

**Ogólne kryteria dotyczące jakości badań  
monitoringowych wód podziemnych**

**luty 2019**

## Spis treści

1. Typy badań monitoringowych.....	3
1.1. Badania prowadzone w skali pola („small-scale prospective studies”) .....	3
1.2. Badania prowadzone w skali regionu („large-scale retrospective studies”) .....	3
2. Lokalizacja .....	3
2.1. Wybór terenu do badań .....	3
2.2. Nachylenie terenu .....	4
2.3. Gleba.....	4
2.4. Odczyn.....	5
2.5. Zawartość materii organicznej.....	5
2.6. Warunki hydrologiczne .....	5
3. Liczba pól i punktów poboru prób .....	5
3.1. Badania prowadzone w skali pola („prospective studies”).....	5
3.2. Badania prowadzone w skali regionu („retrospective studies”).....	6
4. Głębokość poboru prób.....	6
5. Częstotliwość poboru prób .....	6
5.1. Badania prowadzone w skali pola („prospective studies”).....	6
5.2. Badania prowadzone w skali regionu („retrospective studies”).....	6
6. Sposób poboru prób .....	6
7. Przechowywanie próbek wody .....	6
8. Analizy chemiczne .....	6
9. Analizy statystyczne .....	7
10. Raport.....	7
11. Badania prowadzone w innych krajach .....	7

## Wstęp

Ocena narażenia wód podziemnych jest jednym z elementów oceny w zakresie losu i zachowania w środowisku, prowadzonej na potrzeby rejestracji środków ochrony roślin w Polsce. Jej celem jest wykazanie, że stężenie substancji czynnej i produktów degradacji w wodach podziemnych nie przekroczy stężenia granicznego wynoszącego 0,1 µg/l.

Ocena narażenia wód podziemnych prowadzona jest w kilku etapach, opisanych szczegółowo w wytycznej FOCUS dla wód podziemnych (SANCO/13144/2010, wersja 3, 10 października 2014). Badania monitoringowe wskazane są jako najwyższy poziom oceny i powinny być przedkładane jedynie w sytuacji, gdy nie udało się wyeliminować zagrożenia dla wód podziemnych na podstawie oceny przeprowadzonej na niższych poziomach (modelowanie, modelowanie wyższego rzędu, badania lizymetryczne, badania wymywania w warunkach polowych, ocena istotności toksykologicznej i ekotoksykologicznej produktów degradacji).

W chwili obecnej brak jest konkretnych standardów prowadzenia tego rodzaju badań, nie są również dostępne odpowiednie wytyczne w tym zakresie. Niniejszy dokument został przygotowany w celu wskazania ogólnych kryteriów jakościowych, które powinny spełniać badania monitoringowe przedstawiane na potrzeby rejestracji środków ochrony roślin w Polsce. Pozwoli to ujednoczyć ocenę badań oraz pomoże Wnioskodawcom przygotować badania odpowiedniej jakości. W przypadku wystąpienia odstępstw od projektu badań powinny być one opisane i uzasadnione.

Przedstawione niżej kryteria zostały opracowane w oparciu o następujące wytyczne:

1. Boesten i in. (2014): Assessing potential for movement of active substances and their metabolites to ground water in the EU. The final report of the Ground Water Work Group of FOCUS. SANCO/13144/2010, version 3, 10 October 2014.
2. Cornelese i in. (2003): Monitoring data in pesticide registration. RIVM report 601450015/2003.
3. Aden i in. (2002): Protection of groundwater from entry of plant protection products: guidance on how to clarify findings and implement post-registration monitoring studies. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 54 (5), p. 125-129, 2002, ISSN 0027-7479, Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
4. OPPTS 835.7100: Guidance for prospective ground-water monitoring studies. EPA 712-B-10-001, August 25, 2008.

## 1. Rodzaje badań monitoringowych

### 1.1. Badania prowadzone w skali pola („small-scale prospective studies”)

Badania te prowadzone są w skali pola przez krótki okres. Badany jest bezpośredni związek między zastosowaną na danym polu substancją czynną i/lub produktem jej degradacji, a jej/ich stężeniem w wodach podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego o swobodnym zwierciadle. W przypadku wystąpienia suszy prowadzi się dodatkowe nawadnianie. Należy podać pełną informację o intensywności nawadniania (czas i wydatek); nawadnianie powinno być zasilane wodą pochodzącą spoza obszaru badawczego i sąsiadujących z nim wód powierzchniowych.

Badania te zaprojektowane są podobnie do polowych badań wymywania.

