



PROFFICO

Regulatory napływu do osadników wtórnych



hydrograv
hydraulik • gravitatives trennen



www.proffico.com

OSADNIKI WTÓRNE – INFORMACJE OGÓLNE

W osadnikach wtórnych następuje klarowanie ścieków i zagęszczanie osadu poprzez oddzielenie osadu czynnego od oczyszczonych ścieków. W odróżnieniu od osadników wstępnych, zawiesina w osadnikach wtórnych jest trudno sedymentowalna (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 zapewniająca redukcję zawiesiny nawet 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, właściwości sedymentacyjne osadu, czas przepływu ścieków i osadu recykulowanego, wysokość warstwy osadu zawieszonego, temperatury ścieków, obciążenie koryt przelewowych. Dopiero po uwzględnieniu tych wszystkich czynników inżynierowie projektują osadniki wtórne określając ich średnicę, głębokość, wielkość i kształt koryt przelewowych, typ zgarniaczy oraz rodzaj kolumny napływu.

Przy ustalonych stanach oczyszczalni, eksploatacja prawidłowo działających osadników wtórnych z reguły sprowadza się do utrzymania właściwej grubości warstwy zawieszonej osadu w osadniku. Jednakże życie i praktyka dowodzi tego, że w wielu przypadkach eksploatacyjni mają problemy z osadnikami wtórnymi objawiającymi się głównie „przebiciami” bądź „wyrzucaniem” zawiesiny do odbiornika. W takim przypadku, tak jak w każdej chorobie istotnym wydaje się być poznanie przyczyny takiego stanu rzeczy i jeśli to możliwe jej eliminacja.

OSADNIKI WTÓRNE – PROBLEMY EKSPLOATACYJNE

Generalnie główne trudności eksploatacyjne osadników wtórnych objawiają się problemami w utrzymaniu właściwego procesu klarowania ścieków. Z reguły spowodowane to jest zmianą jednego lub kilku parametrów takich jak np. obciążenie hydrauliczne, stężenie osadu lub indeks osadu. Oczywiście dobrze zaprojektowany osadnik posiada tzw. „bufor” akceptujący pewne chwilowe stany nieustalone, jednakże poważne problemy eksploatacyjne osadników zaczynają się wtedy kiedy „chwilowe stany” przechodzą do „stanów typowych” (np. zwiększenie obciążenia osadników) i dodatkowo do tego nakłada się niekorzystna zmiana technologiczna (np. zwiększenie indeksu osadu) lub naturalny spadek temperatury otoczenia (gorsze właściwości sedymentacyjne osadu) lub najczęściej występujące długotrwałe deszcze. Efektem tego jest wypływająca zawiesina z osadnika wraz z towarzyszącym temu przekroczeniem związków fosforu i ChZT.

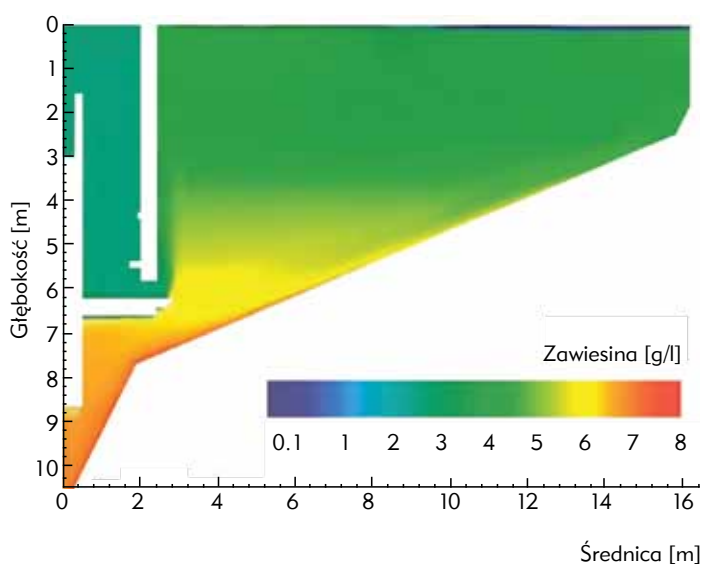


Efekty wadliwej pracy osadników - „chmury” osadu i wypłukiwanie zagęszczonego osadu.

