

Sprawozdanie z realizacji zadania:

## **Organizacja XIX Szkoły Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego**

W dniach 10-12 kwietnia 2013 roku w Stacji Monitoringu Środowiska Przyrodniczego UAM w Białej Górze została zorganizowana XIX Szkoła Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego. Spotkanie było zorganizowane przez Centrum Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego UAM, Stację Monitoringu Środowiska Przyrodniczego UAM w Białej Górze oraz Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie.

Program Zintegrowanego Monitoringu Środowisk Przyrodniczego funkcjonuje od roku 1993 jako element Państwowego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego, koordynowanego na szczeblu centralnym przez Ministerstwo Środowiska w Warszawie. Głównym celem ZMŚP jest uzyskanie jednolitych, porównywalnych w skali Polski danych o stanie wybranych abiotycznych i biotycznych elementów środowiska przyrodniczego, określanie aktualnego stanu i tendencji zachodzących przemian oraz wskazywanie kierunków zagrożeń i działań zapobiegawczych. Aktualnie w realizacji programu ZMŚP w Polsce uczestniczy 9 Stacji Bazowych (Biała Góra, Storkowo, Puszcza Borecka, Wigry, Koniczynka, Kampinos, Święty Krzyż, Roztocze, Szymbark). Dla standaryzacji metod badawczych i porównywalności wyników monitoringu organizowane są coroczne Szkoły ZMŚP. Szkoły ZMŚP odbywają się regularnie w różnych Stacjach Bazowych i są poświęcone głównie koordynacji badań, doskonaleniu metod pomiarowych terenowych i laboratoryjnych, szkoleniom w zakresie nowych elementów programowych.

Szkoła w Białej Górze została przeprowadzona zgodnie z przyjętym programem (załącznik 1).

W XIX Szkole ZMŚP w Białej Górze uczestniczyli przedstawiciele Centrum Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego UAM, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz 8 Stacji Bazowych: Białej Góry, Storkowa, Puszczy Boreckiej, Wigier, Koniczynki, Kampinosu, Świętego Krzyża i Szymbarku oraz (załącznik 2). W szkoleniu nie uczestniczyli przedstawiciele Stacji Bazowej Roztocze. Wraz ze specjalistami

prowadzącymi szkolenie (Prof. dr hab. Jolanta Komisarek – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Prof. UAM dr hab. Alfred Stach i dr Małgorzata Stępniewska - Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu), Nadleśnictwa Międzyzdroje i pracownikami Stacji w Białej Górze w XIX Szkole ZMŚP uczestniczyły łącznie 24 osoby.

W ramach zagadnień organizacyjnych podczas XIX Szkoły ZMŚP w Białej Górze ważne kwestie organizacyjne i merytoryczne poruszali koordynator ZMŚP prof. zw. dr hab. Andrzej Kostrzewski, który oraz sekretarz naukowy ZMŚP dr Jacek Tylkowski, który przedstawił obowiązujący dla Stacji Bazowych harmonogram realizacji umowy w 2013 roku. Specjalista od bazy danych ZMŚP dr Robert Kruszyk poruszył kwestie jakości składanych przez Stacje Bazowe zakodowanych danych pomiarowych do Centralnej Bazy Danych ZMŚP. Wskazał na najważniejsze i najczęściej występujące błędy w kodowanych danych.

Program XIX Szkoły ZMŚP składał się z trzech części merytorycznych:

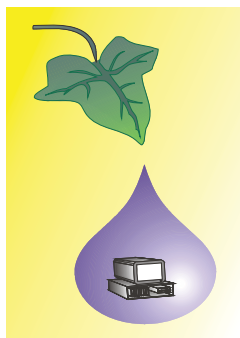
1. świadczenia geoeosystemów – założenia wstępne wartościowania środowiska przyrodniczego,
2. glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych,
3. modelowanie – scenariusze zmian bilansu wodnego i biogeochemicznego dla zlewni reprezentatywnych ZMŚP.

