

Rainman

INTEGRATED HEAVY RAIN RISK MANAGEMENT

*Dobre praktyki zarządzania
ryzykiem opadów nawalnych
opracowane na podstawie doświadczeń
regionów pilotażowych
w Europie Środkowej*

*pod redakcją
M. Adynkiewicz-Piragas
J. Kryza*

*Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy*

Wrocław, 2020

Praca została wykonana na potrzeby projektu RAINMAN, który jest finansowany z programu INTERREG CENTRAL EUROPE i współfinansowany przez Regionalny Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

Partner projektu nr 9:

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB)



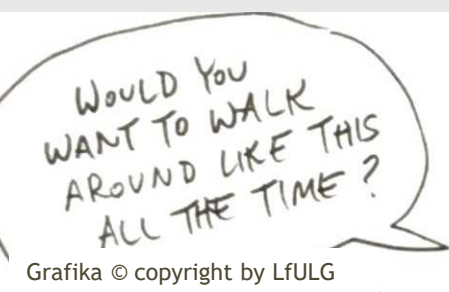
Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu

Spis treści:



1. Wprowadzenie	3
2. Cele projektu RAINMAN	4
3. Opis partnerów projektu	5
4. Zakres i cele działań pilotażowych	8
5. Podejście metodyczne w ramach projektu RAINMAN	9
6. Działania i dobre praktyki w obszarze pilotażowym 6: Dolny Śląsk	12
7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych	19
7.1. Narzędzia z zakresu oceny i mapowania	20
7.2. Narzędzia z zakresu komunikacji ryzyka	28
7.3. Narzędzia z zakresu środków ograniczających ryzyko opadów nawalnych	35
8. Podsumowanie	52

Wrocław, 2020



1. Wprowadzenie

Deszcze nawałne są jednym ze zjawisk ekstremalnych, których częstość występowania znacznie wzrosła w ostatnich latach. Z jednej strony mają tutaj wpływ zachodzące zmiany klimatu, a z drugiej zmiany użytkowania zlewni.

Opady nawałne są zjawiskiem występującym lokalnie i mogą pojawić się w dowolnym miejscu. Dość często powodują rozliczne szkody w tym: podtopienia, szkody w uprawach rolnych, powodzie miejskie,

Dlatego też 9 państw z Europy Centralnej (11 partnerów) podjęło inicjatywę wypracowania dobrych praktyk z zakresu przeciwdziałania skutkom opadów nawałnych oraz przetestowania ich w wybranych obszarach pilotażowych w ramach projektu RAINMAN.

Prezentowany katalog dobrych praktyk zawiera skrócony opis działań zrealizowanych w Polsce oraz w 6 pozostałych obszarach pilotażowych zlokalizowanych w Europie Środkowej.

Założeniem katalogu jest przybliżenie społeczności lokalnej praktycznych rozwiązań związanych z działaniami dotyczącymi oceny i mapowania, komunikacji ryzyka i działań redukujących ryzyko opadów nawałnych.



Grafika © copyright by LfULG



Grafika © copyright by LfULG



2. Cele projektu RAINMAN

Ryzyko wystąpienia opadów nawałnych na terenie całej Europy Centralnej jest coraz większe.

Celem projektu RAINMAN jest udzielanie lokalnego i regionalnego wsparcia w Centralnej Europie, przy zarządzaniu ryzykiem związanym z opadami nawałnymi. Głównym zadaniem projektu jest doskonalenie wydajności działań podejmowanych przez władze publiczne w zakresie zintegrowanego zwalczania zagrożeń wynikających z opadów nawałnych. Pracujemy nad rozwijaniem nowych instrumentów mających wspomagać działania praktyczne oraz nad innowacyjnymi metodami redukcji strat wśród ludności oraz ich dobytku. Zbudowaliśmy obszerną bazę wiedzy teoretycznej pochodzącej z sześciu państw europejskich: w ramach wymiany między stronami zainteresowanymi zwalczaniem zagrożeń związanych z opadem nawałnym, przetestowane zostały odpowiednie metody i środki, po czym wdrożone w naszych obszarach pilotażowych.

Niniejszy dokument zawiera podsumowanie działań pilotażowych obejmujących różne metody, w tym różne podejścia do ich testowania: wszystkie koncentrowały się na ocenie i mapowaniu ryzyka wystąpienia opadów nawałnych (z uwzględnieniem specyfiki połączonych metod) oraz na różnych działaniach na terenach wiejskich, miejskich i mieszanych.

Katalog zawiera dobre praktyki testowanych działań wypracowanych przez wszystkich partnerów projektu w 7 obszarach pilotażowych, o różnych charakterystykach, celem zapewnienia szerokiego zakresu warunków stosowania.

Partner	Obszar pilotażowy (PA)
LfULG, SMI, IÖR	PA1. Saksonia
SoBoh/VUV	PA2. Czechy Południowe
Stmk	PA3. Miasto Graz
MTDWD	PA4. Tiszakécske, Kunhegyes
HRVode	PA5. Zagrzeb, Istria
IMGW-PIB	PA6. Dolny Śląsk
UBA	PA7. Górna Austria





3. Opis partnerów projektu

Partner Wiodący (LP):

AGENCJA DS. ŚRODOWISKA, ROLNICTWA I GEOLOGII
SAKSONII (LfULG)

Kierownik projektu: Dr. Sabine Scharfe

LfULG jest niemiecką instytucją publiczną, podległą Saksońskiemu Ministerstwu Energii, Ochrony Klimatu, Środowiska i Rolnictwa. Jako Partner Wiodący, LfULG zajmuje się kierowaniem projektem i jego finansami oraz wnosi do projektu wszystkie kluczowe komponenty. Ponadto, jest odpowiedzialny za koordynację tworzenia wspólnej strony internetowej "RAINMAN-Toolbox".

Partner 2 (PP2)

SAKSOŃSKIE MINISTERSTWO SPRAW
WEWNĘTRZNYCH (SMI)

Kierownik projektu: Dirk Dressler

SMI jest częścią rządu Saksonii. Zasadniczym obszarem odpowiedzialności za wdrażanie działań w ramach projektu jest "Urząd ds. Europejskiego Planowanie Przestrzennego i Rozwoju Regionalnego" w ramach "Rozwoju i Badań Terytorialnych". Rolą SMI jest zapewnienie łączności między poszczególnymi zadaniami i narzędziami związanymi z instrumentami rozwoju terytorialnego oraz ich zastosowaniem. Partner rozwija narzędzia komunikacji i implementacji dla ograniczenia ryzyka oraz koncentruje się na działaniach, które oceniają i inicjują komunikację o ryzyku i implementację

zaawansowanych procesów planowania ryzyka. SMI jest również odpowiedzialne za pakiet roboczy "Komunikacja w Projekcie".

Partner 3 (PP3)

AUSTRIACKA AGENCJA DS. ŚRODOWISKA (UBA)

Kierownik projektu: Dr. Yvonne Spira

UBA jest niezależną organizacją z doświadczeniem we wszystkich zagadnieniach środowiskowych. UBA przejęła rolę "twórcy metody" oraz wspiera partnerstwo pod kątem metodologii, szczególnie w ocenie / mapowaniu ryzyka opadów nawałnych oraz w rozwijaniu innowacyjnych środków redukcji ryzyka. Koordynuje pracę austriackich partnerów na poziomie narodowym. Pilotażowe wdrożenia zachodzą w bliskiej współpracy z samorządami regionalnymi Styrii i Górnej Austrii, jak również z pozostałymi uczestnikami, w celu zagwarantowania skoordynowanego i akceptowalnego podejścia.



THE RAINMAN
ToolBox:

IMPROVES
WARNING

REPAIR YOUR HOUSE
ALL THE TIME DUE TO
HEAVY RAIN &
RIVER FLOODING?



Partner 4 (PP4)

BIURO SAMORZĄDU REGIONALNEGO STYRII (Stmk)

Kierownik projektu: Rudolf Hornich

Instytucja jest organem publicznym, podległym Samorządowi Styrii. Odpowiedzialna jest za administrację regionalną prowincji Styrii. Wdrażaniem Projektu zajmuje się Wydział Zarządu Gospodarowania Wodą, Zasobami i Zrównoważonym Rozwojem. Służy swoim doświadczeniem regionalnym przy opracowywaniu wspólnych metod i narzędzi. Skupia się będzie na zbieraniu i opracowywaniu środków redukcji ryzyka.

Partner 5 (PP5)

INSTYTUT BADAWCZY WODY MASARYK (VUV)

Kierownik projektu: Pavel Balvín

Ta organizacja partnerska jest publicznym instytutem badawczym, powołanym przez Czeskie Ministerstwo Środowiska. Zapewnia partnerom wsparcie metodologiczne, szczególnie w dziedzinie mapowania ryzyka i opracowywania środków redukcji ryzyka, oraz koordynuje udział czeskich partnerów. Organizacja prowadzi we wspólnym zbieraniu i opracowywaniu środków ograniczania ryzyka, w ramach pakietu roboczego.

Partner 6 (PP6)

REGION BOHEMII POŁUDNIOWEJ (SoBoh)

Kierownik projektu: Daniela Řežábková

Region Bohemii Południowej jest regionalnym organem administracji tego czeskiego regionu. W prace projektu zaangażowany jest głównie Wydział Rozwoju Regionalnego, Planowania Terytorialnego,

Budownictwa i Inwestycji. Rolą tego partnera, jako partnera regionalnego, było wniesienie jego doświadczeń do projektu, które zdobywane były na poziomach lokalnych i regionalnych, w zakresie zarządzania ryzykiem opadów nawałnych dla wspólnego opracowania najlepszych rozwiązań oraz ich testowania we wdrożeniach pilotażowych.

Partner 7 (PP7)

CHORWACKIE WODY (HRVode)

Kierownik projektu: Alan Cibilić

Chorwackie Wody to powołana przez Republikę Chorwacką, rządowa agencja, zajmująca się zarządzaniem gospodarką wodną, co jest jej głównym zadaniem, jako instytucji publicznej. Chorwackie Wody biorą udział w opracowywaniu wspólnych metodologii, ich stosowaniu w obszarach pilotażowych oraz w przygotowaniu materiałów zwiększających świadomość społeczną. Działania agencji koncentrują się na zarządzaniu ryzykiem i środkach zapobiegających ryzyku.

Partner 8 (PP8)

DYREKTORIAT WODNY REGIONU ŚRODKOWA TISZA (MTDWD)

Kierownik projektu: Gábor Harsányi

Partner ten jest publiczną instytucją Węgier, podległą krajowej administracji wodnej. Obszar działania Dyrektoriatu Wodnego Środkowa Tisza obejmuje ponad 7,000 km² we wschodnich Węgrzech, ze 102 gminami. Rozpoczęcie wdrażania działań pilotażowych planowane było w dwóch najbardziej zagrożonych miastach.



Grafika © copyright by LfULG





Partner 9 (PP9)

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY (IMGW-PIB)

Kierownik projektu:

Dr inż. Mariusz Adynkiewicz-Piragas

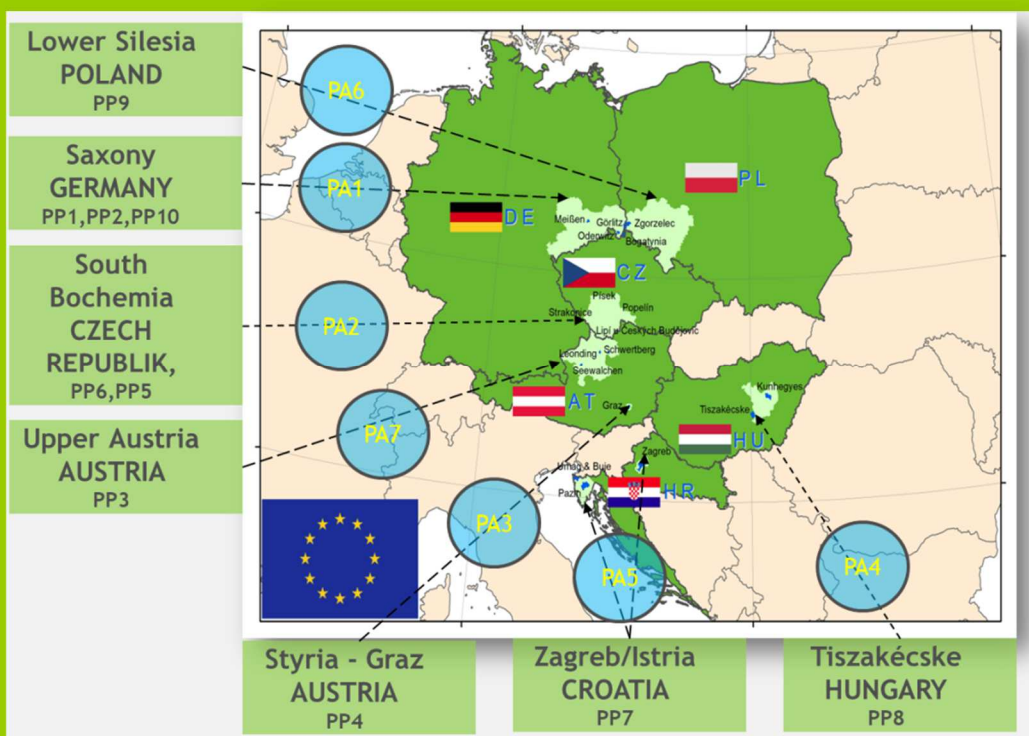
IMGW-PIB jest polską jednostką badawczo rozwojową, podległą Ministerstwu Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej. Jej rolą w projekcie jest udział we wszystkich wspólnych działaniach roboczych pakietów tematycznych, opracowywanie map ryzyka opadów nawaalnych, środków redukcji ryzyka, wypracowanie narzędzi łącznie z ich wdrożeniem. Jest liderem roboczego pakietu tematycznego "Działanie Pilotażowe", w którym wszyscy partnerzy wprowadzają wspólnie opracowane metodyki.

Partner 10 (PP10)

INSTYTUT EKOLOGII URBANISTYCZNEJ I ROZWOJU
REGIONALNEGO LEIBNITZ (IOER)

Kierownik projektu: Dr. Regine Ortlepp

IOER stanowi część Niemieckiego Stowarzyszenia Leibnitz na rzecz badań gospodarki przestrzennej. Głównym zadaniem instytutu badawczego jest utworzenie podstaw naukowych dla zrównoważonego rozwoju miast i regionów. IOER służy swoim doświadczeniem w dziedzinie opracowania metod, badań ukierunkowanych na użytkownika oraz rozwoju prac na rzecz implementacji projektu. IOER wykorzystuje pilotażowe implementacje dla poprawy poziomu akceptacji metod oraz ich szerszego rozpowszechnienia na skalę europejską.



Źródło: IMGW-PIB



4. Zakres i cele działań pilotażowych

W ramach projektu RAINMAN, partnerzy z 6 państw połączyli się w celu opracowania i testowania innowacyjnych metod i narzędzi mających na celu zintegrowane zarządzanie ryzykiem opadów nawałnych przez władze lokalne, regionalne i krajowe.

Opracowywany w ramach projektu pakiet RAINMAN-Toolbox jest zestawem uniwersalnych narzędzi i metod dla ośrodków miejskich i władz regionalnych. Proces identyfikacji danych niezbędnych do mapowania ryzyka oraz implementacji środków ograniczania ryzyka uruchomiony został w 7 obszarach pilotażowych o różnych charakterystykach, w celu ograniczenia strat wywołanych opadem nawałnym.

Dodatkowo, przygotowana została lista przykładów dobrych praktyk zastosowanych w obszarach pilotażowych. Dobre praktyki mogą stanowić cenny element katalogu działań dla różnych form

ryzyka, co łączy się z narzędziem redukcji ryzyka jak również jest częścią dalszych planowanych wyników projektu RAINMAN.

Proces identyfikacji danych niezbędnych do mapowania ryzyka umożliwi opracowanie map ryzyka o różnych poziomach szczegółowości, zależnie od dostępności i jakości takich danych. Priorytety i procedury zaimplementowane zostały do różnych koncepcji w obszarach pilotażowych.



Grafika © copyright by LfULG

Szczegóły projektu RAINMAN :

Czas trwania projektu:	lipiec 2018 – czerwiec 2020
Budżet projektu:	3.045.286,89 EUR
Współfinansowanie z EFRR:	2.448.510,22 EUR



Grafika © copyright by LfULG

5. Podejście metodologiczne w ramach projektu RAINMAN

Projekt RAINMAN opisują cztery pakiety robocze.

PAKIET ROBOCZY NARZĘDZIE 1 – NARZĘDZIA ORAZ METODY OCENY I MAPOWANIA RYZYKA OPADÓW NAWALNYCH:

Pakiet Roboczy Narzędzie 1 koncentruje się na ocenie i mapowaniu ryzyka opadów nawałnych. Partnerzy projektu opracowują metody oceny ryzyka opadów nawałnych w różnych warunkach fizycznogeograficznych na potrzeby planowania przestrzennego w regionach Europy Centralnej. Narzędzie określa możliwości dostosowania wybranych metod do planowania przestrzennego w obszarach miejskich i wiejskich, na terenach górskich i nizinnych. Zawiera przegląd wspólnie wypracowanych uniwersalnych narzędzi i metod oceny ryzyka opadów nawałnych dla różnych warunków fizycznogeograficznych oraz planowania przestrzennego na terenach Europy Centralnej (RAINMAN_Tool_1). Narzędzie daje możliwość wsparcia przy identyfikacji obszarów i komunikowaniu w

zakresie wysokiego ryzyka. Jest podstawą w kontekście osiągania celów projektu, pod kątem doskonalenia w umiejętnościach do zarządzania ryzykiem i ograniczania ryzyka wysokich opadów w przyszłości.

Metody są modyfikowane w zależności od poziomu złożoności oraz od warunków geograficznych i fizjologicznych europejskich regionów. Dzięki temu, metody przystosowane zostały do warunków wiejskich, miejskich oraz na potrzeby gospodarki rolnej / leśnej.

Wyniki (narzędzia oceny, mapowania i szkolenia) tworzą podstawę dla władz publicznych, do zaadaptowania ich w regionalnych i lokalnych działaniach związanych z potencjalnym ryzykiem.

WORK PACKAGE TOOL 2 - RISK REDUCTION MEASURES TO REDUCE DAMAGES OF HEAVY RAIN:

W Pakiecie Roboczym Narzędzie 2 opracowane zostały wspólne narzędzia (RAINMAN_Tool_2) i strategie redukcji ryzyka opadów nawałnych dla Europy Centralnej.



Grafika © copyright by LfULG





Narzędzie zawiera katalog działań redukcji ryzyka dla różnych sytuacji i warunków ramowych. Tworzy również rodzaj przewodnika z możliwością wyboru działania optymalnego w konkretnych sytuacjach, a następnie jego zastosowania i wdrożenia. Ponadto, Partnerzy Projektu wspólnie opracowują strategię zarządzania ryzykiem opadów nawałnych w a) obszarach miejskich oraz w b) obszarach wiejskich.

Sformułowano dwa cele takiej strategii: pierwszy z nich to wytyczne dla lokalnych i regionalnych działań, w jaki sposób radzić sobie z coraz większym ryzykiem opadów nawałnych oraz jak je wdrażać do polityk lokalnych i regionalnych w całej Europie Centralnej; drugi cel to przedłożenie wytycznych do EU-COM-WG-Floods, na potrzeby doskonalenia polityk przeciwpowodziowych, a w szczególności dyrektywy powodziowej UE.

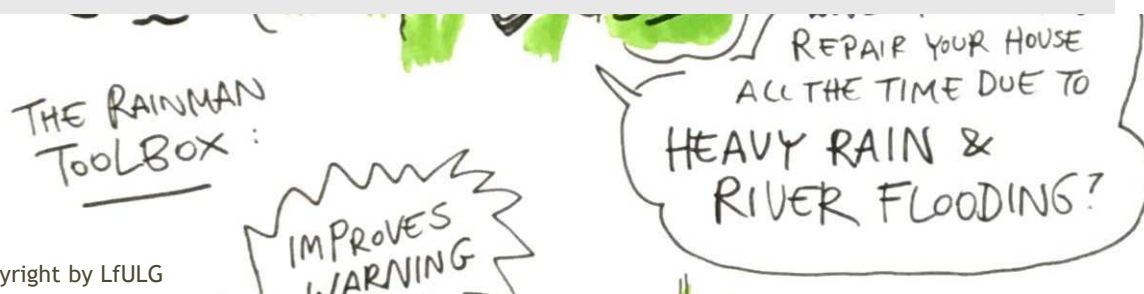
W ten sposób, Narzędzie 2 stanowi znaczący wkład do doskonalenia zintegrowanej strategii zarządzania środowiskowego sektora publicznego Europy Centralnej. Odnosi się do dwóch konkretnych celów projektu i związane jest z redukcją ryzyka przez doskonalenie

zapobiegania ryzyku opadów nawałnych oraz doskonalenie zdolności zarządzania ryzykiem.