Wtedy każdy z eksploataatorów próbuje ograniczyć przepływ, zmniejszyć indeks osadu, zmienić ilość recyrkulowanego osadu itp. a w przypadku braku pozytywnych rezultatów docelowo budowany jest następny osadnik. Dopiero rozwój dziedzin modelowania i wieloletnie prace nad modelem hydraulicznym pracy osadnika wtórnego, pozwoliły na identyfikację głównej przyczyny uciążliwości pracy którą okazała się - stała kolumna napływu ścieków.

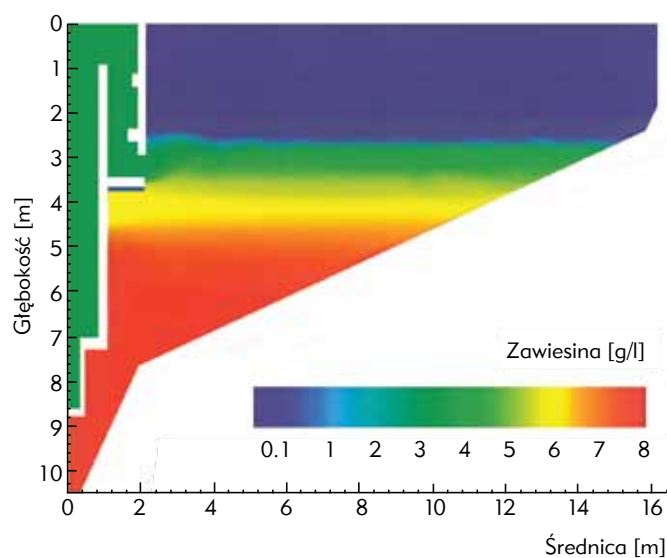


Typowe - stałe kolumny napływu ścieków do osadników



Osadnik działający wadliwie

Napływ ścieków zlokalizowany zbyt nisko - brak rozdziału pomiędzy czystym i klarownym ściekiem a warstwą osadu (brak płaszcza osadu), zawiesina w odcieku.



Osadnik działający poprawnie

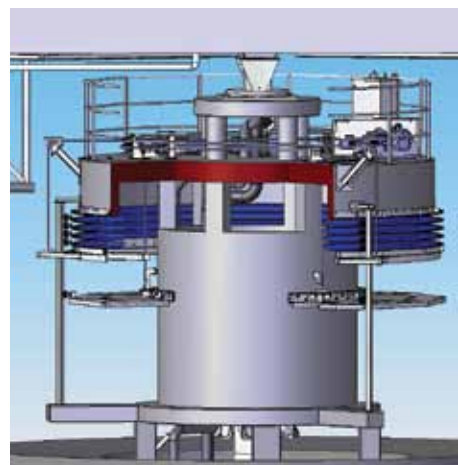
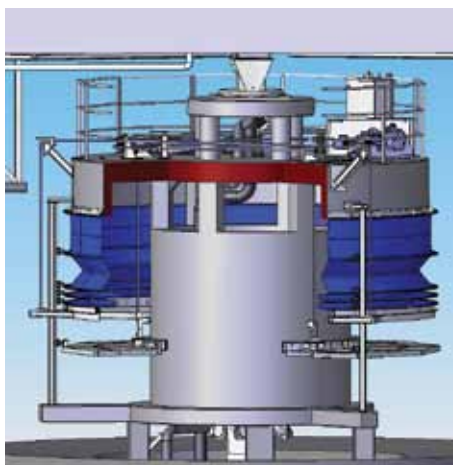
Napływ ścieków zlokalizowany idealnie pod płaszczem osadu, wyraźny rozdział pomiędzy klarownym ściekiem a warstwą osadu (powstanie płaszcza osadu), czysty odciek.



Umieszczenie napływu ścieków powyżej płaszcza osadu powoduje powstawanie tzw. „chmur” osadu na wskutek napływu ścieków od góry ku dołowi i wypłukiwaniu górnej warstwy osadu zagęszczonego. Często w takich przypadkach główny nurt osadu odbija się od ściany osadnika powodując powtórne „uderzenie” w warstwę osadu zagęszczonego. Połowicznym rozwiązaniem tego problemu jest budowa specjalnych deflektorów przymocowanych do dolnej części koryt przelewowych.

Umieszczenie napływu ścieków zlokalizowane znacząco poniżej płaszcza osadu powoduje z kolei wypłukiwanie zagęszczonego osadu z osadnika w szczególności w sytuacji kiedy przez osadnik przepływa większa ilość ścieków (np. kilkudniowe deszcze). W taki przypadku większy przepływ powoduje powstanie „efektu dyszy” i wypłukanie dobrze zagęszczonego osadu do odbiornika.

