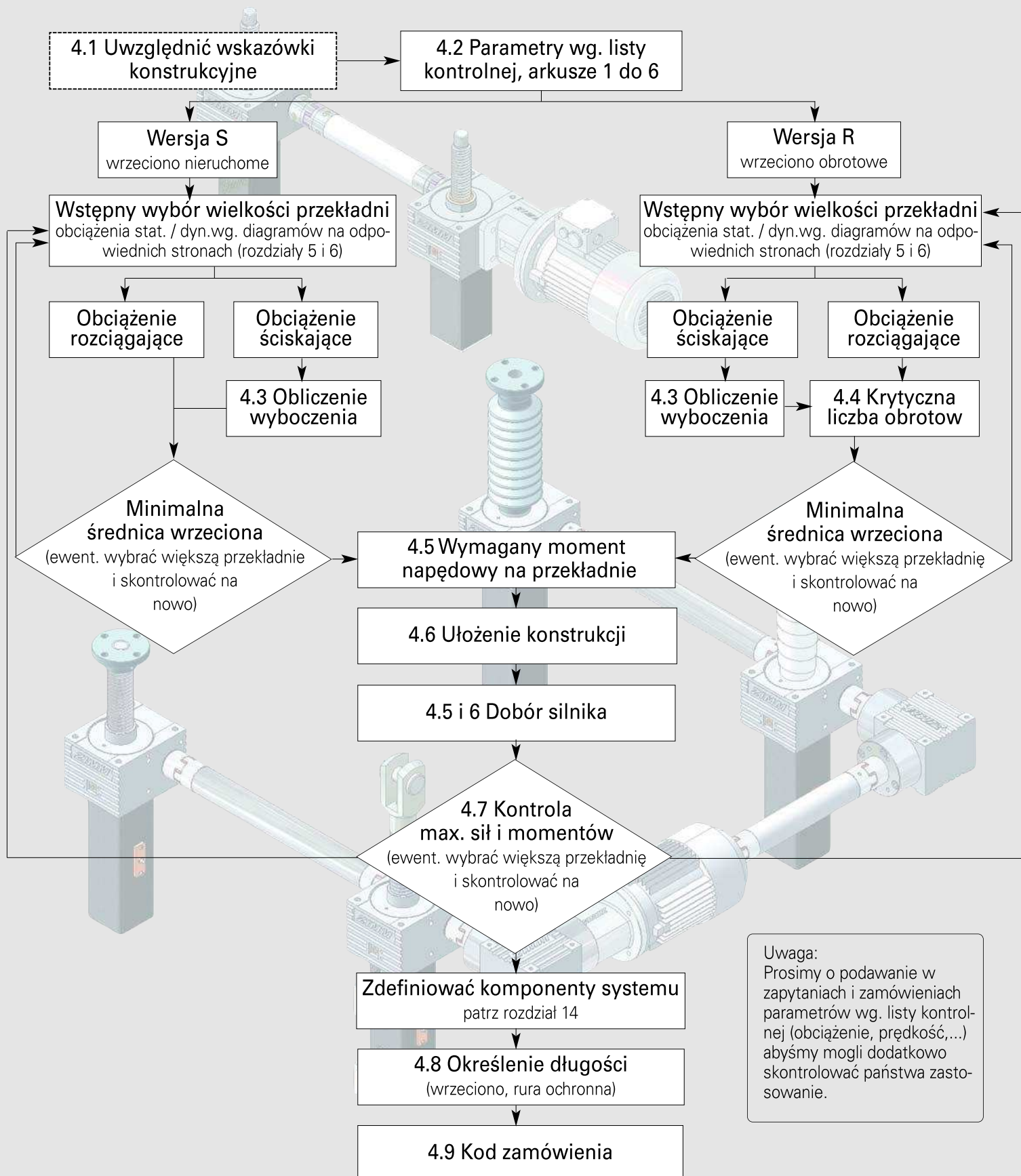


Planowanie podnośnika / konstrukcji podnośnikowej



4.1 Uwagi konstrukcyjne

Konstrukcja i planowanie

Wybór ewent. określenie wielkości realizuje klient, jako że nie znamy wymagań konstrukcyjnych takich jak miejsce i rodzaj przeznaczenia. Na życzenie pomagamy w wyborze i planowaniu oraz tworzymy dla Państwa rysunek wykonawczy i przeprowadzamy obliczenia na podstawie podanych przez Państwa parametrów. Rysunek ten wraz z listą części będzie przez Państwa sprawdzony i zatwierdzony. Służy on nam do wykonania i wstępnego montażu, a dla Państwa jest pomocą przy montażu. Zapewniamy przedstawioną w katalogu jakość elementów maszyn. Przekładnie są, zgodnie z przedstawionymi w katalogu czasami pracy i obciążeniem, przeznaczone do zastosowania przemysłowego. W przypadku zapotrzebowań wykraczających poza podane wartości prosimy o kontakt z naszymi technikami. Dostarczamy zgodnie z naszymi aktualnymi warunkami sprzedaży.

Prędkość podnoszenia

Wersja normalna N: 1 mm wzniosu na obrót wałka napędowego (od MSZ-150 większy - patrz tabela) daje przy 1500 min^{-1}

→ 1,5 m/min

Wersja wolna L: 0,25 mm wzniosu na obrót wałka napędowego (od MSZ-150 większy - patrz tabela) daje przy 1500 min^{-1}

→ 0,375 m/min

Istnieje wiele możliwości wpływu na prędkość podnoszenia:

Zwiększenie prędkości

- wrzeciono dwukrotne (nie dostępne na magazynie): podwojenie prędkości (Uwaga! max. moment napędowy, brak samohamowności - konieczny hamulec)
- wzmocnione wrzeciono w wersji R (wrzeciono kolejnej, większej przekładni): w zależności od wielkości przekładni większy wznios gwintu / szybkość podnoszenia
- wrzeciono z gwintem kulowym: różni skoki gwintu do wyboru

- przetwornica częstotliwości: obroty silnika mogą być zwiększone do ponad 1500. Rozwiązanie to możliwe jest tylko dla ruchów z małym lub bez obciążenia i za wcześniejszym porozumieniem.

Zmniejszenie prędkości

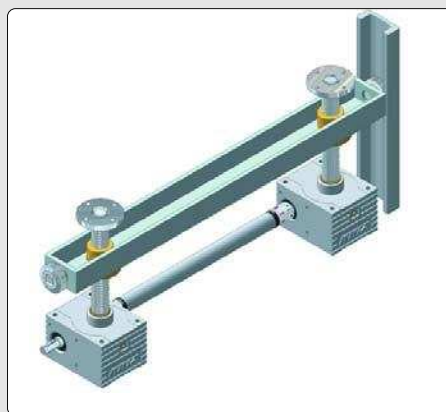
- silniki z większą ilością biegunów / niższymi obrotami (6, 8, 10 lub 12-biegunowe)
- Przetwornica częstotliwości (Uwaga: przy dłuższej eksploatacji poniżej 25 Hz silnik musi być odpowiednio chłodzony, np.: wentylator zewnętrzny)
- silnik przekładniowy (Uwaga: maksymalny moment napędowy)
- przekładnia kątowa z przełożeniem redukującym (możliwa tylko przy niektórych konfiguracjach)

Temperatura i czas pracy

Podnośniki zasadniczo nie nadają się do pracy ciągłej. Maximalny czas pracy ED określają diagramy na stronach z przekładniami (rozdział 5 i 6). Są to wytyczne, które w zależności od warunków użytkowania mogą się zmienić. W przypadkach granicznych zalecamy wybrać większą przekładnię lub skontaktować się z naszym technikiem.

