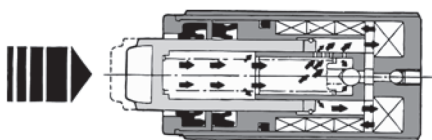


Amortyzatory uderzeń kompaktowe Seria RBQ

Dopuszczalna nieosiowość 5°

Idealny do absorbowania energii napędów obrotowych.



Z kołpakiem
Seria RBQC

Wykonanie
podstawowe
Seria RBQ

Amortyzator uderzeń
Wykonanie kompaktowe
Wykonanie

—	podstawowe
C	z kołpakiem

Ø zewnętrzna gwintu / skok amortyzacji

Parametry techniczne

Model	wyk. standardowe	RBQ1604	RBQ2007	RBQ2508	RBQ3009	RBQ3213
	ze zderzakiem	RBQC1604	RBQC2007	RBQC2508	RBQC3009	RBQC3213
Maks. energia absorbowana [J]		1.96	11.8	19.6	33.3	49.0
Skok [mm]		4	7	8	8.5	13
Prędkość zderzenia [m/s]		0.05 do 3				
Maks. częstotliwość pracy [cykle/min]		60	60	45	45	30
Maks. dopuszczalna siła naporu [N]		294	490	686	981	1177
Temperatura otoczenia [°C]		-10 do 80				
Siła sprężyny [N]	rozprężona	6.08	12.75	15.69	21.57	24.52
	napięta	13.45	27.75	37.85	44.23	54.23
Masa [g]		28	60	110	182	240
Wyposażenie/nakrętka ogranicznika skoku		RBQ16S	RB20S	RBQ25S	RBQ30S	RBQ32S

* Przy maksymalnej energii absorbowanej na 1 cykl. Maksymalna częstotliwość pracy może być zwiększona proporcjonalnie do zmniejszenia energii absorbowanej na 1 cykl.

** Nakrętki mocujące: 2 szt. (standard)

Symbol zamówieniowy

RBQ C 20 07

Symbol zamów. części zamiennych/
kołpak

RBQC 16 C

Stosowany model
16-RBQC1604
20-RBQC2007
25-RBQC2508
30-RBQC3009
32-RBQC3213

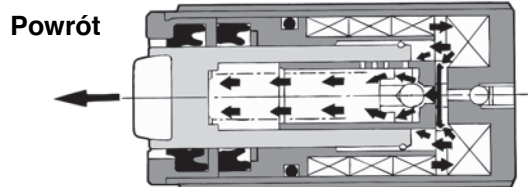
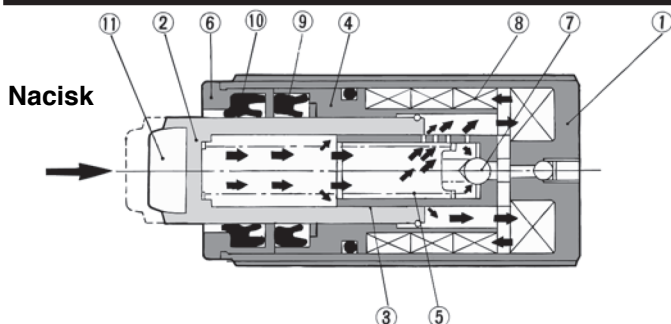
Kołpak
zderzakowy

Wyposażenie

—	brak
S	z nakrętką ogranicznika skoku
J	dodatkowo 1 nakrętka sześciokątna (razem: 3 szt.)*

* 2 sześciokątne nakrętki mocujące standardowo wchodzą w zakres dostawy.

Budowa



Objekt uderzający w zakończenie tłoczyska, wywiera nacisk na olej w tłoku. Olej pod ciśnieniem przeciska się przez otworki w tłoku, wytwarzając przy tym opór hydrauliczny, absorbując energię uderzającego obiektu. Energia obiektu stopniowo obniża się. Przepływający przez otworki olej jest przyjmowany przez akumulator.

