracaniu terenów zalewowych w obszarze silnie zurbanizowanym (zob. ramka).

Obszary retencyjne i zalesianie

Zalesianie to naturalna metoda zwiększania retencji wody na terenach zalewowych. Może zmniejszyć erozję gleby oraz poprawić zatrzymywanie wody i jej jakość w miejscach, gdzie wody opadowe przenikają do gleb leśnych, skąd przepłyną do zbiorników. W projekcie Emmericher Ward prowadzonym w Niemczech „tworzono nowe zalesione tereny zalewowe wzdłuż drugorzędnego kanału rzecznej, który ma być ponownie połączony ze swoim terenem zalewowym”, wyjaśnił kierownik projektu, Klaus Markgraf-Maue. W ten sposób przeciwdziała się powodziom spowodowanym przez zmieniające się wzorce opadów. Ponowne połączenie rzeki z obszarem retencyjnym może przyczynić się do jej lepszego funkcjonowania w aspektach ekologicznym i hydrologicznym. Ponadto dzięki zastosowaniu technik zalesiania zminimalizowany zostanie efekt bariery na wypadek powodzi; przecinki leśne zostaną zintegrowane z bocznymi kanałami i strefą przejściową.

Także w Niemczech, w projekcie Elbauen bei Vockerode, przy użyciu różnych technik zalesiania przywracano do pierwotnego stanu obszary retencyjne w środkowym odcinku rzeki Łaby. „Zależnie od miejscowej sytuacji i biorąc pod uwagę długoterminowe cele użytkowników tych gruntów”, powiedział kierownik projektu, Georg Rast z niemieckiego oddziału Światowego Funduszu na rzecz Przyrody. Dodał, że „w ostatnich dwóch dekadach zauważalny był wyraźny trend chłodnych i bardzo ciepłych wiosen, co spowalnia naturalną regenerację niektórych gatunków lasów zalewowych”. Wychodząc naprzeciw temu wyzwaniu, w programie LIFE postanowiono „stworzyć typowe lasy zalewowe z charakterystyczną dla tego miejsca mieszanką rodzimych gatunków drzew i krzewów. W ten sposób spodziewamy się osiągnąć wysoki poziom ochrony i tolerancji na zalewanie, jako najlepsze dostosowanie do zmieniającego się klimatu”, powiedział pan Rast.

Odtwarzanie terenów podmokłych

Odtwarzając tereny podmokłe i zarządzając nimi, można się posługiwać środkami stosowanymi na dużych przestrzeniach (na przykład kopać rowy nawadniające lub usuwać wały, by umożliwić zalewanie) albo podejmować działania na mniejszą skalę (na przykład wycinki drzew, zmiany zagospodarowania gruntów czy przystosowywanie upraw). Tereny podmokłe mogą służyć do przechowywania wody (co przydaje się na obszarach, gdzie występują sezonowe susze) i spowalniać przepływ wód powierzchniowych, co osłabia negatywny wpływ zalewania.

Przykładem prac na poziomie zlewni jest projekt Anglesey and Lleyn Fens – przywrócenie 84 ha torfowisk alkalicznych

Przywracanie zurbanizowanego obszaru retencyjnego do naturalnego stanu we Włoszech

Realizowany w ramach programu LIFE projekt RII polegał na przywracaniu, szeroką skalę, pierwotnego stanu obszarów retencyjnych u stóp Apeninów, było trudnym zadaniem ze względu na silne zurbanizowanie tego terenu. Celem było zwiększenie zdolności zatrzymywania wody oraz ochrony skutkami zmian klimatu. Podejmowano głównie działania w punktach krytycznych pod względem hydraulicznym, w sieci kanałów i strumieni.

W projekcie przetestowano szereg nowych narzędzi do zarządzania, „opłata powodziowa” – płatności na rzecz właścicieli gruntów za tymczasowe, planowane zalanie ich pól w celu uniknięcia większych szkód na zurbanizowanych terenach powodziowych. „W ten sposób będzie możliwe zaoszczędzenie znaczących kwot w porównaniu z droższymi interwencjami, takimi jak tworzenie tymczasowych rezerwuarów wody czy też wypłacanie odszkodowań za straty powodziowe”, oznajmił kierownik projektu, Alfredo Caggianelli. Testowane techniki to, między innymi, zastosowanie wypełnionych roślinami gabionów do spowalniania powodzi, selektywne jazy do usuwania gałęzi i innych materiałów, które mogłyby blokować przepływ wody, utrzymywanie wałów na określonych odcinkach wzdłuż szlaków wodnych.

„Zintegrowane podejście w projekcie LIFE RII polegało na tym, że interwencje przeciwpowodziowe jednocześnie stanowiły rozwiązanie poprawiające działów wodnych”, objaśnił pan Caggianelli. Zwrócił także uwagę na pierwsze wyniki badań polowych wskazujących na zainicjowanie nowej dynamiki dróg wodnych. Program regeneracji wdrażany jest za aprobatą społeczności. Został podpisany przez wiele zainteresowanych stron z sektora publicznego prywatnego, które będą sprawdzać czy osiągnięto założone cele.



i 104 ha torfowisk węglanowych charakterystycznych dla mozaiki habitatów terenów podmokłych w północnej Walii, w Wielkiej Brytanii. Projekt zwiększył odporność przed skutkami zmian klimatu, przywracając naturalne zasoby wodne, podnosząc poziom wody w rowach i, dzięki temu, poprawiając jakość wody oraz obniżając ryzyko powodzi.

Innym rodzajem habitatu terenów podmokłych zajmowano się w projekcie LIFE+GP w Holandii. Podniesiono poziom wody, zmieniono bieg toru wodnego i stworzono ekologiczne połączenia pomiędzy populacjami fauny i flory. Celem regeneracji było zwiększenie odporności na ekstremalne warunki pogodowe i zmiany klimatyczne.

Na włoskich terenach zalewowych rzeki Pad prowadzony jest projekt LIFE RINASCE. Zamiarem jego realizatorów jest zmniejszenie liczby powodzi poprzez odtworzenie sieci kanałów i odpowiednie zarządzanie roślinnością. „Planowane interwencje doprowadzą do przywrócenia funkcji hydraulicznych terenów zalewowych, poprawy ekologii tego obszaru i obniżenia zagrożenia powodziowego”, powiedział jeden z wykonawców, Aronne Ruffini. Zostanie przeprowadzona renowacja 7 km kanałów. Uczestnicy projektu stworzą 2 ha nowych terenów podmokłych, zwiększając w ten sposób retencję i zmniejszając zagrożenie powodziowe. Naturalna filtracja poprawi jakość wody.

Przywracanie naturalnego biegu rzek

Rzeka meandrująca tworzy naturalne zakola w terenie. W procesie kanalizowania prostuje się bieg rzeki, odcinając zakola,

pozostawiając starorzecza i wyschnięte koryta, oraz przyspiesza przepływ wody i jej drenaż z terenów podmokłych. Gdy zmiany klimatu przyniosą za sobą obfitsze opady, a rzeka płynie już prędej, łatwo może pojawić się zwiększone zagrożenie powodziowe.

W wielu projektach programu LIFE (na przykład WALPHY, GREENDANUBE i Nebenrinne Bislich-Vahnum) przywracano rzekom naturalny bieg, odtwarzając meandry, regenerując starorzecza i sezonowe strumienie, stabilizując brzegi rzek i przywracając koryta do pierwotnego stanu, otwierając brzegi kanałów i w inne sposoby zwiększając łączność horyzontalną. Najdłuższa rzeka w Unii Europejskiej, Dunaj, odniosła z wymienionych projektów szczególne korzyści. Działania na rzecz naturalnej retencji wody podjęto na całej długości rzeki, od Austrii do delty w Rumunii.

Jednym z najwcześniejszych projektów rozwoju infrastruktury rzeki Dunaj był Donauauen (1998). W Wiedniu po raz pierwszy w praktyce zastosowano wówczas teorię obrony przeciwpowodziowej bazując nie na konwencjonalnych metodach takich jak budowanie tam, wzmacnianie wałów i prostowanie kanałów, lecz na obniżaniu brzegów rzek i modyfikowaniu jazów – dbając o to, by rzeka mogła zajmować większą przestrzeń. Zespół projektowy przygotował szczegółowe plany techniczne i stworzył pierwsze ponowne połączenia (w Orth i Dolnym Lobau) pomiędzy głównym nurtem rzeki a dawnymi kanałami na terenach zalewowych.

Później przełamano wał znajdujący się najbliżej rzeki, pozwalając, by sam stary teren zalewowy stał się obszarem



W projektach Anglesey i Llyn Fens odtwarzano torfowiska alkaliczne i węglanowe w północnej Walii. Przywrócenie naturalnych warunków hydrologicznych pomogło zmniejszyć zagrożenie powodziowe.



W projekcie WACHAU odtwarzano żwirowe brzegi i wysepki rzeki Dunaj – miejsca tarlisk i odpoczynku oraz rozmnażania wodnego ptactwa

retencyjnym. Zwiększono „przenikalność” lasów w dorzeczu i osiągnięto zauważalne, imponujące rezultaty. W rzeczy samej, dynamika samonaprawy obszaru retencyjnego przekroczyła wszelkie oczekiwania.

Projekt Donauaen miał dużą wartość jako przykład wartości konserwacji i płynących z niej korzyści, a technikę przyłączenia bocznego kanału zastosowano później także w innych projektach inżynierii rzecznej wzdłuż rzeki Dunaj i w jej austriackich dopływach (zob. ramka). Na przykład w projekcie WACHAU odtworzono żwirowe brzegi i wysepki na jednym z najbardziej malowniczych i ważnych kulturowo odcinków rzeki w Austrii – w wąwozie Wachau, pomiędzy Krems a Melk. Użyto w tym celu 400 000 m³ pochodzącego z recyklingu żwiru wydobywanego rocznie z kanałów żeglugowych rzeki Dunaj, a w ramach projektu przygotowano także „plan żwirowy” ponownego wykorzystania w rzece całego żwiru wydobytego z kanałów nawigacyjnych w latach 2005–2020.

Niemal równocześnie z projektem WACHAU, prowadzony był inny projekt, w którym wykazano, że możliwe jest zregenerowanie mocno zmodyfikowanego zbiornika wodnego w zurbanizowanym środowisku. W projekcie LIFELiRiLi przeprojektowano odcinek rzeki Liesing o długości 5,5 km, przekształcając betonowy kanał w na wpół naturalną rzekę, wciąż spełniającą stosowne wymogi w zakresie ochrony przeciwpowodziowej. W projekcie skupiono się na wykazaniu wartości przeprowa-

dzania działań przywracających naturalny stan dorzecza na dużą skalę. Projekt odbił się szerokim echem w mediach. Nawiązano także kontakty z ekspertami z różnych krajów.

W wielu projektach realizowanych w ramach programu LIFE Nature regeneracja rzek i ochrona ryb przyczyniły się również



Ustabilizowanie koryta rzecznej umożliwiło zespołowi realizującemu w ramach programu LIFE projekt Obere Drau II poprawienie ochrony przeciwpowodziowej w dolinie rzeki Drawy

Przywracanie naturalnego biegu rzecze Drawie

Podobnie do wielu rzek północnej i zachodniej Europy rzeka Drawa, jeden z głównych dopływów Dunaju, została skanalizowana w imię „rozwoju”. Jak wyjaśnił Norbert Sereinig z regionalnego organu rządowego ds. nadzoru powodziowego w Karyntii, do wczesnych lat 90. odczuwano takie skutki wyprostowania biegu rzeki jak „katastrofalne powodzie, erozja koryta rzecznej i spadek poziomu wód gruntowych”. Wówczas władze rozpoczęły prace nad przywróceniem tego odcinka rzeki do na wpół naturalnego stanu, z czasem sięgając po dofinansowanie z programu LIFE celem realizacji projektów Obere Drau i Obere Drau II. Drugi z nich koordynowany był przez pana Sereiniga. W projekcie Obere Drau II poszerzono rzekę, usuwając struktury hydrauliczne i nasypy w jej strategicznych punktach i pozwalając na erozję jej brzegów oraz na powstawanie i regenerację nawadnianych łąk. Ważnym celem drugiego z tych projektów stało się pokonanie wyzwań wynikających z projektu Obere Drau I, w tym ustabilizowanie koryta rzecznej i poziomu wód gruntowych (przy użyciu ma-

teriału obciążającego koryto), dalsze zarządzanie habitatem i zaproponowanie międzynarodowych strategii ekologicznego zarządzania dorzeczem Drawy (które rozciąga się na Włochy, Austrię, Chorwację i Węgry).

W projekcie Obere Drau II wykonano plan z nadkładem, przywracając naturalny stan rzeki na odcinku 5 km i przeprowadzając interwencje w kluczowych miejscach, łącząc boczne kanały, starorzecza i wody stojące. Co ważne, istotą wielu działań regeneracyjnych było umożliwienie rzecze dalszego rozwoju w naturalny sposób zamiast poprzez aktywne zarządzanie. Wyniki monitorowania z 2013 r. wykazały, że koryto rzeczne było stabilne, a w niektórych miejscach nawet podniosło się, podczas gdy zwiększone możliwości retencyjne przyczyniły się do ochrony obszarów w dolnym biegu rzeki przed powodziami oraz do ustabilizowania poziomu wód gruntowych, co przyniosło korzyści rolnictwu w dolinie rzeki.

do zwiększenia odporności systemów rzecznych na powodzie i zmiany klimatu.

Na przykład w projekcie HAPPYFISH w Estonii połączono na powrót 10 starorzeczy z systemem rzeczny, a w projekcie HOUTING przywrócono naturalne meandrowanie rzeki na odcinku 20 km. W projekcie LIFE-TripleLakes regenerowano szwedzkie jeziora, aby chronić ekosystemy wodne i zwiększyć ich odporność na zmianę klimatu – w habitatach z zimną wodą ryby i inne gatunki zwierząt mają dostęp do niewielkiej ilości składników odżywczych i są szczególnie wrażliwe na takie zmiany.

Woda: historia sukcesu programu LIFE

Podsumowując, należy zauważyć, że około jedna trzecia projektów środowiskowych realizowanych w ramach programu LIFE przyczyniła się do poprawy cyklu hydrologicznego. Podejmowane działania są pomocne w pokonywaniu barier na drodze do wdrożenia polityki wodnej UE. Program LIFE stanowił wczesne źródło finansowania projektów-modeli, których realizatorzy pokazywali, jak stosować środki łagodzenia skutków zmian klimatu w odniesieniu do systemów wodnych. Program wciąż dostarcza przykładów metod poprawiania ochrony dorzeczy w Europie.

Czy wiesz, że...?

Baza platformy „RiverWiki”, rozwijana w ramach projektu Restore, którego celem było upowszechnianie najlepszych praktyk przywracania naturalnego stanu rzek, zawiera, w chwili powstawania tego tekstu, 882 studia przypadków regeneracji rzek z 31 krajów europejskich, w wielu przypadkach wraz z opisem celów ochrony przeciwpowodziowej. Baza posiada wyszukiwarke.

ZASOBY WODNE

Program LIFE okazał się pomocny w zabezpieczaniu Rygi przed podwyższonym ryzykiem powodzi

W ramach projektu HydroClimateStrategyRiga tworzono mapy, modele i wskazówki dla Rady Miasta Ryga pomocne w planowaniu działań na rzecz ochrony łotewskiej stolicy przed podwyższonym ryzykiem powodziowym, przewidywanym na podstawie scenariuszy zmian klimatu.

Istniejące modele zmian klimatu dają podstawy do przypuszczeń, że w Europie zwiększy się zagrożenie powodziowe. Na Łotwie częstsze, bardziej intensywne i gwałtowne powodzie stanowią zagrożenie dla stolicy, Rygi, oraz dla obszarów objętych programem Natura 2000. Z tego względu uruchomiono, w ramach programu LIFE, projekt opracowania narzędzi niezbędnych do oszacowania długofalowego wpływu zmian klimatu na zagrożenie powodziowe w Rydze z myślą o przygotowaniu odpowiednich środków adaptacyjnych, które można by wprowadzić do planów miejskich.

