

# Rozdział 1. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiotem zamówienia jest wykonanie usług

**„Wykonanie pomiarów zanieczyszczeń wód opadowych i roztopowych z dróg krajowych na terenie województwa pomorskiego”.**

2. Badania wód opadowych i roztopowych należy wykonać w punktach pomiarowych wskazanych przez Zamawiającego, które wymienione są w **TABELI 1 Zestawienie wylotów na sieci dróg krajowych administrowanych przez GDDKiA Oddział w Gdańsku**, stanowiącej Rozdział 6 niniejszej SIWZ.

3. Badania należy wykonać zgodnie z **Instrukcją wykonania pomiarów zanieczyszczeń wód opadowych i roztopowych z dróg krajowych**, zawartą poniżej.

4. **Instrukcja wykonania pomiarów zanieczyszczeń wód opadowych i roztopowych z dróg krajowych:**

## **4.1. 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 kilometrażu oraz określenia strony drogi (lewa, prawa), rodzaju urządzenia oczyszczającego, rodzaju odbiornika.

## **4. 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 5667-1:2007**. Szczegółowy sposób poboru, rodzaj naczyń, sposób konserwacji oraz maksymalny czas od momentu poboru do wykonania analiz opisano w normach:

- **PN-EN 872:2007** „Jakość wody. Oznaczanie zawiesin. Metoda z zastosowaniem filtracji przez sączki z włókna szklanego”
- **PN-EN ISO 9377-2:2003** „Jakość wody - Oznaczenie indeksu oleju mineralnego - Część 2: Metoda z zastosowaniem ekstrakcji rozpuszczalnikiem i chromatografii gazowej”.

## **4. 3. Częstotliwość poboru próbek**

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

## **4. 4. Referencyjne metody chemicznych oznaczeń zanieczyszczeń**

### **Pomiar zawiesiny ogólnej**

Jako metodę referencyjną należy przyjąć metodę opisaną w normie:

**PN-EN 872:2007** „Jakość wody. Oznaczanie zawiesin. Metoda z zastosowaniem filtracji przez sączki z włókna szklanego”. Oznaczenie tą metodą polega na filtracji określonej objętości próbki przez sączek z włókna szklanego z zastosowaniem aparatury do filtracji ciśnieniowej lub próżniowej. Sączek 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- Oznaczenie indeksu oleju mineralnego- Część 2: Metoda z zastosowaniem ekstrakcji rozpuszczalnikiem i chromatografii gazowej”. Oznaczenie tą metodyka polega na wyekstrahowaniu próbki wody za pomocą ekstrahentu / pojedynczy węglowódor lub techniczna mieszanina

węglowodorów o zakresie temperatur wrzenia od 36 °C do 69 °C /. Substancje polarne usuwa się przez oczyszczenie na Florosilu. Określoną część oczyszczonej próbki analizuje się metodą chromatografii kapilarnej z zastosowaniem niepolarniej kolumny i detektora płomieniowo-jonizacyjnego (FID). Mierzy się całkowitą powierzchnię pików między n-dekanem a n-tetrakontanem. Stężenie oleju mineralnego oblicza się względem wzorca zewnętrznego, zawierającego dwa określone oleje mineralne, następnie oblicza się indeks oleju mineralnego.

***Przy pomiarach dozwolone jest stosowanie innych metod analitycznych po udowodnieniu zgodności otrzymanywnych nimi wyników z metodami referencyjnymi.***

#### **4. 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 [m<sup>2</sup>]. Oznaczone natężenie przepływu należy wyliczyć z podanego niżej wzoru:

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

gdzie: Q – natężenie przepływu wody [m<sup>3</sup>/h],  
v - prędkość przepływu wody [m/s],  
S – pole powierzchni przepływu [m<sup>2</sup>],  
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 mulów 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 pływaka należy użyć przedmiotu o gęstości 0,8-0,9 g/cm<sup>3</sup> (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 [m<sup>2</sup>],  
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 [m<sup>2</sup>],  
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<sup>2</sup>],  
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<sup>2</sup>],  
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 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<sup>2</sup>],  
a – szerokość na poziomie lustra wody [m],  
h<sub>1</sub> – głębokość cieku odległości 1/8 [m],  
h<sub>i</sub> – 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%.

#### **4. 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 kilometrażu,
- 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.

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).

Dodatkowo do wykonanych wyników badań należy wykonać zdjęcie poszczególnych wylotów i załączyć je w wersji elektronicznej na płycie CD.