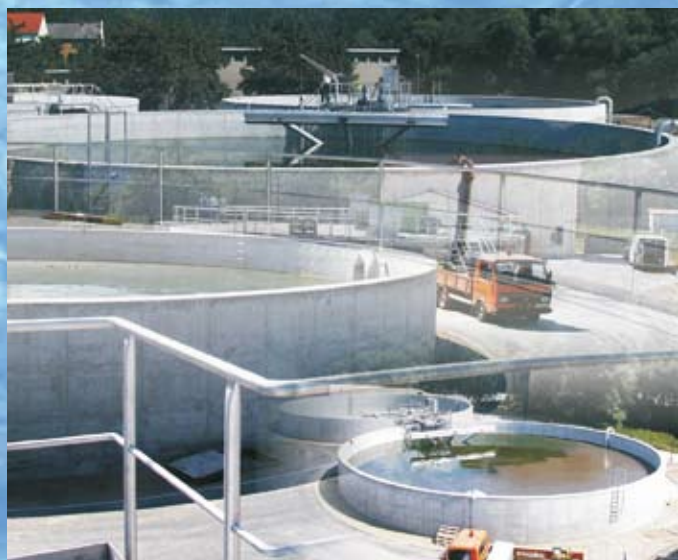


# Oczyszczalnie ścieków z LimnoTec



Specjalista w dziedzinach

oczyszczania ścieków ■

techniki szalowania ■

optymalizacji ■



# Problemy z ściekami



Budowa nowej oczyszczalni ścieków Huntlosen, dekanter reaktora DIC-SBR

## Nasze rozwiązania

- Modernizacja obiektów gospodarki ściekowej
- Rozbudowa obiektów gospodarki ściekowej
- Realizacja inwestycji „pod klucz”
- Technika budowlana, technika budowy szalunków, technika maszynowa, elektro-technika, technika procesowa
- Optymalizacja instalacji kanalizacyjnych

## dla

- Ścieków komunalnych
- Ścieków przemysłowych



Oczyszczalnia cieków Deuz

# Państwa życzenia



Oczyszczalnia ścieków Büdigen



Kraty i piaskownik jako urządzenie kombinowane, Stacja przyjmowania cieków przywożonych wożami asenizacyjnymi (ścieki gromadzone w szambach).

## Atuty naszej oferty

- Wszystko od jednego oferenta
- Przejęcie odpowiedzialności za realizację projektu
- Sprawna, terminowa i fachowa realizacja
- Nadzór procesowo-techniczny także w fazie eksploatacji



Budowa oczyszczalni ścieków Heßheim

# Nasze kompetencje



Zebranie grupy projektowej

## Innowacyjne przedsiębiorstwo

Oferujemy Państwu doświadczenie zdobyte przy budowie ponad 300 obiektów, know-how i najnowocześniejszą technologię. W dziedzinie budowy oczyszczalni ścieków nasi eksperci zaproponują rozwiązania odpowiadające Państwa życzeniom i potrzebom.



Oczyszczalnia cieków Huntlosen

## Wykwalifikowani pracownicy

Wysoko wykwalifikowany personel jest kamieniem węgielnym przy wykonawstwie wysokiej jakości obiektów oczyszczalni ścieków. Zatrudnieni w naszej firmie naukowcy, inżynierowie różnych dziedzin, planiści, programiści, technicy, brygadziści budowlani, cieśle, monterzy i rzemieślnicy z wieloletnim doświadczeniem przy budowie oczyszczalni ścieków są gwarantem wykonania zleconych nam obiektów zgodnie z najnowocześniejszymi i najwydajniejszymi technologiami.

## Badania i rozwój

Nowe technologie wyznaczają standardy. Dzięki ścisłej współpracy z uczelniami oraz realizacji licznych projektów badawczych, śledzimy i współtworzymy trendy panujące w branży oraz oferujemy najnowocześniejsze rozwiązania dopasowane do potrzeb klienta. Nasze patenty i publikacje są dowodami posiadanego know-how oraz wskazują na nowatorskie, przyszłościowe rozwiązania w technologii oczyszczania ścieków.



