



CORDIS Results Pack Innowacje w dziedzinie wody

Tematyczny zbiór wyników innowacyjnych badań finansowanych przez UE

Kwiecień 2020

**Zrównoważone
rozwiązania
wspierające
gospodarkę
wodną
dla Afryki**



*Badania
i innowacje*

Spis treści

3

Afryka i Europa łączą siły,
by zwiększyć odporność
Afryki na skutki zmiany
klimatu

5

Świeża perspektywa
przynosi korzyści
wszystkim uczestnikom
negocjacji

8

Przenośne urządzenie
akumulatorowe
do uzdatniania wody

10

Uzdatnianie i ponowne
wykorzystywanie ścieków
na szerszą skalę pomoże
nawadniać uprawy
w suchych regionach

13

Czysta woda w Afryce
dzięki nowej technologii

15

Oczyszczanie ścieków
i akwakultura –
niecodzienne połączenie,
które pomoże tchnąć
nowe życie w rejon Jeziora
Wiktorii

17

Stonczona dezynfekcja
wody w Afryce

Od redakcji

W marcu 2020 roku Komisja Europejska i Wysoki Przedstawiciel Unii do Spraw Zagranicznych i Polityki Bezpieczeństwa przedstawili podstawy nowej strategii dotyczącej Afryki. Ich [wspólny komunikat](#) zawiera propozycje zacieśnienia współpracy poprzez partnerstwa w pięciu kluczowych obszarach, w tym m.in. w zakresie transformacji ekologicznej. Europa podejmie rozmowy z partnerami z Afryki na temat opracowania nowej wspólnej strategii, która zostanie zatwierdzona na szczycie Unii Europejskiej i Unii Afrykańskiej w październiku 2020 roku. W najnowszym wydaniu broszury CORDIS Results Pack prezentujemy kilka innowacyjnych projektów badawczych ukierunkowanych na rozwiązywanie problemów z wodą w Afryce, aby ocenić wpływ wszystkich inicjatyw realizowanych wspólnie przez naukowców z Europy i Afryki.

Kraje o niskich dochodach, zwłaszcza niektóre kraje afrykańskie, muszą mierzyć się z ogromnym wyzwaniem, jakim jest brak zrównoważonego zaopatrzenia w wodę i odpowiednich warunków sanitarnych – czynników niezbędnych dla bezpieczeństwa żywnościowego, zdrowia, przetrwania, dobrobytu społecznego i wzrostu gospodarczego. Bez wody nie ma życia. Jednak według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) [niedobór wody dotyka jednego na trzech mieszkańców Afryki](#). Wzrost liczby ludności, liczne przeszkody dla rozwoju gospodarczego, urbanizacja, zmiany demograficzne i zmiana klimatu sprawiają, że ten problem wciąż się pogłębia.

Ponadto zanieczyszczona woda i złe warunki sanitarne zwiększają ryzyko zapadalności na różne choroby przenoszone przez wodę, takie jak biegunka, cholera i tyfus, co z kolei może pociągać za sobą poważne konsekwencje dla ludzi i gospodarki oraz potencjalnie negatywnie wpływać na pokój i bezpieczeństwo w regionie.

Walka o czystą wodę i dobre warunki sanitarne

Unia Europejska postanowiła włączyć się w działania na rzecz rozwiązania problemów z wodą w Afryce, publikując dwa specjalne zaproszenia do składania wniosków w ramach programu „Horyzont 2020”. Pierwsze zaproszenie, [Water-Sb-2015](#) – „Platforma koordynacyjna”, zostało poświęcone zwiększaniu gotowości Afryki do walki z zagrożeniami związanymi z niedoborem wody i zmianą klimatu, unikając rozdrobnienia działań, stawiając na udoskonalanie narzędzi do monitorowania i prognozowania oraz promując transfer wiedzy i technologii.

Priorytetem drugiego zaproszenia, [Water-Sc-2015](#), był „Rozwój technologii, systemów, narzędzi i/lub metodologii zaopatrzenia w wodę i jej uzdatniania” mający na celu dostosowanie wdrażania innowacyjnych podejść i rozwiązań technologicznych do warunków lokalnych. Spodziewane rezultaty projektów realizowanych w ramach tego zaproszenia obejmowały także zapewnienie powszechnego i skutecznego stosowania systemów zintegrowanej gospodarki wodnej, skuteczniejsze identyfikowanie wyzwań związanych z wodą, promowanie budowania potencjału lokalnych podmiotów oraz dążenie do poprawy dobrobytu gospodarczego i społecznego na poziomie lokalnym i regionalnym w krajach basenu Morza Śródziemnego nienależących do UE oraz w Afryce.

Małe projekty, wielkie zmiany

Unijne wezwanie do poszukiwania przełomowych rozwiązań w zakresie gospodarki wodnej w Afryce nie pozostało bez odpowiedzi – naukowcy podjęli szereg inicjatyw w zakresie badań i innowacji, jednocześnie wzmacniając współpracę naukową pomiędzy ekspertami z UE i Afryki. W tej broszurze prezentujemy siedem projektów realizowanych dzięki środkom z programu „Horyzont 2020” przekazanych w ramach dwóch wyżej opisanych zaproszeń.

Celem projektu [AfriAlliance](#), w którym biorą udział eksperci z Afryki i Europy, jest lepsze przygotowanie Afryki na radzenie sobie z wyzwaniami związanymi z niedoborem wody i zmianą klimatu. Dzięki projektowi [DAFNE](#) 14 partnerów z Europy i Afryki połączyło siły, by usprawnić współpracę nad zrównoważonymi i skutecznymi rozwiązaniami do zarządzania siecią zależności woda-energia-żywność. Zespół kolejnego projektu – [FLOWERED](#) – zastosował metodologiczne podejście do identyfikowania zanieczyszczonej wody, a także opracował środki zaradcze oraz rozwiązania do defluoryzacji wody.

Z kolei naukowcy realizujący projekt [MADFORWATER](#) stworzyli zestaw zintegrowanych technologii i narzędzi do zarządzania, które pozwolą udoskonalić uzdatnianie ścieków i umożliwić ich ponowne wykorzystywanie do irygacji. Partnerzy projektu [SafeWaterAfrica](#) zaprojektowali przełomowy system uzdatniania wody, który usuwa zanieczyszczenia chemiczne i nieszkodliwa patogeny.

Kolejnym innowacyjnym projektem jest inicjatywa [ViciAqua](#), w ramach której powstało zintegrowane podejście łączące oczyszczanie ścieków, nowatorski system akwakultury oraz nawadnianie upraw w rejonie Jeziora Wiktorii. Ostatni prezentowany projekt to [WATERSPOUTT](#) – jego celem jest udoskonalenie zrównoważonych technologii stoncznej dezynfekcji wody i połączenie ich z innymi metodami uzdatniania wody.

