



# NYBORG - MAWENT



## WENTYLATORY PROMIENIOWE

Nyborg-Mawent S.A.  
ul. Ciepła 6, 82-200 Malbork, Polska

tel: +48 55 646 63 00  
fax: +48 55 646 63 09  
[www.nyborg-mawent.com](http://www.nyborg-mawent.com)  
[office@nyborg-mawent.com](mailto:office@nyborg-mawent.com)



## INFORMACJE OGÓLNE

Konstrukcja wentylatorów promieniowych jednostrumieniowych jest przystosowana do pracy w trudnych warunkach środowiska przemysłu lądowego i morskiego. Wszystkie produkty oraz ich wyposażenie wykonane są w oparciu o aktualne normy EN oraz zgodnie z wdrożonymi normami jakości ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 oraz PN-N 18001:2004.

Standardowo wentylator składa się ze stalowej, spawanej obudowy, wirnika, podstawy silnika oraz ramy nośnej z wibroizolacją. Przedstawione charakterystyki przepływowe wentylatorów obliczone są dla mediów o temperaturze 20°C i gęstości 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

Wszystkie wentylatory przystosowane są do pracy w temperaturze otoczenia w zakresie -20°C do 40°C, wykonania dla innych zakresów temperaturowych wymagają dodatkowych uzgodnień technicznych.

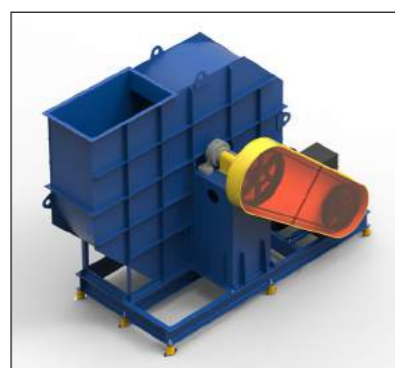
Urządzenia w podstawowej wersji przystosowane są do pracy z czynnikiem -10°C do 80°C. Wentylatory wyposażone w odrzutnik ciepła mogą pracować z czynnikiem do temperatury 300°C, wersje niestandardowe urządzeń umożliwiają pracę z czynnikiem do 750°C.

Wirniki wentylatorów Nyborg-Mawent podlegają reżimowi dokładności wyważania w klasie G6,3 lub na życzenie w klasie G2,5. Wentylatory spełniają wymagania i normy dotyczące emitowanego poziomu wibracji zgodnie z ISO 14694:2003, a dopuszczalny zakres drgań umieszczony jest w dokumentacji techniczno-rozruchowej produktu. Każde urządzenie opuszczające produkcję podlega testom w zakresie właściwych parametrów pracy w laboratorium pomiarowym.

## TYPY NAPĘDU WENTYLATORA



Napęd bezpośredni (NAP1) - wirnik montowany bezpośrednio na wale silnika, możliwa praca w położeniu pionowym i poziomym



Napęd pośredni pasowy (NAP2) - wentylator napędzany silnikiem za pośrednictwem przekładni pasowej



Napęd pośredni sprzęgłowy (NAP4) - wentylator napędzany silnikiem za pośrednictwem sprzęgła

## TYPY NAPĘDU WENTYLATORA

Rodzaj napędu	Standardowy	Odrzutnik Ciepła	Izolacja i odrzutnik ciepła
NAP1	do +80°C	do +220°C *	do +250°C *
NAP2	do +100°C	do +300°C	do +300°C
NAP4	do +100°C	do +300°C	do +300°C

