



PROFFICO

Regulatory napływu do osadników wtórnych



hydrograv
hydraulik • gravitatives trennen



www.proffico.com

OSADNIKI WTÓRNE – INFORMACJE OGÓLNE

W osadnikach wtórnych następuje klarowanie ścieków poprzez sedymentację osadu czynnego. W odróżnieniu od osadników wstępnych, zawiesina w osadnikach wtórnych jest trudno opadalna (ciężar właściwy osadu zbliżony jest do ciężaru wody). Jednocześnie z uwagi na to, że osadniki wtórne są z reguły końcowym elementem każdej oczyszczalni ścieków, wymaga się od nich wysokiej skuteczności klarowania ścieków zapewniającą redukcję zawiesiny do 99%.

Właściwe zaprojektowanie osadników wtórnych wbrew pozorom nie jest łatwe i wymaga od projektanta oprócz wiedzy technicznej i doświadczenia także określenia poprawnych założeń projektowych tj. realnych danych wyjściowych. Osadniki projektuje się z uwzględnieniem takich parametrów jak: obciążenie hydrauliczne, stężenie osadu, indeks osadu, stopień recyrkulacji zewnętrznej, wysokość warstwy osadu zawieszonego, temperatura ścieków, obciążenie koryt przelewowych, itp. Przy ustalonych stanach oczyszczalni eksploatacja prawidłowo działających osadników wtórnych z reguły sprowadza się do utrzymania właściwej grubości warstwy osadu. Jednakże w wielu przypadkach eksploatacyjni mają stałe lub okresowe problemy z osadnikami wtórnymi w zakresie tzw. „przebić osadu”, „wynoszenia osadu” oraz utrzymaniem właściwego poziomu recyrkulacji.

OSADNIKI WTÓRNE – PROBLEMY EKSPLOATACYJNE

Najważniejszym, typowym mankamentem w konstrukcji osadników jest powszechnie stosowana stała kolumna napływu. Rozwiązanie to zawsze utrzymuje napływ ścieków na tym samym poziomie, niezależnie od stale zmieniających się parametrów technologicznych jak przepływ ścieków, indeks i stężenie osadu, temperatura, stopień recyrkulacji, poziomu płaszcza osadu.



Typowe - stałe kolumny napływu ścieków do osadników

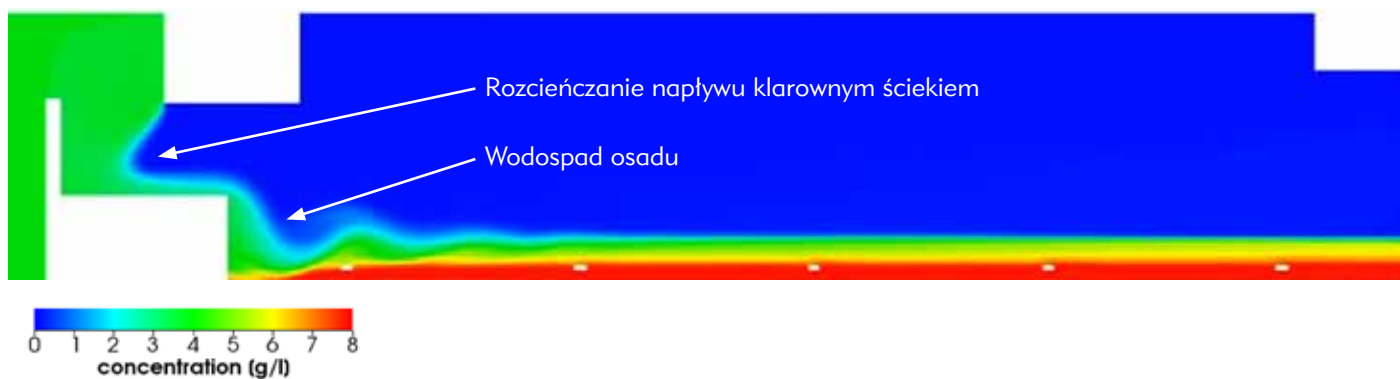
W efekcie wadliwej hydrauliki napływu powstają tzw. „chmury osadu” lub też jego wynoszenie bezpośrednio do przelewu. Użytkownik obiektu w takich sytuacjach poza sztucznym ograniczaniem napływu, zmniejszaniem stopnia recyrkulacji zewnętrznej, nie posiada skutecznego narzędzia eliminującego ten problem. Wszelkie próby dotyczące poprawy pracy osadników ograniczają się zwykle do budowy kosztownych zbiorników retencyjnych przyjmujących wody deszczowe czy też dodatkowych osadników wtórnych.