Wszystkie osiągnięcia wspomnianych projektów – zarówno rezultaty naukowe, jak i innowacyjne rozwiązania – promują międzynarodowy charakter programu „Horyzont 2020” oraz przyczyniają się do wzmacniania roli Afryki jako kluczowego partnera w dziedzinie badań i innowacji w kontekście programu „Horyzont Europa”.

Afryka i Europa łączą siły, by zwiększyć odporność Afryki na skutki zmiany klimatu

Wyzwania związane ze zmianą klimatu należą do najbardziej palących globalnych problemów tego tysiąclecia. Afryka i Europa wspólnie pracują nad upowszechnianiem i poszerzaniem wiedzy, rozwijaniem współpracy i identyfikowaniem projektów, które przygotowują Afrykę na nadchodzące zagrożenia.

Afryka jest szczególnie wrażliwa na zmianę klimatu, dlatego wiele organizacji i środowisk afrykańskich ciężko pracuje nad rozwiązaniami, które ograniczą jej wpływ na kontynent. Finansowany przez UE projekt [AfriAlliance](#) pomaga tym podmiotom łączyć swoje siły i współpracować z europejskimi partnerami, by umożliwić wymianę wiedzy, rozwijanie potencjału i szybsze wdrażanie innowacji, które lepiej przygotowują Afrykę na nadchodzące skutki zmiany klimatu i problemy z niedoborem wody.

kobiece, młodzieżowe i rolnicze, instytucje publiczne, a także rozmaite platformy i projekty. Podnoszenie świadomości i pozyskiwanie coraz liczniejszego wsparcia odegra kluczową rolę w walce z nadchodzącymi wyzwaniami.

Współpraca na rzecz lepszej przyszłości

Koordynatorka projektu Uta Wehn wyjaśnia: „W ramach AfriAlliance na terenie Afryki powstało dziesięć [grup działania](#), których aktywność jest dostosowywana do napotykaných potrzeb. Łączą one partnerów z Afryki i Europy, pozwalając im na wspólne opracowywanie łatwych do wdrożenia rozwiązań. Realizowane projekty dotyczą rozmaitych zagadnień – od gromadzenia wody na potrzeby rolnictwa przez gospodarowanie zasobami wodnymi po naukę obywatelską i ochronę wody”. AfriAlliance jest społecznością liczącą już ponad 500 podmiotów, co można zobaczyć na [mapie partnerów AfriAlliance](#). Są to organizacje non-profit, firmy, instytucje akademickie i podmioty finansujące, organizacje



© Ev Thomas, Shutterstock



W ramach AfriAlliance na terenie Afryki powstało dziesięć grup działania, których aktywność jest dostosowywana do napotykanych potrzeb. Łączą one partnerów z Afryki i Europy, pozwalając im na wspólne opracowywanie łatwych do wdrożenia rozwiązań. Realizowane projekty dotyczą rozmaitych zagadnień – od gromadzenia wody na potrzeby rolnictwa przez gospodarowanie zasobami wodnymi po naukę obywatelską i ochronę wody.

Wiedza to potęga

Oprócz ułatwiania ekspertom współpracy AfriAlliance daje im też łatwy dostęp do informacji za pośrednictwem platformy [Knowledge Hub](#). To uniwersalne źródło wiedzy, w którym zebrano [podsumowania dotyczące polityk](#) i tworzone w toku projektu [arkusze danych na temat innowacji społecznych](#), a także [aktualności związane z gospodarką wodną i klimatem](#) oraz ważne [opracowania naukowe i raporty](#).

Na platformie Knowledge Hub udostępniane są również informacje o szkoleniach online organizowanych przez AfriAlliance i inne instytucje. Kolejny masowy otwarty kurs internetowy w ramach projektu AfriAlliance odbędzie się w czerwcu 2020 roku, a jego głównym tematem będą innowacje społeczne w obszarze gospodarki wodnej i wyzwań klimatycznych w Afryce. Każdy użytkownik platformy może sprawdzić nadchodzące [wydarzenia dotyczące wody i klimatu](#), [możliwości finansowania](#), a także informacje na temat [edukacji](#), [stypendiów](#) i [rozwoju kariery](#).

Zespół opracował ponadto metodę zbierania i analizowania danych dotyczących wody i klimatu. Wehn dodaje: „Zespół projektu AfriAlliance opracował metodologię Triple Sensor Collocation, która pozwala zestawić dane z trzech różnych źródeł i która służy do monitorowania oraz prognozowania. Pozwala ona użytkownikowi zweryfikować trzy niezależne obserwacje dotyczące wody i klimatu – ze źródeł obywatelskich, z danych satelitarnych oraz danych z tradycyjnej naziemnej stacji pogodowej – i ocenić ich wiarygodność”. Na stronie projektu można znaleźć [interaktywną prezentację](#) tego rozwiązania i pobrać [oprogramowanie z demonstracyjnym zestawem narzędzi wraz z dokumentacją](#). Stworzony przez zespół portal GeoData zawiera obecnie ponad 140 wpisów i metainformacji opartych na danych dotyczących klimatu i zasobów wodnych w Afryce.

Wzmacnianie fundamentów bezpieczeństwa i zrównoważonego rozwoju

„W ramach projektu AfriAlliance zidentyfikowano i sklasyfikowano według wagi potrzeby afrykańskich organizacji, które odpowiadają za gospodarkę wodną, biorąc przy tym pod uwagę różne scenariusze zmiany klimatu. Oceniamy dostępne i nowe rozwiązania, a także przeszkody utrudniające ich wdrożenie. AfriAlliance korzysta też z nowych sposobów na dopasowywanie rozwiązań do zapotrzebowania. Służą temu między innymi organizowane przez nas wydarzenia z serii Innovation Bridge Events i Roadshows. Następnym krokiem jest przygotowanie środowiska sprzyjającego wprowadzaniu w Afryce innowacyjnych rozwiązań w obszarze gospodarowania zasobami wodnymi. W tym celu nasz zespół przedstawił wytyczne i zalecenia, by pomóc w nakreśleniu zasad innowacyjnego działania dla afrykańskiego sektora gospodarki wodnej”, relacjonuje Wehn. W rekomendacjach uwzględniono najlepsze praktyki i lokalne uwarunkowania, co ma umożliwić skuteczną współpracę nad projektowaniem, dostosowywaniem i wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań w zakresie gospodarki wodnej i reagowania na zmianę klimatu w Afryce.

Oprócz budowania gruntu pod ukierunkowane działania w trakcie realizacji projektu AfriAlliance przygotowano plany biznesowe dla wybranych inicjatyw, by rozwijały się także po jego zakończeniu. Choć ten pięcioletni projekt potrwa jeszcze rok, korzyści będzie przynosić także później, zwiększając tym samym odporność Afryki na zmianę klimatu.