Gdy obiekt po uderzeniu zostanie odsunięty, sprężyna powrotna wypycha tłoczysko na zewnątrz, przez co wytwarzane jest podciśnienie, które otwiera kulkowy zawór zwrotny, aby olej mógł ponownie szybko wpłynąć do wnętrza tłoczyska. Po wypełnieniu przez olej komory w tłoczysku amortyzator uderzeń jest gotowy do następnego uderzenia.

Wykaz części

Poz.	Nazwa	Materiał	Uwagi
①	Tuleja zewnętrzna	stal	niklowana na czarno
②	Tłoczysko	stal specjalna	hartowane, chromowane na twardo
③	Tłok	stal specjalna	hartowany
④	Łożysko	specjalny stop łożyskowy	
⑤	Sprężyna powrotna	stal sprężynowa	cynkowana i chromianowana
⑥	Zderzak	stal	cynkowany i chromianowany

Poz.	Nazwa	Materiał	Uwagi
⑦	Kulka stalowa	stal łożyskowa	
⑧	Akumulator	NBR	guma spieniona
⑨	Uszczelka tłoka	NBR	
⑩	Pierścieni uszczeln.-zgamiający	NBR	
⑪	Kołpak zderzakowy	poliuretan	tylko wykonanie z kołpakiem

Seria RBQ Dobór modelu

Schemat doboru

1 Klasyfikacja zderzenia

- Siłownik obciążony masą (ruch poziomy)
- Siłownik obciążony masą (ruch do dołu)
- Siłownik obciążony masą (ruch do góry)
- Masa przemieszczana przenośnikiem (poziomo)
- Zderzenie swobodne poziome
- Masa spadająca swobodnie
- Masa obracana (momentem obrotowym)

2 Parametry aplikacji

Symbol	Parametr	Jednostka
m	Masa obiektu uderzającego	kg
v	Prędkość zderzenia	m/s
h	Wysokość spadku	m
ω	Prędkość kątowna	rad/s
R	Odległość osi obrotu siłownika do punktu zderzenia (promień obrotu)	m
d	Średnica tłoka	mm
P	Ciśnienie pracy siłownika	MPa
F	Siła naporu	N
T	Moment obrotowy	Nm
n	Częstotliwość pracy	cykle/min
t	Temperatura otoczenia	°C
μ	Współczynnik tarcia	-

3 Parametry techn. i warunki pracy
Należy zapewnić, aby prędkość zderzenia, siła napędowa, cykl pracy, temp. otoczenia i atmosfera leżały w zakresach określonych w parametrach technicznych.
W przypadku obracanej masy należy zachować minimalny promień instalacji.

4 Obliczenie energii kinetycznej E₁

Energję wyznaczyć, korzystając ze wzorów podanych dla odpowiedniego przypadku zderzenia.

W przypadku siłowników obciążonych masą i swobodnego zderzenia poziomego, energję kinetyczną E₁ można, dla odpowiednich wartości parametrów, odczytać z **Wykresu A**.

5 Obliczenie energii naporu E₂

Wybierz wstępnie model amortyzatora uderzeń w oparciu o wartość energii kinetycznej E₁.

W przypadku siłownika wartość energii naporu można, dla odpowiednich wartości parametrów, odczytać można z **Tablicy B** lub z **Wykresu C**.

6 Obliczenia efektywnej masy uderzającego obiektu Me

Energja absorbowana $E = E_1 + E_2$
Efektywna masa uderzającego obiektu: $Me = \frac{2}{v^2} E$

Masę efektywną uderzającego obiektu, można wyznaczyć z **Wykresu A**, podstawiając odpowiednią wartość prędkości zderzenia v.

