



Model zarządzania gospodarką wodną w zlewniach rolniczych w zależności od scenariusza zmiany klimatu

Rolnictwo to sektor najwrażliwszy i najbardziej narażony na zmiany klimatyczne, który może w znacznym stopniu zareagować na zmiany klimatu. Czynnikiem w dużym stopniu limitującym produkcję rolniczą są opady i temperatura powietrza. Przy zwiększonej temperaturze powietrza zmieni się rozkład czasowy, przestrzenny i natężenie opadów. W ciągu roku pojawi się konieczność nawadniania, doboru nowych gatunków roślin, wprowadzenia odpowiednich płodozmianów oraz efektywnego wykorzystania nawozów.

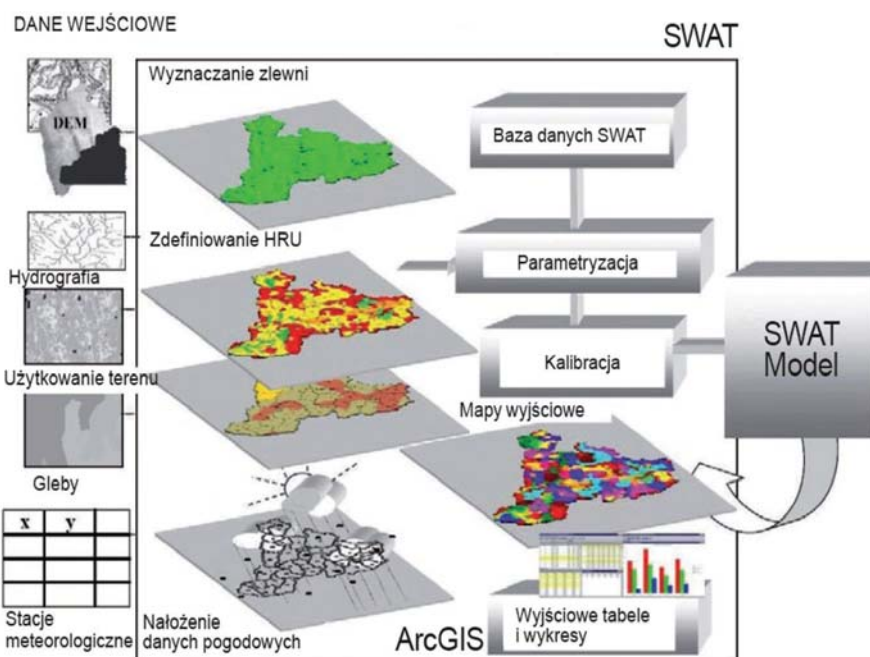
Efektywne planowanie w gospodarowaniu na terenach rolniczych powinno być dostosowane do scenariuszy klimatycznych, proponować konkretne działania zapewniające optymalne wykorzystanie zasobów niezbędnych do produkcji rolnej przy utrzymaniu dobrej jakości wód.

Do symulacji stanu ilościowego i jakościowego wód, a także transportu substancji zanieczyszczających w obrębie wód powierzchniowych i podziemnych, są wykorzystywane modele numeryczne.

Do analizowania gospodarowania w zlewniach rolniczych wybrano MODEL SWAT (Soil Water Assessment Tool), który znajduje zastosowanie do przewidywania wpływu sposobu gospodarowania w zlewni na bilans wodny i stopień zanieczyszczenia wód; uwzględnia także ewentualne zmiany klimatu. Model ten symuluje hydrologię, stan chemiczny wód, cykl obiegu pestycydów, składników odżywczych, erozję i transport osadów.

W modelu są analizowane procesy zachodzące na obszarze zlewni i w rzece. Modelowane mogą być rozproszone i punktowe źródła zanieczyszczeń. Uwzględniona jest obecność w zlewni zbiorników zaporowych, jezior, mokradł. Model jest bardzo efektywny obliczeniowo, istnieje możliwość przeprowadzenia symulacji nawet dla kilkudziesięciu lat.

Do uruchomienia i kalibracji modelu pozyskano szereg danych dla zlewni pilotowych. Dane te mają postać map cyfrowych z bardzo szczegółowymi danymi opisowymi skojarzonymi z tymi mapami.