Program świadczenia geoeosystemów – założenia wstępne wartościowania środowiska przyrodniczego dla ZMŚP przygotowała dr Małgorzata Stępniewska z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, z Zakładu Geografii Kompleksowej na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych. W ramach tej części szkolenia przedstawiono podstawowe założenia świadczeń ekosystemów w Polsce oraz aktywność Unii Europejskiej w zakresie rozpoznania i wartościowania świadczeń ekosystemów. Ponadto ukazano stan zaawansowania oceny i wyceny świadczeń ekosystemów w Polsce i pozostałych krajach członkowskich Unii Europejskiej. Przedstawiono również ekonomiczne i przyrodnicze założenia w celu rozpoznania oraz wyceny wartości ekosystemów w Polsce. Wskazano metody badawcze świadczeń geoeosystemów, które mogą być wykorzystane w Stacjach Bazowych ZMŚP, np. ocena środowiska w jednostkach fizycznych, m.in. pokrycie terenu, woda itp. Ponadto wskazano duży potencjał badawczy Stacji Bazowych ZMŚP dla świadczeń geoeosystemów, np. poprzez określenie rezerw, regulacji i utrzymania walorów środowiska przyrodniczego. W dyskusji stwierdzono znaczny potencjał Stacji Bazowych ZMŚP do wzięcia udziału w opracowaniach wartościowania środowiska przyrodniczego - świadczeń geoeosystemów. Konkluzją było stwierdzenie, że każda Stacja Bazowa powinna

się zapoznać się z wytycznymi Unii Europejskiej dotyczącymi świadczeń ekosystemów (ecoservices) oraz wskazanie możliwości włączenia się w ten program (CICES), w oparciu o specyfikę przyrodniczą zlewni badawczej i realizowany w niej program ZMŚP.

Program glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych prowadziła specjalista ZMŚP Prof. dr hab. Jolanta Komisarek z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. W ramach tej części szkolenia przedstawiono teoretyczne i praktyczne (terenowe) aspekty właściwości fizykochemicznych gleb oraz interpretacji profili glebowych i określaniu typów gleb w nawiązaniu do nowej systematyki gleb Polski. Praktyczne zajęcia odbyły się w terenie na wykonanych odkrywkach glebowych, które dotyczyły gleb leśnych i rolnych. W ramach tej części przedstawiono również aspekty dotyczące interpretacji wyników programu ZMŚP roztwory glebowe. Pani Prof. Komisarek zobowiązała się do przedstawienia modelu funkcjonowania środowiska przyrodniczego w oparciu o roztwory glebowe, który będzie mógł zostać wdrożony w raportach ZMŚP.

Podczas Szkoły zostało przeprowadzone praktyczne szkolenie w zastosowaniu programu SWOT do modelowania dla Stacji Bazowych ZMŚP (scenariusze zmian bilansu wodnego i biogeochemicznego dla zlewni reprezentatywnych ZMŚP), które stanowiło kontynuację z poprzedniej XVIII Szkoły w Storkowie. Praktyczne szkolenie przeprowadził prof. UAM dr hab. Alfred Stach. Efektem szkolenia było stwierdzenie, że w kolejnych latach Stacje Bazowe będą mogły samodzielnie wykonywać proste symulacje funkcjonowania środowiska przyrodniczego w zakresie, np. obiegu wody czy biogenów. Konieczne jest jedynie sprecyzowanie, które parametry z modelu SWOT i dla jakich przedziałów czasowych będą obligatoryjnie analizowane przez wszystkie Stacje Bazowe a które będą nawiązywały do specyfiki przyrodniczej zlewni reprezentatywnej. Sprawozdanie Prof. Stacha z realizacji szkolenia przedstawiono w załączniku 3.



**Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w  
Poznaniu**  
**Centrum Zintegrowanego Monitoringu  
Środowiska Przyrodniczego**  
**Stacja Monitoringu Środowiska  
Przyrodniczego UAM w Białej Górze**  
**Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w  
Warszawie**



## **XIX Szkoła**

### **Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego**

**Glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili  
glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych**

**Modelowanie – scenariusze zmian bilansu wodnego i biogeochemicznego dla  
zlewni reprezentatywnych ZMŚP**

**Świadczenia geоекосystemów – założenia wstępne wartościowania środowiska  
przyrodniczego**

*10-12 kwietnia 2013 roku*

*Stacja Monitoringu Środowiska Przyrodniczego UAM w Białej Górze*

#### **Komitet Organizacyjny**

**prof. zw. dr hab. Andrzej Kostrzewski – przewodniczący**

**dr inż. Paulina Ścisłowska – sekretarz**

**mgr inż. Lucyna Dygas-Ciołkowska**

**mgr inż. Hanna Kasprowicz**

**dr Jacek Tylkowski**

**dr Mariusz Samolyk**

**mgr Marta Sajkowska**

## Program

### **9 kwietnia 2013 r. (wtorek)**

popołudnie/wieczór przyjazd uczestników XIX szkoły ZMŚP do Stacji Monitoringu Środowiska Przyrodniczego UAM w Białej Górze

od 19:00 *kolacja*

### **10 kwietnia 2013 r. (środa)**

08:00 – 08:30 *śniadanie*

08:45 – 09:00 Otwarcie XIX Szkoły ZMŚP – prof. zw. dr hab. Andrzej Kostrzewski

09:00 – 10:00 Świadczenia geoeosystemów – założenia wstępne wartościowania środowiska przyrodniczego – dr Małgorzata Stępniewska

10:00 – 11:30 Glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych – prof. dr hab. inż. Jolanta Komisarek

11:30 – 12:00 *przerwa kawowa*

12:00 – 15:00 Glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych – sesja terenowa – prof. dr hab. inż. Jolanta Komisarek

15:00 – 16:30 *obiad*

16:30 – 19:30 Glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych – prof. dr hab. inż. Jolanta Komisarek

20:00 *kolacja w Wiatraku*

### **11 kwietnia 2013 r. (czwartek)**

08:00 – 08:30 *śniadanie*

09:00 – 11:30 Glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych – sesja terenowa – prof. dr hab. inż. Jolanta Komisarek

11:30 – 12:00 *przerwa kawowa*

12:00 – 14:00 Glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych – prof. dr hab. inż. Jolanta Komisarek

14:00 – 15:30 *obiad*

16:00 – 18:00	Modelowanie – testowanie za pomocą SWAT różnych scenariuszy zmian klimatu – prof. UAM dr hab. Alfred Stach
18:00 – 18:15	<i>przerwa kawowa</i>
18:15 – 20:00	Modelowanie – testowanie za pomocą SWAT różnych scenariuszy zmian klimatu – prof. UAM dr hab. Alfred Stach
20:30	<i>kolacja</i>

***12 kwietnia 2013 r. (piątek)***

08:00 – 08:30	<i>śniadanie</i>
09:00 – 11:00	Modelowanie – testowanie za pomocą SWAT różnych scenariuszy zmian pokrycia/użytkowania terenu – prof. UAM dr hab. Alfred Stach
11:00 – 11:15	<i>przerwa kawowa</i>
11:15 – 13:00	Modelowanie – walidacja prognoz na podstawie danych pomiarowych – prof. UAM dr hab. Alfred Stach
13:00 – 13:30	Podsumowanie XIX Szkoły ZMŚP, dyskusja
13:30 – 15:30	<i>obiad</i>
15:30	wyjazd uczestników XIX Szkoły ZMŚP