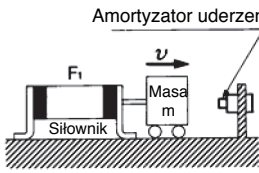
7 Wybór odpowiedniego modelu

Na podstawie wyznaczonej masy efektywnej obiektu uderzającego Me i prędkości zderzenia v można teraz korzystając z **Wykresu D** sprawdzić możliwość zastosowania wstępnie dobranego modelu amortyzatora w warunkach aplikacji.

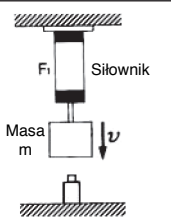
Uwaga

Aby zapewnić bezusterkową pracę amortyzatora uderzeń przez wiele godzin, należy dobrać model odpowiednio dopasowany do warunków aplikacji. Jeśli energia uderzenia jest mniejsza od 5% maksymalnej energii absorbowanej, należy wybrać najbliższy mniejszy model.

Przykład doboru

Siłownik obciążony masą (ruch poziomy)	
1 Klasyfikacja zderzenia	
Prędkość zderzenia (1) U	
Energja kinetyczna E₁	$\frac{1}{2} m v^2$
Energja naporu E₂	$F_1 S$
Energja absorbowana E	$E_1 + E_2$
Efektwna masa obiektu uderzającego Me(2)	$\frac{2}{v^2} E$
2 Parametry aplikacji	m=20kg v=0.7m/s d=40mm p=0.5MPa n=30cykle/min t=25°C
3 Parametry techniczne i warunki pracy	v..... 0.7<3 (max.) t..... -10 (min.)<25<80 (max.) F..... F1<628<686 (max.) TAK
4 Obliczenie energii kinetycznej E₁	Obliczyć E ₁ z podanego powyżej wzoru, podstawiając m=20 oraz v=0,7. E₁ 4.9J
5 Obliczenie energii naporu E₂	Wstępnie dobrano RBQ2508 Wyznaczyć E ₂ z Tablicy B , podstawiając d=40. Odczytać wartość energii naporu E ₂ dla wstępnie dobranego RB2015. E₂ 5.0J
6 Obliczenie masy efektywnej obiektu uderzającego Me	Aby wyznaczyć Me, należy zastosować wzór „Energja absorbowana E=E ₁ +E ₂ =4,9+5,0=9,9 J”. Następnie obliczyć Me z podanego powyżej wzoru, podstawiając E=9,9 J oraz v=0,7 m/s Me 40kg
7 Wybór odpowiedniego modelu	Zgodnie z Wykresem D tymczasowo wybrany RBQ2508 spełnia warunek Me=40 kg<60 kg przy v=0,7. Praca z częstotliwością n=30<45 nie stwarza problemów. TAK Należy wybrać RBQ2508

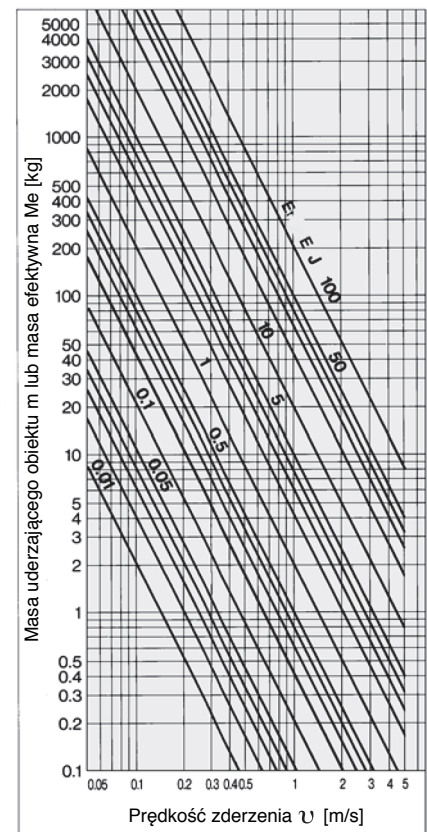
1 Klasyfikacja zderzenia

Siłownik obciążony masą (ruch do dołu)	
Klasyfikacja zderzenia	
Prędkość zderzenia (1) U	
Energja kinetyczna E₁	$\frac{1}{2} m v^2$
Energja naporu E₂	$F_1 S + mgs$
Energja absorbowana E	$E_1 + E_2$
Efektwna masa obiektu uderzającego Me(2)	$\frac{2}{v^2} E$

Uwaga 1) Prędkość zderzenia jest prędkością chwilową, z którą obiekt uderza w amortyzator uderzeń.