Laboratorium

# Nasze mocne strony

## Rozbudowana koncepcja

Największym atutem oferty naszej firmy kompleksowa realizacja inwestycji („wszystko od jednego oferenta”). Oferta LimnoTec obejmuje oprócz techniczno- budowlanego zakresu - włącznie z technologią szalowania – także realizację zamówień na kompletną technikę maszynową, kompletną technikę elektryczną i technologię. Oferujemy przy tym maszyny wszystkich znanych, markowych producentów. Jesteśmy świadomi faktu, iż niewiele przedsiębiorstw branżowych w Niemczech oferuje w takim stopniu skondensowane know-how. Doradztwo, planowanie, wykonanie, rozruch próbny i nadzór technologiczny także po przekazaniu urządzenia traktowane są przez nas jako oczywisty zakres naszych świadczeń

## Ukierunkowane zarządzanie projektem

Kompleksowa obsługa od A do Z: w ten sposób osiągamy jeszcze wyższą jakość świadczonych usług. Najważniejszymi zadaniami przy każdym nowym projekcie są dokładna analiza problemu, ukierunkowane planowanie, kontrola realizacji w fazie wykonania oraz terminowy rozruch z pracą próbną. Ustawiczny przepływ informacji pomiędzy poszczególnymi działami zapewnia bezkolizyjną realizację na wszystkich etapach. Procesy te przedstawiamy zawsze inwestorowi w sposób przejrzysty, tak więc jest on stale informowany.

## Usatysfakcjonowani klienci

Zadowolenie naszych klientów jest naszą siłą napędową. Realizujemy Państwa życzenia poprzez dostosowanie koncepcji obiektów do konkretnych potrzeb oraz stosując najnowsze technologie ze swoimi wszystkimi zaletami np: oszczędnością kosztów inwestycyjnych, niewielkimi kosztami eksploatacji, niskimi wartościami wskaźników zanieczyszczeń w odpływie, łatwością konserwacji, bezpieczeństwem eksploatacji, niewielką emisją, automatyzacją. Jesteśmy usatysfakcjonowani dopiero wtedy, kiedy Państwo jesteście zadowoleni.



Plac budowy oczyszczalni ścieków Menden



Omówienie szczegółów projektu przy rysunkach CAD



# Państwa pytania

## Czy chcecie Państwo modernizować oczyszczalnię, zachowując równocześnie wartości graniczne w odpływie?

Nie musicie Państwo wyłączać lub ograniczać pracy oczyszczalni. LimnoTec potrafi przeprowadzić nawet skomplikowaną modernizację oczyszczalni w warunkach eksploatacji obiektu. Przystarzałe elementy urządzeń dostosujemy do obowiązujących dzisiaj standardów ekologicznych i prawnych.



Oczyszczalnia ścieków Büdingen-Düdelnheim  
Pompy na zbiorniku buforowym

## Czy planujecie Państwo budowę oczyszczalni ścieków?

LimnoTec buduje jako wykonawca generalny oczyszczalnie ścieków. Obejmuje to wszystkie fazy realizacji od opracowania i uzupełnienia projektu jak i uzyskania zezwolenia na budowę aż do rozruchu i pracy próbnej. Porównujemy dla Państwa technologie konwencjonalne i nowe takie jak SBR lub technologię membranową i wspólnie znajdujemy właściwe rozwiązanie.



Zbiornik magazynujący Fe III przed reaktorami SBR

## Chcecie Państwo rozbudować oczyszczalnię ścieków?

LimnoTec analizuje indywidualną sytuację na miejscu i proponuje najkorzystniejszą dla danego przypadku przebudowę oraz optymalizację technologii. W kwestii rozwoju nowych technologii współpracujemy z uczelniami wyższymi.



Dyspozytornia



Oczyszczalnia ścieków Spenge



Kraty i piaskownik napowietrzany



Oczyszczalnia ścieków Bad Karlshafen

## Chcecie Państwo zmodernizować wyłącznie pojedyncze części obiektów?

Ponieważ firma LimnoTec samodzielnie realizuje roboty w ramach branż budowlanej, techniki maszynowej, elektrotechniki oraz techniki sterowania, pomiaru i regulacji, możemy oprócz rozwiązań całościowych realizować także zgodnie z życzeniami zlecenia dotyczące pojedynczych części instalacji i obiektu.

## Jesteście Państwo zainteresowani najnowszymi technologiami?

LimnoTec jest w stanie zrealizować obiekty i dobrać technologie zgodnie z Państwa życzeniami i potrzebami. Oprócz technologii sekwencyjnego oczyszczania ścieków np. UTP-SBR, DIC-SBR lub innych zmodyfikowanych procesów SBR oferujemy także nowoczesne, konwencjonalne, przepływowe oczyszczalnie ścieków. Dodatkowo angażujemy się w zakres mechanicznego wstępnego oczyszczania, obróbki osadu i produkcji biogazu. Dzięki temu oferuje LimnoTec niezwykle szerokie spektrum różnorodnych technologii.