### 1.2. Badania prowadzone w skali regionu („large-scale retrospective studies”)

Tego rodzaju badania prowadzone są w wielu lokalizacjach i trwają kilka lat. Wykorzystuje się w nich istniejące miejsca poboru wody podziemnej. Celem tych badań jest wykazanie, że stosowanie środka ochrony roślin zawierającego określoną substancję czynną nie powoduje pogorszenia jakości wód podziemnych kolejnych poziomów wodonośnych.

## 2. Lokalizacja

Niezależnie od rodzaju prowadzonych badań monitoringowych, niezwykle istotne jest prawidłowe wybranie lokalizacji obszaru objętego badaniami. Teren wybrany do prowadzenia badań

monitoringowych powinien posiadać szereg cech, dzięki którym wystąpienie zjawiska wymywania substancji czynnej i/lub jej produktów degradacji jest wysoce prawdopodobne.

Ponizej omówiono najważniejsze właściwości obszarów badawczych.

## **2.1. Wybór terenu do badań**

Obszar wybrany do badań monitoringowych powinien obejmować szereg pól, na których zlokalizowane będą miejsca poboru próbek. Stosowanie środków ochrony roślin na wybranych terenach powinno być dokładnie udokumentowane. Konieczne jest również sprawdzenie historii stosowania środków ochrony roślin na polach przylegających do terenu objętego monitoringiem. Należy również przygotować mapę upraw pozwalającą zidentyfikować obszary, na których uprawiana jest roślina, w której stosowany jest środek ochrony roślin zawierający badaną substancję czynną.

Do badań krótkoterminowych, których celem jest sprawdzenie wymywania bezpośrednio po zastosowaniu danego środka ochrony roślin, należy wybrać takie pola, na których od co najmniej kilku lat nie stosowano badanych substancji. Dokładny czas, który powinien upłynąć od ostatniego zastosowania badanej substancji czynnej i jej analogów należy określić z uwzględnieniem danych dotyczących degradacji badanych substancji w glebie. Generalnie przyjmuje się, że czas wskazany powyżej wynosi minimum 5 lat.

Badania tego typu są projektowane zgodnie z proponowanym zakresem stosowania środka. Z tego powodu, przy wyborze lokalizacji, konieczne jest uwzględnienie istotnych czynników plonotwórczych podstawowej uprawy, dla której dedykowany jest badany środek. Jest to niezwykle ważne, gdyż w warunkach klimatycznych Polski o plonowaniu roślin uprawnych, oprócz odpowiedniego doboru gleb, decydują głównie dwa elementy meteorologiczne: opady atmosferyczne i temperatura.

W czasie trwania badania, konieczne jest stosowanie technologii zapewniającej roślinom optymalne warunki wzrostu i rozwoju (tj. nawożenie mineralne, chemiczna ochrona roślin, ew. nawadnianie).

W sytuacji wystąpienia skrajnych warunków pogodowych mających wpływ na wzrost uprawy bądź przebieg badania, wymagane jest podjęcie czynności zaradczych np. w przypadku suszy – nawadnianie, przy ulewnych deszczach – pobranie dodatkowych próbek.

W przypadku wieloletnich badań monitoringowych wymagane jest, by obszar wybrany do monitoringu znajdował się na terenach rolniczych, na których regularnie i od wielu lat stosowano badaną substancję czynną. Zapewni to jej odpowiednie stężenie w glebie i możliwość wymywania do wód podziemnych. Substancja ta powinna być również stosowana w latach prowadzenia badań.

## **2.2. Nachylenie terenu**

W celu uniknięcia spływu powierzchniowego i zapewnienia równomiernego rozkładu substancji czynnej w glebie badania powinny być przeprowadzone na obszarach o niewielkim nachyleniu (<3%). W przypadku ryzyka wystąpienia spływu powierzchniowego, należy zastosować metody ograniczania spływu (np. odpowiedni rodzaj uprawy gleby).

## **2.3. Gleba**

### **2.3.1. Uziarnienie**

Najbardziej intensywnego wymywania substancji czynnych i/lub ich produktów degradacji można spodziewać się na glebach lekkich o niskiej pojemności sorpcyjnej, w których wymywanie następować będzie w krótkim czasie po wystąpieniu opadu atmosferycznego lub nawadniania, zaś sorpcja badanej substancji będzie niewielka. W związku z tym badania powinny być prowadzone przede wszystkim na glebach piaszczystych. Pole objęte badaniem powinno mieć znany (wyznaczony) współczynnik przepuszczalności gruntu K i głębokość pierwszego poziomu wodonośnego.

W celu oszacowania potencjalnego wymywania w różnorodnych warunkach zaleca się jednak włączenie do badań obszarów o glebach cięższych z uwagi na prawdopodobieństwo wystąpienia migracji na drodze również innych procesów m.in. przepływu makroporowego.

