

*Broszura produktowa*

# Nowoczesne technologie oczyszczania ścieków

## Reaktor Wilo Terce-Flow

OCZYSZCZALNIA JUŻ OD  
**1,5**  
MLN ZŁ



## Nowoczesne układy oczyszczania ścieków Wilo Terce-Flow

Rozwiązania Wilo są obecne w oczyszczalniach ścieków już od kilku dekad.

Wśród nich można wymienić głównie mieszadła oraz pompy w najróżniejszych konfiguracjach i rozmiarach. Teraz nasza oferta w tym obszarze została wzbogacona o kompletne reaktory biologiczne, które działają w oparciu o opracowaną przez nas technologię **Terce-Flow**. Pozwala ona budować mniejsze reaktory zapewniające bardzo dobre efekty oczyszczania, a jednocześnie stabilną i niezawodną

pracę całego układu. Technologię tę można stosować zarówno w nowoprojektowanych, jak i modernizowanych blokach biologicznych.

W technice komunalnej znanych jest wiele metod i układów oczyszczania ścieków. Obecnie najbardziej rozpowszechnione są te oparte na niskoobciążonym **osadzie czynnym**, głównie ze względu na ich niezawodność, elastyczność i prostotę.

### Opis technologii Terce-Flow

Nowe reaktory są dedykowane dla przepustowości **~30 – 1500 m<sup>3</sup>/d**, a więc znajdują zastosowanie w małych i średnich miejscowościach oraz jako zbiorcze oczyszczalnie gminne.

Technologia Terce-Flow firmy Wilo bazuje na niskoobciążonym osadzie czynnym w układzie przepływowo-kaskadowym, z gradientem stężeń i wysokim stężeniem średnim osadu czynnego. Ścieki przepływają przez kaskadę kolejnych komór osadu czynnego (KOCZ), gdzie następuje biologiczny rozkład zanieczyszczeń. W kolejnym etapie procesu trafiają one do pionowego osadnika wtórnego, w którym zachodzi sedimentacja osadu. Oczyszczone ścieki są odprowadzane z reaktora, a osad wraca na początek układu (recykulacja zewnętrzna).

W ostatniej komórce kaskady lub w wydzielonej studni zlokalizowano układ kaskadowej recykulacji wewnętrznej Terce-Flow-RK, który zawraca osad z poszczególnych stopni kaskady bloku biologicznego na początek układu, wymuszając w ten sposób odpowiedni gradient stężeń. Najwyższe stężenie panuje w pierwszej komórce, a najniższe – w ostatniej. Taki układ zabezpiecza osadnik wtórny przed nadmiernym obciążeniem. Jednocześnie w momentach uderzeniowych dopływów pierwszy poziom kaskady może pełnić rolę selektora tlenowego.