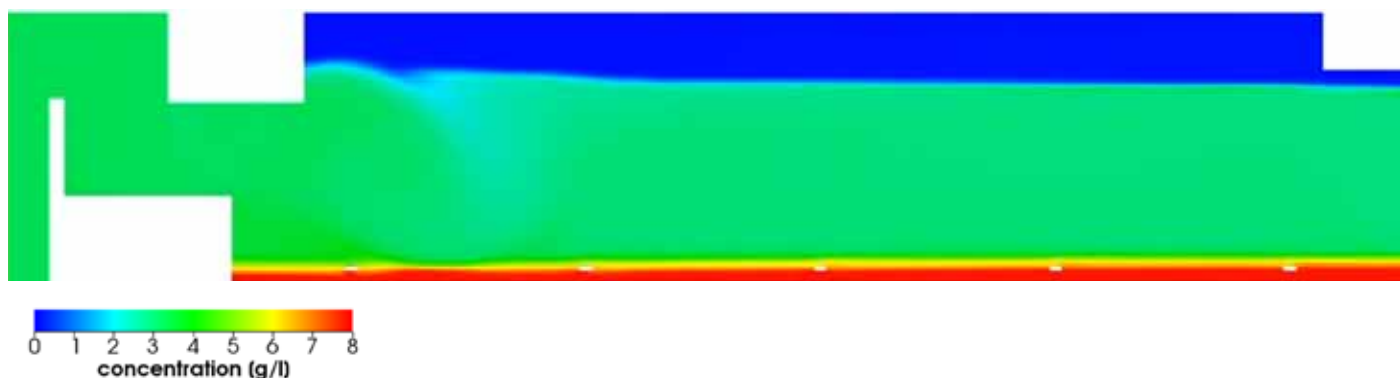
Efekty wadliwej pracy osadników

P ZBYT WYSOKA I ZBYT NISKA WYSOKOŚĆ NAPŁYWU

Sytuacja, w której napływ ścieków do osadnika umiejscowiony jest powyżej płaszcza osadu często powoduje powstawanie tzw. „chmur osadu”. Zjawisko to powstaje z uwagi na rozcieńczanie napływu klarownym ściekiem (w samej kolumnie i w jej sąsiedztwie) oraz powstawanie wodospadów zrutowych które powodują systematyczne wypłukiwanie wstępnie zagęszczonego osadu.