\*wykonanie wymaga konsultacji z producentem

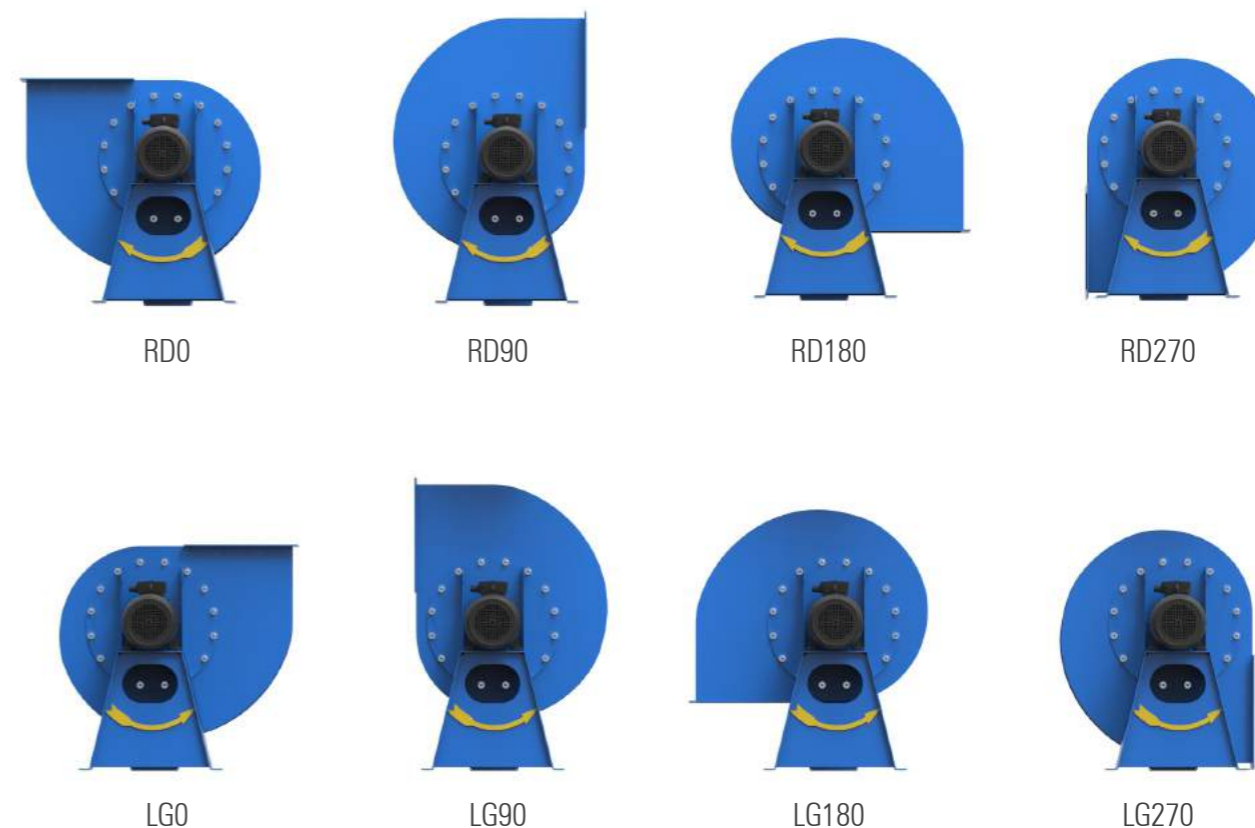
Wykonania wentylatorów dla temperatury czynnika przetłaczanego do 750 °C, na specjalne zamówienie.

## KIERUNEK OBROTÓW

Zakładamy dwa możliwe kierunki obrotów RD - prawy patrząc od strony silnika oraz LG - lewy patrząc od strony silnika. Dotyczy to wszystkich napędów.

## FIGURY WENTYLATORA

Podawana jest w stopniach po określeniu kierunku obrotów wirnika. Na życzenie klienta wykonujemy inne figury.



## AKUSTYKA

Pomiary akustyczne wentylatorów wykonuje się wg normy DIN 45635 str. 1 „Pomiary hałasu maszyn”, wzg. DIN 45635 Część 38. Należy pamiętać, że kluczowy wpływ na końcowy poziom hałasu mają warunki lokalne, dobór elementów instalacji wentylacyjnej oraz sposób i jakość montażu wentylatora. Błędny dobór wentylatora oraz praca wentylatora poza wyznaczonym punktem pracy rów-

niez ma wpływ na podniesienie poziomu hałasu. W celu obniżenia poziomu hałasu stosowane są dodatkowe elementy takie jak tłumiki hałasu, izolacja akustyczna obudowy, napędu i silnika, kabiny dźwiękochłonne. Wentylatory Nyborg-Mawent badane są w laboratorium wdrożeniowo-pomiarowym w warunkach laboratoryjnych przez otwartym wylocie.



## KONSTRUKCJA

### 1. OBUDOWA

Konstrukcja spawana, wykonana z różnych gatunków stali lub aluminium w zależności od wymagań i warunków pracy. Może być dodatkowo wyposażona w właz inspekcyjny, króciec odwadniający, uszczelnienia, izolację itp.