PAKIET ROBOCZY NARZĘDZIE 3 – DZIAŁANIA PILOTAŻOWE DLA TESTOWANIA I DOSKONALENIA OPRACOWANYCH METOD ZARZĄDZANIA RYZYKIEM I PREWENCJI:

Działania pilotażowe wdrożone zostały w regionach partnerów biorących udział w projekcie. Wspólnie przygotowywane metody i narzędzia wybierano pod kątem wykonalności i możliwości zastosowania. Wynikiem jest 7 działań pilotażowych. Działania pilotażowe służą testowaniu metod, opracowanych z uwzględnieniem lokalnych dla danego obszaru, warunków: wszystkie skupiają się na ocenie i mapowaniu ryzyka obfitych opadów (zmodyfikowane wersje wspólnych metod) oraz na stosowaniu różnych środków w obszarach wiejskich, miejskich lub mieszanych.

Działania pilotażowe stanowią podstawę do testowania metod, doskonalenia ich na podstawie doświadczeń z działań pilotażowych oraz do zapewnienia ich uniwersalności.



Działania pilotażowe również dostarczają przykłady wdrożeń, które wspierają grupy docelowe. Ponadto, działania pilotażowe stanowią rodzaj platformy dla lokalnych uczestników, którzy mogą być często zaangażowani jako Współpracujący Partnerzy Projektu. We wszystkich działaniach pilotażowych, przeprowadzona została ocena ex-ante stanu zarządzania ryzykiem opadów nawałnych, przy użyciu ankiet online wypełnianych przez grupy docelowe i uczestników. Ankieta została przygotowana w językach narodowych wszystkich partnerów i uwzględniała lokalne warunki. Zawierała oczekiwania i wymagania od potencjalnych użytkowników względem metod i narzędzi.

PAKIET ROBOCZY NARZĘDZIE 4 – STRONA INTERNETOWA "RAINMAN TOOLBOX",

Podstawowym wynikiem Pakietu Roboczego Narzędzie 4 było opracowanie i realizacja narzędzia "RAINMAN-Toolbox". Jest to strona internetowa z szeregiem narzędzi ukierunkowanych na redukcję ryzyka opadów nawałnych i na doskonalenie zdolności zintegrowanego zarządzania ryzykiem dla regionalnych i

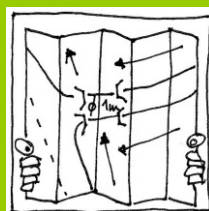
lokalnych organów administracji w Europie Centralnej.

"RAINMAN-Toolbox" zawiera narzędzia:

- ✓ OCENA i MAPOWANIE
- ✓ RYZYKO KOMUNIKACJI
- ✓ OGRANICZANIE RYZYKA OPADÓW NAWALNYCH, łącznie z katalogiem przykładów dobrych praktyk dla zintegrowanej redukcji ryzyka opadów nawałnych wraz z wytycznymi.

Ponadto, zestaw narzędzi zawiera rekomendacje dla implementacji planów zarządzania ryzykiem powodziowym i zapewnia wytyczne dla organów podejmujących decyzje, w oparciu o skumulowane doświadczenia z projektów i lokalnych praktyk.

Zestaw narzędzi zapewnia dostęp do wyników projektu od tych o niskim stopniu skomplikowania po bardziej zaawansowane, opisane w sposób systematyczny i przystępny.



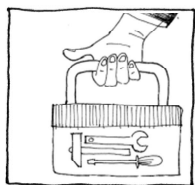
Grafika © copyright by LfULG



Grafika © copyright by LfULG



6. Działania i dobre praktyki w obszarze pilotażowym 6: Dolny Śląsk



Grafika
© copyright by LfULG



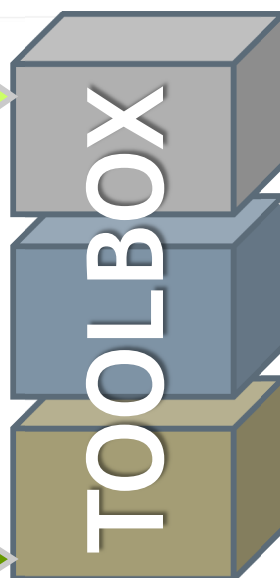
NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Trzy etapy realizacji analiz:

- Ocena warunków fizjograficznych i hydrologicznych
- Identyfikacja obszarów zagrożonych opadem nawałnym
- Identyfikacja obszarów o gruntach podatnych na erozję wodną

NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYSKO OPADÓW NAWALNYCH

- Przegląd dobrych praktyk służących zatrzymywaniu wody deszczowej
- Katalog dobrych praktyk
- Plan działania - rekomendacje dla planistów przestrzennych i użytkowników końcowych



NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA

- Pakiet zestawu szkoleniowego na temat opadów nawałnych
- Lekcje dla studentów
- Gra planszowa
- Ankieta
- Konferencje
- Warsztaty i szkolenia
- Ankiety

Źródło: IMGW-PIB



Grafika © copyright by LfULG

6. Działania i dobre praktyki w obszarze pilotażowym 6: Dolny Śląsk

NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Mapy zagrożenia oraz podatności na występowanie i formowanie się gwałtownych powodzi (flash flood) na Dolnym Śląsku (PA 6; kontakt: dr I. Otop irena.otop@imgw.pl). Na rozwój gwałtownych powodzi spowodowanych przez intensywne opady deszczu mają wpływ lokalne warunki fizyczno-geograficzne oraz sposób użytkowania gruntów. Przeanalizowano szereg czynników, które aktywnie wpływają na proces tworzenia się szybkiego spływu powierzchniowego. W oparciu o metodę opracowaną przez T. Bryndalę (2011, 2014) w zlewni Nysy Łużyckiej położonej w obszarze pilotażowym, przeprowadzono identyfikację małych zlewni podatnych na formowanie się gwałtownych powodzi.

Zastosowana metoda obejmowała następujące etapy:

1. Identyfikację zlewni, na obszarze których w okresie 1971-2010 miały miejsce gwałtowne powodzie typu flash flood (FF). Do naszych analiz wybrano zestaw 33 małych zlewni dotkniętych przez powodzie typu FF. Wybrane zlewnie znajdują się na Przedgórzu Sudeckim i Sudetach Zachodnich (województwo dolnośląskie).
2. Wybór i obliczanie parametrów fizjograficznych i hydrologicznych oraz użytkowania gruntów w zlewniach dotkniętych powodziami gwałtownymi.

Ostatecznie obliczonych zostało 21 parametrów, które opisują:

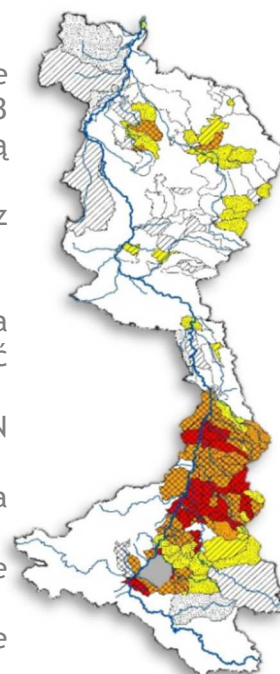
- warunki fizjograficzne zlewni, np.: powierzchnia zlewni, maksymalna długość zlewni, średnia szerokość zlewni, wskaźnik kształtu, wysokość względna, średnie nachylenie zlewni, średni spadek dna doliny głównej,
- warunki hydrologiczne zlewni, np.: gęstość sieci rzecznej, parametr CN (obliczony na podstawie map glebowych i użytkowania gruntów),
- strukturę użytkowania gruntów, np.: zabudowa rozproszona, zabudowa zwarta, obszary leśne, grunty orne, gęstość sieci drogowej.

3. Opracowanie typów zlewni (typy: A, B i C) podatnych na występowanie gwałtownych powodzi, na podstawie analizy skupień.

4. Identyfikacja małych zlewni narażonych na gwałtowne powodzie na podstawie podobieństwa do opracowanych typów.

Utworzono bazę danych GIS dla zlewni elementarnych Nysy Łużyckiej. Parametry opisujące: warunki fizjograficzne i hydrologiczne, strukturę użytkowania terenu, obliczone zostały dla każdej zlewni elementarnej i zostały przeanalizowane w celu zidentyfikowania zlewni podobnych do poszczególnych typów (A, B, C).

Zastosowana metoda pozwala zidentyfikować zlewnie elementarne (małe), podatne na rozwój gwałtownych powodzi w zlewni Nysy Łużyckiej. Weryfikacja wyników wykazała dobrą zgodność z niezależnymi bazami danych, tj.: lokalizacjami powodzi typu flash flood (1971-2010) w zlewni Nysy Łużyckiej oraz lokalizacjami wystąpienia skutków silnych opadów deszczu (np. zalane drogi) w powiecie zgorzeleckim, udostępnionymi przez Państwową Straż Pożarną.



Źródło: I. Otop, M. Stroniska IMGW-PIB

Would You
Want To Walk
Around Like This
... THE TIME?

Grafika © copyright by LfULG

6. Działania i dobre praktyki w obszarze pilotażowym 6: Dolny Śląsk

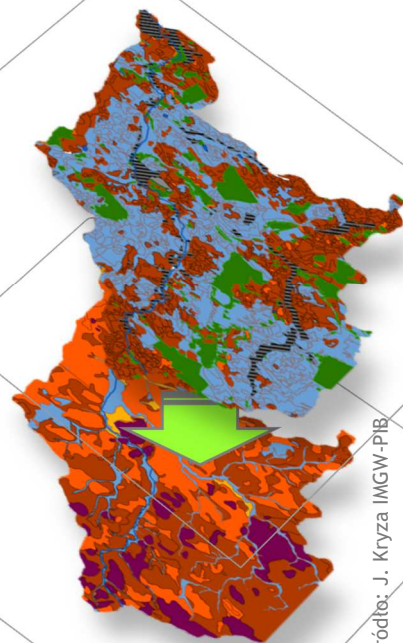
NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Mapowanie obszarów podatnych na erozję wodną - Wyznaczanie obszarów problemowych w zlewni Czerwonej Wody (PA6; kontakt: dr inż. M. Adynkiewicz-Piragas mariusz.adynkiewicz@imgw.pl lub dr J. Kryza joanna.kryza@imgw.pl). Degradacja gleby może wynikać ze spływu powierzchniowego wywołanego przez opady atmosferyczne. Spływ powierzchniowy powstaje w wyniku ograniczonego wsiąkania wody do gleby, co może powodować zagrożenie powodziowe na obszarach sąsiednich. Na występowanie i intensywność erozji wodnej ma wpływ nachylenie, rodzaj gleby, intensywność opadów i sposób użytkowania gruntów. Metodycznym podejściem do określenia obszarów problemowych była wielokryterialna analiza rodzaju gleb, spadków terenu, a także sposobu użytkowania gruntów.

Analizy przeprowadzono w 4 etapach:

1. Analiza podatności gleby na erozję wodną,
2. Wybór obszarów o glebach charakteryzujących się znaczną pojemnością wodną na nieprzepuszczalnym podłożu,
3. Szczegółowa analiza mapy spadków, oraz
4. Analiza sposobu użytkowania gruntów.

Celem analiz była identyfikacja miejsc, w których występują czynniki przyczyniające się do wystąpienia erozji wodnej.

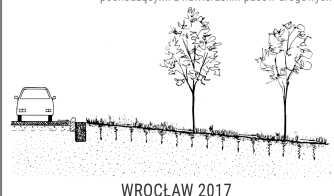


Źródło: J. Kryza IMGW-PIB

NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH

KATALOG
DOBRYCH
PRAKTYK

ZASADY
ZRÓWNOWAŻONEGO
GOSPODAROWANIA
WODAMI OPADOWYMI
pochodzącymi z nawierzchni pasów drogowych



WROCLAW 2017

Źródło: Lejcuś K. i in. "Katalog dobrych praktyk ..." Wrocław 2017

Katalog dobrych praktyk zasady zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi pochodzącymi z nawierzchni pasów drogowych (PA 6; kontakt: dr hab. K. Lejcuś krzysztof.lejcus@upwr.edu.pl) zawiera 19 rozwiązań, mających na celu zwiększenie retencji wód opadowych (np. mulda, ogród deszczowy, geokompozyt pochłaniający wodę, zielone dachy, nawierzchnie przepuszczalne, rów infiltracyjny, studnia chłonna itp.). Opracowanie zawiera także kryteria wyboru odpowiedniego rozwiązania m.in. kosztów, poziomu retencji, utrzymania, oczyszczania wody itp. Dla każdego rozwiązania wskazana jest również lista odpowiednich gatunków roślin. Proponowane rozwiązania pomagają zminimalizować negatywny wpływ rozwoju obszarów miejskich na środowisko.



6. Działania i dobre praktyki w obszarze pilotażowym 6: Dolny Śląsk

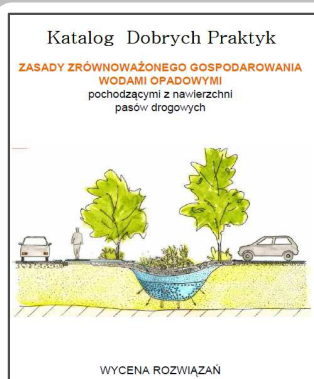
NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH

Katalog dobrych praktyk. Zasady zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi na obszarze zabudowanym - część II (PA 6; kontakt: dr hab. K. Lejcuś krzysztof.lejcus@upwr.edu.pl). Katalog zawiera 16 rozwiązań, mających na celu zwiększenie retencji tych wód (np. muldy chłonne, geokompozyt pochłaniający wodę, ogrody deszczowe, zielone dachy, przepuszczalne chodniki, staw hydrofitowy, basen infiltracyjny, itp.). Zalecane rozwiązania wskazane są dla budownictwa jednorodzinne i wielorodzinne, obiektów usługowych oraz terenów sportowych i rekreacyjnych.

Jest to praktyczny przewodnik z informacjami o tym, jak mieszkańcy mogą samodzielnie zarządzać wodą deszczową (łapać, przetrzymywać i wykorzystywać deszczówkę). Zawiera także informacje o tym, jak samodzielnie sprawdzić warunki gruntowe, jak obliczyć ilość wody opadowej odprowadzanej z powierzchni dachu lub jakie rośliny można sadzić w zależności od warunków gruntowych. Dla wszystkich 16 rozwiązań podano również szacunkowe koszty wykonania.



Zróżdo: Lejcuś K. i in. "Katalog dobrych praktyk ...", Wrocław 2019



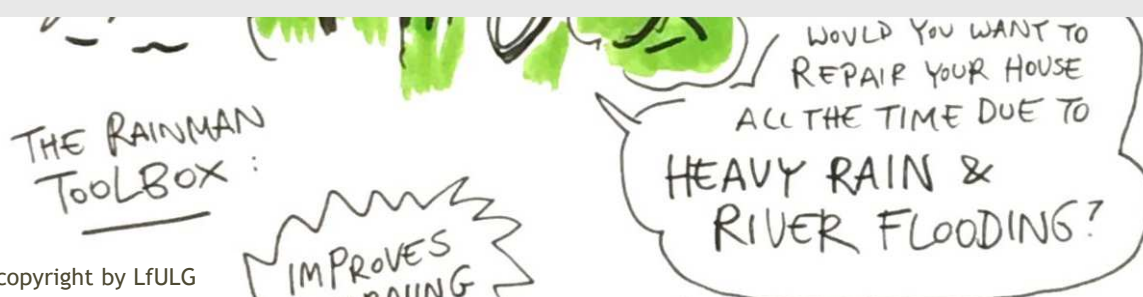
Zróżdo: www.wroclaw.pl

Wycena rozwiązań z Katalogu dobrych praktyk - Zasady zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi pochodzącymi z nawierzchni pasów drogowych (PA 6; kontakt: dr hab. K. Lejcuś krzysztof.lejcus@upwr.edu.pl) zawiera 36 schematów (dla 19 rozwiązań, w przypadku niektórych rozwiązań zaprezentowano 2 lub 3 możliwości). Każdy schemat zawiera opis elementów składowych rozwiązania oraz tabelę z cenami dla każdego elementu i łączną kwotę dla każdego rozwiązania (w PLN) pochodzącą z katalogu dobrych praktyk. Podane koszty są szacowane dla odpowiedniej jednostki (np. 1 m bieżącego lub 1 m²), dlatego w celu obliczenia całkowitego kosztu inwestycji konieczne jest dostosowanie go do rzeczywistej wielkości planowanej inwestycji.

Program dotacyjny "Złap deszcz" gminy miejskiej Wrocław (PA 6; kontakt: Urząd Miejski Wrocławia - Biuro Wody i Energii bwe@um.wroc.pl) Program umożliwia współfinansowanie przez miasto wydatków ponoszonych przez mieszkańców, którzy zdecydują się zatrzymywać deszcz na terenie swoich domów lub ogrodów. Poziom dofinansowania sięga nawet 80% kosztów budowy rozwiązania służącego retencji wody deszczowej (uwzględniono koszty zakupu, budowy i montażu elementów niezbędnych do retencji i wykorzystania wody deszczowej). Pierwsza edycja Programu trwała od 02.08.2019 do 30.09.2019, drugą edycję zaplanowano na okres od 03.02.2020 do 30.09.2020.



Zróżdo: <https://bip.um.wroc.pl/artukul/842/43956/zlap-deszcz-2020>



6. Działania i dobre praktyki w obszarze pilotażowym 6: Dolny Śląsk

NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH

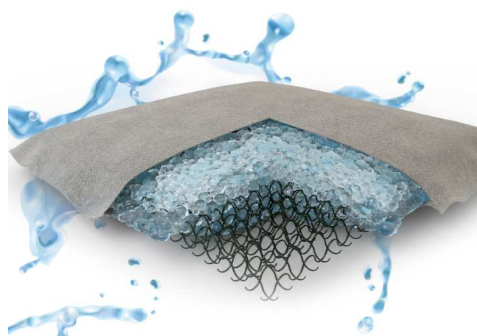
Projekt Miejskie plany adaptacji do zmian klimatu w 44 polskich miastach (Miejskie Plany Adaptacji - MPA) PA 6: Wrocław, Legnica, Wałbrzych; kontakt: Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy (lider) Barbara.Rajkowska@ios.gov.pl - 44 polskie miasta (głównie z liczbą mieszkańców powyżej 100 000) uczestniczyły w projekcie patronowanym przez Ministerstwo Środowiska. Projekt miał na celu dostosowanie dużych miast do zmian klimatu. Projekt trwał od 12.01.2017 do 12.01.2019. Na Dolnym Śląsku wśród miast znalazły się: Wrocław, Legnica i Wałbrzych.

Głównym celem było przygotowanie miejskiego dokumentu strategicznego, umożliwiającego kształtowanie polityki miejskiej w odpowiedzi na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne. IMGW-PIB współuczestniczył w realizacji projektu. Przeprowadzono wiele analiz dotyczących wrażliwości, podatności, czy potencjału adaptacyjnego. Zidentyfikowano zagrożenia związane ze zjawiskami pogodowymi, a także najbardziej wrażliwe sektory i obszary. Następnie zostały przygotowane plany i działania mające na celu dostosowanie się do zmian klimatu w poszczególnych miastach.

Źródło: http://44mpa.pl/wp-content/uploads/2018/12/MPA_NET-ENG-20-12.pdf



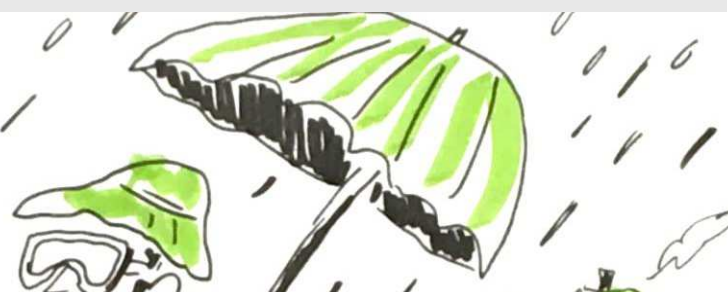
Źródło: profi.hydrobox.pl/home-en/



Źródło: K. Lejcuś UP Wrocław

Geokompozyty sorbujące wodę (GSW) - PA 6; kontakt: dr hab. K. Lejcuś krzysztof.lejcus@upwr.edu.pl to technologia stosowana do zatrzymywania wody w glebie, dzięki czemu jest ona później dostępna dla roślin. W ten sposób GSW poprawia warunki życia roślin i wpływa korzystnie na ich kondycję. Woda jest dostępna dla rośliny, zawsze gdy roślina jej potrzebuje. GSW zmniejsza stres wodny, zapobiega wędnięciu roślin, przyspiesza wzrost roślin, zmniejsza częstotliwość podlewania nawet trzykrotnie. Technologia GSW zatrzymuje wodę deszczową pochodzącą z infiltracji (opadów) lub podlewania. To rozwiązanie nie jest ani drogie, ani skomplikowane i nie wymaga dużej powierzchni (geokompozyt jest umieszczany pod powierzchnią gruntu). Wszędzie tam, gdzie stosowane są rozwiązania związane z wykorzystaniem żywych roślin do wspierania retencji, niezależnie od tego, czy jest to trawa, drzewa, krzewy, rośliny wykorzystane na zielonych dachach czy zielonych ścianach, rozwój tych roślin może być wspierany przez GSW.