„W Rydze mamy do czynienia z interesującym systemem hydrologicznym. Rzeka Dźwina przylega do trzech jezior i przez nie łączy się z innymi rzekami”, zobrazował sytuację Andris Locmanis, starszy planista gospodarki przestrzennej w Pionie Planowania Strategicznego Wydziału Rozwoju Miejskiego Rady Miejskiej Rygi. „Sprawy nie da się załatwić jednym rozwiązaniem – rzeka wymaga bardziej złożonego podejścia”.

Jednym z pierwszych działań projektowych było stworzenie Modelu Ratunkowego Miasta Rygi jako podstawy do dalszego modelowania i analiz. Współpracownicy naukowcy, zespół METRUM, zebrali dane LiDAR, a Centrum Analiz Procesowych i Badań (PAIC) zbudował Model Ratunkowy, który można aktualizować w miarę napływu nowych informacji. W jego ramach ustalono, jak wygląda złożona struktura zbiorników wodnych w mieście, zajmujących 16% powierzchni tego obszaru. „To dzięki modelowi ratunkowemu osiągnęliśmy tak dobre wyniki modelowania”, zaznaczył pan Locmanis.

Zrozumienie przepływów wody

W związku z realizacją projektu Centrum PAIC przeprowadziło szczegółowe badanie procesów hydrologicznych zachodzących w Rydze. Modelowano i oceniano opady, powodzie, erozję wybrzeża, zmiany poziomu wód gruntowych i inne parametry, w odniesieniu do najbardziej prawdopodobnych scenariuszy przedstawianych przez Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu (ang. Intergovernmental Panel on Climate Change, w skrócie IPCC).



Widok lotniczy rzeki Dźwiny

Następnie zespół projektowy stworzył innowacyjne narzędzia i oprogramowanie do modelowania. Z ich pomocą opracowano 60 map scenariuszowych dla trzech projektowanych ram czasowych. Dzięki mapom pokazano, jak duży wpływ na zagrożenie powodziowe ma szereg przewężeń (np. przy jeziorach) oraz zidentyfikowano rodzaje powodzi, jakie w przyszłości mogą stanowić największe zagrożenie dla miasta.

„Mapy prawdopodobieństwa powodzi ukazują, że głównym priorytetem są fale sztormowe”, wytłumaczył pan Locmanis. Jesienne i zimowe silne podmuchy wiatru w Zatoce Ryskiej

pchają wodę do rzeki Dźwiny, która na odcinku przepływającym przez miasto ma około 500-700 m szerokości i 12 m głębokości. To właśnie zjawisko stanowi najpoważniejsze długoterminowe zagrożenie powodziowe, rozpoznano jednak także inne ryzyka. „Powodzie spowodowane przez opady deszczu nie stwarzają na razie zagrożenia, ale w dłuższej perspektywie czasowej (np. 100 lat) będą coraz częstsze, ponieważ przewiduje się nasilenie opadów w związku ze zmianami klimatu”, powiedział pan Locmanis.

Na mapach scenariuszowych, bazując na przewidywanych zmianach klimatu, przedstawiono różnymi, nakładającymi się na siebie kolorami identyfikowane trendy i wskazano obszary, które przypuszczalnie będą zalewane co najmniej raz na 100 lat: podlegające ryzyku obecnie (kolor niebieski), w niedalekiej przyszłości (zielony) i w dalszej przyszłości (różowy). W dłuższej perspektywie niemal cały obszar wokół rzeki i na wybrzeżu jest narażony na zalewanie – w tym kluczowe drogi, dziś uważane za bezpieczne. „Ważne jest, byśmy potrafili dostrzec najistotniejsze różnice pomiędzy aktualnym a przyszłym zagrożeniem. W niektórych miejscach różnice te są niewielkie, ale już znacznie większe w obszarze wokół centrum miasta”, zauważył pan Locmanis.

Okolice centrum charakteryzują się gęstą zabudową mieszkalną i mają znaczenie historyczne. Na szczęście scenariusze wskazują, że jest jeszcze czas na podjęcie działań, które złagodzają ekonomiczne, społeczne i środowiskowe skutki powodzi.

Zespół projektu HydroClimateStrategyRiga odwiedził Antwerpię (Belgia), Hamburg (Niemcy), Hagę i Rotterdam (Holandia), aby przyjrzeć się modelowaniu zagrożenia powodziowego i zwiększaniu ochrony przeciwpowodziowej w tych miastach „Wizyty te okazały się bardzo owocne, jeśli chodzi o pozyskiwanie informacji o okresach modelowania, sposobach oceny ryzyka, różnych rozwiązaniach ochronnych i metodach ich wdrażania w przestrzeni publicznej”, wspominał pan Locmanis. W Antwerpii zespołowi powiedziano, że budowanie coraz wyższych tam jest długofalowo nie do utrzymania – w którymś punkcie trzeba zacząć szukać innych rozwiązań. Przykładowo, w Antwerpii nie ma budowli na lewym brzegu rzeki i teren po tej stronie może być zalewany w razie podniesienia się poziomu wody.

Plan zarządzania zagrożeniem powodziowym

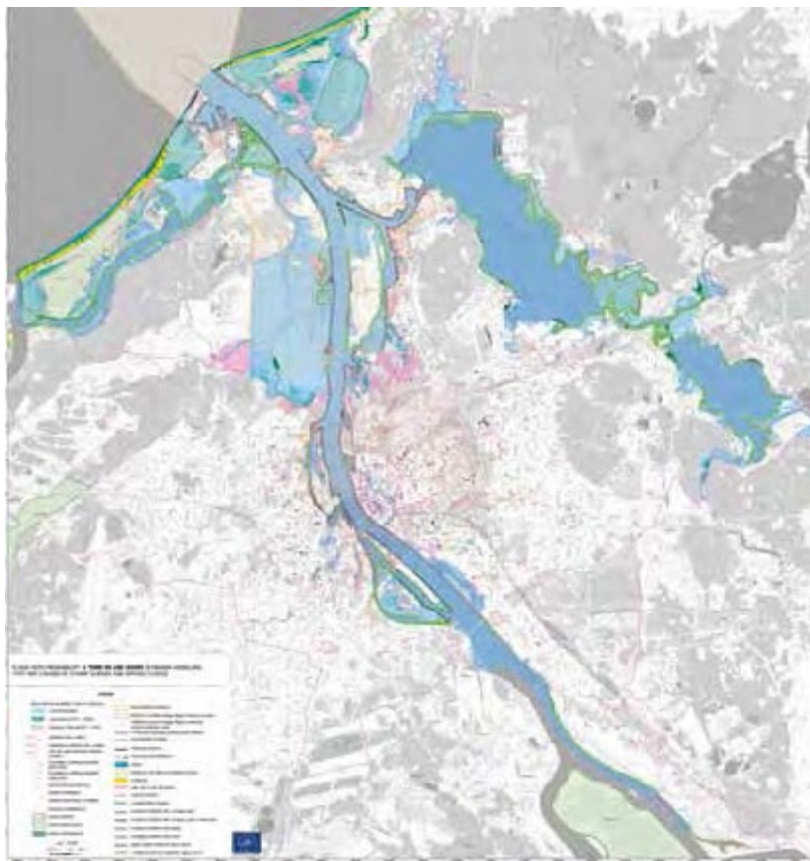
Głównym rezultatem tego projektu z programu LIFE było utworzenie planu zarządzania ryzykiem powodziowym (PZRP). Został on opracowany w celu zarządzania tym ryzykiem w sposób pozwalający zachować równowagę pomiędzy potrzebami środowiska, społeczności i gospodarki, a także zadbać o regularne monitorowanie i ocenę sytuacji z myślą o ewentualnym modyfikowaniu podjętych działań

odpowiednio do potrzeb. W PZRP proponuje się szereg alternatywnych rozwiązań łagodzących skutki zmian klimatu dla Rygi oraz sześciu stref zagrożenia powodziowego w obszarach wokół miasta. PZRP zawiera ocenę każdego przypadku pod kątem strat ekonomicznych, analizy kosztów i korzyści, oraz parametrów technicznych proponowanej infrastruktury – na przykład wysokości tam lub liczby ulic, które należy podnieść.

Priorytet w PZRP ma zabezpieczenie, na przykład poprzez ich podwyższenie, przepustowości dróg ewakuacyjnych łączących populację zagrożoną odcięciem w razie powodzi. Innym ważnym elementem są obszary Natura 2000, gdzie znajdują się habitaty wymagające zalewania przez część roku.

W projekcie przygotowano listę wytycznych metodologicznych zgodnych z PZRP. Uwzględniono przy tym wnioski z wizyt studyjnych oraz inne przykłady dobrych praktyk, skupiając się na najbardziej obiecujących rozwiązaniach i zasadach poprawiania ochrony przeciwpowodziowej i stosowania środków adaptacyjnych, w odniesieniu do sytuacji w Rydze.

Wytyczne stosuje się już teraz w codziennym podejmowaniu decyzji planistycznych dotyczących stref zagrożenia powodziowego. Pomocne są w tym także dokumenty „Zrównoważona strategia Rygi do 2030 roku” oraz „Program rozwoju Rygi na lata 2104–2020”, wdrażane aktualnie przez Wydział Rozwoju Miasta. Na przykład obowiązujące teraz przepisy budowlane zabraniają wznoszenia budowli na obszarach zagrożonych powodzią co 10 lat. Tymczasem scenariusze powodziowe na dłuższy okres czasu (np. co 100 lat) pozwalają na dokładniejsze długoterminowe planowanie, z uwzględnieniem zmiany klimatu.



W projekcie użyto narzędzi do modelowania, aby stworzyć mapy scenariuszy dla trzech założonych ram czasowych.

„W tym roku uruchomiono również realizację Planu Tematycznego Zagospodarowania Terenów Nadrzecznych w Rydze”, zauważył pan Mr Locmanis. „Wytyczne stanowiły dobry punkt startowy, ponieważ zawierały ogólny opis dobrych praktyk”. Niedawno w miejscu wokół rzeki, gdzie zabronione jest budowanie, powstał obszar rekreacyjny. Ponadto ulice w pobliżu wody mogą zostać przeniesione, tak aby poszerzyć pas przestrzeni publicznej pomiędzy nimi a zbiornikami wodnymi.

Wybór środków adaptacyjnych

Podczas przejażdżki za miasto pan Locmanis opowiedział o alternatywnych środkach adaptacyjnych jakie zaproponowano w ramach PZRP do zastosowania w strefach zagrożenia powodziowego. W pierwszej z nich (Sarkandaugava), gdzie obszarom zurbanizowanym zalanie zagraża w dalszej perspektywie czasowej, zespół projektowy zalecił zbudowanie nowych tam i podniesienie poziomu terenu w pobliskiej dzielnicy portowej. W drugiej z nich (Milgravis), gdzie znajduje się wąskie połączenie pomiędzy jeziorem Kisezers a rzeką Dźwiną, jednym z zaproponowanych rozwiązań jest zbudowanie żeglownej bramy pod istniejącym mostem. „Jej konstrukcja i utrzymanie byłyby kosztowne. Alternatywnie można zastosować wiele drobniejszych rozwiązań, stosując podejście »krok po kroku«, aby uniknąć tak dużej jednorazowej inwestycji”, dodał pan Locmanis. „Następnym krokiem będzie dokonanie bardziej złożonej analizy, z uwzględnieniem odpowiednich wskaźników i z udziałem społeczności”.

W trzeciej zagrożonej strefie (Vecdaugava) jako jedno z rozwiązań proponuje się podobną konstrukcję, ale z bardziej złożonym systemem otwierania, aby umożliwić przepływ odpowiedniej ilości wody na podmokłe tereny obszaru Natura 2000. Innym rozwiązaniem może być budowa tam i podniesienie poziomu ulic, chociaż sprawy mogą się skomplikować w przypadku domów stojących blisko wody i po obu stronach ulicy. Kluczowe będzie znalezienie kompromisu pomiędzy oczekiwa-



W projekcie utworzono żeglowną bramę, umożliwiającą zalewanie terenów podmokłych w obszarze Natura 2000

niami mieszkańców a koniecznością wprowadzenia zmian ze względu na środowisko – na przykład w sytuacji, gdy wysokie wody blokowałyby piękne widoki, którymi cieszą się miejscowi i turyści w okolicach uznawanych za atrakcyjne wizualnie.

Narzędzia tworzone w ramach projektu HydroClimateStrategyRiga programu LIFE służą do podejmowania właśnie takich decyzji. „Jesteśmy bardzo zadowoleni z procesów modelowania”, podsumował pan Locmanis. „Stanowią bardzo dobry przykład współpracy pomiędzy Radą Miasta Ryga a naukowcami. Cieszyły się dużym zainteresowaniem osób z innych krajów i miast, przede wszystkim interesariuszy pragnących zastosować podobne procesy modelowania w projektach dotyczących podobnych sytuacji w innych miejscach. Na przykład naukowcy, którzy współtworzyli ten projekt, pracują teraz nad innymi łotewskimi projektami dotyczącymi modelowania zagrożenia powodziowego”.

Numer projektu: LIFE08 ENV/LV/000451

Tytuł: Hydroklimatyczna strategia miasta Ryga – zintegrowana strategia adaptacji miasta do intensyfikacji procesów hydrologicznych w obliczu zmian klimatu

Beneficjent: ?

Kontakt: Andris Locmanis

E-mail: andris.locmanis@riga.lv

Strona internetowa: www.rigapretpludiem.lv

Okres wdrażania: 01.02.2010–30.11.2012

Całkowity budżet: 662 000 €

Dofinansowanie LIFE: 329 000 €



OBSZARY NADBRZEŻNE

Odpowiedź na wyzwania związane ze zmianami klimatu

Obszary przybrzeżne i morskie Europy są szczególnie narażone na oddziaływanie zmian klimatycznych. Z programu LIFE współfinansowane są projekty mające na celu reagowanie na te ryzyka, ograniczanie szkód i zapobieganie im przez wzmacnianie odporności i mapowanie zagrożeń związanych z wzajemnymi oddziaływaniami między lądem a morzem.

Ponad 52 mln obywateli UE żyje w nisko położonych strefach przybrzeżnych. W obszarach tych, o łącznej powierzchni przekraczającej 480 000 km², już teraz odczuwalne są fizyczne skutki zmiany wzorców atmosferycznych, w tym zalewania, erozji, inwazji wód zasolonych i utraty ekosystemów. Na nadchodzące dekady prognozowana jest intensyfikacja tego rodzaju wyzwań klimatycznych, co rodzi poważne społeczno-ekonomiczne i ekologiczne konsekwencje.

Do najważniejszych negatywnych skutków zmian klimatu wybrzeży zaliczają się: wzrost temperatury wody morskiej; podnoszenie się poziomu mórz i erozja obszarów przybrzeżnych, co łącznie prowadzi do zalewania i inwazji zasolonych wód podziemnych.

Zmiany te wywarły następnie wpływ na cyrkulację oceaniczną, zakwaszenie, utratę biologicznej różnorodności ekosystemów, jak również przyniosły skutki społeczno-ekonomiczne. Skutki zmian klimatu pogłębiają istniejący już wpływ na obszary przybrzeżne i wody morskie wynikający z procesów urbanizacyjnych, osuszania bagien przybrzeżnych na potrzeby rozwoju, intensywnego rolnictwa i przetwórczości.

