

## 50% wzrost zdolności oczyszczania bez konstrukcyjnej przebudowy reaktora.

W austriackiej miejscowości Zillertal trwają prace instalacyjne wynoszące proces oczyszczania ścieków na nowy poziom technologiczny. Nowa metoda nazywa się Triple-A i umożliwi osiągnięcie podwójnej zdolności biologicznego oczyszczania w porównaniu do konwencjonalnych metod. W przypadku tej oczyszczalni litery AAA oznaczają także 3 przedsiębiorstwa, które wspólnie realizowały inwestycję: ARAconsult, Aquaconsult oraz AERZEN.



Oczyszczalnia ścieków miasta Zillertal inwestuje aktualnie w rozszerzenie zdolności oczyszczania o 50%. Stosowana w tym przypadku technologia nazywa się AAA (Alternierende Aktivierete Adsorption). W przypadku metody 3-A także w przypadku pierwszego stopnia oczyszczania wymagane jest sprężone powietrze. Każda z dwóch turbodmuchaw AERZENA typu AT100-0.6S G5plus dostarcza 70 Nm<sup>3</sup>/min powietrza i cechuje się wysoką efektywnością energetyczną.

## **Technologia 3-A rewolucjonizuje oczyszczanie wstępne**

Wysoka sprawność wstępnego oczyszczania zapewnia oczyszczalni istotne oszczędności energetyczne. Należąca do gminy Achenal-Inntal-Zillertal (AIZ) oczyszczalnia została zaprojektowana na 167.000 równoważnej liczby mieszkańców (RLM). Średnie roczne obciążenie kształtuje się na poziomie ok. 200.000 RLM. Oczyszczalnia rozpoczęła swoją pracę w roku 1989, a po 30 latach przeszła intensywne prace modernizacyjne i konserwacyjne – od instalacji po konstrukcje betonowe. Co istotne, aktualne obciążenie ściekami nie odpowiadało już wielkości oczyszczalni, przede wszystkim z powodu intensywnego wzrostu turystyki w regionie. Patrząc w przyszłość przeprowadzono następną modernizację umożliwiającą podniesienie zdolności oczyszczania do poziomu 250.000 RLM – jednakże bez budowy nowego reaktora. „Musieliśmy uczynić naszą technologię oczyszczania wyraźnie bardziej produktywną“ podkreśla kierownik oczyszczalni Christian Fimml. AIZ zainwestowała więc 1,8 mln EUR w technologię zamiast w zajmujący powierzchnię beton.

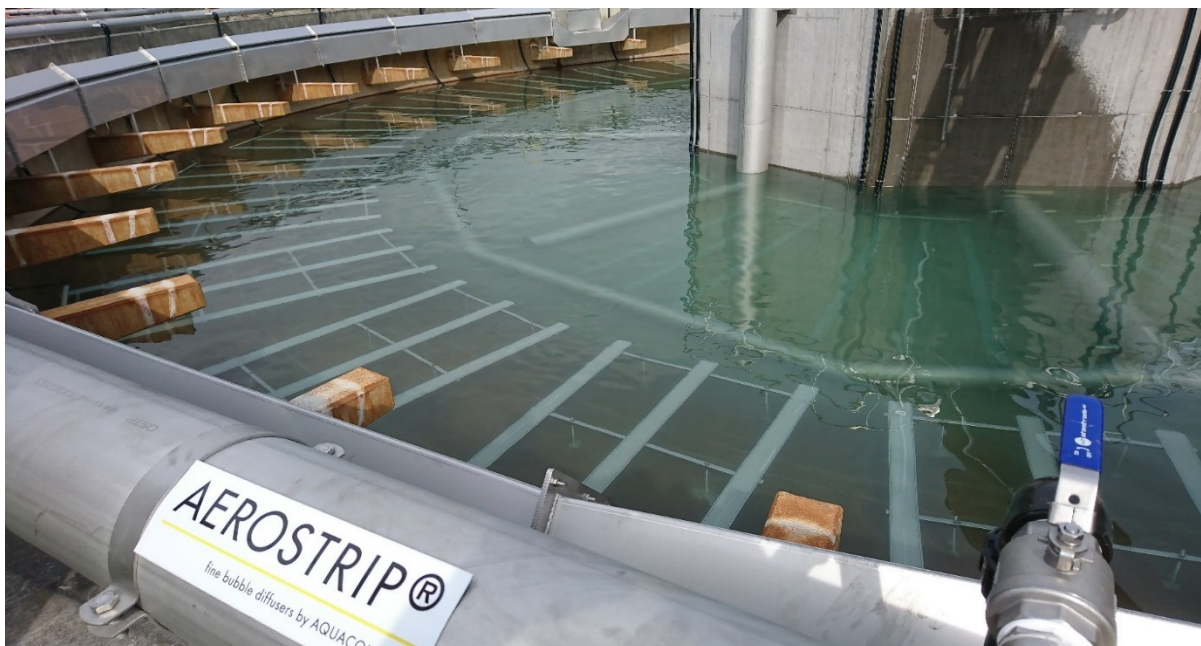
## **Oczyszczanie wstępne bardziej efektywne**