W związku z tym mając świadomość, że nie ma oczyszczalni w której parametry technologiczne istotne dla pracy osadnika wtórnego nie ulegają większej lub mniejszej zmianie w czasie, inżynierowie z firmy Hydrograv doszli do wniosku, że stała kolumna napływu nie jest w stanie zapewnić poprawnej pracy osadnika (tj. zapewniającej wprowadzanie ścieków tuż poniżej płaszcza osadu). Rozwiązaniem problemu okazała się opatentowana kolumna regulowana – typu Hydrograf Adapt.



Przepływy niskie
np. pora nocna lub okres suszy

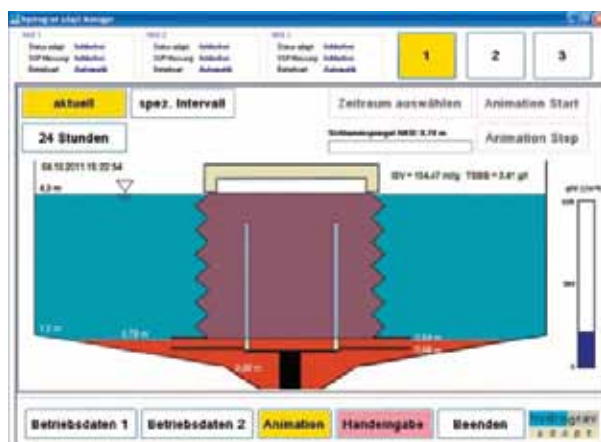


Przepływy średnie
np. dzień, umiarkowana pogoda



Przepływy wysokie
np. kilkudniowe i nawałne deszcze

Po uzyskaniu od inwestora wszystkich danych wyjściowych dot. pracy oczyszczalni z kilkuletniego okresu, tworzona jest specjalna symulacja pracy regulatora oparta na obliczeniowej dynamice płynów (CFD). Dopiero tak utworzony każdorazowo indywidualny program (mapa) pozwala na właściwe sterowanie regulatorem. Sterowanie nie odbywa się w funkcji pomiaru płaszcza osadu (pomiar ten służy jedynie do weryfikacji pracy systemu), ale na podstawie uzyskiwanych w trybie on-line danych procesowych tak jak np. aktualny przepływ, stężenie osadu, temperatura, indeks osadu, stopień recyrkulacji. Dzięki temu urządzenie w pewnym sensie potrafi odczytać przyszły trend i może się dostosować do wymaganych parametrów. Urządzenie oprócz regulacji wysokości napływu dostosowuje także wielkość otworu napływowego utrzymując w całym swoim zakresie rozdział pomiędzy klarownym ściekiem a warstwą osadu z wyodrębnionym płaszczem.



Tak więc o poprawnym sposobie pracy decyduje głównie tworzony każdorazowo specjalny program pracy regulatora, który odwzorowuje parametry pracy istniejącego obiektu (mapa pracy) przy określonych parametrach. Sam regulator jest urządzeniem wyłącznie technicznym elementem wykonawczym mającym za zadanie zapewnić odpowiedni napływ na określonej wysokości. Zatem również i w tym przypadku wracamy do uniwersalnej maksymy: „że najważniejsza jest wiedza”...

HYDROGRAV – WYKONANIE MATERIAŁOWE

Wszystkie elementy regulatora wykonane są z materiałów odpornych na działanie ścieków. W przypadku oczyszczalni ścieków wz uwagi na zawartość soli żelaza występujących przy chemicznym strącaniu fosforu stosowana jest stal typu 316Ti. W przypadku innych zastosowań możliwe jest wykonanie ze stali nierdzewnej typu 304.



Regulator typu „Cylinder”