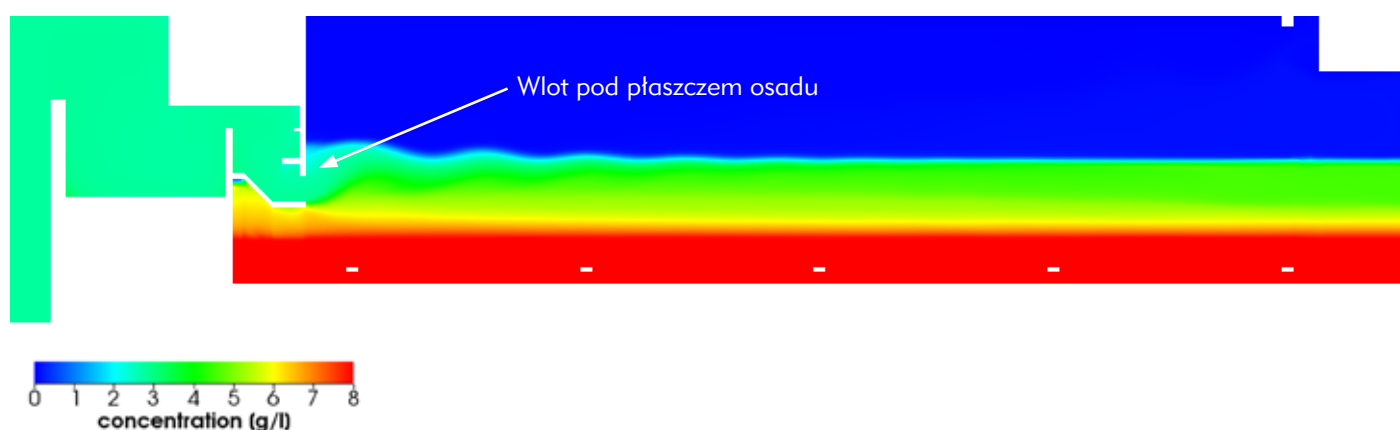


W drugim skrajnym przypadku, gdy napływ ścieków przy dużych napływach (np. nawałne deszcze) zlokalizowany jest znacząco poniżej płaszcza osadu, może następować wypłukiwanie zagęszczonego osadu. Spowodowane jest to głównie zbyt wysokimi prędkościami napływu, które po przekroczeniu określonej granicy zrywają osad, który następnie ulega dalszemu rozcieńczeniu.



OPTYMALNA WYSOKOŚĆ NAPŁYWU

Po wykonaniu modeli hydraulicznych osadnika wtórnego zauważono, że najbardziej optymalnym sposobem wprowadzania ścieków do osadnika jest umiejscowienie napływu w taki sposób, aby ścieki wpływały idealnie pod płaszcz osadu, w miejscu, gdzie następuje ich wstępna sedymentacja. Zagęszczone osady w tym przypadku funkcjonują jak swoiste złożo filtracyjne, zatrzymujące rozproszone cząsteczki zawiesiny, które następnie łączą się w większe konglomeraty i łatwiej sedymentują („efekt floka”).



Niestety w klasycznych układach ze stałą kolumną zapewnianie napływu ścieków pod płaszcz osadu w dłuższej perspektywie jest zwyczajnie niemożliwe. Spowodowane jest to zmiennością w czasie wszystkich parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, przez co położenie potencjalnego płaszcza osadu będzie ulegało ciągłym wahaniom. Dlatego inżynierowi Hydrograv postanowili skonstruować regulowaną kolumnę napływu, która wysokość i wielkość swojego wypływu będzie dostosowywała do aktualnych parametrów oczyszczalni.

Regulowana kolumna Hydrograv z reguły zabudowywana jest na istniejącej (stałej) kolumnie napływu. Jej konstrukcja opiera się głównie na dwóch cylindrach: wewnętrznym i zewnętrznym, które w wyniku działania napędu elektrycznego (300 W) zapewniają określoną wysokość wypływu ścieków. Kolumna Hydrograv nie ma jednej – stałej wielkości. Jest ona projektowana do każdego obiektu indywidualnie, po wykonaniu i skalibrowaniu modelu hydraulicznego CFD.