PROJEKT

Africa-EU Innovation Alliance for Water and Climate

KOORDYNOWANY PRZEZ

Instytut Edukacji Wodnej IHE Delft w Królestwie Niderlandów

FINANSOWANIE W RAMACH

H2020

ARKUSZ INFORMACYJNY CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/689162/pl

STRONA PROJEKTU

afrialliance.org/



Świeża perspektywa przynosi korzyści wszystkim uczestnikom negocjacji

Patrzeć na wodę, energię i żywność w kontekście ich wzajemnych powiązań (sieci zależności) jest warunkiem zrównoważonego i sprawiedliwego gospodarowania zasobami wodnymi. Nowe podejście oparte na nauce i wspólnym porozumieniu przynosi efekty w działaniach na rzecz transgranicznych systemów wodnych.

Rzeki i dorzecza w Afryce przecinają granice wielu krajów, których interesy są często sprzeczne. W ramach finansowanego przez UE projektu DAFNE 14 partnerów z Europy i Afryki połączyło siły, by usprawnić współpracę nad zrównoważonymi i skutecznymi rozwiązaniami do zarządzania siecią zależności woda-energia-żywność.

Integracja ludzi i danych

Jak wyjaśnia koordynator projektu Paolo Burlando z Politechniki Federalnej w Zurychu, „w toku projektu Dafne powstaje nowe podejście metodologiczne służące badaniu alternatywnych rozwiązań planistycznych i zarządczych, które bazują na partnerstwie publicznych i prywatnych interesariuszy, by zapewnić lepsze zrozumienie powiązań między wodą, energią, żywnością i środowiskiem”. Przygotowana na potrzeby projektu DAFNE platforma analityczno-decyzyjna (ang. decision-analytic framework, DAF) zestawia lokalne dane na temat środowiska i infrastruktury z celami i obawami interesariuszy. Uwzględniając różne, często rozbieżne interesy państw, których granice przebiegają przez tereny dorzeczy, rozwiązanie przewiduje konsekwencje alternatywnych



W toku projektu Dafne powstaje nowe podejście metodologiczne służące badaniu alternatywnych rozwiązań planistycznych i zarządczych, które bazują na partnerstwie publicznych i prywatnych interesariuszy, by zapewnić lepsze zrozumienie powiązań między wodą, energią, żywnością i środowiskiem.

scenariuszy. Narzędzie do wieloaspektowej wizualizacji i serwis Geoportal pozwalają na analizowanie rozmaitych scenariuszy i różnych problemów z siecią woda-energia-żywność, które poznajemy dzięki symulacjom jej modelu.

Platforma DAF i narzędzia do wizualizacji są używane do [partycypacyjnego i zintegrowanego planowania](#) podczas sesji Negotiation Simulation Lab (NSL). „Dostępne narzędzia pomagają interesariuszom zobaczyć rozmaite kwestie z cudzej perspektywy, co poszerza ich aktualne spojrzenie na zrównoważony charakter obecnych i przyszłych strategii gospodarowania. Finalnie pozwala to na lepsze społeczne zrozumienie skutków różnych decyzji i pomaga w negocjacjach”, mówi Burlando.

Pamięć o przeszłości i koncentracja na przyszłości

Zambezi to najdłuższa rzeka płynąca na wschód – przecina sześć państw afrykańskich, a jej



© ATEC-3D Ltd

dorzecze obejmuje aż dziewięć krajów. Od lat 70. XX w. na rzece działają cztery duże zapory hydroelektrowni, których funkcjonowanie jest szkodliwe dla środowiska. W [dorzeczu](#) rzeki mieszka prawie 40 milionów ludzi, a zapotrzebowanie na wodę, energię i żywność będzie prawdopodobnie rosło, doprowadzając do konkurowania o te zasoby. [Ujście rzeki Omo do jeziora Turkana](#) jest obszarem, który dzielą między sobą Etiopia

i Kenia. Płynąca przez Etiopię rzeka Omo odpowiada za około 85–90 % wód wpadających do jeziora Turkana, które prawie w całości leży na terenie Kenii. Zbudowanie elektrowni wodnych i realizacja zakrojonego na szeroką skalę projektu nawadniania w południowym odcinku rzeki Omo wpłyną na stan jeziora Turkana. Trwają negocjacje w tej sprawie, ale jak już wspomniano, konkurencja o wodę jest bardzo silna.

W obu przedstawionych przypadkach zespół DAFNE przetestował swoją strategię działania. Burlando relacjonuje: „Sesje NSL okazały się ważnymi społecznie eksperymentami edukacyjnymi. Ich uczestnicy mogą być ze sobą skonfliktowani, ale siadają razem do stołu i dzielą się swoimi poglądami, odkrywając przy tym, że często łączą ich te same interesy, które można przełożyć na wspólne metody działania”.

Im więcej, tym lepiej (pod każdym względem)

Dzięki prowadzonej stronie internetowej, kampaniom w mediach społecznościowych, artykułom naukowym i innym publikacjom, a także za sprawą udziału w konferencjach i wydarzeniach, w których uczestniczyły zainteresowane strony, zespół DAFNE trafił ze swoim przekazem do szerokiego i różnorodnego grona odbiorców. Składa się ono z ponad 57 000 członków społeczności naukowej, ponad 18 000 organizacji i indywidualnych przedstawicieli branżowych oraz ponad 3 000 decydentów, a liczba potencjalnych czytelników, do których udało się dotrzeć dzięki artykułom w popularnych mediach, wynosi ponad milion.

Burlando podsumowuje: „Bazująca na procedurach struktura projektu DAFNE sprzyja angażowaniu i upodmiotawianiu interesariuszy na każdym etapie procesu. W erze cyfrowej liczby mogą pomóc w rozwiązaniu problemu konkurencji o zasoby, zmieniając postawy interesariuszy, którzy często stanowczo obstają przy swoim stanowisku, i skłaniając ich do szukania wspólnych interesów. W efekcie może to doprowadzić do powstania bardziej zrównoważonych i korzystnych dla obu stron rozwiązań”.

PROJEKT

DAFNE: Use of a Decision-Analytic Framework to explore the water-energy-food NExus in complex and trans-boundary water resources systems of fast growing developing countries

KOORDYNOWANY PRZEZ

Politechnika Federalna w Zurychu w Szwajcarii

FINANSOWANIE W RAMACH

H2020

ARKUSZ INFORMACYJNY CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/690268/pl

STRONA PROJEKTU

dafne-project.eu/



Przenośne urządzenie akumulatorowe do uzdatniania wody

Zanieczyszczenie wód gruntowych fluorem dotyka ponad 260 milionów ludzi w wielu krajach na świecie. W ramach inicjatywy FLOWERED zastosowano metodologiczne podejście do identyfikowania zanieczyszczonej wody i wdrożono środki zaradcze oraz rozwiązania do jej defluoryzacji.

