



LIFE URBANGREEN

INNOWACYJNA PLATFORMA TECHNOLOGICZNA
USPRAWNIAJĄCA ZARZĄDZANIE TERENAMI ZIELONYMI
W CELU LEPSZEJ ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU

LAYMAN'S REPORT

Podsumowanie i wyniki projektu



———— Dane projektu ————

NAZWA PROJEKTU: Innowacyjna platforma technologiczna usprawniająca zarządzanie terenami zielonymi w celu lepszej adaptacji do zmian klimatu

CZAS TRWANIA: 1 lipca 2018 r. - 31 grudnia 2021 r.

UDZIAŁ UE W FINANSOWANIU: 1.310.335 Euro

SEKTOR: Miejska adaptacja/urbanistyka

KOORDYNATOR PROJEKTU: R3GIS

———— Partnerzy ————



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



Przy wsparciu Programu LIFE Unii Europejskiej
LIFE17 CCA/IT/000079



—— Spis treści ——

LIFE URBANGREEN: dlaczego tereny zieleni są ważne	4
Efektywne zarządzanie terenami zieleni	6
Innowacyjne zarządzanie w warunkach zmian klimatu	8
Moduł Smart Irrigation w GreenSpaces	10
Każde działanie ma znaczenie: zmniejszenie śladu węglowego	12
Badania drzew miejskich...	14
...i ich świadczeń	16
Mieszkańcy ogrodnikami: portal publiczny	18
Miasto przyszłości: wnioski	20
Dane kontaktowe	22

— LIFE URBANGREEN: dlaczego tereny zieleni są ważne —

Zmiana klimatu to jeden z największych problemów naszego społeczeństwa. Poszerzanie terenów zielonych i poprawa efektywności zarządzania terenami zieleni są wielce obiecującymi środkami ograniczania i zwalczania negatywnych skutków zmian klimatu, poprawy jakości życia w naszych miastach oraz zapewnienia zdolności miast do przeciwstawienia się niekorzystnym warunkom środowiskowym. Tereny zieleni znacznie poprawiają mikroklimat, zapobiegają powodziom podczas obfitych opadów, zmniejszają stres termiczny w upalne dni. Światowa Organizacja Zdrowia dostrzega znaczenie zielonej infrastruktury miejskiej, która jest niezbędna do tworzenia zdrowych, zrównoważonych i nadających się do zamieszkania miast.

Żaden inny rodzaj interwencji nie jest tak skuteczny jak poprawa miejskich terenów zieleni pod względem zdrowia, sprawiedliwości społecznej i zrównoważenia środowiskowego. Dlatego też miasta w swoich strategiach urbanistycznych zaczęły uwzględniać drzewa i publiczne tereny zieleni jako zasoby kluczowe.

Zmieniają się także definicje i funkcje parków, ogrodów, zadrzewionych ulic i wielu innych miejsc porośniętych roślinnością. Z funkcji dekoracyjnej tereny zieleni stały się częścią systemów infrastruktury publicznej, obsługując niemal wszystkie typy osiedli miejskich.

Zapewnienie znormalizowanego utrzymania miejskich terenów zieleni jest kluczowym czynnikiem przyczyniającym się do korzyści środowiskowych zapewnianych przez drzewa, krzewy i byliny. Miasta inwestują w zieloną infrastrukturę nie tylko po to, aby tworzyć centra bioróżnorodności i lokalne tereny rekreacyjne dla mieszkańców, ale także po to, by ograniczyć skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych. W trakcie pandemii COVID-19 mieszkańcy zaczęli bardziej doceniać miejskie tereny zieleni, co utwierdza w przekonaniu, jak ważne jest ich utrzymanie.



—— Efektywne zarządzanie terenami zieleni ——

Coraz więcej miast na całym świecie korzysta z narzędzi do zarządzania zieloną infrastrukturą. Do takich narzędzi należy platforma **GreenSpaces**, opracowana przez R3GIS (Włochy). GreenSpaces opiera się na szczegółowym spisie publicznych terenów zielonych i pomaga gminom w efektywnym planowaniu i monitorowaniu działań konserwacyjnych.