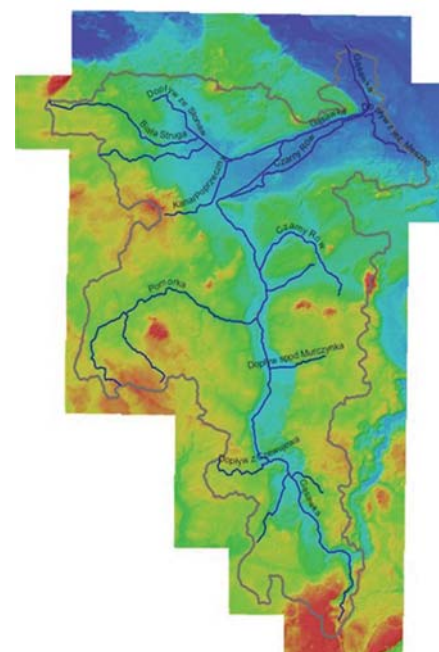


Schemat działania modelu SWAT (www.geoforum.pl/upload/files/site_catalog_text/0_159_arcadia_ebook_z_0808061502.pdf)

Część danych (szczególnie wieloletnie ciągi obserwacyjne) przygotowano w postaci tabel wraz z odpowiednimi informacjami o położeniu posterunków obserwacyjnych. Przygotowano numeryczny model terenu o wysokiej rozdzielczości. Pozyskano mapy numeryczne opisujące gleby do których zostaną opracowane szczegółowe informacje o charakterystykach gleb. Przygotowywana jest także dokładna informacja o użytkowaniu terenu ze szczególnym uwzględnieniem terenów uprawnych. Należy jeszcze pozyskać dane o wielkości i terminach nawożenia.

W celu kalibracji modelu konieczne jest przygotowanie kilkuletnich ciągów codziennych przepływów.

Efektom modelowania będzie wypracowanie szczegółowych, alternatywnych metod zarządzania zlewnią rolniczą dla poszczególnych scenariuszy klimatycznych.



Model zlewni pilotowej

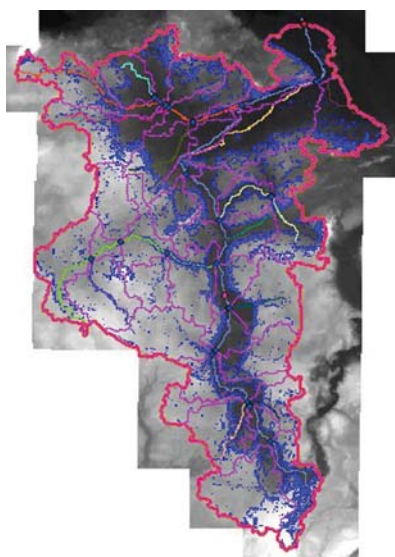
Model zarządzania gospodarką wodną w zlewniach rolniczych w zależności od scenariusza zmiany klimatu



klimat.imgw.pl

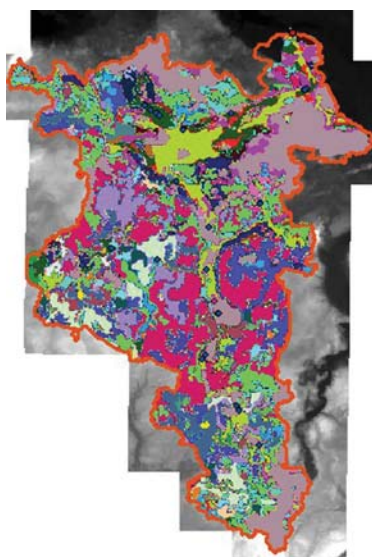
e-mail: klimat@imgw.pl

Przed uruchomieniem Modelu SWAT należy przygotować szereg, różnego typu danych wejściowych. Jednym z nich jest numeryczny model terenu o wysokiej rozdzielczości. Na jego podstawie wydzielone zostały granice zlewni pilotowych, sieć rzeczna oraz warstwa numeryczna przedstawiająca nachylenie stoków (współczynnik spadku).

