Załącznik nr 8 – **Opis przedmiotu zamówienia**

Nr sprawy: **ZR- 030/U/RZ/2025**

Zamówienie pn. „***Regeneracja i dostawa świeżego węgla aktywnego z wydobyciem   
i wsypaniem do filtrów***”

ZAMAWIAJACY: **Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy - spółka z o.o.**

# **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie usługi regeneracji złóż granulowanego węgla aktywnego typu Aquasorb 6400 10x20mesh, z filtrów węglowych nr 1, 4, 7 i 12 eksploatowanych na Stacji Wodociągowej „Czyżkówko” w Bydgoszczy wraz z wydobyciem węgla z filtrów, ponownym zasypaniem i uzupełnieniem strat węgla węglem świeżym oraz dostawa świeżego węgla aktywnego typu Aquasorb 6400 10x20 mesh z zasypką do filtra nr 1.

Zastosowany do uzdatniania wody węgiel jest węglem sorpcyjnym typu ziarnistego, produkowanym z węgla kamiennego. Regeneracji będzie podlegać złoże z 4 komór filtracyjnych o łącznej objętości 331m3, (szacowana ilość węgla w każdym z filtrów to 84 m3). Filtry ze świeżym węglem Aquasorb 6400 10x20 mesh zostały włączone do eksploatacji w sierpniu 2021 r. Złoża węglowe nie były dotychczas regenerowane.

Natomiast dostawa świeżego węgla aktywnego dla filtra nr 1 wynosić będzie 5 m3.

Aktualne wyniki badań węgla z poszczególnych filtrów przeprowadzonych na zlecenie Zamawiającego w akredytowanym laboratorium w styczniu i marcu 2025 r. przedstawia Tabela nr 1.

**Tabela nr 1.** Wyniki badań węgla z poszczególnych filtrów.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr filtra | Liczba adsorpcji jodu wg  PN-EN 12902:2005 p.6.10 | Wytrzymałość mechaniczna wg  PN-EN 12915-1:2009 p.8.2.4 | Oznaczenie liczby metylenowej wg  PN-82/C-97555/03 |
| 1 | 449 | 94,7 | 12 |
| 4 | 454 | 95,6 | 15 |
| 7 | 518 | 95,1 | 17 |
| 12 | 466 | 95,7 | 9 |