Informacje podane na platformie pokazują, kiedy i w jaki sposób drzewo zostało przycięte, kiedy zostanie przeprowadzona kolejna ocena stabilności drzewa, kiedy zostanie skoszony trawnik i tym podobne. Platforma umożliwia użytkownikom raportowanie kosztów wewnętrznych gminy, a także kosztów wykonawców zewnętrznych, co pozwala efektywnie zarządzać ograniczonymi zasobami.

Codzienne korzystanie z GreenSpaces gwarantuje wszystkim uczestnikom efektywne planowanie działań, terminową ich realizację oraz szczegółową dokumentację. Ponadto codzienne aktualizacje danych dotyczących aktywności zapewniają, że kwantyfikacja terenów zielonych i elementów zieleni jest zawsze dokładna. Archiwalna baza danych śledzi zmiany i umożliwia monitorowanie wskaźników. Śledzenie działań monitorujących drzewa i inspekcja placów zabaw poprawia bezpieczeństwo na terenach zieleni miejskiej.

Jak sprawić, by funkcje ekosystemu miejskich terenów zieleni i ich korzyści w walce ze zmianami klimatu były widoczne w czasie rzeczywistym i by były one jeszcze bardziej efektywne? R3GIS, wraz ze swoimi partnerami technologicznymi i badawczymi, ProGea 4D (Polska) i Uniwersytetem w Mediolanie (Włochy), zajęło się tymi kwestiami w ramach unijnego **projektu LIFE URBANGREEN w Rimini (Włochy) i Krakowie (Polska)**. Projekt ten nie tylko wzbogacił platformę GreenSpaces o nowe innowacyjne moduły, ale także przetestował i ocenił ich skuteczność w parkach i alejach w Rimini i Krakowie.

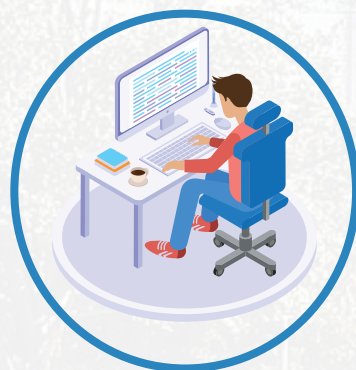
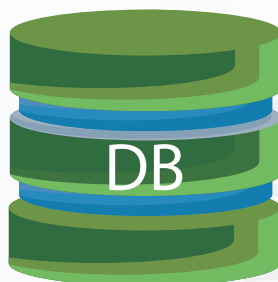
└ ZASOBY



└ UTRZYMANIE



GREEN
SPACES



└ OPERATORZY



└ MIESZKAŃCY

— Innowacyjne zarządzanie w warunkach zmian klimatycznych —

Projekt „LIFE URBANGREEN - Innowacyjna platforma technologiczna usprawniająca zarządzanie terenami zielonymi w celu lepszej adaptacji do zmian klimatu” doskonali platformę zarządzania GreenSpaces, która jest już stosowana w ponad 200 miastach na całym świecie, o nowe innowacyjne narzędzia mające na celu:

1. Optymalizację zużycia wody, zaopatrzenie w wodę tylko wtedy i tam, gdzie jest to konieczne;
2. Zmniejszenie śladu węglowego działań konserwacyjnych poprzez zorganizowanie bardziej wydajnego planu pracy;
3. Ilościową ocenę funkcji ekosystemów realizowanych przez zieloną infrastrukturę;
4. Monitorowanie parametrów zdrowia drzew za pomocą danych teledetekcyjnych;
5. Zwiększenie udziału mieszkańców w miejskim zarządzaniu terenami zieleni.

Zespół **R3GIS** koordynował projekt, opracował nowe narzędzia programowe i zintegrował je z platformą GreenSpaces. Algorytmy leżące u podstaw tych nowych narzędzi zostały opracowane przez **Uniwersytet w Mediolanie** przy użyciu danych z badań terenowych i trójwymiarowych opisów dostarczonych przez partnera technologicznego **ProGea 4D**.

Miasto Rimini z **Anthea** i miasto Kraków z **ZZM** testują i oceniają opracowane narzędzia oraz stosują zalecane metody przetwarzania zaproponowane przez Uniwersytet w Mediolanie. Narodowy Uniwersytet Centralny na Tajwanie ściśle monitoruje realizację projektu LIFE URBANGREEN i dostosowuje wyniki do warunków azjatyckich.