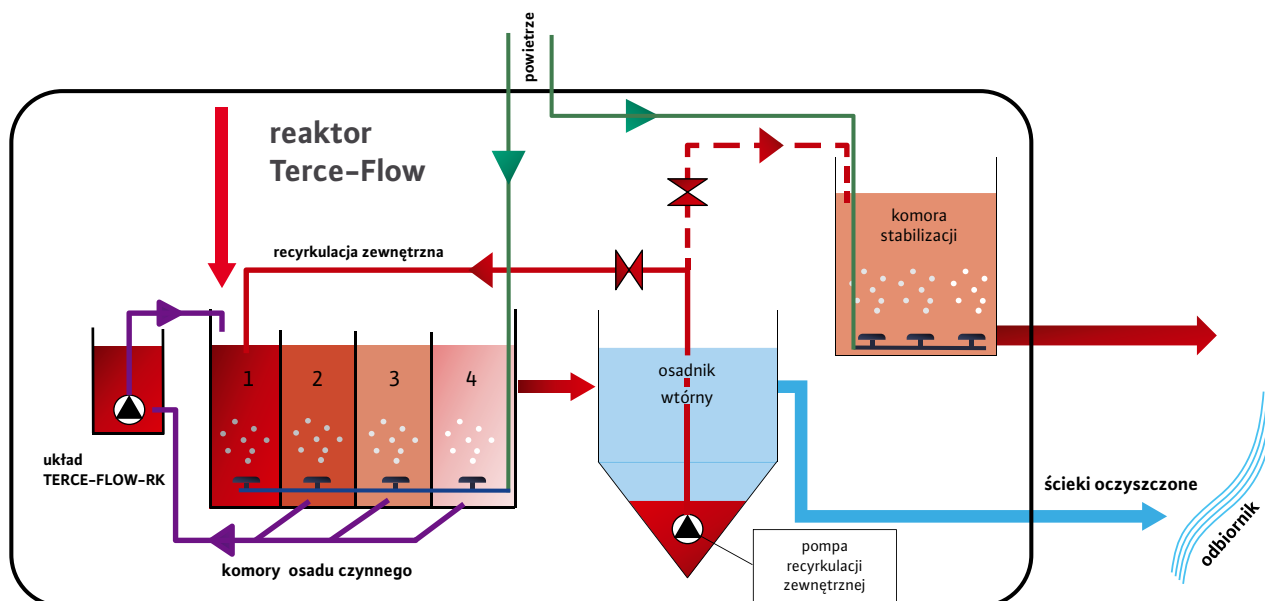
Napowietrzanie osadu czynnego jest realizowane przez system drobnopęcherzykowy z dyfuzorami dyskowymi lub rurowymi Wilo-Sevio ELASTOX, który jest zasilany sprężonym powietrzem ze stacji dmuchaw. Rozmieszczenie dyfuzorów jest uzależnione od umiejscowienia w kaskadzie

i obciążenia ładunkiem zanieczyszczeń. Wykonane ze stali nierdzewnej gatunku 1.4301 mogą być demontowane bez przerywania pracy reaktora.

Powstający w procesie oczyszczania nadmiar osadu jest stabilizowany w wydzielonej komorze tlenowej. Komora ta jest wyposażona w taki sam system napowietrzania jak KOCZ oraz dekanter pompowy, umożliwiając zagęszczanie osadu stabilizowanego.

Wszystkie reaktory, w zależności od wymagań Inwestora, mogą być zaprojektowane i wyposażone tak, aby mogły realizować pełny proces oczyszczania biologicznego z defosfatacją, denitryfikacją i nityfikacją (usuwanie biogenów).

Układ Terce-Flow łączy innowacyjne rozwiązania z elementami klasycznych reaktorów przepływowych osadu czynnego. Zastosowanie kaskady komór z aktywnie podtrzymywanym gradientem stężeń jest korzystne dla pracy i kondycji osadu czynnego. Sprawia to, że jest on bardziej odporny na uderzeniowe dopływy zanieczyszczeń, a namnażanie się bakterii nitkowatych ulega ograniczeniu. Dzięki możliwości utrzymywania wyższego średniego stężenia osadu czynnego, niż w tradycyjnych blokach biologicznych, komora osadu czynnego jest mniejsza, co ma wpływ na koszty całej oczyszczalni.



## Rozwiązania konstrukcyjne – typoszereg reaktorów Terce-Flow

Typoszereg reaktorów Terce-Flow dzieli się na dwie grupy różniące się przepustowością i posiadające standardowe rozwiązania zbiorników. Mogą one być indywidualnie dopasowane do wymagań Inwestora.

### Małe oczyszczalnie – reaktor Terce-Flow 30 – 150

Dla  $Q_{\text{śrd}} = 30 - 150 \text{ m}^3/\text{d}$   
(RLM ~270 do ~1400)

Są one wykonywane w postaci zbiorników z **prefabrykowanych żelbetowych elementów** – w zależności od średnicy stosuje się kręgi monolityczne lub modułowe.

Montaż zbiorników odbywa się na przygotowanym uprzednio fundamencie i trwa zaledwie kilka dni.

Wyniesione ponad teren zbiorniki są ocieplane styropianem i tynkowane.