Would You
WANT TO WALK
AROUND LIKE THIS
... THE TIME?



Grafika © copyright by LfULG

6. Działania i dobre praktyki w obszarze pilotażowym 6: Dolny Śląsk

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA

Prezentacja do lekcji nr 1 - temat "Określenie ryzyka ze strony deszczy nawaalnych" - (PA 6; kontakt: dr I. Lejcuś iwona.lejcus@imgw.pl). Przygotowanie kompleksowej prezentacji na temat „Określenie ryzyka ze strony deszczy nawaalnych”. Struktura prezentacji jest następująca: > Klimat i pogoda, > Czynniki klimatyczne, > Pomiary i obserwacje meteorologiczne, > Pogoda i wskaźniki związane z pogodą; wyniki dla podstawowych wskaźników w zakresie pomiarów wieloletnich - prezentacja zmian obserwowanych w ostatnich latach wskazujących na zmiany klimatu, > Zmiany klimatu, > Obserwowane konsekwencje zmian klimatu, > Deszcze nawaalne - definicja, cechy, przykłady i konsekwencje, > Burza, > Prognozy pogody i ostrzeżenia.



Źródło: A. Kolanek IMGW-PIB

Prezentacja do lekcji nr 2 - temat "Sposoby radzenia sobie w przypadku wystąpienia powodzi po deszczach nawaalnych"(PA 6; kontakt: dr I. Lejcuś iwona.lejcus@imgw.pl). Przygotowanie kompleksowej prezentacji nt. „Sposoby radzenia sobie w przypadku wystąpienia powodzi po deszczach nawaalnych”. Struktura prezentacji jest następująca: zlewnia rzeki, retencyjność zlewni, powódź, skutki opadu nawałnego, monitoring zjawisk powodziowych, strategia ograniczania skutków powodzi, RAINMAN Toolbox - przybliżenie „narzędzi” opracowanych w projekcie, rozwiązania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury



Źródło: IMGW-PIB

Konspekty do lekcji - 2 tematy (PA 6; kontakt: dr I. Lejcuś iwona.lejcus@imgw.pl). Konspekty stanowią kompleksową i gruntowną pomoc merytoryczną na temat ryzyka ulewnego deszczu: lekcja 1. dotyczy ryzyka związanego z deszczem nawałnym, a lekcji 2. wyjaśnia sposoby radzenia sobie w przypadku wystąpienia powodzi po deszczach nawaalnych. Materiały dydaktyczne obejmują prezentacje z komentarzami i dodatkowymi materiałami wyjaśniającymi. Pomaga to nauczycielowi w przygotowaniu i przeprowadzeniu lekcji. Konspekty umożliwiają dostosować treść lekcji do poziomu uczniów bez konieczności wyszukiwania dodatkowych informacji w innych, zewnętrznych źródłach wiedzy. Aby zwiększyć zasięg oddziaływania pakietu szkoleniowego, planowane jest umieszczenie angielskiej wersji konspektów na stronie edukacyjnej Komisji Europejskiej.

Gra planszowa (karty z pytaniami) (PA 6; kontakt: dr I. Lejcuś iwona.lejcus@imgw.pl). Koncepcja gry została stworzona jako atrakcyjna forma sprawdzania i utrwalenia wiedzy na temat ryzyka ulewnego deszczu i środków ograniczających ryzyko, która może być przeprowadzona w trakcie lub też po lekcjach. Gra składa się z planszy, instrukcji i kart z pytaniami. Korzystając z kart pytań, można, poprzez zabawę, utrwalić wiedzę zdobytą na lekcjach. Do korzystania z gry nie jest konieczne wcześniejsze przeprowadzenie lekcji, choć w zakresie tematycznym lekcji padają odpowiedzi na pytania.



6. Działania i dobre praktyki w obszarze pilotażowym 6: Dolny Śląsk

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA

Konferencja nt. Działania zintegrowanych służb ratowniczych w sytuacjach kryzysowych - Innowacyjne rozwiązania w sytuacjach kryzysowych (PA 6; Legnica; kontakt: dr inż. M. Adynkiewicz-Piragas mariusz.adynkiewicz@imgw.pl) - W ramach konferencji omówione zostały następujące zagadnienia: definicja powodzi opadowych, przykłady skutków takich powodzi w Europie, przykłady zdarzeń opadów nawaalnych w Legnicy, skutki intensywnych opadów deszczu w Polsce, a także projekcje zmian klimatu związane z opadem nawaalnym. Ponadto zaprezentowano projekt RAINMAN i jego pakiety robocze. IMGW-PIB pokazał postęp prac w dziedzinie mapowania i dostarczył informacje na temat działań mających na celu zmniejszenie ryzyka związanego z opadem nawaalnym. W kolejnej części wykładu zaprezentowano działania pilotażowe i zestaw narzędzi toolbox jako dwa główne wyniki projektu RAINMAN. Szczegółowo omówiona została charakterystyka polskiego obszaru pilotażowego i podjęte dla tego terenu działania.



Źródło: M. Adynkiewicz-Piragas IMGW-PIB



Źródło: IMGW-PIB

Spotkanie rozpowszechniające projekt w Instytucie Rozwoju Terytorialnego (IRT) (PA 6; kontakt: dr inż. M. Adynkiewicz-Piragas mariusz.adynkiewicz@imgw.pl lub dr inż. A. Kolanek agnieszka.kolanek@imgw.pl). Profesjonalna wymiana wiedzy z IRT zwiększa szanse na wykorzystanie wyników projektu. Na podstawie wyników mapowania zagrożeń można opracować zalecenia dotyczące planowania przestrzennego. Środki redukcji ryzyka, które można uwzględnić w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, mogą wpływać na ograniczenie negatywnych skutków deszczu nawaalnych.



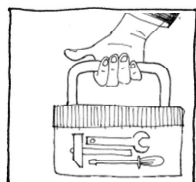
Źródło: I. Lejcuś IMGW-PIB

Wydarzenie informacyjne o lokalnym zasięgu - zwiększenie świadomości na temat deszczu nawaalnego, jego konsekwencji i środków łagodzących - konferencja transgranicznego projektu polsko-saksońskiego TRANSGEA (PA 6; Zgorzelec; kontakt: dr I. Zdralewicz iwona.zdralewicz@imgw.pl). Celem prezentacji o projekcie RAINMAN było poinformowanie uczestników konferencji o zjawisku ulewnego deszczu i jego konsekwencjach w kontekście zmieniającego się klimatu. Eksperti zakładają, że takie zdarzenia w przyszłości będą charakteryzowały się większą częstotliwością. Podczas prezentacji pokazano wyniki mapowania zagrożenia związanego z ulewnymi deszczami. Poinformowano uczestników o działaniach, mających na celu zmniejszenie zagrożenia związanego z intensywnymi opadami.

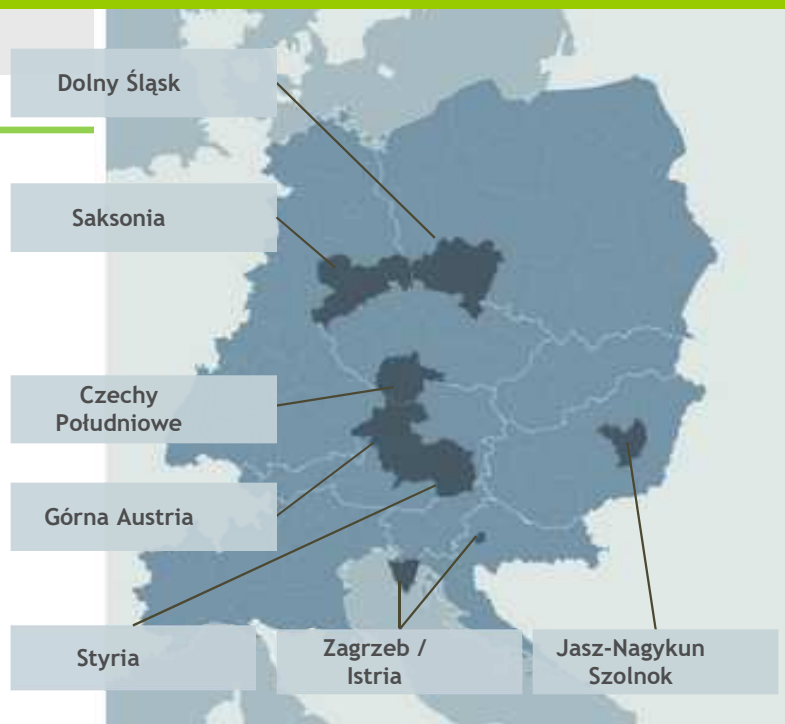


Grafika © copyright by LfULG

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych



Grafika
© copyright by LfULG

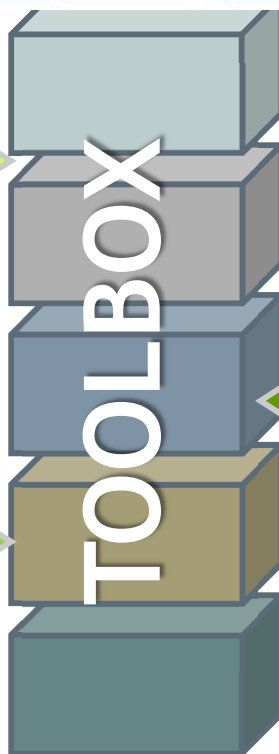


NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

- Mapy zagrożeń i ryzyka opadu nawałnego
- Wytyczne do symulacji numerycznych

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA

- Katalog środków zmniejszających ryzyko
- Adaptacja planowania przestrzennego
- Zapobieganie szkodom
- Zatrzymanie wody deszczowej



NARZĘDZIE ŚRODKI OGNIEZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWAŁNYCH

- Poprawa wczesnego ostrzegania
- Organizacja działań kryzysowych
- Wybór odpowiednich środków
- Zapobieganie szkodom



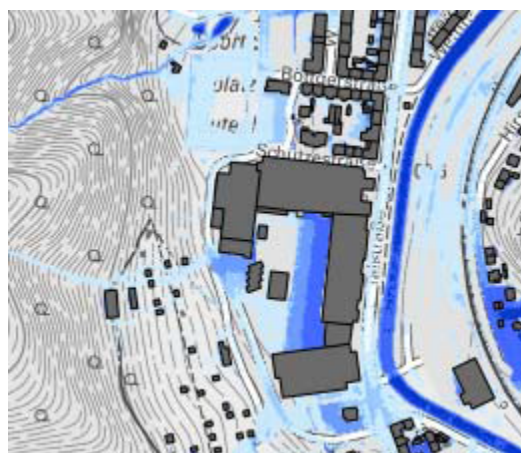
Grafika © copyright by LfULG

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.1

NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Mapa zagrożenia opadami nawałnymi (symulacje hydrodynamiczne HiPIMS) (PA 1: Niemcy, Niemcy, Saksonia; kontakt: Dr. Axel Sauer IOER a.sauer@ioer.de). Model hydrodynamiczny HiPIMS oparty na w pełni dynamicznej postaci równania płytkiej wody bazującej na równaniu różnic skończonych o regularnej siatce. Równomierny lub w formie rastra rozkład deszczu stanowi wejściowe źródło zasilania przepływu przez powierzchnię cyfrowego modelu terenu. Aktualnie nie zostało wdrożone podejście uwzględniające przesiąkanie, czyli współczynnik spływu wynosi 1. Możliwe jest ustalenie szorstkości hydraulicznej Gauckler-Manning-Stricklera dla całej domeny albo na bazie rastrowej. Model działa na procesorach głównych CPU jak i na procesorach graficznych GPU. Czas obliczeń na GPU jest bardzo krótki (minuty do godzin), w porównaniu do "klasycznych" modeli hydraulicznych tej samej klasy (godziny do dni).



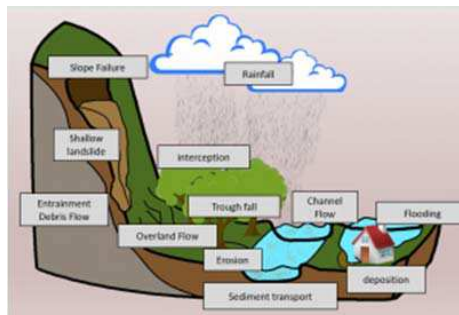
Przykładowa wizualizacja



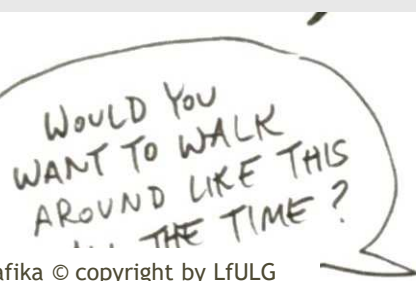
Przykładowa wizualizacja

Mapa zagrożenia opadami nawałnymi (symulacje hydrodynamiczne Hystem Extran (PA1: Niemcy, Saksonia, Meissen; kontakt: Dr. Axel Sauer IOER a.sauer@ioer.de). Przy hydrodynamicznych: opadach, spływie oraz obciążeniu zanieczyszczeniem, system HYSTEM-EXTRAN może przeprowadzić symulacje systemów korytowych z uwzględnieniem prognoz burzowych, jak również prognoz długoterminowych. Poza klasycznymi systemami koryt, HYSTEM-EXTRAN stosowany może być nawet w innych powiązanych dziedzinach, dzięki jego elastycznej strukturze.

Mapa zagrożenia opadami nawałnymi (symulacje hydrodynamiczne OpenLISEM) (PA 1: Niemcy, Saksonia, Meissen; kontakt: Dr. Axel Sauer IOER; kontakt: dr Axel Sauer IOER a.sauer@ioer.de). OpenLISEM jest modelem hydrologicznym, który symuluje spływy, dynamikę osadów oraz płytkich powodzi w zlewniach wiejskich i miejskich. Model ten jest oparty na zdarzeniach i może być używany w zlewniach od 1 ha do kilku setek km². Model zaprojektowany jest do symulowania zmian w sposobie zagospodarowania obszaru czy doboru środków ochrony przed skutkami gwałtownych zjawisk burzowych. Model przewidziany jest do stosowania w zarządzaniu ryzykiem katastrof (<https://blog.utwente.nl/lisem/>).



Przykładowa wizualizacja

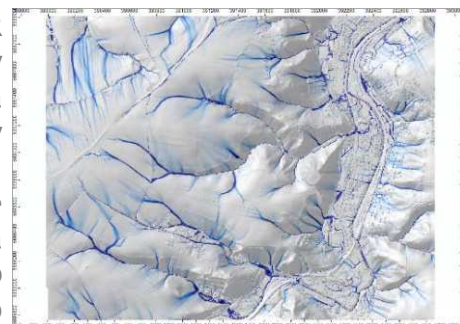


7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.1

NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Mapa zagrożenia opadami nawałnymi: Analiza ścieżek spływu (PA 1: Niemcy, Saksonia, Meissen; kontakt: dr Axel Sauer IOER a.sauer@ioer.de). Metoda analizy ścieżek spływu wykorzystuje cyfrowy model ukształtowania terenu w formie rastra i oblicza skąd jednostka wody z każdej komórki może przepłynąć. Jest to rodzaj analizy sąsiedztwa, która bada niżej położonych sąsiadów z pozycji każdej komórki i dokonuje dystrybucji potencjalnego przepływu na podstawie różnych algorytmów. Najprostsza wersja "Deterministic 8" przekłada zjawiska na sąsiadujące komórki z zastosowaniem najbardziej stromego spadku, co powoduje bardzo silną koncentrację ze ścieżkami przepływu o szerokości jednej komórki. Bardziej realistyczne algorytmy uwzględniają zjawisko przechwytywania spływów przez inne niżej położone komórki.



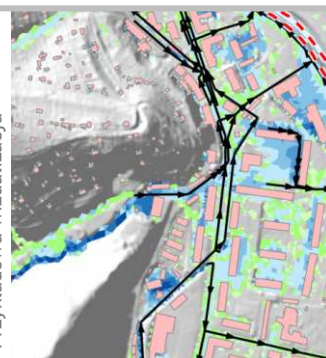
Przykładowa wizualizacja



Przykładowa wizualizacja

Mapa zagrożenia opadami nawałnymi, oparta o dokumentację zdarzeń FloodDocumenter dla miasta Meißen (PA 1: Niemcy, Saksonia, Meissen; kontakt: dr Axel Sauer IOER a.sauer@ioer.de). FloodDocumenter jest desktopową bazą danych opracowaną na bazie Microsoft Access. Umożliwia użytkownikowi dokumentowanie powodzi - albo śladów wodnych, co oznacza, że odnotowane były wszystkie rodzaje śladów poprzednich zdarzeń, które dają informację w jakim kierunku i jak szybko przepływała woda. Podstawowym źródłem informacji są obecnie zdjęcia cyfrowe połączone z tabelą, w której przechowywana jest informacja o dacie i godzinie wykonania fotografii, lokalizacji geograficznej, jak również o kierunku z jakiego taka fotografia została wykonana.

Mapa zagrożenia opadami nawałnymi (symulacje hydrodynamiczne Hystem Extran2d) (PA 1: Germany, Niemcy, Saksonia; kontakt: dr Axel Sauer IOER a.sauer@ioer.de). W przypadku systemu Hystem-Extran 2d, prowadzone mogą być symulacje hydrodynamiki wód opadowych, spływów i ładunku zanieczyszczenia, systemu kanałów przy prognozowanych burzach, jak również długoterminowe symulacje seryjne. Oprócz symulacji klasycznego systemu kanałów, Hystem-Extran 2d używany może być w pozostałych powiązanych obszarach, dzięki swojej elastycznej strukturze. W połączeniu z interpreterem zasad CONTROL, opracowywane i weryfikowane mogą być, np. strategie kontrolne dla systemu kanałów.



Przykładowa wizualizacja

THE
ToolBox:

IMPROVES
WARNING
TIME

HEAVY RAIN &
RIVER FLOODING?

IMPROVE

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.1

NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE



Źródło: South Bohemia Region

Analiza punktów krytycznych (PA 2: Republika Czeska, Południowa Bohemia; kontakt: T. G. Masaryk Water Research institute, info@vuv.cz). Metodologia punktów krytycznych zasadniczo ma na celu identyfikację obszarów miejskich (zabudowanych) potencjalnie zagrożonych koncentracją spływów powierzchniowych. Obliczenia prowadzone są w sposób następujący: DEM stosowany jest do identyfikowania kierunków spływów powierzchniowych. Nagromadzenie spływów powierzchniowych jest obliczane w celu wyznaczenia ścieżek skoncentrowanych spływów powierzchniowych. Miejsca skrzyżowań takich ścieżek na terenach zabudowanych określone są jako podstawowe punkty

krytyczne. Każde skrzyżowanie jest ujściem z dopływów zlewni, dla których analizowane są podstawowe parametry (średni spadek, procentowy udział użytków rolnych). Dla każdego obszaru dopływu, na podstawie analizy statystycznej danych pochodzących z innych eksperymentalnych zlewni, obliczany jest współczynnik ryzyka, którego przekroczenia typowane jest jako punkt priorytetowy.