Działania w strefach przybrzeżnych na szczelnie europejskim

Podatność obszarów przybrzeżnych na zagrożenia zaowocowała uznaniem ich przez decydentów politycznych za jeden z kluczowych sektorów w zakresie adaptacji. Wyzwania



brak podpisu

wynikające ze zmian klimatu wymagają reakcji z zastosowaniem zintegrowanych podejść i narzędzi ekosystemowych, takich jak zintegrowane zarządzanie obszarami przybrzeżnymi. Ich znaczenie jest kluczowe dla budowania podstaw zrównoważonego zarządzania obszarami przybrzeżnymi i rozwoju tych obszarów – ze wsparciem dla rozwoju społeczno-ekonomicznego, różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych.

Zintegrowane zarządzanie obszarami przybrzeżnymi to uznane narzędzie radzenia sobie z wyzwaniami przybrzeżnymi w perspektywie bieżącej i długofalowej, w tym ze zmianami klimatu i ich skutkami. Już w 2002 r. w europejskim „Zaleceniu w sprawie zintegrowanego zarządzania strefą przybrzeżną” (ZZSP) odniesiono się do zagrożenia tych obszarów w wyniku zmian klimatu jako podstawy strategicznego podejścia do zarządzania strefą przybrzeżną.

W unijnej strategii przystosowania się do zmian klimatu z 2013 r.¹ proponuje się uwzględnienie ZZSP wraz z drugim narzędziem, w postaci dokumentu „Morskie planowanie przestrzenne” (MPP),² w ramach „Zintegrowanej polityki morskiej” (ZPM), „Dyrektywy w sprawie strategii morskiej” (DSSM) i „Wspólnej polityki rybołówstwa” (WPR). Strategia ta obejmuje również dokument roboczy służb Komisji dotyczący adaptacji, kwestii przybrzeżnych i morskich, w którym podkreślono również luki w aktualnej wiedzy i starania, jakie państwa członkowskie muszą podjąć, aby luki te zapłacić.

W 2014 r. Unia przyjęła dyrektywę o morskim planowaniu przestrzennym jako środek do osiągnięcia spójności między ZZSP a MPP (zob. ramka).

Poza inicjatywami na poziomie europejskim państwa członkowskie rozwijają zintegrowane strategie zarządzania wybrzeżami na poziomie krajowym w odpowiedzi na wyzwania, jakie niosą za sobą dla tych obszarów zmiany klimatu. Istnieje potrzeba, aby strategie te kierowały się perspektywą długofalową, wprowadzając w życie zasadę ostrożności i zarządzania adaptacyjnego, jak również uwzględniając

¹ Komunikacja: Komunikat „Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu”, COM/2013/0216, COM (2013) 216

² brak treści

Przystosowanie do zmian klimatu: kluczowe zasady polityki i narzędzia

Jednym z narzędzi wdrażania zintegrowanej polityki morskiej EU jest **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/89/UE z dnia 23 lipca 2014 r.** ustanawiająca ramy planowania przestrzennego obszarów morskich Dyrektywa o morskim planowaniu przestrzennym wskazuje na **potrzebę adaptacji do zmian klimatu w obszarach przybrzeżnych i morskich.**

Środowiskowym filarem zintegrowanej polityki morskiej jest **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 czerwca 2008 r.** ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej). Ustanawia ona ramy koniecznych działań państw europejskich na rzecz osiągnięcia lub utrzymania dobrego stanu środowiska w środowisku morskim do 2020 r. Nakłada na nie obowiązek – przy opracowywaniu odnośnych strategii krajowych – identyfikowania wszelkich dowodów na występowanie skutków zmian klimatycznych.

Pozostałe akty prawne istotne w zakresie adaptacji do zmian klimatu w obszarach przybrzeżnych i morskich to m.in.:

- **Dyrektywa powodziowa** – wzywająca państwa członkowskie do identyfikowania dorzeczy i obszarów przybrzeżnych zagrożonych zalaniem i ustalania planów zarządzania ryzykiem powodziowym;
- **Ramowa dyrektywa wodna** (zob. poprzedni rozdział) – wymagająca, aby wody w obszarach przybrzeżnych w obrębie jednej mili morskiej od linii podstawowej zasięgu morza terytorialnego osiągnęły „dobry stan ekologiczny”, a wody w obrębie 12 mil morskich od tej linii – „dobry stan chemiczny”; oraz
- **Dyrektywa ptasia i dyrektywa siedliskowa** oraz sieć obszarów objętych ochroną przyrody **Natura 2000** – priorytet na rzecz ochrony ekosystemów morskich wraz z ich gatunkami wodnymi doznaje wzmocnienia ze strony strategii UE na rzecz różnorodności biologicznej do 2020 r. Komisja opublikowała również wytyczne¹ dla kierowników obiektów i decydentów politycznych dotyczące przystosowania i sieci Natura 2000, a także zleciła opracowanie promujące „podejście ekosystemowe” do adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków na obszarze Europy.

¹ <http://ec.europa.eu/environment/nature/climatechange/pdf/Guidance%20document.pdf>



zróźnicowanie warunków lokalnych i pracy z procesami naturalnymi w celu zapewnienia spójności między planowaniem a zarządzaniem.

Czerpanie z doświadczeń zebranych podczas realizacji programu LIFE

Projekty LIFE są bogatym źródłem wiedzy i najlepszych praktyk w zakresie adaptacji do zmian klimatu w obszarach przybrzeżnych. Ich beneficjenci reagują na negatywne oddziaływanie takich czynników, jak wzrost temperatury i podnoszenie się poziomu wody w morzu, erozja przybrzeżna i utrata usług ekosystemowych. W projektach zademonstrowano narzędzia mapowania ryzyka i modelowania służące pełnej ocenie wpływu tych oddziaływań i sposobów wzmacniania odporności ekosystemów przybrzeżnych Europy.

Nowy podprogram LIFE w zakresie działań w dziedzinie klimatu (ang. Climate Action) może być prowadzony z uwzględnieniem lekcji wyniesionych z projektów obecnie realizowanych i już zakończonych, jak również w odniesieniu do skutków zmian klimatu w obszarach przybrzeżnych i morskich, którymi program LIFE jeszcze się nie zajmował, np. zakwaszaniem oceanu i zmniejszaniem się pokrywy lodowej.

Reagowanie na rosnącą temperaturą mórz

Globalne ocieplenie skutkuje pochłanianiem dodatkowej energii cieplnej przy powierzchni ziemi, co prowadzi do wzrostu temperatury powierzchni wody. Rozszerzalność cieplna stanowi jeden z czynników odpowiedzialnych za wzrost poziomu wód morskich – innym jest roztopianie mas lodowych na lądzie.

Jakkolwiek istnieje szeroki zakres zmienności, temperatura wody w morzach europejskich znacząco wzrosła w ubiegłym stuleciu. Zdaniem EEA⁵ najdalej idące zmiany występują w obszarach Morza Północnego i Bałtyku. Wyższe temperatury powierzchni morza – wraz ze zmianami opadów, wiatru i zasolenia – oddziałują na morskie pokrywy lądowe oraz różnorodność i liczebność gatunków morskich.

We wschodnim zlewisku Bałtyku globalne ocieplenie jest zagrożeniem o nasilającym się znaczeniu dla zagrożonego gatunku fok, jakim jest nerpa obrączkowana (*Pusa hispida hispida*). Częścią realizowanego w ramach LIFE projektu Baltic MPA było przeprowadzanie inwentaryzacji w celu lepszego zrozumienia zagrożeń dla gatunków, w tym zagrożeń wynikających ze zmiany klimatu (zob. ramka). Wypracowane w trakcie tego projektu lekcje są obecnie wdrażane w życie po to, aby pomóc jeszcze rzadszemu podgatunkowi – nerpie obrączkowej z jeziora Saimaa – w przystosowaniu się do łagodniejszych zim (zob. rozdział Bioróżnorodność – str. 100-106).

Adaptacja do podnoszącego się poziomu mórz

Rozszerzalność cieplna wody morskiej i topniejącego lodu przyspiesza proces podnoszenia się poziomu wód. Wraz z falami sztormowymi, wzrost poziomu wód może skutkować ryzykiem zalania, erozji obszarów przybrzeżnych i inwazji wód zasolonych do zasobów wód podziemnych, rzek i estuariów.

Inwazja ta będzie wywierać wpływ na bioróżnorodność oraz ilość i jakość usług ekosystemowych, jakie obszary przybrzeżne są w stanie zapewnić.

W miarę podnoszenia się poziomu wód w morzach wiele unikalnych nadmorskich obszarów podmokłych narażonych jest na utratę lub degradację w alarmującym tempie, z istotnymi skutkami dla różnorodności biologicznej.

„Zmiany klimatu wywierają wpływ na nasze morza, powodując podnoszenie się poziomu wód oraz wzrost liczby i natężenia ekstremalnych zjawisk atmosferycznych, co skutkuje wzrostem zalań obszarów przybrzeżnych. Na terytorium brytyjskim przewidywany wzrost poziomu wód morskich z roku 1990 na rok 2095 wynosi dla Londynu ok. 2168 cm. Jako że rybitwy białoczelne gniazdują tuż powyżej znaku wielkiej wody na płytce pochylonych otwartych plażach piaszczystych i żwirowych, zachodzi oczywista obawa o utrzymanie obecnych miejsc gniazdowania”, stwierdziła Susan Rendell-Read,

Topnienie pokryw lodowych oznacza katastrofę dla nerp

Nerpy rozmnażają się w siedliskach lodowych, co stanowi przystosowanie ewolucyjne chroniące przed atakami niedźwiedzi. Jak wyjaśnia jednak Heidrun Fammler z Baltic Environmental Forum Latvia, była kierownik projektu Baltic MPA, „od wielu lat pokrywy lodowe są niewystarczające” ze względu na globalne ocieplenie. Gdy lód topnieje przed odsadzeniem szczeniąt, brak im warstwy tłuszczowej niezbędnej do przetrwania przez dłuższy czas w lodowatej wodzie. Są one także bardziej narażone na ataki drapieżników (wilków, lisów, bezpiecznych psów, bielików zwyczajnych) i ingerencję człowieka.

Perspektywa dla populacji nerp obrączkowanych w obszarze południowego Bałtyku nie wygląda dobrze, zdaniem Ivara Jusiego, specjalisty od projektów w organizacji pozarządowej Pro Mare, partnera projektu Baltic MPA. „Nie ma prawie żadnych działań, jakie można by podjąć w celu zapobieżenia wymieraniu gatunku w razie utrzymywania się ciepłych zim. Konieczne są starania o ograniczenie śmiertelności wywołanej przez człowieka (z powodu przyłowy) i ludzkiej ingerencji w okresie rozrodczym”, stwierdził.



3 Raport nr 6/2006 EAS: Zmieniające się oblicze stref przybrzeżnych Europy



Podnoszenie się poziomu wody oraz częstotliwości i natężenia zdarzeń powodziowych w obszarze przybrzeżnym powoduje spadek populacji rybitwy białoczelnej.

kierownik projektu LIFE Little Terns, którego wykonawcy zajmują się obecnie 29 koloniami tego objętego ochroną gatunku na obszarze Zjednoczonego Królestwa.

Wraz z solidnymi umocnieniami od strony lądowej rosnący poziom wody redukuje także dostępny obszar siedlisk plażowych dla tych rybitw. Ostatni brytyjski spis ptaków morskich odnotował spadek ich liczebności z ponad 2500 rozmnażających się par (w latach 80. ubiegłego wieku) do poziomu poniżej 2000 takich par (w 2000 r.).

W projekcie LIFE Little Terns testuje się obecnie zastosowanie wabików i przynęt taśmowych w celu zachęcenia tych gatunków do rozmnażania się na wyżej położonych i bardziej bezpiecznych częściach plaż. Przesunięcie miejsc gniazdowania nawet o niewielką odległość może zapobiec ich zalewaniu w wyniku przyptyków. Istotnym krokiem ku adaptacji do zmian klimatu będzie stworzenie rybitwom białoczelnym możliwości kolonizacji nowych siedlisk i rekolonizacji poprzednich, z czego wynika wsparcie tego projektu dla szeregu działań z zakresu tworzenia i odtwarzania siedlisk, np. w planach zarządzania linią brzegową i ochrony przeciwpowodziowej. Działania te mogą wymagać znacznych inwestycji, takich jak np. tworzenie obszarów gniazdowania przez uzupełnianie żwiru i opracowanie projektu tratw jako platform gniazdowych. Istotne jest także pogłębione zrozumienie mikroskali, np. preferencji co do podłoża gniazdowego lub skuteczności ochrony zapewnianej przez ochronki dla piskląt na plaży. „W łagodzeniu części

negatywnych skutków zmian klimatu mogą pomóc działania mające na celu zwiększenie produktywności, a wraz z nią odporności”, stwierdziła pani Rendell-Read.

Jedną z konsekwencji podnoszenia się poziomu wód morskich (oraz nadmiernego poboru wody w pobliżu linii brzegowej) jest ingresja wód zasolonych – penetracja wody słonej do warstwy wód słodkich. W ramach projektu LIFE SALT badano skutki ingresji wody słonej do basenu rzeki Esino w regionie Marche w środkowych Włoszech.

Celem było uzyskanie bardziej klarownego obrazu ilości i jakości dostępnych w dorzeczu wód gruntowych, zaś w oparciu o te informacje jako dane bazowe przeprowadzono symulację wpływu zmian klimatu na ingresję wód słonych za pomocą narzędzia modelującego, które dałoby się wykorzystać także do opracowania regionalnej procedury oceny ryzyka wspomagającej zarządzanie wodami gruntowymi w różnych scenariuszach.

Symulacje wykazały istotne zmiany w zakresie temperatury, opadów i ewapotranspiracji w obszarze zainteresowania projektu w czasie między okresem referencyjnym (lata 1971-2000) a końcem XXI w. Przewidziano wzrost średnich temperatur o cztery stopnie Celsjusza, a ewapotranspiracji – o 10% w okresie letnim.

Główne wyniki przedstawiono w formie map podatności, ryzyka i szkód. Mapy te umożliwią decydom identyfikację

ryzyk i potencjalnych szkód wynikających ze zmian klimatu wraz z nadawaniem priorytetów, a także nadawanie priorytetów ingerencjom w plany adaptacyjne dla dorzecza Esino. Przykładowo ryzyka związane z inwazją wód słonych oceniono jako oddziałujące na pas lądu o szerokości kilkuset metrów ciągnący się przez cały ten obszar.

Metodologię projektu cechuje wysoki potencjał powtarzalności. EAA zwraca uwagę na objęcie inwazją znacznych obszarów wybrzeża Morza Śródziemnego, szczególnie we Włoszech, Hiszpanii i Turcji.



W ramach projektu BALTCOAST przywrócono łącznie 34 laguny przybrzeżne i łąki w pięciu krajach bałtyckich (Dania, Niemcy, Szwecja, Estonia i Litwa).

Program LIFE a erozja wybrzeża

Linie brzegowe podlegają zmiennej dynamice zjawisk takich jak erozja i sedymentacja, uzależnionych od rodzaju wybrzeża (osady twarde/skaliste lub miększe) oraz nadbrzeżnych procesów przenoszenia osadów i przepływów wód (fale i prądy). Erozja przybrzeżna jest zjawiskiem naturalnym zachodzącym od milionów lat. Jednak w ostatnich latach stopniowy naturalny proces erozji uległ przyspieszeniu na skutek aktywności człowieka i czynników związanych ze zmianą klimatu, np. wzrostu poziomu wód morskich, intensywności sztormów i wysokości fal, a także zmian dominującego kierunku wiatru i fal.

Erozji ulega w przybliżeniu jedna czwarta obszaru wybrzeża Europy, dla którego dostępne są dane, a najwyższe ryzyko zachodzi na wybrzeżach Morza Śródziemnego, Oceanu Atlantyckiego i mórz północnych. Erozja i cofające się linie brzegowe niosą za sobą poważne zagrożenia dla gospodarstw domowych, infrastruktury, społeczności lokalnych i środków utrzymania – straty roczne liczone są w dziesiątkach milionów euro. Odbija się to także na obszarach podmokłych i wpływa na bioróżnorodność.