## Większe oczyszczalnie – reaktor Terce-Flow 800 – 1500

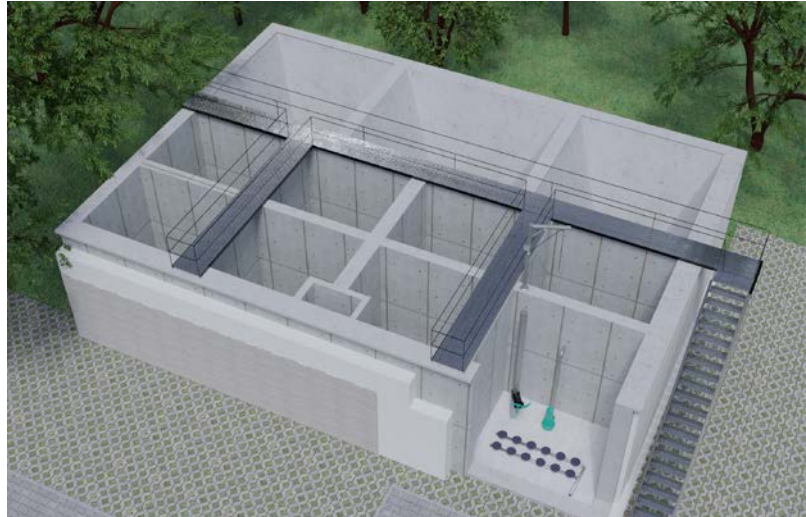
Dla  $Q_{\text{śrd}} = 800 - 1500 \text{ m}^3/\text{d}$   
(RLM ~7300 do ~13500)

Większe oczyszczalnie z naszego typoszeregu są wykonywane w zbiornikach żelbetowych wylewanych na budowie.

W tym przypadku Wilo nie dostarcza zbiornika, a jedynie wytyczne do jego wykonania oraz samo wyposażenie technologiczne.

Ważnym elementem projektowania reaktora jest układ wysokościowy. Zbiorniki mogą być wyniesione ponad teren lub zagłębione. W pierwszym przypadku ściany zewnętrzne ociepla się styropianem, na który nakładana jest zewnętrzna warstwa tynku. Jeżeli dostępna ilość miejsca na to pozwala, reaktor może być alternatywnie obsypany ziemią. Przy jego częściowym zagłębieniu można dodatkowo uzyskać zerowy bilans ziemi z wykopów (objętość wykopu = objętość nasypu).

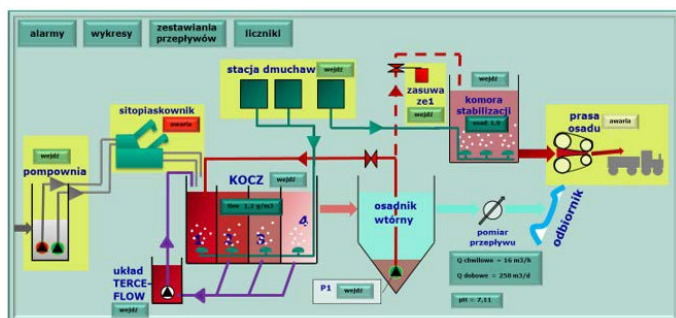
Nie ma potrzeby pokrywania komór płytami stropowymi, gdyż technologia ta jest odporna na warunki zimowe. Wyjątek mogą stanowić najmniejsze zbiorniki, w których przypadku zaleca się wykonanie stropu.



## Automatyka i sterowanie

Reaktory Terce-Flow pracują w pełni automatycznie. Wszystkie urządzenia mają własne szafki zasilająco-sterownicze, które umożliwiają sterowanie ręczne lub automatyczne.

Praca bloku Terce-Flow jest kontrolowana z zewnętrznego panelu sterowniczego oczyszczalni. Proces technologiczny przebiega w oparciu o wskazania czujników mierzących poziom tlenu, osadu, czy reakcje utleniania-redukcji.



## Sprawną i nowoczesną technologią Terce-Flow firmy Wilo

### Niższe koszty inwestycyjne

W technologii tej średnie stężenie osadu czynnego jest o 30–40% wyższe niż w tradycyjnych reaktorach i o tyle samo mniejsza jest objętość komory osadu czynnego. W porównaniu z komorami SBR różnica ta jest jeszcze większa.