Przepływy niskie
np. pora nocna lub okres suszy



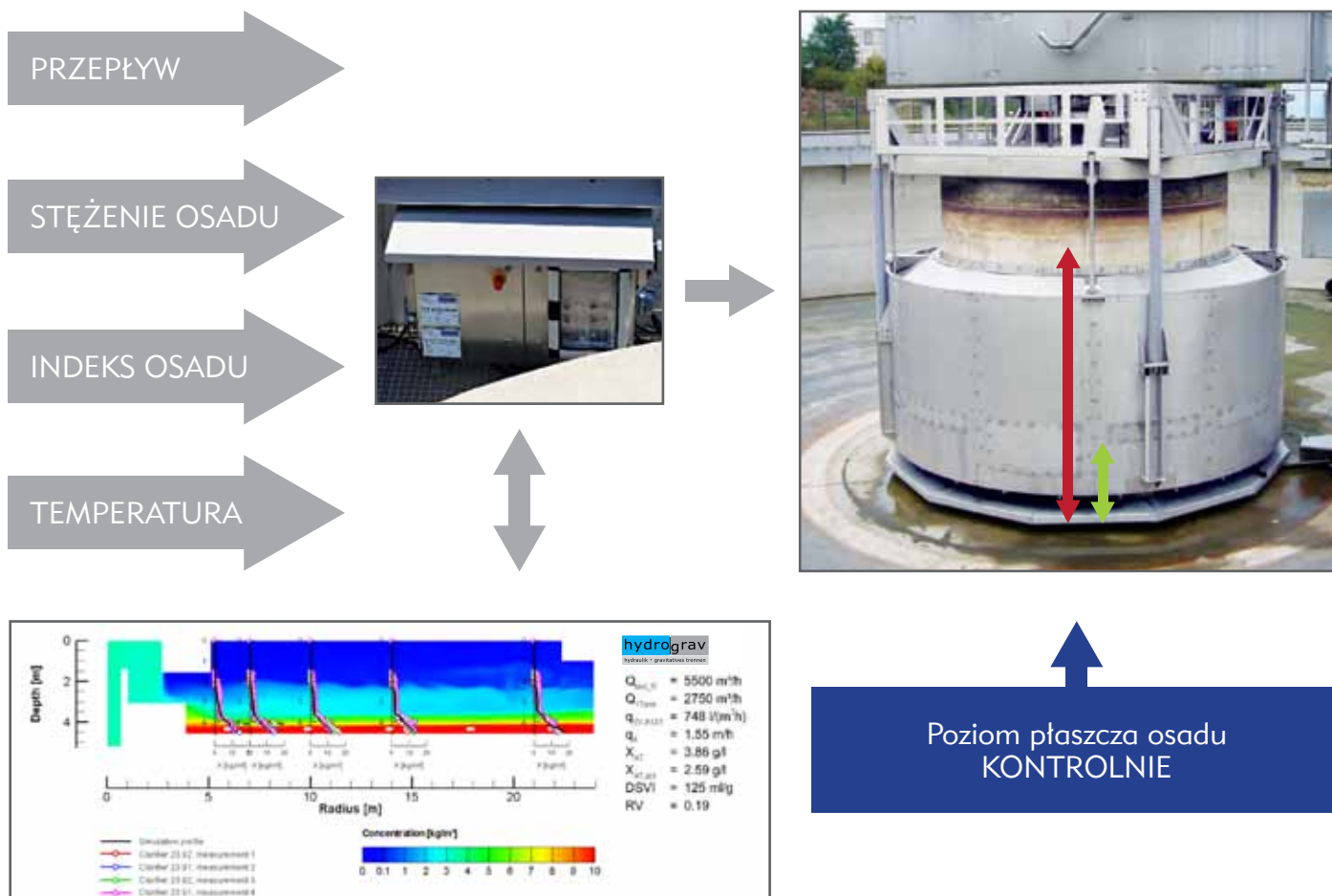
Przepływy średnie
np. dzień, umiarkowana pogoda



Przepływy wysokie
np. kilkudniowe i nawałne deszcze

🔗 CO STERUJE KOLUMNĄ NAPŁYWU?

Sterowanie położeniem kolumny napływu oraz wielkością jej wypływu odbywa się w trybie online. Na bieżąco pobierane są dane w zakresie aktualnego przepływu (na oczyszczalnię lub reaktor biologiczny), stężenia osadu oraz temperatury. W połączeniu z okresowo uaktualnianą wartością indeksu osadu układ sterowania regulatora dobiera optymalne położenie. Poziom płaszcza osadu nie jest i nie może być parametrem sterującym, dlatego stanowi on jedynie element kontrolny pracy układu.



🔗 CO DAJE ZABUDOWA REGULOWANEJ KOLUMNY NAPŁYWU HYDROGRAV?

