

Instrukcja wykonania pomiarów zanieczyszczeń wód opadowych i roztopowych z dróg krajowych

1. Sposób wyznaczania ilości i lokalizacji punktów pomiarowo – kontrolnych

Ilość punktów pomiarowych należy określić wraz z podaniem nazwy, identyfikacji danego punktu, opisu jego położenia w formie określenia kilometrażu drogi i jej strony (lewa, prawa), rodzaju urządzenia oczyszczającego, rodzaju odbiornika oraz współrzędnych geograficznych punktu pomiarowego.

2. Sposób poboru próbek.

Pomiary zanieczyszczeń w wodach opadowych i roztopowych z dróg krajowych powinny być wykonywane w okresie w którym istnieje możliwość poboru próbek wody z wylotów instalacji oraz zmierzenia natężenia ich przepływu. Instalacje odwadniające drogi, na których prowadzone będą pomiary powinny zostać oczyszczone z osadów i mułów. Poboru próbek należy dokonać zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w normie **PN-EN 25667-2:1999**. Szczegółowy sposób poboru, rodzaj naczyń, sposób konserwacji oraz maksymalny czas od momentu poboru do wykonania analiz opisano w normach:

- **PN-EN 872:2002** „Jakość wody. Oznaczanie zawiesin. Metoda z zastosowaniem filtracji przez sączi z włókna szklanego”
- **PN-EN ISO 9377-2:2003** „Jakość wody. Oznaczanie indeksu oleju mineralnego – Część 2: Metoda z zastosowaniem ekstrakcji rozpuszczalnikami i chromatografii gazowej. Metodę chromatografii gazowej opisuje Polska Norma **PN - 79/C - 04960** „Analiza chemiczna – Chromatografia gazowa – Wytyczne ogólne opisu metody”.

3. Częstotliwość poboru próbek.

Poboru prób należy dokonywać w seriach pomiarowych składających się z **3 próbek** dla każdego punktu pomiarowego. Pomiędzy kolejnymi poborami prób w serii w jednym punkcie pomiarowym należy przyjąć od kilku do kilkunastu godzinny odstęp czasu.

4. Referencyjne metody chemicznych oznaczeń zanieczyszczeń

Pomiar zawiesiny ogólnej

Jako metodę referencyjną należy przyjąć metodę opisaną w normie:

PN-EN 872:2002 „Jakość wody. Oznaczanie zawiesin. Metoda z zastosowaniem filtracji przez sączi z włókna szklanego”.

Oznaczenie tą metodą polega na filtracji określonej objętości próbki przez sącze z włókna szklanego z zastosowaniem aparatury do filtracji ciśnieniowej lub próżniowej. Sącze następnie suszy się w temperaturze 105°C, a masę zatrzymanej na nim pozostałości oznacza się wagowo.

Pomiar węglowodorów ropopochodnych

Jako metodę referencyjną należy przyjąć metodę opisaną w normie **PN-EN ISO 9377-2:2003** „Jakość wody. Oznaczanie indeksu oleju mineralnego – Część 2: Metoda z zastosowaniem ekstrakcji rozpuszczalnikami i chromatografii gazowej”.

Metodę chromatografii gazowej opisuje Polska Norma **PN-79/C-04960** „Analiza chemiczna – Chromatografia gazowa – Wytyczne ogólne opisu metody”.

5. Metody pomiaru natężenia przepływu wód opadowych lub roztopowych

Proponowana metoda pomiaru natężenia przepływu wód opadowych lub roztopowych zwanych dalej wodą opiera się na wyznaczeniu prędkości przepływu [m/s] i pola powierzchni przepływu [m²]. Oznaczane natężenie przepływu należy wyliczyć z podanego niżej wzoru:

$$Q = \frac{S \cdot v}{3600}$$

gdzie: Q – natężenie przepływu wody [m³/h],
v – prędkość przepływu wody [m/s],
S – pole powierzchni przepływu [m²],
3600- współczynnik przeliczeniowy [s → h].

Wyznaczanie prędkości przepływu wody:

a) Metodyka

Prędkość przepływu wody wyznacza się na podstawie pomiaru czasu przepływu pływaka pomiędzy dwoma punktami kontrolnymi wyznaczonymi na odcinku pomiarowym.

b) Odcinek pomiarowy

Do pomiaru należy wybrać prostoliniowy odcinek cieku, bez osadów, bez mułów i o jednolitym przekroju. Na obszarze odcinka pomiarowego nie może być dopływów lub odpływów wody, odcinek powinien mieć stały spadek (brak uskoków). Długość odcinka należy tak dobrać aby czas przepływu pływaka wynosił co najmniej 60 sekund.

c) Pływak

Jako pływak należy użyć przedmiotu o gęstości 0,8-0,9 g/cm³ (np. drewno) – gęstość materiału pływaka powinna zapewniać prawie całkowite jego zanurzenie w wodzie przy jednoczesnym zapewnieniu widoczności z góry. Wielkość pływaka powinna zapewniać mu swobodny spływ z nurtem wody. W przypadku bardzo małych przekrojów zamiast pływaka należy użyć barwnika wody np. fluoresceiny.

d) Wykonanie pomiaru

Pomiar długości odcinka pomiarowego należy wykonać przy pomocy przymiaru taśmowego z podziałką centymetrową. Czas przepływu pływaka pomiędzy punktami początkowym i końcowym odcinka pomiarowego należy wykonać stoperem z dokładnością przynajmniej do 1 sekundy. Pływak w trakcie wykonywania pomiaru należy wrzucać w pewnej odległości przed punktem początkowym odcinka pomiarowego. Pomiar odległości i czasu należy wykonać kilkakrotnie biorąc do dalszych obliczeń średnią z co najmniej trzech pomiarów, po odrzuceniu wyników wyraźnie odbiegających od pozostałych.