Wykres A

Energja kinetyczna E₁
lub energja absorbowana E



Siłownik obciążony masą (ruch do góry)	Masa przemieszczana przenośnikiem (poziomo)	Masa spadająca swobodnie	Masa obracana (momentem obrotowym)
v	v	$\sqrt{2gh}$	ωR
$\frac{1}{2} m v^2$	$\frac{1}{2} m v^2$	mgh	$\frac{1}{2} I \omega^2$
$F_1 S - mg S$	$mg \mu S$	$mg S$	$T \frac{S}{R}$
$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$
$\frac{2}{v^2} E$	$\frac{2}{v^2} E$	$\frac{2}{v^2} E$	$\frac{2}{v^2} E$

Uwaga 2) „Masa efektywna uderzającego obiektu” jest to masa uderzającego obiektu bez wywołania naporu, w którą przekształcona została energia całkowita obiektu.

Uwaga 3) Wzór na moment bezwładności [kgm²] - patrz katalog napędów obrotowych.

Oznaczenie parametrów

Symbol	Parametr	Jednostka
d	Średnica tłoka	mm
E	Energia absorbowana	J
E1	Energia kinetyczna	J
E2	Energia naporu	J
F1	Siła naporu od siłownika	N
g	Przyspieszenie grawitacyjne	m/s ²
h	Wysokość spadku	m
$I^{(3)}$	Moment bezwładności	kgm ²
n	Częstotliwość pracy	cykle/min.
p	Ciśnienie pracy siłownika	MPa
R	Odległość osi obrotu siłownika do punktu zderzenia (promień obrotu)	m
S	Skok amortyzatora uderzeń	m
T	Moment obrotowy	Nm
t	Temperatura otoczenia	°C
v	Prędkość zderzenia	m/s
m	Masa uderzającego obiektu	kg
Me	Masa efektywna uderzającego obiektu	kg
ω	Prędkość kątowa	rad/s
μ	Współczynnik tarcia	—

Tablica B

(Ciśnienie pracy: 0,5 MPa)

Energia naporu siłownika (F1xS) [J]

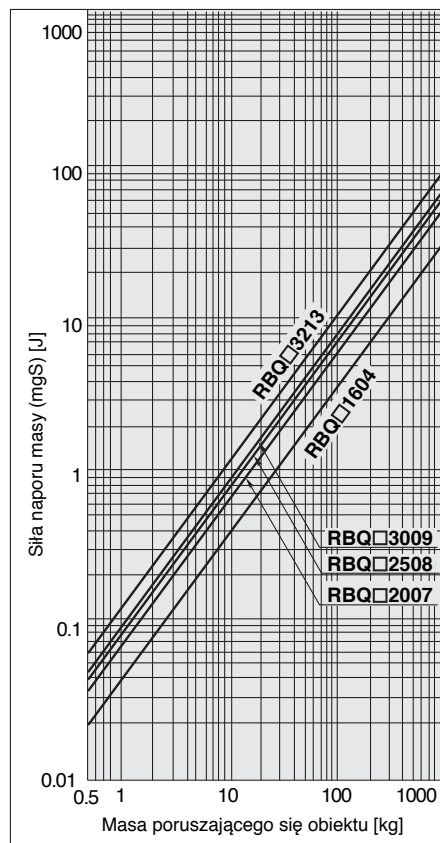
Model	RBQ□1604	RBQ□2007	RBQ□2058	RBQ□3009	RBQ□3213	
Skok amortyzatora [mm]	4	7	8	8.5	13	
Średnica tłoka d [mm]	6	0.057	0.099	0.113	0.120	0.184
	10	0.157	0.274	0.314	0.334	0.511
	15	0.353	0.619	0.707	0.751	1.15
	20	0.628	1.10	1.26	1.34	2.04
	25	0.982	1.72	1.96	2.09	3.19
	30	1.41	2.47	2.83	3.00	4.59
	40	2.51	4.40	5.03	5.34	8.17
	50	3.93	6.87	7.85	8.34	12.8
	63	6.23	10.9	12.5	13.2	20.3
	80	10.1	17.6	20.1	21.4	32.7
	100	15.7	27.5	31.4	33.4	51.1
	125	24.5	43.0	49.1	52.2	79.8
	140	30.8	53.9	61.6	65.4	100
	160	40.2	70.4	80.4	85.5	131
	180	50.9	89.1	102	108	165
	200	62.8	110	126	134	204
250	98.2	172	196	209	319	
300	141	247	283	300	459	