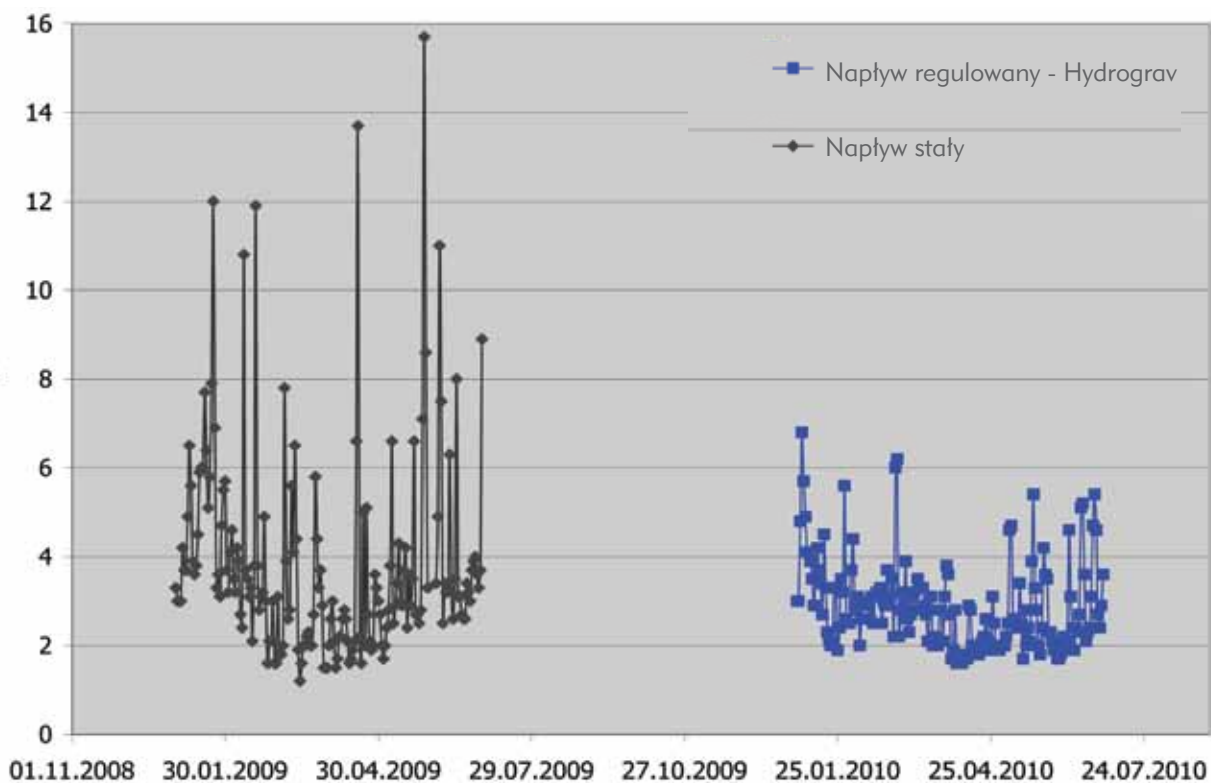
W odniesieniu do całej oczyszczalni ścieków zastosowanie kolumny napływu w istniejącym osadniku wtórnym daje następujące zalety:

- zwiększenie wydajności hydraulicznej oczyszczalni (np. ulewne deszcze),
- zwiększenie stężenia osadu w reaktorze biologicznym,
- zmniejszenie ilości zawiesiny w odpływie,
- zmniejszenie ChZT w odpływie,
- zmniejszenie ilości fosforu w odpływie.

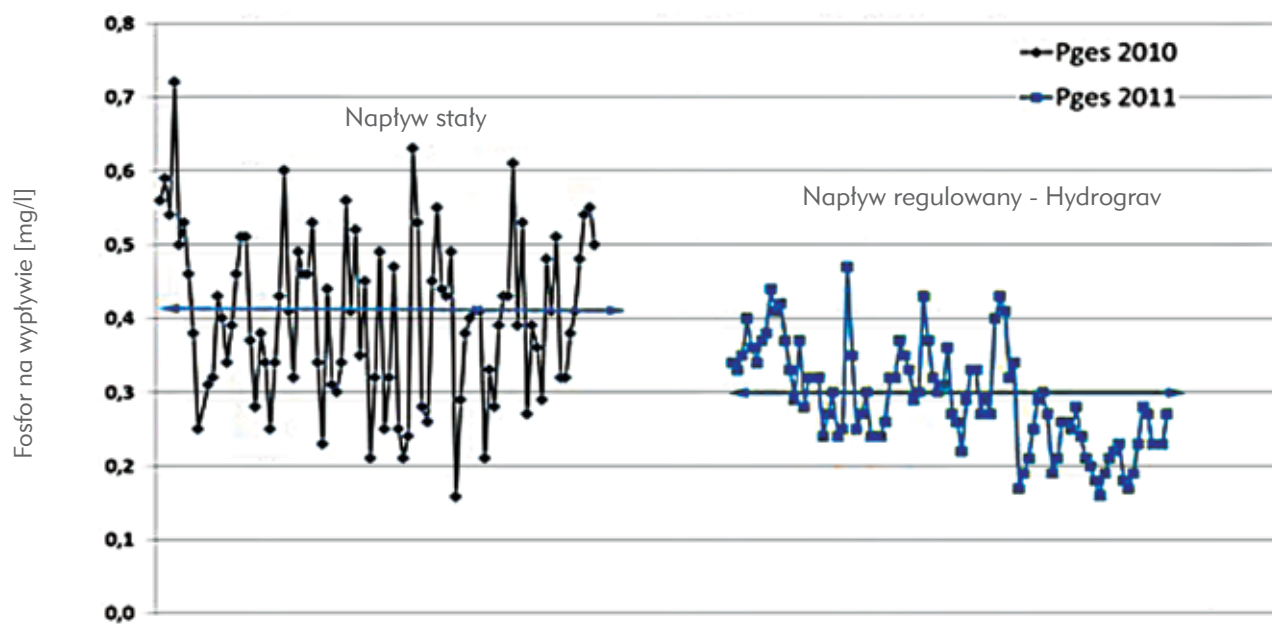
W odniesieniu do samego osadnika regulowana kolumna napływu zapewnia:

