

Załącznik nr 2
do Opisu Przedmiotu Zamówienia

Instrukcja wykonania pomiarów
zanieczyszczeń wód opadowych i roztopowych

- 1. Pomiary zanieczyszczeń wód opadowych i roztopowych należy przeprowadzić w kilometrach dróg krajowych zestawionych w Załączniku nr 1 (a-d) do Opisu przedmiotu zamówienia.**
- 2.** O terminie przystąpienia do prac Wykonawca powiadomi dany Rejon, na którym będzie wykonywał zadanie:
 - Gorzów Wielkopolski – tel. (095) 722-38-09; kierownik 0601 420 748
 - Słubice – tel. (095) 759-25-50; kierownik 0691 780 205
 - Nowa Sól – tel. (068) 387-24-66; kierownik 0605 409 170
 - Żary – tel. (068) 374-24-09; kierownik 0605 410 209.

Pomiary zanieczyszczeń w wodach opadowych i roztopowych z dróg krajowych Wykonawca powinien wykonać dla zawiesiny ogólnej i węglowodorów ropopochodnych 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 mułków. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia urządzeń odwadniających Wykonawca powinien skontaktować się z właściwym Rejonem GDDKiA.

Poboru próbek należy dokonać zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w normie PN-EN ISO 5667-1:2007 „Jakość wody - Pobieranie próbek - Wytyczne dotyczące technik pobierania próbek”. 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 sączi z włókna szklanego”.
- **PN-EN ISO 9377-2:2003** „Oznaczanie indeksu oleju mineralnego zastosowaniem ekstrakcji rozpuszczalnikiem chromatografii gazowej”.

Zgodnie z zaleceniami rozporządzenia w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, próbki pobierane są podczas trwania opadów.

W przypadku rozwiązań, przy których wyloty urządzeń podczyszczających, wbudowanych w system kanalizacji deszczowej są dostępne jedynie przez studzienki kanalizacyjne, próbki wody należy pobierać ze studzienki położonej bezpośrednio za separatorem lub z dalszej studzienki wylotowej.

3. Częstotliwość poboru próbek

Poboru prób Wykonawca dokona 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. Referencyjne metody chemicznych oznaczeń zanieczyszczeń

4.1. Pomiar zawiesiny ogólnej

Jako metodę referencyjną Wykonawca przyjmie metodę opisaną w normie **PN-EN 872:2005** „Zawiesiny ogólne – metoda grawimetryczna (wagowa)”.

4.2. Pomiar węglowodorów ropopochodnych

Jako metodę referencyjną Wykonawca przyjmie metodę opisaną w normie **PN-EN ISO 9377-2:2003** „Oznaczanie indeksu oleju mineralnego zastosowaniem ekstrakcji rozpuszczalnikiem i chromatografii gazowej”.

5. Pomiar 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 Wykonawca wyliczy z podanego niżej wzoru:

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

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

5.1 Wyznaczanie prędkości przepływu wody

5.1.1. Metodyka

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

5.1.2. Odcinek pomiarowy

Wykonawca zobligowany jest do wyboru prostoliniowego odcinka cieku, bez osadów, bez mułów o jednolitym przekroju. Na obszarze odcinka pomiarowego nie może być dopływów lub odpływów wody, a odcinek powinien mieć stały spadek (brak uskoków). Długość odcinka Wykonawca powinien wybrać tak, aby czas przepływu pływaka wynosił co najmniej 60 sekund.

5.1.3. Pływak

Wykonawca jako pływak powinien 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.

5.1.4. Wykonanie pomiaru

Długość odcinka pomiarowego Wykonawca określi przy pomocy miary taśmowej 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 Wykonawca wyliczy za pomocą wzoru:

$$V=l/t$$

gdzie: v - prędkość przepływu wody [m/s],

l - odległość pomiędzy punktami odcinka pomiarowego [m],

t - czas przepływu pływaka [s].

5.2 Wyznaczanie pola powierzchni przepływu

Wszystkie pomiary geometryczne Wykonawca wykona w kilku miejscach na odcinku, na którym przeprowadzono pomiar prędkości przepływu. Do obliczeń Wykonawca przyjmie średnią, z co najmniej 3 pomiarów po odrzuceniu wyników pomiarów wyraźnie odbiegających od pozostałych.

5.2.1. Rów/kanal o obrysie prostokątnym

Wykonawca wykona pomiar głębokości cieku (odległości od lustra wody do dna) i szerokości na poziomie lustra wody. Pole powierzchni wyliczy ze wzoru:

$$S = a * h$$

gdzie:

S - - pole powierzchni przepływu [m²],

h - głębokość cieku [m],

a - szerokość na poziomie lustra wody [m].

5.2.2. Rów/kanal o obrysie trójkątnym

Wykonawca wykona pomiar głębokości cieku (odległości od lustra wody do dna) i szerokości na poziomie lustra wody. Pole powierzchni wyliczy 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].

5.2.3. Rów/kanal o obrysie trapezowym

Wykonawca wykona pomiar głębokości cieku (odległości od lustra wody do dna), szerokości na poziomie lustra wody oraz szerokości dna. Pole powierzchni wyliczy ze wzoru:

$$S = \frac{a + b}{2} h$$

gdzie: S - - pole powierzchni przepływu [m²],

h - głębokość cieku [m],

a - szerokość na poziomie lustra wody [m],

b - szerokość dna cieku [m].