Mimo licznych przeprowadzonych interwencji nie udało się sprostać problemowi erozji przybrzeżnej.

Co więcej, istnieje możliwość, że niektóre z tradycyjnych umocnień brzegowych „wagi ciężkiej” – np. mury morskie, inne sztywne budowle – w rzeczywistości jeszcze bardziej pogorszyły stan rzeczy, zwłaszcza w perspektywie długofalowej, bądź też po prostu sprawiły, że problem „przeniesie się” w inne miejsce.

Po uzyskaniu wystarczającej objętości piasku sadzone są typowe gatunki roślin charakterystyczne dla przybrzeżnych wydm piaskowych, takie jak piaskownica zwyczajna (*Ammophila arenaria*) i perz sitowy (*Elymus farctus*), co zwiększa odporność całego systemu.

Wyzwaniem stojącym przed decydentami politycznymi na poziomie lokalnym, regionalnym, krajowym i międzynarodowym jest teraz opracowanie odpowiednich i ekologicznie



W projekcie Junicoast zainstalowano ogrodzenia stabilizujące piasek na nieporośniętych wydmach podlegających ostrej erozji wiatrowej na greckiej wyspie Chrysi

odpowiedzialnych działań równoważących względy ekonomiczne, społeczne i środowiskowe. Odnoszące się do erozji przybrzeżnej zasady polityki UE wzywają do skoordynowanego podejścia partycypacyjnego, z czego wynika potrzeba wdrożenia krajowych strategii ZZSP przez państwa członkowskie.

Poprzez wsparcie polityki ZZSP projekty LIFE przyczyniły się do opracowania metod i wdrożenia różnych działań praktycznych mających na celu uporanie się z różnorodnymi problemami związanymi z erozją europejskich wybrzeży, szczególnie w hiszpańskim obszarze delty Ebro – jednym z najważniejszych terenów podmokłych w basenie Morza Śródziemnego (zob. ramka).

Liczne przykłady działań projektowych LIFE na rzecz odtwarzania wydm piaskowych, lagun przybrzeżnych i innych siedlisk nadbrzeżnych przedstawia broszurka LIFE Focus pt. Program LIFE a zarządzanie wybrzeżem¹ (ang. LIFE and coastal management). Podano w niej, między innymi, przykłady projektów, które pozwoliły zapobiec erozji nadbrzeży w obszarach wysoko rozwiniętych za pomocą innowacyjnych metod zarządzania plażami i wydmami.

Środowiska wydymowe w basenie Morza Śródziemnego są areną ponad 20 projektów LIFE (np. SOSS DUNES LIFE i DuneTosca) obejmujących całą gamę działań takich jak odtwarzanie morfologii i dynamiki wydm czy „stabilizacja” diun za pomocą syntetycznych barier. Przykładowo w ramach projektu JUNICOAST zainstalowano ogrodzenia stabilizujące piasek na nieobrośniętych wydmach podlegających ostrej erozji wiatrowej na greckiej wyspie Chrysi. W niektórych innych przypadkach rekultywację wydm osiągnięto przez wprowadzenie kontroli dostępu lub usunięcie gatunków nieautochtonicznych.

Zanikło ponad 80% wydm plażowych Laidy w hiszpańskim Kraju Basków, wraz z ważną florą i fauną. Zmiany klimatu przyspieszają ten proces. Projekt Dunas Laida wiązał się ze wzniesieniem „płotów piaskowych” z gałęzi wierzb lub wikliny od strony przeważającego kierunku wiatru. Działają one jako bariery pomagające zatrzymać piasek w miejscu i umożliwiające narastanie wydm w czasie.

W rezultacie udało się zgromadzić precyzyjne informacje na temat przeważającego wzorca wiatru na plaży, właściwości osadowych piasku i dynamiki estuarium Urdaibai. Jako że

Przystosowanie do zmian klimatu: kluczowe zasady polityki i narzędzia

W latach 1957-2000 utracie uległo także ok. 150 ha obszarów podmokłych w delcie Ebro. Za cofanie się linii wybrzeża odpowiedzialna jest retencja osadów rzecznych (w zbiornikach i za tamami), problem jednak pogłębia się ze względu na wzrost poziomu wód morskich i naturalne osuwanie się (ok. 2–3 mm rocznie każde).

„Przewiduje się, że w bieżącym stuleciu zjawiskiem tym może zostać objęte ok. 50% powierzchni delty (15 000 ha)”, oznajmił Albert Rovira, koordynator techniczny projektu LIFE EBRO-ADMICLIM.

Rząd kataloński oszacował koszt rozwiązania wykorzystującego technologie tradycyjne – budowanie grobli i sztuczne osadzanie piasku – na ok. 300 mln euro, nie wliczając kosztów konserwacji. Może to również prowadzić do dalszej degradacji terenów podmokłych.

Zarówno regresji delty jak i osuwaniu się wybrzeża na dłuższą metę zaradzić mogą środki nakierowane na odtworzenie napływu (nieorganicznych) osadów rzecznych i tworzenie się materii organicznej na obszarach podmokłych i polach ryżowych. W tym celu w ramach projektu EBRO-ADMICLIM wdrażane są nowe technologie ekologiczne. Przewidziany do ukończenia w czerwcu 2018 r. projekt będzie obejmował modelowanie i fazę pilotażową dla technik adaptacyjnych. Do ustalenia dystrybucji osadów oraz historycznych i bieżących współczynników osuwania wybrzeża w fazie modelowania wykorzystany zostanie obraz z radaru satelitarnego.

Jedną z testowanych technologii jest zastosowanie tzw. „flushing flows” (pol. „przepływów sputujących”), umożliwiających omijanie zapór przez osad nagromadzony w górze rzeki. Pan Rovira wyjaśnił, że powinny one być w stanie transportować 2 mln m³ osadu kosztem zaledwie 1–2 mln euro, a więc „znacznie mniejszym niż w przypadku zastosowania technik tradycyjnych”.

Po zakończeniu testów i konsultacji z głównymi interesariuszami społeczno-ekonomicznymi projekt zaowocuje planem działań klimatycznych dla delty (PACDE).



zmiany klimatyczne mogą skutkować zmianą kierunku wiatru powodującą nasilenie się erozji, dane o wzorcach wiatru umożliwią skuteczniejsze jej przeciwdziałanie. Odtworzenie wydm zwiększyło liczbę odwiedzających ten zakątek turystów, z korzyścią ekonomiczną dla przedsiębiorców lokalnych.



W ramach projektu Dunas Laida skonstruowano „płoty piaskowe” z gałęzi wierzby pomagające w zatrzymywaniu piasku i narastaniu wydm z upływem czasu.

Nowsze projekty LIFE skupiają się na rozwijaniu podejścia ekosystemowego i zastosowaniu łagodnych środków w celu przeciwdziałania erozji wybrzeży, takich jak zasilanie plaż, odbudowa wydm czy odbudowa szaty roślinnej przy pomocy gatunków rodzimych przystosowanych do piasku, na przykład pinii (*Pinus pinea*).

Erozja stanowi jedno z głównych zagrożeń ekosystemu podmokłych wybrzeży w rezerwacie Sentina we włoskim rejonie Marchia. W projekcie Re.S.C.We programu LIFE przygotowano plan działań bioinżynieryjnych: odbudowy wydm, tworzenia wiatrochronów z wyrzuconych przez morze desek i sadzenia woskownicy w celu stabilizacji wydm. Stworzono również mikrosiedliska przy wykorzystaniu obumarłych pni, wykopano niewielkie zbiorniki wodne za linią wydm i utworzono nowy pierścień ochronny z wykopanego piasku.

Nadbrzeżne usługi ekosystemowe

Ekosystemy przybrzeżne, takie jak wydmy, bariery piaszczyste, lasy namorzynowe czy błotniste solniska przynoszą wiele korzyści. Chronią przed sztormami i powodzią, hamują erozję, magazynują węgiel, stanowią siedliska i są źródłem pożywienia, dochodu i dobrobytu (np. jako tereny turystyczne i rekreacyjne).

Aby przygotowywać i wprowadzać w życie skuteczne programy adaptacyjne, niezbędna jest ocena ich wpływu na usługi ekosystemowe w obliczu narastających zmian klimatycznych. Cel ten osiągnięto poprzez projekt VACCIA, w ramach którego opracowano informacje potrzebne do uaktualniania krajowej strategii adaptacyjnej do zmian klimatu w Finlandii (zob. rozdział na temat strategii i planowania, str. 20).

Podnoszenie odporności ekosystemu

Nadbrzeżne tereny podmokłe (lub słone mokradła) to słone i półsłone tereny bagienne występujące na wybrzeżach. Stanowią ważne siedliska ryb, skorupiaków i ptaków, a także zapewniają naturalną ochronę przed zalewaniem obszarów przybrzeżnych i przed falami sztormowymi. Słone mokradła mogą poprawiać stan zdegradowanych wód poprzez recykling substancji odżywczych, przetwarzanie odpadów chemicznych i organicznych oraz zatrzymywanie osadów. Oczyszczona woda pomaga utrzymać populacje organizmów wodnych.

Odbudowa nadbrzeżnych terenów podmokłych i zarządzanie linią brzegową to ważne techniki adaptacji terenów nadbrzeżnych do zmian klimatu. Istnieją różne środki przywracania naturalnego funkcjonowania zdegradowanych terenów podmokłych. Jednym z nich jest podniesienie poziomu osadów ponad poziom wody w celu zasiedlenia roślinnością bagiennej lub wpłynięcia na procesy erozyjne, które degradują środowisko. Inną skuteczną techniką odbudowy (osuszonych) mokradeł słonawych jest blokowanie rowów i zmniejszanie wydobywania wód podziemnych. Metodą wymagającą większej ilości zasobów stanowi przesadzanie roślinności ze zdrowych mokradeł lub wyspecjalizowanych szkółek.

Finansowanie z projektu LIFE Nature jest jednym z głównych motorów odbudowy terenów podmokłych w UE. Umożliwia wprowadzanie ekosystemowego podejścia, które, oprócz wspomaganie ochrony flory i fauny, uodparnia je w obliczu skutków zmian klimatu, takich jak powódzie, sztormy i podnoszenie się poziomu morza. Jednym z najambitniejszych programów tego rodzaju jest BALTCOAST, dzięki któremu od-

budowano łącznie 34 laguny i łąki w pięciu krajach bałtyckich (Danii, Niemczech, Szwecji, Estonii i Litwie).

„Odtworzyliśmy naturalną hydrologię lagun, ponownie otwierając naturalne połączenia z morzem i zamykając odpływy z lagun” – powiedział menedżer projektu, Hauke Drews. Zespół projektu BALTCOAST usunął też nadmiar roślinności i mułu z naturalnych obszarów depresyjnych oraz zapobiegł dalszej eutrofizacji lagun, poprzez przekierowanie wokół nich bogatych w środki odżywcze odpływów lub stworzenie zbiorników retencyjnych wody odpływowej.

Głównym celem brytyjskiego projektu Alde-Ore było wzmocnienie odporności dwóch siedlisk ptaków w Anglii Wschodniej (w Orford Ness i Havergate Island) na zmieniające się warunki klimatyczne, szczególnie podnoszenie się poziomu morza. W Orford Ness, dzięki nowej infrastrukturze do gospodarki wodnej, utworzono dodatkowe 3 ha nadbrzeżnych obszarów lagunowych oraz 2,4 km nowych rowów, i dalsze 4 km kanałów odwadniających.

Grant Lohoar, menedżer wybrzeża i terenów wiejskich National Trust w regionie East Suffolk, który prowadził ten projekt, wyjaśnia, że pogłębione kanały odwadniające i nowe rowy

zwiększają natężenie przepływu, dzięki czemu woda utrzymuje się dłużej w ciągu lata i do wczesnej jesieni. „Połączony system pozwolił na lepsze gospodarowanie wodami w odpowiednich porach roku, aby zachować optymalny poziom wody dla kluczowych gatunków ptaków”, powiedział. Zimą „nowy, skuteczniejszy system pompujący” może skierować nadmiar wody deszczowej do systemu odprowadzającego. Okazało się to skuteczne podczas sztormowych fal na Morzu Północnym w grudniu 2013 r., które doprowadziły do znacznego napływu wody przyptykowej do siedliska.

Na Havergate Island w pełni odbudowano słone laguny i wymieniono sześć śluz, żeby zapewnić poziom wody odpowiedni dla docelowych gatunków. „Nowe śluzy umożliwiają skuteczniejszy dopływ wody rzecznej, a dzięki temu odświeżenie mokradła i zmniejszenie zasolenia”, powiedział pan Lohoar.

Inne ważne tereny podmokłe Wschodniej Anglii zagrożone są „kurczeniem się wybrzeża”, czyli stanem, w którym strefy międzyprzytłokowe nie mogą przemieszczać się w głąb łądu z powodu istnienia opaski brzegowej. W Titchwell Marsh fale sztormowe w 1994 i 1996 r. były pierwszym znakiem ostrzegawczym, że zmiany klimatyczne stanowiąc będą coraz większe zagrożenie dla tego obszaru sieci Natura 2000.

VACCIA – rozpoznawanie zmian na wybrzeżu

W projekcie VACCIA badano wpływ zmian klimatu na chemiczne, fizyczne i biologiczne zmienne w ekosystemach wybrzeży. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że na skutek zwiększenia się eutrofizacji obniżyło się zmętnienie wody w Zatoce Fińskiej. Na podstawie modeli stworzonych w projekcie VACCIA kierownik projektu Martin Forsius przewiduje, że „częstsze powodzie i obfite opady deszczu prawdopodobnie zwiększą jeszcze ilość składników odżywczych i zawiesiny”. W projekcie wykryto trend zmniejszania się zasolenia w obszarach przybrzeżnych Zatoki Fińskiej, co może wynikać ze zmian klimatu (choć nie potwierdzono dotąd takiego związku). Profesor Forsius informuje jednak, że teoria o tym, jakoby na skutek łącznego wpływu różnych zmian w ekosystemie Morza Bałtyckiego „zaszły wyraźne zmiany, jeśli chodzi o kilka gatunków morskich” znajduje potwierdzenie w dowodach. Przewidywane zmiany temperatury zbiorników wodnych oraz pokrywy lodowej będą miały wpływ na czas tarła, dominację gatunków łęgowych oraz migrację.

W projekcie stwierdzono również, że ocieplenie klimatu ma wpływ na nadbrzeżne gatunki zwierząt i roślin, w tym łąki Botnika Północnego, gdzie występują krytycznie zagrożone *Puccinellia phryganodes* (gatunek mannicy) i *Calidris alpina schinzii* (podgatunek biegusa ziemnego). Spowodowało też przyspieszenie wiosennej i opóźnienie jesiennej migracji ptaków wodnych. Migracja jesienna opóźniła się średnio o 0,37 dni/rok.

W odpowiedzi na te zjawiska będzie trzeba zastosować różne środki adaptacyjne. Jeśli chodzi o wody powierzchniowe, można skoncentrować się na zredukowaniu spływów, erozji i zawartości składników odżywczych. W rybołówstwie należałoby

więc przystosować się do zmiany dostępności ryb i wydłużyć sezon na połowy włokiem (ze względu na skrócenie się pokrywy lodowej); w obszarach brzegowych warto zmienić praktyki rolnicze (np. wprowadzić strefy buforowe i zmniejszyć ilość używanych nawozów), aby ograniczyć wpływ zwiększenia się objętości opadów deszczu i powodzi na spływanie wody.

W projekcie VACCIA oceniono potencjalny wpływ zmian klimatu na usługi związane z ekosystemem, takie jak produkcja żywności



Podczas przyływu w 1996 r. woda morska przedostała się do słodkowodnego mokradła.