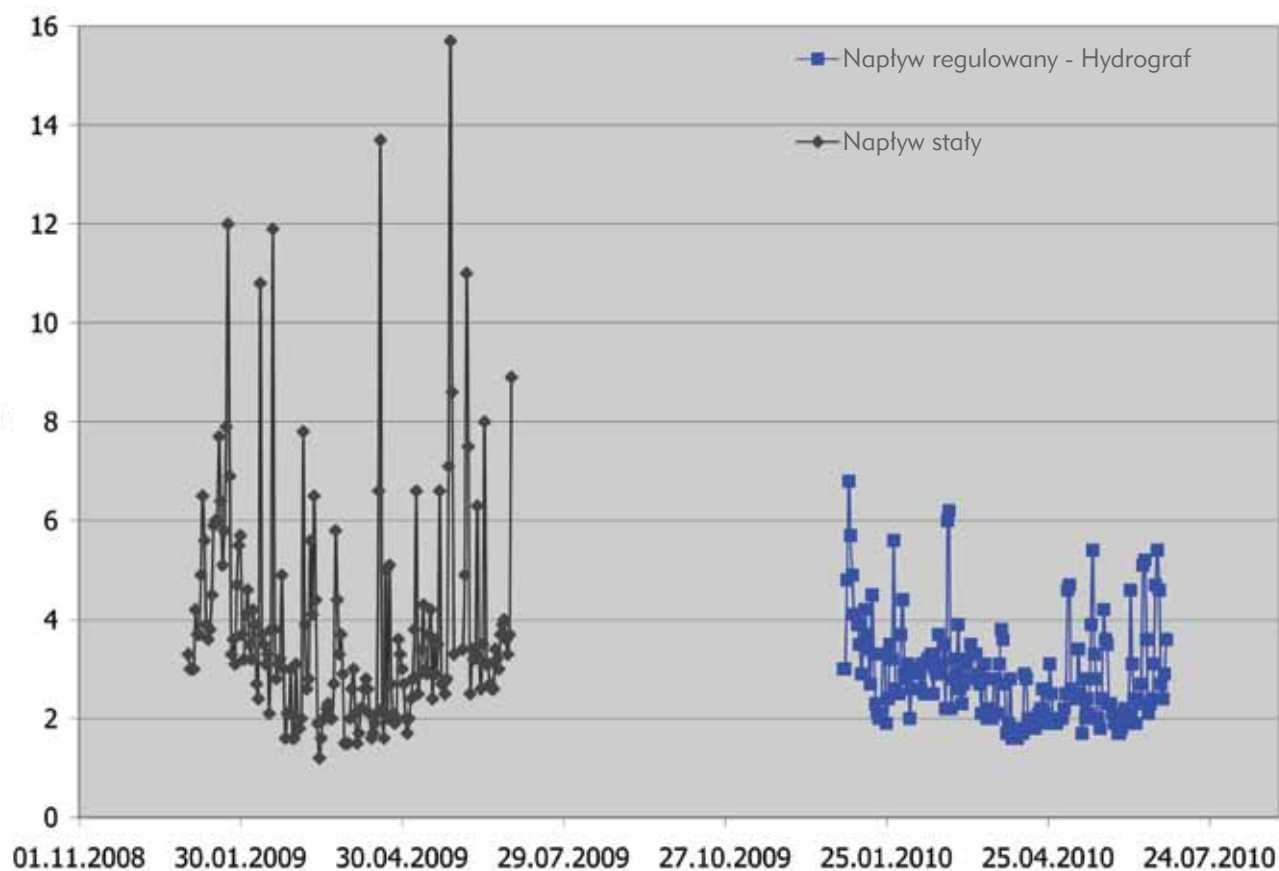


Regulator typu „Mieszek”