Wiedza i narzędzia zdobyte w ramach projektu LIFE URBANGREEN pomogą zrozumieć rolę drzew miejskich i leśnych oraz jak zmaksymalizować korzyści dla mieszkańców. Nowe dane dostarczone przez platformę wspierają rozwiązania, które pomogą miastom lepiej dostosować się do skutków zmian klimatu.

R3GIS
managing spaces

Kraków

ProGea^{4D}



Zarząd
Zieleni Miejskiej
w Krakowie

Rimini

Anthea



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

Moduł Smart Irrigation w GreenSpaces

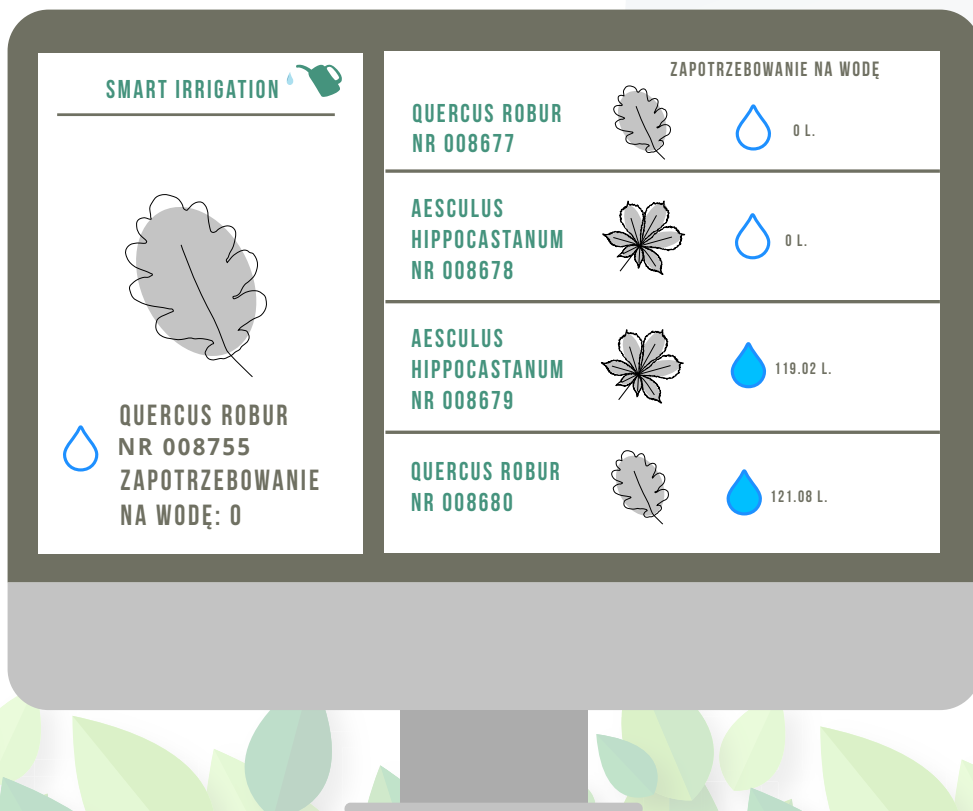
Główne cele LIFE URBANGREEN obejmują efektywne zarządzanie terenami zieleni w celu zwiększenia korzyści dla mieszkańców i oszczędności zasobów. Projekt przyczynia się tym samym do adaptacji Rimini i Krakowa do zmian klimatycznych.

Susza wpływa bezpośrednio na drzewa, hamując ich wzrost, oraz pośrednio - czyniąc je mniej odpornymi na szkodniki i owady. Moduł **Smart Irrigation**, opracowany w ramach projektu LIFE URBANGREEN, uwzględnia dane meteorologiczne do obliczania ilości wody dostarczanej do drzew (np. opady, podlewanie) oraz wody zużywanej przez drzewa (np. transpiracja). Ogrodnicy otrzymują dwuetapowe powiadomienie, które wskazuje, czy podlewanie określonego drzewa jest zalecane, czy potrzebne niezwłocznie. Jeśli spodziewany jest deszcz, powiadomienia w systemie zmieniają się automatycznie. Podobnie ogrodnicy mogą rejestrować ilość wody dostarczanej podczas podlewania. System przetwarza informacje i oblicza, kiedy drzewo znów będzie potrzebowało wody.

