

3. Założenia programowe Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego

Stale zmieniający się układ uwarunkowań funkcjonowania środowiska przyrodniczego, wymaga znajomości o całym środowisku, jego strukturze i zmianach. Tak sformułowane podejście do środowiska przyrodniczego, realizowane jest w programie Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego. Koncepcja ZMŚP nie oznacza jedynie niezależnego pomiaru wybranych elementów środowiska przyrodniczego, ale realizuje zasadę całościowego ujęcia obiegu energii i materii w badanych geosystemach.

Program Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego opiera się pod względem metodologicznym na koncepcji funkcjonowania systemu Bertalanffy'ego (1984; Kostrzewski 1986; 1993 a, b, c; 1995). Metodologia badań systemu utrwalona została pracami amerykańskimi (Chorley 1962, Chorley, Kennedy 1971).

Geosystemem jest jednostką przestrzenną o nieokreślonej randze taksonomicznej (Kostrzewski 1986). Funkcjonowanie geosystemu obejmuje rozpoznanie relacji, jakie zachodzą pomiędzy elementami, subsystemami i geosystemami sąsiednimi. Rozpoznanie wyżej wymienionych relacji w kategoriach jakościowych i ilościowych ma podstawowe znaczenie teoretyczne i praktyczne i stanowi jedno z podstawowych założeń ZMŚP.

Z metodologicznego punktu widzenia, najważniejszą kwestią w programie badań ZMŚP jest między innymi szczegółowe określenie uwarunkowań funkcjonowania geosystemu oraz jego struktury wewnętrznej. Wyżej wymienione uwarunkowania obejmują: położenie geograficzne, geologię, rzeźbę, klimat, obieg wody, świat roślinny i zwierzęcy oraz działalność człowieka. Strukturę wewnętrzną geosystemu tworzą elementy i subsystemy, czyli jednostki przestrzenne niższego rzędu (Kostrzewski 1993 a, b, c; 1995).

Czynnikiem warunkującym funkcjonowanie geosystemu jest dopływ energii słonecznej, która jest zamieniana na inne rodzaje energii oraz uruchamia obiegi elementarne. Łańcuch przemian energetycznych geosystemu jest zróżnicowany, zarówno pod względem jego charakteru, jak i czasu trwania. Tempo przemian energetycznych zależy od położenia geosystemu, jego rangi taksonomicznej i właściwości. Na obszarze Polski występują geosystemy o zróżnicowanym natężeniu łańcucha przemian energetycznych.

Energia dochodząca do geosystemu uruchamia czynniki, które z kolei przejawiają swoją działalność w postaci procesów, obejmujących część biotyczną i abiotyczną geosystemu. Charakter i udział procesów w geosystemie opisujemy jakościowo i ilościowo w odniesieniu do skali lokalnej, regionalnej, kontynentalnej i globalnej.

W obiegu energii w geosystemie bierze udział także materia. Obieg energii i materii w geosystemie, doprowadza do powstania informacji, która określa nam strukturę wewnętrzną i fizjonomię geosystemu. Tak więc realizując program ZMŚP oznaczamy rodzaje energii i materii oraz ich współdziałanie w geosystemie, a w konsekwencji określamy aktualny krajobraz i jego rozwój.

Jednostką przestrzenną, która pozwala na całościowe ujęcie obiegu energii i materii jest zlewnia rzeczna. Obok rozpoznania struktury wewnętrznej zlewni, kluczowe znaczenie ma rozpoznanie źródeł dostawy, dróg krążenia i odprowadzania materii. Taki schemat funkcjonowania zlewni pozwala na proponowanie różnorodnych modeli o charakterze bilansowym, w odniesieniu do zlewni o różnym użytkowaniu (ryc. 3.1).



Ryc. 3.1. Uproszczony model bilansu geochemicznego zlewni leśnej i rolniczej (Manual 1993, uzupełnione)

Uwzględniając powyższe założenia metodologiczne, współczesny system zlewni rzecznej określany jest przez dostawę, obieg oraz odpływ energii i materii.