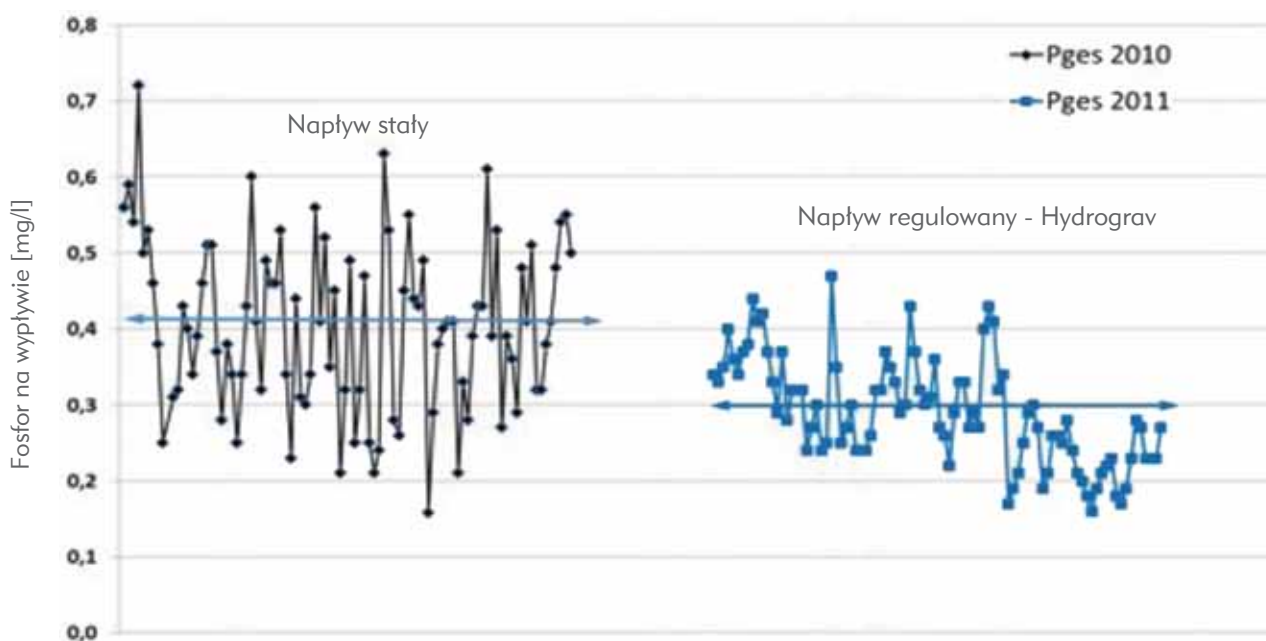
HYDROGRAV – KORZYŚCI EKSPLOATACYJNE

Zastosowanie regulatora przepływu typu Hydrograv pozwala na:

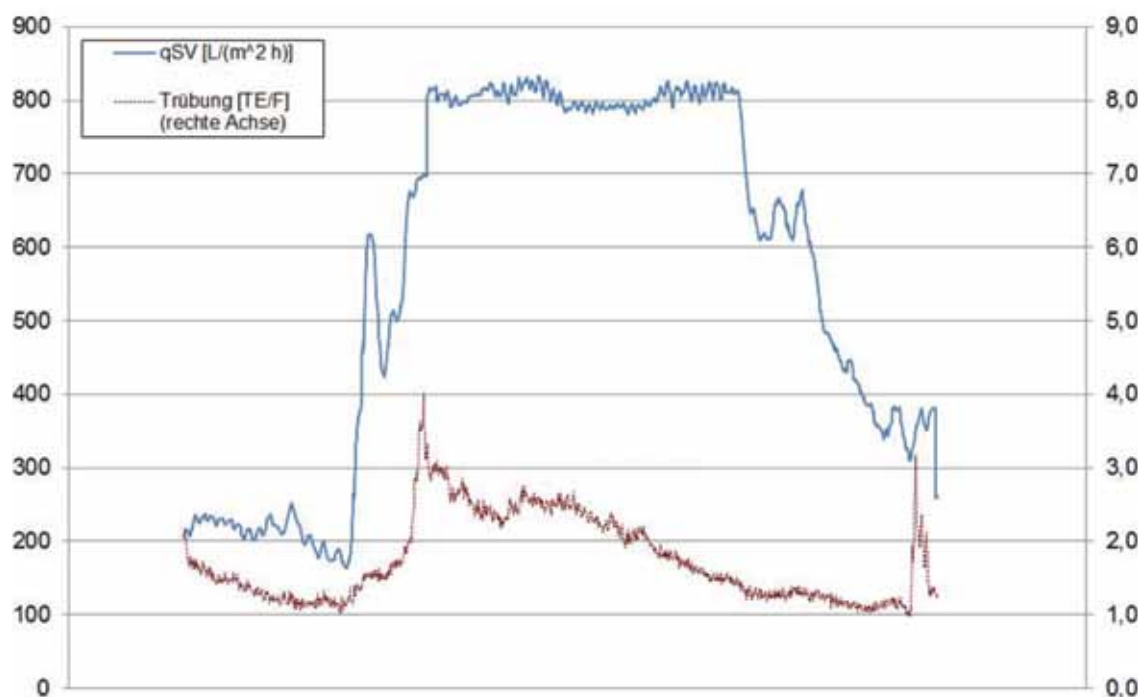
- Poprawę pracy osadników wtórnych wraz ze zwiększeniem ich efektywności nawet przy długotrwałym występowaniu niekorzystnych parametrów technologicznych,
- Dwukrotne zwiększenie wydajności hydraulicznej osadników,
- Ograniczenie niekontrolowanych zrzutów osadu do odbiornika,
- Ogólną redukcję fosforu i ChZT na odpływie (poprzez ograniczenie zawiesiny na odpływie),