## Chcecie Państwo, aby wszystko doskonale działało?

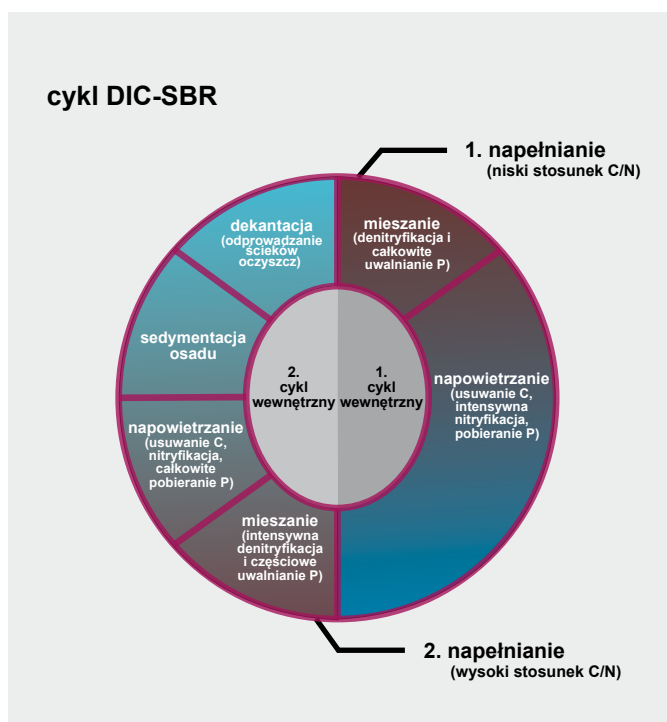
Jako kompetentny partner w dziedzinie technologii oczyszczania ścieków nie pozostawimy Was samych. Niezależnie od tego, czy rozbudowywaliście lub modernizowaliście swoje obiekty lub czy LimnoTec dostarczała jedynie częściowo materiał i części instalacji przeprowadzamy rozruchy próbne oraz nadzór procesowo-techniczny całej instalacji również po odbiorze. LimnoTec oferuje ponadto optymalizację oczyszczalni ścieków za pomocą symulacji dynamicznej, w celu sprawdzenia jej efektywności, obniżenia wartości emisji oraz kosztów eksploatacji.

# Nasze odpowiedzi

oczyszczalnia	wielkość	ilość	wartości na odpływie mg/l <sup>1)</sup>			ml/g
nazwa	OLM <sup>2)</sup>	SBR	ChZT	N <sub>og. nieorg.</sub>	P <sub>og.</sub>	IO <sup>3)</sup>
Bad Karlshafen	7 800	2	24	1,5	1,4	70
Spenge	22 500	3	21	1,3	1,2	80
Weißtal	9 200	2	18	5,0	0,8	70
Deuz	12 800	3	18	2,0	1,0	80
Heßheim	62 000	4	30	2,0	1,2	50
Hettstedt	30 000	3	27	3,0	1,5	65
Bruchmühlen	11 250	3	26	0,5	1,2	80

<sup>1)</sup>wartości BZT  
<sup>2)</sup>obliczeniowa liczba mieszkańców  
<sup>3)</sup>indeks osadu

Wydajność oczyszczania niektórych obiektów referencyjnych



**Technologia przyszłości**

## Technologia DIC-SBR – najinteligentniejsze rozwiązanie w oczyszczaniu ścieków!

Technologia DIC-SBR (Differential Internal Cycle Strategy – Sequential Batch Reactor) jest jednym z najnowocześniejszych i najkorzystniejszych pod względem kosztów rozwiązań w dziedzinie biologicznego oczyszczania ścieków. Rozwinięta i opatentowana została przez dr Niels'a Christian'a Holm, dyrektora firmy LimnoTec. Technologia DIC-SBR nie tylko doskonale sprawdziła się w praktyce, lecz także okazała się być jedną z najwydajniejszych technologii o wielu zaletach.

Ze ścieków usuwane są, w stopniu zapewniającym zachowanie wartości dopuszczalnych, nie tylko substancje organiczne (związki węgla) lecz także niepożądane w zbiornikach wodnych związki azotu i fosforu. Wszystkie kroki oczyszczania łącznie z sedymentacją wtórną przeprowadzane są w bioreaktorze w sposób sekwencyjny przeprowadzany jest proces oczyszczania ścieków. Przed reaktorem znajduje się zbiornik buforowy, który wyrównuje dopływ ścieków i reguluje zależnie od potrzeb obciążenie osadu czynnego różnymi frakcjami ścieków.