W 2007 r. organizacja RSPB, zarządzająca Titchwell Marsh, zdobyła fundusze z programu LIFE na TacTICS, projekt łączący środki ochronne z zarządzaną regeneracją. „Plan działania obejmował przerwanie istniejącej opaski brzegowej, żeby mokradła słonawe w sposób naturalny zmieniły się w mokradła głównie przyływowe i stały się pierwszą linią obrony przed absorpcyjnym oddziaływaniem morza”, powiedział starszy kierownik projektu, Robert Coleman.

W głębi łądu odbudowano i wzmocniono nabrzeże, które niegdyś oddzielało wodę słonawą od słodkiej – obecnie służy ono jako nowa opaska brzegowa. Dalej utworzono obszar słodkowodny, aby zapewnić dzikim roślinom i zwierzętom potrzebny im dostęp do mokradeł słodkowodnych, wysp i szuwarów.

„Zmiany klimatyczne będą nadal wpływać na wybrzeże North Norfolk, ale działania podjęte w ramach projektu pomogły stworzyć naturalną infrastrukturę ochronną oraz wspólną wolę wśród tutejszych partnerów, które powinny zapewnić przetrwanie Titchwell Marsh SPA i jego bogatej różnorodności terenów nabrzeżnych”, podsumował pan Coleman.

Zarządzanie ryzykiem i mapowanie

Poszerzanie wiedzy i rozumienie skutków zmian klimatu na terenach nadbrzeżnych jest zasadniczym warunkiem rozwoju skutecznych strategii przystosowawczych. Poprzez włączenie informacji dotyczących zmian klimatycznych i możliwych scenariuszy do mapowania ryzyka i planowania długofalowym, lokalne i regionalne władze mogą podjąć kroki w celu unikania obszarów ryzyka przy nowych inwestycjach oraz próby zmiany lub zmniejszenia ryzyka w obszarach istniejącej zabudowy. Brytyjski projekt Response tworzy podwaliny zrozumienia wpływu zmian klimatu na wybrzeża Europy i lepszego przygotowania się na nie.

We współpracy z dziewięcioma organizacjami z Wielkiej Brytanii, Francji, Włoch i Polski zebrano dane na temat nadmorskich systemów reagowania w pięciu badanych zakresach tematycznych. Wykraczając poza poprzednie klasyfikacje w skali makro, ta metodologia pozwala na ocenę lokalnego wybrzeża w celu dostarczenia szczegółowej prognozy dotyczącej możliwych scenariuszy na przyszłość. Przetestowano je w pięciu regionalnych obszarach nadbrzeżnych o różnorodnej formie wybrzeża. Zdaniem kierownika projektu „daje to nam ogromne możliwości” poprawy lokalnego planowania nadbrzeżnego na całym świecie.

W międzyczasie według badaczy w obszarach nadmorskich we Włoszech w ciągu ostatnich 10 lat zanotowano znaczący przyrost okresów silnych opadów deszczu i powodzi, co potwierdziły katastrofalne w skutkach osuwiska w liguryjskim regionie „Cinque Terre” z października 2011 r., kiedy w nadmorskich miastach zginęli ludzie, a także doszło do znacznych zniszczeń infrastruktury i budynków. Zgodnie z nowym projektem LIFE+IMAGINE (zob. ramka) „symulacje przeprowadzone dla następnych 50 lat wskazują na to, że prawdopodobieństwo występowania tak ekstremalnych zjawisk pogodowych będzie w ciągu tych 50 lat wzrastać”.

Zwiększanie odporności hiszpańskich lagun

W projekcie Delta-Lagoon starano się zwiększyć odporność lagun Alfacada i Tancada w delcie rzeki Ebro w Hiszpanii, na obszarze szczególnie zagrożonym skutkami zmian klimatu. Kierownik projektu Carles Ibanez wyjaśnił, że skoncentrowano się na działaniach poprawiających stan hydrologiczny lagun i łączność pomiędzy nimi. Na przykład usunięto wały, aby ponownie połączyć lagunę Tancada z Zatoką Alfacs Bay i zrehabilitować mokradła słone, podniszczone przez intensywne uprawy ryb. Na lagunie Alfacada trwają prace nad przywróceniem naturalnego stanu obszarom przekształconym w pola ryżowe i użytkowanych do celów akwakulturowych.

Przystosowanie do rosnącego poziomu morza polega na „przywróceniu hydrologicznej łączności pomiędzy lagunami a morzem, tak aby po burzach morskich na lagunach pozostawała większa ilość osadu”, powiedział dr Ibanez.

Podniesienie się poziomu morza oraz burze mają także wpływ na mokradła słone La Pletera na terenach zalewowych rzeki Ter niedaleko Girony. Miejsce to jest niezwykle ważne ekologicznie ze względu na obecność słonawych i hipersalinarnych lagun przybrzeżnych. W trwającym projekcie LIFE-PLETERA przywraca się do naturalnego stanu wszystkie elementy systemu lagun przybrzeżnych, w tym wydmy przednich, ruchomych wydmy nadbrzeżnych, strefy przejściowej złożonej z warstw piasku i gliny, stale zalanych lagun oraz pasów zalewowych terenów podmokłych – po to, aby ten obszar był przygotowany na przewidywane zmiany klimatu.



WYOBRAŹMY SOBIE wszystkie zagrożone obszary nadbrzeżne...

Systemy burzowe w kształcie litery V, dawniej rzadko spotykane w basenie Morza Śródziemnego, stają się coraz częstsze w związku z podniesieniem się średniej temperatury oceanów. Ukształtowanie terenu i morfologia Ligurii i Toskanii w połączeniu ze zwiększoną urbanizacją i nieprzepuszczalnością gleby sprawia, że rejony te są wyjątkowo narażone na skutki działania bardzo silnych opadów deszczu, w tym na występowanie osuwisk. Od 2000 r. w regionie zanotowano 13 powodzi, które spowodowały znaczne zniszczenia oraz straty w ludziach.

Celem projektu LIFE+ IMAGINE jest możliwość lepszego przewidywania ekstremalnych zjawisk w regionach przybrzeżnych, ich monitorowanie i wprowadzanie zmian, tak aby zoptymalizować obecne i przyszłe inwestycje”, powiedział kierownik projektu Giorgio Saio.

Projekt dostarczy zarządom rejonów nadmorskich w Ligurii i Toskanii środków do podjęcia odpowiednich działań w razie wystąpienia któregoś z zakładanych scenariuszy, w tym do przewidywania skutków zmniejszania się przepuszczalności gleby oraz występowania powodzi i osuwisk.

Projekt zapewni możliwość stworzenia, na podstawie niejednorodnych informacji przestrzennych (SEIS, INSPIRE, GMES), narzędzia do tworzenia map zagrożonych obszarów oraz wskaźników do planowania działań przybrzeżnych. Narzędzie pozwala na sporządzenie analizy kosztów i korzyści w odniesieniu do różnych środków łagodzących skutki zmian klimatu i dobranie przez użytkowników jak najlepszych działań do podjęcia podczas realizacji planów zintegrowanego zarządzania strefą przybrzeżną, w ten sposób wpływając na proces planowania i umożliwiając podejmowanie uzasadnionych decyzji na podstawie danych przestrzennych i scenariuszy klimatycznych.

„Wybraliśmy dwa zagrożone obszary pilotażowe do programu – powiedział pan Saio – „Liguryjskie miasteczka Monterosso i Vernazza, szczególnie dotknięte podczas osuwiska w 2011 r., oraz 60-kilometrowy pas wzdłuż tokańskiego wybrzeża, w którym regularnie dochodzi do osuwisk w wyniku silnych opadów deszczu lub burz”.



W projekcie Re.S.C.We. przywracano naturalny stan istniejących terenów podmokłych oraz formacji wydm, aby zwiększyć odporność na podniesienie się poziomu morza

RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA

Umożliwienie adaptacji różnorodności biologicznej

Działania w ramach projektu LIFE zapewniły poprawę stanu ochrony europejskich gatunków i siedlisk oraz zwiększyły odporność ekosystemów, a zatem „usprawniły” zdolności adaptacyjne w obszarze różnorodności biologicznej, przygotowując przyrodę na zmiany klimatu.



Zmiana klimatu ma wpływ na różnorodność biologiczną i stanowi zagrożenie dla przetrwania gatunków, takich jak np. sokół Eleonory

Zmiany klimatu mają pośredni i bezpośredni wpływ na gatunki oraz ekosystemy. Dla gatunków zmiany te oznaczają: zwiększone wahania populacji i lokalne wymieranie, zmianę lokalizacji na miejsca na wyższych wysokościach i szerokościach geograficznych (w górę i w kierunku północnym), zmiany w relacjach między gatunkami (na przykład niedopasowanie w ramach faz cyklu życia i łańcucha pokarmowego), utratę siedlisk i lokalne wymieranie. Negatywne skutki dla siedlisk obejmują: erozję, susze, powodzie, zmiany w bilansie składników pokarmowych/eutrofizację, a także zwiększoną częstotliwość i nasilenie pożarów, powodzi i burz.

Skutki zmian klimatu często będą łączyć się z istniejącymi obciążeniami, przykładowo wzrost wahań poziomu wód gruntowych może wzmocnić eutrofizację, a zmiany w rozmieszczeniu geograficznym gatunków stanowiące reakcję na zmiany klimatyczne będą ograniczane przez fragmentację i dostępność siedlisk na nowych obszarach, odpowiednich pod względem klimatycznym.

Lis polarny jest doskonałym przykładem na to, w jaki sposób potrzeba adaptacji do zmian klimatu oraz istniejące obciążenia wpływają na gatunki (zob. tekst w ramce).

UE dąży do zapewnienia długoterminowej ochrony różnorodności biologicznej poprzez realizację postanowień dyrektywy ptasiej, dyrektywy siedliskowej oraz objęcie obszarów siecią Natura 2000. W 2012 roku przyjęto również strategię ochrony różnorodności biologicznej UE na okres do 2020 roku, która definiuje długoterminową (2050) wizję Unii w odniesieniu do różnorodności biologicznej oraz szereg celów i działań średniookresowych, w tym również związanych ze zmianami klimatu. Głównym celem średniookresowym jest „powstrzymanie utraty różnorodności biologicznej i degradacji funkcji ekosystemu w Unii do roku 2020 oraz przywrócenie ich w możliwie największym stopniu, a także zwiększenie wkładu UE w zapobieganie utracie różnorodności biologicznej na świecie”.

Opowieść o lisie polarnym

Populację lisa polarnego (*Vulpes lagopus* syn. *Alopex lagopus*) odkryto w Europie kontynentalnej powyżej granicy zadrzewienia tundry górskiej Fennoskandii. Liczebność populacji tego gatunku gwałtownie spadła z początkiem XX wieku – w wyniku nadmiernej eksploatacji przez przemysł futrzarski – i pozostała na tym niskim poziomie. W 1997 r. liczebność populacji dorosłych osobników w Fennoskandii oszacowano na poniżej 100 zwierząt.

Projekt LIFE SEFALO, który rozpoczęto w 1998 roku, stanowi wspólne działanie Szwecji i Finlandii ukierunkowane na powstrzymanie spadku liczebności lisa polarnego i zwiększenie jego populacji lęgowej. Projekt, zakończony w 2002 roku, pomógł ustabilizować populację, ale nie doprowadził do zwiększenia jej liczebności. Kontynuując tę inicjatywę, w latach 2003–2008 zrealizowano projekt SEFALO+, w którym uczestniczyła również Norwegia.

Kierownik obu projektów Anders Angerbjörn stwierdza, że największym zagrożeniem dla lisa polarnego jest niska dostępność pokarmu i współzawodnictwo z większym lisem rudym (*Vulpes vulpes*) o terytorium i schronienie. W celu wyeliminowania tego problemu w norach z młodymi umieszczano dodatkowy pokarm w postaci dostępnej w handlu karmy dla psów, a zimą niedaleko nor ukrywano pod śniegiem tusze renifera. W Szwecji akcję tę połączono z odstrzałem lisa rudego w okresie zimowym.

Dzięki tym działaniom udało się powstrzymać spadek liczebności lisa polarnego i zwiększyć liczbę miotów, oraz zwiększyć

liczebność populacji lemingów, jednego z głównych źródeł pożywienia pieśca.

Pomimo wymienionych działań zmierzających do polepszenia sytuacji lisa polarnego nadal jest on gatunkiem zagrożonym, w szczególności na skutek zmian klimatu. „W cieplejszym klimacie będziemy mieli niższe szczyty populacji gryzoni i mniej wyraźną cykliczność”, mówi Anders Angerbjörn. Zmiany klimatu przesuwają również granicę zadrzewienia w kierunku północnym, a tym samym zasięg występowania lisa rudego, co powoduje nasilenie konkurencji. Możliwość reintrodukcji lisa polarnego w Finlandii jest dodatkowo utrudniona przez zmiany krajobrazu związane z ociepleniem klimatu (np. tundrę zastępują lasy borealne).



Poprzez podejście oparte na środowisku naturalnym, dotyczące adaptacji do zmiany klimatu i łagodzenia jej skutków, istnieje możliwość wzmocnienia odporności ekosystemów, a tym samym zmniejszenia wpływu zmian klimatu na różnorodność biologiczną, co zarazem przyczyni się do złagodzenia ich skutków.

Podejście do adaptacji do zmiany klimatu i łagodzenia jej skutków oparte na ekosystemie zapewni odpowiednie reagowanie na wyzwania związane ze zmianami klimatu i długoterminowe podtrzymanie funkcji ekosystemu. Takie podejście do adaptacji do zmiany klimatu jest łatwo dostępne i gotowe do wdrożenia. Jak podkreślono w 2011 r., w raporcie dla Komisji Europejskiej:

„Ocena potencjału podejścia do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków w Europie w oparciu o ekosystemy”¹, podejścia takie często przynoszą wiele korzyści przy stosunkowo niskich kosztach.

¹ Raport jest dostępny na stronie: http://ec.europa.eu/environment/nature/climatechange/pdf/EbA_EBM_CC_FinalReport.pdf

Wytyczne dotyczące adaptacji do zmian klimatu

W 2013 r. Komisja Europejska opracowała zbiór wytycznych² w sprawie zmian klimatu i obszarów sieci Natura 2000, skierowanych do podmiotów zarządzających tymi obszarami.

Celem wytycznych jest podkreślenie korzyści wynikających z obszarów Natura 2000 jeśli chodzi o łagodzenie skutków zmian klimatu, a także zmniejszanie narażenia na nie oraz zwiększanie odporności. W wytycznych uwzględniono ramy decyzyjne, które mają pomóc w zidentyfikowaniu możliwości rozsądnego, adaptacyjnego planowania ochrony gatunków i siedlisk, przy jednoczesnym zwalczaniu skutków zmian klimatu.

Wytyczne obejmują sześć głównych kategorii działań adaptacyjnych, z których pięć kluczowych to:

- ograniczenie istniejących obciążeń;
- zapewnienie różnorodności ekosystemów;
- poprawa połączeń;

² Wytyczne dotyczące zmian klimatu i program Natura 2000: Podejście do wpływu zmian klimatu na zarządzanie siecią Natura 2000 na obszarach o dużej różnorodności biologicznej [Raport techniczny – 2013 – 068]; <http://ec.europa.eu/environment/nature/climatechange/pdf/Guidance%20document.pdf>

- zapewnienie warunków abiotycznych oraz
- zarządzanie skutkami zjawisk ekstremalnych.

W ramach programu LIFE, będącego głównym narzędziem finansowania ochrony sieci Natura 2000, wykazano już, w jaki sposób każdą z tych kategorii działań można zastosować w praktyce.

Ograniczenie istniejących obciążeń

Istniejące obciążenia gatunków i siedlisk można zmniejszyć poprzez działania regeneracyjne, rozwój stref buforowych oraz defragmentację infrastruktury (na przykład poprzez budowę zielonych tuneli i mostów).