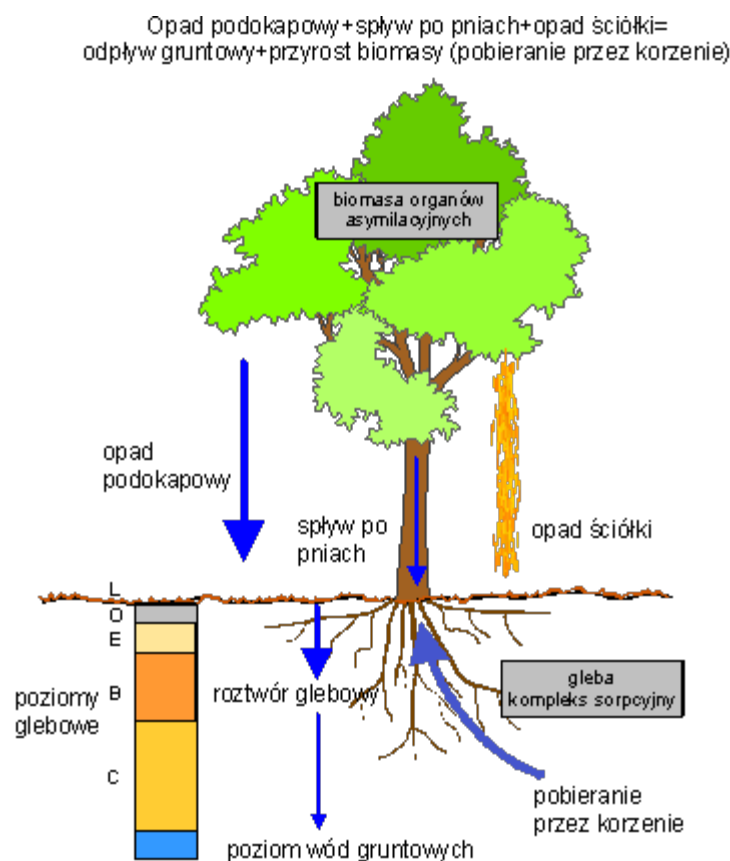
Metody badawcze stosowane w systemie pomiarowym ZMŚP, winny ująć następujące cechy funkcjonowania systemu zlewni rzecznej:

- . uwarunkowania funkcjonowania systemu,
- . źródła dostawy energii i materii,
- . aktualny stan systemu,
- . obieg wody na różnych poziomach (poziom - roślina, powierzchnia terenu, gleba, zwierciadło wód gruntowych i koryto ciek),
- . obieg części rozpuszczonych i stałych, w tym bioklastów,
- . miejsca i charakter odpływu energii i materii,
- . bilans energetyczny i materialny.

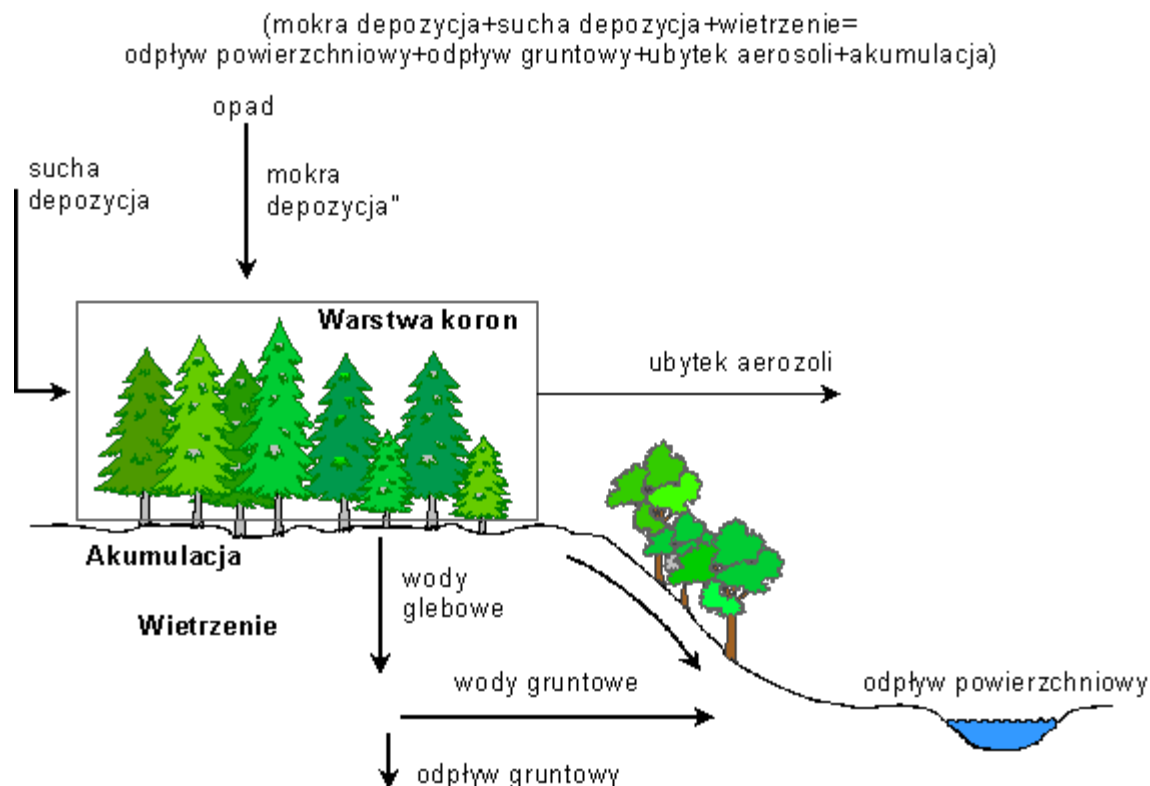
Stan rozpoznania poszczególnych cech funkcjonowania systemu zlewni rzecznej, uzależniony jest od możliwości aparaturowych.