*Załącznik 2. Uczestnicy XIX Szkoły ZMŚP w Białej Górze w dniach 10-12.04.2013*

***Centrum Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego UAM:***

- prof. zw. dr hab. Andrzej Kostrzewski (koordynator ZMŚP)
- mgr Marta Sajkowska

***Specjaliści Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego***

- prof. dr hab. Jolanta Komisarek
- dr Robert Kruszyk

***Stacja Bazowa ZMŚP Biała Góra:***

- dr Jacek Tylkowski
- dr Paulina Ścisłowska
- dr Mariusz Samołyk

***Stacja Bazowa ZMŚP Storkowo:***

- mgr Monika Domańska

***Stacja Bazowa ZMŚP Puszcza Borecka:***

- dr Anna Degórska
- dr inż. Tomasz Śniezek

***Stacja Bazowa ZMŚP Wigry:***

- dr Tomasz Janecki
- mgr Maciej Romański

***Stacja Bazowa ZMŚP Koniczynka:***

- prof. UMK dr hab. Marek Kejna

***Stacja Bazowa ZMŚP Święty Krzyż:***

- dr Rafał Kozłowski

***Stacja Bazowa ZMŚP Kampinos:***

- mgr Anna Andrzejewska

***Stacja Bazowa ZMŚP Szymbark***

- dr Witold Bochenek

***Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu***

- prof. UAM dr hab. Alfred Stach
- dr Małgorzata Stępniewska
- dr Anna Dmowska
- mgr Katarzyna Bartkowiak
- mgr Łukasz Wyka

***Nadleśnictwo Międzyzdroje – 3 osoby***

*Załącznik 3. Sprawozdanie z realizacji tematu „Modelowanie – scenariusze zmian bilansu wodnego i biogeochemicznego dla zlewni reprezentatywnych ZMŚP” w trakcie XIX Szkoły ZMŚP w Białej Górze*

Poznań, 2013-04-15

dr hab. Alfred Stach  
Zakład Geoekologii  
Instytut Geoekologii i Geoinformacji  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza  
ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań  
e-mail: frdstach@amu.edu.pl,  
tel.: (61) 829 6179; 607 277 066

**Sprawozdanie z realizacji tematu**  
**„Modelowanie – scenariusze zmian bilansu wodnego i biogeochemicznego**  
**dla zlewni reprezentatywnych ZMŚP”**  
**w trakcie XIX Szkoły Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego**

W programie tematu „modelowanie” zaplanowano zrealizowanie następujących punktów: (1) testowanie za pomocą SWAT różnych scenariuszy zmian klimatu, (2) testowanie za pomocą SWAT różnych scenariuszy zmian pokrycia/użytkowania terenu i (3) walidację prognoz na podstawie danych pomiarowych.

Po dyskusji z uczestnikami Szkoły stwierdzono, że konieczne jest również ponowne przećwiczenie wykonywania standardowych, to znaczy opartych na aktualnych danych pomiarowych i aktualnym rozmieszczeniu form pokrycia/użytkowania, symulacji modelem SWAT. Taka zmiana programu zajęć spowodowała, że nie zrealizowano punktu 2 i 3 z pierwotnego planu. Pozytywnym jednak efektem jest pewność, że wszystkie osoby uczestniczące w zajęciach opanowały w pełni umiejętność wykonywania obliczeń modelem i wizualizacji jego wyników. Oprócz niżej podpisanego zajęcia z tematu „modelowanie” współprowadziła doktor Anna Dmowska z Instytutu Geoekologii i Geoinformacji UAM. Obecność dwóch osób znacznie usprawniła przebieg zajęć i zwiększyła efektywność nauczania. W czasie kiedy jeden z prowadzących omawiał zagadnienie i pokazywał praktyczne jego wykonanie przy użyciu komputera i rzutnika, druga osoba pomagała tym z uczestników, którzy mieli problemy. Dzięki temu tracono mniej czasu na przerwy i przebieg zajęć był bardziej płynny.



W pierwszej części programu tematu „modelowanie” przeprowadzony został wykład w trakcie którego omówiono:

- funkcje SWAT umożliwiające testowanie scenariuszy zmian w środowisku na obieg wody i bilans biogechemiczny zlewni rzecznej,
- dane klimatyczne wykorzystywane w SWAT do stochastycznego generowania pogody oraz podstawowe algorytmy przy użyciu których generowane są parametry pogody,
- aktualne zmiany klimatu w skali całej kuli ziemskiej i Polski,
- prognozowanie warunków klimatycznych w przyszłości i problemy wynikające z wielości globalnych modeli klimatu (GCM), różnic w ich strukturze i reprezentacji przestrzeni oraz wykorzystywanych scenariuszy emisji gazów cieplarnianych
- prognozy zmian klimatu dla Polski w skali XXI stulecia
- downscaling – metody zwiększania rozdzielczości prognoz klimatycznych z GCM do skali regionalnej i lokalnej.