Prędkość przepływu należy wyliczać z wzoru:
$$v = \frac{l}{t}$$

gdzie: v - prędkość przepływu wody [m/s],
 l - odległość pomiędzy punktami odcinka pomiarowego [m],
 t - czas przepływu pływaka [s].

Wyznaczanie pola powierzchni przepływu:

Wszystkie pomiary geometryczne należy przeprowadzić w kilku miejscach na odcinku na którym przeprowadzało się pomiar prędkości przepływu. Do obliczeń należy przyjąć średnią z co najmniej 3 pomiarów po odrzuceniu wyników pomiarów wyraźnie odbiegających od pozostałych.

a) Rów/kanal o obrysie prostokątnym:

Należy wykonać pomiar głębokości cieku (odległości od lustra wody do dna) i szerokości na poziomie lustra wody. Pole powierzchni należy wyliczyć ze wzoru: $S = a * h$

gdzie: S - pole powierzchni przepływu [m²],
 h - głębokość cieku [m],
 a - szerokość na poziomie lustra wody [m].

b) Rów/kanal o obrysie trójkątnym

Należy wykonać pomiar głębokości cieku (odległości od lustra wody do dna) i szerokości na poziomie lustra wody. Pole powierzchni należy wyliczyć ze wzoru: $S = \frac{1}{2} a * h$

gdzie: S - pole powierzchni przepływu [m²],
 h - głębokość cieku [m],
 a - szerokość na poziomie lustra wody [m].

c) Rów/kanal o obrysie trapezowym

Należy wykonać pomiar głębokości cieku (odległości od lustra wody do dna), szerokości na poziomie lustra wody oraz szerokości dna. Pole powierzchni należy wyliczyć ze wzoru: $S = \frac{a+b}{2}h$

gdzie: S – pole powierzchni przepływu [m^2],
 h – głębokość cieku [m],
 a – szerokość na poziomie lustra wody [m],
 b – szerokość dna cieku [m].

d) Rów/kanal o obrysie koła

Należy wykonać pomiar głębokości cieku (odległości od lustra wody do dna), szerokości na poziomie lustra wody oraz promień koła. Pole powierzchni należy wyliczyć ze wzoru:

$$S = R^2 \arcsin\left(\frac{a}{2R}\right) - \frac{a}{2}(R - h)$$

gdzie: S – pole powierzchni przepływu [m^2],
 h – głębokość cieku [m],
 a – szerokość na poziomie lustra wody [m],
 R – promień koła [m].

e) Rów/kanal o kształtach nieregularnych

Należy wykonać pomiar szerokości cieku na poziomie lustra wody. Następnie należy podzielić otrzymaną wartość na 8 równych części i dokonać pomiaru głębokości cieku w odległości od brzegu kolejno 1/8 szerokości, 2/8 szerokości aż do 7/8. Pole powierzchni należy wyliczyć ze

$$\text{wzoru: } S = \frac{a}{8}(h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7)$$

gdzie: S – pole powierzchni przepływu [m^2],
 a – szerokość na poziomie lustra wody [m],
 h_1 – głębokość cieku odległości 1/8 [m],
 h_i – głębokość cieku odległości $i/8$ [m].

Przy węższych ciekach można zastosować podział na mniejszą ilość równych części.

Dozwolone jest stosowanie innych metod zarówno pomiaru prędkości przepływu i pola powierzchni przepływu jak i bezpośrednio samego natężenia przepływu przy zachowaniu gwarancji nie przekraczania przez błąd pomiarowy wartości 20%.

6. Sposób rejestracji i przekazywania wyników

W trakcie prowadzenia badań terenowych (pomiaru natężenia przepływu wody oraz pobór próbek) należy odnotowywać:

- oznaczenie punktu pomiarowego,
- lokalizację punktu pomiarowego wg kilometraża drogi,
- stronę drogi (lewa, prawa)
- datę, godzinę oraz uzyskane wartości prędkości przepływu wody,
- wartości pomiarowe dotyczące pola przekroju strumienia wody oraz długości odcinka pomiarowego,
- uwagi dotyczące przeprowadzonego poboru prób i pomiarów.

Pobrane próbki wody do badań należy oznakować w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację. Oznakowanie to powinno również umożliwiać identyfikację daty i godziny poboru oraz osoby pobierającej. Bezpośrednio po powrocie z badań terenowych należy dokonać dla każdego z punktów pomiarowych obliczenia natężenia przepływu wody.

Uzyskane wyniki pomiarów (zawartość zawiesiny ogólnej i węglowodorów ropopochodnych oraz natężenia przepływu) jak również współrzędne geograficzne punktów pomiarowych należy wprowadzić do bazy danych. Do bazy danych należy również wprowadzić dane dotyczące charakterystyki instalacji odwodnieniowej oraz odbieralnika.

Wyniki pomiarów należy dostarczyć Zamawiającemu w terminie określonym w umowie nie później jednak niż 21 dni po zakończeniu badań. Wyniki te należy przekazać Zamawiającemu w 4 egzemplarzach w dwóch formach tj. w wersji elektronicznej na nośniku cyfrowym oraz w formie wydruków raportów z przeprowadzonych badań na poszczególnych punktach pomiarowych wraz z zestawieniem zbiorczym w formie tabelarycznej.

Wyniki powinny być przekazywane na formularzu określonym w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w *sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji* (Dz. U. Nr 18 poz. 164).

Wszelkie wyniki pomiarów, badań oraz obliczeń dokonywanych trakcie prowadzenia pomiarów Wykonawca jest zobowiązany przechowywać przez okres 12 miesięcy od dnia przekazania wyników Zamawiającemu i udostępniać je w tym okresie na każde żądanie Zamawiającego.

Sporządził: