

## SERIA MX SAFEMAX ZAWORY BEZPIECZEŃSTWA 3/2 SZYBKIEGO ODPOWIETRZENIA



# SERIA MX SAFEMAX BEZPIECZEŃSTWO NA WYCIĄgniĘCIE RĘKI



Dyrektywa maszynowa (MD) 2006/42/WE ustanawia wymogi bezpieczeństwa, które maszyna musi spełniać podczas eksploatacji, aby gwarantowała bezpieczeństwo dla zdrowia ludzkiego. Zawory serii MX SAFEMAX spełniają wymogi normy ISO 13849-1 odnoszącej się do bezpiecznej konstrukcji systemów sterowania wykonujących funkcje związane z bezpieczeństwem.

Zawory te są wyposażone w zintegrowany czujnik wykrywający położenie suwaka i sprawdzający, czy system został szybko odpowietrzony w wyniku wystąpienia sytuacji awaryjnej. Zawór pojedynczy sklasyfikowany jest w kategorii 2 i umożliwia na osiągnięcie poziomu zapewnienia bezpieczeństwa (PL) D. Zawór podwójny sklasyfikowany jest w kategorii 4 i umożliwia osiągnięcie poziomu zapewnienia bezpieczeństwa (PL) E.

## ZALETY



Zgodność z Dyrektywą Maszynową 2006/42/WE



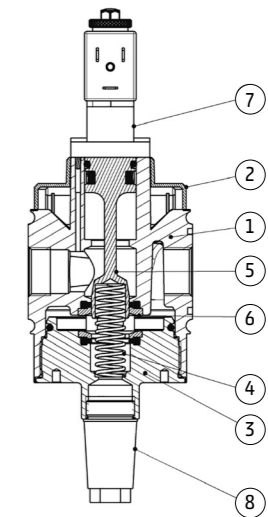
Prosta integracja z urządzeniami Serii MX2 FRL



Rozwiązania umożliwiające osiągnięcie poziomu zapewnienia bezpieczeństwa (PL) E

## DANE OGÓLNE

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| <b>Budowa</b>              | modułowa, kompaktowa, suwakowa  |  |
| <b>Materiały</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 = Korpus</li> <li>2 = Obudowa</li> <li>3 = Pokrywa</li> <li>4 = Sprężyna dolna</li> <li>5 = Suwak</li> <li>6 = Gniazdo</li> <li>7 = Cewka</li> <li>8 = Tłumik</li> <li>Uszczelnienia</li> <li>Czujnik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aluminium</li> <li>Poliacetal POM</li> <li>Aluminium</li> <li>Stal</li> <li>Stal nierdzewna</li> <li>Mosiądz</li> <li>Stal, mosiądz, PBT, POM</li> <li>Brąz, stal</li> <li>NBR, FKM</li> <li>Korpus PA, żywica epoksydowa i kabel PU</li> </ul> |
| <b>Przyłącza</b>           | G1/2  |  |
| <b>Montaż</b>              | liniowy, ścienny (przy użyciu zacisków)   |  |
| <b>Temperatura robocza</b> | -5°C ÷ 60°C   |  |
| <b>Ciśnienie robocze</b>   | z wewnętrznym zasilaniem pilotów: 3,5 bar ÷ 10 bar<br>z zewnętrznym zasilaniem pilotów: 0,5 bar ÷ 10 bar<br>(ciśnienie pilotów 3,5 bar ÷ 10 bar, większe lub równe ciśnieniu roboczemu P)   |  |
| <b>Przepływ nominalny</b>  | wersja pojedyncza: 1 → 2 = 5600 NL/min. (ΔP 1) 2 → 3 = 5000 NL/min. (swobodny przepływ)<br>wersja podwójna: 1 → 2 = 4100 NL/min. (ΔP 1) 2 → 3 = 5000 NL/min. (swobodny przepływ)  |  |
| <b>Medium</b>              | Powietrze filtrowane w klasie min. 7.4.4 zgodnie z ISO 8573-1<br>(w przypadku użycia powietrza smarowanego zalecamy użycie oleju ISO VG32, przy czym proces smarowania powinien trwać nieprzerwanie)  |  |



|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| <b>SPECYFIKACJA CEWKI</b> |                               |
| <b>Przyłącza</b>          | DIN EN 175 301-803-B          |
| <b>Napięcie</b>           | 24 V DC (±10%) 3,1W (ED 100%) |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>SPECYFIKACJA CZUJNIKA</b> |   |
| <b>Przyłącza</b>             | żyły, M8  |
| <b>Napięcie</b>              | 10-28V DC   |
| <b>Działanie</b>             | Magnetorezystancyjny  |
| <b>Typ styku</b>             | Normalnie otwarte PNP   |
| <b>Prąd maksymalny</b>       | Wersja EX: 200 mA 0,65 W<br>Wersja UL: 100 mA 3 W<br>Wersja CE: 200 mA 5,5W |

