

# Serworozdzielacz w wykonaniu 4-drogowym

**R-PL 29583/05.11**  
Zastępuje: 07.03

1/20

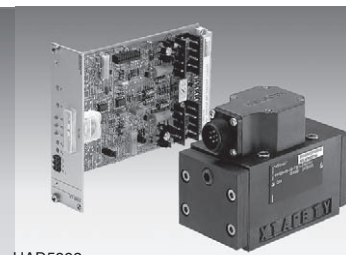
## Typ 4WS.2E...

Wielkość nominalna 10  
Seria 5X  
Maksymalne ciśnienie robocze 315 barów  
Maksymalne natężenie przepływu 180 l/min



HAD5892

Typ 4WSE2ED 10-5X/...B...K31EV



HAD5893

Typ 4WS2EM 10-5X/...B...K31EV

## Spis treści

Treść	Strona
Cechy	1
Dane do zamówienia	2
Symbole	3
Funkcja, przekrój	4, 5
Dane techniczne	6, 7
Dostarczane akcesoria	7
Przyłącze elektryczne	7, 8
Charakterystyki	9 do 15
Wymiary	16 do 18
Płytki do płukania z rozmieszczeniem otworów	19

## Cechy

- Zawór do regulacji położenia, siły, ciśnienia lub prędkości
- 2-stopniowy serwowawór z mechanicznym lub mechanicznym i elektrycznym sprzężeniem zwrotnym
- 1. stopień jako wzmacniacz typu dysza-przysłona
- Montaż na płycie:  
Położenie przyłączy według ISO 4401
- Silnik sterujący bez oleju, brak zabrudzenia szczeliny magnetycznej cieczą hydrauliczną
- Możliwość zastosowania również w wykonaniu 3-drogowym
- Nie podlegający zużyciu element sprzęgający suwaka sterującego
- Sterowanie
  - Zewnętrzne elektroniczne urządzenie sterujące z kartą w formacie europejskim lub w konstrukcji modułowej (oddzielne zamówienie), patrz strona 8
  - Lub elektroniczne urządzenie sterujące zintegrowane z zaworem (OBE)
- Zawór i zintegrowane elektroniczne urządzenie sterujące są ustawione i sprawdzone
- Suwak sterujący z kompensacją siły hydrodynamicznej
- Tuleja sterowania mocowana w połowie długości, co redukuje wrażliwość na działanie temperatury/ciśnienia
- Komory ciśnieniowe przy tulei sterowania z uszczelnieniem szczelinowym, brak zużycia pierścienia uszczelniającego
- Filtr dla stopnia 1. swobodnie dostępny z zewnątrz, patrz strony 16, 17 i 18

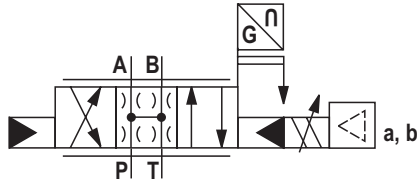
Informacje dot. dostępnych części zamiennych:  
[www.boschrexroth.com/spc](http://www.boschrexroth.com/spc)

## Dane do zamówienia

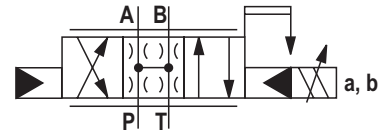
		10-5X/		B				K31		E		V		*	
Serworozdzielacz w wykonaniu 4-drogowym do <b>zewnętrznego</b> elektronicznego urządzenia sterującego = <b>4WS2E</b> Ze <b>zintegrowanym</b> elektronicznym urządzeniem sterującym = <b>4WSE2E</b>														Dalsze informacje opisane w tekście niekodowanym <sup>7)</sup>	
Sprężenie mechaniczne = <b>M</b> Sprężenie mechaniczne i elektryczne = <b>D</b> (dostępny tylko ze zintegrowaną elektroniką)														Uszczelki FKM <sup>6)</sup> Przystosowane do oleju mineralnego (HL, HLP) według DIN 51524	
Wielkość nominalna 10 = <b>10</b>														<b>Przekrycie suwaka</b> <sup>5)</sup> 0 do 0,5% ujemne	
Seria 50 do 59 (50 do 59: Niezmienione wymiary montażu i przyłączenia) = <b>5X</b>														<b>Przyłącze elektryczne</b> <b>K31 = Bez</b> gniazda przewodowego z wtykiem przyrządowym wg EN 175201-804 Gniazdo przewodowe zamawiane oddzielnie patrz strona 7	
<b>Nominalny przepływ</b> <sup>1)</sup> przy spadku ciśnienia na zaworze $\Delta p = 70$ barów														<b>Zakres ciśnienia wejściowego</b> <sup>4)</sup> <b>210 =</b> 10 do 210 barów <b>315 =</b> 10 do 315 barów	
5 l/min = <b>5</b>														<b>Doprowadzenie i powrót oleju sterującego</b> <sup>3)</sup> - = Doprowadzanie zewnętrzne, powrót zewnętrzny <b>E =</b> Doprowadzanie wewnętrzne, powrót zewnętrzny <b>T =</b> Doprowadzanie zewnętrzne, powrót wewnętrzny <b>ET =</b> Doprowadzanie wewnętrzne, powrót wewnętrzny	
10 l/min = <b>10</b>														Zawory dla <b>zewnętrznego</b> elektronicznego urządzenia sterującego: <sup>2)</sup> <b>11 =</b> Cewka nr. 11 (30 mA / 85 $\Omega$ na każdą cewkę)	
20 l/min = <b>20</b>														Zawory ze <b>zintegrowanym</b> elektronicznym urządzeniem sterującym:	
30 l/min = <b>30</b>														Wartość zadana	
45 l/min = <b>45</b>														Wartość rzeczywista (obecna tylko w przypadku 4WSE2ED...)	
60 l/min = <b>60</b>														<b>9 =</b> $\pm 10$ V	
75 l/min = <b>75</b>														<b>13 =</b> $\pm 10$ mA	
90 l/min = <b>90</b>															
<b>Nominalny przepływ</b> <sup>1)</sup> Nominalny przepływ powstaje przy spadku ciśnienia na zaworze 70 bar (35 bar na każdej krawędzi) i odpowiada 100% wartości zadanej. Inne wartości spadku powodują odpowiednią zmianę przepływu. Należy zwrócić uwagę na możliwą tolerancję znamionowego natężenia przepływu wynoszącą $\pm 10\%$ (patrz funkcja sygnału natężenia przepływu strona 9).															
<b>Elektryczne dane sterowania</b> <sup>2)</sup> Zawory dla <b>zewnętrznego</b> elektronicznego urządzenia sterującego: Sygnał nastawczy musi zostać utworzony ze stopnia końcowego z regulatorem natężenia prądu. Serwowzmacniacz patrz strona 7. Zawory ze <b>zintegrowanym</b> elektronicznym urządzeniem sterującym: W przypadku zintegrowanej elektroniki wartość zadana może być dostarczana jako napięcie (dane do zamówienia "9") lub w przypadku większych odległości (> 25 m pomiędzy sterowaniem a zaworem) jako prąd (dane do zamówienia "13").															
<b>Olej sterujący</b> <sup>3)</sup> Należy utrzymywać możliwie stałe ciśnienie wstępnego sterowania. Dlatego często warto stosować zewnętrzne wstępne sterowanie przez przyłącze X. Aby pozytywnie wpłynąć na dynamikę zawór może pracować pod wyższym ciśnieniem przy X niż przy P. Przyłącza X i Y znajdują się pod działaniem ciśnienia również w przypadku oleju sterującego "wewnętrznego".															
														<b>Zakres ciśnienia wejściowego</b> <sup>4)</sup> Należy utrzymywać możliwie stałe ciśnienie systemowe. Zakres wstępnego ciśnienia sterującego: 10 do 210 barów lub 10 do 315 barów Odnosnie dynamiki należy zwrócić uwagę na zależność charakterystyki częstotliwościowej w przedziale dopuszczalnego ciśnienia.	
														<b>Przekrycie suwaka</b> <sup>5)</sup> Przekrycie suwaka w % odnosi się do max skoku roboczego suwaka sterującego. Dalsze przekrycia suwaka sterującego na zapytanie ofertowe!	
														<b>Materiał uszczelnienia</b> <sup>6)</sup> W przypadku konieczności użycia innego materiału uszczelnienia prosimy o kontakt!	
														<b>Informacje opisane w tekście niekodowanym</b> <sup>7)</sup> Należy wyszczególnić specjalne życzenia w tekście niekodowanym. Po nadejściu zlecenia zostaną one sprawdzone w zakładzie, a oznaczenie typu uzupełnione o przynależny numer.	

## Symbole

**Zawory z elektrycznym i mechanicznym sprzężeniem  
zwrotnym: z OBE**  
(przykład: 4WSE2ED 10-5X...ET...)



**Zawory z mechanicznym sprzężeniem zwrotnym:  
bez OBE**  
(przykład: 4WS2EM 10-5X...ET...)



## Funkcja, przekrój

### 4WS(E)2EM10-5X/...

Zawory typu 4WS(E)2EM10-5X/... są uruchamianymi elektrycznie, 2-stopniowymi serwowzrostaciami. Stosowane są przeważnie do regulacji położenia, siły i prędkości.

Zawory te składają się z przetwornika elektromechanicznego (silnik momentowy) (1), wzmacniacza hydraulicznego (zasada dyszy przysłony) (2) i suwaka sterującego (3) w tulei (2. stopnia), który jest połączony mechanicznym sprzężeniem zwrotnym z silnikiem momentowym.

Elektryczny sygnał wejściowy powoduje powstanie w cewkach (4) pola elektromagnetycznego, które działając na magnes stały, przyciąga zworę (5) wyginając giętą rurkę (6). Wskutek tego przysłona (7) połączona rurą elastyczną (6) zmienia położenie z pozycji środkowej pomiędzy obiema dyszami regulacyjnymi (8) i powstaje wówczas różnica ciśnień przy obu powierzchniach czołowych suwaka sterującego. Ta różnica ciśnień powoduje zmianę położenia suwaka sterującego, co powoduje połączenie przyłącza ciśnieniowego z przyłączem odbiornika i jednocześnie drugiego przyłącza odbiornika z przyłączem powrotu.

Suwak sterujący jest połączony przez elastyczny pręcik (9) (mechaniczne sprzężenie zwrotne) z przysłoną i silnikiem momentowym. Zmiana położenia suwaka sterującego odbywa się tak długo, aż moment obrotowy powrotu będzie znajdował się w równowadze przez sprężynę giętą i elektromagnetyczny moment obrotowy silnika momentowego, a różnica ciśnień przy układzie przysłony i dysz wyniesie zero.

Skok suwaka sterującego i w ten sposób natężenie przepływu serwowzrostawu regulowany jest przez to proporcjonalnie do elektrycznego sygnału wejściowego. Należy zwrócić przy tym uwagę, że natężenie przepływu zależne jest od spadku ciśnienia zaworu.

### Zewnętrzne elektroniczne urządzenie sterujące, typ 4WS2EM10-5X/... (zamawiane oddzielnie)

Do sterowania zaworem służy zewnętrzne elektroniczne urządzenie sterujące (serwowzmacniacz), który wzmacnia analogowy sygnał wejściowy (wartość zadana) w taki sposób, serwozawór sterowany jest wyjściowym sygnałem prądowym.

### Zintegrowane elektroniczne urządzenie sterujące, typ 4WSE2EM10-5X/... i 4WSE2ED10-5X/...

W celu wzmocnienia analogowego sygnału wejściowego zostało zintegrowane elektroniczne urządzenie sterujące specjalnie dopasowane do tego typu zaworu (10). Zostało ono przymocowane w osłonie silnika momentowego. Punkt zerowy zaworu ustawia się za pomocą dostępnego z zewnątrz potencjometru.

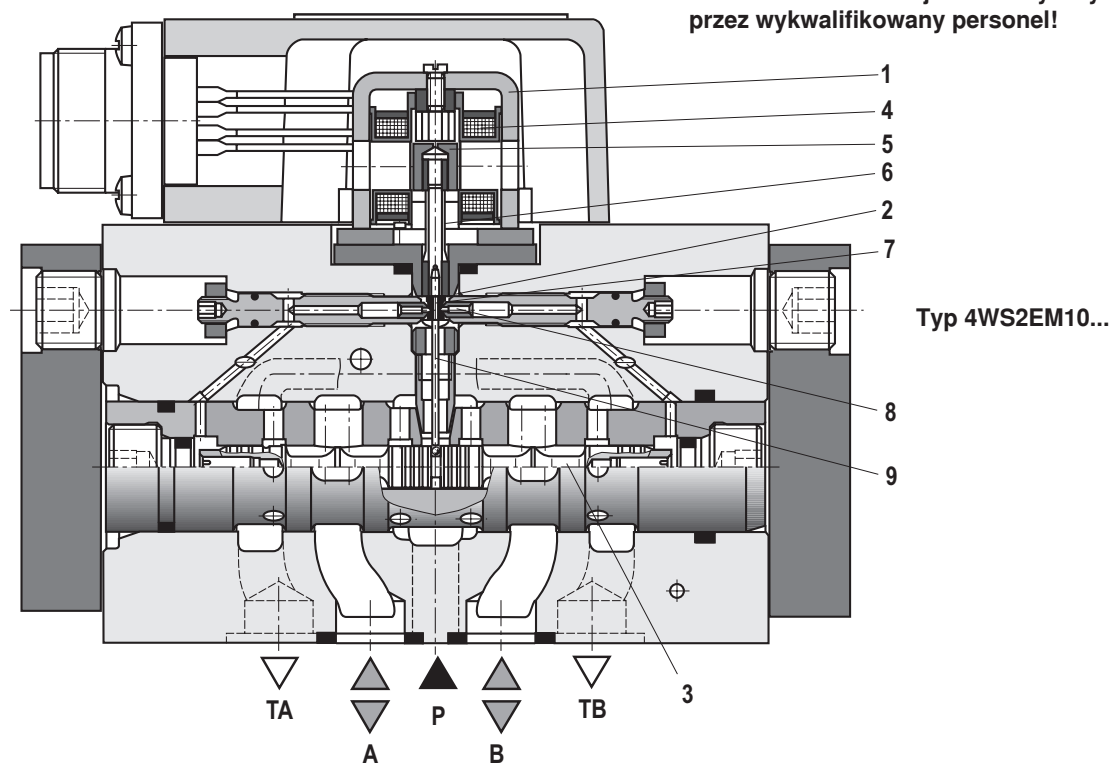
### 4WSE2ED10-5X/...

Zawory tego typu są wyposażone dodatkowo, oprócz mechanicznego sprzężenia zwrotnego, w elektryczny pomiar i regulację położenia suwaka. Pozycja suwaka sterującego ustalana jest przez indukcyjny przetwornik przemieszczenia (11). Ten sygnał przetwornika przemieszczenia porównywany jest przez elektroniczne urządzenie sterujące (10) z wartością zadaną. Pojawiające się ewentualnie odchylenie regulacji jest wzmacniane elektrycznie i doprowadzane do silnika momentowego jako sygnał sterowania. Za pomocą dodatkowego elektrycznego sprzężenia zwrotnego uzyskiwane są wyższe wartości dynamiczne, w wyniku elektrycznego wzmocnienia regulacji w zakresie niewielkiego sygnału, niż w przypadku wariantu tylko mechanicznego. Nadal działające mechaniczne sprzężenie zwrotne dba o to, aby suwak zaworu znajdował się w zakresie zerowym w przypadku awarii zasilania elektrycznego.

Zawór jest dostępny tylko ze zintegrowanym elektronicznym urządzeniem sterującym. Punkt zerowy zaworu ustawia się za pomocą dostępnego z zewnątrz potencjometru.

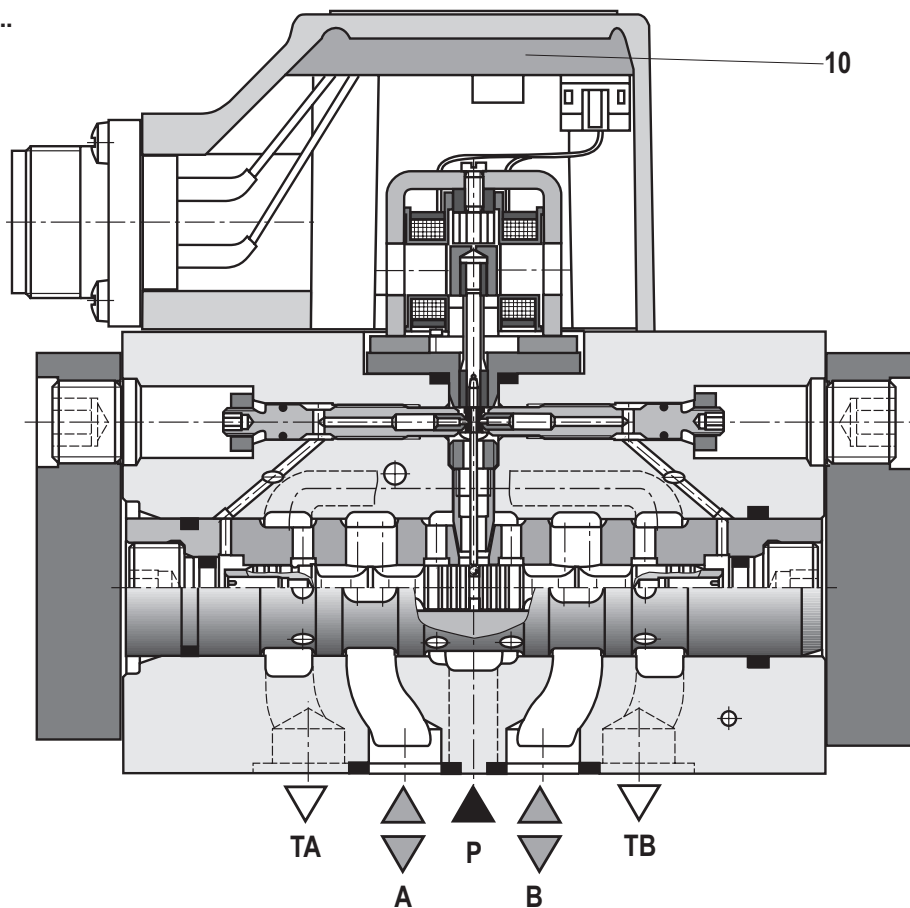
### Uwaga:

**Zmiana ustawienia punktu zerowego może prowadzić do uszkodzenia instalacji i może być wykonywana wyłącznie przez wykwalifikowany personel!**

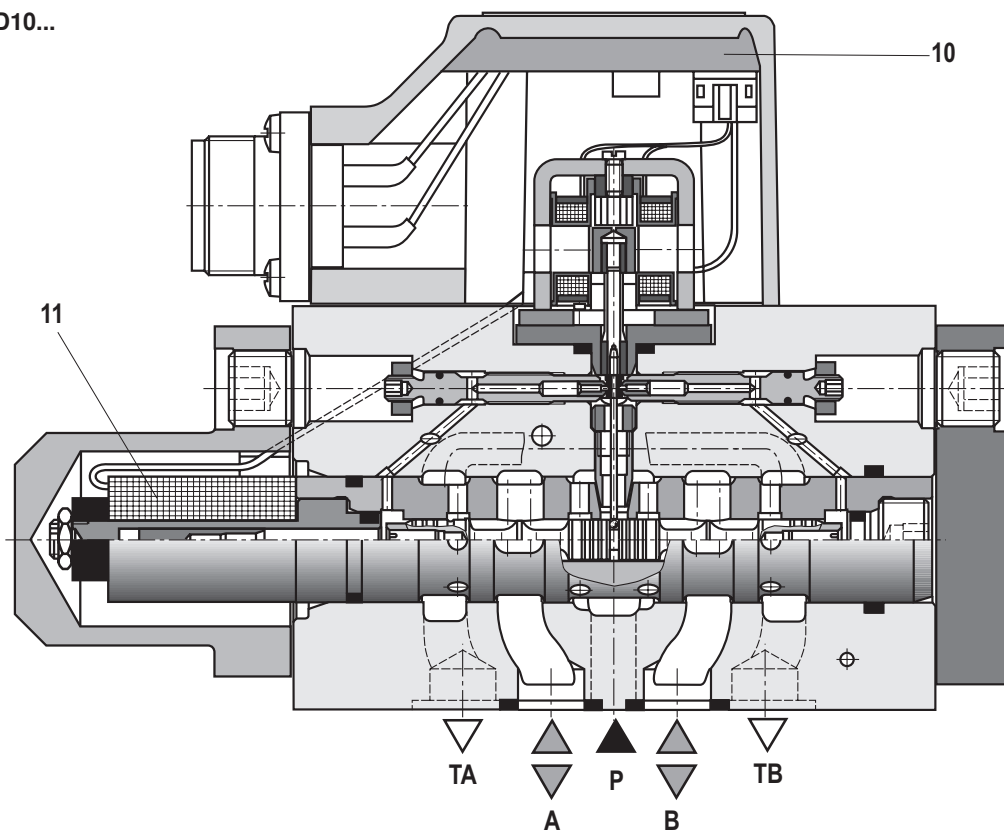


### Przekrój

Typ 4WSE2EM10...



Typ 4WSE2ED10...



**Dane techniczne** (W przypadku zastosowania urządzenia w warunkach przekroczenia poniższych parametrów należy skontaktować się z producentem!)

<b>ogólne</b>	
Ciężary	z mechanicznym sprzężeniem zwrotnym kg 3,56
	z mechanicznym i elektrycznym sprzężeniem zwrotnym oraz zintegrowanym elektronicznym urządzeniem sterującym kg 3,65
Pozycja montażowa	Dowolna, jeśli zapewniono, że podczas uruchomienia instalacji sterowanie wstępne jest zasilane wystarczającym ciśnieniem ( $\geq 10$ barów)
Zakres temperatury składowania	$^{\circ}\text{C}$ -20 do +80
Zakres temperatury otoczenia	$^{\circ}\text{C}$ -20 do +60 zawór z OBE -30 do +100 zawór bez OBE
<b>hydrauliczne</b> (zmierzone za pomocą HLP 32, $\vartheta_{\text{olej}} = 40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ )	
Ciśnienie robocze	Stożek sterowania wstępnego, doprowadzenie oleju sterującego bar 10 do 210 lub 10 do 315
	Zawór główny, przyłącze P, A, B bar do 315
Ciśnienie na powrocie	Przyłącze T
	Wewnętrzne odprowadzenie oleju sterującego bar Wartości szczytowe ciśnienia < 100 dopuszczalne, statyczne < 10
	Zewnętrzne odprowadzenie oleju sterującego bar Do 315
	Przyłącze Y bar Wartości szczytowe ciśnienia < 100 dopuszczalne, statyczne < 10
Ciecz hydrauliczna	Patrz tabela na stronie 7
Zakres temperatury cieczy hydraulicznej	$^{\circ}\text{C}$ -15 do +80, najlepiej +40 do +50
Zakres lepkości	$\text{mm}^2/\text{s}$ 15 do 380, najlepiej 30 do 45
Maksymalny dopuszczalny stopień zanieczyszczenia cieczy hydraulicznej klasa czystości wg ISO 4406 (c)	Klasa 18/16/13 <sup>1)</sup>
Przecieki w położeniu zerowym $Q_{V,L}$ <sup>2)</sup> zmierzone bez sygnału dithera	$\frac{\sqrt{p_p^{(4)}}}{\sqrt{70\text{bar}}} \cdot 0,7 \frac{\text{l}}{\text{min}}$   $\frac{\sqrt{p_p^{(4)}}}{\sqrt{70\text{bar}}} \cdot 0,9 \frac{\text{l}}{\text{min}}$   $\frac{\sqrt{p_p^{(4)}}}{\sqrt{70\text{bar}}} \cdot 1,2 \frac{\text{l}}{\text{min}}$   $\frac{\sqrt{p_p^{(4)}}}{\sqrt{70\text{bar}}} \cdot 1,5 \frac{\text{l}}{\text{min}}$   $\frac{\sqrt{p_p^{(4)}}}{\sqrt{70\text{bar}}} \cdot 1,7 \frac{\text{l}}{\text{min}}$
Nominalny przepływ $Q_{V,nom}$ <sup>3)</sup> , tolerancja $\pm 10\%$ w przypadku spadku ciśnienia zaworu $\Delta p = 70$ barów	$\frac{\text{l}}{\text{min}}$ 5   10   20   30   45   60   75   90
Maksymalny możliwy skok suwaka sterującego w przypadku mechanicznego położenia krańcowego (w przypadku usterki) w odniesieniu do maksymalnego skoku roboczego	% 120 do 170   120 do 150
Wzmocnienie ciśnienia w przypadku 1 % skoku suwaka sterującego (z hydraulicznego punktu zerowego)	% z $p_p^{(4)}$ $\geq 30$   $\geq 60$   $\geq 80$
Sprzężenie zwrotne	Mechaniczny "M"   Mechaniczny i elektryczny "D"
Histereza (zoptymalizowana na drgania)	% $\leq 1,5$   $\leq 0,8$
Obszar nieczułości (zoptymalizowany na drgania)	% $\leq 0,3$   $\leq 0,2$
Czułość progowa (zoptymalizowana na drgania)	% $\leq 0,2$   $\leq 0,1$
Prąd kompensacji zerowej ponad łączny zakres ciśnienia roboczego	% $\leq 3$ , w dłuższym okresie czasu $\leq 5$   $\leq 2$
Przesunięcie 0 zaworu przy zmianie:	
Temperatura cieczy roboczej	%/20 $^{\circ}\text{C}$ $\leq 1$   $\leq 2$
Temperatura otoczenia	%/20 $^{\circ}\text{C}$ $\leq 1$   $\leq 2$
Ciśnienie robocze 80 do 120% $p_p^{(4)}$	%/100 bar $\leq 2$   $\leq 2$
Ciśnienie na powrocie 0 do 10% $p_p^{(4)}$	%/bar $\leq 1$   $\leq 1$

<sup>1)</sup> Klasy czystości w układach hydraulicznych, podane dla tych komponentów, muszą zostać zachowane. Skuteczna filtracja zapobiega usterkom i jednocześnie zwiększa trwałość komponentów.

Wybór filtrów znajduje się na stronie [www.boschrexroth.com/filter](http://www.boschrexroth.com/filter)

<sup>2)</sup>  $Q_{V,L}$  = przecieki w zerowym położeniu suwaka w l/min


<sup>3)</sup>  $Q_{V,znam}$  = nominalny przepływ (cały zawór) w l/min

<sup>4)</sup>  $p_p$  = ciśnienie robocze w barach



**Dane techniczne** (W przypadku zastosowania urządzenia w warunkach przekroczenia poniższych parametrów należy skontaktować się z producentem!)

Ciecz hydrauliczna	Klasyfikator	Odpowiednie materiały uszczelniające	Normy
Oleje mineralne i pokrewne węglowodory	HL, HLP	NBR, FKM	DIN 51524
Trudno zapalny – zawierający wodę	HFC	NBR	ISO 12922

 **Ważne wskazówki dotyczące cieczy hydraulicznych!**

- Pozostałe informacje i dane dotyczące zastosowania innych cieczy hydraulicznych: Patrz karta katalogowa 90220 lub na zapytanie ofertowe!
- Możliwe ograniczenia w danych technicznych zaworów (temperatura, przedział ciśnienia, trwałość, interwały czasowe konserwacji, itp.)!
- Temperatura zapłonu zastosowanego medium procesowego i roboczego musi być wyższa o 40 K od maksymalnej temperatury powierzchni elektromagnesu.

– **Ciecze HF (trudno-zapalne) zawierające wodę:** Maksymalna różnica ciśnień dla każdej krawędzi sterującej 175 bar, w przeciwnym razie występuje zwiększona erozja na skutek kawitacji!  
Nadciśnienie w zbiorniku < 1 bar lub > 20% różnicy ciśnień. Wartości szczytowe ciśnienia nie powinny przewyższać maksymalnych ciśnień roboczych!

## elektryczny

Rodzaj sprzężenia zwrotnego	Mechaniczny "M"	Mechaniczny i elektryczny "D"
Klasa ochrony zaworu według EN 60529	IP 65 z zamontowanym i zablokowanym gniazdem wtykowym	
Rodzaj sygnału	Analogowy	
Prąd znamionowy na cewkę	mA	30
Opór na cewkę	Ω	85
Indukcyjność przy 60 Hz	Połączenie szeregowe	H
i 100% prądzie znamionowym:	Połączenie równoległe	H
		1,0
		0,25

W przypadku sterowania z wzmacniaczami firmy innej niż Rexroth zalecamy przełożony sygnał dithera

## elektryczne, zewnętrzne elektroniczne urządzenie sterujące (tylko wariant wykonania "M")

Wzmacniacz	W formacie "euro"	Analogowy	Typ VT-SR2-1X/... według karty katalogowej 29980
(oddzielne zamówienie)	Konstrukcja modułowa	Analogowy	Typ VT 11021 według karty katalogowej 29743

**Wskazówka:** Dane dotyczące **symulacji badań środowiska** do zakresów EMV (kompatybilność elektromagnetyczna), klimatyzacja i mechaniczne obciążenie patrz karta katalogowa 29583-U (deklaracja dotycząca ochrony środowiska).

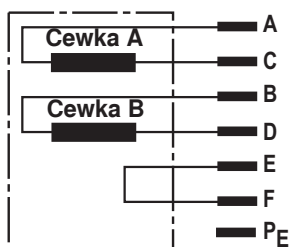
## Dostarczane akcesoria

**Walizki serwisowe z przyrządem kontrolnym do zaworów o działaniu ciągłym ze zintegrowaną elektroniką VT-VETSY-1** według karty katalogowej 29685.

**Walizki serwisowe z przyrządem kontrolnym do serwozaworów z zewnętrzną elektroniką VT-SVTSY-1** według karty katalogowej 29681.

## Przyłącze elektryczne, zewnętrzne elektroniczne urządzenie sterujące

### Typ 4WS2EM 10-5X...



Połączenie elektryczne cewek może zostać wykonane jako połączenie równoległe lub szeregowe. Ze względów bezpieczeństwa pracy oraz wynikającej niższej indukcyjności cewek zalecamy połączenie równoległe.

Mostek E-F może zostać wykorzystany do elektrycznego rozpoznania prawidłowego połączenia wtyku lub do rozpoznania pęknięcia kabla.

Połączenie równoległe:

Połączyć styk A z B oraz C z D w gnieździe przewodowym.

Połączenie szeregowe:

Połączyć styk B z C w gnieździe przewodowym.

Sterowanie elektryczne A (+) do D (-) powoduje kierunek natężenia przepływu

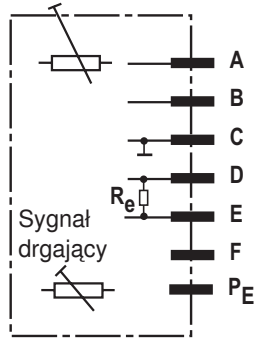
z P do A oraz z B do T. Odwrotne sterowanie elektryczne powoduje kierunek natężenia przepływu z P do B i z A do T.

E → F = mostek

## Przyłącze elektryczne, zintegrowane elektroniczne urządzenie sterujące

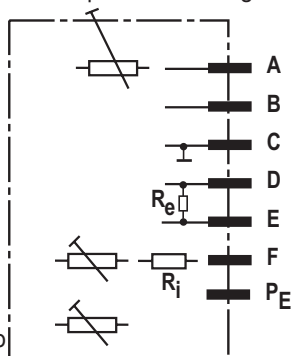
### Typ 4WSE2EM 10-5X...

Ustawianie punktu zerowego



### Typ 4WSE2ED 10-5X...

Ustawianie punktu zerowego



Ustawianie  
czułości  
Ustawianie sy-  
gnału drgającego

	Przyporząd- kowanie kontaktów	Sterowanie prądem	Sterowanie napięciem
		Sterowanie "13"	Sterowanie "9"
Napięcie zasilające	A	+15 V	+15 V
	B	-15 V	-15 V
	C	⊥	⊥
Wartość zadana	D	±10 mA	±10 V
	E	$R_e = 100 \Omega$	$R_e \geq 50 k\Omega$
Sygnal czujnika po- łożenia suwaka	F <sup>1)</sup>	±10 mA <sup>2)</sup> obciążenie wtórne maks. 1 kΩ	+10 V względem ⊥ <sup>2)</sup> $R_i \approx 4,7 k\Omega$

<sup>1)</sup> W przypadku zaworów z mechanicznym sprzężeniem przyłącze F nie ma przyporządkowania.

<sup>2)</sup> Dla max.skoku roboczego

Pobór prądu na przyłączy gniaz- da wtykowego	A	Maks. 150 mA	Maks. 150 mA
	B		
	D	0 do ±10 mA	≤ 0,2 mA
	E		

**Napięcie zasilające:** ±15 V ±3%, tętnienie resztkowe < 1%

**Wartość zadana:** Wartość zadana przy przyłączy gniazda wtykowego D = dodatnie względem złącza E powoduje przepływ z P do A i B do T.

Wyjście pomiarowe F ma sygnał dodatni względem ⊥.

Wartość zadana przy przyłączy gniazda wtykowego D = ujemne względem złącza E powoduje przepływ z P do B i A do T.

Wyjście pomiarowe F ma sygnał ujemny względem ⊥.

**Wyjście pomiarowe:** Sygnał napięcia lub prądu są proporcjonalne do skoku suwaka sterującego.

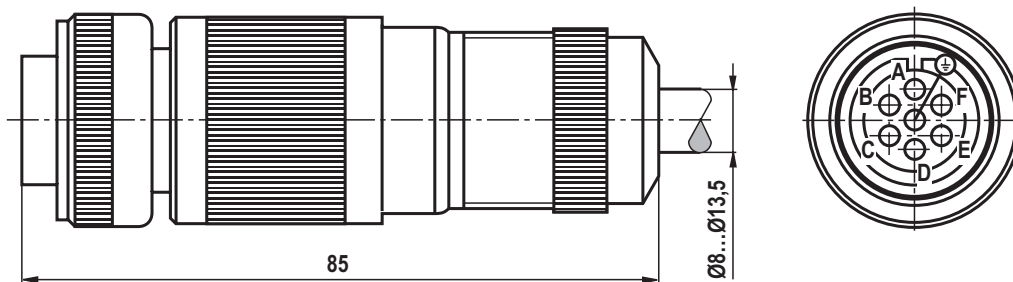
**Wskazówka:** Sygnały elektryczne wyprowadzone przez elektroniczne urządzenie sterujące (np. wartość rzeczywista) nie mogą być wykorzystane do odłączenia istotnych dla bezpieczeństwa funkcji maszyny!

## Przyłącze elektryczne, gniazdo przewodowe

Gniazdo przewodowe według DIN EN 175.201-804

Oddzielne zamówienie według numeru materiału **R900223890**

(metalowy wariant wykonania)



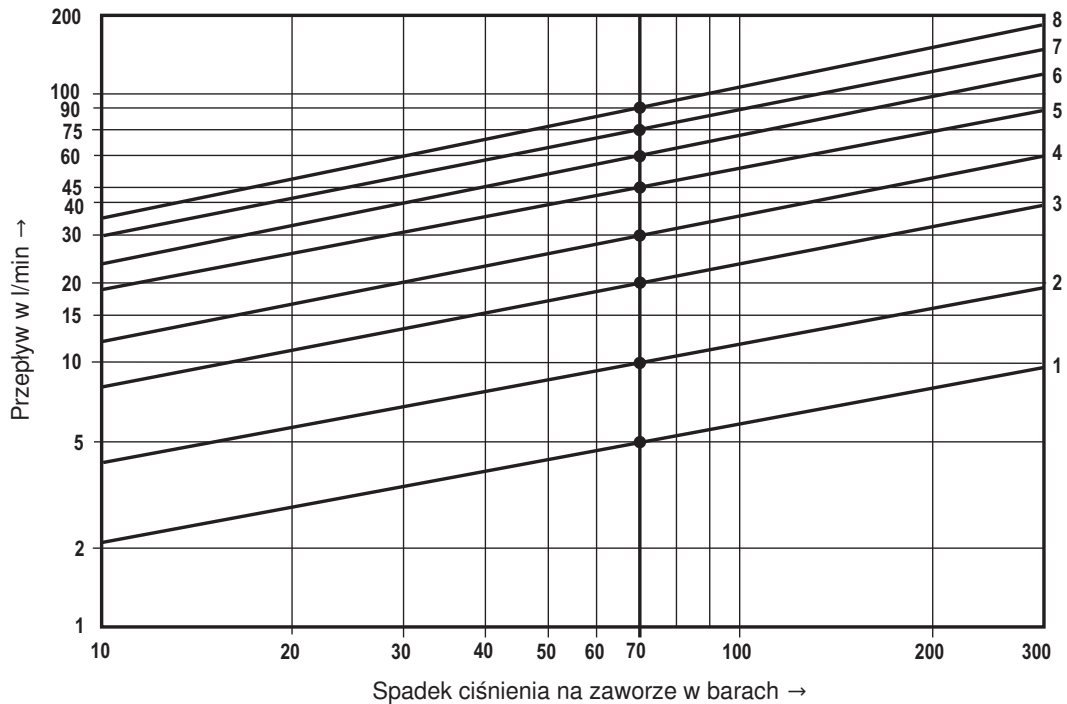


## Charakterystyki (mierzone HLP 32, $\vartheta_{\text{olej}} = 40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ )

**Funkcja obciążenia zaworu** (tolerancja  $\pm 10\%$ )  
przy 100% sygnale wartości zadanej

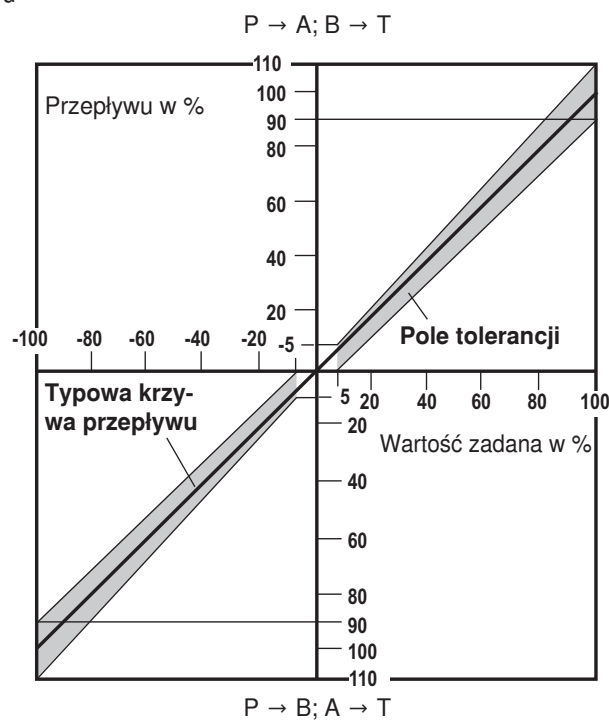
Nominalny przepływ

5 l/min = Krzywa 1	45 l/min = Krzywa 5
10 l/min = Krzywa 2	60 l/min = Krzywa 6
20 l/min = Krzywa 3	75 l/min = Krzywa 7
30 l/min = Krzywa 4	90 l/min = Krzywa 8



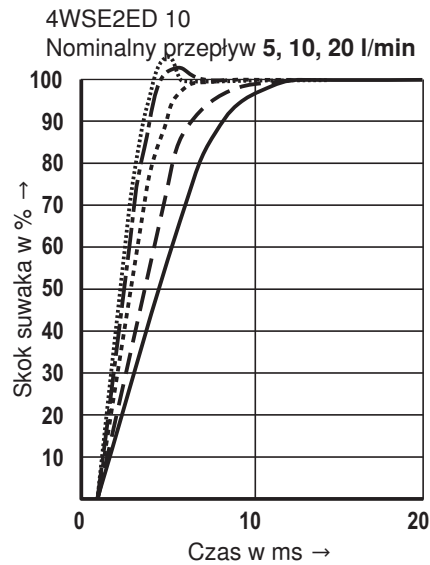
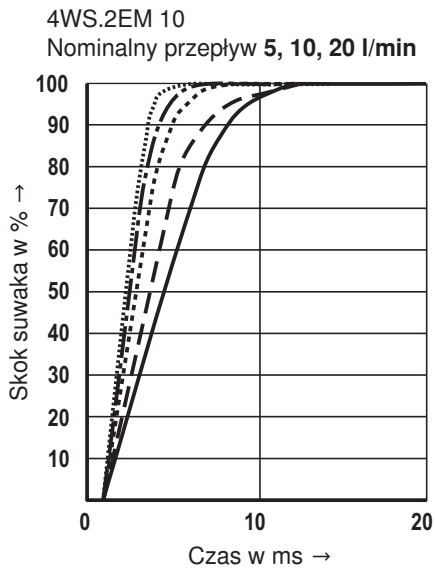
Spadek ciśnienia  $\Delta p$  = ciśnienie wejściowe  $p_p$  minus ciśnienie obciążenia  $p_L$  oraz minus ciśnienie na powrocie  $p_T$

**Pole tolerancji zadanego przepływu**  
przy stałej różnicy ciśnienia zaworu



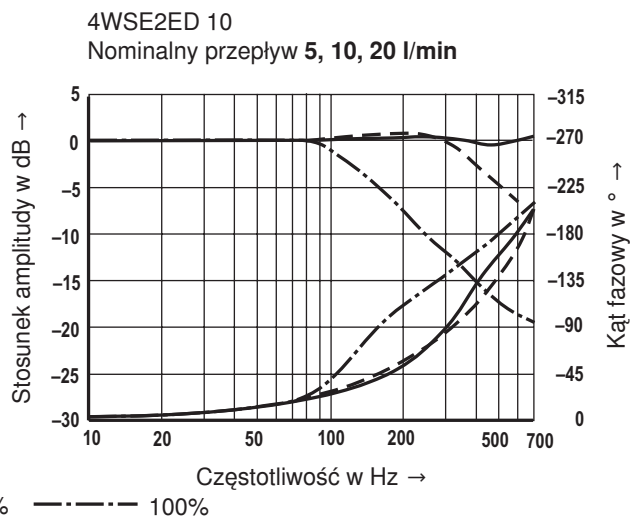
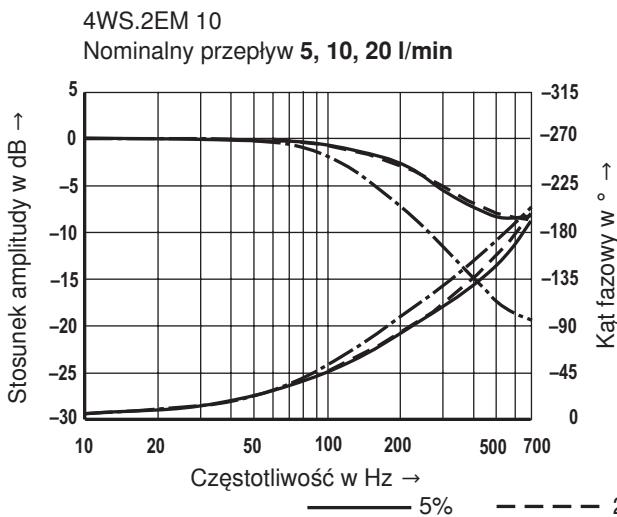
**Charakterystyki: Typ 4WS.2EM 10 oraz 4WSE2ED 10 (mierzone HLP 32,  $\vartheta_{olej} = 40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ )**

**Funkcja przejściowa z poziomem ciśnienia 315 barów, odpowiedź skokowa bez przepływu**



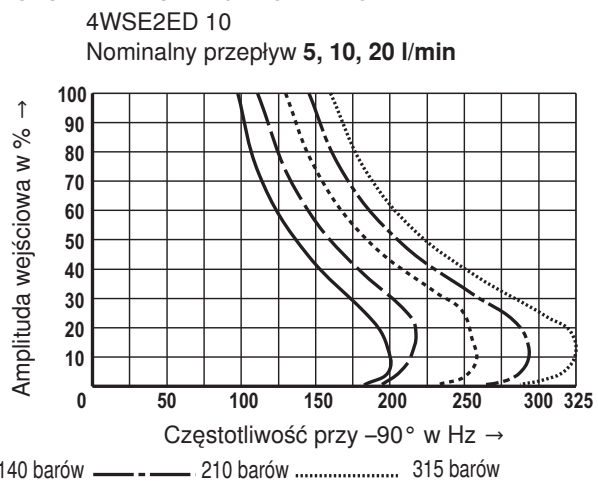
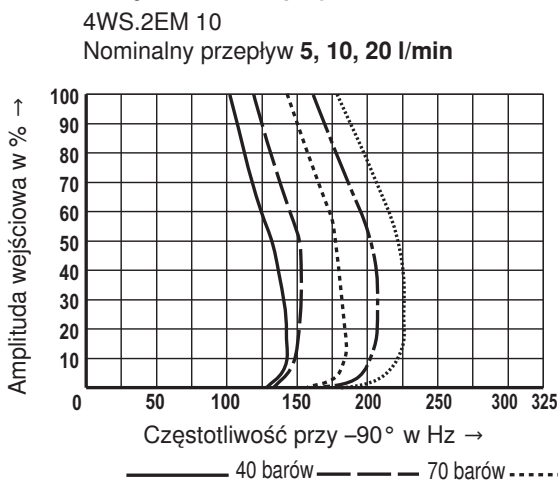
————— 40 barów ———— 70 barów ..... 140 barów — · — · — 210 barów ..... 315 barów

**Funkcja częstotliwości z poziomem ciśnienia 315 barów, skok w funkcji częstotliwości bez przepływu**



————— 5% ———— 25% ..... 100%

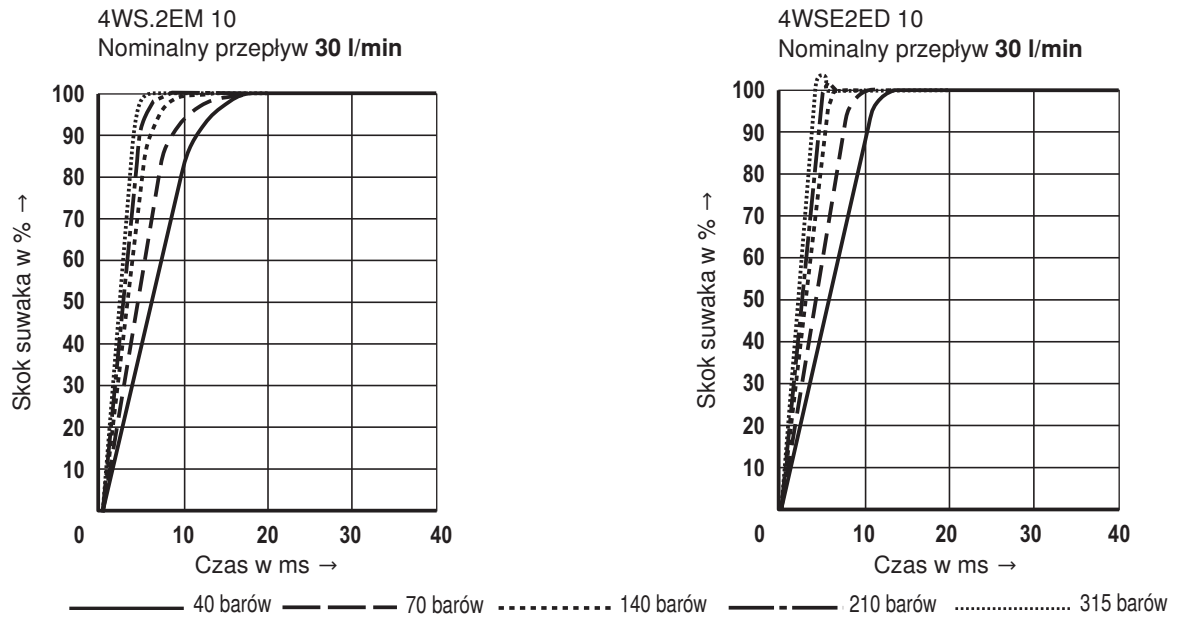
**Zależność częstotliwości  $f$  przy  $-90^\circ$  od ciśnienia roboczego  $p$  oraz amplitudy wejściowej**



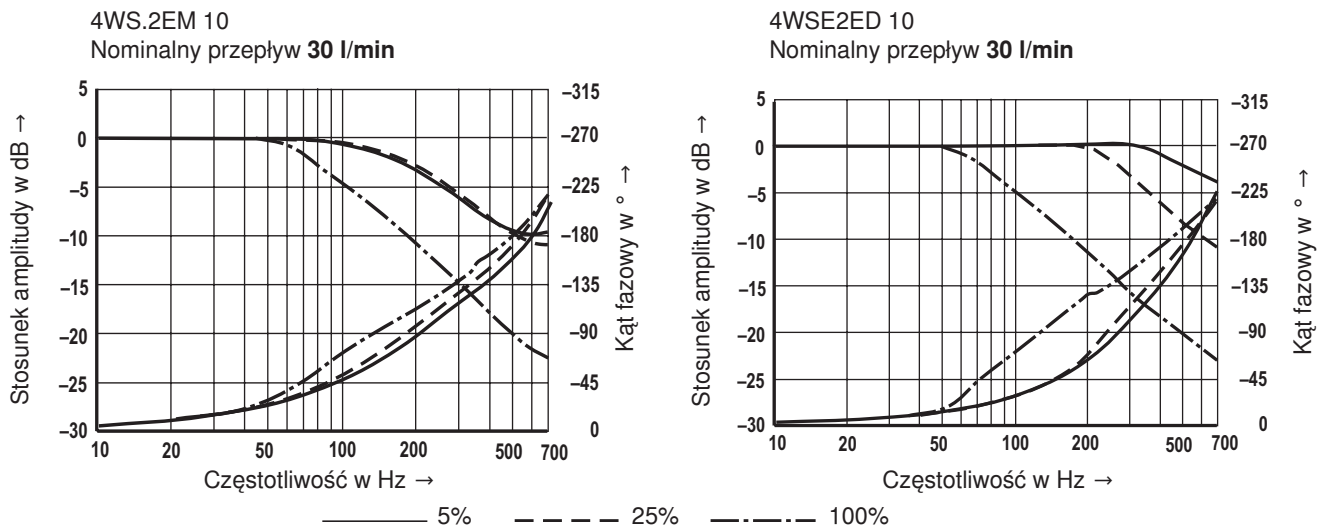
————— 40 barów ———— 70 barów ..... 140 barów — · — · — 210 barów ..... 315 barów

## Charakterystyki: Typ 4WS.2EM 10 oraz 4WSE2ED 10 (mierzone HLP 32, $\vartheta_{olej} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )

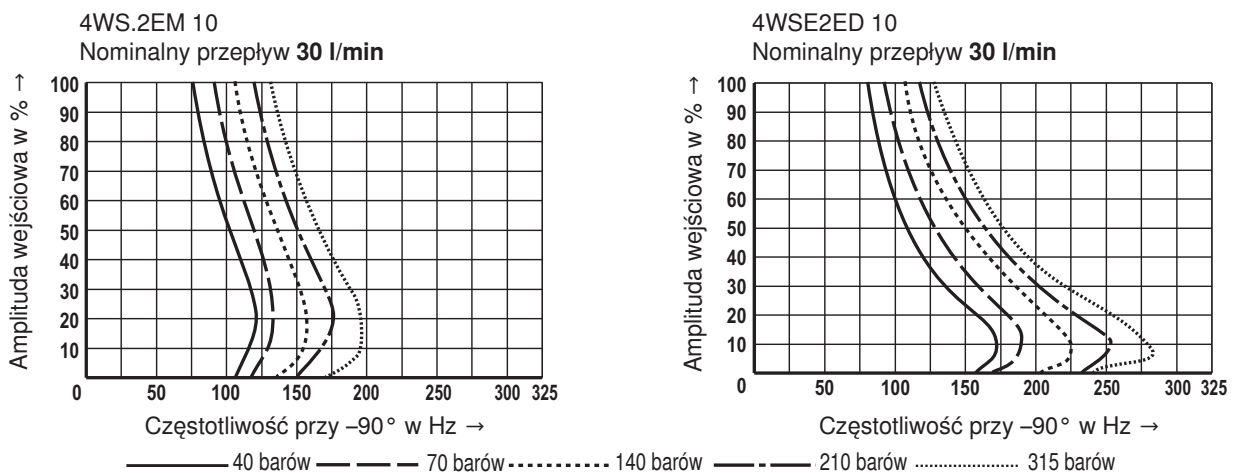
### Funkcja przejściowa z poziomem ciśnienia 315 barów, odpowiedź skokowa bez przepływu



### Funkcja częstotliwości z poziomem ciśnienia 315 barów, skok w funkcji częstotliwości bez przepływu



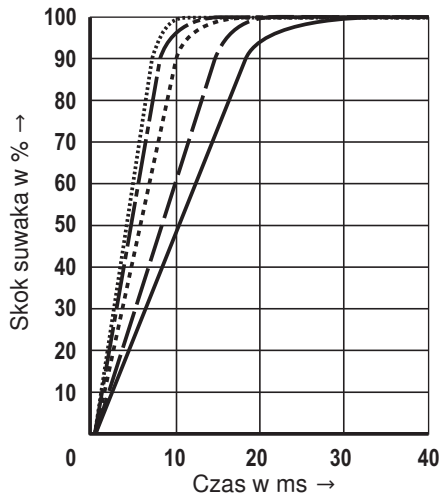
### Zależność częstotliwości $f$ przy $-90^{\circ}$ od ciśnienia roboczego $p$ oraz amplitudy wejściowej



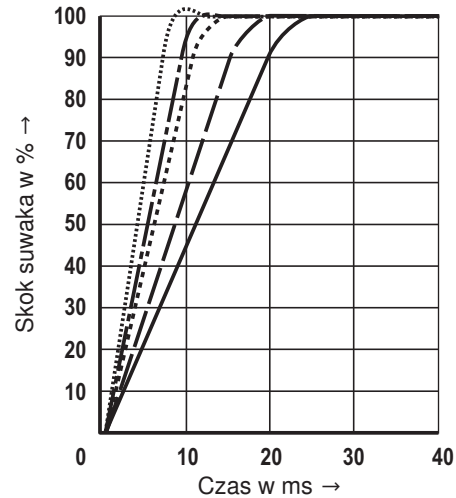
## Charakterystyki: Typ 4WS.2EM 10 oraz 4WSE2ED 10 (mierzone HLP 32, $\vartheta_{olej} = 40 \text{ } ^\circ\text{C} \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ )

### Funkcja przejściowa z poziomem ciśnienia 315 barów, odpowiedź skokowa bez przepływu

4WS.2EM 10  
Nominalny przepływ 45 l/min



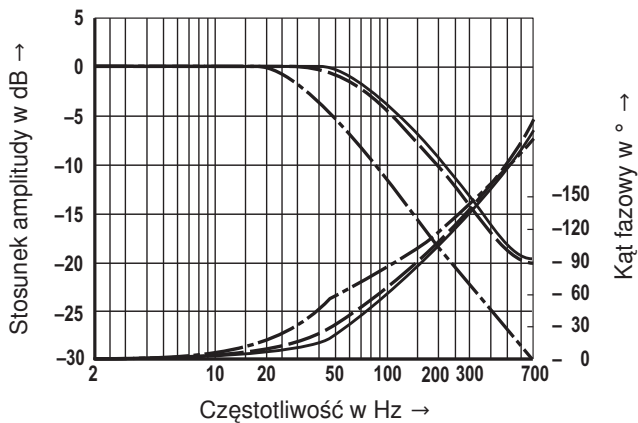
4WSE2ED 10  
Nominalny przepływ 45 l/min



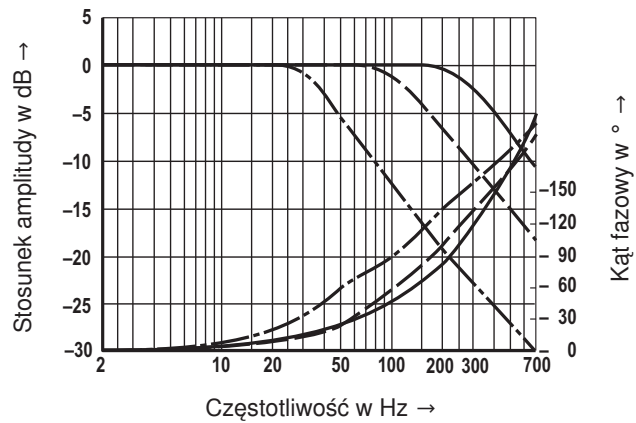
————— 40 barów    - - - - - 70 barów    ..... 140 barów    - · - · - 210 barów    ..... 315 barów

### Funkcja częstotliwości z poziomem ciśnienia 315 barów, skok w funkcji częstotliwości bez przepływu

4WS.2EM 10  
Nominalny przepływ 45 l/min



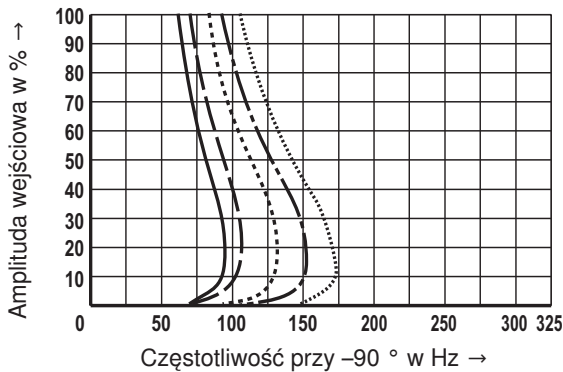
4WSE2ED 10  
Nominalny przepływ 45 l/min



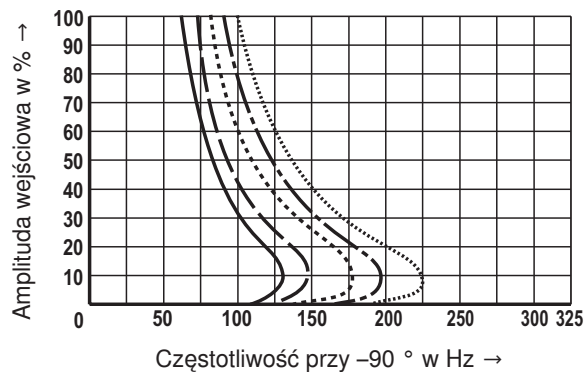
————— 5%    - - - - - 25%    - · - · - 100%

### Zależność częstotliwości $f$ przy $-90^\circ$ od ciśnienia roboczego $p$ oraz amplitudy wejściowej

4WS.2EM 10  
Nominalny przepływ 45 l/min



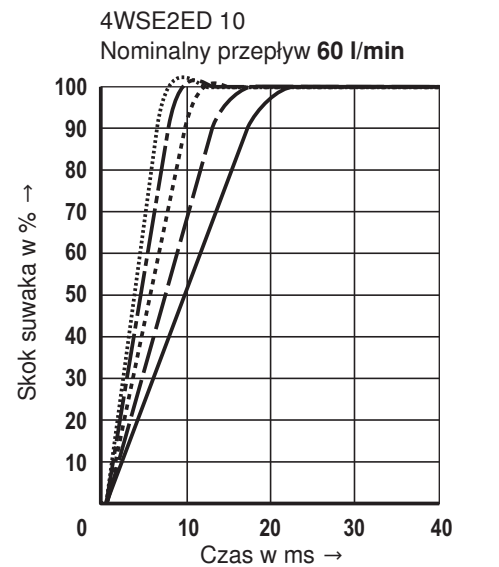
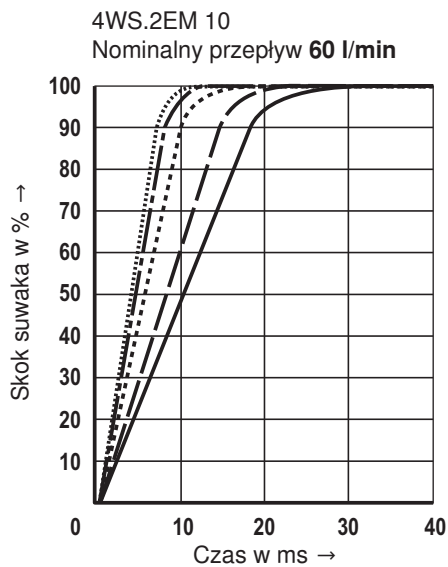
4WSE2ED 10  
Nominalny przepływ 45 l/min



————— 40 barów    - - - - - 70 barów    ..... 140 barów    - · - · - 210 barów    ..... 315 barów

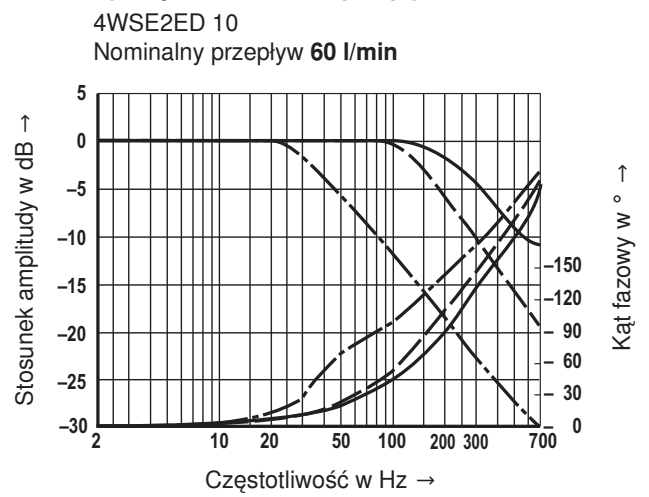
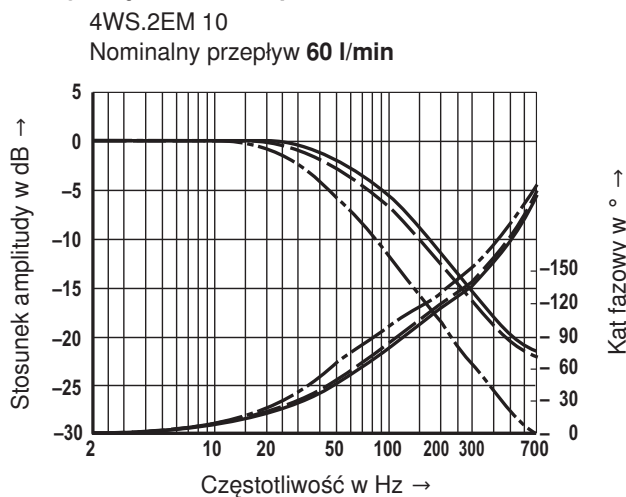
## Charakterystyki: Typ 4WS.2EM 10 oraz 4WSE2ED 10 (mierzone HLP 32, $\vartheta_{olej} = 40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ )

### Funkcja przejściowa z poziomem ciśnienia 315 barów, odpowiedź skokowa bez przepływu



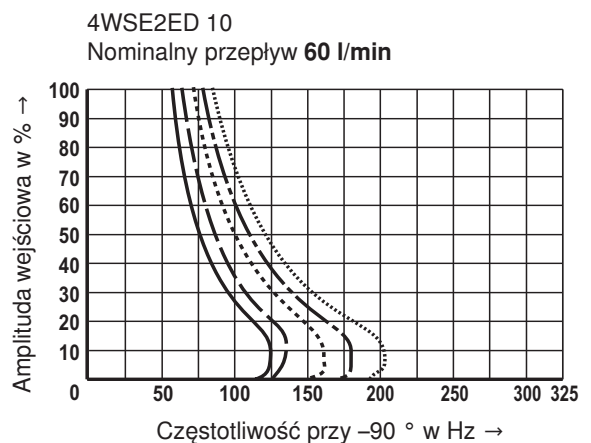
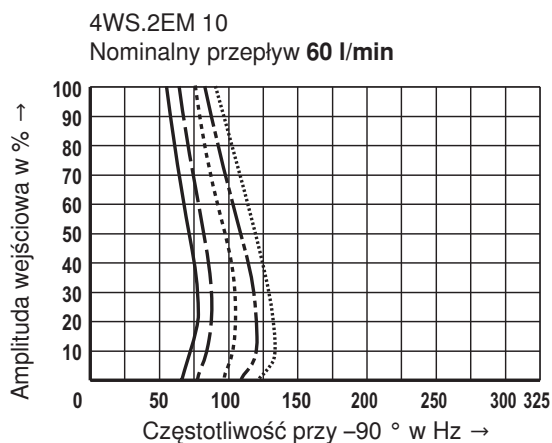
———— 40 barów ———— 70 barów ..... 140 barów — · — · — 210 barów ..... 315 barów

### Funkcja częstotliwości z poziomem ciśnienia 315 barów, skok w funkcji częstotliwości bez przepływu



———— 5% ———— 25% ..... 100%

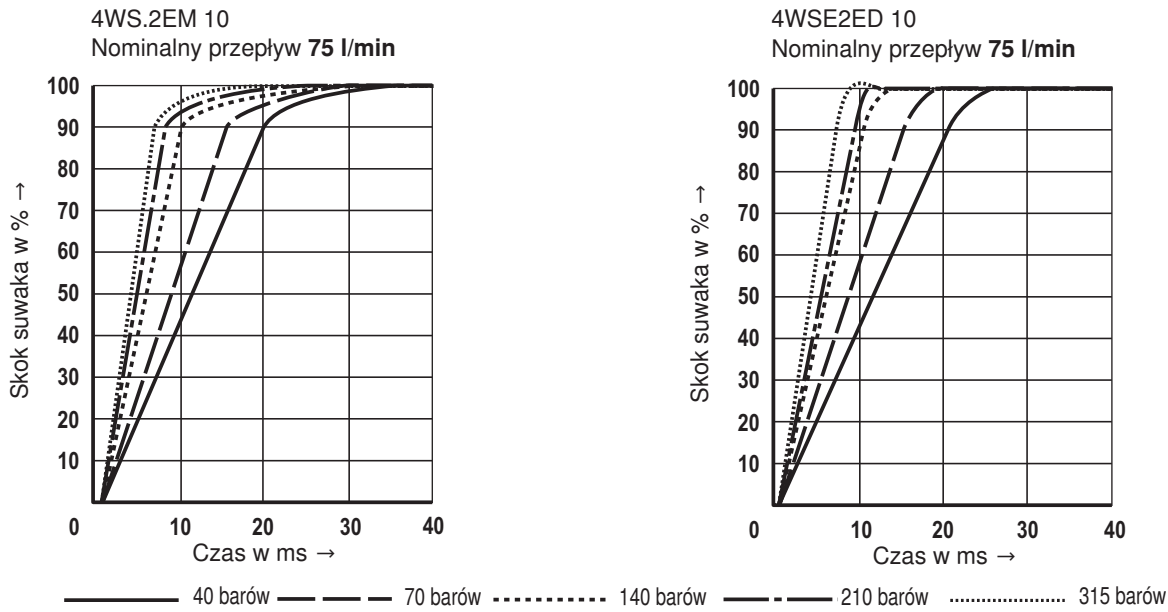
### Zależność częstotliwości $f$ przy $-90^\circ$ od ciśnienia roboczego $p$ oraz amplitudy wejściowej



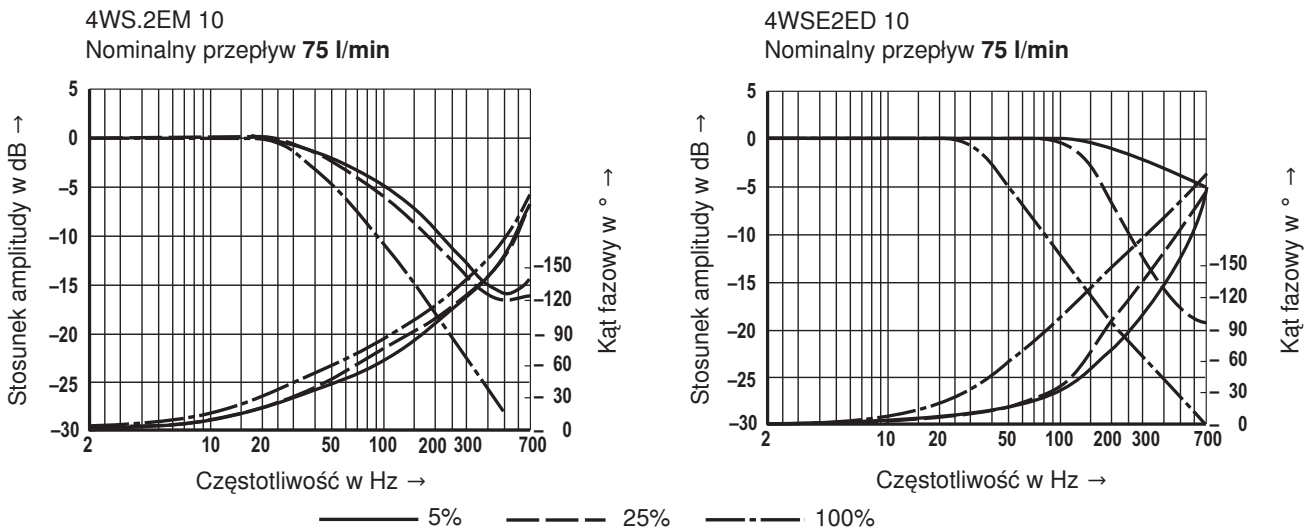
———— 40 barów ———— 70 barów ..... 140 barów — · — · — 210 barów ..... 315 barów

**Charakterystyki: Typ 4WS.2EM 10 oraz 4WSE2ED 10 (mierzone HLP 32,  $t_{olej} = 40^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$ )**

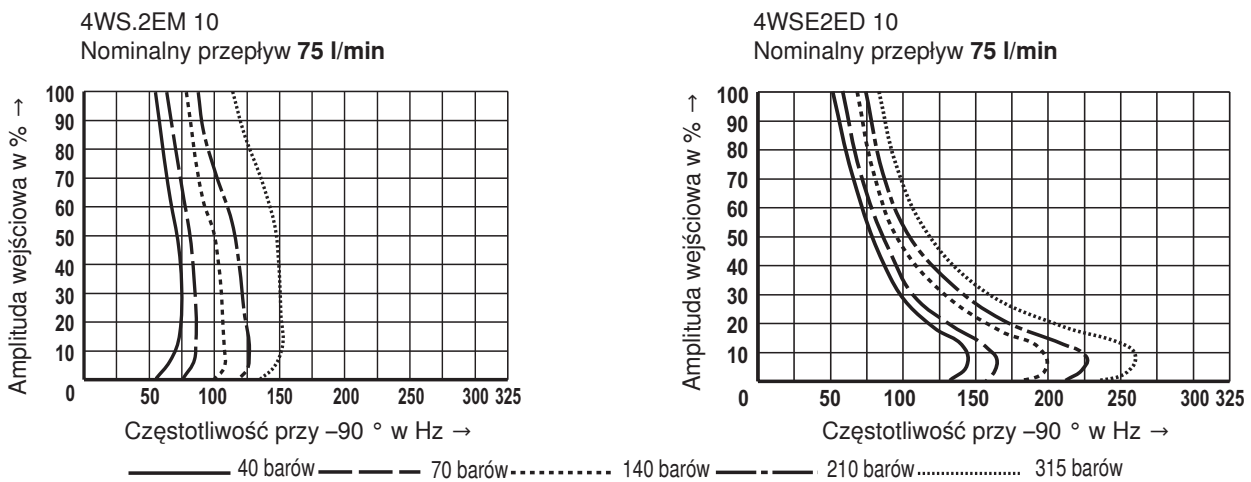
**Funkcja przejściowa z poziomem ciśnienia 315 barów, odpowiedź skokowa bez przepływu**



**Funkcja częstotliwości z poziomem ciśnienia 315 barów, skok w funkcji częstotliwości bez przepływu**



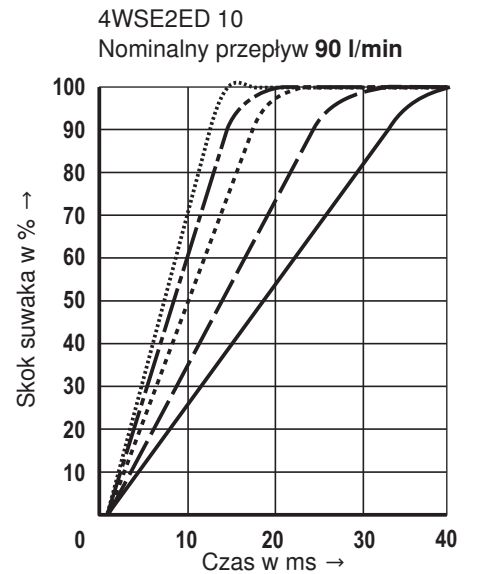
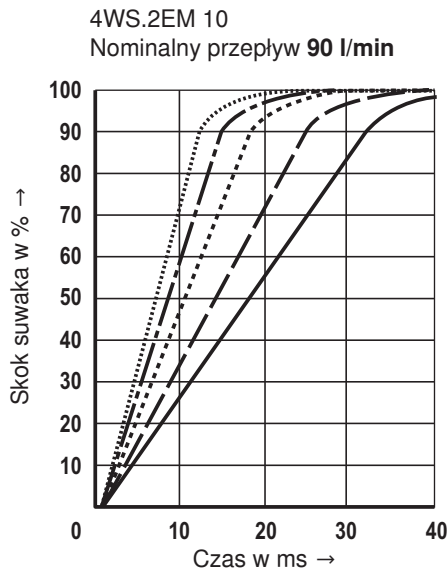
**Zależność częstotliwości  $f$  przy  $-90^{\circ}$  od ciśnienia roboczego  $p$  oraz amplitudy wejściowej**