W efekcie koszt inwestycyjny związany z budową czy modernizacją oczyszczalni jest znacznie mniejszy.

### Korzyści technologiczne

Układ kaskadowy z gradientem stężeń jest korzystny dla pracy osadu czynnego, gdyż zapewnia jego lepszą reakcję na uderzeniowy dopływ zanieczyszczeń, zwiększa jego stabilność i redukuje namnażanie się bakterii nitkowatych.

### Elastyczność

Technologia Terce-Flow pozwala lepiej reagować na sezonowe zmiany w pracy oczyszczalni, gdyż umożliwia znaczne zmniejszenie przepustowości. W okresach mniejszych dopływów można wyłączyć układ Terce-Flow i obniżyć stężenie osadu w większym stopniu niż w innych technologiach. Natomiast podczas zwiększonych dopływów można przywrócić maksymalną przepustowość systemu.

### Serwis i wsparcie

Wilo, jako producent pomp, mieszadeł, pompowni przydomowych i sieciowych oraz dostawca technologii oczyszczania ścieków i uzdatniania wody, zapewnia kompleksową obsługę inwestycji w zakresie gospodarki wodno-ściekowej.

Oferujemy Państwu całościowe doradztwo techniczne z obszaru projektowania i łączenia wszystkich tych systemów. Stosujemy nowoczesne oprogramowanie do doboru i modelowania układów.

Nasz pion techniczny i fachowi serwisanci są do Państwa dyspozycji, zarówno na etapie realizacji oraz uruchomienia, jak i podczas eksploatacji obiektu.



### Bezpieczeństwo

Technologia oparta na klasycznym, sprawdzonym układzie, z dodanym ulepszeniem – zysk bez ryzyka!

## Osprzęt oczyszczalni

W reaktorach Terce-Flow stosowane są urządzenia Wilo-EMU.

### Pompy zatapialne i suche Wilo-EMU FA i Wilo-Rexa PRO

Pompy do oczyszczalni ścieków różnią się od innych pomp, gdyż pracują w szczególnie ciężkich warunkach. Agresywne i korozyjne ścieki zawierające zawiesiny włókniste, piasek oraz inne żrące substancje czy gęste osady – to typowe media w oczyszczalniach ścieków. Pompy muszą pracować w takim środowisku przez wiele lat w sposób ciągły, 24 h na dobę i 7 dni w tygodniu. Z tego powodu stosowane w nich rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe, muszą być szczególnie trwałe i zaawansowane technologicznie. W Wilo dodatkowo staramy się w jak najwyższym stopniu podnieść sprawność energetyczną takich urządzeń.



Wilo-Rexa PRO

### Pompy do piaskowników Wilo-EMU FA...WR

Ścieki często zawierają dużą ilość piasku i kamieni, które tworzą wokół pompy złoże, trudne do usunięcia przy pomocy standardowych urządzeń. Dlatego w pompach do piaskownika stosuje się szczególne rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe. Przy tłoczeniu pulpy piaskowej najlepiej sprawdzają się pompy FA...WR, wyposażone w specjalną głowicę kruszącą przeznaczoną do rozbijania osadów. Ponadto ze względu na fakt, że urządzenia pracujące w takich warunkach są często narażone na ścieranie przez piasek i kamienie, ich wirniki i wnętrza korpusów mogą być dodatkowo pokryte specjalnymi powłokami Ceram C2+C1/C3+C1 lub wykonane w całości z żeliwa wysokochromowego Abrasit. To specjalne wykonanie materiałowe zapewnia wysoką odporność na ścieranie. Pompy do piaskowników Wilo są zawsze wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne oraz czujnik przecieku w komorze uszczelniającej.