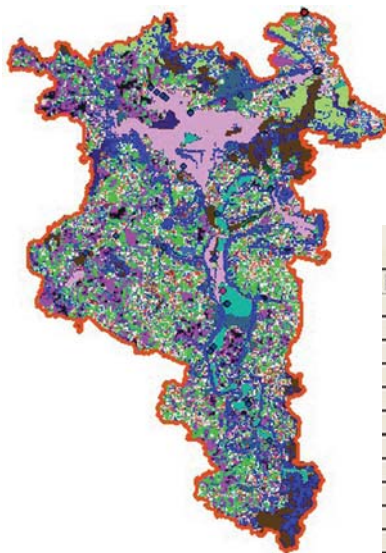


Numeryczny model terenu o wysokiej rozdzielczości, sieć rzeczna, granica zlewni i podzlewni

Pozyskano również dokładne mapy numeryczne typów gleb, dla których zostaną opracowane szczegółowe informacje o ich charakterystykach. Utworzona zostanie baza danych kilkudziesięciu typów i gatunków gleb dla każdej zlewni pilotowej. Baza danych zawierać będzie informacje o właściwościach fizycznych poszczególnych warstw gleb. Najważniejsze z nich to: przewodność hydrauliczna, zapas wody dostępnej dla roślin, gęstość objętościowa, albedo, skład granulometryczny, procentowa zawartość węgla organicznego oraz informacje dotyczące grupy hydrologicznej, głębokości zalegania danej warstwy gleby oraz maksymalnej głębokości strefy korzeniowej. Informacje te zostaną wykorzystane przez model.



Warstwa cyfrowa opisująca gleby



Warstwa cyfrowa opisująca użytkowanie terenu wraz z tabelą atrybutów

Przygotowywana jest także informacja o formach użytkowaniu terenu w zlewni ze szczególnym uwzględnieniem terenów uprawnych. Do wykonania mapy użytkowania ziemi zostaną wykorzystane zdjęcia satelitarne i mapy topograficzne obszaru zlewni oraz dane statystyczne na temat struktury upraw.

Dla modelu ważne są również informacje o wielkości i terminach nawożenia.

Model SWAT umożliwi wykonanie szeregu analiz na obszarze zlewni. Mogą one np. określić wielkość plonów przy założonym sposobie gospodarowania, co w dalszym toku umożliwi wykonanie ekonomicznych analiz opłacalności danych upraw w zależności od cen ich zbytu.

Zastosowanie modelu SWAT pozwoli na szybką diagnozę sytuacji w obszarze zlewni i wybranie odpowiednich kroków zaradczych; ustalenie optymalnej kolejności działań i ewentualnych niezbędnych inwestycji. Podjęta zostanie próba poszukiwania rozwiązań, które pomimo intensywnego rolnictwa pozwolą na zapewnienie normatywnych stężeń zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych. Doświadczenia zebrane w obszarach pilotowych zlewni pozwolą na upowszechnienie skutecznych rozwiązań w innych zlewniach. Wyniki modelu mogą stanowić przydatną pomoc dla administracji, organizacji samorządowych, ośrodków doradztwa rolniczego w efektywnym zarządzaniu zlewnią.

| | lan | landusej | landuse | LUArea10 | LUArea10 | LUArea10 | LUArea10 |
|----|-----|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | Areaper | Areaper | Areaper | LUSwat |
| 0 | 0 | 0 | 83891 | 0 | 0 | 8.834 | BARL |
| 1 | 1 | 1 | 139617 | 1 | 1 | 14.702 | SWHT |
| 2 | 2 | 2 | 252759 | 2 | 2 | 26.616 | WWHT |
| 3 | 4 | 4 | 41685 | 3 | 3 | 4.389 | RYE |
| 4 | 5 | 5 | 50978 | 4 | 4 | 5.368 | SGBT |
| 5 | 6 | 6 | 22072 | 5 | 5 | 2.324 | POTA |
| 6 | 7 | 7 | 22162 | 6 | 6 | 2.334 | CORN |
| 7 | 8 | 8 | 41672 | 7 | 7 | 4.388 | CANP |
| 8 | 9 | 9 | 1736 | 8 | 8 | 0.183 | WETL |
| 9 | 10 | 10 | 27516 | 9 | 9 | 2.897 | WATR |
| 10 | 11 | 11 | 30835 | 10 | 10 | 3.247 | URML |
| 11 | 12 | 12 | 55268 | 11 | 11 | 5.82 | FRSE |
| 12 | 13 | 13 | 14285 | 12 | 12 | 1.504 | FRSD |
| 13 | 14 | 14 | 87557 | 13 | 13 | 9.22 | FRST |
| 14 | 15 | 15 | 77635 | 14 | 14 | 8.175 | BROM |

Efektom modelowania będzie wypracowanie alternatywnych metod zarządzania zlewnią rolniczą dla poszczególnych scenariuszy klimatycznych i wypracowanie wytycznych dla zagospodarowania przestrzeni obszarów wiejskich.