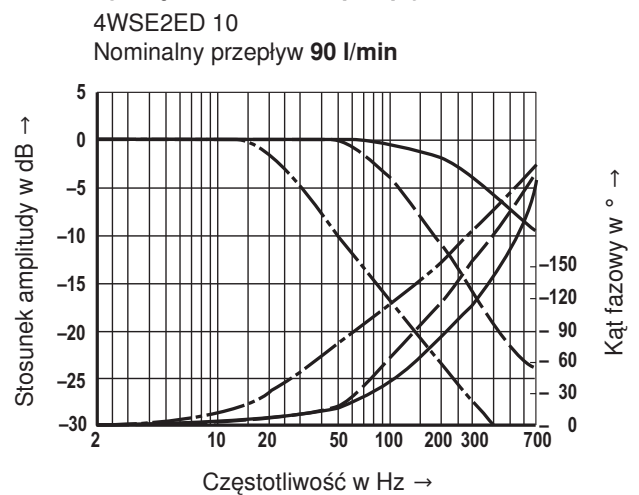
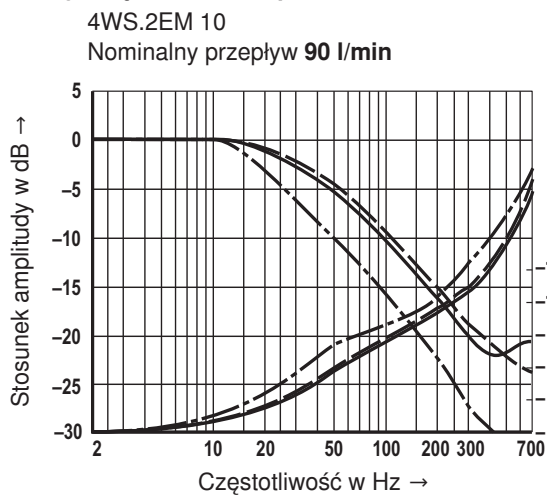
## Charakterystyki: Typ 4WS.2EM 10 oraz 4WSE2ED 10 (mierzone HLP 32, $\hat{t}_{olej} = 40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ )

### Funkcja przejściowa z poziomem ciśnienia 315 barów, odpowiedź skokowa bez przepływu



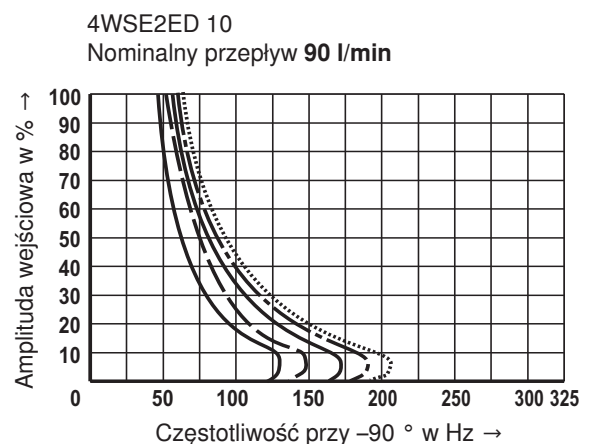
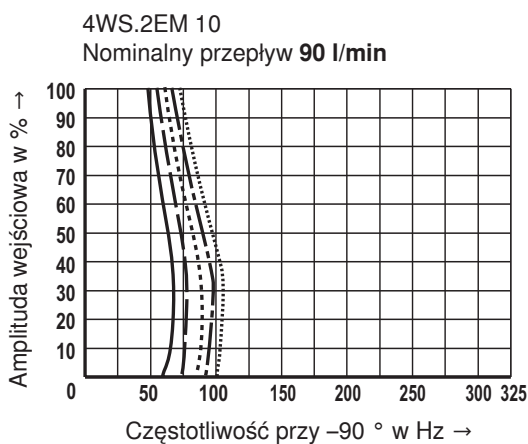
————— 40 barów    - - - - - 70 barów    ..... 140 barów    - · - · - 210 barów    ..... 315 barów

### Funkcja częstotliwości z poziomem ciśnienia 315 barów, skok w funkcji częstotliwości bez przepływu



————— 5%    - - - - - 25%    - · - · - 100%

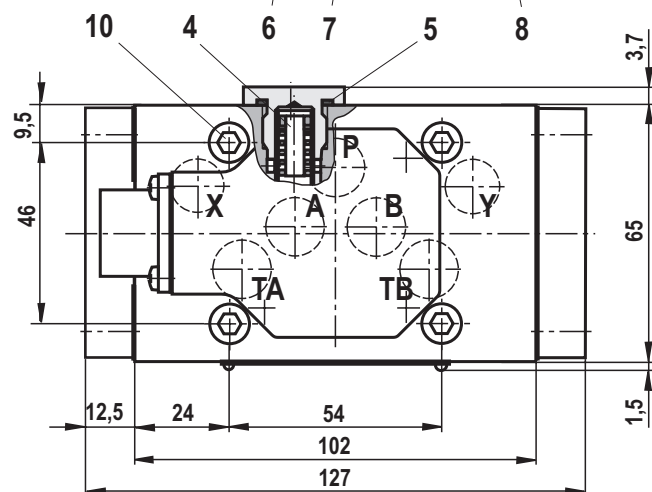
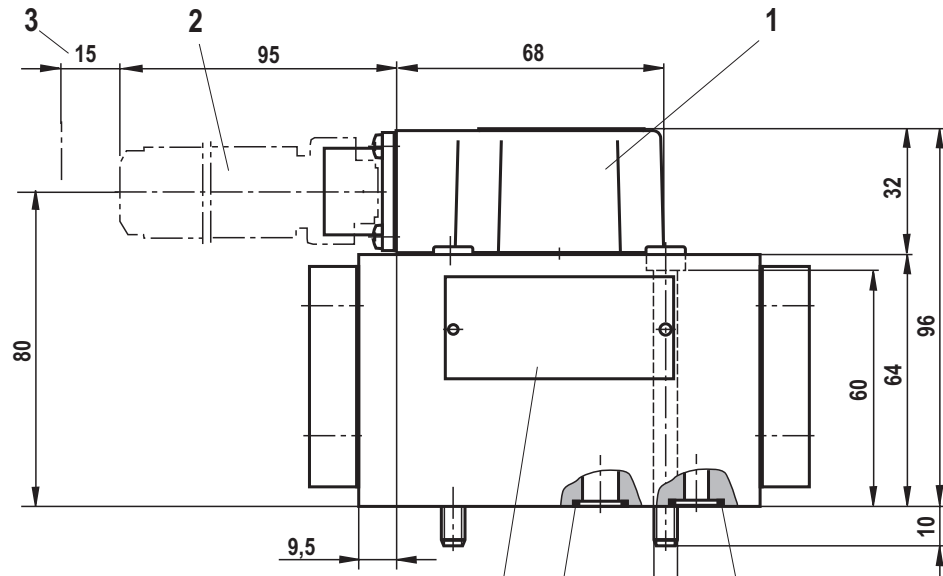
### Zależność częstotliwości $f$ przy $-90^\circ$ od ciśnienia roboczego $p$ oraz amplitudy wejściowej



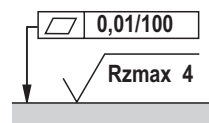
————— 40 barów    - - - - - 70 barów    ..... 140 barów    - · - · - 210 barów    ..... 315 barów

## Wymiary: Typ 4WS2EM 10 (wymiary w mm)

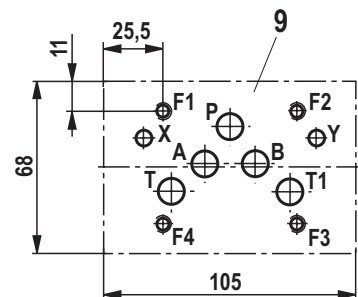
Sprężenie mechaniczne / zewnętrzne elektroniczne urządzenie sterujące,  
typ 4WS2EM 10-5X/...



- 1 Pokrywa
- 2 Gniazdo przewodowe (zamawiane oddzielnie, patrz strona 7)
- 3 Wymagana przestrzeń do demontażu gniazda przewodowego, dodatkowo zwrócić uwagę na kabel przyłączeniowy!
- 4 Wymienny element filtrujący z uszczelnieniami  
Nr. materiału: **R961001950**
- 5 Uszczelka profilowana do śruby filtra 16 x 1,5, element składowy poz.4
- 6 Tabliczka znamionowa
- 7 Pierścienie uszczelniające - jednakowe dla A, B, P, TA i TB
- 8 Jednakowe pierścienie uszczelniające przyłączy X i Y  
Przyłącza X i Y znajdują się pod działaniem ciśnienia również w przypadku oleju sterującego "wewnętrznego".
- 9 Obrobiona powierzchnia mocowania zaworu, położenie przyłączy według ISO 4401-05-05-0-05  
Przyłącze T1 jest opcjonalne i zaleca się je do redukcji spadku ciśnienia z B → T w przypadku znamionowego natężenia przepływu > 45 l/min.
- 10 Śruby mocujące do zaworu  
Ze względów wytrzymałościowych należy używać wyłącznie następujących śrub mocujących zaworu:  
**4 śruby z łbem walcowym**  
**ISO 4762-M6x70-10.9-fIZn-240h-L**  
(współczynnik tarcia 0,09 - 0,14 według VDA 235-101)  
(wchodzą w zakres dostawy)



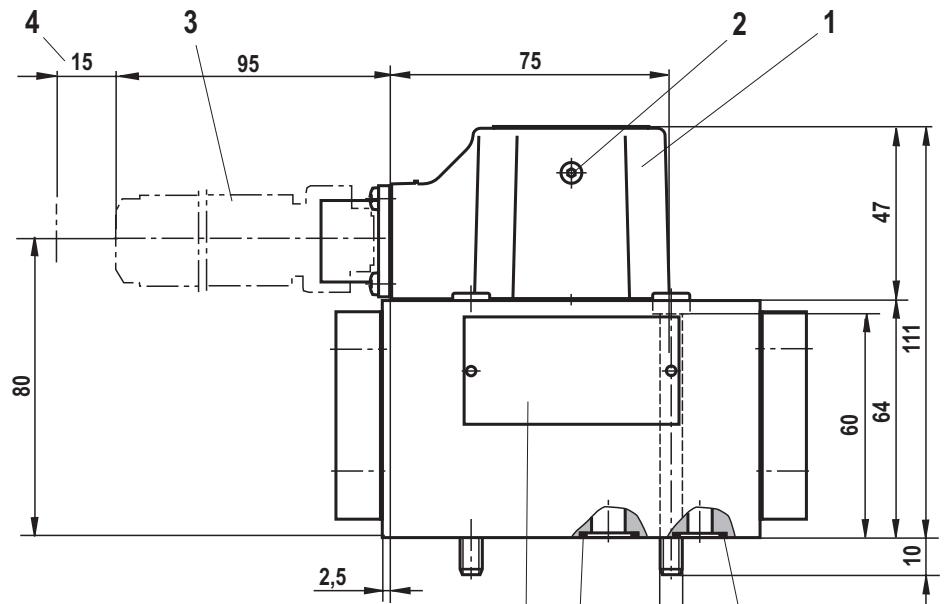
Wymagana jakość powierzchni elementu współpracującego



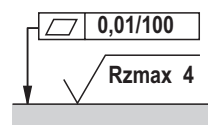
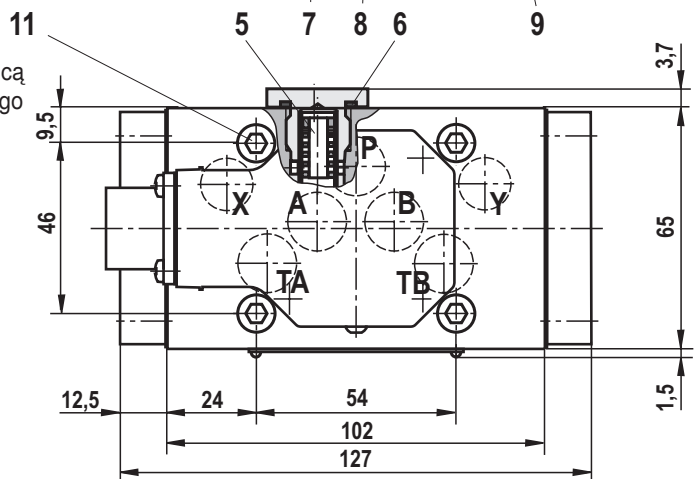
**Płytki przyłączeniowe** według karty katalogowej 45054 należy je zamawiać oddzielnie.