Zintegrowane mapy ryzyka opadów nawaalnych dla miasta Graz (PA 3: Austria, Steiermark, Graz, zlewnia Annabach; kontakt: Biuro Samorządu Regionu Styria, Wydział 14 Zarząd Gospodarki Wodnej, Zasobów i Zrównoważonego Rozwoju, Cornelia Jöbstl, cornelia.joebstl@stmk.gv.at). Części miasta Graz często doświadcza skutków opadów nawaalnych. Przykładowo, 16 kwietnia 2018 roku miała miejsce groźna powódź w wyniku takich opadów, miasto musiało radzić sobie ze skumulowanymi masami powodziowymi z wód spływających ze stoków górskich, potoków miejskich oraz systemu kanalizacji. W ramach projektu RAINMAN Uniwersytet Techniczny w Graz opracował przewodnik "Wytyczne na bazie modelu zalewania miasta", który wyjaśnia jak uwzględniać wszystkie trzy podsystemy



Źródło: RIOCOM - Engineering office for environmental engineering and water management

przy tworzeniu map zagrożeń i ryzyk. Przewodnik opracowany jest na przykładzie obszaru Annabach. Dla celów testowych realizowanych przez firmy RIOCOM i Hydroconsult (Schloss Eggenberg, Stufenbach, Stiftingbach, Katzelbach), utworzono mapy zagrożeń i ryzyka dla czterech dodatkowych obszarów badawczych. Testowane były różne programy komputerowe, a dane pochodzące z testów praktycznych zawarte zostały w ostatecznej wersji przewodnika. Mapy zagrożeń i ryzyk dla wszystkich badanych obszarów są obecnie dostępne dla scenariuszy opadów 10-, 30-, 50- i 100-letnich.



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

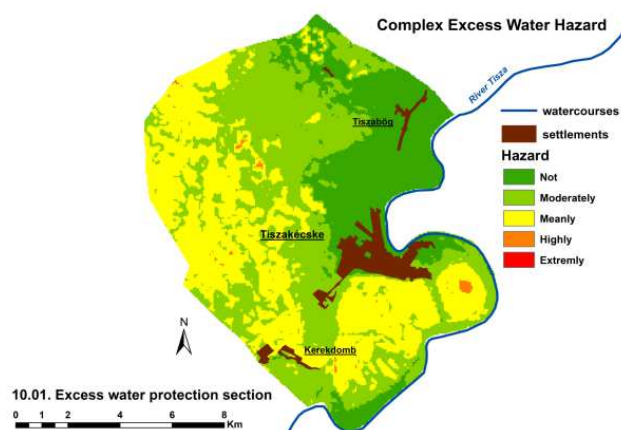
7.1

NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Mapy zagrożeń i ryzyka o wysokiej rozdzielczości, dla zalewanych obszarów rolniczych (PA 4: Węgry, Bács-Kiskun, Tiszaécske; kontakt: Dyrektoriat Wodny Regionu Środkowa Tisza (KÖTIVIZIG) Csaba Bozán, Harsányi Gábor harsanyi.gabor@kotivizig.hu). W celu modelowania złożonych zależności, zebraliśmy odpowiednie informacje przestrzenne na temat prognozowanych zmiennych, które poprawnie odzwierciedlają czynniki wpływające na przebieg zagrożenia. Topografia (rzeźba terenu) ma wpływ na warunki spływów. Rozmieszczenie i rodzaj czynników geomorfologicznych determinują potencjalną lokalizację wystąpienia nadmiaru wód na lądzie. Topografia opisana została cyfrowym modelem terenu (DEM) o wysokiej rozdzielczości. W tym przypadku zastosowaliśmy odpowiedni moduł HYDRODEM udostępniony przez Generalny Dyrektoriat

Gospodarki Wodnej. HYDRODEM jest to DEM o zasięgu ogólnokrajowym o rozdzielczości 50 m, z usuniętymi błędami hydrologicznymi. Uwzględniono czynniki geomorfologiczne, obliczone w systemie SAGA (System Zautomatyzowanych Analiz Geologicznych) narzędziem HYDRODEM bazującym na GIS. Prezentowany przykład to model Krigingu resztowego, którego zmienną była częstotliwość zalewania lądu dużą wodą. Wielokryterialna analiza regresji przeprowadzona została na danych częstotliwości zalań (jako zmienne zależne) oraz na czynnikach mających wpływ na gromadzenie się wody na lądzie (gleba, agrogeologia, ukształtowanie terenu, wody podziemne, użytkowanie gruntów oraz hydrometeorologia) - jako zmienne niezależne. Zastosowano 5% poziom istotności. Zmienne do regresji wielokryterialnej wybrane zostały metodą kolejnych przybliżeń. Kriging resztowy obliczono modelem wynikowym z zestawem oryginalnych danych, które poddane były analizie badawczej. Modele dostosowane zostały w obliczonych semiwariogramów empirycznych przy użyciu metody półautomatycznej dostępnej w środowisku SAGA GIS. Wektory wag krigingu przypisano zestawowi danych określonych przez modele semiwariogramowe. Ostateczne wyniki zalewania terenów nadmiarem wód uzyskane zostały przez zintegrowanie modelu regresji i Krigingu resztowego. Weryfikacja poprawności prezentowanych na mapie wyników wykonana została przy użyciu danych do walidacji. Prognozowana częstotliwość zalewania terenów nadmiarem wody oraz wartości referencyjne zostały porównane w 5,000 punktach. Obliczone zostały następujące parametry błędów: błąd średni, bezwzględny błąd średni, pierwiastek błędu średniokwadratowego (RMSE) i znormalizowany pierwiastek błędu średniokwadratowego. Najlepsze modele zostały wybrane na podstawie najniższej wartości RMSE.

Przykładowa wizualizacja



THE
ToolBox:

IMPROVES
WARNING
TIME

HEAVY RAIN &
RIVER FLOODING?

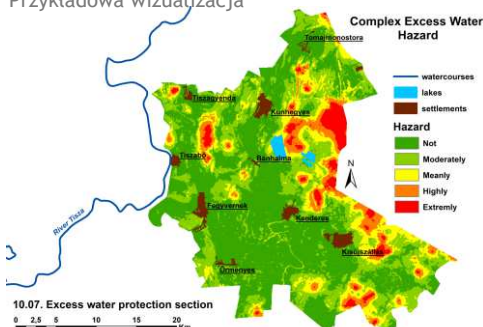
IMPROVE

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.1

NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Przykładowa wizualizacja



Mapy zagrożeń i ryzyka o wysokiej rozdzielczości, dla zalewanych obszarów rolniczych (PA 4: Węgry, Jász-Nagykun-Szolnok, Kunhegyes; kontakt: Dyrektoriat Wodny Regionu Środkowa Tisza (KÖTIVIZIG) Csaba Bozán, Harsányi Gábor harsanyi.gabor@kotivizig.hu). W celu modelowania złożonych zależności, zebraliśmy odpowiednie informacje przestrzenne na temat prognozowanych zmiennych, które poprawnie odzwierciedlają czynniki wpływające na przebieg zagrożenia. Topografia (rzeźba terenu) ma wpływ na warunki spływów. Rozmieszczenie i rodzaj czynników geomorfologicznych determinują potencjalną lokalizację wystąpienia nadmiaru wód na łądzie. Topografię opisano cyfrowym modelem

terenu (DEM) o wysokiej rozdzielczości. W tym przypadku zastosowaliśmy odpowiedni fragment HYDRODEM udostępniony przez Generalny Dyrektoriat Gospodarki Wodnej. HYDRODEM jest to DEM o zasięgu ogólnokrajowym o rozdzielczości 50 m, z usuniętymi błędami hydrologicznymi. Uwzględniono czynniki geomorfologiczne, obliczone w systemie SAGA (System Zautomatyzowanych Analiz Geologicznych) narzędziem HYDRODEM bazującym na GIS. Uwzględniono czynniki geomorfologiczne, obliczone w systemie SAGA (System Zautomatyzowanych Analiz Geologicznych) narzędziem HYDRODEM bazującym na GIS. Prezentowany przykład to model Krigingu resztowego, którego zmienną była częstotliwość zalewania łąd dużą wodą. Wielokryterialna analiza regresji przeprowadzona została na danych częstotliwości zalań (jako zmienne zależne) oraz na czynnikach mających wpływ na gromadzenie się wody na łądzie (gleba, agrogeologia, ukształtowanie terenu, wody podziemne, użytkowanie gruntów oraz hydrometeorologia) - jako zmienne niezależne. Zastosowano 5% poziom istotności. Zmienne do regresji wielokryterialnej wybrane zostały metodą kolejnych przybliżeń. Zmienne do regresji wielokryterialnej wybrane zostały metodą kolejnych przybliżeń. Kriging resztowy obliczono modelem wynikowym z zestawem oryginalnych danych, które poddane były analizie badawczej. Modele dostosowane zostały w obliczonych semiwariogramów empirycznych przy użyciu metody półautomatycznej dostępnej w środowisku SAGA GIS. Wektory wag krigingu przypisano zestawowi danych określonych przez modele semiwariogramowe. Ostateczne wyniki zalewania terenów nadmiarem wód uzyskane zostały przez zintegrowanie modelu regresji i Krigingu resztowego. Weryfikacja poprawności prezentowanych na mapie wyników wykonana została przy użyciu danych do walidacji. Prognozowana częstotliwość zalewania terenów nadmiarem wody oraz wartości referencyjne zostały porównane w 5,000 punktach. Obliczone zostały następujące parametry błędów: błąd średni, bezwzględny błąd średni, pierwiastek błędu średniokwadratowego (RMSE) i znormalizowany pierwiastek błędu średniokwadratowego. Najlepsze modele zostały wybrane na podstawie najniższej wartości RMSE.

Would You
WANT TO WALK
AROUND LIKE THIS
... THE TIME?

Grafika © copyright by LfULG

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

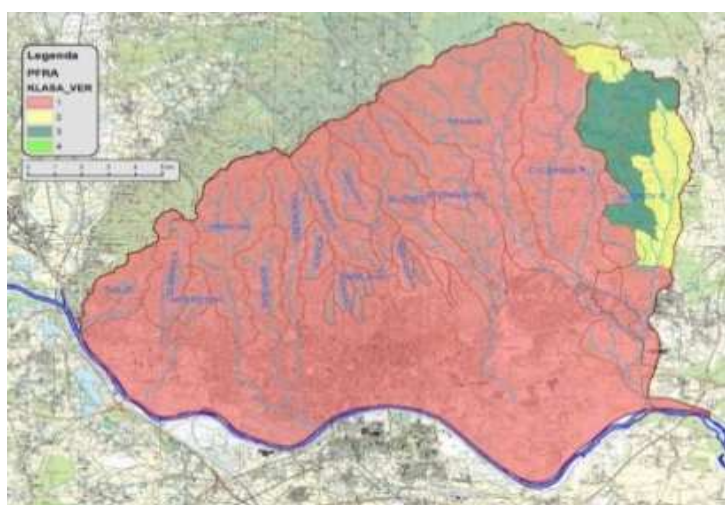
7.1

NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Mapa ryzyka opadów nawaalnych dla ujścia rzeki Umag (PA 5: Istria, Umag, Chorwacja). Zlewnia rzeki Umag jest zlewnią reprezentatywną dla konsekwencji opadów nawaalnych w wybranych obszarach, głównie na terenach wiejskich w regionie przybrzeżnym - częściowo o podłożu węglanowo krasowych. Rzeka Umag uchodzi do morza, tak więc jej zdolność do przechwytywania wysokiej wody zależy również od występowania efektu cofki od strony morza, co w kontekście obecnych zmian klimatu oraz podnoszenia się poziomu mórz, ma szczególne znaczenie dla ochrony przed konsekwencjami opadów nawaalnych na terenach przybrzeżnych. Ostatecznym celem jest opracowanie map zagrożeń i ryzyk dla wybranych parametrów na terenach pilotażowych dla powodzi spowodowanych obfitymi krótkotrwałymi ulewami.



Przykładowa wizualizacja



Przykładowa wizualizacja

Mapa ryzyka opadów nawaalnych dla Zagrzebia (PA 5: Zagrzeb, Chorwacja). Ostatnie dziesięć lat charakteryzowało się częstszymi ekstremalnymi opadami powodującymi w Chorwacji powodzie o charakterze fluwialnym i pluwialnym. Obfite krótkotrwałe opady stanowią szczególne zagrożenie dla środowisk miejskich, włączając miasto Zagrzeb, które jest zalewane w takich przypadkach. Takie powodzie rozwijają się z uwagi na dużą intensywność opadów w krótkim czasie, jak również przez publiczne systemy kanalizacji, które nie zostały przewidziane do przenoszenia tak dużych ilości wody, która pojawia się w krótkim czasie. Sytuacja w niektórych przypadkach jest dodatkowo pogorszona przez nieprawidłowo utrzymywane publiczne systemy kanalizacji. Koncentracja wód burzowych z potoków poopadowych spływających z góry Medvednica również przyczynia się do intensywności powodzi. W trakcie takich zdarzeń notuje się szkody materialne w okolicy Zagrzebia, nie tylko w jego centrum, ale również w dalszych regionach miasta, do tej pory bez ofiar śmiertelnych. Głównym celem jest opracowanie map zagrożeń i ryzyk dla wybranych parametrów w obszarze pilotażowym dla powodzi spowodowanych krótkotrwałymi ulewnymi deszczami.

THE
ToolBox:

IMPROVES
WARNING
TIME

HEAVY RAIN &
RIVER FLOODING?

IMPROVE

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.1

NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Wytyczne do symulowania numerycznego spływów powierzchniowych wywołanych opadami nawałnymi (PA 7: Górna Austria, Austria; kontakt: dr Yvonne Spira Oberflächengewässer Umweltbundesamt). Przeprowadzone zostały wszechstronne analizy numeryczne, rozpoczynające się od przeglądu czterech dostępnych pakietów oprogramowania do symulacji spływu powierzchniowego i jego podstawowych cech. Wykonanie i rozszerzenie testów z wcześniejszych analiz pozwoliło na ocenę, które elementy spływów powierzchniowych mogą być symulowane w sposób fizyczny. Na podstawie tych wyników, wybrano dwa pakiety oprogramowania o różnych charakterystykach (jeden oparty na rastrach, drugi na nieregularnych siatkach) po czym zastosowano je w faktycznie istniejących miejscach.

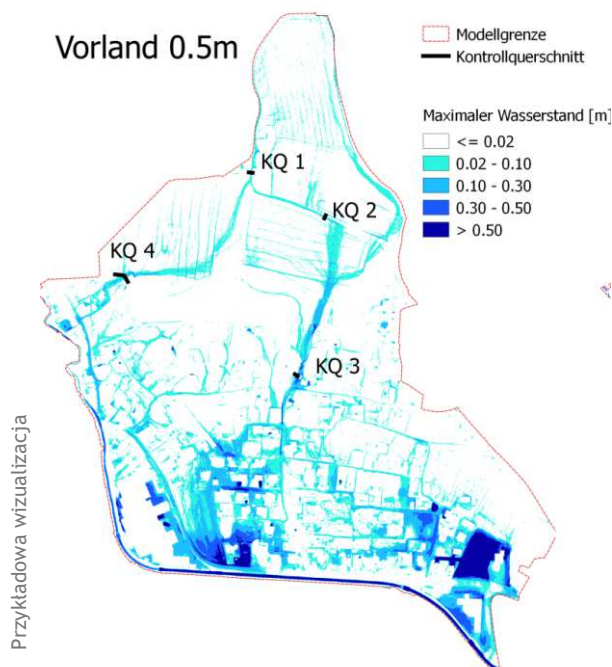
Opierając się na zestawach danych z dwóch testowanych miejsc badano różne aspekty tych dwóch wybranych pakietów oprogramowania. W pierwszym kroku analizie poddano wpływ modyfikacji wielkości siatki wierszy i kolumn na rezultaty modeli. W kolejnym kroku badana była wrażliwość wyników modelu na zróżnicowane dane wejściowe do modelu (opady) oraz na parametryzację modelu (opory przepływu, parametry spływu).

Na koniec testom poddana została również zdolność dwóch modeli do uwzględnienia budowli mających wpływ na hydraulikę (np. ściany, przepusty) oraz ocenione zostały skutki uwzględnienia / pominięcia tych budowli w procesie modelowania.

Celem badania było dostarczenie aktualnych informacji o pakietach oprogramowania wraz z ich właściwościami technicznymi, oraz zebranie doświadczeń z analiz symulacyjnych i przedstawienie ich w formie rekomendacji.

Konkluzje z analiz numerycznych zawarte są w niniejszym przewodniku. Przewodnik ma służyć dwóm celom:

- może być wykorzystany do wspierania władz administracyjnych w przygotowaniu wytycznych dot. symulacji spływów powierzchniowych, celem uzyskania porównywalnej jakości wyników.
- może być stosowany przez inżynierów budownictwa w praktyce, w celu uaktualniania ich wiedzy o oprogramowaniu do oceny spływów powierzchniowych oraz korzystania z udokumentowanych doświadczeń.

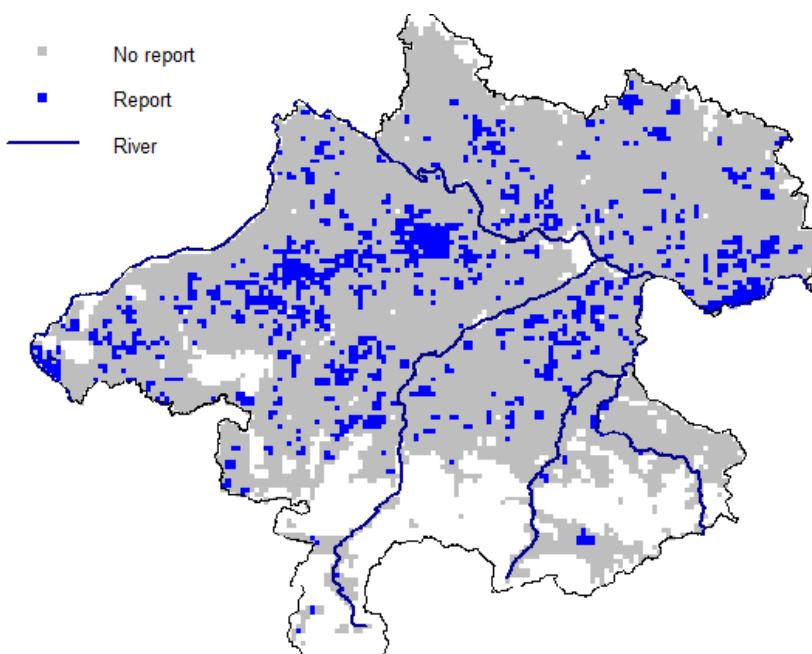


7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.1

NARZĘDZIE OCENA I MAPOWANIE

Ocena statystyczna ryzyka powodzi pluwialnych dla obszarów wiejskich Górnej Austrii (PA 7: Górna Austria; kontakt: dr Yvonne Spira Oberflächengewässer Umweltbundesamt, Assoc. Prof. Gregor Laaha Institut für Statistik Universität für Bodenkultur Wien). Celem analizy jest ocena wartości metod statystycznych przy ocenie ryzyka powodzi pluwialnych. Jednym z celów było ocenienie czy metody statystyczne mogą wykazać znaczące zależności między poszczególnymi zdarzeniami meteorologicznymi, parametrami gleby, użytkowaniem terenu, a wydarzeniami skutkującymi szkodami w sferze rolniczej. Dodatkowo, celem było zbadanie czy dla obszarów rolniczych rentowną alternatywą mogłyby być metody statystyczne w porównaniu do deterministycznych modeli sptywów powierzchniowych.



Przykładowa wizualizacja

Danymi poddanymi badaniu były lokalizacje zdarzeń z austriackich ubezpieczeń na wypadek gradobicia w Górnej Austrii za lata od 2007 do 2013, dane opadowe, glebie oraz użytkowaniu terenu, dające łącznie 16 badanych parametrów dla tych lokalizacji. Dane zostały sprawdzone pod kątem wiarygodności i przydatności w wymaganych rozwiązaniach przestrzennych i czasowych. Analiza lokalizacji ujawniła, że w Górnej Austrii, w latach od 2007 do 2013, najpoważniejsze szkody rolnicze wywołane były intensywnymi opadami deszczu, a tylko w jednym przypadku szkody spowodowane były długotrwałymi opadami o niskiej intensywności. Zależności między parametrami logistycznymi a zaistniałymi szkodami badane były przy użyciu modeli regresji logistycznej oraz algorytmów random forest.

Szczególną uwagę zwrócono na porównanie zmiennych ciągłych i klasyfikowanych, oraz na metodach rozwiązywania współliniowości. Oba modele dostarczyły wyniki o akceptowalnej wiarygodności. Niemniej jednak, wyniki były silnie uzależnione od jakości danych wejściowych oraz długotrwałości prowadzonych obserwacji.

THE TOOLBOX:

IMPROVES
WARNING
TIME

HEAVY RAIN &
RIVER FLOODING?