- możliwość poprawnej pracy osadnika przy większych przepływach,
- możliwość poprawnej pracy osadnika przy większych stężeniach osadu,
- możliwość poprawnej pracy osadnika przy większym indeksie osadu,
- zwiększenie strefy klarownej w osadniku,
- zwiększenie stopnia recyrkulacji osadu.

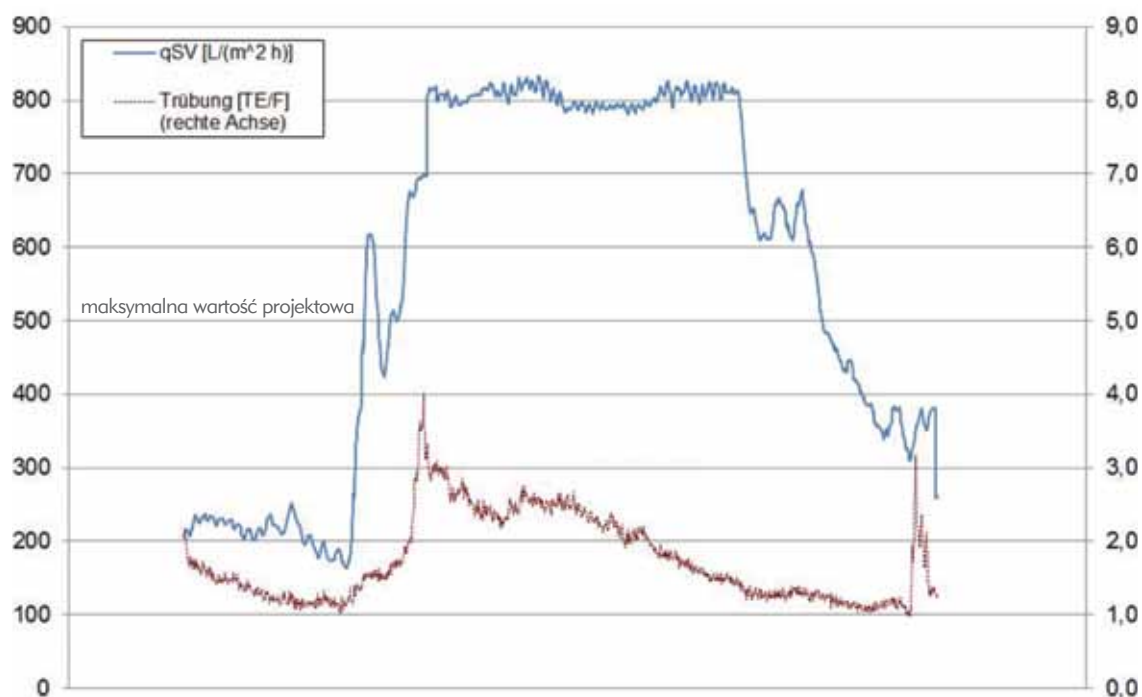
WYBRANE REFERENCJE



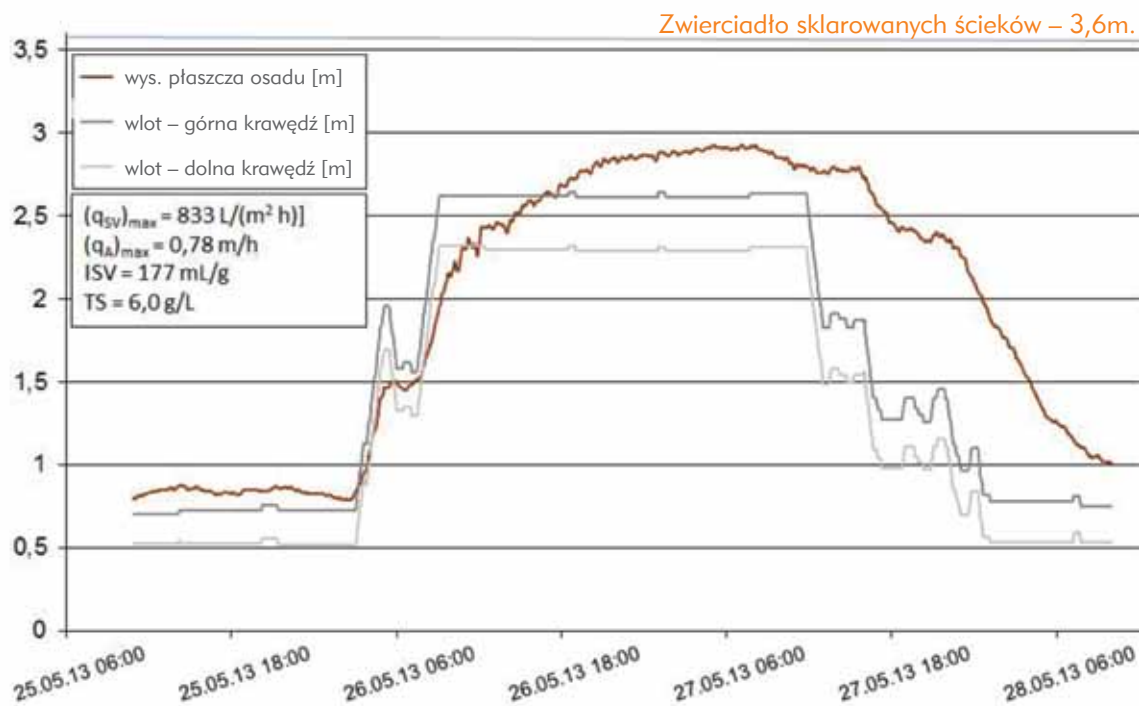
Oczyszczalnia ścieków Großostheim – mętność na odpływie w roku 2009 i 2010 (zauważalna znacząca stabilizacja parametrów na odpływie, pomiar mętności odwzorowuje wielkość ChZT na odpływie).