Wilo-EMU FA...WR

### Mieszadła szybkoobrotowe Wilo-Flumen EXCEL i Wilo-Flumen OPTI TR 20 - TR 40

Wilo-Flumen EXCEL i Wilo-Flumen OPTI to niezawodne rozwiązania przeznaczone do mieszania medium w zbiornikach retencyjnych wody deszczowej i pompowniach oraz zbiornikach osadu. Wykonane z wysokiej jakości stali nierdzewnej, szybkoobrotowe mieszadła zatapialne, są montowane blisko dna zbiornika. Powodując gwałtowny przepływ cieczy, zapobiegają osadzaniu się cząstek stałych, co pozwala ograniczyć pracochłonność czyszczenia po opróżnieniu zbiorników retencyjnych wody deszczowej czy pompowni. Nawet w okresach silnych opadów atmosferycznych i wydłużonego czasu pracy urządzeń, mieszadła te zapewniają niezawodne działanie i są wyjątkowo odporne na zapychanie. Nowe śmigła wykonane ze stopu stali nierdzewnej zapobiegają kawitacji, co przekłada się na niski stopień zużycia urządzeń.



Wilo-Flumen OPTI/EXCEL

### Mieszadła średnioobrotowe TR 50 – TR 90

Mieszadła średnioobrotowe to urządzenia z jednostopniową przekładnią planetarną. Są zalecane do zastosowań w reaktorach biologicznych i zbiornikach osadu oraz w większych zbiornikach retencyjnych. Pasują do zbiorników o różnym kształcie – prostokątnych, okrągłych, pierścieniowych, cyrkulacyjnych i innych. Zostały one przystosowane do współpracy z systemami napowietrzania, a przy zastosowaniu odpowiednich zabezpieczeń, mogą działać także w trakcie procesu natleniania. Nasi inżynierowie dostarczają technicznego wsparcia przy doborze optymalnego systemu mieszania, cyrkulacji i napowietrzania.

Wilo-EMU już od kilku dekad produkuje i udoskonala rozwiązania mieszadeł, podnosząc ich efektywność energetyczną i jest jednym ze światowych liderów w tej dziedzinie. Mieszadła średnioobrotowe Wilo-EMU uzyskują bardzo wysoką efektywność energetyczną (wyrażaną przez współczynnik mocy/ciągu [N/kW], zgodnie ze standardami normy ISO 21630), a przy tym są trwałe. Dzięki wielopunktowemu przełożeniu sił na wał śmigła przekładnie planetarne cechują się wyższą trwałością niż tradycyjne przekładnie zębate, a przy tym posiadają mniejsze gabaryty.

Urządzenia zostały ponadto wyposażone w czujniki wilgoci. Sensory zlokalizowane w komorze uszczelniającej przed silnikiem są w stanie wykryć ewentualne przecieki jeszcze zanim wilgoć dojdzie do silnika. Obudowa z żeliwa grubościennego cechuje się dużą pojemnością cieplną, dzięki czemu skutecznie chroni mieszadło przed przegrzaniem – nawet podczas pracy w gęstym osadzie, który może okresowo oblepiać silnik, utrudniając tym samym odprowadzenie ciepła.

### Mieszadła pompujące Wilo-EMU RZP

Mieszadła pompujące RZP znajdują zastosowanie do recykulacji wewnętrznej w procesie biologicznego oczyszczania ścieków. Są przeznaczone do przetłaczania osadu czynnego z dużą wydajnością przy niewielkiej wysokości podnoszenia.

Ich maksymalny projektowy zakres wysokości podnoszenia wynosi do 7 m, a natężenie przepływu – do 1 900 l/s. Śmigła mieszadeł są odporne na owijające się zanieczyszczenia i zapychanie.

Średnice: DN 200 ÷ DN 800

### Dyfuzory dyskowe

Dyfuzory dyskowe Wilo-Sevio AIR D mają średnicę 320 mm, przepustowość 1 ÷ 12 Nm<sup>3</sup>/h oraz są dostępne w kilku wykonaniach różniących się materiałem membrany (EPDM lub silikon) i perforacją. Rozwiązania te cechują się wysoką wydajnością przesyłową tlenu SSOTR (współczynnik wykorzystania tlenu). Mogą być montowane na rurociągach z tworzywa sztucznego przy zastosowaniu obejm oraz na rurach i profilach ze stali nierdzewnej (na nylplach 1").

Ruszty z dyfuzorami Wilo-Sevio AIR D są wykonywane jako elementy wyciągane lub mocowane na stałe do dna.