Temperatura pracy nie powinna przekraczać 80°C (wyższe na zapytanie).

Równoległość i zgodność kątów



Należy zwrócić uwagę na równoległość i zgodność kątową powierzchni mocowa-

nych, przekładni, nakrętek i prowadnic względem siebie. Równie ważna jest prostoliniowość przekładni, łożysk stojakowych, wałów łączących i silnika względem siebie.

Prowadnice

Luz tulejki ustalającej w szyjce przekładni ma tolerancję w zależności od wielkości przekładni między 0,2 i 0,6 mm. Jest to pasywna podpora, która nie zastępuje systemu prowadnic, przejmujących siły boczne.

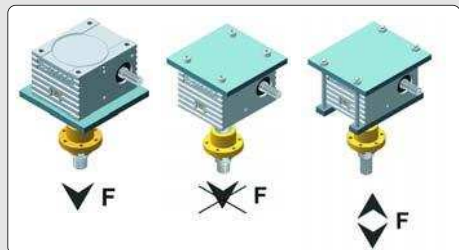


Blokada obrotu

W wersji nieruchomej S wrzeciono wkręcane jest luźno w przekładnie (koło ślimakowe). W tym przypadku wrzeciono, które w wyniku tarcia kręciłoby się razem z kołem ślimakowym, musi być zabezpieczone przed możliwością obrotu. Może to być zrealizowane przez utwierdzenie wrzeciona z Państwa konstrukcją (np. dodatkowe prowadzenie) lub dzięki naszej blokadzie obrotu VS (w rurze ochronnej).

4.1 Uwagi konstrukcyjne

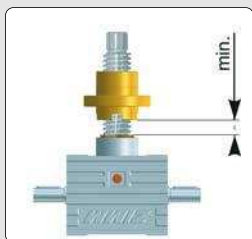
Zamocowanie



Do zamocowania wymagana jest spłanowana powierzchnia. Cztery śruby mocujące są dobrane do przenoszenia nominalnych, statycznych obciążeń rozciągających i ściskających przekładni. Dodatkowe obciążenie udarowe itp. muszą być odpowiednio uwzględnione (obudowa z żeliwa: GG25). Długość śrub mocujących musi być zachowana. Przekładnia powinna być mocowana w taki sposób, żeby śruby mocujące nie były obciążone na rozciąganie. W przypadku nieznanymi czynników, takich jak uderzenia i wibracje, zalecamy dodatkowe zabezpieczenie przekładni za pomocą listw i prętów gwintowych. Dzięki temu zapewniona jest maksymalna obciążalność na rozciąganie i ściskanie.

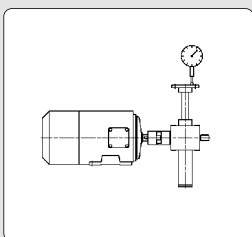
Odstęp bezpieczeństwa

Odstęp bezpieczeństwa między ruchomymi i nieruchomymi częściami nie powinien być przekroczony, jako że wtedy zachodzi ryzyko zablokowania.



Dokładność

Dokładność powtórzenia przekładni po powtórnym pozycjonowaniu przy tych samych warunkach osiąga 0,05mm. Wymaga to jednak dodatkowych nakładów jak np. zastosowania silnika indukcyjnego z hamulcem w połączeniu z przetwornikiem częstotliwości i Selsynem nadawczym albo serwomotora i Resolvera, itp.



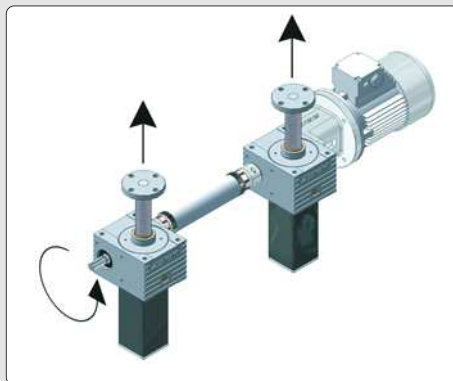
Dokładność wzniosu gwintu przy wrzecionach trapezowych wynosi 0,2 mm na 300 mm długości wrzeciona a przy wrzecionach z gwintem kulowym 0,05 mm na 300 mm długości wrzeciona.

W przypadku obciążenia zmiennego luz osiowy może osiągnąć do 0,4 mm przy gwincie trapezowym i 0,08 mm przy gwincie kulowym (stan fabryczny).

W przypadku konieczności eliminacji luzu przy ruchach nastawczych zmiennych przekładni, zalecamy zastosowanie "Anti-Backlash AB" z nastawialnym luzem gwintu (Rozdział 10).

Luz obrotowy wału napędowego wynosi w stanie fabrycznym ok. 1° bis 2°.

Kierunek obrotów i posuwu



Należy zwrócić uwagę na kierunek obrotów konstrukcji i uwzględnić to w rysunku, lub zastosować jedno ze standardowych ułożeń (rozdział 4 - lista kontrolna). W przypadku przekładni stożkowej T kierunek obrotów może być łatwo zmieniony poprzez odwócenie przekładni.

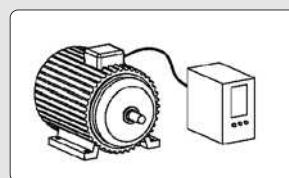
Samohamowność / ruch bezwładny

Podnośniki z jednokrotnym gwintem trapezowym mają ograniczoną samohamowność, zwłaszcza w przypadku obciążenia udarowego lub wibracji (zalecany hamulec).

Ruch bezwładny po wyłączeniu silnika jest uzależniony od zastosowania. Aby zminimalizować ruch bezwładny, zalecane jest zastosowanie silnika hamującego lub hamulca sprężynowego FDB. W przypadku wrzecion dwukrotnych i przekładni z gwintem kulowym zastosowanie silnika hamującego jest konieczne, ponieważ wrzeciona te nie mają właściwości samohamownych.

Napęd

Dla uzyskania równomiernego i łagodnego rozruchu i wyhamowania zalecamy



zastosowanie przetwornicy częstotliwości. Spowoduje to zwiększenie żywotności konstrukcji a głośność rozruchu zostanie zminimalizowana.

Bieg próbny

Żeby uzyskać pewną funkcjonalność konieczne jest przeprowadzenie biegu próbnego bez obciążenia i z pełnym obciążeniem (zgodnym z wymaganiami). Próbną eksploatacja jest konieczna, aby poprzez dokładny montaż osiągnąć pewną konstrukcję i wykluczyć zakłócające czynniki.

Części zamienne

Aby zapobiec przerwie w produkcji, spowodowanej długimi czasami włączenia i dużymi obciążeniami, proponujemy Państwu ew. Państwa klientom posiadanie zamiennego kompletu przekładni (wł. wrzeciona, podzespoły i rysunki montażowe) w magazynie.

Budowa platform

Dostarczamy podnośniki wykonane zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi budowy platform.

Pojazdy lądowe, powietrzne i wodne

Za nasze części maszyn, zastosowane w pojazdach lądowych, wodnych i powietrznych, nie ponosimy odpowiedzialności. Rozwiązania indywidualne mogą być uzgodnione z naszym kierownictwem.

Warunki otoczenia

Jeżeli warunki otoczenia nie odpowiadają panującym w normalnej hali przemysłowej, prosimy o podanie nam tej informacji (lista kontrolna).

4.1 Uwagi konstrukcyjne

Smarowanie

Odpowiednie smarowanie wpływa decydująco na żywotność przekładni podnośnikowej.



