

# SYSTEMY NAPOWIETRZANIA FORTEX

## Drobnopęcherzykowe i średniopęcherzykowe elementy napowietrzające z elastyczną membraną AME

**Ekspluatujecie oczyszczalnię ścieków starszego typu, czy myślicie o kosztach jej eksploatacji? Czy chcecie obniżenia jej zapotrzebowania na energię?**

Zwiększenie wydajności i modernizacja nie obejdzie się bez ingerencji w komorze osadu czynnego i jej wyposażenia w drobnopęcherzykowy system napowietrzania.

**Stoićcie przed podjęciem decyzji wybudowania nowej oczyszczalni ścieków?**

Rozwiązanie będzie podobne. System drobnopęcherzykowego napowietrzania, zwłaszcza z elementami membranowymi, jest w dzisiejszych czasach najczęściej stosowanym systemem w oczyszczalniach ścieków.

### System napowietrzania

Systemy napowietrzające FORTEX należą do najbardziej nowoczesnych tego rodzaju systemów opracowanych przez spółkę akcyjną FORTEX – AGS, a.s. Šumperk. Ich marka i rozwiązania techniczne są chronione patentem.

Przeznaczone są do mieszania i napowietrzania wody lub innego rodzaju cieczy w komorach osadu czynnego w oczyszczalniach ścieków, zbiornikach do hodowli ryb, stawach i zbiornikach wodnych lub też do flotacji wymuszonej. Parametry systemu napowietrzania są dobierane odpowiednio do zastosowanej technologii, zapotrzebowania tlenu lub konieczności mieszania cieczy w zbiorniku, wymaganego nadciśnienia, sposobu regulacji, kształtu i typu zbiornika.

System napowietrzania składa się ze źródła sprężonego powietrza, rurociągu doprowadzającego z armaturą oraz rurociągu rozdzielczego elementów napowietrzających, elementów napowietrzających i systemu odwodnienia rusztów. Systemy są dobierane z zestawu elementów każdorazowo indywidualnie dla każdego projektu.



### 1) Źródła sprężonego powietrza

Źródła sprężonego powietrza stanowią dmuchawy obrotowe pracujące na zasadzie tłoków obrotowych Roots'a, dmuchawy turbinowe i dmuchawy membranowe, których konstrukcja pozwala na dostarczanie i transport sprężonego powietrza bez oleju lub wentylatory wysokociśnieniowe. Źródło sprężonego powietrza jest dla każdego zainstalowanego systemu indywidualny i powinno być wyposażone w filtry uniemożliwiające przenikanie zanieczyszczeń do systemu napowietrzającego wód odpadowych.

### 2) Rurociąg doprowadzający i armatura

Rurociąg doprowadzający z armaturą biegnie od rury wylotowej źródła sprężonego powietrza i kończy się w komorze oczyszczalni 1 ÷ 1,5 m pod powierzchnią wody. Do rurociągu wykonanego z polipropylenu lub ze stali nierdzewnej, dla każdego rusztu na krawędzi zbiornika jest zamontowana kłapka regulacyjna i zawór zamykający. Rurociąg doprowadzający może być wykonany z kilku rodzajów materiałów, takich jak polipropylen, stal nierdzewna. Można również użyć rur ze stali konstrukcyjnej (np. przy rekonstrukcjach). W takim przypadku należy zainstalować na końcu rurociągu filtr powietrza w celu uniemożliwienia przenikania zanieczyszczeń stałych do elementów napowietrzających. Od filtra powietrza jednak należy zastosować rurociąg wykonany z materiałów nierdzewnych. W małych oczyszczalniach stosuje się rurociągi doprowadzające ze stali nierdzewnej. Inny rodzaj materiału można zastosować w systemie jedynie po uzgodnieniu z dostawcą.

### 3) Rurociąg rozdzielczy elementów napowietrzających

Rurociąg rozdzielczy elementów napowietrzających służy do równomiernej dystrybucji powietrza do poszczególnych szeregów elementów napowietrzających a jednocześnie stanowi nośnik zapewniający doprowadzenie do nich powietrza. Rurociągi rusztów są połączone wzajemnie za pomocą odgałęzień. Do rurociągu doprowadzającego ruszt jest podłączony za pomocą kołnierza obrotowego. W przypadku rurociągu z tworzywa sztucznego kołnierz łączący metal – tworzywo sztuczne znajduje się 1 ÷ 1,5 m pod powierzchnią wody. W przypadku rusztów demontowanych połączenie z rurociągiem doprowadzającym następuje za pomocą węża z PCW ewentualnie gumowego a podłączenie do rurociągu następuje na krawędzi zbiornika za pomocą złączki zaciskowej z tworzywa sztucznego.