■ Ciśnienie pracy inne niż 0,5 MPa: pomnożyć przez poniższe współczynniki

Ciśnienie pracy [MPa]	1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Współczynnik	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8

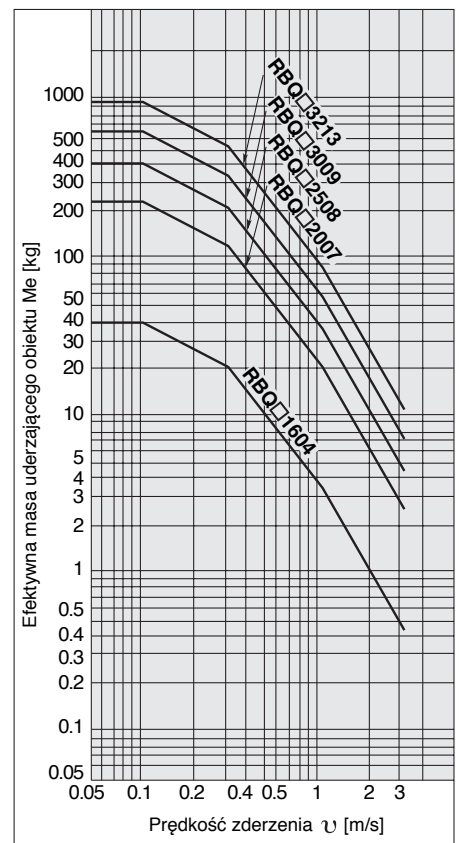
Wykres C

Energia naporu masy (mgS)



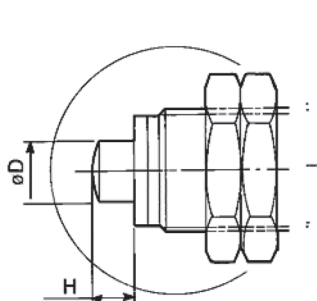
Wykres D

Masa efektywna uderzającego obiektu Me

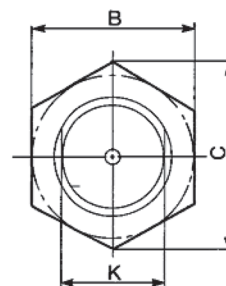
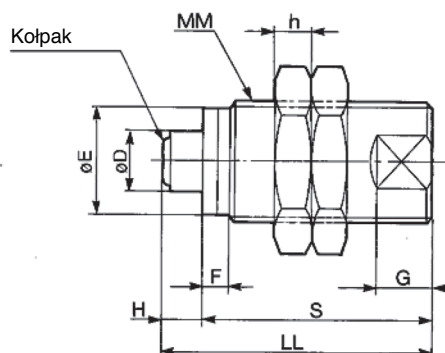