Dlatego więc należy przewidzieć wystarczające smarowanie wrzeciona, przekładni i blokady obrotu. Czerwona listwa smarująca blokady obrotu może być zamontowana w kilku pozycjach (według Państwa danych). Prosimy o zwrócenie uwagi na nasz dozownik smaru (14.3.7) oraz instrukcję montażu, użytkowania i konserwacji (rozdział 15).

Instrukcja montażu, użytkowania i konserwacji

Należy zwrócić uwagę już w fazie konstrukcyjnej na naszą instrukcję montażu, użytkowania i konserwacji (rozdział 15).

Uwagi konstrukcyjne dla monterów:

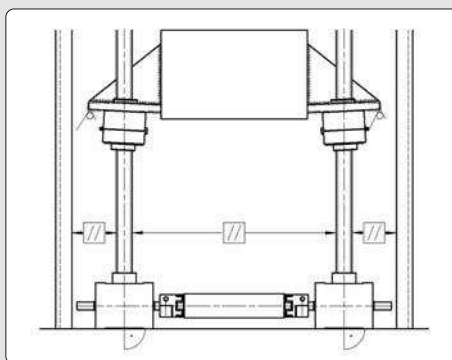
Zastosowanie przekładni podnośnikowych przy maszynach nie stwarza większych problemów montażowych jako że powierzchnie są tam obrabiane.

W budowie konstrukcji stalowych, mimo dokładnego wykonania, występują jednak często błędy w geometrii konstrukcji spawanych.

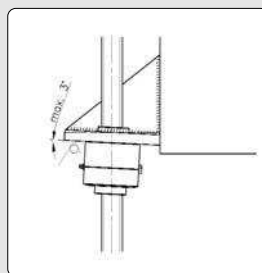
Przy współpracy różnych części mogą również wystąpić błędy geometrii. Dlatego należy tu zwrócić uwagę na:

Równoległość / zgodność kątów:

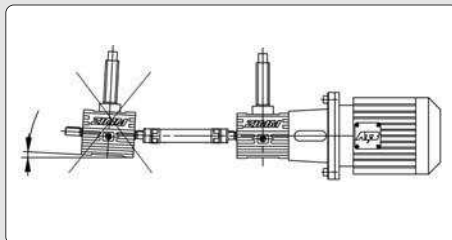
Równoległość wrzecion względem siebie i względem prowadnic musi być zapewniona żeby uniknąć zakleszczenia urządzenia. Płaszczyzny montażowe przekładni muszą być również prostopadłe do prowadnic, inaczej dojdzie do zakleszczenia. Następstwem są szybkie zużycie i/ lub zniszczenie.



Położenie kątowe powierzchni montażowej pod nakrętkę musi być dokładne. W celu zmniejszenia nakładu czasu i kosztów z tym związanych, firma ZIMM opracowała nakrętkę wahliwą (patrz rozdział 14).



Dodatkową możliwość zniwelowania różnych nierówności konstrukcji stwarza płyta przegubowa KAR (patrz rozdział 14).



Zastrzegamy sobie błędy w druku i pomyłki takie jak błędy wymiarów etc. oraz ulepszenia i zmiany techniczne. Obowiązują aktualne rysunki, które poprzez potwierdzenie zamówienia zostały przez obydwie strony skontrolowane i zatwierdzone.

Dzięki szkicom i listom kontrolnym minimalizują Państwo czas potrzebny na pytania wyjaśniające a my jesteśmy w stanie szybko sporządzić ofertę.

4.2 Lista kontrolna - Arkusz 1 - Parametry

Firma: _____ Data: _____
 Adres: _____ Tel.: _____
 Kontakt: _____ Fax: _____
 Dział: _____ Liczba stron: _____

1 Siła wyciągowa w kN, max.

- na przekładnię _____ kN cała konstrukcja _____ kN

- na rozciąganie _____ kN na ściszenie _____ kN

- obciążenie: statyczne _____ kN dynamiczne _____ kN

- zabudowa: pionowa pozioma

- praca spokojna obciążenia uderzeniowe wibracje

2 Suw / droga _____ mm

3 Prędkość suwu

Typ N = 1,5 m/min. Typ L = 0,375 m/min.

(od MSZ-150 niewielkie różnice w prędkościach)

życzenie klienta _____ m/min (dużo możliwych wariantów)

4a Czas i cykl pracy:

_____ suwy na dzień _____ suwy na godzinę godzin dziennie: 8 16 24

_____ % czas pracy (ED) w odniesieniu na 10 min,

w przypadku pracy ciągłej patrz lista kontrolna arkusz 2 (4b).

5 Typ: S wrzeciono nieruchome R wrzeciono obrotowe

6 Konfiguracja standardowa Nr. _____ wymiar X1 _____ X2 _____ X3 _____ Y _____

patrz konfiguracje standardowe, lista kontrolna arkusz 5 i 6!

7 Lista części: TAK NIE patrz lista kontrolna arkusz 3 lub 4!

8 Silnik: silnik indukcyjny silnik z hamulcem _____ napęd ręczny

hamulec sprężynowy inkrementalny czujnik obrotów system pomiarowy położenia

wyłącznik krańcowy (wersja S)

9 Cel zastosowania / opis funkcji

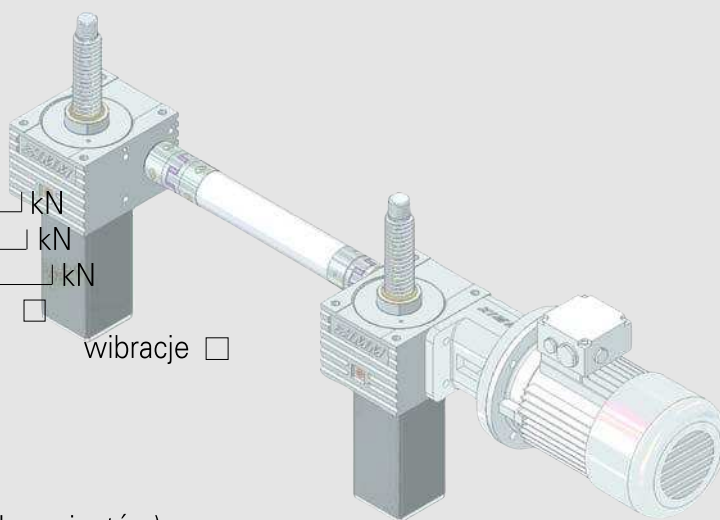
Opis:

Warunki pracy: suchość wilgoć kurz wióra _____

Temperatura otoczenia: min. _____ °C max. _____ °C

10 Ilość: _____ Sztuk najpierw prototyp

11 Termin: oferta: _____ dostawa: _____

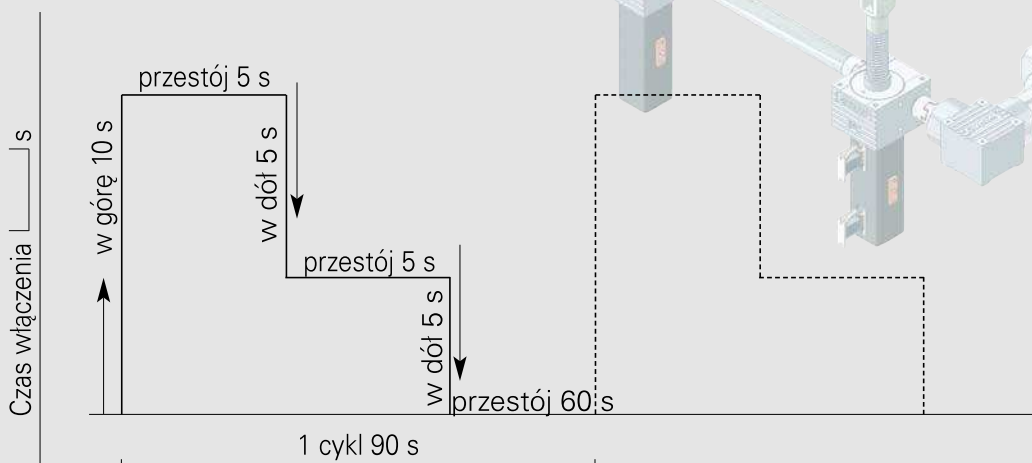


4.2 Lista kontrolna - Arkusz 2 - Czas włączenia

Wymagany tylko w przypadku długich czasów włączenia i intensywnych cyklach.