Wody gruntowe stanowią jedyne realnie dostępne źródło wody w wielu obszarach wiejskich na świecie, gdzie zapewniają wodę dobrej jakości i ratują przed suszą. Dostępnych jest jednak niewiele danych hydrologicznych, które potwierdzałyby w sposób naukowy jakość wód gruntowych, dlatego ich użytkowanie niesie ze sobą ryzyko.

W regionie Wielkiego Rowu Wschodniego w Afryce wody powierzchniowe i gruntowe zawierają duże ilości fluorów. To jeden z regionów o najwyższym stężeniu fluoru na świecie (Etiopia 1,3–300 mg/l; Kenia do 180 mg/l; Tanzania do 70 mg/l).

Geologiczne spojrzenie na zanieczyszczenie fluorem

Zadaniem zespołu finansowanego przez UE projektu FLOWERED było zbudowanie zrównoważonego systemu gospodarki wodnej w miejscach, gdzie woda, gleba i żywność są zanieczyszczone fluorem. Obszarem testowym były kraje regionu Wielkiego Rowu Wschodniego (Etiopia, Kenia i Tanzania). „Naszym celem było opracowanie zrównoważonych, dopasowanych do uwarunkowań strategii wykorzystania wody”, wyjaśnia koordynator projektu Giorgio Ghiglieri.

Zgodnie z założeniem, że warunki geologiczne i hydrologiczne wpływają na zanieczyszczenie wody, partnerzy uczestniczący w projekcie zbadali skład chemiczny wód gruntowych w tych krajach. Odkryli, że poziom fluorów w wodach gruntowych w obszarze Wielkiego Rowu Wschodniego różni się wyraźnie w zależności od miejsca. Przyczyną tego są różne czynniki

wpływające na stężenie i przemieszczanie się fluorów, w tym czas interakcji wód gruntowych z minerałami bogatymi we fluor i inne uwarunkowania geogeniczne.

„Poznanie hydrogeologicznej charakterystyki obszaru może pomóc lokalnym i rządowym organizacjom w budowaniu studni zbierających wodę dobrej jakości”, podkreśla Ghiglieri. Naukowe podejście stosowane w projekcie FLOWERED opiera się na głębokiej znajomości uwarunkowań geologicznych i hydrogeologicznych, które decydują o zanieczyszczeniu wody. W celu zlokalizowania źródeł bezpiecznej wody gruntowej na badanym obszarze przeprowadzono analizy geologiczne, hydrogeologiczne, hydrochemiczne, geofizyczne i hydrologiczne. Było to konieczne do wdrożenia zrównoważonego systemu gospodarki wodnej, a także do zapewnienia czystości wody i zaspokojenia potrzeb rolnictwa.

Ponadto w toku projektu wykazano, że przedłużające się nawadnianie upraw wodą zanieczyszczoną fluorem znacząco wpływa na jakość gleby i prowadzi do przyswajania przez rośliny fluoru, a przez to do zwiększenia jego stężenia w jadalnych częściach kukurydzy, pomidorów i fasoli. To z kolei stanowi dodatkowe ryzyko dla ludzi i zwierząt hodowlanych.

Urządzenie do defluoryzacji

Naukowcy z projektu FLOWERED zaprojektowali i skonstruowali urządzenie do defluoryzacji. Składa się ono z 20-litrowego zbiornika i pompy recyrkulacyjnej, która miesza wodę z fosforanem ośmiowapniowym. Do zasilania urządzenia służy akumulator samochodowy, a w każdym cyklu defluoryzacji wykorzystywana jest stała ilość fosforanu ośmiowapniowego. Testy prototypu przeprowadzone na obszarach wiejskich Tanzanii pokazały,



© Giorgio Ghiglieri

Potwierdziłmy, że na zanieczyszczenie wody fluorem trzeba reagować środkami zaradczymi, a te zależą od wiedzy i dostępnych dowodów naukowych, zaangażowania polityków i wsparcia społeczności.

że urządzenie jest w stanie obniżyć stężenie fluoru do poziomu dopuszczalnego przez Światową Organizację Zdrowia w ciągu zaledwie dwóch godzin. Warto również odnotować, że testy nie wykazały żadnych efektów ubocznych obniżających jakość wody, a koszt urządzenia to w przybliżeniu tylko 220 USD.

W celu implementacji systemu oczyszczania wody FLOWERED partnerzy projektu przeprowadzili badanie, by sprawdzić, które czynniki psychologiczne i demograficzne decydują o użytkowaniu wody bez zawartości fluoru. Wyniki okazały się optymistyczne i pokazały, że ważną rolę odgrywają programy edukacyjne uświadamiające zagrożenia związane z użytkowaniem nieuzdatnionej wody. W związku z tym działania międzynarodowe i regionalne powinny być ukierunkowane na zmniejszanie kosztów defluoryzacji i zapewnianie dostępu do czystej wody, zgodnie z milenijnymi celami rozwoju ONZ.

Projekt FLOWERED przyniósł ważne efekty w obszarze badań nad zanieczyszczeniem wody i jego wpływem na zdrowie ludzi,

rolnictwo i hodowlę zwierząt. „Potwierdziłmy, że na zanieczyszczenie wody fluorem trzeba reagować środkami zaradczymi, a te zależą od wiedzy i dostępnych dowodów naukowych, zaangażowania polityków i wsparcia społeczności”, podsumowuje Ghiglieri. Kontynuowanie tych wysiłków będzie szczególnie ważne dla gospodarowania wodami gruntowymi w krajach, które borykają się z problemem zanieczyszczenia wody.

PROJEKT

de-Fluoridation technologies for improving quality of WatEr and agRo-animal products along the East African Rift Valley in the context of aDaptation to climate change

KOORDYNOWANY PRZEZ

Uniwersytet w Cagliari we Włoszech

FINANSOWANIE W RAMACH

H2020

ARKUSZ INFORMACYJNY CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/690378/pl

STRONA PROJEKTU

floweredproject.org/en/index.php

Uzdatnianie i ponowne wykorzystywanie ścieków na szerszą skalę pomoże nawadniać uprawy w suchych regionach

Dzięki wykorzystaniu innowacyjnych technologii i narzędzi do zarządzania oczyszczone ścieki różnego pochodzenia mogą być używane do efektywnej irygacji pól w najsuchszych miejscach na świecie.