### 2. WIRNIK

Standardowo wykonywany ze stali konstrukcyjnej normalnej jakości, w wersji specjalnej możliwości wykonania ze stali korozjo odpornej, kwasoodpornej lub żaroodpornej oraz aluminium. Wszystkie wirniki są wyważane statycznie lub/i dynamicznie wg normy BN-79/1380-13. Wyważanie jest prowadzone w dwóch klasach dokładności wyważania - G6,3 i G2,5 wg PN-77/M-04000 jednakowych dla wyważania dynamicznego i statycznego.

- standardowe - przeznaczone do przetłaczania czystego powietrza o zapyleniu nie przekraczającym 0,3 g/m<sup>3</sup>.
- specjalne wykonanie – do przetłaczania czynnika zanieczyszczonego o zapyleniu nieprzekraczającym 3 g/m<sup>3</sup>
- transportowe – czynnik przetłaczany o maksymalnym zapyleniu do 0,2 kg/m<sup>3</sup>

Istnieje możliwość indywidualnego wykonania wirnika dopasowując go do żądanego punktu pracy.

### 3. KRÓCIEC WLOTOWY

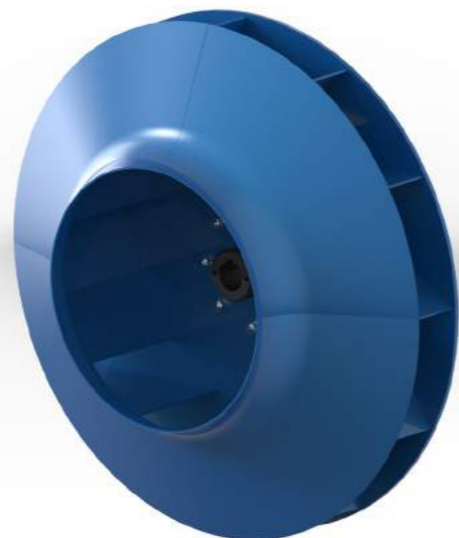
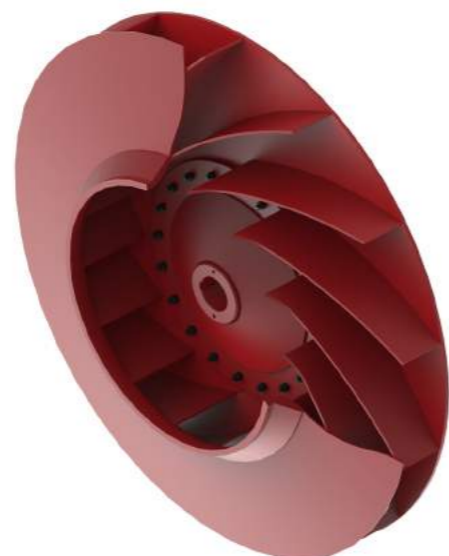
Istotny element wentylatora, jego kształt i dopasowanie do części wlotowej wirnika wpływa na sprawność wentylatora. W wersji Atex wykładany mosiądzem.

### 4. USZCZELNIENIE

Standardowo wentylator nie posiada uszczelnienia przejścia wału napędowego przez obudowę.

Rodzaje stosowanych uszczelnień:

- tarciove z wykorzystaniem mosiądzu oraz uszczelnień tworzywowych w postaci simmerringów
- labiryntowe zapewniające wysoką skuteczność działania w czasie pracy wentylatora
- dla temperatur <300°C uszczelnienia mosiężne lub grafitowe
- możliwość wykonania specjalnych uszczelnień dla temperatur pracy do 750 °C



Przykładowy wirnik

Należy pamiętać, że żaden z powyższych sposobów uszczelnienia nie zapewnia 100% szczelności.

### 5. ŁOŻYSKOWANIA

Dla konstrukcji wentylatora przy napędzie II oraz IV stosujemy mocowanie wirnika na wale osadzonym w łożyskach tocznych. W budowie napędów wykorzystujemy dwa typy łożysk – baryłkowe oraz kulkowe.

Łożyska mogą pracować w temperaturze maksymalnej do 80 stopni. Oprawy łożyskowe oraz łożyska są smarowane certyfikowanymi smarami dedykowanymi przez producentów łożysk. Użycie odpowiedniej jakości sma-

rowania zapewnia długoterminową bezawaryjną pracę przekładni łożyskowej.

W konstrukcjach standardowych używane są łożyska i oprawy renomowanych producentów dla wielkości mechanicznych od 60 do 190.



Przykładowe łożyskowanie firmy FAG

### 6. SPRZĘGŁA

W wentylatorach z napędem sprzęgłowym stosowane są sprzęgła kłowe i oponowe renomowanych producentów.



