

Nr ref. sprawy: 02/NA/2019

**Dot.: Przetargu Nieograniczonego na:**

**Wykonanie filmów animowanych, edukacyjnych przedstawiających działalność  
Wodociągów Białostockich Sp. z o.o. w Białymstoku.**

### **Proces Technologiczny Stacji Uzdatniania Wody**

#### **Pobieranie**

Woda z rzeki Supraśl wpływa do ujęcia zatokowego (małe jezioro przy rzece).

Woda z ujęcia zatokowego wpływa do podziemnej rury o średnicy 1200 mm = 120 cm = 1,2m i płynie do specjalnych stawów na teren Stacji Uzdatniania Wody Wasilków w Wasilkowie.

W stawach retencyjnych opadają na dno małe drobiny zanieczyszczeń, które są powodem mętności i barwy wody.

Taką wodę kieruje się na specjalne sita aby zatrzymać małe ryby, raki, liście, trawy i inne zanieczyszczenia. Wstępnie oczyszczona woda dalej przepompowana jest za pomocą 4 bardzo dużych pomp, które znajdują się w Pompowni I stopnia do Stacji Uzdatniania Wody Pietrasze w Białymstoku.

**Pierwszym etapem uzdatniania wody na SUW jest ozonowanie wstępne.**

Ozonowanie wstępne to proces wytwarzania ozonu z tlenu i dodawania go do surowej wody. Częstka tlenu  $O_2$  składa się z dwóch atomów tlenu.

Ozon czyli  $O_3$  to połączone trzy atomy tlenu. Ozon wytwarzany jest w urządzeniach nazywanych generatorami ozonu. Ozon niszczy (utlenia) zanieczyszczenia organiczne zawarte w wodzie. Ozonowanie wstępne bardzo mocno redukuje barwę wody surowej.

**Drugim etapem uzdatniania wody na SUW jest koagulacja objętościowa.** Proces ten zachodzi w pulsatorach. Polega on na przepływie wody z dołu do góry w specjalnym zbiorniku, w którym zawieszony jest osad. Osad w pulsatorze stworzony jest z małych kłaczków siarczanu glinu przypominających płatki śniegu pływające w wodzie. Woda, która przepływa przez taki osad zostawia w nim swoje zanieczyszczenia na powierzchni płatków, nawet wirusy i bakterie. Proces koagulacji bardzo mocno usuwa związki mineralne z wody takie jak np. żelazo i mangan.

**Trzecim etapem uzdatniania wody na SUW jest filtracja pospieszna.**

Filtracja pospieszna jest to proces, który zachodzi w filtrach pospiesznych (dziesięć komór filtracyjnych), w których woda przepływa z góry na dół poprzez warstwę antracytu (forma węgla) i kwarcu (piasku) o specjalnych właściwościach (wielkość i ciężar właściwy). Takie filtry po kilku dniach należy wypłukać to znaczy zruszyć złożę powietrzem podając go od spodu, a następnie w odwrotnym kierunku podać wodę czystą od dołu, aby wypłukać to co zostało oddzielone od złoża w wyniku tarcia poprzez podanie powietrza. Popłuczyny, czyli ta woda, która wymywa zanieczyszczenia z komory filtra pospiesznego wyglądają jak kawa rozpuszczalna z mlekiem. Te zanieczyszczenia, których nie zatrzymał proces koagulacji zostają zatrzymane w filtracji pospiesznej.

**Czwartym etapem uzdatniania wody na SUW** jest ozonowanie pośrednie.

Zawsze przed filtracją na węglu aktywnym stosuje się proces ozonowania pośredniego dla zapewnienia bezpieczeństwa bakteriologicznego filtrów węglowych. Z powodu konieczności zachowania takiego bezpieczeństwa do wody w komorach ozonowania pośredniego dodaje się powtórnie ozon.

**Piątym etapem uzdatniania wody na SUW** jest filtracja na węglu aktywnym. Podobnie jak na filtrach pospiesznych, tak i na tych woda płynie z góry na dół. Złoże z węgla aktywnego absorbuje pozostałe zanieczyszczenia, których nie udało się zatrzymać na wszystkich poprzednich etapach procesu technologicznego. Takie filtry również poddawane są procesowi płukania powietrzem i wodą tak jak filtry pospieszne. Na Stacji Uzdatniania Wody Pietrasze pracują cztery filtry węglowe.

**Szóstym etapem uzdatniania wody na SUW** jest filtracja dezynfekcja końcowa związkami chloru. Chlorowanie wody to proces, który zabezpiecza wodę uzdatnioną przed ewentualnym pogorszeniem jej jakości w rurach dystrybucyjnych sieci miejskiej.

Taka zabezpieczona woda trafia do terenowych zbiorników wody czystej, gdzie czeka na to że ktoś, kiedyś, gdzieś w mieście odkręci kran, a wtedy specjalne pompy wtłoczą tę wodę do rur sieci miejskiej aby mogła ona pojawić się w każdym kranie o każdej porze dnia i nocy.

## **Proces Oczyszczania Ścieków**

Ścieki to woda zużyta, zarówno w gospodarstwach domowych (na higienę osobistą, sprzątanie, pranie itp.), w produkcji różnego rodzaju dóbr konsumpcyjnych i energii, jak też we wszelkiego typu usługach (restauracje, myjnie samochodowe itp.) Na oczyszczalnię w Białymstoku, poprzez sieć kanalizacyjną, liczącą ponad 600 km codziennie dopływa od 60 do 100 milionów litrów ścieków. Na terenie oczyszczalni znajduje się również stacja zlewna, do której zrzucane są ścieki dowożone przez wozy asenizacyjne.