Ruszty napowietrzające, mogą być kotwione trwale lub z możliwością demontażu w czasie eksploatacji i, ... Podpory umożliwiają wyziołmowanie rurociągu, a tym samym elementom napowietrzających.



#### 4) Elementy napowietrzające i system odwodnienia rusztów

Trwale kotwione i demontowalne ruszty są wykonane ze wzajemnie połączonych ze sobą za pomocą zgrzewania rurek i kształtek z polipropylenu lub w szczególnych przypadkach z profili rurowych lub czworobocznych z materiałów nierdzewnych. Kształt i rozmiary rusztu należy dostosować do kształtu i rozmiaru zbiornika. Stałe ruszty napowietrzające są kotwione do dna za pomocą podpór wysokościowych zabetonowanych w betonowych obciążnikach lub do kotew ze stali nierdzewnej zabetonowanych w dnie zbiornika. W przypadku zbiorników stalowych ruszty są zakotwione do zaczepów podtrzymujących podpory montażowe, które są przyspawane do dna zbiornika. W zbiornikach z polipropylenu kotwienie następuje za pomocą śrub nierdzewnych przez polipropylenowe podkładki przyspawane do dna zbiornika. Podpory umożliwiają wysokościowe wyrównanie poziome rurowości, a tym samym i elementów napowietrzających a także umożliwiają stabilne lub przesuwne (kierowane) jego ułożenie. Ruchome ruszty napowietrzające są zamocowane przeciągniętymi przez bloczki linami obciążonymi betonowymi balastami, lub są sprówdzane do dna za pomocą prętów prowadzących. Woda zgromadzona w systemie odprowadzana jest do zbiornika odwodnieniowego w ruszcie napowietrzającym. Ze zbiornika odwodnieniowego woda jest odprowadzana rurowością zakończoną zaworem znajdującym się nad powierzchnią wody w zbiorniku Rurowością odwodnieniową jest zamocowany do ściany zbiornika.

#### 5) Projektowanie urządzenia

W celu zainstalowania systemów napowietrzających konieczne jest dotrzymanie płaszczyzny dna zbiornika z tolerancją  $\pm 5$  cm. W celu ułatwienia montażu w najniższym rogu zbiornika należy umieścić studzienkę odwadniającą.

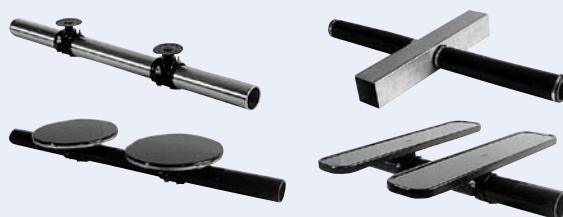
W przypadku zastosowania kombinacji mieszadeł i systemu napowietrzania w tym samym zbiorniku konieczna jest konsultacja z producentem systemu napowietrzania ze względu na przeprowadzenie rozpoznania szybkości mieszania w zbiorniku i wynikającą z tego konieczność dostosowania rusztów i sposobu ich zakotwienia.

#### Elementy napowietrzające

Powietrze atmosferyczne jest pobierane przez źródło sprężonego powietrza poprzez filtr powietrza. Stąd jest wtłaczane przez rurowości rozdzielczy do poszczególnych rusztów, na których są umieszczone elementy napowietrzające. Poprzez te elementy sprężone powietrze przenika do cieczy w zbiorniku.

Elementy napowietrzające są wyposażone w elastyczną membranę, która przy określonym ciśnieniu wzdyma się tak, że dochodzi do otwarcia w membranie otworów, którymi zaczyna przenikać powietrze w formie drobnych lub średnich pęcherzyków. W przypadku przerwy w dostawie powietrza dochodzi w drobnopęcherzykowym systemie do skurczenia się gumowej membrany i tym samym do zamknięcia perforacji. W miejscu otworu wejściowego membrana nie jest perforowana i służy jako zawór zwrotny do przykrycia otworu w przypadku przerwy w dostawie powietrza. Element AME-P posiada otwory stale otwarte a w przypadku podwyższenia lub spadku ciśnienia otwiera się lub zamyka środkowy wentyl kłapkowy przykrywający otwór wejściowy powietrza.