Przykładowe sprzęgło firmy ROTEX

### 7. SILNIK

Do napędu wentylatorów stosowane są trójfazowe silniki indukcyjne z wirnikiem klatkowym o w wykonaniu IP55 renomowanych producentów polskich i zagranicznych. Standardowo silniki stosowane są w następujących klasach

- IE2 – silniki o podwyższonej sprawności (high efficiency),
- IE3 – najwyższy poziom sprawności (premium).

Silniki mogą być przygotowane do pracy z przemiennikiem częstotliwości. Dodatkowo możemy wyposa-

żyć silniki w enkoder, czujniki PTC, czujnik drgań, czujnik temperatury oraz grzałki.

Moc wentylatora dobierana jest z uwzględnieniem zapasu. W przypadku gdy temperatura otoczenia jest wyższa niż 40°C, należy wziąć pod uwagę spadek dostępnej mocy silnika elektrycznego. Wartości te podane są w katalogach producentów silników.

Do wentylatorów przeciwwybuchowych stosowane są silniki w wykonaniu Atex.

### 8. RAMA WENTYLATORA

Rama stosowana jest w celu zwiększenia sztywności i wytrzymałości wentylatora. Główne zalety stosowania ramy to :

- Łatwy montaż wentylatorów na konstrukcjach stalowych i estakadach
- Brak konieczności stosowania kosztownych fundamentów

W celu stabilizacji pracy wentylatora i minimalizacji drgań stosuje się ramy z wibroizolatorami. W takim układzie konstrukcja wentylatora jest przykręcana do ramy pośredniej (wibroizolacyjnej), pod którą zabudowane są wibroizolatory. Sztywna konstrukcja ramy wraz z zespołem odpowiednio dobranych wibroizolatorów zapewniają odpowiednią amortyzację i izolację pomiędzy zespołem wentylatora i fundamentem. Wielkość, ilość oraz typ wibroizolatorów jest dobierana w zależności od obciążenia statycznego układu.



Przykładowa rama wentylatora z wibroizolatorami

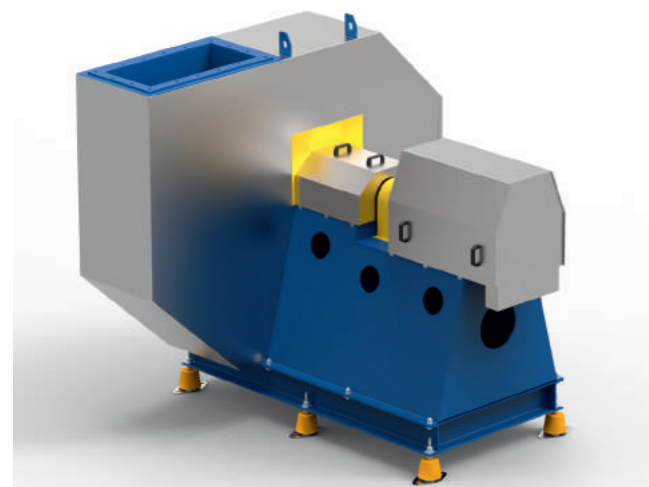
### 9. IZOLACJA TERMO-AKUSTYCZNA

W przypadku ograniczenia hałasu do wartości wymaganych wykonujemy izolację obudowy wentylatora. Izolacja spełnia również funkcję ochrony termicznej. Do bu-

dowy izolacji wykorzystujemy wełnę mineralną o niskiej przewodności cieplnej, wysokiej odporności na dyfuzję pary wodnej i właściwościach wygłuszających.

Izolacja termo-akustyczna występuje w kilku wariantach :

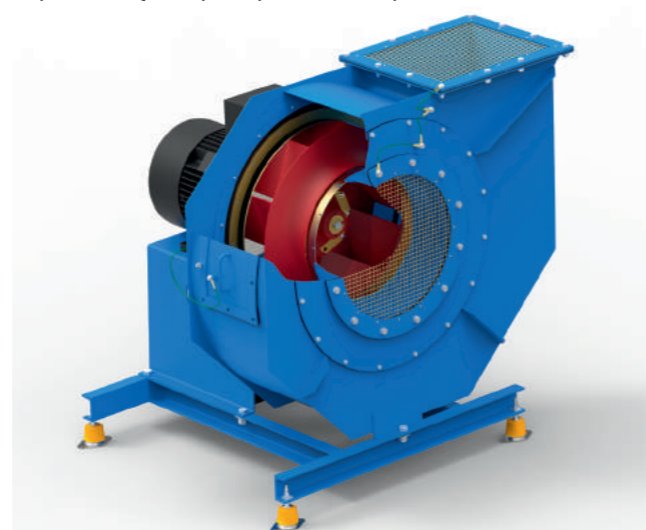
- Izolacja termo-akustyczna budowy wirnika
- Izolacja akustyczna napędu, silnika elektrycznego i podstawy wentylatora