Moduł Smart Irrigation posiada następujące zalety:

- W czasie suszy miasta oszczędzają wodę, podlewając tylko te rośliny, które jej potrzebują, zapewniając przetrwanie młodych drzew i promując strategie adaptacyjne do zmian klimatu;
- Wydajność drzew w miejscach publicznych jako naturalnych klimatyzatorów można poprawić, dostarczając im optymalną ilość wody;
- Skuteczna pielęgnacja drzew, jednak bez podlewania, jeśli ma wkrótce padać;
- Drzewa rosną, są silne i zdrowe, zapewniając długoterminowe korzyści.

Moduł **Smart Irrigation** funkcjonuje jeszcze lepiej w połączeniu z urządzeniami do powolnego uwalniania wody, takim jak worki do podlewania lub podobne urządzenia. Zarządcy mają dostęp do danych meteorologicznych wykorzystywanych w module Smart Irrigation poprzez **Panel Pogodowy**, który dostarcza aktualizowane co godzinę dane meteorologiczne, 72-godzinną prognozę oraz powiadomienia o ekstremalnych zjawiskach pogodowych.



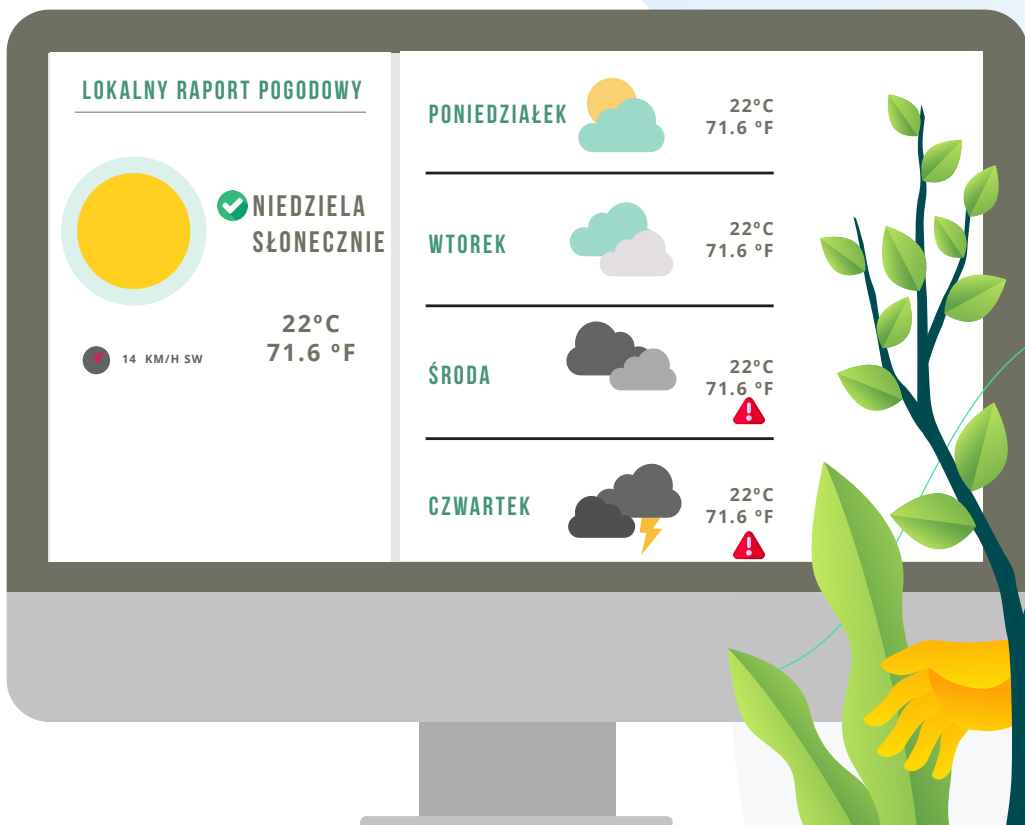
— Każde działanie ma znaczenie: zmniejszenie śladu węglowego —

Projekt LIFE URBANGREEN i platforma GreenSpaces wspierają gminy i zarządców zielonych stref w ich codziennej pracy wyznaczając nowe standardy: moduł **Advanced job planning** pozwala na ustalenie tygodniowych harmonogramów dla każdego pracownika i dla zespołów, skupiających pracowników miejskich i personel zewnętrzny do wykonywania określonych zadań.