Dalsza część zajęć miała już charakter praktyczny. Uczestnicy zostali zapoznani z zagadnieniami:

- pozyskiwanie danych prognoz klimatycznych o zwiększonej rozdzielczości do potrzeb modelowania zlewni w ZMŚP,
- przetwarzanie danych prognoz klimatycznych do postaci możliwej do wykorzystania w SWAT,
- wykonywanie symulacji w SWAT i ocena wpływu zmian klimatu na wybrane elementy bilansu wodnego i biogeochemicznego zlewni.

Do wykorzystania w realizacji wyżej omówionych punktów zarekomendowano korzystanie z internetowych baz danych udostępnionych przez CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (<http://www.ccafs-climate.org/>) oraz IMGW ([http://klimat.imgw.pl/?page\\_id=887](http://klimat.imgw.pl/?page_id=887)). Uczestnicy szkoły zostali zaznajomieni z procedurami selekcji danych prognoz klimatycznych o zwiększonej rozdzielczości dla określonego modelu GCM, scenariusza emisji gazów cieplarnianych, okresu prognozy, parametru klimatycznego, rozdzielczości przestrzennej i formatu zapisu plików.

Kolejnym etapem prac było przetwarzanie pozyskanych z sieci danych prognoz klimatycznych do postaci nadającej się do wykorzystania w symulacjach wykonywanych za pomocą modelu SWAT. Dane globalne były przy użyciu bezpłatnego oprogramowania SAGA-GIS: (1) „przycinane” do obszaru Polski, (2) konwertowane do używanego w SWAT układu współrzędnych płaskich. Z uzyskanej siatki danych wartości prognoz dla poszczególnych parametrów i poszczególnych miesięcy w roku obliczono wartości średnie

dla obszaru zlewni reprezentatywnej ZMŚP (w trakcie zajęć pracowano na danych przykładowych wybranych dla zlewni górnej Parsęty). Końcowym etapem tej procedury było wprowadzanie tych danych do pliku z tabelą charakterystyk klimatycznych wykorzystywaną w generatorze pogody SWAT. W zajęciach używano danych prognoz dla 10-lecia lat 2031-2040.

W kolejnej części zajęć z tematu „modelowanie” przeprowadzono dwie symulacje SWAT dla zlewni górnej Parsęty w wariacie z danymi klimatycznymi pochodzącymi z „rzeczywistych” serii pomiarowych oraz w wariacie z danymi klimatycznymi (wybranych parametrów) z prognozy na lata 2031-2040. Wyniki symulacji zostały zapisane, a następnie wizualizowane kartograficznie w MapWindow GIS i postaci serii czasowych za pomocą SWATPlot/Graph. Prognozy ewapotranspiracji rzeczywistej z obu wariantów obliczeń dla jednej zlewni cząstkowej zostały wyeksportowane do pliku CSV, a następnie poddane analizie statystycznej w MS Excel. Z obliczeń testu t dla zmiennych zależnych wynikało, że dla użytych danych prognozy (model GCM, scenariusz emisji), ewapotranspiracji rzeczywista w dekadzie laty 2031-2040 będzie istotnie niższa niż obecnie.

Kończąc zajęcia uzgodniono z organizatorem Szkoły i jej uczestnikami, że te treści, które wykraczały poza dotychczas opracowane instrukcje zostaną dokładnie opisane i przekazane Stacjom Bazowym ZMŚP. Nowa instrukcja obejmować będzie również zagadnienia testowania scenariuszy zmian pokrycia i użytkowania terenu, oraz niektórych zabiegów agro i hydro-technicznych.



Fot. 1. XIX Szkoła ZMŚP w Białej Górze – Świadczenia geosystemów – założenia wstępne wartościowania środowiska przyrodniczego. Prowadzi dr Małgorzata Stępniewska



Fot. 2. XIX Szkoła ZMŚP w Białej Górze – Glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych. Prowadzi Prof. dr hab. Jolanta Komisarek



Fot. 3. XIX Szkoła ZMŚP w Białej Górze – Glebowe wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego – interpretacja profili glebowych, zanieczyszczenia gleb i roztworów glebowych. Prowadzi Prof. dr hab. Jolanta Komisarek



Fot. 4. XIX Szkoła ZMŚP w Białej Górze