- 4b Cykl pracy przy ciągłych operacjach / czasie włączenia
 Przedstawione graficznie z drogą w sekundach lub minutach,
 z tego wynikający czas włączenia w procentach %,
 z przedstawieniem obliczeń
 8 16 lub 24 godzin pracy / dzień

Przykład:



Czas przestoju w s min. godz.

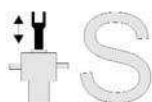
Wzór do obliczenia względnego czasu włączenia ED:

$$ED = \frac{te}{\sum(te+tp)} \times 100 \quad ED \text{ in } \%$$

ED = czas włączenia
 te = czas włączenia (w sek.)
 tp = czas przestoju (w sek.)

$$ED = \frac{10 \text{ s} + 5 \text{ s} + 5 \text{ s}}{\sum(10 \text{ s} + 5 \text{ s} + 5 \text{ s} + 5 \text{ s} + 5 \text{ s} + 60 \text{ s})} \times 100 = 22,2\% \text{ na godz.}$$

przy czasie pracy 8
godz./dzień



4.2 Lista kontrolna - Arkusz 3 - Lista części S

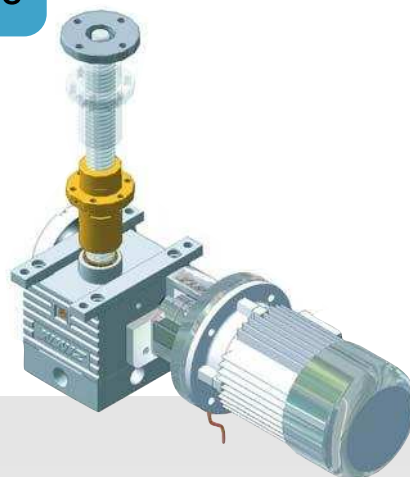
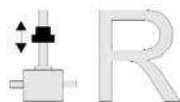
(patrz też przegląd w rozdziale 3.3)

Typ:

SN (wrzeciono nieruchome, normalny)

SL (wrzeciono nieruchome, powolny)

	Obciążenie rozciągające [kN] statyczne	<input type="text"/>
	Obciążenie rozciągające [kN] dynamiczne	<input type="text"/>
	Obciążenie ściskające [kN] statyczne	<input type="text"/>
	Obciążenie ściskające [kN] dynamiczne	<input type="text"/>
	Przegub uchylny SLK	<input type="checkbox"/>
	Głowica widełkowa GK	<input type="checkbox"/>
	Przegub kulowy KGK	<input type="checkbox"/>
	Kołnierz mocujący BF	<input type="checkbox"/>
	Ostona mieszkowa FB	<input type="checkbox"/>
	Sprężyna spiralna SF	<input type="checkbox"/>
	Koło ręczne HR	<input type="checkbox"/>
	Silnik z hamulcem	<input type="checkbox"/>
	Silnik bez hamulca	<input type="checkbox"/>
	Sprzęgło KUZ	<input type="checkbox"/>
	Czujnik obrotów DIG	<input type="checkbox"/>
	Listwy mocujące BFL	<input type="checkbox"/>
	Kołnierz silnika MF	<input type="checkbox"/>
	Nakrętka zabezpieczająca SIFA	<input type="checkbox"/>
	Płyta przegubowa KAR	<input type="checkbox"/>
	Wyłącznik krańcowy kompletny ESSET	<input type="checkbox"/>
Hamulec sprężynowy FDB	<input type="checkbox"/>	
Pokrywa ochronna SK	<input type="checkbox"/>	
Listwa smarująca SL	<input type="checkbox"/>	
Blokada obrotu VS	<input type="checkbox"/>	
Blokada wykręcenia AS	<input type="checkbox"/>	
Rura ochronna SRO	<input type="checkbox"/>	
System pomiarowy położenia WMS	<input type="checkbox"/>	



4.2 Lista kontrolna - Arkusz 4 - Lista części R

(patrz też przegląd w rozdziale 3.4)

Typ:

RN (wrzeciono obrotowe, normalny)

RL (wrzeciono obrotowe, powolny)

Obciążenie rozciągające [kN] statyczne

Obciążenie rozciągające [kN] dynamiczne

Obciążenie ściskające [kN] statyczne

Obciążenie ściskające [kN] dynamiczne

Podpora łożyskująca GLP

Ostona mieszkowa FB

Ostona spiralna SF

górna

dolna

Nakrętka Duplex DM

Nakrętka z kołnierzem FM (Trapez)