#### 2.3.2. Odczyn

Generalnie, badania powinny być prowadzone na glebach o zróżnicowanym odczynie. W przypadku substancji, dla których stwierdzono zależność sorpcji od pH, badania można ograniczyć do gleb o odczynie, przy którym sorpcja jest najniższa.

#### 2.3.3. Zawartość materii organicznej

Wraz ze wzrostem zawartości materii organicznej w glebie zwiększa się pojemność sorpcyjna, a więc zwiększa się zdolność gleby do sorpcji badanych substancji. W związku z tym większość gleb terenów wybranych do badań monitoringowych powinna charakteryzować się przeciętną lub niską zawartością materii organicznej.

W celu oszacowania potencjalnego wymywania w różnorodnych warunkach zaleca się jednak włączenie do badań obszarów o glebach z wyższą zawartością materii organicznej.

### 2.4. Warunki hydrogeologiczne

Na terenach wybranych do badań monitoringowych zwierciadło badanego poziomu wód podziemnych powinno mieć charakter swobodny i występować:

- płytko pod powierzchnią gleby – najlepiej ok 1-3 m p.p.t. (w przypadku badań krótkoterminowych, „prospective studies”),
- nie większej niż 10 m (w przypadku badań długoterminowych, „retrospective studies”).

Między warstwą gleby, na której stosowano badaną substancję czynną, a wodami podziemnymi musi istnieć połączenie, co oznacza, że pomiędzy glebą i warstwą wodonośną nie może znajdować się warstwa nieprzepuszczalna.

Przed przystąpieniem do badań należy sprawdzić roczne wahania poziomu wód podziemnych na badanym obszarze oraz kierunek i prędkość przepływu tych wód.

Konieczne jest również sprawdzenie umiejscowienia punktów pomiarowo-kontrolnych w odniesieniu do kierunku przepływu wód podziemnych (mapa hydrogeologiczna).

Punkty poboru próbek nie mogą być zasilane przez wody powierzchniowe.

### 3. Liczba pól badawczych i punktów poboru prób

Duży wpływ na wiarygodność wyników uzyskanych w badaniach monitoringowych ma liczba pól, punktów kontrolno-pomiarowych i próbek pobranych z badanego obszaru. Siatka punktów kontrolno-pomiarowych powinna być zlokalizowana równomiernie na każdym badanym obszarze. Odległość między punktami monitoringowymi rośnie w postępie geometrycznym z uwzględnieniem kierunku spływu wód podziemnych. Sieć pomiarowa ma kształt „pawiego ogona”.

#### 3.1. Badania prowadzone w skali pola („prospective studies”)

Próbki powinny być pobierane z co najmniej 8-10 pól z 12-20 miejscami poboru próbek z jednego pola badawczego. Przed podjęciem badań należy skonsultować z organem właściwym do spraw rejestracji środków ochrony roślin w Polsce wielkości pól oraz ewentualne czynniki, jakie należy wziąć pod uwagę.

### **3.2. Badania prowadzone w skali regionu („retrospective studies”)**

W przypadku ogólnych badań monitoringu jakości wód podziemnych prowadzonych przez różne instytucje (np. firmy wodociągowe, instytuty naukowe itp.) badania powinny obejmować co najmniej 50 lokalizacji (przy czym lokalizacja oznacza jeden lub kilka punktów kontrolno-pomiarowych na tym samym obszarze). Wymagana jest większa liczba lokalizacji, gdyż badania te obejmują pomiar szeregu różnych parametrów i nie są zaprojektowane w celu określenia stężenia w wodzie konkretnej substancji. W przypadku badań prowadzonych przez Wnioskodawców i ukierunkowanych na określenie stężenia w wodach podziemnych konkretnej substancji, liczba lokalizacji może być ograniczona do 20.

### **4. Głębokość poboru próbek**

Próbki należy pobierać na głębokości do 1 m poniżej spodziewanego spadku zwierciadła wód podziemnych w trakcie pompowania.

### **5. Częstotliwość poboru prób**

#### **5.1. Badania prowadzone w skali pola („prospective studies”)**

Próbki wody powinny być pobierane przed, w trakcie i po wystąpieniu spodziewanego maksymalnego stężenia badanej substancji w wodzie. W czasie przewidywanego maksimum należy zwiększyć częstotliwość poboru próbek. Termin i częstotliwość poboru próbek uzależnione muszą być od właściwości badanej substancji czynnej i/lub jej produktów degradacji, charakterystyki hydrogeologicznej obszaru objętego badaniami oraz prędkości poziomego i pionowego przepływu wody w glebie.

Dodatkowo, termin wystąpienia maksymalnego stężenia można określić na podstawie modelowania wyższego rzędu, z uwzględnieniem lokalnych warunków oraz właściwości badanej substancji.