### Zakres prac objętych przedmiotem zamówienia

1. Ustalenie objętości węgla oraz pobór prób węgla do badań w każdym filtrze przed wydobyciem złoża (komisyjnie – w obecności Zamawiającego).
   1. Pomiary i pobór węgla wykonane będą po wypłukaniu i odwodnieniu złoża w filtrze.
   2. Do obliczeń objętości węgla przyjmowana będzie średnia wysokość złoża z pomiarów w sześciu punktach komory filtra.
   3. Na etapie przygotowania oferty Zamawiający umożliwia Wykonawcy pobranie z komór filtracyjnych prób węgla przeznaczonego do regeneracji dla potrzeb ustalenia zdolności wypracowanego węgla do regeneracji. Pobór próbek węgla z filtrów 1, 4, 7 i 12 możliwy będzie podczas wizji lokalnej, która odbędzie się na Stacji Wodociągowej „Czyżkówko”,  
      ul. Koronowska 96 w Bydgoszczy, w terminie określonym w SIWZ. W poborze prób węgla wezmą udział przedstawiciele Zamawiającego.
   4. Wydobycie węgla z komór filtrów metodą hydrotransportu do cystern samochodowych (przeznaczonych do transportu materiałów spożywczych) lub big-bagów, załadunek i wywóz do miejsca wykonywania regeneracji w sposób nie mający negatywnego wpływu na jakość węgla aktywnego. Wybieranie i załadunek węgla muszą odbywać się w taki sposób, aby hala filtrów nie uległa zanieczyszczeniu pyłem węglowym. W przypadku uszkodzenia drenaży wykonawca wymieni je na swój koszt.
   5. Wykonanie regeneracji węgla aktywnego metodą termiczną, przewóz i wyładunek zregenerowanego węgla do komór filtracyjnych oraz uzupełnienie strat węglem świeżym.
2. Węgiel zregenerowany (bez uzupełnienia węglem świeżym) musi być zgodny z normą PN-EN 12915-2 „Produkty do uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia. Granulowany węgiel aktywny. Część 2: Reaktywowany granulowany węgiel aktywny”.
3. Wymagane jest oświadczenie Wykonawcy, że regeneracja będzie prowadzona metodą termiczną wyłącznie w instalacjach przeznaczonych do reaktywacji węgli używanych w procesach uzdatniania wody i oczyszczania produktów spożywczych.
4. Zamawiający zastrzega sobie prawo do wizytacji Zakładu Regenerującego Węgiel Aktywny Wykonawcy w celu obejrzenia całego procesu regeneracji przy współudziale kosztów z Wykonawcą.
5. Węgiel zregenerowany i węgiel świeży przeznaczony do uzupełnienia strat należy dostarczyć Zamawiającemu w osobnych big bagach.
6. Dostarczenie Zamawiającemu, dla każdej partii dostarczonego węgla zregenerowanego świadectwa kontroli jakości wraz z krzywą uziarnienia.
7. Dostarczenie Zamawiającemu świadectwa kontroli jakości węgla świeżego użytego do uzupełnienia strat w procesie regeneracji oraz do zasypki filtra nr 1 zgodnie z tabelą   
   nr 3 wraz z krzywą uziarnienia.
8. Zamawiający zastrzega sobie prawo do sprawdzenia parametrów jakości węgla zregenerowanego i świeżego.
9. Zamawiający nie dopuszcza do uzupełnienia węgla świeżego formowanego.
10. Wykonawca ma obowiązek zapewnić, że we wszystkich etapach regeneracji nie nastąpi wymieszanie węgla Zamawiającego z innymi węglami aktywnymi.
11. Dostarczenie Zamawiającemu aktualnego atestu higienicznego PZH na świeży węgiel aktywny przed zasypką.
12. Dostarczenie Zamawiającemu oceny higienicznej na nowy węgiel aktywny granulowany ziarnisty przeznaczony na uzupełnienie strat w procesie regeneracji oraz do zasypki filtra nr 1, wydanej przez właściwego państwowego powiatowego lub państwowego granicznego inspektora sanitarnego, zgodnie z obowiązującym aktualnie wymogami Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
13. Zregenerowany węgiel należy dostarczyć do tego samego miejsca, z którego nastąpił odbiór węgla do regeneracji; Zamawiający umożliwi wjazd i rozładunek samochodów Wykonawcy.
14. Załadunek węgla zregenerowanego do komór filtracyjnych tylko i wyłącznie metodą transportu hydraulicznego. Napełnienie komór filtracyjnych musi odbywać się w taki sposób, aby nie nastąpiło zanieczyszczenie hali filtrów pyłem węglowym.
    1. Pełnienie ciągłego nadzoru podczas wydobywania złóż z komór filtracyjnych i ich zasypywania, przygotowania złóż do włączenia do eksploatacji (namaczanie i wstępne płukanie w celu usunięcia powietrza i części pylistych), jak również pierwszego normalnego płukania eksploatacyjnego złoża w każdym filtrze.
    2. Badania bakteriologiczne i fizyko-chemiczne wymagane w ocenie higienicznej wydanej przez właściwego państwowego powiatowego lub państwowego granicznego inspektora sanitarnego przeprowadza Wykonawca na własny koszt w laboratorium akredytowanym, zatwierdzonym przez PPIS.
    3. Ustalenie objętości węgla zregenerowanego i uzupełnionego węglem świeżym oraz pobór prób węgla do badań w każdym filtrze 1, 4, 7 i 12 (komisyjnie – w obecności Zamawiającego).
    4. Pomiary i pobór węgla wykonane będą po odpłukaniu i odwodnieniu złoża w filtrze nr 1, 4, 7 i 12.
    5. Do obliczeń objętości węgla przyjmowana będzie średnia wysokość złoża z pomiarów w sześciu punktach komory filtra.
    6. Dla pobranych z filtrów prób węgla po regeneracji, uzupełnieniu strat węglem świeżym i odpłukaniu Zamawiający wykona na własny koszt badania fizyko-chemiczne w zakresie określonym w tabeli nr 2 w certyfikowanym laboratorium posiadającym akredytację dla poniższych badań:

* liczba adsorpcji jodu wg PN-EN 12902:2005 p.6.10
* liczba metylenowa wg PN-82/C -97555/03
* wytrzymałość mechaniczna wg PN-EN 12915-1:2009 p.8.2.4
* gęstość nasypowa wg PN-EN 12915-1:2009 p.8.2.3
* zawartość popiołu wg PN-EN 12902:2005 p. 6.2
  + - rozkład wielkości ziarna (analiza sitowa) wg PN-88/C-97555/01, z rozkładem wielkości ziarna: (0,5; 0,8; 1,00; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5mm) w tym zawartość pod frakcji <0,5mm
* krzywa uziarnienia

Na podstawie uzyskanych wyników badań Zamawiający oceni czy parametry węgla zasypanego do poszczególnych filtrów spełniają postawione wymagania. Wykonawca ma obowiązek wykonania równoległych badań sprawdzających dla prób węgla pobranych z filtrów, a ich wyniki powinien przekazać Zamawiającemu. Badania muszą być wykonane w akredytowanym laboratorium.

* 1. Dla pobranych prób „na sucho” węgla świeżego Zamawiający wykona na własny koszt badania fizyko-chemiczne w zakresie określonym w tabeli nr 3 w certyfikowanym laboratorium posiadającym akredytację dla poniższych badań:
* liczba adsorpcji jodu wg PN-EN 12902:2005 p.6.10
* liczba metylenowa wg PN-82/C -97555/03
* wytrzymałość mechaniczna wg PN-EN 12915-1:2009 p.8.2.4
* gęstość nasypowa wg PN-EN 12915-1:2009 p.8.2.3
* zawartość popiołu wg PN-EN 12902:2005 p. 6.2
  + - rozkład wielkości ziarna (analiza sitowa) wg PN-88/C-97555/01, z rozkładem wielkości ziarna: (0,5; 0,8; 1,00; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5mm) w tym zawartość pod frakcji <0,5mm
* krzywa uziarnienia

Na podstawie uzyskanych wyników badań Zamawiający oceni czy parametry węgla świeżego spełniają postawione wymagania. Wykonawca ma obowiązek wykonania równoległych badań sprawdzających dla prób węgla pobranych z big-bagów, a ich wyniki powinien przekazać Zamawiającemu. Badania muszą być wykonane w akredytowanym laboratorium.

### Wymagania jakościowe

**Tabela nr 2.** Zestawienie parametrów jakościowych węgla po regeneracji, uzupełnieniu strat węglem świeżym i odpłukaniu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj analizy** | **Jedn.** | **Wynik analizy** | **Procedura** |
| 1 | Liczba adsorpcji jodu | mg/g | ≥ 750 | PN-EN 12902:2005 p.6.10 |
| 2 | Liczba metylenowa | cm3 | ≥ 20 | PN-82/C-97555/03 |
| 3 | Wytrzymałość mechaniczna | % | > 90 | PN-EN 12915-1:2009 p.8.2.4 |
| 4 | Gęstość nasypowa | kg/m3 | ≤ 520 | PN-EN 12915-1:2009 p.8.2.3 |
| 5 | Zawartość popiołu | % | < 14 | PN-EN 12902:2005  p. 6.2 |
| 6 | Zawartość pod frakcji < 0,5 mm | % | < 1 | PN-88/C-97555/01 |