Oczyszczalnia ścieków Moerst Gerdt - porównanie stężenia fosforu na wypływie z oczyszczalni ścieków w miejscowości Lineg dla dwóch przypadków: 2010 – napływ stały oraz 2011 – napływ regulowany. Zauważalna ogólna redukcja fosforu na poziomie ok. 30%.



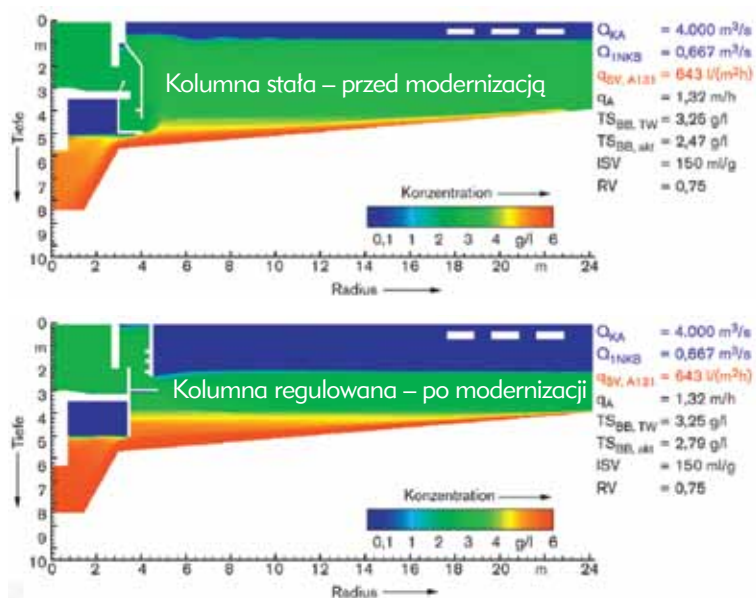
Praca regulatora Hydrograv - wykres zmian mętności (linia brązowa, prawa skala) w zależności od wielkości obciążenia hydraulicznego osadnika wtórnego (linia niebieska, lewa skala). Projektowane obciążenie osadnika (zgodnie z normami ATV) – 358 l/m²h, indeks osadu – 177 ml/g, stężenie osadu 6,0 g/l.