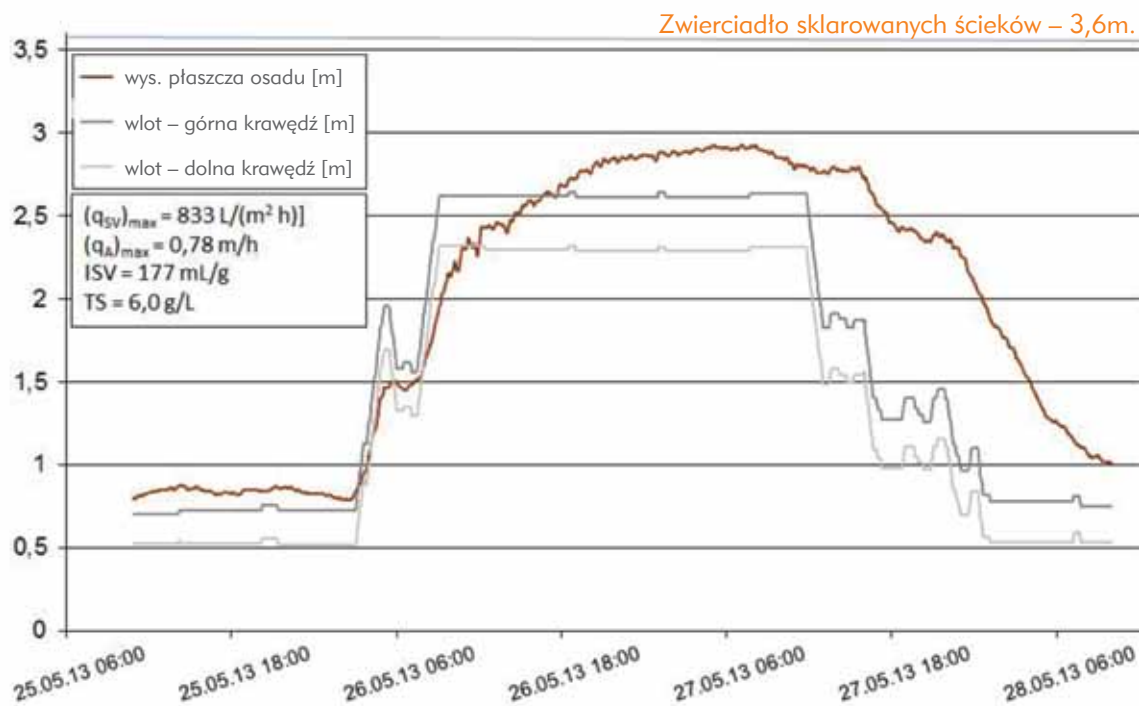
Oczyszczalnia ścieków Großostheim – mętność na odpływie w roku 2009 i 2010 (zauważalna znacząca stabilizacja parametrów na odpływie, pomiar mętności odwzorowuje wielkość ChZT na odpływie).



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 lejka osadowego – 3,6 m. Linie szare oznaczają górną i dolną krawędź wlotu regulatora.

HYDROGRAV – WYBRANE REFERENCJE



Köln Weiden
2007r
80'000 RLM



Köln
Rodenkirch.
2010r
88'000 RLM



Köln Wahn
2011r
90'000 RLM



Großostheim
2009r
35'000 RLM



Altomünster
2012r
15'000 RLM



Weißenfels
2014r
125'000 RLM



Köln Porz Wahn
2011r
92'000 RLM



Bad Berleb. Aue
2009r
6'000 RLM



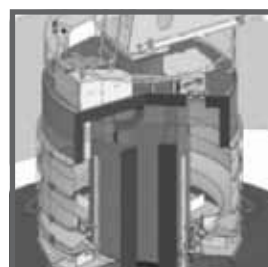
Bad Berl. Stadt
2013r
18'000 RLM



Dorsten Saugr.
2011r
60'000 RLM



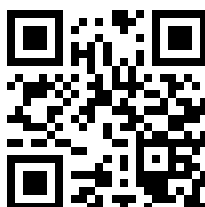
Moers Gerdt
2010r
250'000 RLM



Kevelaer
2013r
35'000 RLM



PROFFICO



Proffico Sp. z o.o.

ul. Marszałkowska 84/ 92/ 72
00-514 Warszawa

Biuro handlowe i serwis:

ul. Sportowa 21
05-530 Góra Kalwaria
tel.: +48 22 350 60 67
fax: +48 22 350 62 68
biuro@proffico.com

www.proffico.com