Elementy napowietrzające na rurowym polipropylenowym rurowości instalowane są za pomocą polipropylenowych gwintowanych rozgałęzień i złączki (AME-D, AME-T), lub gwintem wykonanym bezpośrednio na korpusie elementu napowietrzającego (AME-260, AME-P). Na rurowości z materiału nierdzewnego elementy napowietrzające mocuje się za pomocą złączki rurowej przyspawanej do nierdzewnego rurowości a następnie bezpośrednio lub za pomocą gwintowanej złączki. Podobnym sposobem montuje się elementy w przypadku rurowości o przekroju czworokątnym. Na rurowościach ze stali nierdzewnej elementy napowietrzające można zamocować również systemem gwintowanych odgałęzień używanych w przypadku rurowości z polipropylenu.



Do napowietrzania komór osadu czynnego należy zastosować elementy napowietrzające

AME-260, AME-D, AME-T750 (N), AME-T370 (N).

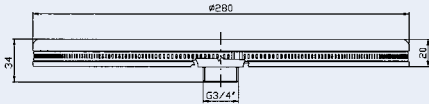
Element napowietrzający AME-260S jest stosowany do tlenowej stabilizacji osadów, w osadnikach, w komorach wyrównawczych itp.

Element napowietrzający AME-P jest stosowany do mieszania zawartości w zbiornikach, łapaczach piasku, strefach odgazowania itp.

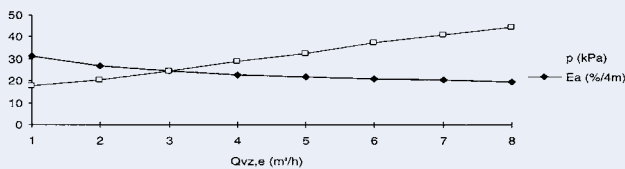
typ AME	Rozmiar mm	Ciężar	Strata ciśnienia kPa	Limit przepływu powietrza m <sup>3</sup> /h.szt.	Długostrwały przepływ powietrza m <sup>3</sup> /h.szt.	Zalecany przepływ powietrza m <sup>3</sup> /h.szt.
AME-260	Ø 280	0,8	1,8..3,7	1..6	2,0..4,5	3,5..4,0
AME-350	Ø 350	1,35	1,8..2,9	0,8...8,0	3,2..6,0	4,0..5,5
AME-350F	Ø 350	1,35	1,8..2,9	0,8...8,0	3,2..6,0	4,0..5,5
AME-D	762 x 182	1,9	2,4..4,5	3..18	4,5..12	7..10
AME-T750	800, Ø 68	1,3 (2,2) *3	4,0..5,6	2..9	3,5..7,5	5..6
AME-T370	400, Ø 68	0,7 (1,2) *3	4,0..5,6	1..5	2..4	2,5..3,5
AME-T750PU	800, Ø 68	1,2 (2,2) *3	3,0..5,5	2..9	3,5..7,5	5..6
AME-T370PU	400, Ø 68	0,6 (1,2) *3	3,0..5,5	1..5	2..4	2,5..3,5
AME-T750PUB	800, Ø 68	1,2 (2,2) *3	3,5..5,6	1..6	3..5	3,5..4,5
AME-T370PUB	400, Ø 68	0,6 (1,2) *3	3,5..5,6	1..3	1,5..2,5	2..3
AME-T750SR	800, Ø 68	1,3 (2,2) *3	3,0..5,4	2..9	3,5..7,5	5..6
AME-T370SR	400, Ø 68	0,7 (1,2) *3	3,0..5,4	1..5	2..4	2,5..3,5
AME-260S	Ø 280	0,8	1..2	4..8	5..7	5,5..6,5
AME-P	Ø 80	0,05	1,2..4	2..15	4..12	4..10

### AME-260

Tego typu element napowietrzający jest stosowany głównie do zwykłych ścieków komunalnych. Składa się z gumowej perforowanej membrany umocowanej na tarczy nośnej za pomocą paska nierdzewnego ze skuwką. Membrana AME – 260 przy spadku ciśnienia zamyka otwór wlotowy powietrza.