Po zastosowaniu środka ochrony roślin na polu badawczym należy zapewnić wymywanie tego środka. Jeśli wysokość opadu jest niska lub opady deszczu nie występują, należy wprowadzić sztuczne nawadnianie, by zapewnić optymalne warunki wymywania.

#### **5.2. Badania prowadzone w skali regionu („retrospective studies”)**

Częstotliwość poboru próbek (np. raz w miesiącu) pozwala „zmaksymalizować” szansę uchwycenia rzeczywistego maksimum stężenia badanej substancji w wodach podziemnych. Częstotliwość poboru próbek mogłaby być również określona w modelowaniu – przy pomocy odpowiednich modeli można oszacować czas, po którym w wodzie podziemnej wystąpi maksymalne stężenie substancji oraz czas, przez który będzie się utrzymywać (przy uwzględnieniu właściwości substancji, jej zachowania w glebie oraz danych dotyczących poziomu wód podziemnych i prędkości ich przepływu na badanych polach). Na podstawie wyników takiego modelowania można stwierdzić, czy wystarczy pobierać próbki np. raz na trzy miesiące, czy częściej.

### **6. Sposób poboru próbek**

Sposób poboru próbek powinien być zgodny z normami obowiązującymi w tym zakresie. Próbki wody mogą być pobierane z piezometrów, zainstalowanych specjalnie na potrzeby badania.

### **7. Przechowywanie próbek wody**

Próbki powinny być utrwalone i transportowane oraz przechowywane w odpowiednich warunkach, określonych w PN dla badań wykonywanych w Polsce, lub w odpowiednikach tych norm dla badań wykonywanych poza granicami naszego kraju.

### **8. Analizy chemiczne**

Analizy należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi standardami oraz GLP.

Metody analityczne muszą być odpowiednie do wykrywania badanej substancji. Badania najlepiej prowadzić metodą analityczną zaakceptowaną na poziomie UE. Granica oznaczalności musi być  $<0,1 \mu\text{g/l}$ .

## **9. Analizy statystyczne**

Uzyskane wyniki muszą być poddane analizie statystycznej przeprowadzonej zgodnie z obowiązującymi standardami.

## **10. Raport**

W raporcie powinny znaleźć się następujące informacje:

- charakterystyka badanego obszaru,
- historia stosowania środków ochrony roślin na badanym obszarze oraz terenach przylegających,
- informacje o uprawach na badanym obszarze,
- liczba pól badawczych/lokalizacji,
- liczba piezometrów,
- lokalizacja piezometrów,
- opis miejsc poboru próbek,
- charakterystyka gleby,
- mapa gleb obszaru badawczego,
- informacje o zmianach na powierzchni gleby zaobserwowanych podczas badania (np. spękania),
- warunki hydrologiczne,
- mapa hydrogeologiczna obszaru badawczego wraz z naniesionymi punktami pomiarowo-kontrolnymi,
- szczegółowa charakterystyka warstwy wodonośnej (maksymalne, minimalne i średnie poziomy wody podczas badania, kierunek, prędkość i wielkość przepływu),
- opis warstw znajdujących się nad i pod warstwą wodonośną,
- warunki klimatyczne (opady, temperatura, wysokość opadu atmosferycznego),
- terminy poboru próbek,
- sposób poboru próbek,
- informacje o przechowywaniu i transporcie próbek,
- metody analityczne,
- wyniki pomiarów,
- odstępstwa od projektu badań.

## **11. Badania prowadzone w innych krajach**

Generalnie zaleca się, by badania przedstawiane na potrzeby rejestracji danego środka ochrony roślin w Polsce były prowadzone w Polsce.

Niemniej jednak dopuszczalne jest przedstawienie badań prowadzonych w innych krajach, jeśli prowadzone były w warunkach porównywalnych do Polski lub stanowiących gorszy przypadek. W takiej sytuacji w raporcie należy przedstawić szczegółowe uzasadnienie, na jakiej podstawie uznano, że warunki prowadzenia badania są porównywalne do warunków w Polsce. W tym celu - dokonać analizy porównawczej warunków klimatycznych, glebowych oraz agrotechnicznych panujących w Polsce oraz w lokalizacjach, w których przeprowadzono badanie.

## **12. Kryteria oceny monitoringu wód podziemnych**

Przy ocenie wyników uzyskanych z monitoringu wód podziemnych należy wziąć pod uwagę 90ty percentyl. Niemniej w przypadku badań, których wyniki są na tyle wiarygodne, by ich nie odrzucać, ale które posiadają jednak uchybienia mogące wpływać na wynik (np. zbyt rzadko badany kierunek przepływu wód podziemnych na niektórych polach badawczych), należy uwzględnić maksymalne stężenie zmierzone podczas badań.