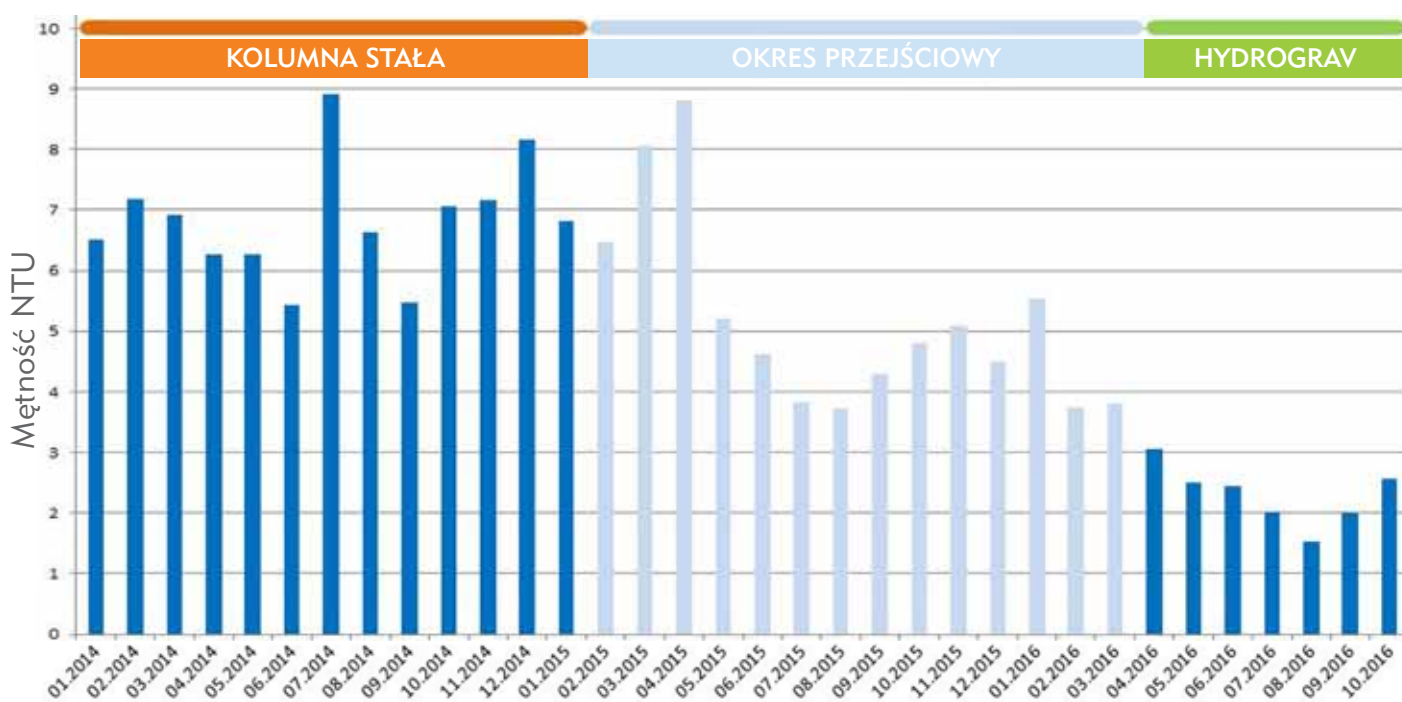
Komunalna oczyszczalnia ścieków – praca osadnika wtórnego z regulatorem w trakcie pory deszczowej. Zauważalne znaczące podniesienie warstwy zagęszczonego osadu aż do 3m przy zachowaniu wysokości zwierciadła sklarowanych ścieków w stosunku do leja osadowego – 3,6 m. Linie szare oznaczają górną i dolną krawędź wlotu regulatora.



Oczyszczalnia ścieków w Dreżnie



Oczyszczalnia ścieków w Dreżnie – poziom osadu w osadniku przed i po modernizacji.



Oczyszczalnia ścieków w Dreżnie – mętność w odpływie przed i po modernizacji osadników.