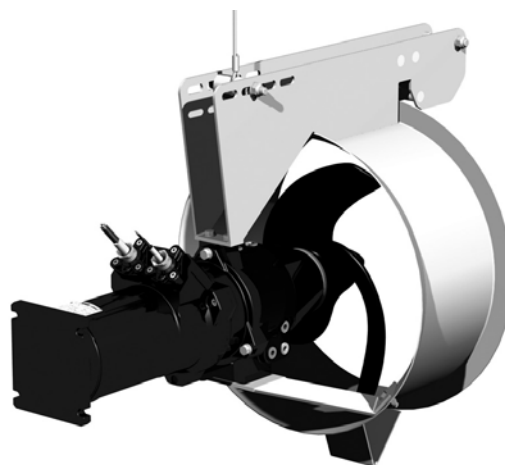
### Dyfuzory rurowe

Dyfuzory rurowe Wilo-Sevio AIR T występują w wersjach o wymiarach 500, 750 i 1000 mm i mają przepustowość w zakresie 1,5 ÷ 10 Nm<sup>3</sup>/h/m. Stosowane w nich membrany mogą być wykonane z EPDM lub silikonu. Dyfuzory rurowe Wilo-Sevio AIR T cechują się bardzo wysoką wydajnością przesyłową tlenu SSOTR (współczynnik wykorzystania tlenu). Nadają się do montażu na rurociągach z tworzywa sztucznego przy zastosowaniu obejm oraz rurach i profilach ze stali nierdzewnej (na nylplach 1").

Ruszty z dyfuzorami Wilo-Sevio AIR T są wykonywane jako elementy wyciągane lub mocowane na stałe do dna.



Wilo-EMU TR 50 – TR 90



Wilo-EMU RZP

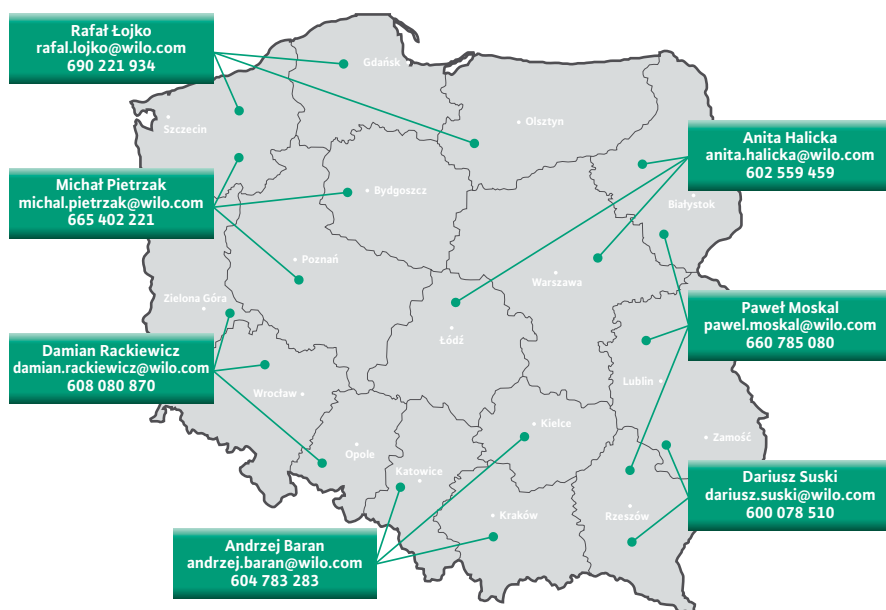


Wilo-Sevio AIR D



Wilo-Sevio AIR T

## Dział Techniki Komunalnej



Centrala:  
Wilo Polska Sp. z o.o.  
ul. Jedności 5  
05-506 Lesznowola

tel: 22 702 61 61  
fax: 22 702 61 00  
wilo.pl@wilo.com  
www.wilo.pl

SERWIS NA TERENIE CAŁEJ POLSKI  
www.wilo.pl/Serwis  
24-godzinny dyżur serwisowy: 602 523 039  
tel: 22 702 61 32, fax: 22 702 61 80  
serwis.pl@wilo.com