|  |  |
|--|--|
| <b>ZGODNOŚĆ Z WYMOGAMI NORMY EN ISO 13849-1</b>                      |  |
| <b>Możliwy do osiągnięcia poziom zapewnienia bezpieczeństwa (PL)</b> | wersja pojedyncza: kategoria 2, PLd<br>wersja podwójna: kategoria 4, PLe |
| <b>B10d</b>  | 1.000.000 cykli  |

## DYREKTYWA MASZYNOWA PRODUKTY I ROZWIĄZANIA DLA BEZPIECZEŃSTWA MASZYN



Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE to dyrektywa Unii Europejskiej, zapewniająca swobodny obrót maszynami na rynku europejskim i gwarantująca minimalny poziom zdrowia i bezpieczeństwa operatorów. Dyrektywa ta zawiera kryteria odnoszące się do innych norm, których celem jest zapewnienie zgodności.

Metoda oceny i redukcji ryzyka została opisana w normie EN ISO 12100 określającej zasady i procedury uzyskiwania bezpieczeństwa w zakresie konstrukcji maszyn.

W celu osiągnięcia poziomu bezpieczeństwa ustanowiono określone parametry, które muszą być stosowane przez producentów maszyn:

- **BUDOWA SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA STOSOWANIE DO POZIOMU RYZYKA**
- **NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA**
- **ZDOLNOŚĆ SYSTEMU DO ROZPOZNAWANIA I NAPRAWIANIA BŁĘDÓW**
- **DOBÓR I WYMIAROWANIE KOMPONENTÓW**

Zadaniem producenta jest zbadanie podstawowego działania swojej maszyny, identyfikacja ryzyka, podjęcie próby minimalizacji ryzyka przez zastosowanie zabezpieczeń fizycznych lub koniecznych barier, odpowiedni dobór komponentów systemu bezpieczeństwa i układu instalacji.

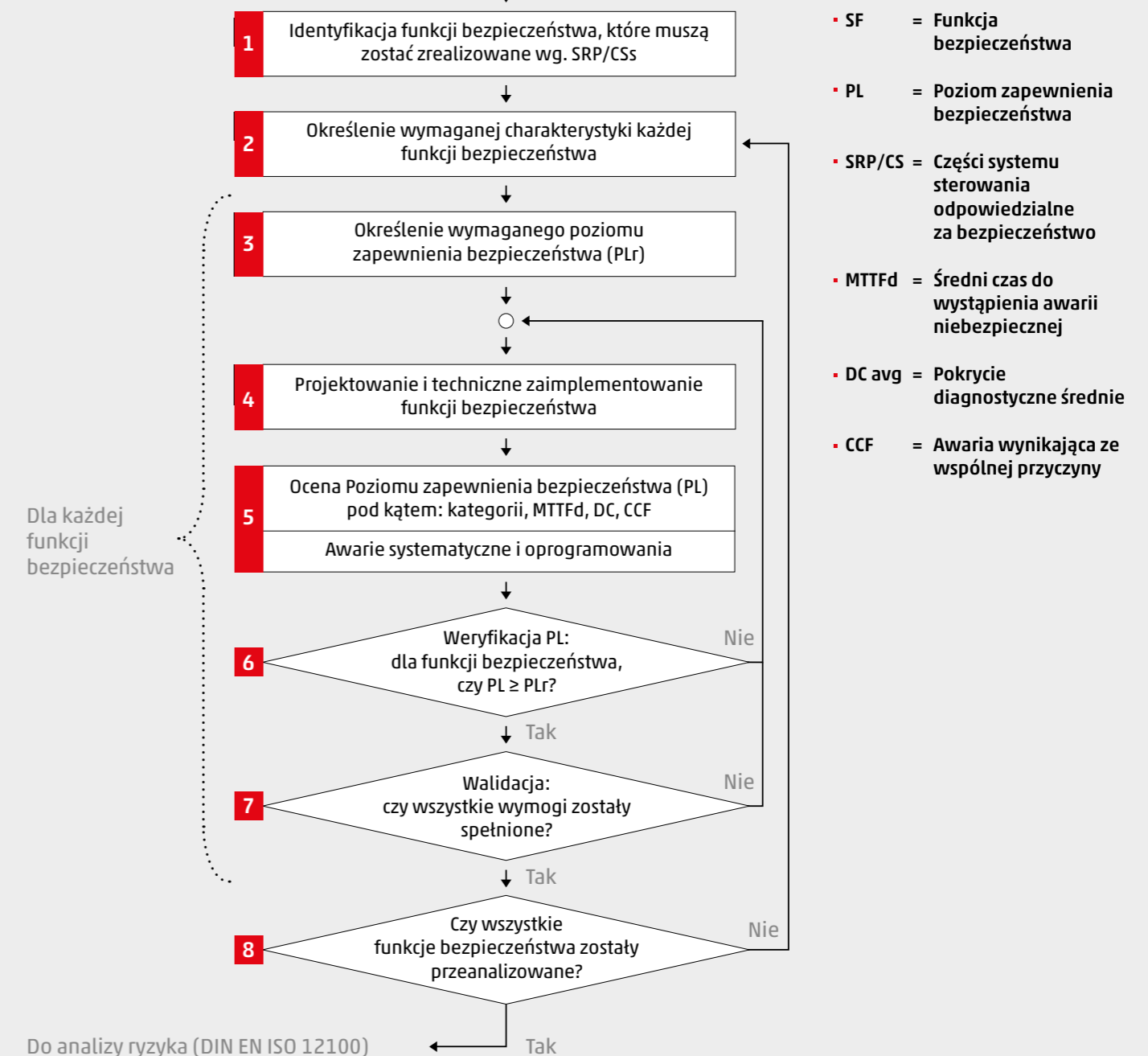
W celu zagwarantowania bezbłędności i bezpieczeństwa zastosowanych rozwiązań wydano szereg norm zharmonizowanych, w tym normę ISO 13849-1 ustanawiającą wymagania bezpieczeństwa

i wytyczne w zakresie projektowania i integracji części systemów sterowania odnoszących się do funkcji bezpieczeństwa (SRP/CS).

## Redukcja ryzyka

W celu zagwarantowania bezpieczeństwa i realizacji celów funkcjonalnych maszyny, należy przestrzegać strukturyzowanej procedury. Pierwszym krokiem procedury jest analiza ryzyka w celu określenia oczekiwanego poziomu niezawodności funkcji bezpieczeństwa. Następnie należy zweryfikować, czy wymagany poziom został osiągnięty.

Z analizy ryzyka (DIN EN ISO 12100)

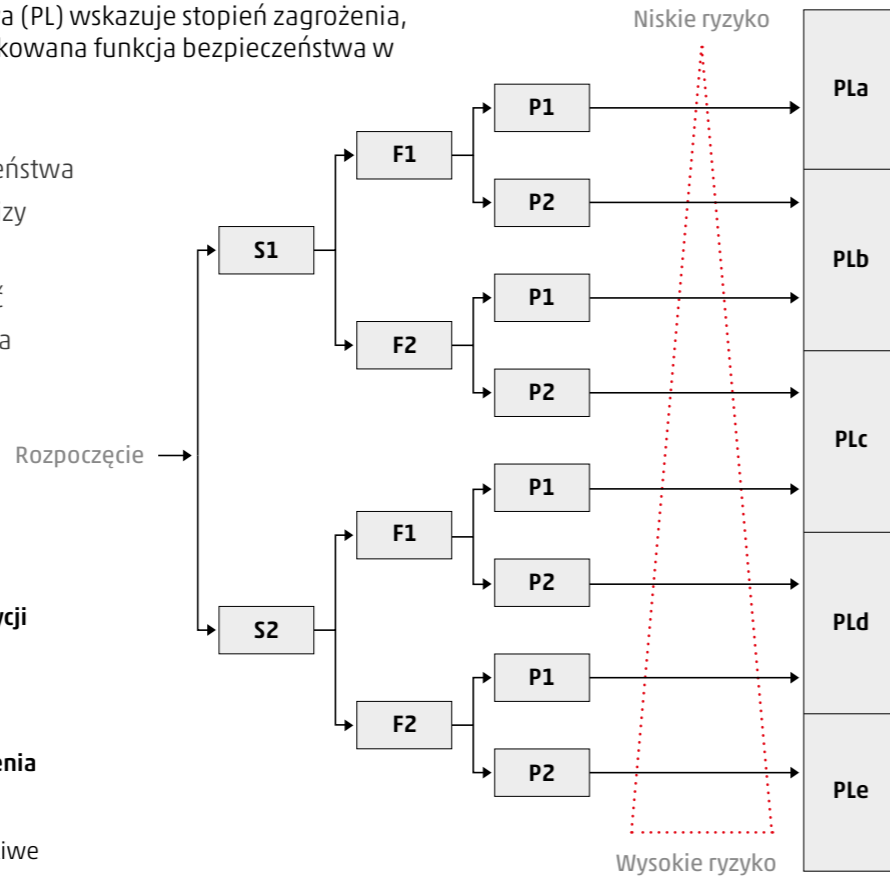


### I OBLICZENIE WYMAGANEGO POZIOMU ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA – PERFORMANCE LEVEL

Poziom zapewnienia bezpieczeństwa (PL) wskazuje stopień zagrożenia, któremu musi odpowiadać zidentyfikowana funkcja bezpieczeństwa w celu minimalizacji ryzyka.