IMPROVE

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.2

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA



Towarzyszące działania informacyjne z dialogiem, podczas odbudowy oraz wdrażania środków ochrony przeciwpowodziowej, dla zwiększenia świadomości wśród obywateli na temat ryzyka - Meissen (PA 1: Miasto Meissen, Saksonia, Niemcy; kontakt: Meissen.presse@stadt-meissen.de). Miasto Meissen przygotowało wiele działań ograniczających ryzyka po zaistniałych opadach nawałnych. Prawie 20 wiadomości prasowych i kilka artykułów w czasopiśmie opublikowanych zostało przez władze miasta celem poinformowania mieszkańców o opadach nawałnych oraz odniesionych szkodach, następnie o trwających pracach naprawczych i rekonstrukcyjnych.

Źródło: City of Meissen (2017), URL: <https://www.stadt-Meissen.de/Aufforstung.html>

Dodatkowo, miasto Meissen zaangażowało się w organizację konferencji, na których dzieliło się swoimi doświadczeniami ze zgromadzonymi ekspertami, oraz prowadziło działania informacyjne dla swoich obywateli. Dzięki wykorzystaniu różnorodnych metod komunikacji i sposobów prowadzenia dialogu, przekaz dotarł do zainteresowanych stron i obywateli w różnych grupach wiekowych. Regularne i ciągłe informowanie społeczeństwa wpływa na zwiększenie akceptacji planowanych i wdrażanych działań. Gdy obywatele są włączani do procesu na wczesnych etapach, wypracować można lepsze rozwiązania dla wszystkich zainteresowanych oraz uniknąć konfliktów. Pozytywna współpraca mediów przy zapobieganiu powodziom, szczególnie informowanie pozostałych uczestników, miast i społeczności o przykładach najlepszych praktyk stosowanych w miejscach mających podobne problemy i interesy, zwiększa świadomość ryzyka oraz potrzeb prowadzenia działań zapobiegawczych, jak również świadomość konieczności wyboru odpowiednich środków.



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.2

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA

Źródło: Ch. Wirrig, Oderwitz



Prezentowanie i wyjaśnianie ryzyka oraz działań ograniczających ryzyko - ustanowienie trasy powodziowej w Oderwitz (PA 1: Oderwitz, Saksonia, Niemcy; kontakt: Gmina Oderwitz gemeinde@oderwitz.de). Nie wszystkie działania podjęte po opadach nawałnych są widoczne w krajobrazie, również sposób ich funkcjonowania nie jest wyjaśniany osobom nie będącym ekspertami. Rady informacyjne przyczyniają się do lepszego zrozumienia funkcji i celów oraz, tam gdzie to konieczne, akceptacji wdrażanych działań. Wizualizują one sytuację związaną z lokalnym ryzykiem jak też przypominają ludności o minionych zdarzeniach oraz ich konsekwencjach. Pomniki, znaki powodzi

historycznych itp. również informują o ryzyku. Powinny być one umieszczone w miejscach o szczególnym znaczeniu, takich jak stacje pomiarowe czy obiekty techniczne służące ochronie przeciwpowodziowej, czy w miejscach, w których działania obniżające ryzyko NIE są widoczne, a co za tym idzie - wymagają wyjaśnienia. Fotografie historyczne ze zdarzeń, zeznania świadków czy podobne środki, są przydatne do utrzymania żywej pamięci. Używane mogą być również tablice informacyjne prezentujące w jaki sposób należy się zachowywać w przypadku podobnych incydentów. Ścieżki edukacyjne mogą być połączone z informacjami o charakterze wirtualnym co stanowi to zachętę zapoznawania się z niesionym przekazem.

Organizacja i realizacja publicznych wydarzeń informujących o opadach nawałnych w Oderwitz (PA 1: Oderwitz, Saksonia, Niemcy; kontakt: Miasto Meissen gemeinde@oderwitz.de). Wydarzenie informacyjne pt. "Sposoby radzenia sobie z opadami nawałnymi, powodzią i erozją gleby" zorganizowane zostało m.in. dla mieszkańców, których dotknęły powodzie w Oderwitz. Wydarzenie było intensywnie przygotowywane we współpracy z władzami miejskimi oraz przy wsparciu naukowym i medialnym, po czym poddane ocenie. Celem tej konferencji była pełna wiedza na temat aktualnego stanu zarządzania ryzykiem powodziowym, zwiększenie poziomu akceptacji dla planowanych działań oraz zaproszenie przedstawicieli instytucji, odpowiedzialnych za wspólne wdrażanie zaplanowanych działań. Pierwsza część zawierała prezentacje informacyjne, po których odbyły się dwustronne rozmowy. W drugiej części, uczestnicy wzięli udział w dyskusjach zorganizowanych w równoległych grupach roboczych, koncentrując się na wymianie informacji o prywatnych rozwiązaniach i przyjętych metodach w dziedzinie rolnictwa. Wśród mieszkańców, wydarzenie wzmocniło pamięć o historycznych powodziach. Uświadomiono im istnienie określonych zakresów odpowiedzialności, uzyskali w ten sposób informacje o stosownych działaniach oraz osobach odpowiedzialnych za dalszą pomoc i wsparcie. Konferencja pomogła w ukierunkowaniu działań.



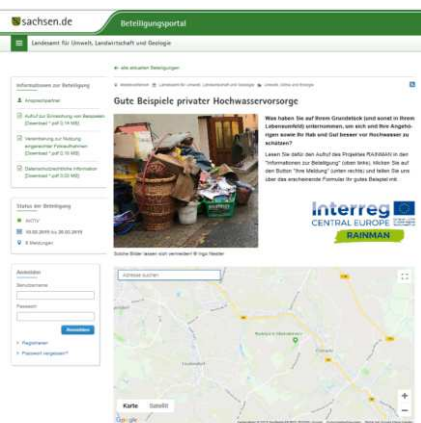
7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.2

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA

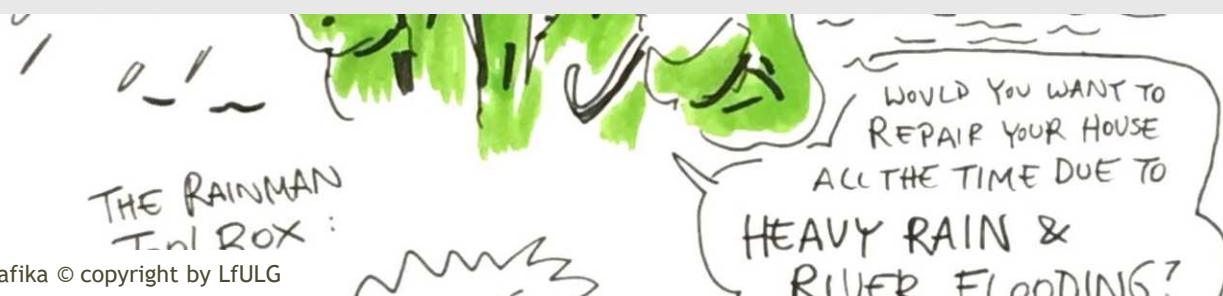
Indywidualna ocena ryzyka przy użyciu certyfikatu ochrony przeciwpowodziowej (HWVA) (PA 1: Oderwitz i Leutersdorf, Saksonia, Niemcy; kontakt: Gmina Oderwitz gemeinde@oderwitz.de). Czy jestem zagrożony przez powódzie? Jakie działania mogłyby być podjęte? Jaki sposób użytkowania mojej posiadłości zwiększa ryzyko powodzi i czego należy unikać? Takie pytania padają od właścicieli posiadłości, ale nie są w stanie samodzielnie na nie odpowiedzieć. Konieczny jest specjalista od szkód powodziowych. Przed publiczną konferencją w Oderwitz poświęconą sposobom radzenia sobie z opadami nawalnymi, powodzią i erozją gleby, Saksońskie Biuro ds. Środowiska, Rolnictwa i Geologii wraz z gminami Oderwitz i Leutersdorf zleciły firmie inżynierskiej przygotowanie saksońskiego certyfikatu ochrony przeciwpowodziowej (HWVA) dla dwóch typowych, wcześniej zalanych gospodarstw domowych. Jest to obowiązujące narzędzie wspierania prywatnych inicjatyw ochrony w Saksonii. Rezultaty obu raportów oraz związanych z nimi podjętych indywidualnie działań ochronnych zostały zaprezentowane i omówione podczas publicznego wydarzenia. Przedstawione opinie ekspertów dały pewność, że wspomniane działania były odpowiednie i faktycznie ograniczyły ryzyko. Inni właściciele posiadłości, których dotyczy problem, pozyskali wiedzę na temat koncepcji i zasad związanych z certyfikatem ochrony przeciwpowodziowej. Wyznaczyły to kierunki dla dalszych działań.

Źródło: Website of the Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology.
<https://buergerbeteiligung.sachsen.de/portal/fulg/beteiligung/aktuelle-themen/1013047/>



Internetowe wspierane możliwości udziału w identyfikacji szkód obszarowych i w działaniach zapobiegających indywidualnej ochronie przed ryzykiem (PA 1: Saksonia, Niemcy; kontakt: Saksońskie Biuro ds. Środowiska lh wz.fulg@smul.sachsen.de oraz stolica prowincji Drezno wawur@dresden.de). Działania indywidualne mają znaczenie dla zintegrowanego zarządzania ryzykiem powodziowym. Projekt RAINMAN uruchomił możliwość internetowego udziału poprzez platformę Saxon eParticipation, gdzie mieszkańcy mają możliwość prezentowania przykładów dobrych praktyk indywidualnych działań przeciwpowodziowych i dzielić się swoimi doświadczeniami. Informacje na temat możliwości prywatnej ochrony przeciwpowodziowej dostępne na stronie internetowej, mogą przyciągnąć uwagę uczestników.

W przeciwieństwie do informacji zgłaszanych na papierze, wersja online jest wygodną i szybką alternatywą i może przekonać wielu mieszkańców do udziału. Po uruchomieniu, system działa automatycznie. Inicjatorzy portalu dla uczestników, np. władze publiczne, otrzymują wiedzę na temat pojawiających się szkód w określonych lokalizacjach, bieżącego stanu działań zapobiegawczych, mogą uzyskać dostęp do przykładów oraz na takiej podstawie planować dalsze działania np. poprawę komunikacji o ryzykach.



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.2

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA

Hochwasserfrühwarnung für Einzugsgebiete kleiner 200 km²



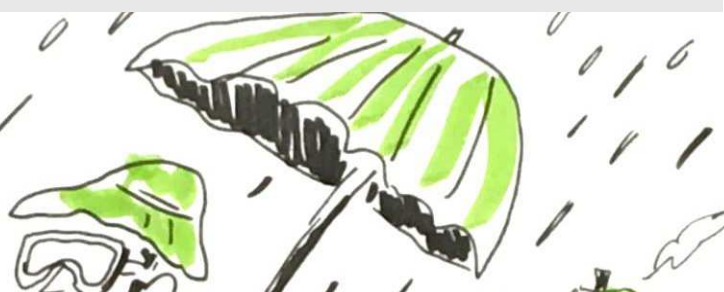
Źródło: Screenshot from the Saxon Flood Centre web page,
URL: www.hochwasserzentrum.sachsen.de

Ustanowienie systemu wczesnego ostrzegania o powodziach w Saksonii przez zapoznanie końcowych użytkowników z tym systemem (PA 1: Saksonia, Niemcy; kontakt: Saksońskie Biuro ds. Środowiska lh wz.lfulg@smul.sachsen.de). Po uruchomieniu systemu wczesnego ostrzegania o powodziach (FEWS) przez Saksońskie Biuro ds. Środowiska, Rolnictwa i Geologii, konieczne było wypromowanie systemu i zapoznanie grup docelowych z jego możliwościami. Sama dostępność ostrzeżeń na stronie nie oznacza, że zostaną one zauważone przez zagrożonych odbiorców. Aby FEWS był znany grupie docelowej, Saksońskie Centrum Przeciwpowodziowe promowało uruchomienie systemu przez intensywną akcję w prasie, prezentacje i artykuły naukowe.

Dla mieszkańców uruchomiony został dostęp do ostrzeżeń w połączeniu z prostymi i zrozumiałymi materiałami wizualnymi.

Komunikacja i szkolenie adresowane do grupy docelowej uznane winno być jako prawdopodobnie najważniejsza część samego SYSTEMU wczesnego ostrzegania. Niezbędne jest ciągłe promowanie i utrzymywanie systemu w interakcji z grupą docelową. Projektowanie i wdrożenie systemu wczesnego ostrzegania jest procesem długotrwałym i wymaga wiele wysiłku, aby użytkownik końcowy zapoznał się z dostępnymi informacjami. Niezbędne są szkolenia i konsultacje, jak również przejrzysta komunikacja nt. ograniczeń w ostrzeżeniach.

Would You
WANT TO WALK
AROUND LIKE THIS
... THE TIME?



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.2

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA

Szkolenie z wdrażania opracowanych narzędzi w regionach pilotażowych Czech Południowych (PA 2: Region Czech Południowych, Republika Czeska; kontakt: Region Czech Południowych, Sekcja Planowania Terytorialnego, lista kontaktowa: https://www.kraj-jihocesky.cz/ku_tseznam/os?id_os=94). Region Czech Południowych, we współpracy z Instytutem Badawczym Wody i ze Studium Architektonicznym Štěpán, zorganizował cztery dyskusje publiczne w obszarach pilotażowych. Dyskusje publiczne odbyły się od 20 do 23 maja 2019. Każde spotkanie składało się z prezentacji i dyskusji. Pierwsza część spotkania poświęcona była prezentacji zestawu narzędzi „RAINMAN - Toolbox”. W drugiej części zaprezentowano podstawowe informacje na temat projektu. Przedstawiono główne cele projektu, zaangażowane organizacje, czas trwania. Instytut Badań Wody (VÚV) omówił profesjonalne rozwiązania w zakresie gospodarki wodnej oparte na metodzie punktu krytycznego dla każdego z czterech pilotażowych miejsc. Dzięki metodzie punktów krytycznych, zidentyfikowane zostały obszary, w których spodziewane jest wysokie ryzyko strat na terenach zabudowanych i niezabudowanych na wypadek opadów nawaalnych. Dla każdej z lokalizacji pilotażowych, VUV przeprowadził ocenę warunków spływu w danym miejscu wraz z proponowanymi działaniami ograniczającymi ryzyko. Wyniki te dają podstawę do "Praktycznego badania środków redukcji ryzyka w planowaniu przestrzennym" przeprowadzonego przez Studio Architektoniczne Štěpán pod kierunkiem partnera projektu RAINMAN Regionu Czech Południowych. Eksperti planowania przestrzennego oraz gospodarki wodnej zaprezentowali porównanie propozycji przygotowanych przez VÚV ze stosownymi planami zagospodarowania terenu. Dyskusja z burmistrzami gmin i lokalnymi rolnikami stanowiła ostatnią część spotkania.

Źródło: Region Czech Południowych,
Sekcja Planowania Terytorialnego

POPELÍN	PÍSEK	LIPÍ	STRAKONICE																								
																											
																											
<table> <tr><th>Name</th><td>Popelín</td></tr> <tr><th>AREA (km²)</th><td>18</td></tr> <tr><th>INCLUDED MUNICIPALITIES</th><td>6</td></tr> </table>	Name	Popelín	AREA (km ²)	18	INCLUDED MUNICIPALITIES	6	<table> <tr><th>Name</th><td>Písek</td></tr> <tr><th>AREA (km²)</th><td>26</td></tr> <tr><th>INCLUDED MUNICIPALITIES</th><td>5</td></tr> </table>	Name	Písek	AREA (km ²)	26	INCLUDED MUNICIPALITIES	5	<table> <tr><th>Name</th><td>Lipí</td></tr> <tr><th>AREA (km²)</th><td>26</td></tr> <tr><th>INCLUDED MUNICIPALITIES</th><td>7</td></tr> </table>	Name	Lipí	AREA (km ²)	26	INCLUDED MUNICIPALITIES	7	<table> <tr><th>Name</th><td>Strakonice</td></tr> <tr><th>AREA (km²)</th><td>15</td></tr> <tr><th>INCLUDED MUNICIPALITIES</th><td>8</td></tr> </table>	Name	Strakonice	AREA (km ²)	15	INCLUDED MUNICIPALITIES	8
Name	Popelín																										
AREA (km ²)	18																										
INCLUDED MUNICIPALITIES	6																										
Name	Písek																										
AREA (km ²)	26																										
INCLUDED MUNICIPALITIES	5																										
Name	Lipí																										
AREA (km ²)	26																										
INCLUDED MUNICIPALITIES	7																										
Name	Strakonice																										
AREA (km ²)	15																										
INCLUDED MUNICIPALITIES	8																										



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.2

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA

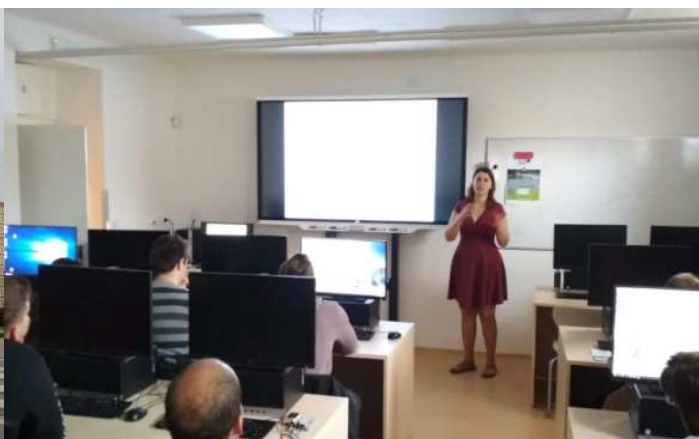
Wykład na Uniwersytecie Czech Południowych (PA 2: Czech Południowe, Republika Czeska; kontakt: Region Czech Południowych, Wydział Rozwoju Regionalnego, Planowania Przestrzennego i Budownictwa). Region Czech Południowych zorganizował jeden wykład na Uniwersytecie Czech Południowych. Spotkanie zorganizowane było dla studentów czwartego roku kierunku "Konsolidacji Ziemi" i prowadzone było jako część kursu "Hydrologia".

Podczas wykładu, przyszłym ekspertom gospodarki wodnej zaprezentowany został projekt RAINMAN. Pierwsza część spotkania poświęcona była podstawowym informacjom nt. projektu. Zaprezentowane zostały treść projektu, cel, uczestniczące organizacje, czas trwania oraz główne wyniki "RAINMAN - Toolbox". Druga część poświęcona była wprowadzeniu do ogólnych zasad planowania przestrzennego w ramach przepisów prawnych Republiki Czeskiej. Wprowadzenie to było niezbędne dla końcowej dyskusji, ponieważ głównym celem prac partnera projektu RAINMAN - Regionu Czech Południowych jest połączenie wyników profesjonalnej gospodarki wodnej z dokumentowaniem zagospodarowania przestrzennego. Kolejna część spotkania skupiała się na jednej z lokalizacji pilotażowych - Lipí. W tej części spotkania zaprezentowane zostało porównanie propozycji przygotowanej przez partnera projektu RAINMAN "T. G. Masaryk Instytut Badawczy Wody, p.r.i." (profesjonalne rozwiązanie gospodarki wodnej zaprojektowane na podstawie metody punktów krytycznych) ze stosowanymi planami zagospodarowania przestrzennego.

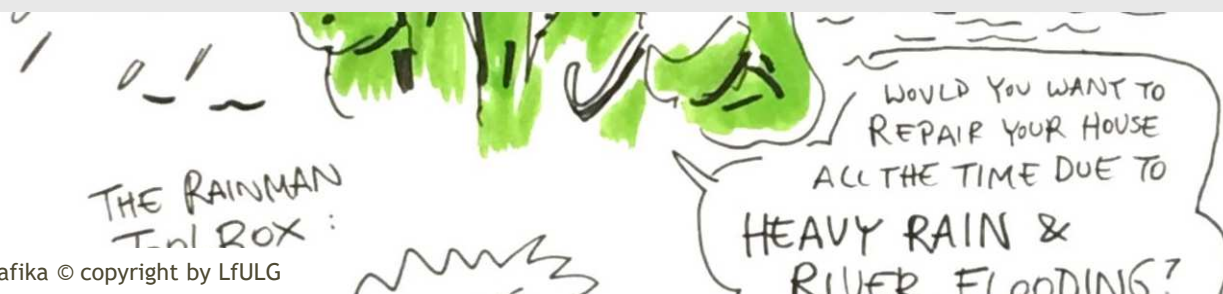
Dyskusja ze studentami była ostatnią częścią spotkania. Celem było upowszechnienie świadomości na temat projektu i problemu powodzi powodowanego ulewnymi deszczami wśród studentów, którzy będą musieli radzić sobie z tym zagadnieniem w ich przyszłej zawodowej praktyce.