Wszystkie zaplanowane działania są połączone z prognozami pogody, aby zarówno zadania ogólne, jak i interwencje awaryjne były bardziej efektywne. W module Advanced job planning prognozy pogody są powiązane z planowanymi pracami: jeśli zaplanowana czynność nie jest zgodna z prognozą pogody na dany dzień, GreenSpaces ostrzega ogrodników. Na przykład, jeśli w dniu, w którym planujesz skorzystać z podnośnika, spodziewane są silne podmuchy wiatru, platforma zwraca uwagę na tę niezgodność i czynność może zostać przełożona. Podobnie, gdy spodziewany jest ulewny deszcz, panel pogodowy zaleca przeniesienie koszenia trawników.

Moduł sterujący może rejestrować koszt zasobów użytych do wykonania zadania. Ponadto oblicza ślad środowiskowy każdego działania. W ten sposób mieszkańcy i zarządcy dokładnie wiedzą, ile zasobów potrzebują do zapewnienia właściwego i zrównoważonego utrzymania. Jednocześnie mogą wybierać metody i narzędzia, które mają najmniejszy niekorzystny wpływ zarówno na ludzi, jak i na środowisko.

Dane te pomagają gminom angażować najbardziej przyjazne środowisku firmy i monitorować ich pracę.



——— Badania drzew miejskich... ———

LIFE URBANGREEN monitorował pojedyncze drzewa najczęstszych gatunków w Krakowie i Rimini. Celem było zebranie danych dotyczących biomasy, powierzchni liści i transpiracji poprzez pomiary wiosną, latem i jesienią przez trzy lata. Ponadto pobrano próbki liści, aby ocenić ilość zanieczyszczeń usuwanych z powietrza. Dzięki tym danym byliśmy w stanie opracować i zintegrować algorytm dla GreenSpaces do obliczania naturalnych korzyści zapewnianych przez drzewa miejskie.

W module **Ecosystem Services** wykorzystuje się dane meteorologiczne dotyczące potencjalnej ewapotranspiracji (parowania terenowego) i promieniowania słonecznego w połączeniu z danymi o gatunkach drzew, ich wieku i miejscu wzrostu, aby odpowiedzieć na następujące pytania: ile CO₂ na stałe magazynuje każde drzewo? Ile zawieszonych cząstek filtruje drzewo z powietrza? O ile stopni szpaler drzew obniża temperaturę ulicy?

Oprócz danych pogodowych do monitorowania stanu drzew w Rimini i Krakowie wykorzystywane są cotygodniowe zdjęcia satelitarne i czujniki „**TreeTalker**”. Zdjęcia satelitarne co tydzień monitorują żywotność drzew wzdłuż dróg. Anomalie można zobaczyć na wielospektralnych zdjęciach satelitarnych na długo przed wykryciem ich przy obserwacji z ziemi. W razie potrzeby gmina może szybko interweniować i organizować niezbędne przedsięwzięcia i czynności konserwacyjne.

EWAPOTRANSPIRACJA POTENCJALNA



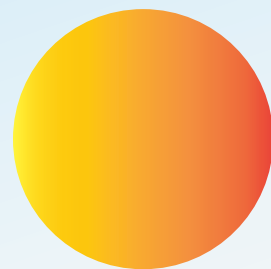
PROMIENIOWANIE
SŁONECZNE



DANE TELEDETEKCYJNE



OPADY ATMOSFERYCZNE



ROZMIAR KORONY



POWIERZCHNIA LIŚCI
(m²)



BIOMASA DREWNA (KG)



CZUJNIK PODCZERWIENI IoT

GATUNEK I WIEK DRZEWA



MIEJSCE WZROSTU

— ...i ich świadczeń —

Jak obliczyć korzyści płynące z drzew dla mieszkańców miasta? Projekt LIFE URBANGREEN rzuca światło na najważniejsze **usługi ekosystemowe związane z adaptacją do zmian klimatu**: zdolność liści do transpiracji i chłodzenia, a także absorpcję węgla i akumulację zawieszonych cząstek w celu zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza. Aby zmierzyć korzyści drzew dla adaptacji do zmian klimatu, potrzebna jest nie tylko kompleksowa inwentaryzacja terenów zieleni miejskiej, ale także informacje o gatunkach drzew.

Drzewa w miastach zachowują się inaczej niż drzewa w lesie, m.in. ze względu na szereg stresorów, na które są narażone: stosowanie soli zimą do roztapiania lodu czy utrzymywanie podziemnej infrastruktury, która może uszkadzać korzenie.