Ekstremalne zjawiska pogodowe i fiasco polityki wobec zmiany klimatu stanowią **największe zagrożenie, z jakim świat będzie się mierzyć w ciągu następnych 10 lat**. Region Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej (MENA) jest **najsuchszym obszarem na świecie** i już teraz boryka się z takimi problemami, jak **pustynnienie, nadmierna eksploatacja wód gruntowych i napływ wody morskiej do warstw wodonośnych**. Biorąc pod uwagę, że spodziewany wzrost populacji i rozwój gospodarczy w regionie MENA ma według prognoz doprowadzić do **zwiększenia zapotrzebowania na wodę o 47 % do 2035 roku**, negatywny wpływ zmiany klimatu na bezpieczeństwo wodne będzie dla Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej jeszcze dotkliwszy.

W regionie MENA rolnictwo odpowiada za **ponad 80 % zużywanej wody słodkiej**. W ramach finansowanego przez UE projektu **MADFORWATER opracowano zintegrowane technologie i narzędzia do zarządzania, które mają znacząco upowszechnić nawadnianie pól oczyszczonymi ściekami i zoptymalizować zrównoważone wykorzystywanie wody w sektorze rolnictwa**. Zespół skupił swoje działania na zlewniach hydrologicznych



*Projekt
MADFORWATER jest
oparty na dwóch
filarach: uzdatnianiu
wody (zwiększaniu
ilości dostępnej
wody nadającej się
do nawadniania)
i irygacji
(upowszechnianiu
ponownego
wykorzystania
ścieków do
nawadniania
i optymalizacji
zużycia wody
w rolnictwie).*

w trzech państwach afrykańskich, które leżą w basenie Morza Śródziemnego: Egipcie, Maroku i Tunezji.

Sukces oparty na technologii i zarządzaniu

Koordinator projektu Dario Frascari wyjaśnia: „Projekt MADFORWATER jest oparty na dwóch filarach: uzdatnianiu wody (zwiększaniu ilości dostępnej wody nadającej się do nawadniania) i irygacji (upowszechnianiu ponownego wykorzystania ścieków do nawadniania i optymalizacji zużycia wody w rolnictwie). Rozwiązania są dostosowywane do technicznych i kulturowych uwarunkowań krajów docelowych, w zgodzie z ich kontekstem środowiskowym i społeczno-ekonomicznym. Powiązanie zapotrzebowania na wodę z jej źródłami pozwala dostosować metody uzdatniania i irygacji do dostępnych rodzajów ścieków i upraw typowych dla krajów docelowych”. Silniejsza

integracja jest możliwa dzięki zastosowaniu dopasowanych do potrzeb technologii, narzędzi ułatwiających podejmowanie decyzji oraz strategii gospodarowania wodą i przestrzeni.

Od teorii do wykorzystania w praktyce

W ciągu pierwszych dwóch lat trwania projektu zespół zajmował się opracowywaniem i dostosowywaniem technologii uzdatniania ścieków i ich wykorzystania do irygacji. Druga połowa projektu

to natomiast czas poświęcony na optymalizację tych rozwiązań. Wybrane pomysły są weryfikowane i dostosowywane do wdrożenia na szerszą skalę w czterech zakładach pilotażowych: jednym w Egipcie, jednym w Maroku i dwóch w Tunezji. O wyborze tych rozwiązań zdecydowały ich wyniki techniczne, analiza kosztów i korzyści, ocena cyklu ich eksploatacji i opinie zwrotne uzyskane w trakcie kilku sesji konsultacyjnych z interesariuszami.



Zakłady pilotażowe przetwarzają i wykorzystują ścieki komunalne, wodę z kanałów odpływowych i ścieki pochodzenia tekstylnego. Frascari referuje: „Testy rozwiązań do oczyszczania ścieków komunalnych i wody z kanałów odpływowych pokazują, że są one skuteczne i zrównoważone ekologicznie. Problemy z oczyszczaniem ścieków włókienniczych staramy się rozwiązać za pomocą innowacyjnego procesu biologicznego. Jeśli chodzi natomiast o projekty pilotażowe w zakresie irygacji, wszystkie przetestowane rozwiązania udowodniły jak do tej pory swoją skuteczność”.

Moc korzyści

Proponowane technologie nie tylko mają kluczowy wpływ na zabezpieczenie zasobów wodnych na potrzeby irygacji, ale są również ekonomiczne. Energooszczędność procesu oczyszczania ścieków i wysoka efektywność wykorzystania wody w rozwiązaniach irygacyjnych pozwalają chronić środowisko. MŚP uczestniczące w projekcie MADFORWATER pracują obecnie nad planami biznesowymi w zakresie wdrożenia rozwiązań w krajach regionu MENA, a także nad wytycznymi w dostosowywaniu tych technologii do różnych uwarunkowań. Złożono też już kilka wniosków patentowych. Projekt obejmuje również działania ukierunkowane na budowanie potencjału, których celem jest zwiększenie społecznej akceptacji dla ponownego wykorzystywania oczyszczonych ścieków w Afryce Północnej.

Frascari podsumowuje: „Pokazaliśmy, że można zwiększyć skalę ponownego wykorzystywania oczyszczonych ścieków do nawadniania pól w krajach rozwijających się, które zmagają się z poważnym problemem niedoboru wody. Wymaga to jednak ścisłej integracji innowacji technologicznych z narzędziami do zrównoważonej gospodarki wodnej”. Projekt MADFORWATER wspiera kraje regionu MENA w poszukiwaniu zrównoważonych odpowiedzi na poważne wyzwania, które wynikają z postępującej zmiany klimatu, przyrostu populacji i niedoboru wody.

PROJEKT

DevelopMent AnD application of integrated technological and management solutions FOR wasteWATER treatment and efficient reuse in agriculture tailored to the needs of Mediterranean African Countries

KOORDYNOWANY PRZEZ

Uniwersytet Boloński we Włoszech

FINANSOWANIE W RAMACH

H2020

ARKUSZ INFORMACYJNY CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/688320/pl

STRONA PROJEKTU

madforwater.eu/



Czysta woda w Afryce dzięki nowej technologii

Czysta woda jest niezbędna dla prawidłowego odżywiania, utrzymywania higieny osobistej i zdrowego życia. Konsorcjum partnerów z Europy i Afryki opracowało przełomowy system uzdatniania wody, który usuwa zanieczyszczenia chemiczne i unieszkodliwia patogeny.

Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) około 2 miliardy ludzi na całym świecie nie ma dostępu do **czystej i bezpiecznej wody**. W zanieczyszczonej wodzie znajdują się patogeny różnych chorób, takich jak biegunka, cholera, dyzenteria, tyfus i polio. Co więcej, szacuje się, że tylko na biegunkę umiera 485 000 osób rocznie.