## Wymiary: Typ 4WSE2EM 10 (wymiary w mm)

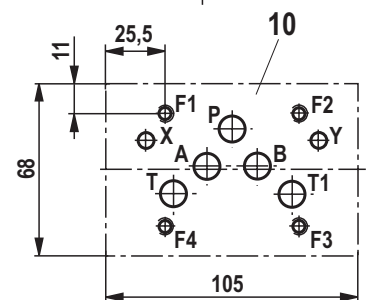
Sprężenie mechaniczne / zintegrowane elektroniczne urządzenie sterujące,  
typ 4WSE2EM 10-5X/...



- 1 Pokrywa ze zintegrowanym elektronicznym urządzeniem sterującym
- 2 Elektryczne ustawianie punktu zerowego:  
Po usunięciu korka gwintowanego SW2,5 za pomocą potencjometru możliwa jest korekta punktu zerowego
- 3 Gniazdo przewodowe (zamawiane oddzielnie, patrz strona 7)
- 4 Wymagana przestrzeń do demontażu gniazda wtykowego, dodatkowo zwrócić uwagę na kabel przyłączeniowy!
- 5 Wymienny element filtrujący z uszczelnieniami  
Nr. materiału: **R961001950**
- 6 Uszczelka profilowana do śruby filtra 16 x 1,5, element składowy poz.5
- 7 Tabliczka znamionowa
- 8 Pierścienie uszczelniające - jednakowe dla A, B, P, TA i TB
- 9 Jednakowe pierścienie uszczelniające przyłączy X i Y  
Przyłącza X i Y znajdują się pod działaniem ciśnienia również w przypadku oleju sterującego "wewnętrznego".
- 10 Obrobiona powierzchnia mocowania zaworu, położenie przyłączy według ISO 4401-05-05-0-05  
Przyłącze T1 jest opcjonalne i zaleca się je do redukcji spadku ciśnienia z B → T w przypadku znamionowego natężenia przepływu > 45 l/min.
- 11 Śruby mocujące do zaworu  
Ze względów wytrzymałościowych należy używać wyłącznie następujących śrub mocujących zaworu:  
**4 śruby z łbem walcowym**  
**ISO 4762-M6x70-10.9-fIZn-240h-L**  
(współczynnik tarcia 0,09 - 0,14 według VDA 235-101)  
(wchodzą w zakres dostawy)



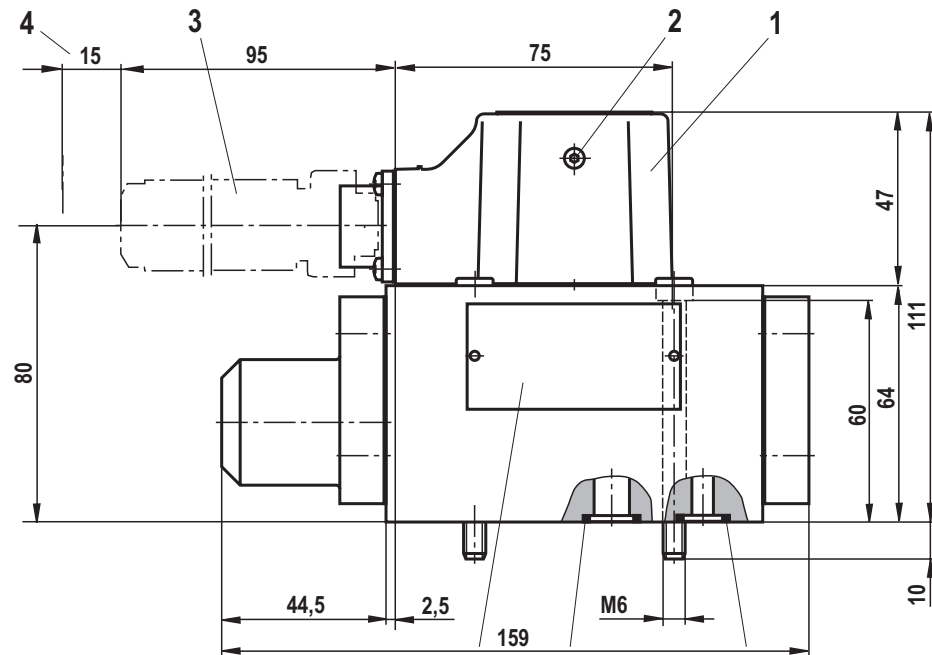
Wymagana jakość powierzchni elementu współpracującego



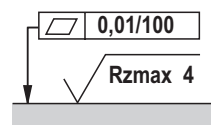
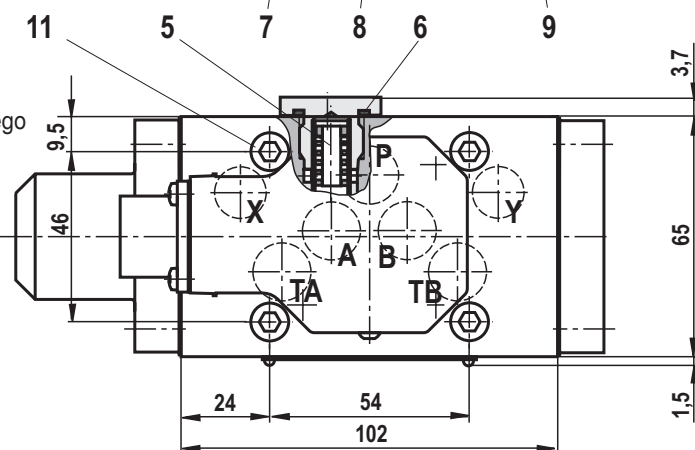
**Płytki przyłączeniowe** według karty katalogowej 45054 należy je zamawiać oddzielnie.

## Wymiary: Typ 4WSE2ED 10 (wymiary w mm)

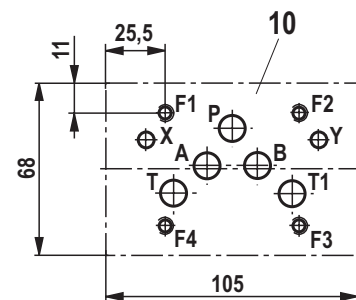
Sprężenie mechaniczne i elektryczne / zintegrowane elektroniczne urządzenie sterujące, typ 4WSE2ED 10-5X/...



- 1 Pokrywa ze zintegrowanym elektronicznym urządzeniem sterującym
- 2 Elektryczne ustawianie punktu zerowego: Usunięciu korka gwintowanego SW2,5 za pomocą potencjometru możliwa jest korekta punktu zerowego
- 3 Gniazdo przewodowe (zamawiane oddzielnie, patrz strona 7)
- 4 Wymagana przestrzeń do demontażu gniazda wtykowego, dodatkowo zwrócić uwagę na kabel przyłączeniowy!
- 5 Wymienny element filtrujący z uszczelnieniami Nr. materiału: **R961001950**
- 6 Uszczelka profilowana do śruby filtra 16 x 1,5, element składowy poz.5
- 7 Tabliczka znamionowa
- 8 Pierścienie uszczelniające - jednakowe dla A, B, P, TA i TB
- 9 Jednakowe pierścienie uszczelniające przyłączy X i Y Przyłącza X i Y znajdują się pod działaniem ciśnienia również w przypadku oleju sterującego "wewnętrznego".
- 10 Obrobiona powierzchnia mocowania zaworu, położenie przyłączy według ISO 4401-05-05-0-05 Przyłącze T1 jest opcjonalne i zaleca się je do redukcji spadku ciśnienia z B → T w przypadku znamionowego natężenia przepływu > 45 l/min.
- 11 Śruby mocujące do zaworu  
Ze względów wytrzymałościowych należy używać wyłącznie następujących śrub mocujących zaworu:  
**4 śruby z łbem walcowym  
ISO 4762-M6x70-10.9-fIZn-240h-L  
(współczynnik tarcia 0,09 - 0,14 według VDA 235-101)  
(wchodzą w zakres dostawy)**



Wymagana jakość powierzchni elementu współpracującego



**Płytki przyłączeniowe** według karty katalogowej 45054 należy je zamawiać oddzielnie.

## Płytki do płukania z położeniem przyłączy według ISO 4401-05-05-0-05 (wymiary w mm)

### Symbol



z uszczelkami FKM,  
nr. materiału **R900912450**, ciężar: 2 kg

- 1 Pierścień typu R 13 x 1,6 x 2 (A, B, P, TA oraz TB)
- 2 Pierścień typu R 11,18 x 1,6 x 1,78 (X, Y)
- 3 Śruby mocujące  
Ze względów wytrzymałościowych należy używać wyłącznie następujących śrub mocujących zaworu:  
**4 śruby z łbem walcowym**  
**ISO 4762-M6x50-10.9-fZn-240h-L**  
**(współczynnik tarcia 0,09 - 0,14 według VDA 235-101)**  
(wchodzą w zakres dostawy)

W celu zapewnienia prawidłowego działania serwozaworów koniecznym jest przepłukanie instalacji przed jej pierwszym uruchomieniem.

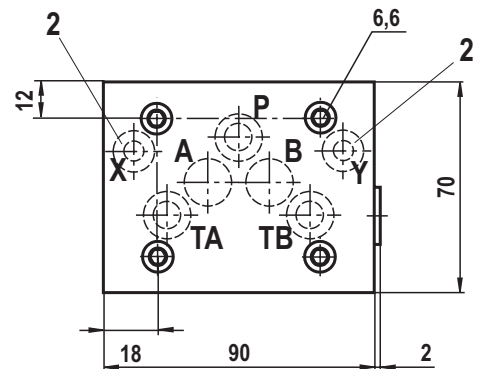
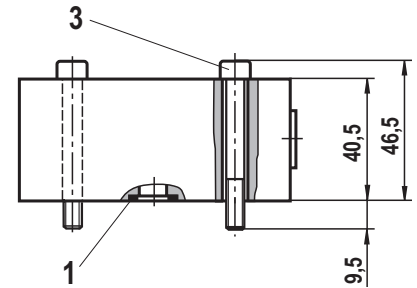
Jako wytyczna dla czasu płukania na instalację obowiązuje:

$$t \geq \frac{V}{Q_V} \cdot 5$$

$t$  = czas płukania w h  
 $V$  = pojemność zbiornika w l  
 $Q_V$  = natężenie przepływu pompy w l/min

W przypadku uzupełnienia zbiornika o więcej niż 10% pojemności zbiornika należy powtórzyć płukanie.

Lepszym od płytki do płukania jest zastosowanie rozdzielacza z przyłączem według ISO 4401-05-05-0-05. Przy pomocy tego zaworu można również płukać przyłącza odbiornika. Patrz również karta katalogowa R-PL 07 700.



## Notatki

---

Bosch Rexroth AG  
Hydraulics  
Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main, Niemcy  
Telefon +49 (0) 93 52 / 18-0  
Faks +49 (0) 93 52 / 18-23 58  
documentation@boschrexroth.de  
www.boschrexroth.de

© Niniejszy dokument, podobnie jak wszystkie dane, specyfikacje i inne informacje w nim zawarte, objęty jest ochroną z tytułu praw autorskich. Prawa te należą wyłącznie do firmy Bosch Rexroth AG. Bez jej zgody zabronione jest powielanie i udostępnianie powyższych osobom trzecim. Powyższe dane służą jedynie jako opis produktu. Na podstawie przedstawionych informacji nie należy wnioskować o określonych cechach lub przydatności produktu do konkretnego zastosowania. Informacje te nie zwalniają użytkownika z obowiązku poddania produktu własnej ocenie i sprawdzenia jego właściwości. Należy mieć też na uwadze, że produkty te podlegają naturalnemu procesowi zużycia i starzenia.