



NEWSLETTER

1/2015



Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, wspólnie z Instytutem Ochrony Środowiska, Państwowym Instytutem Badawczym oraz Norweskim Instytutem Badania Wody od 2013 r. realizują projekt *Zintegrowana strategia zrównoważonego zarządzania wodami w zlewni*, o akronimie CRIS.

Celem projektu jest stworzenie Zintegrowanego Systemu Informacji o Zlewni udostępniającego za pomocą przeglądarki internetowej dane niezbędne dla nadzorowania wód powierzchniowych, podziemnych, opadowych.

Demonstrację systemu informacyjnego dla zlewni przygotowano dla części zlewni Małej Wisły powyżej zbiornika zaporowego w Goczałkowicach oraz dla zlewni odcinka Wisły poniżej zbiornika do punktu wodowskazowego w Jawiszowicach.

System składa się z bazy danych i interfejsu użytkownika, łącząc: 1) dane z monitoringu operacyjnego; 2) dane przestrzenne obszaru (warstwy GIS); 3) obserwacje z radaru meteorologicznego; 4) wyniki symulacji przeprowadzonych modelami SWAT, HEC, MODFLOW, GEMSS, WRF i CALPUFF; 5) narzędzia wizualizacji i interpretacji wyników.

System CRIS udostępnia w czasie rzeczywistym informacje oraz krótkoterminowe prognozy, a także dane archiwalne m.in. o: sytuacji meteorologicznej (wielkości opadów), depozycji azotu z atmosfery, jakości i bilansie wód w zlewni, poziomie zwierciadła wód podziemnych, stanie zbiornika zaporowego, a także o natężeniu przepływu i poziomie wód w rzekach. Istotnymi elementami systemu są modele matematyczne wykorzystywane do symulacji stanu ilościowego i jakościowego wód powierzchniowych i podziemnych zlewni oraz do modelowania transportu substancji zanieczyszczających w tych wodach.

dr Czesław Kliś
koordynator projektu CRIS

Tytuł projektu: **Zintegrowana strategia zrównoważonego zarządzania wodami w zlewni (CRIS)**

Numer umowy: **Pol-Nor/199120/21/2013**

Termin realizacji: **1 września 2013 - 30 kwietnia 2016**

Promotor projektu: **Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach**

Partnerzy:

- **Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie**
- **Norweski Instytut Badań Wody z Oslo**

Całkowity budżet projektu: **3 949 717,00 PLN**, dofinansowanie: **3 949 717,00 PLN**

Koordynator projektu

dr Czesław Kliś, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych

tel. 32 256 60 31 wew.128, klis@ietu.katowice.pl



Zintegrowany system informacji o zlewni

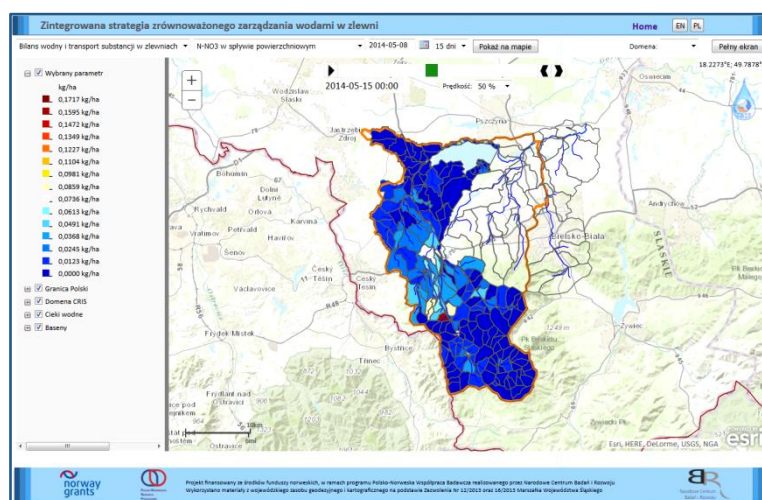
dr Czesław Kliś, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych

System dostarczający informacji niezbędnych do zarządzania nie może ograniczać się jedynie do gromadzenia i udostępniania danych pochodzących z obserwacji. System powinien pozwalać na aktywne odwzorowanie i wizualizację występujących w środowisku procesów, które kształtują obieg wody i substancji chemicznych w zlewni. Dodatkowo system powinien tworzyć sprzężenie zwrotne pomiędzy syntetycznym (symulowanym) i rzeczywistym (obserwowanym) obrazem środowiska i na tej podstawie umożliwić korekty stosowanych opisów.