Nowa technologia uzdatniania wody

Zespół realizujący finansowany przez UE projekt **SafeWaterAfrica** postawił sobie jeden cel: zrównoważone i tanie uzdatnianie wody do użytku domowego na oddalonych obszarach wiejskich w Afryce. „Naszym głównym celem było wytwarzanie wody pitnej, której spożycie nie będzie powodowało problemów zdrowotnych”, wyjaśnia koordynator projektu Lothar Schaefer. Projekt był wspólnym wysiłkiem partnerów ze środowiska akademickiego i przemysłu z dwóch kontynentów: eksperci z Niemiec, Hiszpanii i Włoch podzielili się wiedzą na temat nowych technologii uzdatniania wody, a specjaliści z Mozambiku i Republiki Południowej Afryki (RPA) zaproponowali dodatkowe technologie i metody integracji systemów.

Partnerzy przeanalizowali jakość wody pochodzącej z różnych źródeł w Mozambiku i RPA oraz opracowali autonomiczny i zdecentralizowany system uzdatniania wody, łączący zarówno istniejące, jak i nowe technologie wstępnego oczyszczania oraz zdolny do skutecznego usuwania z wody patogenów i neutralizowania szkodliwych substancji, np. pestycydów.

Proces uzdatniania rozpoczyna się od wstępnego oczyszczania, podczas którego zawieszona materii organicznej zostaje strącona w procesie koagulacji z użyciem soli. Dzięki temu zanieczyszczenia chemiczne zamieniają się w osad, który można łatwo usunąć z wody poprzez kolumny filtracyjne.

Następny etap to dezynfekcja wody – proces oparty na nowej europejskiej technologii uzdatniania wody zwanej **CabECO**, która wykorzystuje utlenianie elektrochemiczne do wytwarzania silnych utleniaczy, np. ozonu, bez konieczności stosowania dodatkowych środków chemicznych. Zastosowanie niskiego napięcia między dwiema elektrodami pokrytymi warstwą diamentu powoduje, że cząsteczki wody ulegają rozpadowi na ozon i reaktywne rodniki hydroksylowe, które szybko i skutecznie utleniają drobnoustroje i zanieczyszczenia organiczne.

Systemy demonstracyjne w Afryce

Partnerzy zbudowali i zainstalowali dwa systemy demonstracyjne: jeden w Mozambiku (w mieście Ressano Garcia nad rzeką Komati) i jeden w RPA (w mieście Waterval nad rzeką Klip). Oba systemy wytwarzają około 10 metrów sześciennych wody dziennie, co wystarcza dla 300 osób. Jakość wody spełnia



Jest to system »Made in Africa« – zaprojektowany przy dużym zaangażowaniu partnerów z Afryki i z myślą o jego łatwym użytkowaniu przez lokalne społeczności. Pomoże to poprawić zdrowie i dobrobyt społeczny mieszkańców Afryki.



© Fraunhofer IST, Jan Gäbler

wymogi norm WHO oraz południowoafrykańskiej normy krajowej dotyczącej wody pitnej.

Co ważne, systemy są samowystarczalne, ponieważ napędza je energia z modułów fotowoltaicznych. Dla systemu w RPA wyliczono, że wystarczy tylko kilka godzin światła słonecznego, żeby wyprodukować energię, dzięki której można uzdatnić 10 000 litrów czystej wody dziennie. Zdalny system diagnostyczny pozwala kontrolować dane pobierane z systemu, mierzyć jakość wody i podejmować decyzje dotyczące bieżących konserwacji i napraw. Ponadto system uzdatniania wody jest łatwy w obsłudze, więc mogą go instalować osoby z lokalnych społeczności, co przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy.

Niskie koszty, elastyczność i mobilność systemu SafeWaterAfrica ułatwiają jego instalację nawet w oddalonych i odizolowanych obszarach na całym kontynencie. „Jest to system »Made in Africa« – zaprojektowany przy dużym zaangażowaniu partnerów z Afryki i z myślą o jego łatwym użytkowaniu przez lokalne

społeczności. Pomoże to poprawić zdrowie i dobrobyt społeczny mieszkańców Afryki”, podsumowuje Schaefer.

PROJEKT

**Self-Sustaining Cleaning Technology
for Safe Water Supply and Management
in Rural African Areas**

KOORDYNOWANY PRZEZ

Katedrę Inżynierii Powierzchni i Cienkich Warstw
Instytutu Fraunhofera w Niemczech

FINANSOWANIE W RAMACH

H2020

ARKUSZ INFORMACYJNY CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/689925/pl

STRONA PROJEKTU

safewaterafrica.eu/en/home

Oczyszczanie ścieków i akwakultura – niecodzienne połączenie, które pomoże tchnąć nowe życie w rejon Jeziora Wiktorii

Jezioro Wiktorii – drugie co do wielkości słodkowodne jezioro na świecie i największe jezioro Afryki – od wieków jest wykorzystywane przez okoliczną ludność jako źródło wody i pożywienia. Innowacyjna technologia opracowana przez partnerów z Afryki i Europy pomoże zwalczać poważne zagrożenia i chronić cenne zasoby jeziora w przyszłości.

Jezioro Wiktorii, którego wody podzielone są pomiędzy Kenię, Tanzanię i Ugandę, to największy na świecie obszar połowowy dla rybactwa śródlądowego. Dla kilku milionów osób jezioro jest źródłem pożywienia i utrzymania, a duże ośrodki miejskie

czerpią z niego wodę. Sporym zagrożeniem dla tego ważnego ekosystemu jest szybko rosnąca liczba ludności i postępująca urbanizacja, nie można też zapomnieć o globalnej zmianie klimatu, która stanowi dodatkowe wyzwanie.





Pilotażowy obiekt, wybudowany w kenijskim Kisumu, obejmuje recyrkulacyjny system akwakultury wraz z nowatorskim bioreaktorem membranowym wykorzystującym ogólnodostępne oraz specjalnie dopasowane membrany przeciwpiorostowe. System RAS, umieszczony obok stawu stabilizującego ścieki, jest w stanie ponownie wykorzystać 90–95% wody. Bioreaktor i system RAS są zintegrowane z inteligentnymi technologiami do kontroli hodowli, a także z zasilaniem z odnawialnego źródła energii.

Znalezieniem rozwiązania tych problemów zajął się zespół finansowanego przez UE projektu [VicInAqua](#). Jedenastu partnerów z siedmiu afrykańskich i europejskich krajów opracowało zintegrowane podejście do akwakultury i gospodarki wodnej w rejonie Jeziora Wiktorii, które pozwoli jednocześnie chronić środowisko, zwiększyć produktywność stad rybnych i poprawić dostęp do wody słodkiej.

