

## 8. PROGRAMY POMIAROWE ZMŚP - wytyczne organizacji sieci pomiarowej

### 8.5. PROGRAM POMIAROWY D1: METALE CIĘŻKIE W MCHACH

#### CEL POMIARÓW:

Mchy są szczególnie przydatne dla oceny emisji metali ciężkich i ich akumulacji w środowisku ponieważ korzystają głównie z zasilania wodami atmosferycznymi. Wyraźnie zaznaczające się pędy kolejnych przyrostów rocznych umożliwiają najczęściej ocenę depozycji metali ciężkich w trakcie ostatnich 2 -3 lat (Grodzińska 1980, Manual 1993).

#### ZALECANA METODYKA:

Próbki mchów powinny być pobierane na otwartych przestrzeniach (polana) wewnątrz lasu czy też młodnika. Punkt poboru próbek powinien być oddalony co najmniej 5 m od pnia najbliższego drzewa w celu uniknięcia bezpośredniej ekspozycji na opad podokapowy. Jeżeli spełnienie tych kryteriów lokalizacji jest niemożliwe, opróbować można mchy na otwartych przestrzeniach torfowisk lub wrzosowisk. Należy w tym przypadku unikać miejsc osłoniętych przez krzewy lub wysokie rośliny zielne. Nie można pobierać próbek z mchów rosnących bezpośrednio na skałach.

Do celów monitoringowych zalecane są dwa pospolite gatunki mchów: *Pleurozium schreberi* i *Hylocomium splendens*. Jeżeli na stanowisku występują oba, preferowany jest pierwszy z nich. Pobrana próbka może zawierać jedynie pędy jednego z wymienionych wyżej gatunków; nigdy zaś ich mieszaninę.

Poboru próbek mchów dokonujemy co 5 lat. Najbardziej odpowiednią porą roku jest wczesne lato.

Do analiz zebrać należy co najmniej 3 zbiorcze próbki. Każda z nich powinna składać się z 5 do 10 próbek jednostkowych pobieranych w promieniu kilku metrów. Każda próbka zbiorcza musi zawierać jedynie pędy jednego gatunku. Do analiz potrzebne jest około 2 dm<sup>3</sup> materiału - około 20 g po oczyszczeniu i wysuszeniu. W trakcie poboru próbek i ich preparatyki laboratoryjnej nie wolno palić tytoniu i należy starannie unikać innych możliwości zanieczyszczenia.

Próbki powinny być pakowane i transportowane do laboratorium w dużych (5 dm<sup>3</sup>) szczelnie zamkniętych papierowych lub foliowych torbach. Jeżeli istnieje konieczność dłuższego przechowywania próbek powinny być one składowane w torbach papierowych. Jeżeli wilgotne próby dotarły do miejsca przechowywania w torbach foliowych, należy je niezwłocznie wysuszyć na powietrzu w temperaturze pokojowej, przełożyć do toreb papierowych i przechowywać zamrożone w chłodziarce do momentu dalszej obróbki laboratoryjnej.

Pierwszym jej etapem jest oczyszczenie próbki poprzez usunięcie całego materiału obcego (liści, gałązek, igieł itp.) oraz martwych pędów. Do analiz powinny pozostać jedynie zielone (lub brązowo-zielone) pędy z trzech ostatnich lat (na przykład trzy w pełni rozwinięte fragmenty poduchy *Pleurozium schreberi* lub odpowiednie fragmenty *Hylocomium splendens*) wyłączając częściowo rozwinięte fragmenty z aktualnego okresu wegetacyjnego. Uszkodzone okazy należy usunąć. Czyszczenie i rozdział próbek powinny być wykonywane na czystym papierze, płycie szklanej lub z tworzywa sztucznego z zachowaniem wszelkich środków ostrożności dla uniknięcia zanieczyszczenia dymem czy też z innych źródeł.

Następnym etapem preparatyki laboratoryjnej jest wysuszenie próbek do stałej wagi w temperaturze 40°C. Wartość wagi jest stosowana jako odniesienie w dalszych obliczeniach (zawartość pierwiastka w mg na kg suchej masy próbki mchu). Wysuszony materiał, który nie został zużyty do analiz należy starannie zapakować i przechowywać w "magazynie próbek środowiskowych" dla ewentualnego użycia w przyszłych badaniach.

Do analiz używany jest jedynie popiół mokry uzyskany w procesie zamkniętej mineralizacji wysuszonego i zhomogenizowanego mchu. W trakcie spalania na sucho może dojść do ulatniania się niektórych metali (zwłaszcza As).

#### Metodyka laboratoryjna

1-5 g wysuszonego mchu należy zagotować w stężonym roztworze  $\text{HNO}_3$  lub też mieszaninie 4:1 stężonego  $\text{HNO}_3$  i  $\text{HClO}_4$  (**uwaga mieszanina wybuchowa**). Powstały roztwór należy przesączyć i przechowywać w polietylenowych, szczelnych pojemnikach do momentu przekazania do analizy ASA (płomieniowa lub w kuwecie grafitowej; patrz tabela 4 w załączniku 12).

**PARAMETRY POMIAROWE:**

preferowane gatunki *Pleurozium schreberi* i *Hylocomium splendens*

**program podstawowy**

Parametr	Kod	Jednostka - <b>dokładność</b> (ilość miejsc dziesiętnych)	<b>Częstotliwość</b> pomiarów
kadm Cd	CD_	mg kg <sup>-1</sup> ..... 1	co 5 lat
miedź Cu	CU_	mg kg <sup>-1</sup> ..... 1	....
Ołów Pb	PB_	mg kg <sup>-1</sup> ..... 0	....
Cynk Zn	ZN_	mg kg <sup>-1</sup> ..... 0	....
nikiel Ni	NI_	mg kg <sup>-1</sup> ..... 1	....
arsen As	AS_	mg kg <sup>-1</sup> ..... 1	....
chrom Cr	CR_	mg kg <sup>-1</sup> ..... 1	....
żelazo Fe	FE_	mg kg <sup>-1</sup> ..... 0	....

**ZAPIS DANYCH W RAPORCIE:**

Pierwsze dwie kolumny zawierają kod podprogramu. Numer stanowiska zapisywać należy jako 999 - oznaczając w ten sposób cały obszar monitoringowy. W obrębie pola "medium" należy wpisać kod analizowanego gatunku mchu, tj. PLEU SCH (*Pleurozium schreberi*) lub HYLO SPL (*Hylocomium splendens*). Datę zapisuje się podając rok i miesiąc poboru prób. "Skala" (kolumny 32-34) oznaczają ilość stanowisk, z których pochodzą zbiorcze próby.