Nakrętka z kołnierzem KGT-F

Nakrętka wahlowa PM

Nakrętka bezsmarowa FFDM

Kołnierz zabierający TRMFL

Nakrętka zabezpieczająca SIFA

Rozciąganie Ściskanie

Kontrola zużycia

Listwy mocujące BFL

Sprzęgło KUZ

Koło ręczne HR

Silnik

Silnik z hamulcem

Czujnik obrotów DIG

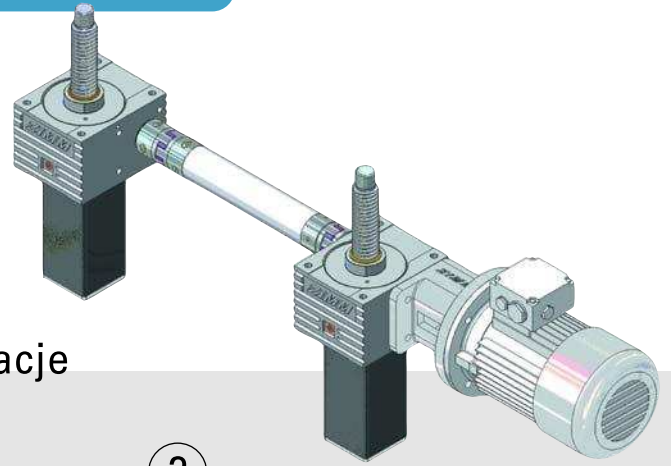
Kołnierz silnika MF

Płyta przegubowa KAR

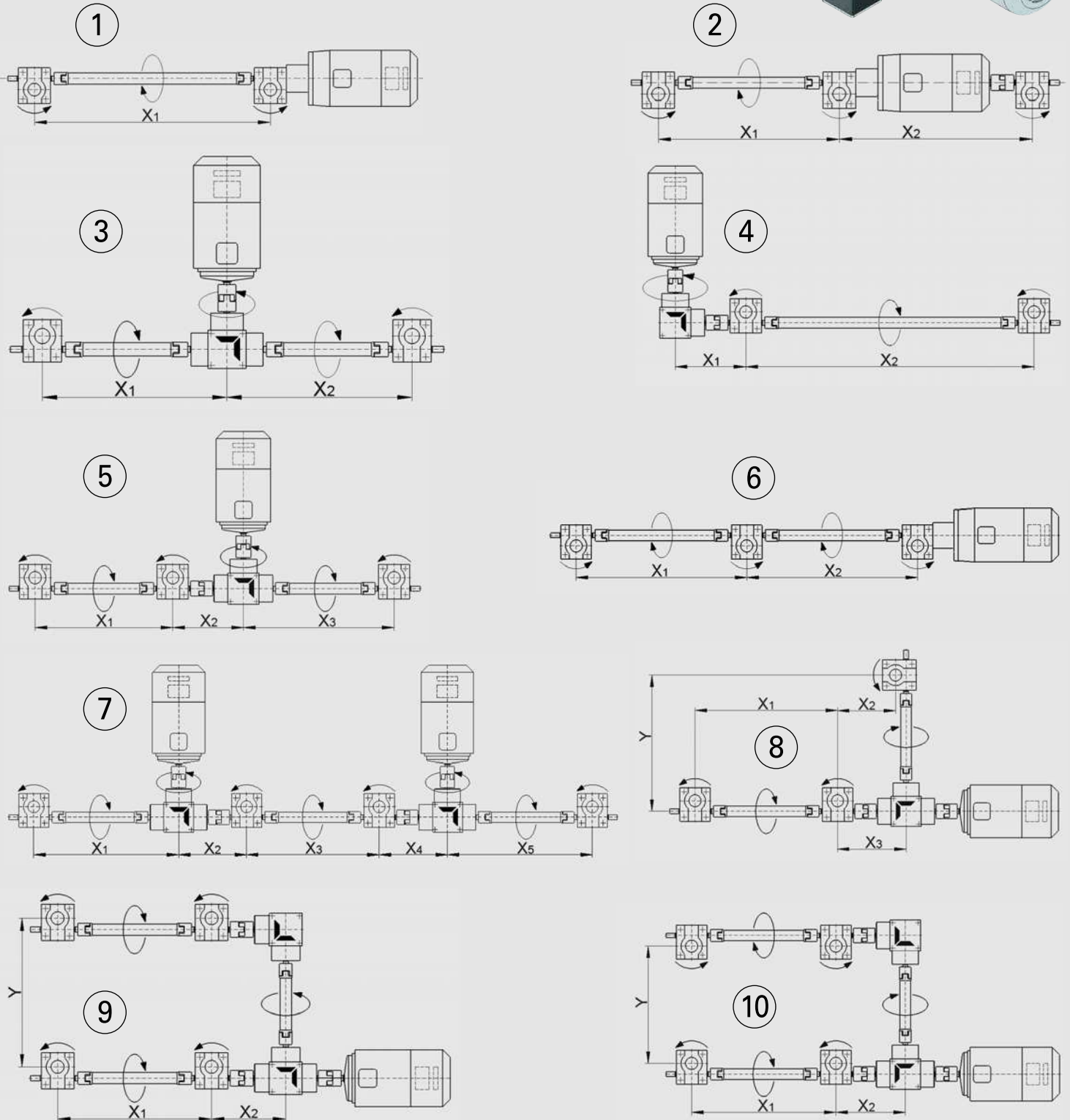
Hamulec sprężynowy FDB

Pokrywa ochronna SK

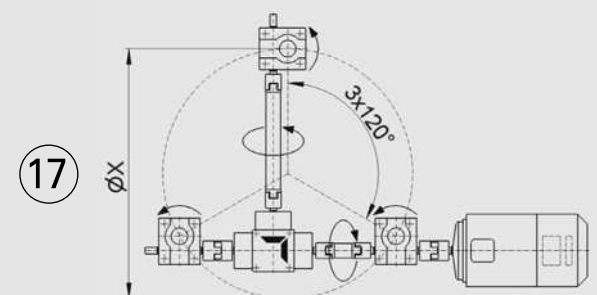
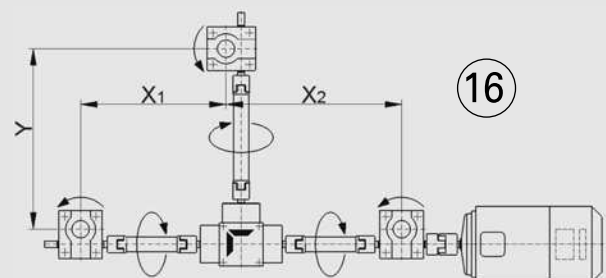
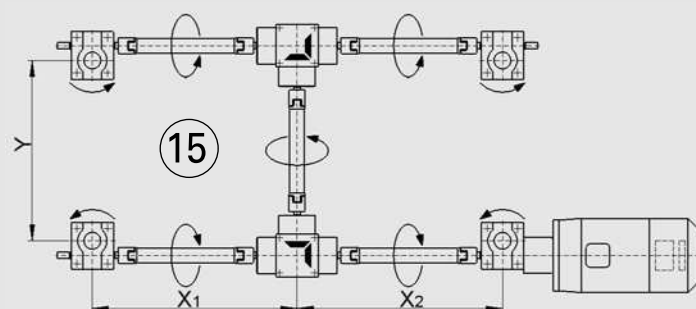
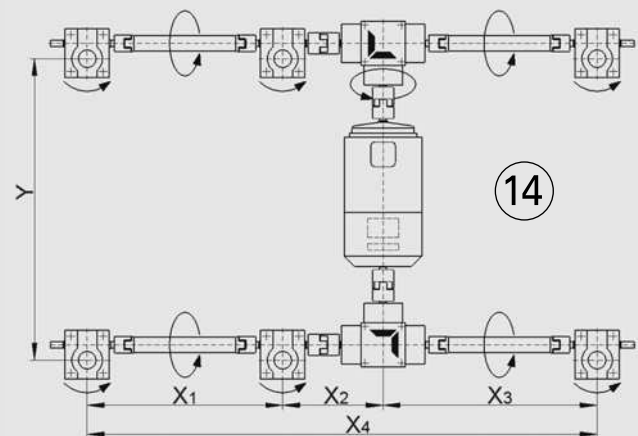
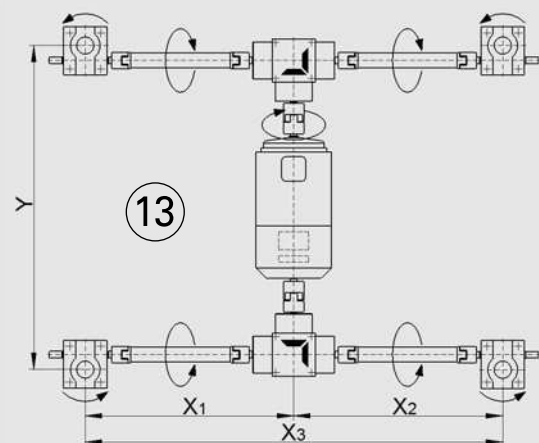
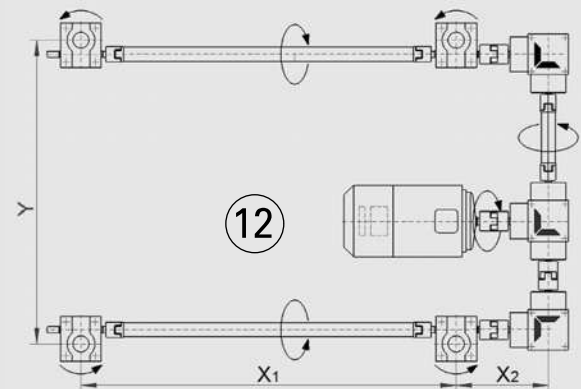
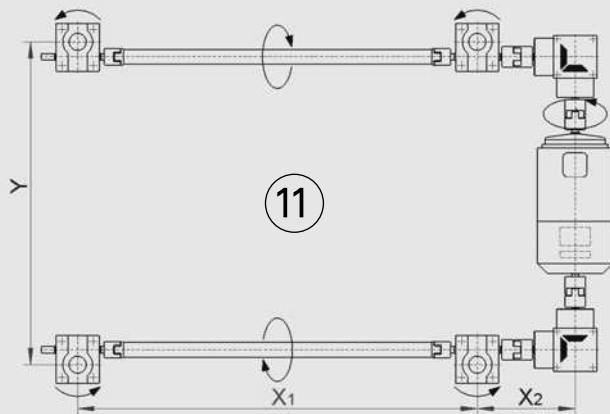
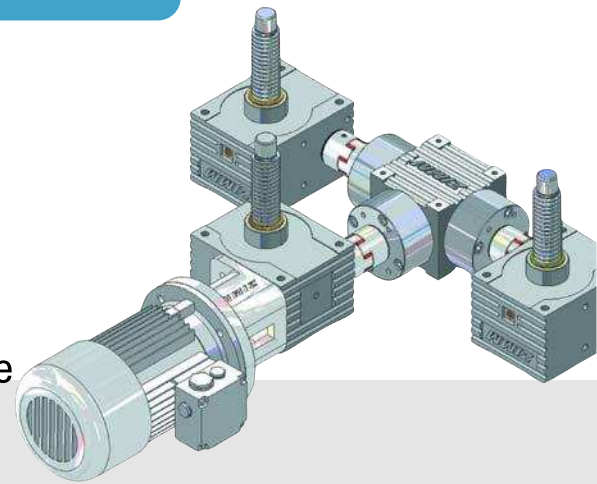
Grundlinie $\pm 0,00$