Akwakultura na ratunek

Jezioro Wiktorii stoi w obliczu wielu zagrożeń związanych z wyczerpującymi się zasobami ryb i problemami z zaopatrzeniem w wodę okolicznych miejscowości. Wraz ze wzrostem popytu na żywność gwałtownie rozwija się przemysł przetwórstwa rybnego, co prowadzi do przełowienia stad i zanieczyszczenia wód. Nadmierne nawożenie pól podnosi poziom azotu i fosforu w wodzie, co powoduje szybkie rozprzestrzenianie się hiacyntu wodnego – wysoce inwazyjnej rośliny, która pokrywa duże powierzchnie jeziora, utrudniając kłom poruszanie się po nim. Z kolei niewystarczające oczyszczanie ścieków komunalnych i przemysłowych oraz ich bezpośrednie odprowadzanie do jeziora doprowadziło do tego, że coraz więcej organizmów żywych konkuruje z rybami o tlen, co dodatkowo zmniejsza zasoby ryb.

Odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie ludności na białko powoli staje się akwakultura, ale tradycyjna hodowla ryb w stawach wymaga zużywania dużych ilości wody. W tym kontekście rewolucyjne mogą okazać się recyrkulacyjne systemy akwakultury (RAS), które wykorzystują małe ilości wody do produkcji takiej samej ilości ryb jak systemy tradycyjne. Zespół projektu VicInAqua postanowił udoskonalić tę koncepcję, integrując system RAS z domowym systemem uzdatniania wody dla potrzeb mieszkańców rejonu Jeziora Wiktorii.

Jak tłumaczy koordynator projektu Jan Hoinkis z [Uniwersytetu Nauk Stosowanych w Karlsruhe](#), „pilotażowy obiekt, wybudowany w kenijskim Kisumu, obejmuje recyrkulacyjny system akwakultury wraz z nowatorskim bioreaktorem membranowym wykorzystującym ogólnodostępne oraz specjalnie dopasowane membrany przeciwpiorostowe. System RAS, umieszczony obok stawu stabilizującego ścieki, jest w stanie ponownie wykorzystać 90–95 % wody. Bioreaktor i system RAS są zintegrowane z inteligentnymi technologiami do kontroli hodowli, a także z zasilaniem z odnawialnego źródła energii”. Woda uzdatniana w reaktorze

jest wykorzystywana do nawadniania upraw różnych lokalnych warzyw, a naturalne produkty uboczne procesu oczyszczania trafiają na pola jako nawóz.

Zrównoważony wpływ

Recyrkulacyjny system akwakultury może być zamontowany na niewielkiej powierzchni i wykorzystywany w pobliżu domu. Co więcej, lokalna społeczność postrzega taki system jako mniej niebezpieczny niż tradycyjne połowy. Oznacza to także, że w hodowlę ryb mogą zaangażować się kobiety. Jednak pomimo ich wiodącej roli, zagadnienia dotyczące kobiet i płci są zazwyczaj pomijane w debatach na temat poprawy sytuacji w sektorze. Aby to zmienić, partnerzy projektu VicInAqua zorganizowali kilka spotkań przy okrągłym stole i opracowali [plan działania](#) ukierunkowany na wspieranie większej integracji kobiet w sektorze akwakultury dzięki konsultacjom partycypacyjnym.

„Dzięki partnerstwu z [DALF](#), czyli Departamentem Rolnictwa, Irrygacji, Zwierząt Gospodarskich i Rybołówstwa hrabstwa Kisumu, w Kenii, obiekt pilotażowy będzie nadal działał jako ośrodek szkoleniowo-demonstracyjny, promując osiągnięcia projektu”, mówi Hoinkis. Zespół projektu przygotował podręczniki, które pomogą operatorom systemu w codziennym [użytkowaniu](#) i [konserwacji](#) technologii. Jako że obiekt pilotażowy osiągnął 4–5 razy większą przepustowość niż pierwotnie planowano, jego eksploatacja przyczyni się do znacznego zmniejszenia zanieczyszczenia, zwiększenia produkcji ryb i poprawy bezpieczeństwa żywnościowego w regionie.

Hoinkis podsumowuje: „Praca zespołowa, otwartość i wzajemne zrozumienie bardzo ułatwiają rozwiązywanie problemów i pokonywanie przeszkód. Są to bardzo poszukiwane wartości w dzisiejszym społeczeństwie”. Miliony osób, których życie poprawiło się dzięki realizacji projektu VicInAqua, mogą przyznać mu rację.

PROJEKT

Integrated aquaculture based on sustainable water recirculating system for the Victoria Lake Basin (VicInAqua)

KOORDYNOWANY PRZEZ

Uniwersytet Nauk Stosowanych w Karlsruhe w Niemczech

FINANSOWANIE W RAMACH

H2020

ARKUSZ INFORMACYJNY CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/689427/pl

STRONA PROJEKTU

vicinaqua.eu/

Słoneczna dezynfekcja wody w Afryce

Sodis, czyli technika słonecznej dezynfekcji wody, to metoda stosowana w krajach rozwijających się do zwalczania chorób przenoszonych przez wodę. Grupa europejskich naukowców postanowiła udoskonalić to podejście i połączyć je z innymi metodami uzdatniania wody, żeby zwiększyć dostęp do wody pitnej na wiejskich obszarach w Afryce.



Mieszkańcy wiejskich obszarów Afryki Subsaharyjskiej nie mają dostępu do sieci wodociągowej, więc ich jedynymi źródłami wody pitnej są stawy, rzeki i strumienie. Niestety, taka woda jest często zanieczyszczona, co oznacza, że miliony ludzi z lokalnych społeczności są narażone na różne choroby.

Technologia Sodis

Udoskonalenie technologii Sodis stało się celem naukowców realizujących finansowany przez UE projekt [WATERSPOUTT](#). Wykorzystywanie słońca do dezynfekcji wody nie jest nowym pomysłem – już około 2 000 lat temu Hindusi wystawiali tace z wodą na słońce. Cała koncepcja jest bardzo prosta: należy napęścić



Naszym celem było zaprojektowanie i udoskonalenie zrównoważonej technologii Sodis, żeby zapewnić społecznościom z Afryki i innych krajów, żyjącym na obszarach oddalonych i podatnych na zagrożenia, niedrogi dostęp do bezpiecznej wody pitnej.

wodą przezroczysty pojemnik i zostawić go w pełnym słońcu na sześć godzin. Emitowane przez Słońce promieniowanie ultrafioletowe zabija mikroorganizmy, a wytworzone w butelce ciepło hamuje wszelkie endogenne mechanizmy naprawcze drobnoustrojów.

Projekt WATERSPOUTT realizowany jest przez konsorcjum 18 organizacji partnerskich z 11 krajów, w tym czterech partnerów z Afryki. „Naszym celem było zaprojektowanie i udoskonalenie zrównoważonej technologii Sodis, żeby zapewnić społecznościom z Afryki i innych krajów, żyjącym na obszarach oddalonych i podatnych na zagrożenia, niedrogi dostęp do bezpiecznej wody pitnej”, wyjaśnia koordynator projektu Kevin McGuigan.