W wytycznych WE w zakresie zmian klimatu i programu Natura 2000 podano przykład projektu renaturyzacji wydym na holenderskim wybrzeżu, realizowanego w ramach programu LIFE, czyli od 2010 r. do końca 2015 r. Projekt ten został też opisany w niniejszej publikacji, w rozdziale dotyczącym stref przybrzeżnych. Inne projekty, które doprowadziły do powstania stref buforowych, to na przykład SPIN4LIF na Sycylii, natomiast takie projekty, jak LIFE + OZON w Lesie Sonian (Zoniënwood) niedaleko Brukseli i LIFE BEAR DEFAGMENTATION, który doprowadził do połączenia siedlisk niedźwiedzia brunatnego w hiszpańskich Górach Kantabryjskich, ukierunkowane są na rozwiązanie problemu fragmentacji. Ten ostatni projekt, realizowany na bazie opracowania LIFE Corredores Oso (2009–2011), zainicjował działania mające na celu połączenie dwóch izolowanych subpopulacji niedźwiedzia wzdłuż 50 km korytarza tranzytowego: poprawę połączeń między siedliskami, zmniejszenie potencjału szkód w strefach tranzytowych (czyli przejściach drogowych i kolejowych) i podniesienie świadomości społeczności lokalnej poprzez pracę „z miejscowymi ludźmi, hodowcami bydła, pszczelarzami, właścicielami ziem, interesariuszami, myśliwymi, starając

się stworzyć dobre podstawy społeczne umożliwiające przechodzenie i korzystanie z korytarzy przez niedźwiedzia”, powiadził kierownik projektu, Fernando Ballesteros.

Zapewnienie różnorodności ekosystemów

Różnorodność ekosystemów można zwiększyć poprzez polepszenie gradientów strukturalnych (mozaiki siedlisk) oraz umożliwienie zachodzenia naturalnych procesów. Jednym z przykładów pozytywnych skutków adaptacji, stosowanej w ramach wielu projektów LIFE, jest zwiększenie zacienienia wzdłuż strumieni. Zgodnie z wytycznymi w zakresie zmian klimatu i programu Natura 2000 „[k]orzenie drzew zapewniają stabilność linii brzegowej i długotrwałą ochronę przed erozją. Zasadniczo oczekuje się, że odtworzenie zacienienia strumienia (a więc i temperatury) nastąpi w ciągu kilku dziesięcioleci, a proces ten przyspieszany jest przez ukierunkowane nasadzenie”. W ramach Forest-ForWater, projektu szwedzkiego z programu LIFE Environment, realizowanego w latach 2003–2007, wdrożono działania zacienienia linii brzegowej z myślą o zmniejszeniu obciążeń termicznych oddziałujących na organizmy słodkowodne i obsadzono tereny zalewowe gatunkami występującymi na terenach leśnych w celu złagodzenia dalszych zagrożeń powodziowych. W ponad 120 projektach programu LIFE podejmowano działania na rzecz przywrócenia siedlisk nadbrzeżnych.

Poprawa połączeń

Połączenia między obszarami sieci Natura 2000 i innymi terenami zielonymi można poprawić poprzez rozwój korytarzy/ostoi, szerszą perspektywę zarządzania krajobrazem, tworzenie nowych obszarów przyrody i planowanie przestrzenne.

Program LIFE znacznie przyczynił się do połączenia obszarów przyrody w Europie. Przykładowo realizowany na Cyprze



Korytarz łączący dwie kantabryjskie populacje niedźwiedzia brunatnego Kantabrii jest uzależniony od dostępności siedlisk i połączenia między nimi.



W ramach projektu TIB wykonano przejścia podziemne, które umożliwiają gatunkom przechodzenie w poprzek drogi.

projekt ICOSTACY przywrócił połączenie i złagodził wpływ zmian wynikających z użytkowania gruntów oraz zmian klimatu poprzez poprawę ekologicznej spójności krajowej sieci Natura 2000 dla różnych gatunków docelowych. W ramach tego projektu, realizowanego w latach 2010–2014, dokonano analizy scenariuszy zmian klimatycznych w odniesieniu do gatunków docelowych, w tym: połoza cypryjskiego (*Coluber cypriensis*), podkowca śródziemnomorskiego (*Rhinolophus euryale*) i krasopani hera (*Euplagia quadripunctaria*). Wykazano przykładowo, że siedliska tego ostatniego gatunku, będącego rodzajem ćmy dziennej, nie uległy fragmentacji, ale „na podstawie scenariuszy zmian klimatu przewiduje się, że nastąpi zanik siedlisk odpowiednich dla gatunku”, mówi kierownik projektu Elena Stylianopoulou. W ramach projektu opracowano również mapy przydatności siedlisk dla gatunków. „Można je wykorzystać w celach doradczych i informacyjnych w odniesieniu do zachowania i ochrony gatunków na całym obszarze ich zasięgu i występowania”, stwierdza Elena Stylianopoulou.

W ramach bieżących projektów, np. TRANS INSUBRIA BIONET (TIB) we Włoszech i LIFE ElClimA w Grecji, prowadzone są prace nad polepszeniem połączeń poprzez wdrażanie przyjaznych dla środowiska rozwiązań adaptacyjnych. Celem projektu TIB jest zwalczanie negatywnych skutków zmian klimatu poprzez ułatwienie mobilności gatunków zwierząt i roślin wzdłuż korytarza ekologicznego pomiędzy Campo dei Fiori i parkiem Ticino River, na powierzchni o wielkości około 15 000 ha, obejmującej 14 obszarów sieci Natura 2000. Projekt przyczyni się do poprawy siedlisk w korytarzu i zapewni budowę przejść podziemnych w celu umożliwienia przechodzenia gatunków w poprzek dróg.

Projekt LIFE ElClimA to działania skoncentrowane na jednym kluczowym gatunku, którym jest sokół Eleonory (*Falco eleonora*), mające na celu ułatwienie dostosowania gatunku do bieżących i przyszłych zmian klimatu. Planowane jest wdrożenie szeregu ukierunkowanych działań ochronnych w celu poprawy wydajności rozrodczej gatunku oraz jakości i dostępności ob-

szarów żerowania. Działania te obejmą budowę 1000 sztucznych gniazd, wyeliminowanie szczurów i obsadzenie tras migracyjnych drzewami owocowymi. W ramach projektu zostanie dokonana ocena zachowań ptaków powiązanych z żerowaniem i jakością siedliska, jak również wpływ zmian wynikających z użytkowania gruntów i zmian klimatu na siedliska gatunku.

Poziom sieci

Działania adaptacyjne realizowane na większą skalę (na poziomie sieci) ułatwiają przemieszczanie się gatunków pomiędzy różnymi obszarami Natura 2000, a także między obszarami Natura 2000 oraz odpowiednimi siedliskami w ich otoczeniu. Działania na poziomie sieci umożliwiają rozproszenie się gatunków w kierunku odpowiednich dla nich przyszłych stref klimatycznych. Zgodnie z adnotacją z wytycznych w zakresie zmian klimatu i Natura 2000 „ułatwienie przesuwania zasięgu wymagać będzie dobrze połączonej zielonej infrastruktury na dużych odległościach”.

Koncepcja Zielonej Infrastruktury opisuje sieci ekologiczne w szerokim kontekście. Podkreśla znaczenie utrzymania i przywracania produktów i funkcji ekosystemów dla społeczeństwa oraz walory funkcjonalnych i powiązanych, zdrowych ekosystemów.

Zielona infrastruktura mogłaby przyczynić się do spójności sieci Natura 2000 poprzez zwiększenie udrożnienia krajobrazu, a tym samym poprawę odporności sieci ekologicznych na zmiany klimatu. Wiele wspólnych działań wdrożeniowych można opracowywać w powiązaniu z innym wykorzystaniem i funkcjami gruntów, np. rolnictwem, leśnictwem i gospodarką wodną. Komisja opublikowała komunikat w sprawie zielonej infrastruktury w 2013³, który określa możliwe ramy dla rozwiązań adaptacyjnych opartych na środowisku naturalnym.

3 (COM(2013) 249 wersja ostateczna)

Program LIFE rozpoczął zajmować się kwestią działań adaptacyjnych na poziomie sieci poprzez realizację ostatnich projektów, finansowanych w ramach programu, takich jak EcoCo LIFE Scotland (zob. ramka) i LIFE Triple Lakes.

W tym ostatnim projekcie wypracowywany jest model zarządzania adaptacyjnego zlewniami rzek dla szwedzkich ekosystemów wodnych o wysokiej wartości przyrodniczej, również z uwzględnieniem zmian klimatu. „W celu zwiększenia odporności musimy poprawić warunki bytowe dla typowych gatunków w obrębie zlewni – zmniejszyć wpływ szkodliwych czynników. W związku z tym musimy podjąć działania zmie-

rzające do zredukowania wpływów fizycznych, chemicznych i biologicznych, a zarazem utworzenia wysokiej jakości siedlisk i zminimalizowania obciążeń wynikających z różnych rodzajów użytkowania gruntów, oraz ogólnie z działalności człowieka”, powiedziała kierownik projektu Malin Bernhardsson. Konkretne działania będą obejmować renaturyzację cieków wodnych i usuwanie zapór oraz innych barier umożliwiające swobodne przechodzenie gatunków, tworzenie i przywracanie obszarów tarłowych, przeprowadzenie inwentaryzacji oczyszczalni ścieków w celu zmniejszenia ładunków składników biogennych oraz weryfikacja realizacji dobrych praktyk w zakresie gospodarki wodnej w leśnictwie i rolnictwie.

Poprawa spójności ekologicznej na terenie Szkocji

Projekt EcoCo LIFE Scotland ukierunkowany jest na wdrożenie zintegrowanych sieci siedlisk celem poprawy spójności ekologicznej na obszarze Zielonej Sieci środkowej Szkocji. Koordynator projektu, Alistair White z organizacji Scottish Natural Heritage wyjaśniła: „Protokół o ekologicznej spójności będzie stanowił dokument ramowy służący zdefiniowaniu najlepszych miejsc do utworzenia siedlisk w centralnej Szkocji i zarządzania nimi, w celu poprawy spójności ekologicznej w ramach różnej skali (miejscowej, lokalnej, regionalnej), biorąc zarazem pod uwagę szeroko rozumiane korzyści społeczno-gospodarcze, jak i korzyści dla funkcji ekosystemów”.

Protokół został opracowany w ramach warsztatów z udziałem ekspertów, interesariuszy i organizacji partnerskich. „Warsztaty te udoskonalają i ukierunkowują wykorzystanie mapowania siedlisk i usług ekosystemowych celem opracowania ramowych wytycznych, które można zastosować w całym zakresie projektu”, powiedział David White. Wytyczne ramowe będą testowane w wybranych miejscach w trakcie realizacji projektu, a także wykorzystywane do identyfikacji nowych miejsc na potrzeby restytucji siedliska.

Alistair White wyjaśnił, że protokół przyczyni się do poprawy odporności siedlisk i gatunków na zmieniające się warunki klimatyczne „w sposób wieloaspektowy”. Poprzez poprawę ekologicznej spójności na poziomie obszaru, obszary, które

zostały zidentyfikowane jako odpowiednie, staną się bardziej odporne pod względem ekologicznym i będą wykazywać zakres zróżnicowania w strukturze siedlisk, maksymalizując możliwości zapewnienia odporności różnorodności biologicznej w obliczu zmieniających się warunków klimatycznych. Po drugie, koncentracji na poprawie połączeń i rozproszeniu możliwości będzie towarzyszyć poprawa udrożnienia krajobrazu na obszarze objętym projektem, aby dać gatunkom możliwość przemieszczania się w reakcji na zmiany klimatu. Protokół pozwoli zidentyfikować „punkty zwężenia” i potencjalne korytarze oraz umożliwi przeprowadzenie prac ukierunkowanych na obszary, które mogą przyczynić się do poprawy i wsparcia przemieszczania gatunków. Po trzecie, skoncentrowanie działań projektowych wokół przywrócenie zasięgu zlewni pozwoli na zidentyfikowanie możliwości i mapowanie geomorfologiczne, w wyniku czego, przykładowo, nastąpi ponowne połączenie rzek z ich obszarami zalewowymi, opracowanie możliwości zarządzania naturalną aktywnością powodziową oraz utworzenia obszarów siedlisk w odpowiedzi na zmiany klimatyczne”.

W obrębie innych siedlisk zostaną zastosowane środki pozwalające odtworzyć zdegradowane, lecz dobrze rokuszące torfowiska niskie. Działania na tych obszarach zapewnią połączenie i umożliwią rozproszenie, a także zapewnią zachowanie ważnej funkcji obniżania poziomu dwutlenku węgla.



Ochrona przeciwpożarowa w hiszpańskich lasach sosnowych

Realizowany obecnie w Katalonii projekt Life+ Pinassa ma na celu zwiększenie odporności drzewostanu sosny czarnej na pożary wielkopowierzchniowe i zmiany klimatu. Teresa Cervera Zaragoza, koordynator projektu, stwierdziła, że „na obszarach o wysokim stopniu zagrożenia pożarowego stosujemy modele ORGEST („Wytyczne dotyczące zrównoważonej gospodarki leśnej”), które definiują dwa główne cele zarządzania: produkcję towarów (drewna, korka i orzechów piniowych) oraz ochronę przeciwpożarową”. Z punktu widzenia tej ostatniej funkcji, jak wyjaśniła koordynator, modele „wyposażone są w stosowne klucze do identyfikacji pożaru posycia drzewostanów sosnowych i niektóre parametry – wymagania ochrony przeciwpożarowej – w celu poprawy typu struktury dla drzewostanu”.

Wskaźniki wykorzystywane do oceny różnorodności biologicznej tych lasów obejmują „charakterystykę drzew, krzewów i posycia złożonego z roślinności zielnej, drewno posuszowe i odpowiednie naturalne wgłębienia dla ptaków i nietoperzy; skład gatunkowy roślin oraz bioindykatory”, dodała pani Zaragoza.



Zapewnienie warunków abiotycznych

Utrzymanie integralności hydrologicznej obszaru jest często kluczowym warunkiem osiągnięcia celów związanych z gatunkami i siedliskami.

Przewiduje się wzrost niedoboru zasobów wodnych i częstotliwości suszy, czego pochodną może być zwiększenie stężenia składników odżywczych (zwłaszcza azotu) i zanieczyszczeń w wodzie. Wyższe temperatury w połączeniu z większymi opadami deszczu mogą również prowadzić do wzrostu biomasy, wymagającego zmiany działań zarządzających, np. systemów wykaszania.

Istnieje wiele środków technicznych zapewniających odpowiednią jakość i ilość wody lub odpowiedni bilans składników odżywczych dla obszarów Natura 2000 (zob. str. 71–86). Ponadto liczne projekty w ramach programu LIFE pomogły w przywróce-

niu lub utrzymaniu hydrologicznej integralności obszarów sieci Natura 2000. Jeden wart uwagi przykład pochodzi z Anglii, gdzie realizowany projekt Alde-Ore poprawił odporność obszarów na Orford Ness i Havergate Island na zmieniające się warunki klimatyczne. Dzięki nowej infrastrukturze do gospodarki wodnej, utworzono dodatkowe 3 ha nadbrzeżnych obszarów lagunowych oraz 2,4 km nowych rowów, i dalsze 4 km kanałów odwadniających (zob. rozdział dotyczący stref przybrzeżnych – str. 84–93).

Zarządzanie skutkami zjawisk ekstremalnych

Wzrastająca częstotliwość występowania i nasilenie zjawisk ekstremalnych (pożary, powodzie, huragany, susze) jest jednym z najbardziej widocznych i najbardziej wymagających skutków zmian klimatu (zob. Ramka MANSALT).