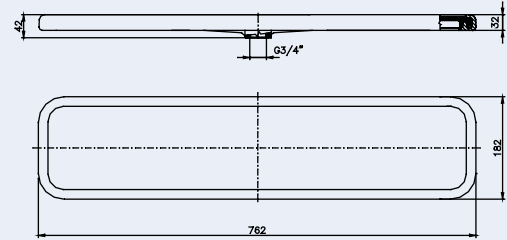


Charakterystyka AME-260

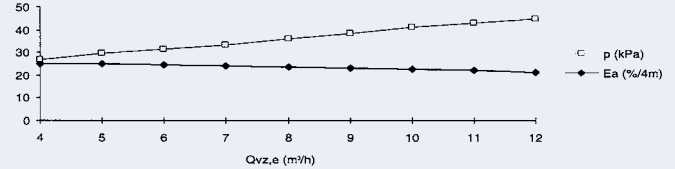


### AME-D

Element AME-D składa się z płyty nośnej, na której jest przymocowana za pomocą specjalnej kształtki perforowana membrana, zabezpieczona nierdzewnymi kątownikami za pomocą złączek z tworzywa sztucznego. Membrana AME-D przy spadku ciśnienia zamyka otwór wlotowy powietrza. Stosowany jest zazwyczaj do oczyszczalni zwykłych ścieków komunalnych.



Charakterystyka AME-D



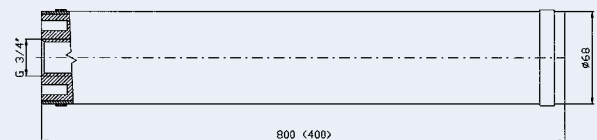
### AME-T370, T750, T370PU, T750PU, T370SR, T750SR

Tego typu elementy napowietrzające są zamontowane z perforowanej membrany, która jest zamocowana na rurce nośnej za pomocą spinających nierdzewnych spinek. Typ AME-T750 i AME-T370 różnią się długością. Membrana AME-T przy spadku ciśnienia zamyka otwór wlotowy powietrza.

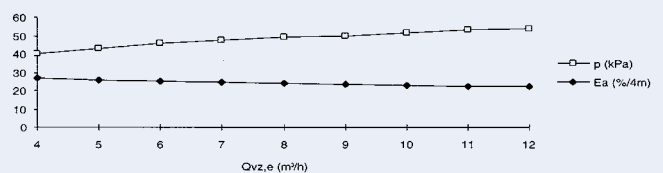
Membrana w podstawowym typie elementu jest wykonana z kauczuku EPDM, typ PU jest wyposażony w membranę ze wzbogaconego poliuretanu, membrana w typie SR jest wykonana z kauczuku silikonowego. Elementy napowietrzające z membranami z kauczuku EPDM są stosowane zazwyczaj do zwykłych ścieków komunalnych, membrany PU są odpowiednie do zastosowania w ściekach z zawartością tłuszczu roślinnego lub zwierzęcego, membrany SR są właściwe do ścieków o podwyższonej temperaturze. Zastosowanie rodzaju membran do ścieków przemysłowych musi być każdorazowo konsultowane z producentem..



AME - T750 (T370)



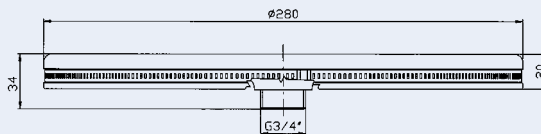
Charakterystyka AME-T (1 m)





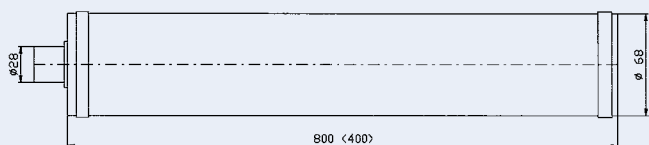
### AME - 260S ŚREDNIOPĘCHERZYKOWY

Napowietrzający element AME-260S jest wykonany z gumowej perforowanej membrany, zamocowanej na tarczy nośnej za pomocą nierdzewnego paska mocującego z klamrą. Membrana tego elementu przy spadku ciśnienia zamyka otwór wlotowy powietrza. Stosowany jest przeważnie do zwykłych ścieków komunalnych w celu tlenowej stabilizacji osadu, w osadnikach i zbiornikach wyrównawczych.