Wymagany PL (PLr) funkcji bezpieczeństwa oblicza się przy użyciu wykresu analizy ryzyka, uwzględniającego poziom dotkliwości szkody (S), częstotliwość ekspozycji (F) i możliwości uniknięcia ryzyka (P) przez użytkownika.

- S = Dotkliwość szkody**  
S1 = nieznaczny uraz  
S2 = poważny uraz
- F = Częstotliwość i / lub czas ekspozycji na zagrożenie**  
F1 : rzadko lub nieczęsto  
F2 : często lub stale
- P = Możliwość uniknięcia / ograniczenia zagrożenia**  
P1 : możliwe  
P2 : raczej niemożliwe / niemożliwe

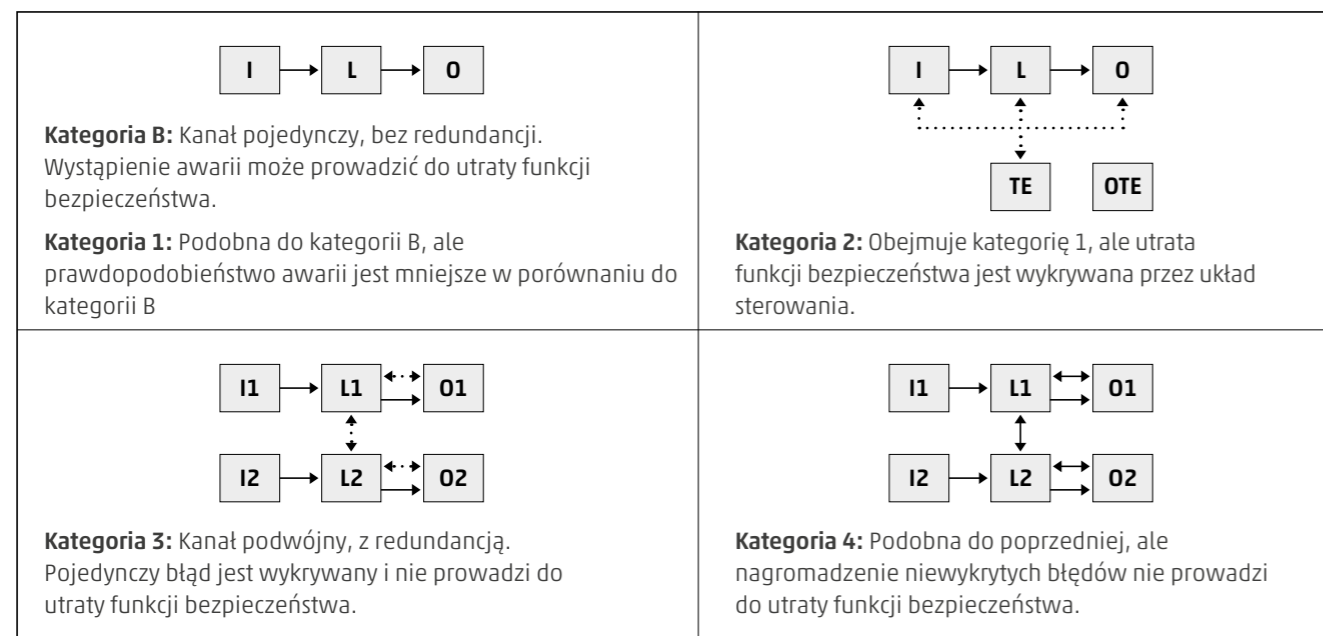


### I OBLICZENIE POZIOMU FUNKCJI BEZPIECZEŃSTWA POZIOMU ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA

Po obliczeniu wymaganego Poziomu Wydajności, należy zaprojektować odpowiednie SRP/CS, obliczyć wyniki PL i sprawdzić, czy jest równy bądź wyższy od PLr. Obliczenie PL uwzględnia następujące czynniki:

#### • Kategoria

Kategoria obwodu sterowania wskazuje strukturę logiczną SRP/CS i identyfikuje skuteczność systemu monitorowania, służącego do wykrywania wad.