Program LIFE wskazuje drogę wsparcia procesu adaptacji w ramach różnorodności biologicznej poprzez takie projekty,

Zagrożenie słoweńskich basenów solankowych

„Zmiany klimatu stają się jednym z naszych największych problemów w zakresie zarządzania. Klimat zmienia się błyskawicznie, na naszych oczach. Rozmawiamy z naszymi starymi solarzami, a oni mówią, że nigdy nie mieliśmy opadów deszczu w lecie; teraz to jest bardzo częste zjawisko. To naprawdę wpływa na różnorodność biologiczną – tak wiele jaj i piskląt utraciliśmy z powodu letnich burz. Oczywiście musimy dostosować się do tych zmian, dlatego w planie zarządzania i w naszych wytycznych nadajemy wysoki priorytet działaniom regeneracyjnym. Wiemy, że nastąpiło podwyższenie poziomu morza i staramy się dostosowywać do corocznych zmian rozmieszczenia opadów deszczu i burz. Pogłębiamy niezależne rowy i kanały, dzięki czemu możemy latem obniżyć nadmierny poziom wód”. Andrej Sovinc, kierownik projektu, MANSALT, Słowenia.



jak Life+ Pi-nassa (zob. ramka) i EstepArias. W ramach tego ostatniego projektu, realizowanego w latach 2009–2012, skoncentrowano się na ochronie takich gatunków jak drop zwyczajny, strepet i pustuleczka na portugalskich polach zbożowych Baixo Alentejo. Dokonano analizy potencjalnych scenariuszy zmian klimatycznych w celu oceny ich potencjalnego wpływu na te ptaki stepowe.

Scenariusze zostały z kolei wykorzystane do opracowania awaryjnych procedur interwencyjnych, m.in. działań łagodzących wpływ suszy, które następnie zostały ujęte w podręcz-

nikach dobrych praktyk przeznaczonych dla osób zaangażowanych w zarządzanie agro-środowiskowe.

W ostateczności wytyczne WE 2013 proponują przeniesienie najbardziej wrażliwych gatunków na nowe, odpowiednie obszary.

W odniesieniu do miejsc, w których taka relokacja nie będzie możliwa, w programie LIFE wskazano inne możliwości pomocy adaptacyjnej najbardziej wrażliwym gatunków, co obrazuje przykład nerpy fińskiej (zob. ramka).

LIFE Saimaa Seal

„Nerpa fińska (*Phoca hispida saimensis*) jest zaklasyfikowana do kategorii podgatunków zagrożonych zarówno w naszym kraju, jak i za granicą. Foka zamieszkuje słodkowodne jezioro w Finlandii [Jezioro Saimaa]. Obecnie pozostało około 300 osobników tego gatunku, a każdego roku przychodzi na świat około 60 szceniąt”, wyjaśniła Raisa Tiilikainen, kierownik projektu LIFE Saimaa Seal realizowanego w latach 2013–2018. „Największym zagrożeniem dla populacji są śmiertelne przypadki przytówów, niewielka wielkość lub rozproszenie populacji, pogorszenie jakości siedlisk i zmian klimatu”, dodała. Jednym z celów projektu jest wsparcie procesu adaptacji foki do zmian klimatycznych poprzez opracowanie sposobu wytwarzania sztucznych naniesień śniegu, które poprawią warunki legowisk gatunku w okresie łagodnych zim.

„Sukces rozrodczy nerpy fińskiej, podobnie jak i innych podgatunków foki obrączkowanej, zależy od dostatecznej pokrywy lodowej i śnieżnej. Foka wydaje na świat jedno szcenię w śnieżnej jamie (zwanej legowiskiem), która utworzona zostaje w zaspie śnieżnej przy linii brzegowej wyspy.

Legowisko zapewnia schronienie przed drapieżnikami i surowym klimatem, a samica wraz ze swoim szczeniakiem pozostają w nim w okresie karmienia”, wyjaśniła dr Tiilikainen.

Projekt LIFE wdraża metodę tworzenia sztucznych zasp, opracowaną specjalnie do tego celu przez Uniwersytet Wschodniej Finlandii. „Zaspy tworzone są w miejscach rozrodu fok przy użyciu łopaty do śniegu i popychacza”. Śnieg wykorzystywany do budowy zasy gromadzony jest w pobliżu miejsca przeznaczenia”, tłumaczyła dr Tiilikainen.

Podczas łagodnej zimy w 2014 r. w obszarze rozrodczym nerpy fińskiej zbudowano 240 sztucznych zasp. W tym roku ponad 90% szceniąt przyszło na świat w legowiskach utworzonych ze sztucznych zasp, co dowodzi efektywności tej metody. W 2015 r. zbudowano „około 70 sztucznych zasp w głównych obszarach rozrodu fok, gdzie warunki śniegowe nie były wystarczające do zapewnienia sukcesu rozrodczego”, dodała dr Tiilikainen.



Lista projektów – Program LIFE i Przystosowanie do zmian klimatu

Poniżej znajduje się pełna lista projektów LIFE uwzględnionych w programie LIFE i Adaptacja do zmian klimatu. Została ona ułożona tematycznie i opisuje skrótowo ponad 130 projektów LIFE zajmujących się kwestią adaptacji do zmian klimatycznych ze wszystkich 24 państw członkowskich. Aby uzyskać więcej informacji na temat poszczególnych projektów, należy odwiedzić internetową bazę danych: <http://ec.europa.eu/environment/life/project/projects/index.cfm>

OZNACZENIE PROJEKTU	AKRONIM	TYTUŁ	STR
PLANOWANIE			
LIFE07 ENV/FIN/000138	CHAMP	Reagowanie na zmiany klimatu przy użyciu platformy Managing Urban Europe-27	20
LIFE07 ENV/FIN/000141	VACCIA	Ocena podatności usług ekosystemowych na skutki zmiany klimatu i adaptację	20, 21
LIFE07 INF/FIN/000152	CCCRP	Portal społecznego reagowania na zmiany klimatu	20, 21
LIFE07 ENV/FIN/000145	Julia 2030	Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich w obszarze metropolitalnym Helsinki – od strategii do wdrożenia	20, 22, 23
LIFE09 INF/PL/000283	DOKLIP	Dobry Klimat dla Powiatów	23
LIFE13 INF/PL/000039	LIFE_ADAPTCITY_PL	Przygotowanie strategii adaptacji do zmiany klimatu miasta metropolitalnego przy wykorzystaniu mapy klimatycznej i partycypacji społecznej	23
LIFE08 ENV/IT/000436	ACT	Adaptacja do zmian klimatu w czasie	24
LIFE11 ENV/IT/000119	BLUE AP	Boloński lokalny plan adaptacyjny środowiska miejskiego na rzecz miasta odpornego na zmiany klimatu	24
LIFE10 ENV/CY/000723	CYPADAPT	Opracowanie krajowej strategii adaptacji do negatywnych skutków zmian klimatu na Cyprze	26-29
OBSZARY MIEJSKIE			
LIFE10 ENV/FR/000215	R-URBAN	R- URBAN / Strategia partycypacyjna rozwoju, praktyk i sieci lokalnej odporności w europejskich miastach	30
LIFE00 ENV/E/000415	GREEN BELT	Propozycja dla zrównoważonego planowania przestrzennego	34
LIFE02 ENV/E/000200	GALLECS	Projekt demonstracyjny dla użytkowania gruntów i zarządzania środowiskowego w zakresie planowania przestrzennego w Gallecs jako stabilny łącznik biologiczny na obrzeżach obszaru metropolitalnego Barcelona	35
LIFE12 ENV/ES/000567	LIFE ZARAGOZA NATURAL	Creación, gestión y promoción de la Infraestructura Verde de Zaragoza	35

OZNACZENIE PROJEKTU	AKRONIM	TYTUŁ	STR
LIFE13 ENV/BE/000212	LIFE-GREEN4GREY	Innowacyjne projekty i rozwój wielofunkcyjnej zielonej i błękitnej infrastruktury na szarych obszarach podmiejskich Flandrii	35, 36
LIFE09 ENV/IT/000074	GAIA	Porozumienie w sprawie miejskich terenów zielonych „GAIA”	36
LIFE10 ENV/IT/000399	EMoNFUr	Stworzenie sieci monitoringu w celu oceny lasów nizinnych i plantacji miejskich w Lombardii i lasów miejskich w Słowenii	36
LIFE98 ENV/S/000482	Roof greening	Powszechne stosowanie zielonych dachów	37
LIFE07 ENV/UK/000936	GRACC	Zielone dachy w walce ze zmianami klimatycznymi. Ustanowienie brytyjskiego kodu zielonych dachów dla wspierania łagodzenia zmian klimatu i adaptacji.	37
LIFE12 ENV/ES/000092	LIFE-QUF	Szybkie zalesianie obszarów miejskich	37
LIFE12 ENV/MT/000732	LifeMedGreenRoof	Budowa dwóch demonstracyjnych zielonych dachów dla zilustrowania potencjału osiągnięcia celów środowiskowych i energetycznych	37
LIFE07 ENV/S/000908	GreenClimeAdapt	Zielone narzędzia dla adaptacji do zmian klimatu na obszarach miejskich	37, 39
LIFE12 ENV/UK/001133	LIFE Housing Landscapes	Uodparnianie mieszkalnictwa socjalnego na zmiany klimatu	38
LIFE08 ENV/E/000099	AQUAVAL	Plany zrównoważonej gospodarki wodnej na obszarach miejskich, promowanie SUDS i uwzględnienie zmian klimatu w prowincji Walencja	38
LIFE11 ENV/ES/000538	PLATAFORMA CENTRAL IBERUM	Zrównoważony rozwój miast w ramach projektu „PLATAFORMA CENTRAL IBERUM”	38
LIFE11 ENV/FI/000911	Urban Oases – Keidas	Kształtowanie zrównoważonej przyszłości za pośrednictwem środowiskowo funkcjonalnych cech krajobrazu	39
LIFE11 ENV/FR/000746	SeineCityPark	Rozwój zielonej infrastruktury miejskiej w zakolu Chanteloup	41-43
ROLNICTWO			
LIFE04 ENV/ES/000269	Humedales Sostenibles	Zintegrowane zarządzanie rolnictwem w otoczeniu terenów podmokłych o znaczeniu dla wspólnoty (tereny podmokłe zarządzane w sposób zrównoważony)	45
LIFE08 ENV/GR/000570	HydroSense	Innowacyjne technologie precyzyjne dla zoptymalizowanego nawadniania i zintegrowanego zarządzania uprawami w ekosystemie rolnym o ograniczonym dostępie do wody	45
LIFE11 ENV/ES/000615	IRRIGESTLIFE	Sieć telezarządzania przy użyciu darmowych sterowników podłączonych do GIS dla zoptymalizowanego nawadniania w Vitoria-Gasteiz	45
LIFE10 ENV/ES/000471	Crops for better soil	Opłacalne ekologiczne techniki rolnicze oparte na tradycyjnych uprawach: kontrastująca degradacja gleby w rejonie Morza Śródziemnomorskiego	46, 48
LIFE11 ENV/ES/000535	OPERATION CO ²	„Operacja CO ² ”: Zintegrowane praktyki rolno-leśne i ochrona przyrody w walce ze zmianami klimatu	46
LIFE05 ENV/E/000288	ALMOND PRO-SOIL	Ochrona gleby na obszarach śródziemnomorskich poprzez uprawę nowych odmian drzewa migdałowego	47
LIFE11 ENV/GR/000942	oLIVE-CLIMA	Wprowadzenie nowych metod zarządzania uprawą oliwek, koncentrujących się na łagodzeniu zmian klimatu i adaptacji	47
LIFE12 ENV/ES/000426	LIFE RegaDIOX	Wiązanie atmosferycznego CO ² i redukcja emisji gazów cieplarnianych poprzez zrównoważone zarządzanie nawadniania w rolnictwie	47

OZNACZENIE PROJEKTU	AKRONIM	TYTUŁ	STR
LIFE13 ENV/FR/001512	Life ADVICLIM	Adaptacja uprawy winorośli do zmian klimatu: Spostrzeżenia wynikające ze scenariuszy adaptacyjnych w zakresie uprawy winorośli	47
LIFE08 ENV/E/000129	LIFE+AGRICARBON	Zrównoważone rolnictwo w arytmetyce dwutlenku węgla	48
LIFE13 ENV/ES/000541	Life+ ClimAgri	Najlepsze praktyki rolnicze w zakresie zmian klimatu: Strategie integracyjne dla łagodzenia skutków zmian klimatu i adaptacji	48
LIFE12 ENV/IT/000578	LIFE HelpSoil	Wspieranie ulepszonych funkcji gleby i adaptacji do zmian klimatu przy użyciu technik ochrony zrównoważonego rolnictwa	48, 49
LIFE06 ENV/F/000132	CONCERT TM EAU	Wspólna platforma technologiczna do realizacji RDW w kontekście rolnym	49
LIFE08 ENV/IT/000406	REWETLAND	Powszechne wprowadzenie utworzonych terenów podmokłych dla działania w zakresie oczyszczania ścieków na terenie Błot Pontyjskich	49
LIFE11 ENV/ES/000579	REAGRITTECH	Regeneracja i ponowne zużycie odpływów wody i ścieków na działkach rolnych poprzez połączone naturalne systemy uzdatniania wody	49
LIFE12 ENV/SE/000800	SOLMACC Life	Strategie dla rolnictwa ekologicznego i niskonakładowego w celu złagodzenia zmian klimatu i adaptacji do nich	49
LIFE13 ENV/FR/001315	PTD LIFE	Dynamiczny wypas rotacyjny	50
LIFE13 ENV/LT/000189	LIFE Viva Grass	Zintegrowane narzędzie planowania w celu zapewnienia żywotności terenów trawiastych	50
LIFE09 ENV/ES/000456	AG_UAS	Zrównoważona gospodarka wodna w skali regionalnej przy zastosowaniu teledetekcji w oparciu o bezzałogowe systemy latające (UAS)	51
LIFE11 ENV/IT/000035	WSTORE2	Pogodzenie działalności rolniczej z ochroną środowiska poprzez nowe metody gospodarki wodnej na obszarach przybrzeżnych i zasolonych	51
LIFE08 ENV/E/000114	POWER	Projekt Optymalizacji Zużycia Wody i Ograniczenia Emisji Gazów Ciężkich	52
LIFE11 ENV/ES/000621	IES	Symulator nawadniania	52
LIFE09 ENV/ES/000447	The Green Deserts	Zielone Pustynie: nowe techniki sadzenia dla uprawy drzew na obszarach pustynienia w celu stawienia czoła zmianom klimatu	53
LIFE12 ENV/ES/000536	LIFE MEDACC	Wykazanie i walidacja innowacyjnej metodologii na rzecz regionalnej adaptacji do zmian klimatu w rejonie Morza Śródziemnomorskiego	53
LIFE13 ENV/IT/001258	LIFE SEMENte parTEcipata	Modelli di selezione vegetale e di tecniche agronomiche adatti alle condizioni pedo-climatiche locali	53
LIFE07 ENV/GR/000266	EcoPest	„Plan strategiczny dla adaptacji i zastosowania zasad zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin we wrażliwym ekosystemie”	54
LIFE07 INF/E/000852	CHANGING THE CHANGE	Kampania LIFE+ „Zmieniając zmianę”. Rolnictwo i sektor leśny Galicji w obliczu zmian klimatu.	55
LIFE09 ENV/ES/000441	AgriClimateChange	Przeciwdziałanie zmianom klimatu poprzez rolnictwo: stosowanie wspólnego systemu oceny w 4 największych gospodarkach rolnych UE	55-57
LASY			
LIFE11 ENV/IT/000215	RESILFORMED	Odporność na zmiany klimatu w lasach śródziemnomorskich	61, 62
LIFE10 ENV/FR/000208	FO3REST	Wpływ dziury ozonowej i zmian klimatu na francuskie i włoskie lasy: Udoskonalenie kryteriów i progów w zakresie ochrony lasów	62