Mając na uwadze konieczność odwzorowania rzeczywistych procesów w zlewni założono, że centralną częścią Systemu CRIS jest model SWAT (Soil Water Assessment Tool). Model SWAT bazując głównie na charakterystyce gleb, formie pokrycia i użytkowania terenu, ukształtowaniu terenu oraz warunkach meteorologicznych, opisuje najważniejsze procesy w zlewni. Do procesów tych należą między innymi: przepływ wody korytami cieków, spływ powierzchniowy, infiltracja, parowanie, transpiracja, transport osadów w korycie cieków oraz w spływie powierzchniowym, transport substancji pokarmowych i zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych i w glebie. Model SWAT pozwala na prowadzenie obliczeń dla poszczególnych lat, miesięcy, dni oraz – w przypadku obliczeń ograniczonych do przepływu wód – również dla godzin. Bardzo istotną zaletą modelu SWAT jest możliwość systematycznej korekty parametrów modelu poprzez porównywanie wyników symulacji z wynikami obserwacji, co przybliży go do systemów sztucznej inteligencji.

Dla uzyskania pełnego opisu przepływu wód w zlewni konieczne jest uwzględnienie wód podziemnych lub przynajmniej pierwszego poziomu wodonośnego w przypadku aktywnej wymiany z wodami powierzchniowymi. W Systemie CRIS wykorzystano model przepływu wód podziemnych MODFLOW (modular 3D finite-difference ground-water flow model) oraz model transportu zanieczyszczeń w wodach podziemnych MT3DMS (Modular Three-Dimensional Multispecies Transport Model).

Informacja o ilości azotu azotanowego w spływie powierzchniowym w poszczególnych zlewniach cząstkowych w Systemie CRIS (15.05.2014)



W bilansowaniu wód w zlewni, jedną z najważniejszych informacji jest zmienność w czasie przestrzennego rozkładu opadów atmosferycznych. W Systemie CRIS założono, że dane na ten temat, będą pochodziły ze stacji meteorologicznych, z radaru meteorologicznego oraz dodatkowo z modelu meteorologicznego WRF (Weather Research & Forecasting).

Do modelowania przepływu wód, transportu zawiesin i substancji pokarmowych w dużym zbiorniku wód System CRIS wykorzystuje model GEMSS (Generalized Environmental Modelling System for Surface waters). Model ten działa w oparciu o charakterystykę dopływów dostarczaną przez SWAT.

Ponieważ model SWAT nie został użyty w Systemie Informacji CRIS do dostarczania informacji o poziomie wód w rzekach, a jest to bardzo istotna informacja w zarządzaniu zlewnią (sytuacje powodziowe), do pakietu modeli został włączony model HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers – River Analysis System) pozwalający na szacowanie poziomu wód w ciekach.

Dla oceny depozycji azotu z powietrza wykorzystano model dyspersji zanieczyszczeń CALPUFF.

Modele wykorzystywane w Systemie Informacji CRIS używają i tworzą duże ilości danych. Do obsługi tych danych została wykorzystana relacyjna baza danych. Zadaniem bazy, poza obsługą modeli, jest import danych ze źródeł zewnętrznych. Z bazą danych jest bezpośrednio powiązana przeglądarka internetowa, która pozwala na podgląd i animację danych przestrzennych oraz dostęp do danych z monitoringu i modeli matematycznych.

System CRIS został wdrożony dla części zlewni Małej Wisły powyżej zbiornika zaporowego w Goczałkowicach oraz dla zlewni odcinka Wisły poniżej zbiornika do punktu wodowskazowego w Jawiszowicach. System wykorzystuje serwis z radaru meteorologicznego IMGW w Ramży oraz dane z monitoringu meteorologicznego i hydrologicznego na obszarze objętym projektem CRIS.