- I = Wejście** Komponenty uzyskujące informacje poprzez wejścia sygnałów bezpieczeństwa.
- L = Logika** Układ logiczny / procesowy, który pełni funkcję wykonawczą celem osiągnięcia funkcji bezpieczeństwa.
- O = Wyjście** Sygnał sterujący obiektem.

#### • Średni czas do wystąpienia awarii niebezpiecznej

Średni czas do wystąpienia awarii (MTTFd) to wskaźnik wyrażający niezawodność komponentu i obliczany w oparciu o średni okres eksploatacji (B10d) i liczbę operacji wykonywanych przez komponent w maszynie.

$$MTTF_d = \frac{B10_d}{0,1 \cdot n_{op}} \quad n_{op} = \frac{d_{op} \cdot h_{op}}{t_{cycle}} \cdot 3600 \frac{s}{h}$$

Obliczenie MTTFd dla kompletnego systemu:

$$\frac{1}{MTTF_d} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{MTTF_{di}}$$

| Klasyfikacja MTTFd |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Oznaczenie         | Obszar                   |
| niedopuszczalny    | 0 lat ≤ MTTFd < 3 lata   |
| niski              | 3 lata ≤ MTTFd < 10 lat  |
| średni             | 10 lat ≤ MTTFd ≤ 30 lat  |
| wysoki             | 30 lat ≤ MTTFd ≤ 100 lat |

Obliczenie MTTFd dla systemu dwukanałowego:

$$MTTF_d = \frac{2}{3} \left[ \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{dc1}} + \frac{1}{MTTF_{dc2}}} \right]$$

#### • Pokrycie diagnostyczne (DC)

Parametr DC wskazuje zdolność systemu do monitorowania swoich własnych awarii i jest określany jako współczynnik ilości wykrywanych niebezpiecznych awarii i ogólnej awaryjności. Wartości te są określone w załączniku E normy EN ISO 13849-1.

| Oznaczenie | Zakres           |
|------------|------------------|
| brak       | DC < 60 %        |
| niski      | 60 % ≤ DC < 90 % |
| średni     | 90 % ≤ DC < 99 % |
| wysoki     | DC ≥ 99 %        |

Gdy SRP / CS obejmuje kilka elementów lub bloków, można uwzględnić wartość DC avg, zdefiniowaną jako

$$DC_{avg} = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{DC_N}{MTTF_{dN}}}{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{DC_N}{MTTF_{dN}}}$$

#### • Awaria wynikająca ze wspólnej przyczyny (CCF)

CCF to wskaźnik odnoszący się do wspólnych przyczyn awarii, tzn. awarii, które mogą wystąpić jednocześnie na dwóch lub więcej kanałach w ramach architektury redundantnej. Ocena ta zależy od typu rozwiązania zastosowanego w odniesieniu do wspólnych przyczyn awarii i jest określana przez wynik uzyskany przez wypełnienie listy kontrolnej w załączniku F do normy EN ISO 13849-1.

#### • Określenie poziomu wydajności

W odniesieniu do tych danych należy zauważyć, że norma EN ISO 13849-1 umożliwia obliczanie PL systemu przy użyciu poniższej tabeli. PL stanowiący podstawę do obliczenia musi być wyższy od wymaganego PL (PLr), w przeciwnym razie system wymaga przeprojektowania.

|   |                         |          |                |                |                |                |          |
|---|-------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| a | ■                       |          | ■              |                |                |                |          |
| b | ■                       |          | ■              |                |                |                |          |
| c |                         | ■        | ■              |                |                |                |          |
| d |                         |          | ■              | ■              |                |                |          |
| e |                         |          |                |                | ■              | ■              | ■        |
|   | Cat. B                  | Cat. 1   | Cat. 2         |                | Cat. 3         |                | Cat. 4   |
|   | DC < 60%                | DC < 60% | 60% ≤ DC < 90% | 90% ≤ DC < 99% | 60% ≤ DC < 90% | 90% ≤ DC < 99% | DC ≥ 99% |
|   | Wskaźnik CCF nieistotny |          |                | CCF ≥ 65 %     |                |                |          |

■ MTTF<sub>d</sub> niski  
3 lata ≤ MTTFd < 10 lat

■ MTTF<sub>d</sub> średni  
10 lat ≤ MTTFd < 30 lat

■ MTTF<sub>d</sub> wysoki  
30 lat ≤ MTTFd ≤ 100 lat

## Kontakt

**BIBUS MENOS Sp. z o.o.**  
ul. Spadochroniarzy 18  
80-298 Gdańsk  
Tel. +48 58 660 95 70  
info@bibusmenos.pl  
www.bibusmenos.pl