Przykładowa izolacja akustyczna

Na życzenie klienta możliwa jest zmiana malowania lub cynkowanie. Dodatkowo jako zabezpieczenia antykorozyjne stosowane są, w zależności od potrzeb: trawienie, szkiełkowanie oraz pasywacja, a także malowanie w atmosferach korozyjnych do C5-I.

Przy wykonaniach innych niż standardowe dobierane są odpowiednie powłoki malarskie dla nietypowego środowiska pracy. Istnieje możliwość malowania ciepłoodpornego do 300°C. Do wentylatorów w wykonaniu ATEX używane są farby antyelektrostatyczne.



## 10. MONITORING PARAMETRÓW PRACY WENTYLATORA

W zależności od funkcji i wagi wentylatora w instalacji należy zapewnić urządzeniu odpowiedni monitoring parametrów pracy.

Wentylatory możemy wyposażyć w:

- Czujniki drgań korpusu wentylatora
- Czujniki drgań i temperatury łożyskowania
- Czujnik temperatury łożyska oraz uzwojenia silnika

## 11. ODRZUTNIK CIEPŁA

W konstrukcjach wentylatorów przystosowanych do przetłaczania czynnika o temperaturach powyżej 80°C stosowany jest odrzutnik ciepła zamocowany na wale obrotowym. Konstrukcja odrzutnika zapewnia skuteczną barierę izolującą łożyska od strefy wpływu ciepła pozwalającą na bezpieczną pracę przekładni łożyskowej.

## 12. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Standardowo malowane na kolor niebieski RAL 5009 do 80°C (środowisko o lekkim działaniu korozyjnym - C3).

## CERTYFIKATY

Nyborg-Mawent S.A. wykorzystując wieloletnie doświadczenie oraz nowoczesne technologie gwarantuje wysoką jakość, trwałość oraz deklarowane parametry przepływowe swoich produktów.

Dzięki bezustannemu dążeniu do doskonałości firma nasza potwierdza sprawność systemu zarządzania uzyskując certyfikat Zintegrowanego Systemu Zarządzania na zgodność z normami:

ISO 9001:2008 - System Zarządzania Jakością,  
ISO 14001:2004 - System Zarządzania Środowiskiem,  
PN-N 18001:2004 - System Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy

Certyfikat ATEX dla wentylatorów przeciwwybuchowych  
Wyroby wykonywane są pod wymagania różnych zagranicznych Towarzystw Kwalifikacyjnych:



## TOWARZYSTWA KWALIFIKACYJNE

DNV – Det Norske Veritas  
GL - Germanischer Lloyd  
LRS - Lloyd´s Register of Shipping  
ABS – American Bureau of Shipping  
BV - Bureau Veritas  
CCS – Chinese Certification Society  
KR – Korean Register of Shipping  
RMRS – Russian Maritime Register of Shipping  
PRS - Polish Register of Shipping  
TÜV

i innych zalecanych przez klienta.

Wymagania poszczególnych towarzystw różnią się między sobą innym podejściem do przygotowania prób i ich oceny. Kwestią zasadniczą jest więc ustalenie wymagań klienta i danego Towarzystwa Kwalifikacyjnego już na wstępie przygotowania realizacji zlecenia i utrzymanie zakładanego standardu wykonania wyrobu. Potwierdzeniem wysokiej jakości i trwałości produktów jest przyznawanie przez Towarzystwo Kwalifikacyjne certyfikatu po każdym odbiorze.

Istnieje również możliwość przeprowadzenia testów wyrobów gotowych przy udziale odbiorców docelowych, co w sposób ostateczny potwierdza prawidłowy dobór konstrukcji wentylatora oraz jego parametrów względem wymogów klienta.

# NYBORG - MAWENT



Nyborg-Mawent S.A.  
ul. Ciepla 6, 82-200 Malbork, Polska

tel: +48 55 646 63 00  
fax: +48 55 646 63 09  
[www.nyborg-mawent.com](http://www.nyborg-mawent.com)  
[office@nyborg-mawent.com](mailto:office@nyborg-mawent.com)