Kampus Uniwersytecki;
Źródło: Region Czech Południowych



Źródło: Region Czech Południowych



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.2

NARZĘDZIE ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA I KOMUNIKACJA



Źródło: Land Steiermark, Lebensressort / bezpłatnie

Kontrola ryzyka opadów nawaalnych w Graz (PA 3: Graz, Styria, Austria; kontakt: Biuro Samorządu Regionalnego Styrii, Wydział 14 Gospodarki Wodnej, Zasobów i Zrównoważonego Rozwoju, Cornelia Jöbstl, cornelia.joebstl@stmk.gv.at). Przeprowadzone zostały dwudniowe warsztaty, w celu omówienia stanu zarządzania ryzykiem opadami nawałnymi w mieście Graz. Razem z zewnętrznymi ekspertami, wszystkie zaangażowane wydziały na szczeblach regionalnym i lokalnym, jak również SME, poddały analizie 35 wskaźników dotyczących użytkowaniem terenu, budynków, informacji, zachowań, środków ostrożności, naturalnej retencji wody oraz reagowania kryzysowego.

Wśród uczestników pojawiły się żywe dyskusje o szerokim zakresie na temat aktualnego stanu przygotowań i możliwości udoskonaleń. Audytorzy wnieśli cenne uwagi i przykłady z innych miast o tym, jak tamte radziły sobie z ryzykiem powodzi pluwialnych. W efekcie, protokół informuje, między innymi, o ocenie w czterech obszarach: "środki ostrożności dotyczące efektów, środki ostrożności dotyczące obiektów budowlanych, środki ostrożności dotyczące zachowań oraz środki ostrożności dotyczące ryzyka". Ocena sporządzona została dla różnych scenariuszy, np. w przypadku gdy wszystkie zaplanowane inicjatywy zostaną wdrożone. Poza tym, przedstawiciele władz wzięli udział w konferencji prasowej w celu udzielenia informacji mieszkańcom o działaniach prowadzonych w ramach projektu.



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH

Polder przeciwpowodziowy - Korbitzer Schanzen, Kirchsteigbachtal (PA 1: Miasto Meissen, Saksonia, Niemcy; kontakt: stadtbauamt@stadt-meissen.de). Na końcu trasy zrzutu w obszarze rolniczym, nad źródłami potoku "Kirchsteigbach", wybudowany został polder przeciwpowodziowy o pojemności około 4 500 m³. Miasto Meissen zbudowało i sfinansowało instalację, częściowo na prywatnym terenie (pod ochroną prawną i z pozwoleniem na budowę). Maksymalna pojemność polderu wynosi około 5 600 m³. Zapora ma długość 81 m i wysokość 6 m. Kontrolowany zrzut to 450 - 600 l/s. Zbiornik zatrzymuje wodę na obszarze



Źródło: Sabine Scharfe LfULG

28,7 ha. Oprócz funkcji zatrzymania, zmniejsza prędkość przepływu wody powierzchniowej. Następnie spowalnia dopływ do potoku i ogranicza transport osadów. Unika się w ten sposób nakładania szczytowych spływów z dopływami potoku Kirchsteigbach. Ekologicznie wartościowe wykorzystanie gruzu przy budowie zbiornika oznaczało recykling 4 500 m³ osadów, które zostały wyłukane w trakcie ulewnych opadów. Działanie uzyskało bardzo duże poparcie wśród lokalnych mieszkańców, którzy zabiegali o wyższy poziom ochrony przeciwpowodziowej. Polder przeciwpowodziowy uznany został za dobrze wpasowany w okoliczny krajobraz. Działanie stanowi część środków redukcji ryzyka (zobacz pozostałe 7 przykładów dotyczących Meissen).

Odpowiednie konstrukcje nieuszczelnionych skrzyżowań dróg i potoków w lasach - Korbitzer Schanzen, Kirchsteigbachtal (PA1: Miasto Meissen, Saksonia, Niemcy; kontakt: stadtbauamt@stadt-meissen.de). W celu ponownego połączenia istniejącej sieci ścieżek leśnych w okolicy Stadtwald odbudowane zostały dwa mosty, które uległy zniszczeniu w wyniku opadów nawałnych. Użycie włókna szklanego jako budulca, w porównaniu z konstrukcjami drewnianymi, poprawia odporność mostów i zmniejsza pracę związaną z utrzymaniem. Zniszczone przepusty i mosty w okolicy wymienione zostały na przejścia brodzące. Odtworzenie i ponowne połączenie sieci ścieżek leśnych przez zastosowanie przejść brodzących (zamiast mostów) zapobiega powstawaniu zatorów spowodowanych



Źródło: P. Voigt

fragmentami drzew i odpadów, przyczyniając się tym samym do kontrolowanego odpływu wód. Przejścia brodzące upraszczają gospodarkę leśną, jako że wymagają znacznie mniejszych nakładów na utrzymanie.



Grafika © copyright by LfULG

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH

Odnowienie rur i wpustów - Kirchsteigbachtal (PA 1: Miasto Meissen, Saksonia, Niemcy; kontakt: stadtbauamt@stadt-meissen.de). W miejscu wpływu potoku Kirchsteigbach w obszar zamieszkały, przekierowany on został do rur. Po obfitych opadach, wpust blokuje się i nie jest w stanie przechwycić całej wody, która następnie występuje z koryta tworząc powódź błyskawiczną. W ramach działań redukujących ryzyko, uszkodzone rury zostały wymienione na nowe zbrojone rury betonowe, o większej średnicy (z 1,00 m do 1.40 m). Wpusty zostały wyposażone w zgrabiarkę przechwytyującą osady, gruz i odłamki. Powiększona rura poprawia odpływ, a zdolność do zrzutu została powiększona prawie dwukrotnie. Zgrabiarka na wpuście zapobiega blokowaniu się rur odpadami. Takie budowle poprawiające zrzut są szczególnie uzasadnione w otoczeniu osiedli mieszkalnych, chroniąc i redukując ryzyko w niżej położonych obszarach. Tego typu działania powinny być uzupełniane innymi działaniami mającymi na celu przechwycenie wody w wyższych partiach istniejących zlewni.



Źródło: Sabine Scharfe, LfULG

Renowacja systemu rowów napędowych młyna oraz jeziora po kamieniołomie - Kirchsteigbachtal (PA 1: Miasto Meissen, Saksonia, Niemcy; kontakt: stadtbauamt@stadt-meissen.de). Stary i nieużywany system rowów napędowych młyna Mühlgraben, szczęśliwie przechwycił i przekierował znaczną ilość wody, błota i osadów podczas opadów nawałnych, chroniąc w ten sposób obszar zamieszkały przed szkodami. Zidentyfikowano płynące korzyści z istniejącego systemu rowów melioracyjnych dla kontrolowanego spływu powierzchniowego oraz dla zwiększenia dostępnej retencji istniejących kanałów i polderów, dzięki czemu rowy zostały odtworzone zaraz po obfitych opadach. Dodatkowo, zalew w kamieniołomie Kleiner Königssee, położony na kamienistym stoku, w wyniku intensywnych procesów erozji pojawiających się w trakcie ulew połączył się z Mühlgraben, co spowodowało powstanie tworu podobnego do kanionu. Kanion utrzymano, częściowo poszerzono i przeznaczono go do kontrolowanych spływów powierzchniowych z okolicy kamieniołomu. W przeciwieństwie do nowych inwestycji, przywrócenie istniejącego systemu melioracyjnego może być tańsze, a zatem uznane przez mieszkańców za rozsądniejsze. Mały wysiłek, duży efekt.

Źródło: Sabine Scharfe, LfULG



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Źródło: Sabine Scharfe, LfULG

Zalesianie stoków wzgórz na byłych gruntach ornych - Korbitzer Schanzen, Kirchsteigbachtal (PA 1: Miasto Meissen, Saksonia, Niemcy; kontakt: StadtMeissen.bauverwaltung@stadt-meissen.de). Po ulewnych deszczach, 7,9 ha gruntów ornych na granicy między polami uprawnymi a istniejącymi lasami na wzgórzach zostało przekształcone w obszar leśny. Zasadzono odpowiednie, rodzime gatunki drzew liściastych. Obszary te chronione są ogrodzeniami dla uniknięcia szkód ze strony dzikiej zwierzyny. Drzewa poprawiają infiltrację do gruntu ograniczając spływ powierzchniowy oraz transport osadów. Szkody są zredukowane dzięki odpowiedniemu użytkowaniu gruntów, dzięki czemu ograniczyć można również

potencjalne szkody. Zalesianie ma również charakter proekologiczny. Nowo tworzone lasy zwiększają wartość rekreacyjną, zapewniają nowe siedliska dla owadów, małych zwierząt i ptaków.



Zapobieganie blokowaniu budowli hydrotechnicznych (PA 1: Miasto Meissen, Saksonia, Niemcy; kontakt: stadtbauamt@stadt-meissen.de). Na trasie potoku Kirchsteigbach, w korycie zainstalowano pionowe drewniane stelaże. Działają jako bariera, zatrzymując niesione drzewa i gałęzie. W przeciwnym wypadku, ich rozmiar, kształt oraz energia nie tylko mogłyby zablokować ale również uszkodzić i zniszczyć budowlę hydrotechniczną w dolnych częściach potoku. W dolnej części potoku Kirchsteigbach, zbudowano zbiornik przechwytyjący żwir z przelewem. Wyłapuje on mniejsze odpady i redukuje szczytowe przepływy. Jego wydajność określona została przy pomocy

Źródło: M. Sura, Hoch- und Tiefbau GmbH

cyfrowego modelu terenu. Pewność w stałej możliwości przepływu, bez przypadkowych blokad, jest istotna w procesie podejmowania decyzji dotyczących barier przeciwrumowiskowych. Konieczne jest zapewnienie takiego dostępu. Pomysł jest bardzo prosty a koszt materiałów budowlanych bardzo niewielki.

Would You
Want To Walk
Around Like This
... THE TIME?

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Źródło: Sabine Scharfe, LfULG

Połączenie różnych działań pozwala na zoptymalizowanie ochrony pobliskiej infrastruktury, a w szczególności prywatnych budynków. Zasadzony pas buforowy poprawia mikroklimat, działa jak parawan przeciwwiatrowy, zapobiega tworzeniu się zasp i stanowi siedlisko dla wielu gatunków. Działanie to spełnia prawidłowo swoją funkcję i rekomendowane jest dla innych lokalizacji. Duże obszary przechwytujące wodę tworzone mogą być bez ogromnych strat na obszarach rolniczych. Poza zaletami związanymi z zatrzymaniem części wód, proces podejmowania decyzji i kalkulacje redukcji kosztów powinny również uwzględniać efekty synergii: redukcja erozji gleby, odnowa roślinności, poprawa jakości krajobrazu, jak również ochrona najbliższej infrastruktury.

Nasadenia drzew i utrzymanie pasa buforowego - Korbitzer Straße, Kanonenweg, Korbitzbach (PA 1: Miasto Meissen, Saksonia, Niemcy; kontakt: Miasto Meissen stadtbauamt@stadt-meissen.de). Po wyjątkowo silnych opadach, zbudowane zostało płytkie zagłębienie terenu (nadal nadające się pod uprawę) oraz strefa buforowa (obszar obsadzony drzewami i krzewami). Wdrożone zostały niektóre wyniki modelowania terenu dla znalezienia odpowiedniego miejsca na przechwytywanie spływów, błota i osadów z pola, zanim woda przepłynie przez drogę do prywatnych budynków. Zagłębienie retencyjne o szerokości 5 m połączone z systemem odwodnienia, zapewnia ochronę przed zalaniem obszaru zabudowanego. Pas buforowy obsadzony roślinnością wzmacnia i stabilizuje powierzchnię gruntu. Rozwijająca się powtórka humusu funkcjonuje jako rezerwuuar wody.



Grafika © copyright by LfULG

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

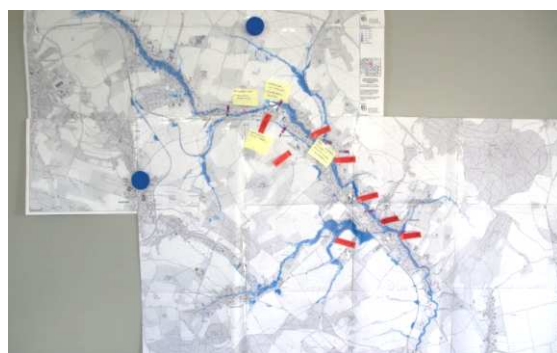
7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH

Wzmocnienie brzegów potoku - Kirchsteigbachtal (PA 1: Miasto Meissen, Saksonia, Niemcy; kontakt: Miasto Meissen stadtbauamt@stadt-meissen.de). Ulewne deszcze spowodowały poważne szkody w samym potoku Kirchsteigbach, jak też na ścieżce pieszej biegnącej bezpośrednio przy nim. Brzegi ze wzmocnieniem, bliskim do naturalnego, utrzymują koryto potoku. Brzeg potoku o zaokrąglonym kształcie (jamy pod korzeniami), zapobiega przelewaniu się rzeki i jej niekontrolowanemu spływowi, wraz z towarzyszącym im błotem i osadami. Modelowanie terenu wykonane zostało dla dolnego odcinka potoku, z uwzględnieniem przestrzeni na dodatkową retencję, chroniąc jednocześnie brzegi przed erozją. Samo działanie nie wymaga wiele czasu na planowanie i realizację, podobnie jak ilość materiałów, maszyn i siły roboczej. Jeżeli istnieje wystarczająca ilość miejsca, trasy rzek powinny zawsze przebiegać ich naturalnym korytem. W dłuższej perspektywie niewielkie inwestycje są konieczne dla ochrony naturalnej trasy koryta oraz drogi i ścieżek przebiegających wzdłuż potoku.



Źródło: P. Voigt

Poprawa reagowania kryzysowego w Leutersdorf i Oderwitz w ramach narzędzia "RAINMAN Toolkit" (PA 1: Gminy Leutersdorf i Oderwitz, Saksonia, Niemcy; kontakt: Gmina Oderwitz gemeinde@oderwitz.de, Gmina Leutersdorf kommunalwesen@gv-leutersdorf.de). Obie gminy testowały efekty projektu RAINMAN "Planowanie Reagowania Kryzysowego - Zestaw Narzędzi na Wypadek Opadów Nawalnych". W wyniku przeprowadzonych prac, gminy uzgodniły szereg środków poprawiających ochronę przed zagrożeniami. Objęły one dwa główne obszary działań: poprawa komunikacji na wypadek kryzysu oraz akcje informacyjne dla mieszkańców.



Źródło: Sabine Scharfe, LfULG

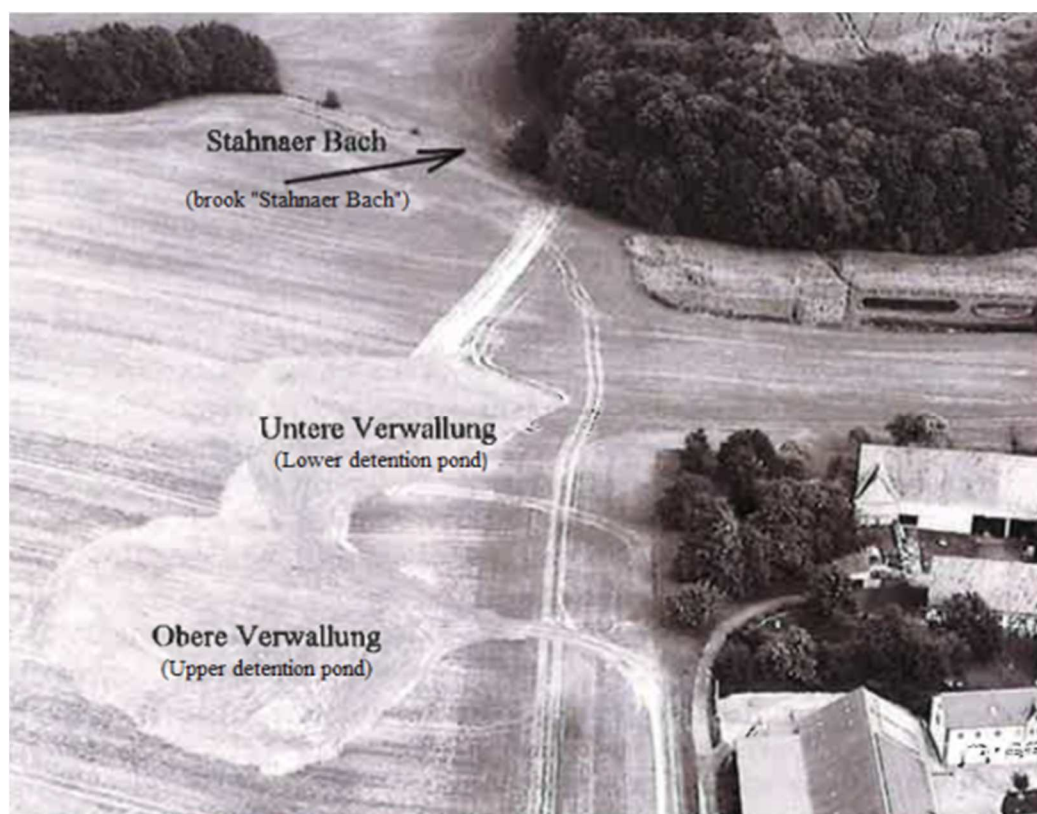
Bezpośredni dialog z potencjalnie zagrożonymi mieszkańcami zapewnia wymianę informacji na temat ryzyk i ograniczonych możliwości ochrony przed zagrożeniami oraz zachęca do prywatnych inicjatyw ochronnych (środki ochrony nieruchomości oraz modelowanie zachowań ostrożnościowych). Praca wykonana została z ogromnym zaangażowaniem, wspierana przez burmistrzów gmin. Zagadnienie opracowane było w bliskiej współpracy między gminami (wymiana doświadczeń, wiedzy, uzgodnienia). Dostępna cenna wiedza o odpowiednich działaniach w sytuacjach kryzysowych została spisana, co zapewnia jej niezależność od czynnika ludzkiego oraz aktualność na długi czas. Praca na bazie zestawu narzędzi zapewnia bezpieczeństwo, dając w ten sposób odwagę do podejmowania kroków wobec grup zainteresowanych.



Grafika © copyright by LfULG

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Źródło: S. Peschke, LfULG

gdy niżej położony około 200 m³ wody. Woda przesącza się przez kontrolowany odpływ. Wały tworzą dodatkową pojemność przechwytywania wody, opóźniają i redukują wielkości zrzutów. Poprawiają odbudowę zasobów wód podziemnych i zatrzymują osady - czyli chronią przesiąkającą wodę przed napływem niepożądanych substancji. Przewidziane spadki terenu są na tyle płaskie, że cały obszar może być bez ograniczeń uprawiany przez rolników. Roślinność została zintegrowana z systemem gospodarki rolnej i jest prawie niewidoczna w krajobrazie. W połączeniu z metodami uprawy ziemi chroniącymi przed erozją, działanie okazało się być niedrogim, skutecznym i trwałym środkiem zdecentralizowanej ochrony przeciwpowodziowej, dla ochrony gleby przed erozją oraz dla ochrony wód przed zrzutami.

Implementation of a little detention pond integrated into the agricultural management - Pröda (PA 1: City of Nossen, Saxony, Germany; contact: District Administration of Meissen KVmA.Flurneuordnung@kreis-meissen.de). W wyniku licznych opadów nawałnych obszary rolnicze wokół Pröda były wielokrotnie niszczone poważnymi procesami erozyjnymi. Zamodelowano dwa wały, razem z płytkim zagłębieniem terenu, w celu ograniczenia w przyszłości erozji gleby i masywnych napływów osadów do pobliskiego potoku. Wyżej położony system posiada zdolność retencji 500 m³, podczas



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3

NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Źródło: Sabine Scharfe, LfULG

Implementation of risk reduction measures through land consolidation in Sora (Municipality of Klipphausen (district Sora, Lotzen, Lampersdorf), PA 1: Saxony, Germany; contact: District Administration of Meissen KVmA.Flurneuordnung@kreis-meissen.de). W przeszłości, powodzie jak i problemy powodowane osadami mułowymi występowały kilkakrotnie w niektórych obszarach oraz na gruntach rolnych. W ramach procesu konsolidacji gruntów, zagrożeni właściciele tworzą wspólnotę uczestników pod kierunkiem odpowiedzialnych władz oraz przy współudziale miejscowej gminy. Wspólna identyfikacja, determinacja i wdrażanie działań stanowi

niezbędną część tej procedury. Działania mają na celu:

- poprawę ochrony przeciwpowodziowej (np. liniowe działania ochronne, zwiększanie wielkość retencji istniejących kanałów i polderów poprzez ich odbudowę, środki ochrony nieruchomości);
- zmniejszanie erozji (np. stabilizacja tras odpływów, uprawa ochronna);
- opóźnianie spływów i poprawa retencji wody (np. wały o niskiej wysokości).