Seria **RBQ** Amortyzatory uderzeń - kompaktowe

Wymiary



Seria **RBQC**
z kołpakiem

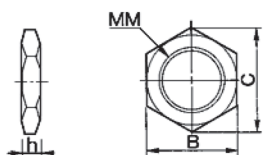


Seria **RBQ**
Wykonanie podstawowe

Model		Amortyzator uderzenia									Nakrętka sześciokątna		
Wyk. podstawowe	Z kołpakiem	D	E	F	H	K	G	LL	MM	S	B	C	h
RBQ1604	RBQC1604	6	14.2	3.5	4	14	7	31	M16 X 1.5	27	22	25.4	6
RBQ2007	RBQC2007	10	18.2	4	7	18	9	44.5	M20 X 1.5	37.5	27	31.2	6
RBQ2508	RBQC2508	12	23.2	4	8	23	10	52	M25 X 1.5	44	32	37	6
RBQ3009	RBQC3009	16	28.2	5	8.5	28	12	61.5	M30 X 1.5	53	41	47.3	6
RBQ3213	RBQC3213	18	30.2	5	13	30	13	76	M32 X 1.5	63	41	47.3	6

Nakrętka sześciokątna

(2 szt. - standard)



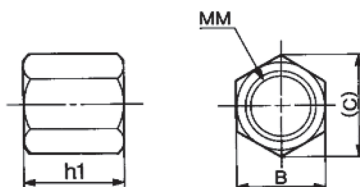
Materiał : stal [mm]

Symbol zamów.	MM	h	B	C
RBQ16J	M16 X 1.5	6	22	25.4
RB20J⁽¹⁾	M20 X 1.5	6	27	31.2
RBQ25J	M25 X 1.5	6	32	37
RBQ30J	M30 X 1.5	6	41	47.3
RBQ32J	M32 X 1.5	6	41	47.3

Uwaga 1) Wymiary wykonania RB20J obowiązują zarówno dla serii RB, jak i dla RBQ.

Wyposażenie

Nakrętka ograniczająca skok



Materiał : stal [mm]

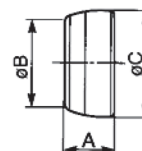
Symbol zamów.	B	C	h ₁	MM
RBQ16S	22	25.4	12	M16 X 1.5
RB20S⁽²⁾	27	31.2	16	M20 X 1.5
RBQ25S	32	37	18	M25 X 1.5
RBQ30S	41	47.3	20	M30 X 1.5
RBQ32S	41	47.3	25	M32 X 1.5

Uwaga 1) Wymiary wykonania RB20J obowiązują zarówno dla serii RB, jak i dla RBQ.

Część zamienna

Kołpak

(Kołpak jest częścią zamienną do modelu z kołpakiem. Niedostępny do modeli w wykonaniu podstawowym.)



Materiał: poliuretan [mm]

Symbol zamów.	A	B	C
RBQC16C	3.5	4	4.7
RBQC20C	4.5	8	8.3
RBQC25C	5	8.3	9.3
RBQC30C	6	11.3	12.4
RBQC32C	6.6	13.1	14.4

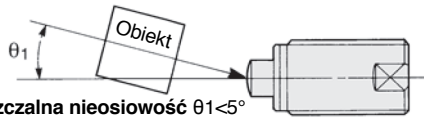
⚠ Szczegółowe wytyczne bezpieczeństwa dla produktu

Niniejsze wytyczne należy dokładnie przeczytać przed uruchomieniem.
Patrz również środki ostrożności i ogólne wytyczne bezpieczeństwa w katalogu Best Pneumatics.

Dobór

⚠ Ostrzeżenie

- Instalację należy wykonać tak, aby uderzenie obiektu nastąpiło **wzdłuż osi tłoczyska amortyzatora**. Odchylenie od osi większe niż 5° powoduje nadmierne obciążenie łożyska, co może doprowadzić do wycieków oleju już po krótkim okresie pracy.