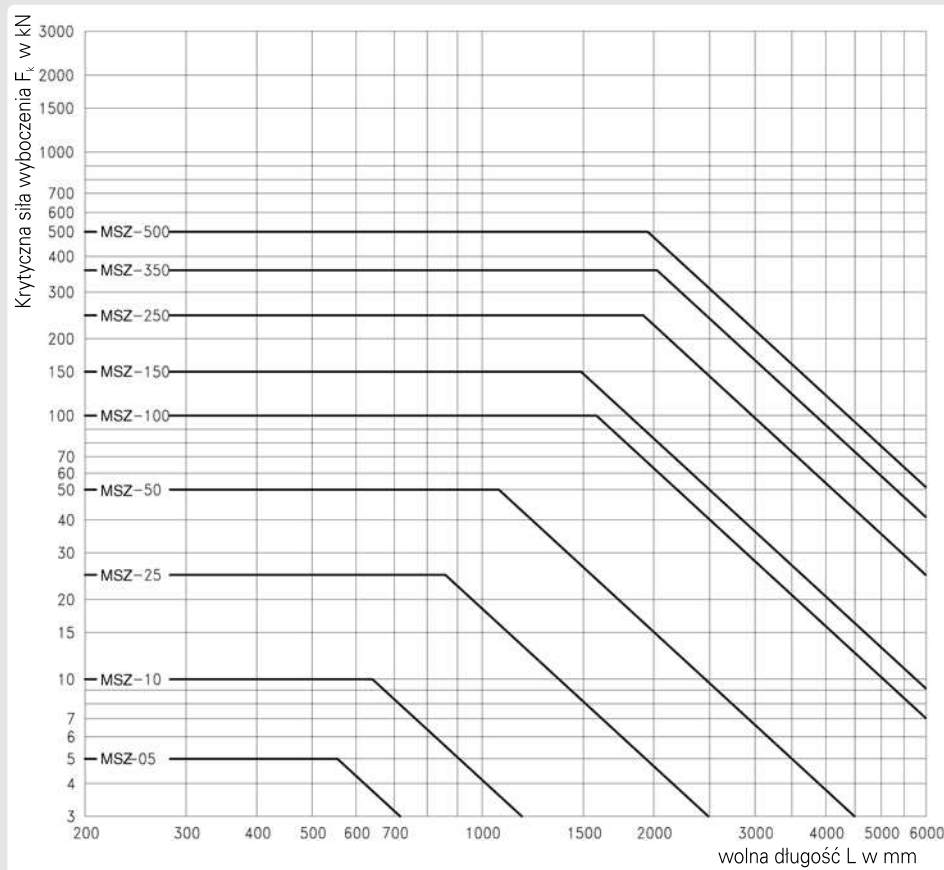
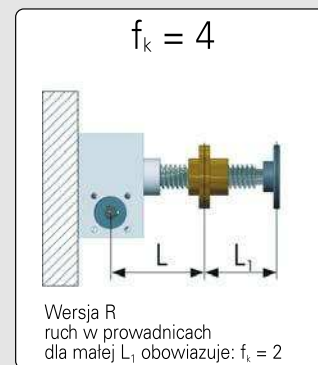
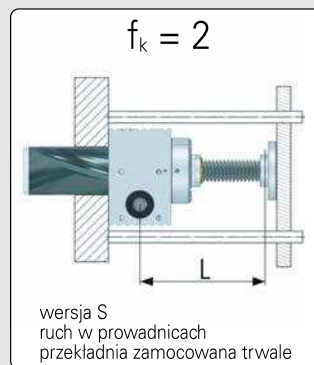
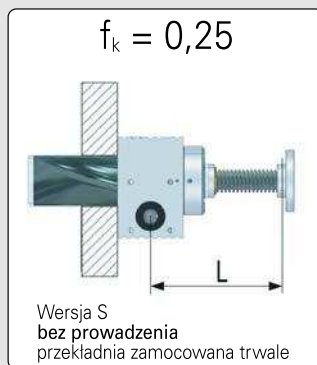
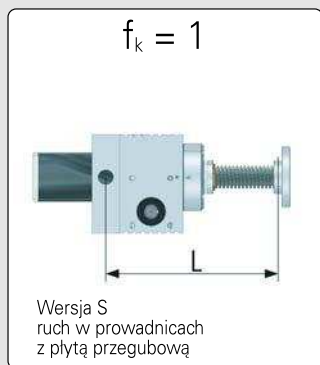
4.2 Lista kontrolna - Arkusz 5 - Konfiguracje



4.2 Lista kontrolna - Arkusz 6 - Konfiguracje



4.3 Krytyczna siła wybożenia wrzeciona



Przy podnośnikach z długimi i cienkimi wrzecionami, obciążonych na ściskanie, istnieje niebezpieczeństwo wybożenia wrzeciona. Poniższy wzór pozwala określić maksymalną siłę wzdłużną wg. Eulera.