W przeszłości porównywalnie mały reaktor biologiczny był czułym punktem systemu oczyszczania Zillertal przy obciążeniu szczytowym. Szczególnie w trakcie sezonu narciarskiego poziom A okazywał się „wąskim gardłem“ ze stale pogarszającą się sprawnością. Obecnie używana jest metoda AAA. W tej technologii wpływające ścieki do osadnika podlegają dwugodzinnej sedymentacji i filtracji. „Triple-A“ oznacza „Alternierende Aktivierete Adsorption“. Napowietrzanie drobnopęcherzykowe odgrywa przy tym decydującą rolę celem aktywacji biosorpcji. Sprężone powietrze jest dostarczane przez dwie turbodmuchawy AERZEN typu AT100-0.6S. Efektywne energetycznie agregaty serii G5plus dostarczają do 70 Nm<sup>3</sup>/min każda przy max. mocy przyłączeniowej 84 kW. „Pracujemy z nadciśnieniem do 450 mbar“, informuje Patrick Quitt, inżynier AERZEN Austria. „Różnica ciśnień jest wystarczająca aby wtłoczyć do ścieków powietrze w dwa oddzielne pierścienie dystrybucyjne“.



*Zapotrzebowanie na tlen zapewniają dwie turbodmuchawy AERZEN*

Płytowe dyfuzory membranowe AeroStrip zostały umieszczone na dwóch różnych głębokościach przy dnie okrągłego reaktora. Niezależne od siebie pierścienie dystrybucyjne zostały przewidziane z tego powodu, iż istniejące reaktory stały się głębsze patrząc z zewnątrz do wewnątrz na podobieństwo lejka. Powietrze z jednej strony zaopatruje bakterie znajdujące się w osadzie w tlen, a ponadto przejmuje rolę mieszania osadu, aby utrzymać go w zawieszeniu.



*Dyfuzory płytowe Aersostrip produkcji AQUACONSULT zainstalowane są w dwóch różnych strefach ciśnieniowych, obu zasilanych przez turbodmuchawy AERZEN*

W trakcie godzinowego cyklu w reaktorze AAA mają miejsce cztery fazy. Tworzący się osad przejmuje istotną funkcję filtracyjną. Cząstki stałe w trakcie fazy bez napowietrzania osadzają się na dnie zbiornika. W metodzie AAA ta warstwa jest używana jako naturalny filtr. W czasie około pół godziny następuje dopływ świeżych ścieków do reaktora biologicznego od dołu. Warstwa osadu zapobiega mieszanii się z dotychczas podczyszczonymi ściekami w obszarze powierzchni.

### **Osad czynny jako naturalny filtr**

Podczas około półgodzinnego dopływu wstępnie oczyszczone powierzchniowe ścieki są wypychane i trafiają do drugiego stopnia oczyszczania. Warstwa osadów działa z jednej strony jako bariera, z drugiej jako filtr i miejsce intensywnej redukcji ChZT (chemiczne zapotrzebowanie tlenu) przez bakterie. Przy tym tworzy się śluzowata macierz ochronna (ang. EPS-Matrix Extracellular Polymeric Substances). Po trwałym przywarciu do podłoża, bakterie zaczynają wytwarzać wokół siebie macierz, zwaną także zewnątrzkomórkową substancją polimerową. Spoiwo to jest macierzą lub śluzem ochronnym. Następnie niewielkie kolonie bakterii zaczynają formować biofilm.

Efekt oczyszczania i filtracji jest tak efektywny, iż 60% organiki zawartej w ściekach jest aglomerowane przy tym silnie wiążąc azot. Klasyczne oczyszczanie wstępne według doświadczeń praktycznych osiąga poziom efektywności ok. 30%. Dodatkową zaletą jest prostota działania. Proces nie wymaga skomplikowanej mechaniki do usunięcia osadu z reaktora. Wystarcza powietrze – z dwóch turbodmuchaw Aerzen.

Powietrze w pierwszym stopniu oczyszczania? Odpowiedzi na to udziela analiza przebiegu procesu. W metodzie AAA po krótkim półgodzinnym dopływie tworząca się warstwa osadu jest podnoszona przez sprężone powietrze i w formie przepływu wirowego transportowana do zagęszczacza w środku reaktora. W fazie końcowej system napowietrzania przejmuje tak zwaną aktywację pozostałego osadu. Przy tym bakterie tworzą macierz ochronną (EPS-Matrix), aby filtracja w ogóle mogła wystąpić. Jeśli macierz powstała, rozpoczyna się następny dopływ ścieków.

### **Turbodmuchawy pierwszym wyborem**

Turbodmuchawy zostały dobrane po konsultacjach z AERZEN. Istotnym czynnikiem wyboru systemu napowietrzania był fakt możliwie najmniejszego zużycia energii.

Długowieczne i bezawaryjne łożyska powietrze turbodmuchaw AERZEN umożliwiają energooszczędnym kompaktowym agregatom wysoką efektywność energetyczną w obszarze całego zakresu regulacji. Zaletą AERZEN jest szeroki zakres produkcyjny. Użytkownik może wybrać sobie odpowiednią technologię wiedząc, iż urządzenia pracują niezawodnie.

## **Podsumowanie**

Nowa metoda jest przede wszystkim interesująca dla oczyszczalni ścieków, które stoją przed problemem rozbudowy oczyszczalni. Inwestycja szybko okazuje się opłacalna – wprawdzie zapotrzebowanie na energię elektryczną wstępnego oczyszczania wzrasta, ale w późniejszym cyklu jej zapotrzebowanie wyraźnie spada. Im mniej związków organicznych trafia do reaktorów biologicznych, tym mniejsze jest zapotrzebowanie tlenu.

---