W ramach LIFE URBANGREEN zachowanie i korzyści poszczególnych gatunków drzew są badane na miejscu i przekształcane w narzędzia, które można zastosować na dużych obszarach.

Okazało się na przykład, że każde drzewo przeanalizowane w Rimini i w Krakowie pochłania średnio 1,5 tony CO₂ rocznie, ale duża część CO₂ powraca do środowiska pod koniec sezonu wegetacyjnego. Ponadto drzewo stale przechowuje średnio 30 kilogramów szkodliwych dla klimatu cząsteczek CO₂ rocznie. Odpowiada to ilości CO₂ wyemitowanej przez samochód, który przejechał 200 kilometrów.



WYCHWYCONY DWUTLENEK
WĘGLA



ABSORBOWANE PYŁY



ZAOSZCZĘDZONA ENERGIA DZIĘKI
SCHŁADZANIU POWIETRZA



—— Mieszkańcy ogrodnikami: portal publiczny ——

Ochrona klimatu i przystosowanie miasta do coraz częstszych okresów upałów, suszy, obfitych opadów i sztormowych wiatrów nie może być pomyślnym bez udziału mieszkańców. Aby przeprowadzić udaną transformację społeczną i kulturową, wszystkie zebrane dane i informacje muszą być dostępne publicznie. W rzeczywistości udana strategia zostanie osiągnięta dzięki nowemu ogólnemu konsensusowi obywateli co do roli, jaką odgrywa zielona infrastruktura miejska.

Z tego powodu wyniki kompleksowego badania terenów zielonych Krakowa i Rimini są dostępne dla wszystkich zainteresowanych. **Portal publiczny** odzwierciedla główne zalety drzew miejskich w czasie rzeczywistym, np. ile kilogramów zawieszonych cząstek usuwają z atmosfery wszystkie drzewa z danej parceli w ciągu roku. Można również przeglądać informacje dotyczące pojedynczego drzewa w ciągu roku lub dnia. Mieszkańcy mogą znaleźć opis botaniczny popularnych gatunków i ich korzyści ekologicznych.

Przykładowo klon pospolity jest w Krakowie najczęstszym gatunkiem wśród badanych ponad 9500 drzew. Z drugiej strony dereń biały reprezentowany jest jedynie przez sześć badanych krzewów!

Oceny w skali od 1 do 10 są przyznawane wszystkim badanym gatunkom drzew w zależności od ich produktywności pod względem następujących trzech istotnych atutów: pochłanianie CO₂, poprawa jakości powietrza i obniżanie temperatury poprzez transpirację.

W obu miastach portal publiczny pokazuje, że w porównaniu z innymi gatunkami dęb (*Quercus robur*) w przypadku wymienionych korzyści środowiskowych sprawdza się szczególnie dobrze.



STRONA GŁÓWNA O NAS DRZEWA **TERENY ZIELENI** SOGA PL

Q Szukaj terenu zieleni

pokaż filtry



Ulica Łubicz/Kopernika
Zielenie



Fort Borek
Park miejski



Park Krakowski
Park

Wszystkie prawa zastrzeżone © 2021 LIFE URBANGREEN
Zarządzane przez **KRAKÓW**



Współfinansowane z Programu LIFE Unii Europejskiej
LIFE17/CCA/IT/000019

15:12



Projekt LIFE URBANGREEN w Krakowie w liczbach.

W Krakowie na terenach zieleni miejskiej rośnie około 360 tys. drzew, z czego 120 tys. zostało zimantaryzowanych i objęte projektem. Poniższe dane dotyczą gatunków drzew badanych w ramach projektu LIFE URBANGREEN.



61 867

Badane drzewa



9468 t

Sekwestracja CO₂
rocznie



29 724 kg

Absorpcja PM₁₀
rocznie



22 188 MWh

Oszczędność energii
rocznie

—— Miasto przyszłości: wnioski ——



W ramach projektu LIFE URBANGREEN objęto badaniami dziesięć różnych gatunków drzew zarówno w Rimini, jak i w Krakowie. Trzy z nich badano w obu miastach (*Quercus robur*, *Aesculus hippocastanum*, *Populus nigra*). Projekt dostarcza pierwszych wniosków na temat korzyści i zachowania drzew miejskich w Europie Środkowo-Wschodniej. Wykaz gatunków drzew i ich lokalizacji wciąż wymaga rozszerzenia, aby można było wyciągnąć wiarygodne wnioski i dostarczyć decydującym wystarczające informacje. **Dlatego zaleca się rozszerzenie projektu o dodatkowe miasta z różnymi gatunkami i odmiennymi warunkami klimatycznymi.** Koncepcja polega na stworzeniu sieci miast, które wspólnie badałyby i testowały, które miejskie drzewa i krzewy w adaptacji do zmian klimatu sprawdzają się najlepiej.