Maksymalna dopuszczalna siła wzdłużna

$$F_{zul} = 0,8 \times F_k \times f_k$$

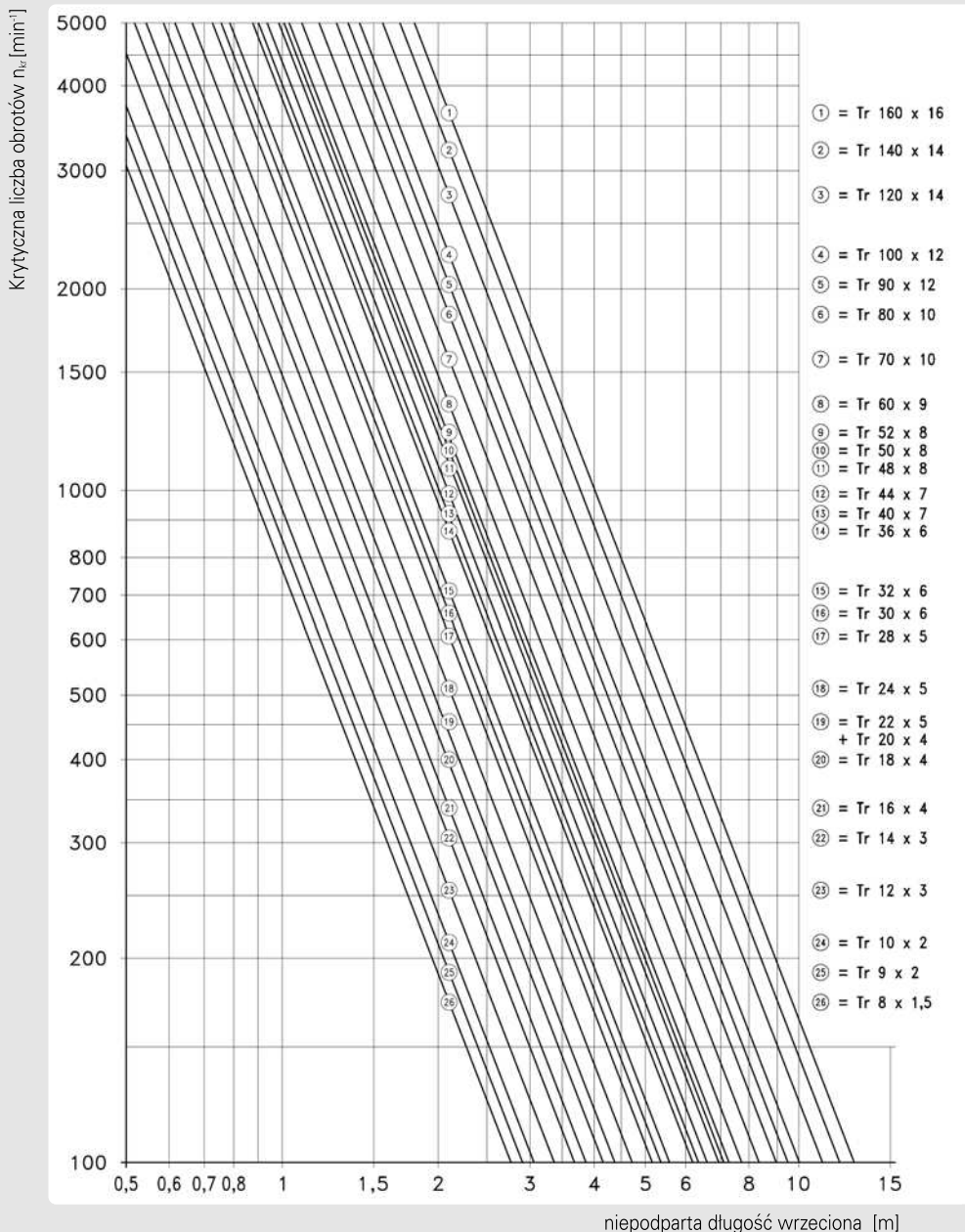
F_{zul} max dop. siła wzdłużna (kN)
 F_k teor. kryt. siła wybożenia (kN) wg. diagramu
 f_k współcz. korekcji (uwzględnia rodzaj ułożyskowania, wzgl. prowadzenie podnoszonego ciężaru) patrz rysunki wyżej

Jeżeli obliczona max. dopuszczalna siła wzdłużna jest mniejsza od wymaganej, musi być zastosowane większe wrzeciono. Należy go też ponownie przeliczyć. W wersji obrotowej R istnieje możliwość "wzmocnienia wrzeciona" (zastosowanie wrzeciona kolejnej większej przekładni – przy tej wersji należy zwrócić uwagę na

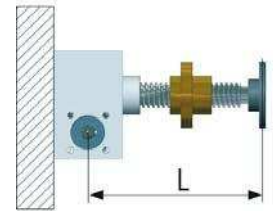
ewentualnie większy skok gwintu / prędkość wzniosu).

Przy obliczaniu wyżej wymienionej dopuszczalnej siły ściskającej należy wziąć pod uwagę konieczne współczynniki bezpieczeństwa dotyczące podnośników.

4.4 Krytyczna liczba obrotów dla przekładni typu R

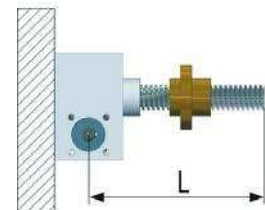


z podporą łożyskującą
(wykonanie zalecane)



$$f_{kr} = 1$$

bez podpory łożyskującej
(w miarę możl. unikać)



$$f_{kr} = 0,5$$

Maksymalna dopuszczalna liczba obrotów wrzeciona

$$n_{zul} = 0,8 \times n_{kr} \times f_{kr}$$

$$\text{Obroty wrzeciona} = \frac{\text{Obroty napędu}}{i \text{ przekładni}}$$

Przy przekładniach typu R (z wrzecionem obrotowym) o długich, cienkich wrzecionach musi być określona maksymalna dopuszczalna liczba obrotów wrzeciona. W tym celu należy odczytać teoretyczną krytyczną liczbę obrotów n_{kr} z diagramu. Przy ustalaniu niepodpartej długości wrzeciona należy wziąć pod uwagę nadwymiar na ewentualne osłony wrzeciona itp. Uwzględniając współczynnik korygujący dla

podpory wrzeciona, prędkość krytyczna wrzeciona może być obliczona ze wzoru.

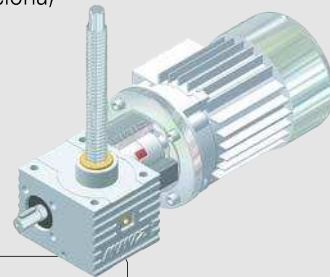
Jeżeli obliczona maksymalna dopuszczalna liczba obrotów wrzeciona jest mniejsza od wymaganej, musi być zastosowane większe wrzeciono albo wrzeciono z gwintem dwukrotnym i mniejsza prędkość obrotowa. Należy go też ponownie przeliczyć. W wersji obrotowej R istnieje możli-

wość "wzmocnienia wrzeciona" (zastosowanie wrzeciona kolejnej większej przekładni). Należy zwrócić uwagę, że przy wrzecionach z większym skokiem gwintu wymagany jest większy moment napędowy.

4.5 Określanie momentu napędowego $[M_G]$ przekładni podnośnikowej

Określenie momentu napędowego może być zrealizowane przy pomocy poniższych danych. Dla uproszczenia i ułatwienia obliczeń momentu napędowego ustalone zostały współczynniki, które zawarte są w danych technicznych poszczególnych typów.

M_G	wymagany moment napędowy [Nm] dla przekładni
F	obciążenie (dynamiczne) [kN]
$\eta_{\text{przekładnia}}$	sprawność przekładni podnośnikowej (bez wrzeciona)
$\eta_{\text{wrzeciono}}$	sprawność wrzeciona
P	skok wrzeciona [mm]
i	przełożenie przekładni podnośnikowej
M_L	moment biegu jałowego [Nm]
P_M	moc napędowa silnika



Wzór¹⁾:

$$1) \text{ Moment napęd.: } M_G = \frac{F \text{ [kN]} \cdot P \text{ [mm]}}{2 \cdot \pi \cdot \eta_{\text{przekładnia}} \cdot \eta_{\text{wrzeciono}}} \cdot i + M_L \text{ [Nm]}$$

$$2) \text{ Moc silnika: } P_M \text{ [kW]} = \frac{M_G \text{ [Nm]} \cdot n \text{ [min}^{-1}\text{]}}{9550}$$

3) Zalecamy Państwu pomnożyć otrzymaną wartość przez współczynnik bezpieczeństwa 1,3 do 1,5 (przy małych konstrukcjach do 2).