**Tabela nr 3**. Zestawienie parametrów jakościowych węgla świeżego.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **Jedn.** | **Wartość** | **Norma** |
| 1 | Surowiec |  | Węgiel kamienny | - |
| 2 | Typ węgla |  | granulowany, aglomerowany z pyłu węglowego | - |
| 3 | Liczba adsorpcji jodu | mg/g | 980 - 1100 | PN-EN 12902:2005 p.6.10 |
| 4 | Liczba metylenowa | cm3 | ≥ 22 | PN-82/C-97555/03 |
| 5 | Uziarnienie | USmesh | 10-20 lub 8-30 | PN-88/C-97555/01 |
| 6 | Średnica d10 | mm | 0,9 – 1,1 |  |
| 7 | Zawartość popiołu | % | <13 | PN-EN 12902:2005 p.6.2 |
| 8 | Objętość mikro porów | cm3/g | 0,4 -0,5 | - |
| 9 | Sumaryczna objętość porów | cm3/g | 0,8 – 1,0 | - |
| 10 | Wytrzymałość mechaniczna | % | >90 | PN-EN 12915-1:2009 p.8.2.4 |
| 11 | Gęstość nasypowa | kg/m3 | ≤ 520 | PN-EN 12915 -1:2009 p.8.2.3 |
| 12 | Odporność na ozon | gO3/m3 | 0,1 – 0,2 | - |
| 13 | Zawartość pod frakcji <0,5 mm | % | <1 | PN-88/C-97555/01 |

### Dodatkowe informacje do wykonania zadania regeneracji złoża węglowego:

* 1. Realizację zamówienia należy zorganizować tak, aby nie zakłócić pracy stacji wodociągowej, w szczególności przedłużenia okresu regeneracji i związanej z tym przerwy w działaniu części filtrów węglowych.
  2. Dopuszcza się jednoczesne wyłączenie z pracy maksymalnie 3 filtrów na czas niezbędny do przeprowadzenia operacji wydobycia węgla, przewozu do miejsca regeneracji, zasypania komór filtracyjnych i ponownego włączenia do eksploatacji.
  3. Wymagane jest pełnienie przez Wykonawcę ciągłego nadzoru podczas wydobywania złóż z komór filtracyjnych i ich zasypywania, przygotowania złóż do włączenia do eksploatacji (namaczanie i wstępne płukanie w celu usunięcia powietrza i części pylistych), jak również pierwszego normalnego płukania eksploatacyjnego złoża w każdym filtrze.
  4. Węgiel podlegający regeneracji należy odebrać z siedziby Zamawiającego – stacji wodociągowej „Czyżkówko” przy ul. Koronowskiej 96 w Bydgoszczy. Zamawiający umożliwi wjazd na teren stacji pojazdom Wykonawcy i załadunek.
  5. Zregenerowany węgiel należy dostarczyć do tego samego miejsca, z którego nastąpił odbiór węgla do regeneracji. Zamawiający umożliwi wjazd i rozładunek samochodów Wykonawcy.
  6. W przypadku nienależytego wykonania zamówienia tj. podniesienia liczby jodowej mniej niż 750mg/g i/lub zmniejszenia wytrzymałości mechanicznej węgla o więcej niż 5 % wytrzymałości węgla przed regeneracją, niespełnienia wymagań dla węgla po regeneracji określonych w tabeli nr 2, całkowitego lub częściowego zniszczenia węgla aktywnego – Wykonawca dostarczy na swój koszt nowy węgiel aktywny granulowany ziarnisty w wymaganej ilości.
  7. Wodę i energię elektryczną niezbędną do wydobycia węgla przeznaczonego do regeneracji oraz rozładunku zregenerowanego węgla zapewnia Zamawiający na własny koszt. Zamawiający poniesie koszty wody i energii elektrycznej zużytej do płukania złóż po procesie regeneracji.