Zasadniczo w ściekach zawarte są zanieczyszczenia w formie stałej (widoczne gołym okiem) oraz związki rozpuszczone. Części stałe usuwane są w procesie mechanicznym z wykorzystaniem odpowiednio dostosowanych urządzeń i praw fizyki.

Na oczyszczalni ścieków odbywa się to w trzech etapach.

**Jako pierwsze** usuwane są zanieczyszczenia większe od 6 mm na urządzeniach zwanych kratami. Są to wszelkiego rodzaju odpady stałe, niepodlegające rozkładowi w krótkim czasie oraz mogące powodować problemy w dalszych etapach oczyszczania, powodować awarię urządzeń lub zapychanie rurociągów (np. patyczki do uszu, ściereczki jednorazowego użytku, gumy, tworzywa sztuczne itp.).

**Następnym etapem (drugim)** jest usuwanie piasku, który oddzielany jest w zbiornikach przepływowych z wykorzystaniem praw fizyki i zgarniaczy mechanicznych. Następnie oddzielony piasek jest płukany w stacji separacji przy wykorzystaniu specjalnie do tego celu zamontowanych urządzeń.

**Trzecim etapem** - osadniki wstępne. W nich ze ścieków oddzielane są osady, wyglądem przypominające te występujące w rzekach, czy jeziorach oraz części pływające, które nie zostały zatrzymane na wcześniejszych urządzeniach. Te zanieczyszczenia przerabiane są w oddzielnych etapach na terenie zakładu. W części mechanicznej ilość usuniętych

zanieczyszczeń wynosi ok. 30-40%. Pozostała ilość usuwana jest w następnym etapie biologicznym.

Po oczyszczeniu mechanicznym, ścieki pozbawione części stałych, wyglądem przypominające mętną wodę, przepływają do **basenów biologicznego oczyszczania**. W nich, przy udziale **osadu czynnego, czyli mikroorganizmów**, głównie bakterii, zachodzą procesy biochemicznego przetwarzania zanieczyszczeń rozpuszczonych w biomasę. Zamontowane tam urządzenia (napowietrzające i mieszające) i odpowiednie nastawy technologiczne pozwalają na stworzenie warunków idealnych dla rozwoju bakterii, dzięki którym możliwe staje się osiągnięcie redukcji większości parametrów chemicznych w przedziale 90- 99% . Ilość mikroorganizmów pracujących na potrzeby zakładu to prawie 400 ton. Procesy jakie zachodzą w tej części przebiegają zarówno w warunkach tlenowych jak też beztlenowych (takie same jak w zbiornikach i ciekach wodnych w środowisku). Są dość skomplikowane, dlatego do nadzoru wykorzystuje się urządzenia kontrolno-pomiarowe, mierzące różne parametry chemiczne, pozwalające optymalizować on-line oczyszczanie biologiczne.

Końcowym etapem jest oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych. Odbywa się to w zbiornikach, zwanych osadnikami wtórnymi. Ścieki oczyszczone odprowadzane są kolektorem do odbiornika, natomiast oddzielone bakterie zawracane są na początek procesu biologicznego oczyszczania i etap się powtarza. Każda oczyszczalnia posiada pozwolenie wodno prawne, określające max wartości dla wielu wskaźników określających jakość ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika.

Nic w przyrodzie nie ginie, dlatego też w trakcie wielu procesów oczyszczania powstają zanieczyszczenia. Te, z którymi na terenie nie można nic zrobić odbierane są przez odpowiednie firmy zewnętrzne posiadające odpowiednie zezwolenia, natomiast większość odpadów, jako osady „surowe” i „nadmierne”, przerabiana jest również w procesach biologicznych na biogaz oraz po kolejnych etapach na nawóz organiczny. Pierwszy z produktów uzyskiwany jest w procesie fermentacji prowadzonym w specjalnie do tego celu wybudowanych komorach, gdzie stwarza się optymalne warunki mikroorganizmom, m.in. przez cały rok utrzymywana jest temperatura ok. 37<sup>o</sup>C i zapewnia się właściwe mieszanie mechaniczne. Powstający w trakcie procesu biogaz zawierający ok. 65% metanu kierowany jest do spalania w agregatach kogeneracyjnych, które zamieniają go w energię elektryczną i ciepłą. Ilość energii elektrycznej, wykorzystywanej bezpośrednio, powstającej w tym procesie, pozwala zaspokoić zapotrzebowanie całej oczyszczalni w ponad 50% - ponad 1 MW/h. Po procesie fermentacji pozostała nierozłożona część osadów jest odwadniana mechanicznie na prasach. Dzięki temu ilość zmniejsza się z 700 do 100 m<sup>3</sup>. Następnie odwodnione osady poddawane są procesowi suszenia, który oprócz zmniejszenia ilości do 20 m<sup>3</sup> powoduje pełną higienizację produktu. Po pozostałych badaniach laboratoryjnych osad klasyfikowany jest jako nawóz organiczny z certyfikatem i sprzedawany firmom zewnętrznym.