Sformułowane powyżej założenia metodologiczne i metodyczne, dotyczą przedmiotu badań ZMŚP. Zgodnie z

przyjętymi założeniami, przedmiotem badań ZMŚP jest przestrzeń przyrodnicza pojmowana jako system, który składa się z podsystemów - atmosfery, litosfery, biosfery, pedosfery i hydrosfery i antroposfery. W koncepcji ZMŚP dla badanej jednostki przestrzennej, przyjęto określenie geokościsystem. Badania obiegu energii i materii w geokościsystemie wykonywane są w różnych skalach przestrzennych - punktowo (ryc. 3.2), w zasięgu kateny stokowej (ryc. 3.3.), mikrozwlewni i zlewni reprezentatywnej. W programie pomiarowym priorytet ma pozyskiwanie danych umożliwiających ocenę bilansu gleby i roślinności (punktowo), oraz zlewni rzecznej (obszarowo). Ujęcie bilansowe dotyczy głównych pierwiastków biogenicznych (Ca, Mg, K, N, P, H), oraz toksycznych (S, Al, H, Pb, Cd, Zn). Aby to uzyskać konieczne są informacje o stężeniach i natężeniu przepływu substancji co najmniej w dwóch "miejscach": na wejściu i wyjściu przyjętych jednostek bilansowych. Zaplanowano również pomiary na innych "drogach" przepływu materii wewnątrz systemów krążenia (gleba+roślinność i zlewnia). Znajomość tych wartości nie umożliwia wprowadzić bilansowania, lecz stanowi ważny indykatyör zmian funkcjonowania procesów obiegu materii w monitorowanych geokościsystemach. Szczególne znaczenie ma określenie w przypadku długotrwałej i znacznej różnicy ilości materii dostarczanej i uchodzącej, miejsca w systemie gdzie następuje zaburzenie ciągłości przepływu, czy to w wyniku retencji danej substancji, czy też jej nadmiernego uwalniania. Nawet niewielkie, lecz długotrwałe niebilansowanie krążenia pierwiastka biogenicznego lub toksycznego może doprowadzić do przekroczenia progowej wartości tolerancji i do nieodwracalnych zmian w ekosystemie. W ramach programu pomiarowego mierzone są także substancje niebilansowane, lecz mające istotne znaczenie dla funkcjonowania procesów biotycznych i abiotycznych w geokościsystemie, a poprzez to na regulację obiegów biogenów i toksyn. Do takich substancji należy na przykład ozon.



Ryc. 3.2. Uproszczony model obiegu materii w profilu pionowym ekosystemu leśnego (Manual 1993, zmienione).



Ryc. 3.3. Uproszczony model obiegu materii w zasięgu kateny stokowej (Manual 1993).

R. Andrzejewski (mat. npbl.) proponuje dla badanej jednostki przestrzennej nazwę - Wzorcowy System Ekologiczny (WSE). Podstawą wyznaczenia granic WSE jest zasięg zlewni reprezentatywnej. Granice te mogą być poszerzone, jeśli przecinają inne ekosystemy (np. kompleksy leśne, łąkowe). Winien być także wyznaczony obszar otoczenia, bezpośrednio wpływającego na zmiany zachodzące w WSE. Składnikami struktury WSE jest część biotyczna - zespoły roślinne i zwierzęce z zachodzącymi procesami konkurencji i regulacji oraz część abiotyczna.

Uwzględniając funkcje czasu w realizacji programu ZMŚP, obserwacje będą prowadzone w uzgodnionych skalach czasowych (sekunda, minuta, godzina, doba, dekada, miesiąc, rok, wielolecie). Oczywistym jest fakt, że jedynie wieloletnie ciągi obserwacyjne mogą być podstawą oceny środowiska i studiów prognostycznych.

Przedstawione ogólne założenia metodologiczne i metodyczne ZMŚP, pozostają w pełnej zgodności z zasadą zachowania geo- i bioróżnorodności badanych obszarów.

Zachowanie bioróżnorodności ma na celu ochronę składu gatunkowego roślin i zwierząt, wynikającego z geograficznego położenia obszaru. Równoległe z zasadą o zachowaniu bioróżnorodności należy realizować wymogi zachowania georóżnorodności, co oznacza ochronę atmosfery, litosfery, pedosfery i hydrosfery. Respektowanie prawa zachowania geo- i bioróżnorodności, pozwala na całościową ochronę środowiska przyrodniczego, a równocześnie sprzyja utrzymaniu struktury krajobrazowej regionu i kraju. Założenie powyższe stanowi podstawę realizacji programu ZMŚP, ważne zarówno z merytorycznego, jak i aplikacyjnego punktu widzenia. ZMŚP ma więc ściśle określony przedmiot badań, który odróżnia go od monitoringów specjalistycznych. Realizacja programu ZMŚP pozwala na formułowanie prawidłowości funkcjonowania środowiska przyrodniczego, ułatwia także podejmowanie decyzji w zakresie planowanych ingerencji człowieka w środowisko i ocen wywołanych tą ingerencją skutków.