Coraz większego znaczenia, w tym w ujęciu ekonomicznym, zyskują długoterminowe dane dotyczące jakości środowiska. Właśnie te dane umożliwiają zarządom, firmom i mieszkańcom bardziej celowe i skuteczne reagowanie na wyzwania związane ze zmianą klimatu. Dlatego ważne jest, aby takie dane, jak również metody i narzędzia wykorzystywane do zbierania danych, były dostępne publicznie. W ten sposób **portal publiczny LIFE URBANGREEN będzie miał fundamentalne znaczenie w kształtowaniu wiedzy wśród różnych uczestników**, którzy będą mogli wykorzystać te informacje do dalszej poprawy zarządzania zieloną infrastrukturą i do badań naukowych.



Zmiana klimatu wywiera presję na środowisko miejskie, zwiększając ryzyko związane z zieloną infrastrukturą i podważając bezpieczeństwo mieszkańców. Strażacy i zespoły ratunkowe muszą wielokrotnie interweniować ze względu na zagrożenia bezpieczeństwa spowodowane spadającymi gałęziami i drzewami. Platforma GreenSpaces i wyniki projektu LIFE URBANGREEN pomagają ulepszyć monitorowanie i rozwijać dyskusję o bezpieczeństwie publicznym w sposób bardziej techniczny i obiektywny. GreenSpaces **podkreśla korzyści płynące z bardziej zielonych miast pod względem korzyści dla środowiska i wskazuje drogę do skutecznego nadzoru i pielęgnacji drzew przy jednoczesnej minimalizacji ryzyka**. LIFE URBANGREEN pomaga gminom rozbudowywać zieloną infrastrukturę oraz poprawia efektywność zarządzania i bezpieczeństwo w porównaniu z tradycyjnymi systemami zarządzania. Modele klimatyczne przewidują wzrost liczby i intensywności ekstremalnych zjawisk pogodowych, stąd też właściwa pielęgnacja drzew i standardowe procedury nabierają coraz większego znaczenia.



W ramach projektu LIFE URBANGREEN przeanalizowano wybrane funkcje ekosystemu. Jednak tereny zieleni mają jednak znacznie większy pozytywny wpływ na ludzi i środowisko miejskie niż ujęto to w samym projekcie. Na przykład niektóre gatunki drzew pomagają chronić bioróżnorodność, chroniąc różnorodne owady i ptaki, podczas gdy inne gatunki nie działają tak dobrze. **Oczywiście maksymalne korzyści z funkcji ekosystemu można uzyskać, sadząc odpowiednią kombinację gatunków drzew**. To, czego drzewa nie mogą zrobić samodzielnie, to zmienić tendencje zmian klimatycznych: potrzebna jest kompleksowa strategia, aby szybko osiągnąć cele Porozumienia Paryskiego i ograniczyć globalne ocieplenie do 1,5 stopnia.

— DANE KONTAKTOWE —

KOORDYNATOR PROJEKTU

Paolo VISKANIC

R3GIS

paolo.viskanic@r3gis.com

MENADŻER PROJEKTU

Alice PASQUINELLI

R3GIS

alice.pasquinelli@r3gis.com

PARTNERZY PROJEKTU

Edoardo CAGNOLATI

ANTHEA

edoardo.cagnolati@anthea.rimini.it

Alessio FINI

Università degli Studi di Milano

alessio.fini@unimi.it

Przemysław SZWAŁKO

Gmina Miejska Kraków

pszwalko@zsm.krakow.pl

Katarzyna BAJOREK-ZYDRON

ProGea 4D

katarzyna.bajorek-zydron@progea4d.pl





LIFE  URBANGREEN

www.lifeurbangreen.eu



Przy wsparciu Programu LIFE Unii Europejskiej LIFE17 CCA/IT/000079