### AME-T370N, T750N, T370PU N, T750PU N, T370SR N, T750SR N

AME-T750 N i T370 N nawiązują do wyżej wymienionego typoszelegu elementów napowietrzających. Ich korpus nośny jest wykonany ze stali nierdzewnej. Na rurociągu rozdzielczym powietrza są mocowane za pomocą ściągą opuszczającą parę elementów napowietrzających poprzez gumową uszczelkę na złączki rurowe przyspawane do rurociągu nierdzewnego. Parametry elementów są zgodne z typem AME-T750 i T370. Produkowane są również z membraną z wzbogaconego poliuretanu lub z kauczuku silikonowego.



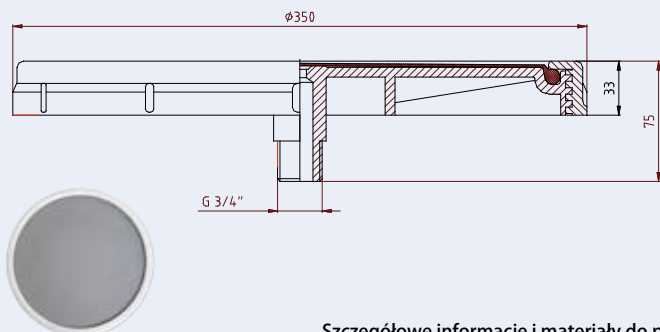
### AME - P GRUBOPĘCHERZYKOWY

Perforowana membrana w tym elemencie jest zamocowana na specjalnych uchwytach tarczy nośnej z polipropylenu. AME-P stosowana jest do mieszania zawartości w zbiornikach, łapaczach piasku, w strefach odgazowywania.

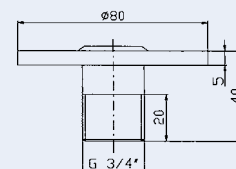
### AME-350, 350F - NOWOŚĆ

Jest to element napowietrzający nowej generacji. Składa się z perforowanej membrany (EPDM, EPDM+TEFLON) umieszczonej na tarczy nośnej za pomocą gwintowanej obejmy. Na rurociąg powietrza instalowana jest za pomocą zewnętrznego gwintu 3/4" i gwintowanego odgałęzienia. Membrana przy spadku ciśnienia zamyka otwór wejściowy powietrza.

Główną zaletą membrany z powierzchnią z teflonu jest między innymi jej odporność na działanie osadów biologicznych i wapiennej patyny. Membrana posiada również znakomitą odporność chemiczną i odporność na działanie olei, substancji ropopochodnych, rozpuszczalników i węglanów wodoru. Do szczególnych właściwości nowej membrany należy również jej duża odporność na wysokie temperatury oraz dłuższa żywotność.



AME - P



### Czy wiecie jakie są zalety systemów napowietrzania FORTEX?

- wysoki procent wykorzystania tlenu z powietrza
- bardzo niska strata ciśnienia
- szybki i prosty montaż, długotrwała żywotność
- odporność na zapychanie się elementów
- oszczędność energii
- możliwość przerywanej eksploatacji oraz automatycznego sterowania
- nieskomplikowane utrzymanie, minimalna obsługa
- prosta wymiana membrany w elementach
- dostosowany do wszystkich kształtów zbiorników
- dla rekonstruowanych oczyszczalni ścieków firma FORTEX-AGS, a.s. zaprojektuje najbardziej optymalny system napowietrzania
- w odpowiedzi na zapytanie firma FORTEX-AGS, a. s. opracuje bezpłatnie ofertę tak, aby zaproponowany system napowietrzający miał odpowiednią wydajność tlenu i oszczędność energii

Szczegółowe informacje i materiały do projektowania znajdziecie w opisach technicznych i warunkach dostawy producenta.



BlowTech Sp. z o.o. / BlowTech Co. Ltd  
ul. Kmicica 56 / Kmicica str. 56  
54-514 Wrocław – Poland  
tel.: +48 71 3631859, fax: +48 71 3631987  
www.blowtech.com.pl

FORTEX-AGS, a.s. • Jílová 1550/1 • 787 92 ŠUMPERK  
tel.: +420 583 310 111 • e-mail: covobchod@fortex-ags.cz  
http://www.fortex-ags.cz