W celu przeanalizowania bieżącego stanu na planowanym obszarze oraz dla umożliwienia oceny efektywności potencjalnych działań, zidentyfikowane zostały problemy i ich przyczyny w analizie obszaru zlewni, po czym zaproponowanych zostało szereg działań dla uczestniczącej społeczności. Metoda konsolidacji gruntów powinna być również stosowana w innych lokalizacjach dla rozwiązywania istniejących problemów powodowanych obfitymi deszczami. Zagrożeni mieszkańcy, eksperci oraz administracja publiczna powinny współpracować dla rozwiązania ich problemów na wszystkich szczeblach.

Rozwijanie koncepcji ograniczania ryzyka opadów nawaalnych i zrównoważonego zarządzania glebą - Freital (PA 1: Freital (okręg Niederhäslich), Saksonia, Niemcy; kontakt: 2bm@freital.de). Znaczna liczba ulewnych opadów spowodowała erozję gleby na terenach rolnych położonych powyżej obszaru zamieszkłego. Osuwiska doprowadziły do przedostania się znacznych mas osadów do pobliskiego potoku oraz do zniszczenia zamieszkałej posiadłości. Pojawiły się konflikty między właścicielami.

W trakcie interaktywnej komunikacji przygotowano koncepcję poprawy zdolności retencyjnych i poprawy odprowadzenia spływu powierzchniowego oraz propozycji działań dla ochrony własności prywatnej. Proces charakteryzował się ciągłym i wszechstronnym, wielopoziomowym udziałem wszystkich zainteresowanych, szczególnie przy intensywnym zaangażowaniu mieszkańców dotkniętych problemem, gminy i rolników. Intensywny udział mieszkańców i społeczności pomógł w wypracowaniu strategii dla działań, które będą mogły być wdrażane przez wszystkich zainteresowanych. Dodatkowo, koncepcja działań przyczynia się również do lepszej polityki informacyjnej o zagrożeniach oraz promuje indywidualne działania ochronne.



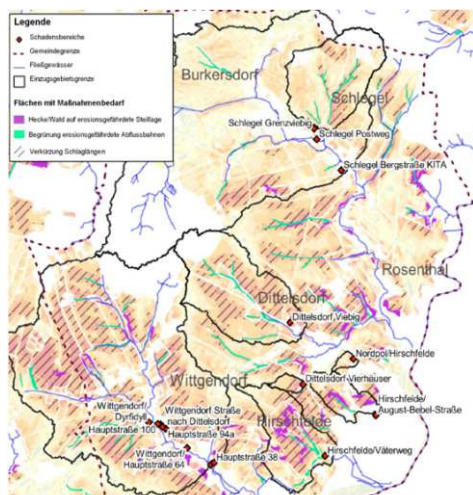
Źródło:
D. Winderlich, Niederhäslich



Grafika © copyright by LfULG

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Źródło: Project report „Masterplan Anpassung an klimawandelbedingte Starkregenereignisse in Zittau“, GFI Grundwasser-Consulting-Institut GmbH Dresden

Rozwijanie koncepcji ograniczania ryzyka opadów nawaalnych i zrównoważonego gospodarowania gruntami - Zittau (PA 1: Zittau, Saksonia, Niemcy; kontakt: Administracja miasta Zittau energie@zittau.de). Miasto Zittau zainicjowało master plan dla przygotowania się do opadów nawaalnych. Wczesne zaangażowanie uczestników oraz społeczeństwa na wszystkich etapach prowadzonych prac jest kluczem do sukcesu. Odpowiedzialni za podejmowanie decyzji oraz społeczeństwo angażowali się na wczesnych etapach we wszystkich fazach procesu zarówno identyfikowania, oceny jak i doboru środków. Odbłyło się to dodatkowo obok wezwań do aktywnego udziału, w postaci publicznych wydarzeń informacyjnych umożliwiających dyskusję i wymianę informacji, które odbywały się raz na 1-2 miesiące. Pokazywane były sposoby redukcji ryzyka, np. jak można wdrożyć działania adaptacyjne w postaci dopłat, czy jakie działania mogą być wdrażane w przypadku trudnych sytuacji o charakterze praw do własności (np. w drodze mediacji).

Prowadzenie dialogu z mieszkańcami dotkniętymi problemem i z uczestnikami zainteresowanymi ochroną klimatu, prowadzi do transferu wiedzy, wzrostu świadomości oraz odpowiedzialności społeczeństwa.

Włączanie ochotników i szkolenie ich w zakresie obserwacji zagrożeń oraz poprawy reagowania kryzysowego - Glashütte (PA1: Glashütte, Saksonia, Niemcy; kontakt: TU Dresden, CIMMT - Centrum Techniki Produkcyjnej i Zarządzania cimtt@mailbox.tu-dresden.de). Szczególnie w obszarach wiejskich i wyżynnych, ekipy reagowania kryzysowego muszą pokonywać dosyć duże odległości zanim dotrą do miejsca wystąpienia zagrożenia. Działanie ma na celu wzmocnienie lokalnych, ochotniczych ekip reagowania na obszarach wiejskich. Tym samym, realizacja jednodniowych wydarzeń, tak zwanych "dni ochrony przeciwpowodziowej", jest kluczowym elementem procesu rekrutacji. Wydarzenie to informuje uczestników o problemach i stratach powodowanych niekontrolowanym spływem powierzchniowym wód oraz wyczuła ich na konieczność wzięcia odpowiedzialności za ochronę indywidualną i podjęcia działań pomagających i chroniących innych. W sumie odbyły się cztery jednodniowe wydarzenia poświęcone ochronie przeciwpowodziowej. Cykliczne szkolenia wolontariuszy stały się integralną częścią działań w gminie i odbywają się co najmniej raz w roku.



Źródło: Judith Schache, TU Dresden



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Legende (Auszug relevanter Festlegungen)
— regionaler Schwerpunkt der Fließgewässerrainurierung
— besonders stark wassererosionsgefährdetes Gebiet
— wassererosionsgefährdetes Gebiet (>= 25 ha)
— ausgerichtete Ackerfläche



Legende (Auszug relevanter Festlegungen)
— Vorranggebiet Arten- und Biotopschutz
— Vorranggebiet Wasserversorgung
— Vorranggebiet Landschaft
— Vorranggebiet Waldmehrung
— Vorranggebiet Schutz des vorhandenen Waldes
— Vorranggebiet Arten- und Biotopschutz

Źródło: 2. aktualizacja Regionalnego Planu Górnej Łaby / Wschodnich Rudaw (projekt statutu jeszcze nie zatwierdzony), <https://rpv-elbtaolsterz.de>

Regionalny Plan Gospodarowania Gruntami i cele gospodarki rolnej przy uwzględnieniu konsekwencji zmian klimatycznych w Dolinie Górnej Łaby / Wschodnich Rudaw (PA 1: region planowania Doliny Górnej Łaby / Wschodnich Rudaw, Saksonia, Niemcy; kontakt: Regionalne Stowarzyszenie Planowania dla Doliny Górnej Łaby / Wschodnich Rudaw post@rpv-oeoe.de). Zadanie planowania regionalnego w Niemczech służy regulowaniu gospodarki gruntowej na poziomie regionalnym. Na mapach definiowane są tzw. priorytety oraz obszary zastrzeżone dla określonego użytkowania i funkcji, jak również formułowane są niezbędne cele i zasady gospodarki przestrzennej. Jednym z problemów jest potencjalnie zwiększone ryzyko dla rolnictwa w odniesieniu do utraty żyznych gleb uprawnych przez erozję gleby w wyniku opadów nawałnych. Z tego względu znaczenia nabiera również uwzględnianie tras spływów oraz stromizny stoków. Dostosowane muszą zostać metody upraw, np. przez uprawy konserwacyjne czy siew bezpośredni. Na terenach o szczególnie wysokim ryzyku erozji wodnej (obszary spływów i strome stoki), w szczególności gdy równocześnie nakładają się one na obszary priorytetowe lub ochronne dla chronionych gatunków i biotypów oraz / lub na obszary o wyższej retencji wodnej, należy czynić starania, aby umożliwić przekształcanie gospodarki rolnej na ekologiczną. Osiągnąć można to przez nasadzenia kwiatów, łąk i pastwisk, naturalnych żywopłotów oraz pasów leśnych, jak również przez zalesianie. Przez współpracę z władzami i instytucjami naukowymi, planowanie regionalne może stanowić podstawę dla efektywnych działań redukujących erozję wodną.

Budowa miedzy niedaleko wsi Kuřimany (obszar pilotażowy Strakonice) wieś Kuřimany, okręg Strakonice (PA 2: Czechy Południowe, Republika Czeska). Miejsce położone jest na nierównym i stromym terenie. W wyniku jednego incydentu z opadem nawałnym nastąpiła erozja z wyżej położonej działki na sąsiadującą działkę właściciela. Po zdarzeniu właściciel wybudował miedzę na krawędzi pola, która ogranicza spływ powierzchniowy i zapobiega erozji, wspomagając w ten sposób bezpieczne odprowadzenie dopływów wody w trakcie zwiększonych opadów deszczu. Działanie zapobiegawcze zostało poprawione przez odpowiednie nasadzenia roślinności. Drzewa pomagają w poprawie stabilności ekologicznej tamtejszego krajobrazu. Działa to również jako środek przeciw erozji wietrznej oraz dzieli poszczególne działki zgodnie z ich przeznaczeniem.



Źródło: Region Czech Południowych, Sekcja Planowania Terytorialnego

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Projektowanie zbiorników wodnych w Horní Olešná (obszar pilotażowy Popelín) wieś Popelín, Okręg Jindřichův Hradec (PA 2: Czechy Południowe, Republika Czeska; kontakt: https://www.kraj-jihocesky.cz/ku_tseznam/os?id_os=94). Obszar składa się z terenów trawiastych, przez które przepływa potok Olešná. Proponowane działanie ma na celu zwiększenie zdolności retencyjnych w okolicy, w celu spowolnienia spływu podczas opadów nawałnych i zwiększenia stabilności ekologicznej krajobrazu. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej T. G. Masaryk, v. v. i. (VÚV) poddał ocenie oryginalny plan zagospodarowania przestrzennego, który uwzględnił lokalizacje zbiorników wodnych i potwierdził przydatność tej propozycji. Aktualny plan zagospodarowania przestrzennego gminy Popelín (Horní Olešná jest częścią tego obszaru administracyjnego), proponuje rewitalizację koryta cieku wodnego Olešná w tej lokalizacji, w której również planowana jest budowa tych zbiorników wodnych. Także badania praktyczne środków kontroli przeciwpowodziowej oceniły planowane lokalizacje zbiorników wodnych w planach zagospodarowania przestrzennego. Badanie wykazało, że jeden ze zbiorników koliduje z koncepcyjnym rozwiązaniem zawartym w planie zagospodarowania przestrzennego.

Realizacja przepustu w gminie Lipí (Obszar pilotażowy Lipí) Wieś Lipí, Okręg České Budějovice (PA 2: Czechy Południowe, Republika Czeska; kontakt: Region Południowej Bohemii, Sekcja Planowania Terytorialnego www.kraj-jihocesky.cz, kontakt: https://www.kraj-jihocesky.cz/ku_tseznam/os?id_os=94). Potrzeba uregulowania potoku Dehtářský uwzględniona została w planie zagospodarowania przestrzennego gminy Lipí, a bardziej konkretnie - na odcinku między boiskiem a przepustem na potoku Dehtářský, na drodze III/14319, na zach.

skraju os. Lipí, dla którego proponuje się zwiększenie przepustowości. Rozwiązanie oparte jest na budowie kanału obiegowego, zlokalizowanego za przepustem, ponieważ zwiększenie wydajności samego przepustu oznaczałoby konieczność zbudowania nowego mostu wraz z całą infrastrukturą techniczną. W przypadku opadów nawałnych, kanał obiegowy ułatwi transfer nadmiaru wody, odciążając w ten sposób koryto potoku Dehtářský. Kanał obiegowy zostanie ponownie połączony z potokiem, w punkcie, w którym będzie on w stanie przyjąć większą ilość wody. W połączeniu z tym środkiem, koryto potoku Dehtářský zostało zmodyfikowane i zbudowane zostały niewielkie bariery na odcinku od przepustu do boiska piłkarskiego.



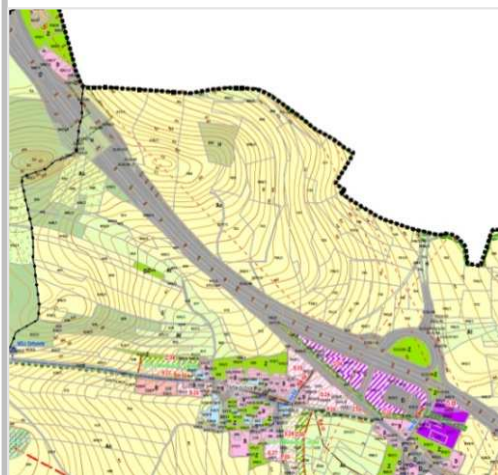
7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Źródło: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka

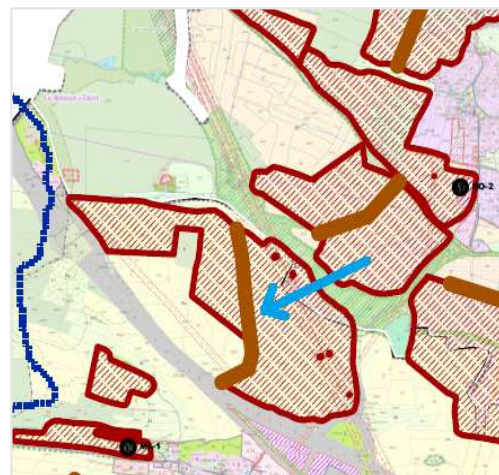
Propozycja elementu interakcji - miedza niedaleko Drhovle (Obszar pilotażowy Písek) wieś Drhovle, okrug Písek (PA 2: Czechy Południowe, Republika Czeska). Miejsce to jest dużym obszarem rolniczym, gdzie obfite opady mogą powodować wypłukiwanie erozyjne. Mogą one następnie powodować szkody w systemie kanalizacyjnym drogi albo zalewać samą drogę. W tej części obszaru, Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej T. G. Masaryk, v. v. i. (VÚV) zaprojektował miedzę, jako środek ochrony przeciwpowodziowej. Miedza oddziela obszar gleby, pomagając w ten sposób w poprawie stabilności ekologicznej. Ponadto, VUV zaproponował ochronną gospodarkę glebową (wysiewu upraw ochronnych, do ściernisk czy do pozostałości poźniwnych). Towarzyszy temu ograniczona uprawa. Pofałdowana powierzchnia obszarów rolniczych wpływa na spowolnienie spływów i poprawia warunki przesiąkania opadów. W celu implementacji antyerozyjnych technologii rolniczych, zaleca się stosowanie upraw poźniwnych lub przejściowych, które są już częściowo stosowane.



Sekcja Planu Przestrzennego Drhovle
Źródło: Region Czech Południowych, Sekcja Planowania Terytorialnego



Ortophoto location
Źródło: Mapy.cz



Propozycja miedzy opracowana w Studium zastosowania środków przeciwpowodziowych do planów przestrzennych
Źródło: Studio architektoniczne Štěpán

THE RAINMAN
TOOLBOX:

WOULD YOU WANT TO
REPAIR YOUR HOUSE
ALL THE TIME DUE TO
HEAVY RAIN &
RIVER FLOODING?

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH

Środki ochrony przeciwpowodziowej Strunkovice nad Blanicí (Strunkovice nad Blanicí - PA 2: Region Czech Południowych, Republika Czeska). Celem projektu jest realizacja części wspólnych instalacji, czyli budowa jazów, redukcja niwelacji terenu oraz budowa kanału obiegowego. Wszystko jest zgodne z zatwierdzonym projektem kompleksowej konsolidacji ziemi w obszarze katastralnym Strunkovice nad Blanicí. Projekt podzielony jest na następujące realizacje: obiekt budowlany SO 01 - przebudowa koryta rzeki Blanice przez utworzenie kompozytowego profilu z podejściem spowalniającym szybkość przepływu i redukującym dynamiczny efekt strumienia wody na lewym brzegu. Obiekty budowlane SO 02 i 04 - przebudowa koryta rzeki Blanice przez utworzenie kompozytowego profilu z uskokiem i zagłębieniami dla zwiększenia wydajności profilu z połączoną kanalizacją obiegową (SO 03 - odrębna dokumentacja) do około Q20. Częścią modyfikacji jest wymiana kanalizacji pod przejściem, ograniczenie utwardzonego dostępu i przeniesienie poziomu poboru wody pod dolny uskok. Obiekt SO 03 - rozbudowa kanalizacji obiegowej wykonana została wraz z utworzeniem dolnych szczelin w górnej i dolnej części, dla zwiększenia wydajności profilu, w konsekwencji czego wykonano nowy przebieg kanału Blanice przez utworzenie kompozytowego profilu z uskokiem i perforacją tak, aby uzyskana została przepustowość koryta na planowanym odcinku około Q20.



przed



po

Źródło: Region Czech Południowych



Źródło: Region Czech Południowych

Ustalenie zasad i regulacji w planie zagospodarowania przestrzennego dla gminy Nová Ves, niedaleko České Budějovice (PA 2: Region Czech Południowych, Republika Czeska). Istnieją dwa działania zdefiniowane w graficznej części planu zagospodarowania: sadzenie pasa roślinności (przeniesienie lokalnego biokorytarza ze względu na obwodnicę) oraz budowa kanału wodnego (częściowo otwartego, częściowo prowadzonego rurami). Tekstowa część planu zagospodarowania zawiera odrębny rozdział definiujący działania ograniczające ryzyko ulewnych opadów: zachowanie istniejących cieków wodnych włączając pas dostępowy o szerokości 8 m, utrzymywanie istniejącej roślinności wzdłuż cieków wodnych i zwiększenie naturalnej zdolności do retencji na tym obszarze.

ToolBox

IMPROVES
WARNING
TIME

HEAVY RAIN &
RIVER FLOODING?

IMPROVE
MEASURING

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH

Ochrona przeciwpowodziowa i środki przeciwdziałania erozji Krajníčko (PA 2: Region Czech Południowych, Republika Czeska). W 2009 roku, dla miejscowości Krajníčko zatwierdzony został plan zagospodarowania przestrzennego, zawierający propozycje środków ochrony przeciwpowodziowej. Plan zagospodarowania przewiduje obszar retencji, rowy, ścianę zapobiegającą erozji oraz rewitalizację cieków wodnych. W planie zaproponowano barierę dla zwiększenia przepustowości cieków i przepustów, oraz częściową rozbiórkę jednej budowli. Uwzględniono zbudowanie przelewu dla istniejącego stawu. Wszystkie proponowane działania definiowane są jako budowle użyteczności publicznej. Oznacza to, że właściciele z prawami do nieruchomości i budynków mogą zostać wywłaszczeni w celu zrealizowania proponowanych działań. Plan zagospodarowania przestrzennego zawierający proponowane środki ochrony przeciwpowodziowej stanowił podstawę dla planowania projektu konsolidacji gruntów. Wybrane działania były następnie uwzględnione w planie wspólnych instalacji (część projektu konsolidacji gruntów) w 2012 roku. Realizacja jednego z proponowanych działań - WP5, ściana zapobiegająca erozji - rozpoczęła się w 2019 roku. Całkowity koszt obu budowli wyniósł 9,909,220 Kč z podatkiem VAT.



Źródło: Region Czech Południowych

Środki ochrony przeciwpowodziowej w Libín - mulda (PA 2: Region Czech Południowych, Republika Czeska). Środki ochrony przeciwpowodziowej dla wsi Libín obejmują kanał obiegowy zbudowany w postaci muldy o łagodnym bocznym nachyleniu. Rozmiar muldy został zaprojektowany na zdarzenia 100-letnie. Długość muldy wynosi 625 m, po której przewidziano dalsze prowadzenie cieku w rurach z włókna szklanego. Średnica rur wynosi 900 mm, długość 155 m a wydajność odpowiada zdarzeniom 50-letnim. Wylot z rur wyprowadzony jest do bezimiennego cieku, który wpływa do potoku Spolský. W ramach części zrealizowanej budowli, uwzględniono nacisk pod drogą, przeniesiono rurę oraz inne elementy infrastruktury technicznej.