Technologia DIC-SBR nadaje się ze względu na swoją dużą zdolność przystosowania do różnych warunków i duże bezpieczeństwo eksploatacji zarówno do oczyszczania ścieków komunalnych jak i biologicznych ścieków przemysłowych. Obiekty są tak zaplanowane i wykonane, że rozbudowa instalacji jest możliwa i nie pociąga za sobą większych kosztów. Również istniejące oczyszczalnie przepływowe mogą zostać przebudowane z wykorzystaniem technologii DIC-SBR.

Dzięki automatycznemu sterowaniu cyklami oczyszczania liczba zatrudnionego personelu jest znacznie niższa. Inne koszty eksploatacyjne są porównywalnie niskie. Ze względu na niskie wartości odpływu wielu operatorów oczyszczalni zadeklarowało do odpowiednich urzędów niższe niż dotychczas wartości graniczne np. wartości azotu nieorganicznego do 10 lub 5 mg/l. W wyniku obniżenia opłat za wprowadzanie ścieków do odbiornika znacznie obniżyły się koszty eksploatacji oczyszczalni. Instalacje firmy LimnoTec te zapewniają ponadto duże bezpieczeństwo, łatwość konserwacji oraz niewielkie obciążenie hałasem i zapachami.

# Obniżenie wartości odpływu i kosztów eksploatacji

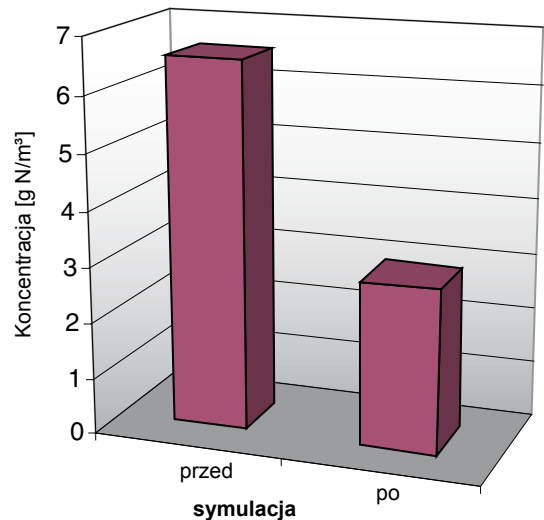
## Optymalizacja oczyszczalni ścieków poprzez komputerową symulację dynamiczną!

W dzisiejszych czasach stawiane są coraz większe wymagania odnośnie wydajności pracy oczyszczalni ścieków. Obok wysokiej wydajności procesu oczyszczania równie dużą wagę przywiązuje się do zminimalizowania zapotrzebowania energii oraz kosztów eksploatacyjnych. Już teraz powszechnie znanych jest wiele działań zaradczych, które nadają się do zastosowania na większości oczyszczalni ścieków. Proces daleko idącej optymalizacji wymaga jednak uwzględnia również indywidualnych i specyficznych warunków panujących na danym obiekcie. Jako idealne narzędzie przystosowane do rozwiązania tak kompleksowych zagadnień oferujemy Państwu symulację dynamiczną.

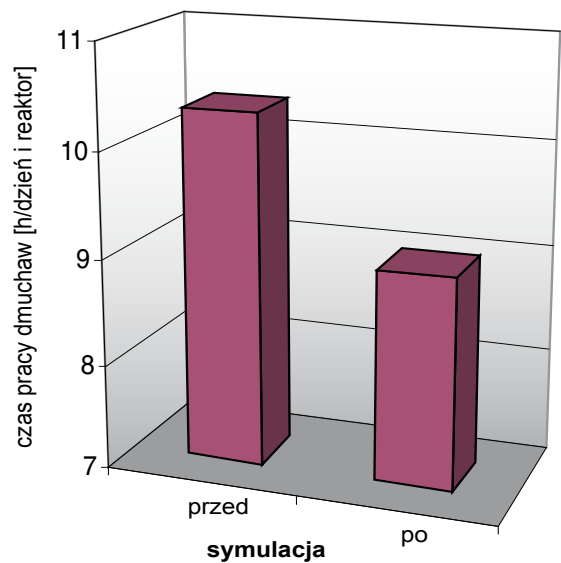
Wyniki badań naukowych udowodniły, że symulacja dynamiczna oczyszczalni ścieków pozwala na optymalizację jej pracy, prowadzącą do znacznego obniżenia wartości emisji i kosztów zakładowych jak i ilości koagulantów, energii napowietrzania oraz ilości wytwarzanego osadu. Zaproponowane środki zaradcze mogą się różnić nawet w przypadku optymalizacji dwóch oczyszczalni dysponujących identycznymi ciągami technologicznymi, ponieważ ich wybór zależy w dużej mierze od parametrów sieci kanalizacyjnej jak i charakterystyki dopływu.