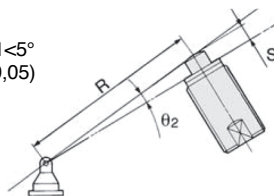


Dopuszczalna nieosiowość $\theta_1 < 5^\circ$

- W przypadku obiektu poruszającego się ruchem wahadłowym instalację należy zaprojektować tak, aby kierunek przyłożenia powierzchni obiektu uderzającego w chwili zetknięcia się z tłoczyskiem amortyzatora był **prostopadły do jego osi wzdłużnej**.

Dopuszczalny kąt hamowania θ_2 obiektu poruszającego się ruchem wahadłowym, od punktu zetknięcia z tłoczyskiem amortyzatora do końca jego skoku, nie powinien przekraczać 5° ($\theta_2 < 5^\circ$). Warunek ten będzie spełniony jeśli promień obrotu R nie będzie mniejszy od wartości minimalnego promienia R podanej w tablicy poniżej. Przy eksploatacji amortyzatora w warunkach, w których kąt hamowania przekracza 5° może dojść do wycieków oleju.

Dopuszczalna nieosiowość $\theta_1 < 5^\circ$
(R/S < 0,05)



Warunki instalacji dla uderzenia przez obiekt w ruchu wahadłowym

[mm]

Model	S (Skok)	θ_2 (Dopuszczalny kąt hamowania)	R (Min. promień obrotu)
RBQ□1604	4	5°	46
RBQ□2007	7		80
RBQ□2508	8		92
RBQ□3009	8.5		98
RBQ□3213	13		149

- Jeśli uderzający obiekt wywołuje drgania, niezbędne jest zastosowanie przewodnicy.

Gdy uderzający obiekt wywołuje drgania, i gdy na tłoczysko działa siła prostopadła do jego osi, uderzający obiekt musi być wyposażony w przewodnicę zabezpieczającą.

- Podczas instalacji należy uwzględnić sztywność obudowy mocującej amortyzator.

W przypadku niedostatecznej sztywności obudowy mocującej, po uderzeniu, amortyzator wpada w drgania, co prowadzi do zużycia łożyska i do uszkodzeń. Siłę oddziaływującą na obudowę mocującą można wyznaczyć z podanego poniżej wzoru:

$$\text{Siła działająca na obudowę mocującą} = N \cdot 2 \frac{E}{S} \quad \left(\begin{array}{l} E \text{ (energia absorbowana [J])} \\ S \text{ (skok [mm])} \end{array} \right)$$

⚠ Uwaga

- Maksymalna wartość energii absorbowanej podawana w parametrach nie zostanie osiągnięta przy niepełnym skoku tłoczyska amortyzatora.
- Powierzchnia styku uderzających obiektów, z którą styka się tłoczysko amortyzatora, musi mieć dużą sztywność.
W przypadku zastosowania amortyzatora bez kołpaka, powierzchnia styku obiektu uderzającego jest narażona na duże naciski. Dlatego powierzchnia styku musi mieć dużą sztywność (twardość min. 35HRC).
- Należy zwrócić uwagę na odbicie uderzającego ciała przez sprężynę powrotną wbudowaną w amortyzator.
W przypadku, gdy obiekt uderzający napędzany jest przenośnikiem taśmowym, amortyzator uderzeń, po przejściu energii uderzenia, może odepchnąć obiekt przez rozprężającą się sprężynę powrotną wbudowaną w amortyzator.

Środowisko pracy

⚠ Ostrzeżenie

- Należy wystawiać amortyzator uderzeń na działanie oleju maszynowego, wody lub pyłu.
Seria RB nie może być stosowana w otoczeniu, w którym występuje olej maszynowy lub woda w postaci mgły, lub w którym na tłoczysku może osadzać się pył. Takie warunki powodują wadliwe działanie.
- Należy stosować amortyzator uderzeń w otoczeniu sprzyjającym korozji.