OZNACZENIE PROJEKTU	AKRONIM	TYTUŁ	STR
LIFE13 ENV/PL/000048	LIFE+ ForBioSensing PL	Kompleksowy monitoring dynamiki Puszczy Białowieskiej z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych	62, 63
LIFE12 ENV/FI/000409	LIFE MONIMET	Wskaźniki zmian klimatu i podatność strefy borealnej przy zastosowaniu innowacyjnych technik obserwacji i modelowania	63
LIFE13 ENV/SI/000148	LIFEGENMON	LIFE na rzecz EUROPEJSKIEGO SYSTEMU MONITORINGU LASÓW	63
LIFE11 ENV/GR/000975	FLIRE	Ocena zagrożenia powodziowego i pożarowego oraz zarządzanie nimi	63, 66
LIFE12 ENV/ES/000730	LIFE+ DEMORGEST	Life+ Oplącalna integracja zapobiegania wielkim pożarom z gospodarką leśną w rejonie Morza Śródziemnomorskiego	64
LIFE13 BIO/ES/000094	LIFE MONTSERRAT	Zintegrowany plan zarządzania systemami lasów i pastwisk: Innowacyjne narzędzie dla zachowania różnorodności biologicznej i zapobiegania pożarom	64
LIFE13 ENV/ES/000255	Life+ SUBER	Life+ SUBER: Integracyjne zarządzanie dla ulepszonej adaptacji lasów dębu korkowego do zmian klimatu	64
LIFE13 ENV/ES/000660	LIFE ENERBIOSCRUB	Zrównoważone zarządzanie formacjami krzewów dla celów energetycznych	64
LIFE13 NAT/ES/000724	Life+ Pinassa	Zrównoważone zarządzanie na rzecz ochrony lasów sosny czarnej (<i>Pinus nigra subsp. salzmannii var pyrenaica</i>) w Katalonii	64
LIFE07 ENV/E/000824	LIFE+BOSCOS	Zrównoważona gospodarka leśna Minorki w kontekście zmian klimatu	64-66
LIFE09 ENV/FI/000571	Climforisk	Oddziaływanie susz wywołanych zmianami klimatu na wzrost i podatność lasów	65, 66
LIFE08 ENV/GR/000553	Forest Cities	Przymierze samorządów lokalnych na rzecz zapobiegania pożarom lasów	66
LIFE08 INF/EE/000260	FFPE	Podnoszenie świadomości w zakresie pożarów lasów i szkolenia służb ochrony przeciwpożarowej i wolontariuszy w Estonii	66
LIFE08 ENV/GR/000554	AdaptFor	Przystosowanie gospodarki leśnej do zmian klimatu w Grecji	67-70
ZASOBY WODNE			
LIFE04 ENV/IT/000500	CAMI	Charakteryzacja wód podziemnych przy zastosowaniu zintegrowanych metod	74
LIFE07 ENV/E/000845	WATER CHANGE	Modelowanie średnio- i długoterminowych zasobów wodnych jako narzędzie planowania i adaptacji do globalnych zmian. Zastosowanie w dorzeczu rzeki Llobregat.	74
LIFE07 ENV/IT/000475	TRUST	Narzędzie regionalnej oceny w zakresie poprawy magazynowania wód podziemnych przy dostosowaniu do zmian klimatu (TRUST)	75, 76
LIFE12 ENV/ES/001140	LIFE SEGURA RIVER-LINK	RIVERLINK	75
LIFE06 ENV/IT/000255	A.S.A.P.	Działania na rzecz systemowej ochrony warstwy wodonośnej: wdrożenie i demonstracja Protokołu dla zmniejszenia skali podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie spowodowane nadmierną eksploatacją	75, 76
LIFE11 ENV/FR/000745	MAC EAU	Zmniejszenie zużycia wody pitnej: Realizacja i ocena zintegrowanych działań w departamencie Żyronda (Francja)	75- 77

OZNACZENIE PROJEKTU	AKRONIM	TYTUŁ	STR
LIFE10 ENV/IT/000394	WARBO	Odnowiona woda – sztuczne zasilanie: innowacyjne technologie dla zrównoważonego zarządzania zasobami wodnymi	76
LIFE10 ENV/IT/000380	AQUOR	Wdrożenie partycypacyjnej strategii oszczędzania wody i sztucznego zasilania dla ilościowego równoważenia warstwy wód podziemnych w górnej równinie Vicenzy	76, 77
LIFE07 INF/UK/000932	RENEW	Regionalne sieci ochrony środowiska na rzecz energii i zasobów wodnych	77
LIFE10 INF/MT/000091	Investing in Water	Zmniejszenie zużycia wody przez przedsiębiorstwa na Malcie	77
LIFE11 ENV/SK/001019	Hydro-climate recovery	Rewitalizacja klimatu na terenach wyschniętych we wschodniej Słowacji poprzez przywrócenie hydro-klimatu	77
LIFE04 ENV/GR/000099	Water Agenda	Opracowanie i wdrożenie zintegrowanej polityki zarządzania zasobami wodnymi w dorzeczu, poprzez zastosowanie szerokiego porozumienia społeczności lokalnej, w oparciu o zasady Programu	78
LIFE08 ENV/E/000117	ENSAT	Ulepszenie działań w zakresie wód podziemnych w celu poprawy jakości napływającej wody w warstwie wodonośnej delty rzeki Llobregat	78
LIFE08 INF/IT/000308	WATACLIC	Woda w walce ze zmianami klimatu. Zrównoważona gospodarka wodna na obszarach miejskich	78
LIFE09 ENV/FI/000569	GISBLOOM	Monitoring uczestniczący, prognozowanie, kontrola oraz skutki społeczno-ekonomiczne eutrofizacji i zakwitów glonów w dorzeczach	79
LIFE12 ENV/AT/000128	LIFE-URBANLAKE	Zintegrowane zarządzanie jeziorem miejskim „Alte Donau”	79
LIFE06 ENV/D/000461	FLOODSCAN	Regulacja nowej technologii na dużą skalę dla szybkiego, precyzyjnego i opłacalnego modelowania 2D obszarów zagrożonych powodzią poprzez połączenie skanowania laserowego z danymi teledetekcyjnymi	81
LIFE11 ENV/GR/000975	FLIRE	Ocena zagrożenia powodziowego i pożarowego oraz zarządzanie nimi	81
LIFE11 ENV/DK/000889	Stream of Usseød	Międzygminna współpraca w zakresie gospodarki wodnej i dostosowania do zmian klimatu w strumieniu Usseød	82
LIFE08 NAT/D/000013	Elbauen bei Vockerode	Ulepszenie i długoterminowa ochrona obszaru Natura 2000 „Obszar zalewowy Dessau-Wörlitz Elbe”	83
LIFE10 NAT/DE/000010	Emmericher Ward	Ulepszenie terenu rzeki i obszaru zalewowego Emmericher Ward znajdującego się na unijnym obszarze ptasim Unterer Niederrhein	83
LIFE11 ENV/IT/000243	RII	Zintegrowana odbudowa hydrologiczna i środowiskowa potoków w regionie Piemontu w regionie Emilia Romagna w ramach programu LIFE	83
LIFE11 NAT/NL/000771	Floodplain development	Rozwój przyrody w górnych obszarach zalewowych rzeki IJssel obszaru Natura 2000	83
LIFE07 NAT/UK/000948	Anglesey i Llyn Fens	Przywracanie alkalicznych i nakredowych torfowisk w Corsydd Mon a Llyn (Anglesey & Llyn Fens) SACs w Walii	84
LIFE13 ENV/IT/000169	LIFE RINASCE	Naturalistyczna odbudowa dla zintegrowanego zrównoważonego rozwoju hydraulicznego i środowiskowego Emilian Canals	84
LIFE13 NAT/NL/000079	Life+GP	„Więcej wody, więcej torfowisk wysokich na terenie Groote Peel”	84
LIFE98 NAT/A/005422	Donauauen	Przywrócenie i zarządzanie aluwialnym obszarem zalewowym rzeki Dunaj (Park Narodowy – Strefa Aluwialna)	85
LIFE02 ENV/A/000282	LiRiLi	Żyjąca rzeka Liesing – pogładowa ekologiczna rekonstrukcja mocno zmodyfikowanego zbiornika wodnego w środowisku miejskim	85

OZNACZENIE PROJEKTU	AKRONIM	TYTUŁ	STR
LIFE03 NAT/A/000009	WACHAU	WACHAU	85
LIFE06 NAT/RO/000177	GREENDANUBE	Ochrona i zintegrowane zarządzanie wyspami na rzece Dunaj w Rumunii	85
LIFE07 ENV/B/000038	WALPHY	Zaprojektowanie narzędzia decyzyjnego dla hydro-morfologicznego przywrócenia zbiorników wodnych w regionie Walonii	85
LIFE08 NAT/D/000007	Nebenrinne Bislich-Vahnum	Przywrócenie bocznego kanału rzeki Ren koło Wesel	85
LIFE99 NAT/A/006055	Obere Drau	Połączenie obszarów zalewowych i lasów górnej doliny rzeki Drawa (Karyntia)	86
LIFE06 NAT/A/000127	LIFE Obere Drau II	Życie w Górnej Drawie	86
LIFE05 NAT/DK/000153	Houting	Pilne działania na rzecz zagrożonej siei ostropyskiej „ <i>Coregonus oxyrhynchus</i> ”	86
LIFE07 NAT/EE/000120	HAPPYFISH	Ratowanie organizmów w meandrach i starorzeczach rzeki Emajögi na obszarze Natura 2000, Alam-Pedja	86
LIFE09 INF/UK/000032	RESTORE	RESTORE – Rzeki: zastosowanie, wspieranie i transfer wiedzy dla przywrócenia przyrody w Europie	86
LIFE13 NAT/SE/000116	LIFE-TripleLakes	Triple Lakes – Przywrócenie zlewni i działania zapobiegawcze dla siedlisk wodnych w perspektywie zmian klimatu	86
LIFE08 ENV/LV/000451	HydroClimateStrategyRiga	Zintegrowana strategia dla Rygi w celu dostosowania się do procesów hydrologicznych spotęgowanych przez zjawisko zmian klimatu	87-89
OBSZARY NADBRZEŻNE			
LIFE05 NAT/LV/000100	Baltic MPAs	Morskie obszary chronione we Wschodnim Bałtyku	92
LIFE12 NAT/UK/000869	LIFE Little Terns	Poprawa stanu ochrony rybitwy białoczelnej w Wielkiej Brytanii poprzez ukierunkowane działania w najważniejszych koloniach	92, 93
LIFE07 ENV/IT/000497	SALT	Zrównoważone zarządzanie dorzeczem Esino w celu zapobiegania przedostawaniu się soli do przybrzeżnych wód podziemnych z uwzględnieniem zmian klimatu	93
LIFE05 NAT/IT/000037	DUNETOSCA	Ochrona ekosystemów w północnej Toskanii	95
LIFE13 ENV/ES/001182	LIFE EBRO- ADMIC-LIM	Przystosowanie do zmian klimatu i działania w zakresie ich łagodzenia w delcie rzeki Ebro	95
LIFE13 NAT/IT/001013	SOSS DUNES LIFE	Zabezpieczenie i zarządzanie Dunajem w południowo-wschodniej Sardynii – Projekt dla obszaru pilotażowego Porto Pino	95
LIFE04 NAT/ES/000031	Dunas Laida	Rewitalizacja Dunaju na plaży Laida (Urdaibai)	95, 96
LIFE07 ENV/FIN/000141	VACCIA	Ocena podatności usług ekosystemowych na skutki zmian klimatu i adaptację	96, 97
LIFE09 NAT/IT/000608	Re.S.C.We.	Przywrócenie przybrzeżnych terenów podmokłych Sentiny	96, 99
LIFE05 NAT/D/000152	BALTCOAST	Rekultywacja kompleksu siedlisk laguny przybrzeżnej Bałtyku	97
LIFE08 NAT/UK/000199	Alde-Ore	Ujście rzeki Alde-Ore – Zapewnienie zrównoważonej przyszłości dla dzikiej przyrody	97
LIFE07 NAT/UK/000938	TaCTICS	Przeciwdziałanie zagrożeniom związanym ze zmianami klimatu z ważnym przybrzeżnym SPA we wschodniej Anglii	98

OZNACZENIE PROJEKTU	AKRONIM	TYTUŁ	STR
LIFE09 NAT/ES/000520	Delta-LAGOON	Restauración y gestión del hábitat en dos lagunas costeras del Delta del Ebro: Alfacada y Tancada	98
LIFE03 ENV/UK/000611	Response	Reagowanie na zagrożenia spowodowane zmianami klimatu poprzez opracowywanie zrównoważonych strategii zarządzania zagrożeniami naturalnymi na obszarach przybrzeżnych z uwzględnieniem skutków zmian klimatycznych	98
LIFE12 ENV/IT/001054	LIFE + IMAGINE	Zintegrowana aplikacja zarządzania obszarami przybrzeżnymi, realizująca politykę GMES, INSPIRE i SEIS	99
LIFE13 NAT/ES/001001	LIFE-PLETERA	Kontrurbanizacja i odzyskiwanie ekologicznego funkcjonowania systemów przybrzeżnych La Pletera	98
BIORÓZNORODNOŚĆ			
LIFE03 NAT/S/000073	Arctic Fox Northern Sweden and Finland	Ratowanie zagrożonego gatunku lisa polarnego z Półwyspu Fenno-skandzkiego (SEFALO+)	100, 101
LIFE12 NAT/BE/000166	Life – OZON	Przywrócenie naturalnych siedlisk krytycznie zagrożonych gatunków poprzez defragmentację lasu Zoniënwood.	102
LIFE12 NAT/ES/000192	LIFE BEAR DEFRAGMENTATION	Defragmentacja siedlisk niedźwiedzia brunatnego w Górach Kanta-bryjskich	102
LIFE12 NAT/IT/000370	SPIN4LIFE	Strategia SPIN dla wdrożenia programu Natura 2000 na Sycylii	102
LIFE09 NAT/CY/000247	ICOSTACY	Poprawa stanu ochrony gatunków fauny na Cyprze: od przywrócenia mikro-siedlisk do łączności krajobrazowej	103
LIFE10 NAT/IT/000241	TIB – TRANS INSUB-RIA BIONET	Połączenie siedlisk i działania ulepszające wzdłuż korytarza ekologicznego w regionie Insubria między Alpami i doliną Ticino	103
LIFE13 NAT/GR/000909	LIFE ElClimA	Środki ochrony wspierające przystosowanie sokoła skalnego* do zmian klimatu	103
LIFE13 BIO/UK/000428	EcoCo LIFE Scotland	Wdrożenie zintegrowanych sieci siedlisk w celu poprawy spójności ekologicznej wzdłuż całej sieci CSGN	104
LIFE13 NAT/SE/000116	LIFE-TripleLakes	Triple Lakes – Przywrócenie zlewni i działania zapobiegawcze dla siedlisk wodnych w perspektywie zmian klimatu	104
LIFE07 NAT/P/000654	EstepArias	Ochrona dropia zwyczajnego, stropeta i pustułowca na „stepach zbożowych” w Baixo Alentejo	105
LIFE08 NAT/UK/000199	Alde-Ore	Ujście rzeki Alde-Ore – Zapewnienie zrównoważonej przyszłości dla dzikiej przyrody	105
LIFE09 NAT/SI/000376	MANSALT	Człowiek i przyroda na solnisku Sečovlje	105
LIFE13 NAT/ES/000724	Life+ Pinassa	Zrównoważone zarządzanie na rzecz ochrony lasów sosny czarnej (<i>Pinus nigra subsp. salzmannii var pyrenaica</i>) w Katalonii	105
LIFE12 NAT/FI/000367	LIFE Saimaa Seal	Zabezpieczenie podgatunku nerpy (<i>Pusa hispida saimensis</i>)	106