### Warunki odbioru dla węgla regenerowanego.

* 1. Świadectwa kontroli jakości węgla po regeneracji potwierdzające spełnienie wymagań należy przedstawić Zamawiającemu przed rozładunkiem.
  2. W przypadku, gdy Wykonawca nie jest producentem węgla świeżego przed rozładunkiem należy przedstawić dowód zakupu u producenta.
  3. Po wykonaniu pełnego zakresu czynności składających się na przedmiot umowy   
     w każdym z filtrów, Wykonawca zgłosi Zamawiającemu gotowość do odbioru. Zgłoszenie gotowości do odbioru będzie dokonane w formie pisemnej pod rygorem nieważności.
  4. Zamawiający zobowiązuje się przystąpić do odbioru w ciągu 3 dni roboczych liczonych od dnia zgłoszenia (pisemnego poinformowania Zamawiającego) przez Wykonawcę gotowości do odbioru.
  5. Wykonawca przygotuje dla każdego filtra dokumenty wskazane w OPZ pozwalające na ocenę należytego wykonania prac składających się na przedmiot umowy.
  6. Po odpłukaniu zasypanego złoża w filtrach i ich odwodnieniu odbędzie się komisyjny pomiar wysokości złoża i pobór próby węgla.
  7. Wykonanie badań pobranych próbek węgla po regeneracji i od płukaniu potwierdzających spełnienie wymagań określonych w tabeli nr 2 wykonane zostanie w akredytowanym laboratorium na koszt Zamawiającego.
  8. Uruchomienie filtra, tj. jego włączenie do normalnej eksploatacji, nastąpi po uzyskaniu pozytywnych wyników jakości wody na odpływie z filtra, wykonanych w akredytowanym laboratorium, na zlecenie Wykonawcy, w zakresie parametrów gr. B zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017, poz. 2294).
  9. Zamawiający dopuszcza fakturowanie częściowe, na podstawie załącznika z wykazem cen i podpisaniu przez Wykonawcę i Zamawiającego częściowego protokołu odbiorowego.

### Warunki odbioru dla węgla świeżego.

* 1. Świadectwa kontroli jakości węgla świeżego potwierdzające spełnienie wymagań należy przedstawić Zamawiającemu przed rozładunkiem.
  2. W przypadku, gdy Wykonawca nie jest producentem węgla świeżego przed rozładunkiem należy przedstawić dowód zakupu u producenta.
  3. Po wykonaniu pełnego zakresu czynności składających się na przedmiot umowy w filtrze nr 1, Wykonawca zgłosi Zamawiającemu gotowość do odbioru. Zgłoszenie gotowości do odbioru będzie dokonane w formie pisemnej pod rygorem nieważności.
  4. Zamawiający zobowiązuje się przystąpić do odbioru w ciągu 3 dni roboczych liczonych od dnia zgłoszenia (pisemnego poinformowania Zamawiającego) przez Wykonawcę gotowości do odbioru.
  5. Wykonawca przygotuje dla każdego filtra dokumenty wskazane w OPZ pozwalające na ocenę należytego wykonania prac składających się na przedmiot umowy.
  6. Po odpłukaniu zasypanego złoża w filtrze nr 1 i jego odwodnieniu odbędzie się komisyjny pomiar wysokości złoża i pobór próby węgla.
  7. Uruchomienie filtra, tj. jego włączenie do normalnej eksploatacji, nastąpi po uzyskaniu pozytywnych wyników jakości wody na odpływie z filtra, wykonanych w akredytowanym laboratorium, na zlecenie Wykonawcy, w zakresie parametrów gr. B zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017, poz. 2294).
  8. Zamawiający dopuszcza fakturowanie częściowe, na podstawie załącznika z wykazem cen i podpisaniu przez Wykonawcę i Zamawiającego częściowego protokołu odbiorowego.

### Zasady BHP

Pracownicy Wykonawcy muszą być przeszkoleni i zobowiązani do przestrzegania przepisów BHP podczas prac związanych z wydobyciem i zasypaniem złoża oraz obsługą urządzeń niezbędnych do wykonania usługi. Muszą również przestrzegać zasad poruszania się po terenie Stacji Wodociągowej „Czyżkówko”.

Pracownicy Wykonawcy wykonujący jakiekolwiek czynności na filtrach muszą posiadać aktualne książeczki zdrowia dla celów sanitarno-epidemiologicznych. Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontroli i odsunięcia od pracy pracowników niespełniających tego wymogu.

Wszystkie prace związane z rozładunkiem i załadunkiem węgla po regeneracji wykonywać będzie personel wykonawcy, z wyjątkiem obsługi urządzeń technologicznych.

### Dostęp do obiektów

Zamawiający zobowiązuje się zapewnić pracownikom Wykonawcy dostęp do obiektów Stacji Wodociągowej „Czyżkówko” celem wykonania usługi na zasadach określonych wewnętrznymi przepisami Zamawiającego – od poniedziałku do piątku z wyłączeniem dni ustawowo wolnych od pracy w godzinach 6.50÷14.50 lub w innym czasie za zgodą Zamawiającego.