Zebrane dowody wskazują, że zastosowanie metody Sodis przyczynia się do spadku zachorowań na biegunkę i dyzenterię wśród dzieci z obszarów wiejskich oraz sprzyja ich lepszemu rozwojowi. Jednak pomimo dużej opłacalności, technika słonecznej dezynfekcji wody nadal nie cieszy się dużą popularnością wśród lokalnych społeczności.

Rozwój technologii Sodis

Zbieranie wody deszczowej jest zrównoważonym sposobem zaspokajania zapotrzebowania na wodę na najuboższych obszarach, ale deszczówkę trzeba uzdatnić przed spożyciem. Zespół projektu WATERSPOUTT udoskonił metodę Sodis, projektując specjalne reaktory – dzięki temu w ciągu pięciu godzin można uzdatnić nawet do 200 litrów wody. Innowacyjny reaktor składa się z układu rurek umieszczonych pod odpowiednim kątem na powierzchni z materiału odbijającego światło, przez które przepływa zebrana deszczówka. „Jest to system przypominający

panel słoneczny, który zamiast wytwarzać gorącą wodę, wytwarza wodę pitną”, wyjaśnia Fabio Ugolini, kierownik ds. komunikacji w projekcie.

Mieszkańcy Afryki Subsaharyjskiej zazwyczaj używają nieprzezroczystych plastikowych kanistrów do zbierania i transportowania wody. Jednak takie pojemniki łatwo się brudzą, zanieczyszczając wodę i wpływając na jej jakość. Aby rozwiązać ten problem, zespół projektu WATERSPOUTT zaprojektował przezroczysty 20-litrowy kanister oraz przezroczyste wiadro o tej samej pojemności, które można wykorzystywać w systemie Sodis. Pojemniki te powstały specjalnie do użytku domowego i zostały już przetestowane przez społeczności z Etiopii i Malawi.

Naukowcy z projektu WATERSPOUTT poświęcili jego dużą część na działania promujące większą akceptację technologii wśród lokalnych mieszkańców. Partnerzy angażowali społeczności w proces projektowania systemów Sodis, tym samym zwiększając szansę, by mieszkańcy stosowali je później w swoim codziennym życiu. Doświadczenie i wiedza zdobyte w ramach projektu WATERSPOUTT są obecnie wykorzystywane przez zespół kolejnego projektu, [PANIWATER](#), który zamierza udoskonalać systemy opracowane podczas projektu WATERSPOUTT.

McGuigan ma nadzieję, że „projekt WATERSPOUTT odbije się szerokim echem wśród lokalnych społeczności i pomoże im uzdatniać biologicznie skażoną wodę w swoich własnych domach”. Dzięki temu zmniejszy się ryzyko zapadalności na różne choroby, co oznacza, że więcej dzieci będzie mogło chodzić do szkoły, a to będzie miało ogólny pozytywny wpływ na jakość życia mieszkańców obszarów wiejskich Afryki Subsaharyjskiej.

PROJEKT

Water – Sustainable Point-Of-Use Treatment Technologies

KOORDYNOWANY PRZEZ

Królewskie Towarzystwo Chirurgiczne w Irlandii

FINANSOWANIE W RAMACH

H2020

ARKUSZ INFORMACYJNY CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/688928/pl

STRONA PROJEKTU

waterspoutt.eu/

Broszura CORDIS Results Pack

Dostępna online w 6 wersjach językowych: cordis.europa.eu/article/id/415801



Opublikowana

na zlecenie Komisji Europejskiej przez CORDIS:
Urząd Publikacji Unii Europejskiej
rue Mercier 2
2985 Luksemburg
LUKSEMBURG

cordis@publications.europa.eu

Koordinacja wydawnicza

Zsófia TÓTH, Silvia FEKETOVA

Wyłączenie odpowiedzialności

Udostępnione online informacje o projektach oraz odnośniki opublikowane w bieżącym wydaniu broszury CORDIS Results Pack są poprawne w momencie przekazania publikacji do druku. Urząd Publikacji nie ponosi odpowiedzialności za nieaktualne informacje ani strony internetowe, które nie są już aktywne. Urząd Publikacji ani żadna osoba działająca w jego imieniu nie odpowiada za ewentualny sposób wykorzystania informacji zawartych w niniejszej publikacji ani za jakiegokolwiek błędy, które mogą pozostawać w tekstach pomimo staranności, z jaką są przygotowywane.

Technologie przedstawione w niniejszej publikacji mogą być objęte prawami własności intelektualnej.

Niniejsza broszura Results Pack jest wynikiem współpracy pomiędzy CORDIS i Agencją Wykonawczą ds. Małych i Średnich Przedsiębiorstw (EASME).

Print	ISBN 978-92-78-42195-3	doi:10.2830/872147	ZZ-AK-20-008-PL-C
HTML	ISBN 978-92-78-42193-9	doi:10.2830/854388	ZZ-AK-20-008-PL-Q
PDF	ISBN 978-92-78-42194-6	doi:10.2830/78536	ZZ-AK-20-008-PL-N

Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2020

© Unia Europejska, 2020

Ponowne wykorzystanie jest dozwolone pod warunkiem podania źródła.

Ponowne wykorzystanie dokumentów Komisji Europejskiej reguluje decyzja 2011/833/UE (Dz.U. L 330 z 14.12.2011, s. 39).

Wykorzystywanie lub powielanie zdjęć i innych materiałów, co do których Unii Europejskiej nie przysługują prawa autorskie, wymaga bezpośredniej zgody właściciela praw.

Zdjęcie na okładce: © Lotus_studio, Shutterstock

BROSZURA RESULTS PACK NA TEMAT CYFROWEJ TRANSFORMACJI SEKTORA WODNEGO

W nowej broszurze Results Pack opisujemy działania ukierunkowane na przygotowanie sektora wodnego na wyzwania cyfryzacji. Innowacyjne badania w ramach projektów należących do klastra ICT4Water, dofinansowanych przez UE w ramach programu „Horyzont 2020”, koncentrują się na zwiększaniu efektywności wykorzystania zasobów oraz zakresu ponownego wykorzystania wody poprzez łańcuch wartości oparty na bardziej zamkniętym obiegu, nie zaś na modelu linearnym.



Broszura jest dostępna pod adresem
cordis.europa.eu/article/id/413408/pl



Urząd Publikacji
Unii Europejskiej



Zachęcamy do śledzenia nas także
w mediach społecznościowych!

facebook.com/EUresearchResults

twitter.com/CORDIS_EU

youtube.com/CORDISdotEU

instagram.com/cordis_eu

PL