5.2.4. Rów/kanal o obrysie koła

Wykonawca wykona pomiar głębokości cieku (odległości od lustra wody do dna), na poziomie lustra wody oraz promień koła. Pole powierzchni wyliczy ze wzoru:

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

gdzie: S - - pole powierzchni przepływu [m²],

h - głębokość cieku [m],

a - szerokość na poziomie lustra wody [m],

R - promień koła [m].

5.2.5. Rów/kanal o kształtach nieregularnych

Wykonawca wykona pomiar szerokości cieku na poziomie lustra wody. Następnie podzieli otrzymaną wartość na 8 równych części i dokona pomiaru głębokości cieku w odległości od brzegu kolejno 1/8 szerokości, 2/8 szerokości aż do 7/8. Pole powierzchni wyliczy 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 [m²],

a - szerokość na poziomie lustra wody [m],

h₁ - głębokość cieku odległości 1/8 [m],

h_i - głębokość cieku odległości i/8 [m].

Przy wąszych 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 (pomiar natężenia przepływu wody oraz pobór próbek) Wykonawca zobowiązany jest do odnotowywania:

- listy obecności osób wykonujących pomiar;
- oznaczenia punktu pomiarowego;
- lokalizacji punktu pomiarowego wg kilometrażu,

Pomiar zanieczyszczeń w wodach opadowych i roztopowych z powierzchni dróg krajowych na terenie województwa lubuskiego, dolnośląskiego i zachodniopomorskiego

- strony drogi (lewa, prawa),
- lokalizacji w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „1992” (współrzędne X,Y z dokładnością do 5 m) przy użyciu urządzeń GPS
 - Długość geograficzna
 - Szerokość geograficzna
- daty, godziny oraz uzyskanych wartości prędkości przepływu wody,
- wartości pomiarowych dotyczących pola przekroju strumienia wody oraz długości odcinka pomiarowego,
- uwag dotyczących przeprowadzonego poboru prób i pomiarów.

Pobrane próbki wody do badań Wykonawca powinien 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 Wykonawca dokona dla każdego z punktów pomiarowych obliczenia natężenia przepływu wody. Wyniki należy odnieść do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).

Wyniki z przeprowadzonych badań Wykonawca dostarczy zarówno w formie pisemnego i elektronicznego sprawozdania, wraz z dokumentacją fotograficzną i graficznym udokumentowaniem (na mapach w dostępnej skali np.: 1:1000, 1:2000) lokalizacji punktów pomiarowych. Układ przekazywanych wyników powinien być zgodny z rozporządzeniem *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 i sposobu ich prezentacji* (Dz. U. 2003, Nr 18, poz.164).

7. Sposób rejestracji i przekazywania wyników pomiarów

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

- oznaczenie punktu pomiarowego (nr punktu pomiarowego)
- lokalizację punktu pomiarowego wg obowiązującego kilometrażu,
- stronę drogi (lewa, prawa)
- rodzaj odbiornika oraz urządzenia oczyszczającego lub podczyszczającego, specyficznego dla danego punktu pomiarowego
- współrzędne punktu pomiarowego: długość i szerokość geograficzną (z precyzją nawet do 4 miejsca po przecinku dla sekundy)
- datę pobrania próbek
- 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

*Pomiar zanieczyszczeń w wodach opadowych i roztopowych z powierzchni dróg krajowych
na terenie województwa lubuskiego, dolnośląskiego i zachodniopomorskiego*

oraz osoby pobierającej. Bezpośrednio po powrocie z badań terenowych należy dokonać dla każdego z punktów pomiarowych obliczenia natężenia przepływu wody.

8. Wyniki pomiarów z każdego punktu pomiarowego należy przekazać Zamawiającemu wg formularza stanowiącego Załącznik nr 1 i 2 do Instrukcji wykonywania pomiarów.

9. Kompletnie wyniki pomiarów należy przekazać Zamawiającemu w terminie:

- ETAP I do dnia 15.10.2014 r. (dla pomiarów wykonanych na jesień 2014 r.)
- ETAP II do dnia 15.04.2015 r. (dla pomiarów wykonanych na wiosnę 2015 r.)
- ETAP III do dnia 15.10.2015 r. (dla pomiarów wykonanych na jesień 2015 r.)
- ETAP IV do dnia 15.04.2016 r. (dla pomiarów wykonanych na wiosnę 2016 r.)
- ETAP V do dnia 17.10.2016 r. (dla pomiarów wykonanych na jesień 2016 r.)
- ETAP VI do dnia 17.04.2017 r. (dla pomiarów wykonanych na wiosnę 2017 r.).

w ilości określonej w Opisie Przedmiotu Zamówienia oraz Umowie.

WYNIKI POMIARÓW

1. Numer punktu pomiarowego.....
2. Lokalizacja punktu pomiarowego:
 - numer drogi.....
 - strona drogi.....
 - bieżący kilometr (na którym km i m bieżącym tego kilometra umiejscowiony jest punkt).....
3. Współrzędne punktu pomiarowego (szerokość i długość geograficzna) z precyzją do 4 miejsca po przecinku dla sekundy.....
4. Rodzaj odbiornika.....
5. Rodzaj urządzenia oczyszczającego.....
6. Data pobrania próbki.....

	Próbka nr 1	Próbka nr 2	Próbka nr 3	Wartość średnia
Ilość węglowodorów ropopochodnych (w zakresie od 0 do 15 mg/dm ³)				
Ilość zawiesin (w zakresie od 0 do 99.999,9 mg/dm ³)				
Natężenie przepływu				