Powyżej wspomniane zależności i fakty zostały potwierdzone w ramach przeprowadzonych przez nas projektów optymalizacji oczyszczalni ścieków z zastosowaniem analizy w oparciu o symulację dynamiczną. Zależnie od oczyszczalni możliwe było zredukowanie: maksymalnych wartości odpływu np. całkowitej zawartości azotu nieorganicznego do 50%, zużycia energii do 30% oraz zapotrzebowania na koagulanty do 60%. Przy obiekcie wielkości 20.000 OLM (obliczeniowa liczba mieszkańców) oznacza to oszczędności do 20.000 EURO rocznie (warunki niemieckie). Analiza oczyszczalni ścieków za pomocą symulacji dynamicznej jest zatem inwestycją amortyzującą się już po paru latach.

**Redukcja maksymalnych wartości azotu nieorganicznego w odpływie oczyszczalni w warunkach najwyższego obciążenia (symulacja dynamiczna)**



**Redukcja energii napowietrzania w warunkach maksymalnego obciążenia symulacji dynamicznej**



# Technologia budowlana



Szalunek segmentowy

Nasze systemy szalowania komór fermentacyjnych, zbiorników wodnych, basenów wody deszczowej lub osadników

LimnoTec dysponuje własnymi opatentowanymi systemami szalunkowymi. Te specjalne szalunki stosowane są przy betonowaniu rotacyjno-symetrycznych zbiorników żelbetonowych. Dzięki temu możemy budować wysokiej jakości komory fermentacyjne o formie owalnej, cylindrycznej lub okrągłej dla wszystkich celów przeznaczenia, za stosunkowo niską cenę.



Szalunek cylindryczny

Stalowy szalunek segmentowy i cylindryczny

Te systemy szalowania stosowane są do budowy osadników, zbiorników wodnych i magazynujących. Cechuje je duża stabilność i prostota. Ponieważ betonowanie następuje w specjalnym systemie wibracyjnym, prace postępują prawie dwa razy szybciej niż przy metodzie tradycyjnej. Rezultatem jest optymalnie zagęszczony beton bez widocznych większych porów powietrza.

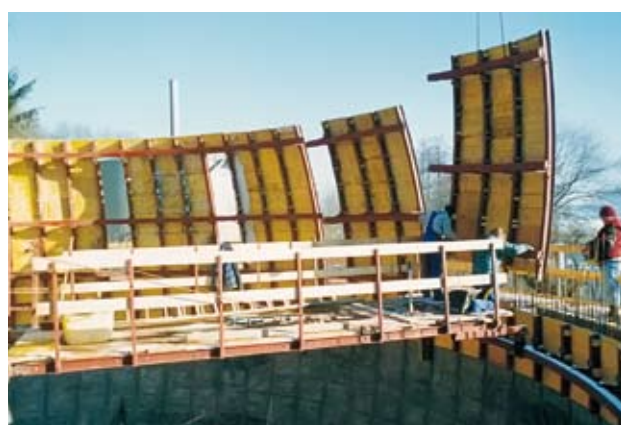
# dostosowana do potrzeb

## Szalunek lejkowy, stożkowy i owalny

Szalunki te stosowane są przy budowie komór fermentacyjnych, osadników wstępnych i wtórnych. W ich skład wchodzi dźwigary stalowe ze wstawionymi tarczami dla deskowania. Przy zachowaniu niewielkiej wysokości zalewania betonu rozdzielanie jego składu jest niemożliwe. W rezultacie oferujemy Państwu budowę wysokiej jakości zbiorników dopasowanych wykonaniem i konstrukcją do Państwa potrzeb.



Szalunek owalny komory fermentacyjnej





## LimnoTec – Wasz partner



Referencje firmy LimnoTec

W przypadku pytań jesteśmy zawsze do Państwa dyspozycji.

LimnoTec  
Abwasseranlagen GmbH  
Eickhorster Straße 3  
32479 Hille  
NIEMCY

telefon: +49 5703 5103-0  
fax: +49 5703 5103-33  
e-mail: [info@limnotec.de](mailto:info@limnotec.de)  
internet: <http://www.limnotec.de>