Zwrócić uwagę na rodzaje materiałów zastosowane w amortyzatorze uderzeń, podane w punkcie przedstawiającym budowę i wykaz części amortyzatora.

- Należy stosować amortyzator uderzeń w czystym środowisku, ponieważ mogą je skażać.

Montaż

⚠ Ostrzeżenie

- Przed montażem, demontażem lub nastawą skoku należy **bezwzględnie wyłączyć zasilanie urządzenia i odczekać aż urządzenie zatrzyma się**.

⚠ Uwaga

- Nakrętki mocujące należy dokręcać momentem podanym poniżej:

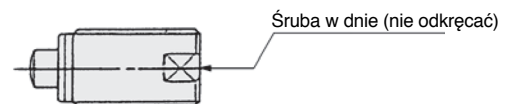
Model	RBQ1604	RBQ2007	RBQ2508	RBQ3009	RBQ3213
Gwint zew. [mm]	M16	M20	M30	M30	M32
Moment dokręcania [Nm]	14.7	23.5	34.3	78.5	88.3

Jeśli moment dokręcający przekracza wartość podaną w powyższej tabeli, amortyzator uderzeń może ulec uszkodzeniu.

- Nie można dopuścić do zarysowania części ślizgowej tłoczyska ani do uszkodzeń zewnętrznej, gwintowanej części korpusu.

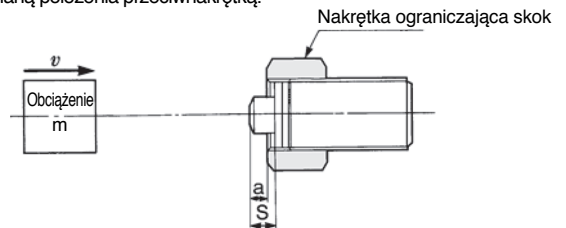
Rysy na tłoczysku mogą spowodować uszkodzenie uszczelnienia, co prowadzi do pojawienia się przecieków oleju i nieprawidłowego działania. Uszkodzenia gwintu zewnętrznego na korpusie mogą uniemożliwić zamocowanie amortyzatora w obudowie lub spowodować deformację elementów wewnętrznych, co prowadzi do nieprawidłowego działania.

- Należy odkręcać śruby na spodzie amortyzatora uderzeń.
Nie jest to śruba nastawcza. Poluzowanie tej śruby powoduje wyciek oleju.



- Moment zatrzymania można nastawić dzięki zastosowaniu nakrętki ograniczającej skok

Moment zatrzymania obiektu uderzającego można nastawić przez obrót nakrętki ograniczającej skok amortyzatora (zmienia się wymiar „a”). Po ustawieniu nakrętki ograniczającej w odpowiednim położeniu, należy zabezpieczyć ją przed zmianą położenia przeciwnakrętką.



Konserwacja

⚠ Uwaga

- Sprawdzać, czy nakrętka zabezpieczająca nie poluzowała się.
W przeciwnym razie amortyzator uderzeń może ulec uszkodzeniu.
- Należy zwracać uwagę na nietypowe odgłosy uderzenia i drgania.
Pojawienie się nietypowych, nadmiernych odgłosów uderzenia i drgań, świadczy o zbliżeniu się końca okresu trwałości amortyzatora uderzeń.
W takim przypadku amortyzator uderzeń należy wymienić. Przy dalszym użytkowaniu niesprawnego amortyzatora może ulec uszkodzeniu urządzenie.
- Sprawdzać stan kołpaka pod kątem obecności rys i stopnia zużycia.
W przypadku zastosowania amortyzatora z kołpakiem, najpierw zużywa się jego kołpak. Aby uniknąć uszkodzeń uderzającego obiektu, należy regularnie wymieniać kołpak.