Środki ochrony przeciwpowodziowej Přední Ptákovice - Strakonice, obwód Přední Ptákovice (PA 2: Bohemia Południowa Region, Republika Czeska). Przeprowadzono badanie, ale negocjacje z właścicielami gruntów skończyły się niepowodzeniem i nie udało się pozyskać wystarczającej ilości gruntów. Z uwagi na to niepowodzenie, w 2016 wykonano kolejną analizę dla tego samego zadania. Powstała w ten sposób koncepcja proponowała zestaw skib infiltracyjnych o całkowitej długości 500 m i potencjalnej wydajności 1,920 m³. Proponuje się prowadzenie skib równoległe do linii konturowych oraz zerowy gradient. Woda deszczowa nie jest odprowadzana lecz absorbowana. Przelewy na skibach zbudowano w postaci obniżonych zapór kamiennych. W trakcie obfitych opadów woda przelewać się będzie z jednej skiby do drugiej.



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Środki ochrony przeciwpowodziowej Ledenice - skiba i kanał obiegowy. Ledenice (PA 2: Region Czech Południowych, Republika Czeska). Tematem projektu jest realizacja części działań, które były zdefiniowane w Studium Ochrony Przeciwpowodziowej Ledenice, Daniel VACLÍK, eng., 1997. Wszechstronne rozwiązanie ochrony przeciwpowodziowej dla tego obszaru obejmowało odbudowę stawu Kačerovec, budowę przelewu na stawie Slaviček, usunięcie błota i naprawę zapory na stawie Lazny, budowę przelewu na stawie Parčáček oraz koryta na placu, udroźnienie cieku wodnego z Růžov, modyfikację zapory na stawie Dolní Hradský oraz budowę kanału obiegowego.

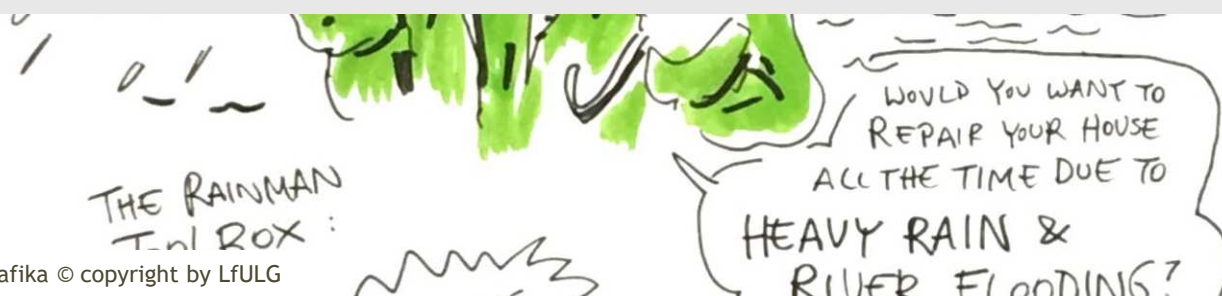
Źródło: Region Czech Południowych

Środki ochrony przeciwpowodziowej Ledenice - pozostałe działania (PA 2: Region Czech Południowych, Republika Czeska). Celem ograniczenia ryzyka powodzi, zaproponowane zostały działania: zwiększenie naturalnej retencji, wykorzystanie morfologii doliny dla realizacji zbiornika retencyjnego, zwiększenie przepustowości cieków wodnych, wymiana niewydolnych obiektów gospodarki wodnej. Odbudowa zapory Kačerovec jest niezbędna w tym działaniu (pojedyncze przykłady pozostałych działań znajdują się w pierwszym akapicie). Oryginalna zapor przeciwpowodziowa została przerwana w 1925 roku i spowodowała zalanie całego obszaru zlewni potoku Spolský, włączając uszkodzenie zapory stawu w Třeboň. Zapora Kačerovec zbudowana została jako zbiornik retencyjny o niskim poziomie wody - w okresach bez opadów staw może wysychać.



Źródło: Region Czech Południowych

Konsolidacja gruntów i skiba w Branná. Wieś Branná, Miasto Třeboň (PA 2: Region Czech Południowych, Republika Czeska). Studium warunków spływów zaproponowało oczyszczenie istniejących cieków wodnych (poza kanałem Opatovická), budowę nowych kanałów i urządzeń technicznych dla zredukowania ryzyka erozji oraz przebudowę mostu z przepustem. Zaproponowano, żeby cieki wodne były oczyszczone wyłącznie do ich pierwotnego poziomu koryta. Łączna długość kanałów wynosi 6 300 metrów. Studium warunków spływów zaproponowało kanały i skiby z towarzyszącą im roślinnością, w odpowiednich lokalizacjach. Zaproponowane zostały nowe kanały i cieki wodne (łączna długość 2 100 metrów), skiby (łączna długość 600 metrów) oraz towarzysząca roślinność (łączna długość 2 000 metrów).



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH

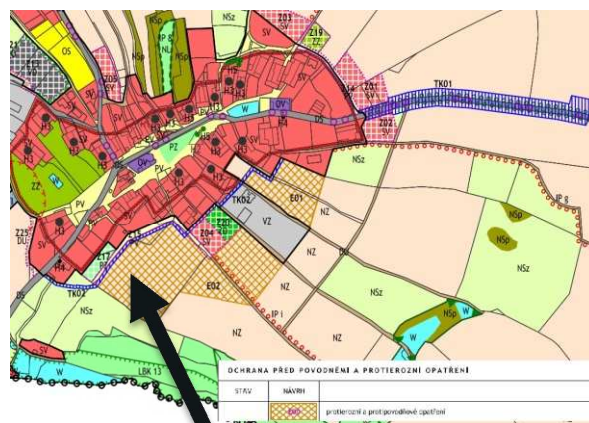
Ustalenie warunków dla określonych obszarów ryzyka w planach zagospodarowania przestrzennego dla gminy Ratiboř (PA 2: niedaleko Jindřichův Hradec, Region Czech Południowych, Republika Czeska). Planista zaproponował możliwe środki redukcji ryzyka w planie zagospodarowania przestrzennego. Gmina nie dysponuje wystarczającymi zasobami i posiada ograniczony budżet. W związku z tym, zaproponowano tylko kanały spustowe w planie jak również ustalono regulacje dla określonych obszarów.

Wyciąg z planu zagospodarowania przestrzennego dla Krajníčko - regulacje dla użytkowania gruntów. Dopuszczalne rodzaje użytkowania gruntów: budowle, instalacje i inne środki redukcji ryzyka na wypadek katastrof ekologicznych i naturalnych; środki i budowle stosowane do odprowadzenia lub przechwytywania wody na wypadek ulewnych opadów (np. suche zbiorniki retencyjne, małe groble, rowy, skiby); działania, środki i zaradczki, które mogą być traktowane jako redukujące ryzyko erozji wodnej a które zwiększają retencję dla obszaru (np. zasiewanie traw, uprawy poziome na stokach, realizacje miedz, skib, pasów infiltracji, małych grobli, rotacja upraw i pozostałe działania agrotechniczne i techniczne); infrastruktura techniczna i transportowa.

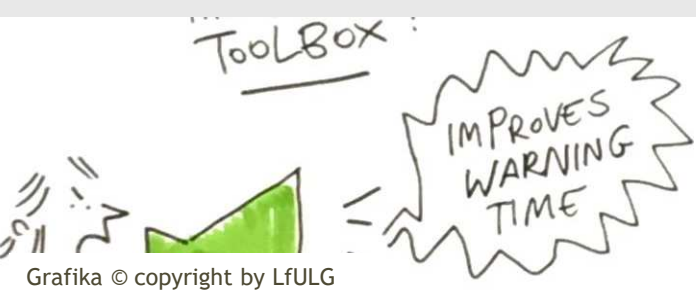
Warunkowo dopuszczalne rodzaje użytkowania gruntów: skrzyżowania z infrastrukturą transportową i techniczną, pod warunkiem, że nie zakłóci to realizacji działań, w których obszar jest chroniony. Niedopuszczalne rodzaje użytkowania gruntów: pozwolenia na budowę (włączając budowle tymczasowe) z wyjątkiem środków i powiązanych budowli, w których obszar jest chroniony; użytkowanie gruntów, które uniemożliwiłoby realizację proponowanych środków; środki i użytkowanie gruntów, które przyspieszyłoby spływy albo mogłoby prowadzić do odsunięcia działań na dalszy plan. Działania ograniczające ryzyko erozji i powodzi, środki dla retencji wody w okolicy, budowa i rewitalizacja obszarów wodnych i potoków możliwe są na całym analizowanym obszarze.



Źródło: Region Czech Południowych



Źródło: Region Czech Południowych

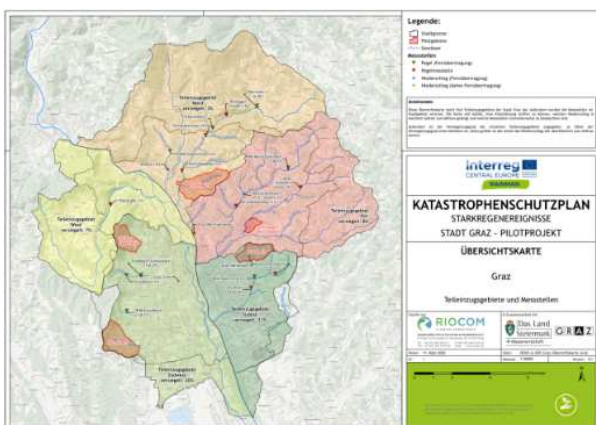


Grafika © copyright by LfULG



7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Źródło: RIOCOM - Biuro Inżynierii Środowiska i Gospodarki Wodnej

Plany Reagowania Kryzysowego dla Graz (PA 3: Miasto Graz, Styria, Austria; kontakt: Biuro Samorządu Regionalnego Styrii, Wydział 14 Gospodarki Wodnej, Zasobów i Zrównoważonego Rozwoju, Cornelia Jöbstl, cornelia.joebstl@stmk.gv.at).

W latach 2005, 2009 i 2013 groźne powodzie fluwialne uderzyły w miasto Graz. Przed 2005 rokiem, stan przygotowań jednostek w zakresie reagowania kryzysowego był niski. W kolejnych latach odpowiedzialne władze zgromadziły wiedzę, dane i doświadczenie w rozwiązywaniu powodzi fluwialnych. Jako że powodzie pluwialne różnią się od znanych zdarzeń fluwialnych, potrzebne są nowe strategie ochrony Graz. Przygotowane zostały plany reagowania kryzysowego na wypadek powodzi pluwialnych dla 5 analizowanych obszarów (Annabach, Schloss,

Eggenberg, Katzlbach, Stufenbach, Stiftingbach). Wszystkie prace opierają się na mapach zagrożeń i ryzyk, oraz zestawie narzędzi do reagowania kryzysowego w projekcie RAINMAN. Plany mają za zadanie wspierać tych, którzy są odpowiedzialni za prowadzenie działań oraz za przygotowywanie środków minimalizowania ryzyk, w uporządkowany sposób. Początkowo przeprowadzono analizę istniejących zagrożeń, a następnie analizę podatności. Zorganizowane zostały warsztaty. Osiągnięto porozumienie na temat odpowiednich środków, we współpracy z profesjonalistami ze służby straży pożarnej. Skoncentrowano się w szczególności na poprawie prognoz opadów dla małych zlewni, co było punktem wyjścia dla rozpoczęcia działań. Ramy prawne, istniejące dokumenty i systemy uwzględnione zostały w planach reagowania kryzysowego.



Źródło: MTDWD

Optymalizacja retencji wody w Stawie Kakat (PA 4: Węgry, Kunhegyes; kontakt: Dyrektoriat Wodny Regionu Środkowa Tisza titkarsag@kotivizig.hu). Do minimalizacji negatywnych skutków opadów nawaalnych na obszarze zlewni zbudowano zbiornik retencyjny. Ten rodzaj instalacji wodnej działa równolegle do głównego kanału. Głównym celem zbiornika jest przechwycenie całego zrzutu napływającego z terytorium Kunhegyes. Pojemność zbiornika wynosi ok. 12000 m³, jego długość wynosi 550 metrów. Głębokość wody w stawie może osiągnąć 2 m. Zbiornik posiada dwie budowle, za pomocą których poziom wody jest kontrolowany. Dzięki strategii optymalizacji retencji wody, skutki opadów nawaalnych mogą być ograniczane i kontrolowane w bardziej dokładny i bezpieczny sposób.

THE RAINMAN
T. R. O. X.:

WOULD YOU WANT TO
REPAIR YOUR HOUSE
ALL THE TIME DUE TO
HEAVY RAIN &
RIVER FLOODING?

7. Działania i dobre praktyki w pozostałych obszarach pilotażowych

7.3 NARZĘDZIE ŚRODKI OGRANICZAJĄCE RYZYKO OPADÓW NAWALNYCH



Źródło:
Zrzut ekranu z aplikacji mobilnej VIZ24

Aplikacja mobilna VIZ24 wspierająca ochronę przed powodziami pluwiальnymi (PA 4: Terytorium MTDWD (KÖTIVIZIG) Węgry; kontakt: Dyrektoriat Wodny Regionu Środkowa Tisza, Kierownik Działu: Gábor Harsányi harsanyi.gabor@kotivizig.hu). Naszym celem było utworzenie aplikacji dla telefonów komórkowych i tabletów z różnymi systemami (Android, iOS), która zawiera wszystkie istotne dane dla redukcji ryzyka na wypadek powodzi pluwiальnych, oraz dla ułatwienia działań ochronnych dla osób, których dotyczy taka sytuacja. Aplikacja posiada wysokiej jakości projekt graficzny i interfejs użytkownika. Użytkownicy mogą uzyskać dostęp do gminnych planów gospodarki wodnej, różnych map (GIS, format graficzny), książek telefonicznych jak również mogą uzyskać prognozę opadów i pogody. Aplikacja mobilna VIZ24 zawiera plany gospodarowania wodą, mapy i listy kontaktowe dla ponad 100 skupisk mieszkalnych w Regionie Środkowa Tisza. Aplikacja dostępna jest obecnie na Google Play i App Store. .

Zarządzanie powodziami pluwiальnymi w Górnej Austrii - "Hangwasserkatalog" (PA 7: Górna Austria, Austria; kontakt: Amt der Oberösterreichischen Landesregierung Abt. Wasserwirtschaft, Gruppe Schutzwasserwirtschaft Mag. Felix Weingraber). Katalog działań zawiera wszystkie znane w Górnej Austrii środki, które są dostępne dla ograniczania ryzyka opadów nawałnych na terenie oraz wokół obszarów zamieszkałych. Katalog ilustruje zebrane środki w sposób systematyczny. Najpierw, dostępna jest ilustracja bądź fotografia wraz z podstawowym opisem działania. Następnie, podane są główne efekty działań, włączając efekty czasowe i przestrzenne dla danego środka. Na koniec, przedstawione są konkretne koszty dla danego środka oraz dodatkowe zalecenia dla skutecznej implementacji takiego środka.

Środki pogrupowane są w przejrzysty sposób, w trzech wyraźnych klasach:

- Środki ukierunkowane na ochronę obiektów (w budynku)
- Środki ukierunkowane na ochronę nieruchomości
- Środki ukierunkowane na ochronę zlewni (na obszarze zlewni)

Mając to na uwadze, konieczne jest rozróżnienie, czy środki mają być wdrażane w już istniejących obiektach, czy w przyszłych.

Celem katalogu jest udostępnienie zainteresowanym, takim jak właściciele nieruchomości czy rolnicy, łatwej do zrozumienia listy wyboru albo "menu" dla zapewnienia dobrych i efektywnych środków gospodarki wodnej, w celu poprawienia zapobiegania i ochrony przed opadami nawałnymi.



Źródło: Land Oberösterreich

Would You
WANT TO WALK
AROUND LIKE THIS
... THE TIME?

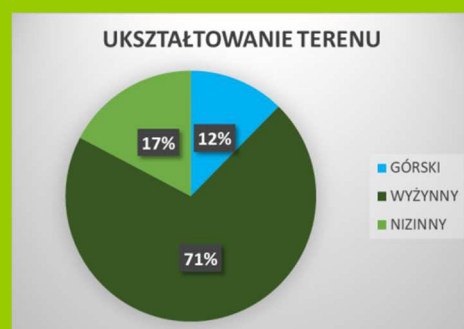
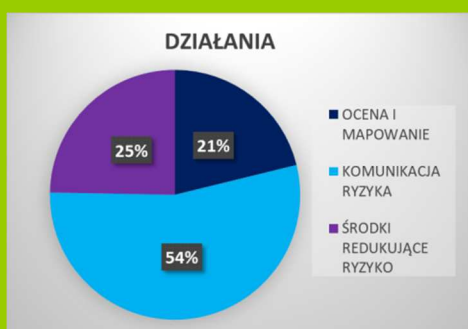
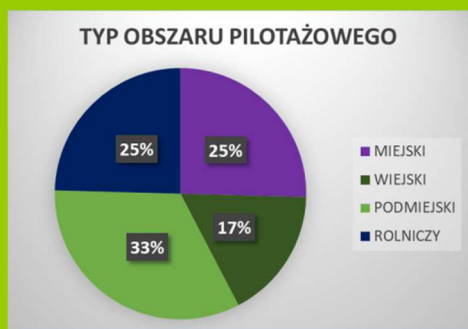
8. Podsumowanie

Obecnie nie ma kompleksowych rozwiązań dla społeczności lokalnej dotyczących działań w zakresie opadów nawałnych. Prezentowany katalog przybliża praktyczne działania przeprowadzone w siedmiu obszarach pilotażowych i stanowi podstawę do podjęcia dalszych kroków w celu poprawy bezpieczeństwa w obszarze potencjalnie zagrożonym ulewnym deszczem.

W projekcie RAINMAN zaprezentowano i przetestowano działania dla obszarów miejskich (25%), rolniczych (24%), wiejskich (17%) i podmiejskich (32%).

Obszary pilotażowe obejmowały tereny o zróżnicowanych warunkach fizycznogeograficznych w tym obszary: górskie (12%), wyżynne (71%) oraz nizinne (17%). W obszarach pilotażowych skupiono się na prezentacji dobrych praktyk w zakresie:

- mapowania obszarów potencjalnie narażonych na opady nawałne (21%),
- komunikacji ryzyka (25%)
- wdrażania określonych działań redukujących skutki opadów nawałnych (54%).



źródło: IMGW-PIB



Grafika © copyright by LfULG





W Polskim obszarze pilotażowym skoncentrowano się na działaniach dotyczących mapowania potencjalnych obszarów narażonych na opady nawałne, ponieważ do tej pory nie powstała taka mapa dla całego kraju. Mapowanie obszarów potencjalnie zagrożonych ma duże znaczenie w kontekście podejmowania działań przez władze lokalne. Może również przekładać się na bezpośrednie zapisy w dokumentach dotyczących planowania przestrzennego oraz pozostałych polityk lokalnych lub regionalnych w Polsce.

Ponadto działania w obszarze pilotażowym na Dolnym Śląsku obejmowały również działania nietechniczne związane ze wzrostem świadomości w zakresie wiedzy na temat opadów nawałnych, w tym opracowano pakiety dla szkół.

Dodatkowo przeprowadzono liczne prezentacje informujące o zagrożeniach wywołanych opadami nawałnymi z zaleceniami jak przeciwdziałać ich potencjalnym skutkom. Przybliżono również liczne przykłady działań już zastosowanych w Polsce.

Katalog stanowi zbiór praktycznych rozwiązań stosowanych w Europie Środkowej w zakresie działań zapobiegających potencjalnym skutkom opadów nawałnych, który jest komplementarny do narzędzia toolbox projektu RAINMAN. Toolbox zawiera pełną gamę działań niezbędnych do zapobiegania ryzyku opadów nawałnych. Mamy nadzieję że opracowany katalog zachęci społeczności lokalne do praktycznego wdrożenia opracowanych sugestii w ograniczeniu ryzyka opadów nawałnych.

**Aby poznać szczegóły działań
odwiedź toolbox projektu RAINMAN
<http://rainman-toolbox.eu/>**



Rainman

WOULD YOU WANT TO WALK AROUND LIKE THIS ALL THE TIME?



WOULD YOU WANT TO REPAIR YOUR HOUSE ALL THE TIME DUE TO HEAVY RAIN & RIVER FLOODING?

THE RAINMAN TOOLBOX:



BETTER WEATHER FORECASTING

IMPROVE MEASURING

DEVELOP RISK MANAGEMENT PLAN

Aby poznać szczegóły odwiedź:
<http://rainman-toolbox.eu/>

THE EXISTING FORECASTS ARE ALREADY GOOD ... BUT THEY NEED