Przykład:

MSZ-25-SN

$F = 12 \text{ kN}$ (obciążenie dynamiczne)

$\eta_{\text{przekładnia}} = 0,87$ $\eta_{\text{wrzeciono}} = 0,375$

$P = 6$ $i = 6$

$$1) M_G = \frac{12 \text{ kN} \cdot 6 \text{ mm}}{2 \cdot \pi \cdot 0,87 \cdot 0,375} \cdot 6 + 0,36 \text{ Nm} = \underline{6,21 \text{ Nm}}$$

$$2) P_G = \frac{6,21 \text{ Nm} \cdot 1500 \text{ min}^{-1}}{9550} = \underline{0,975 \text{ kW}}$$

3) Przykład: $0,975 \text{ kW} \cdot 1,4 = 1,365 \text{ kW} \rightarrow$ Motor 1,5 kW

1) Przy wrzecionach jednokrotnych z gwintem trapezowym można też bezpośrednio użyć współczynnika z odpowiedniej strony katalogu pomnożonego przez obciążenie.

Wrzeciono Tr $\eta_{\text{wrzeciono}}$ Sprawność (jednokrotne)		
Tr	P	η smarowane
12	3	0,427
18	4	0,399
20	4	0,375
30	6	0,375
40	7	0,344
50	8	0,314
60	12	0,368
80	16	0,368
100	16	0,314
120	16	0,273
140	20	0,288

Wrzeciono Tr $\eta_{\text{wrzeciono}}$ Sprawność (dwukrotne)		
Tr	P	η smarowane
12	6	0,592
18	8	0,565
20	8	0,540
30	12	0,540
40	14	0,509
50	16	0,474
60	24	0,532
80	32	0,532
100	32	0,474
120	32	0,426
140	40	0,444

Sprawność wrzecion z gwintem trapezowym jest z powodu tarcia zdecydowanie mniejsza niż wrzecion z gwintem kulowym.

Gwint trapezowy jest jednak technicznie prostszy i tańszy. W konkretnych przypadkach może być ze względu na ograniczoną samo-

hamulec. mowność przekładni trapezowych konieczne zabezpieczenie, na przykład przez hamulec.

Wrzeciona z gwintem kulowym osiągają zasadniczo sprawność $\eta=0,9$. W tym przypadku jest generalnie konieczny hamulec.

Sprawności przekładni podnośnikowych $\eta_{\text{przekładnia}}$ (bez wrzeciona) dla $n=1500$

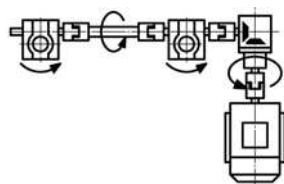
	MSZ	2	5	10	25	50	100	150	250	350	500	650
N	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,85	0,84	0,86	0,87	0,84	0,85	
L	0,77	0,62	0,69	0,69	0,74	0,65	0,67	0,72	0,70	0,62	0,65	

Momenty biegu jałowego M_L przekładni podnośnikowych [Nm]

	MSZ	2	5	10	25	50	100	150	250	350	500	650
N	0,06	0,10	0,26	0,36	0,76	1,68	1,90	2,64	3,24	3,96	5,60	
L	0,04	0,08	0,16	0,26	0,54	1,02	1,20	1,94	2,20	2,84	3,40	

Wrzeciona z gwintem kulowym osiągają zasadniczo sprawność $\eta=0,9$.

4.6 Moment napędowy dla podnośników

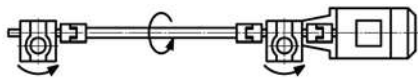


$$M_R = M_G \times 2,25$$

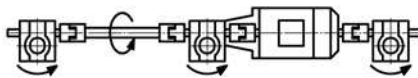
Określenie

Wymagany moment napędowy podnośnika wynika z sumy momentów poszczególnych przekładni podnośnikowych i zwiększa się w wyniku strat przez tarcie części przekazujących jak np. sprzęgła, wały łączące, przekładnie stożkowe itd.

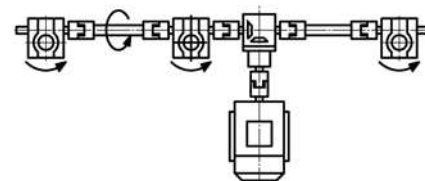
Dla ułatwienia obliczeń podajemy następujące współczynniki dla określenia momentu napędowego w typowych zastosowaniach.



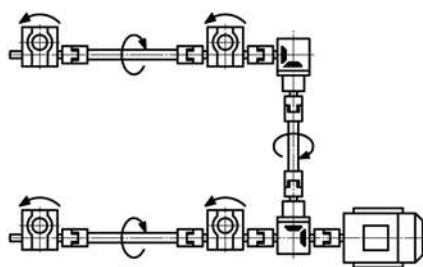
$$M_R = M_G \times 2,1$$



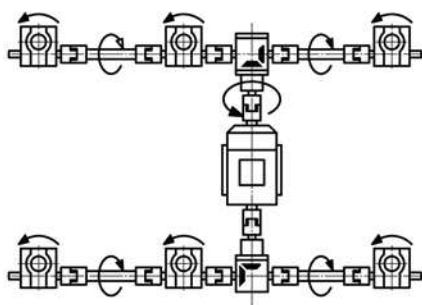
$$M_R = M_G \times 3,1$$



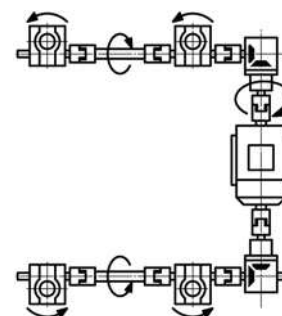
$$M_R = M_G \times 3,35$$



$$M_R = M_G \times 4,6$$



$$M_R = M_G \times 6,8$$

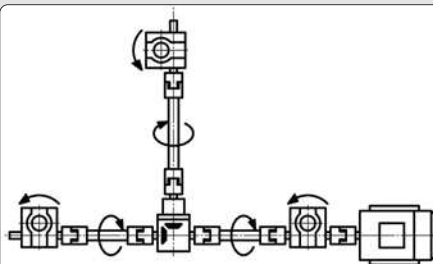


$$M_R = M_G \times 4,4$$

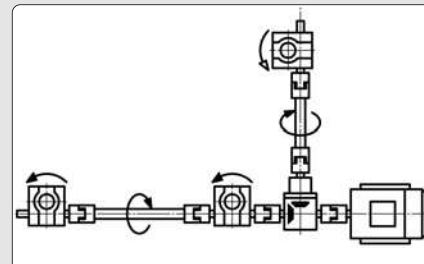
M_R – Całkowity moment napędowy dla całego urządzenia

M_G – Moment napędowy dla jednej przekładni

M_A – Moment rozruchowy max. $1,5 \times M_R$

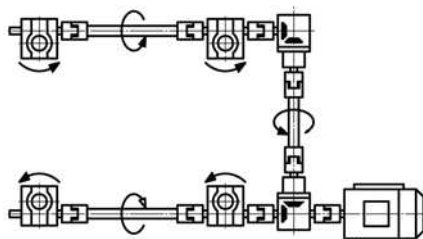


$$M_R = M_G \times 3,34$$



$$M_R = M_G \times 3,27$$

Przykład (przykład z poprzedniej strony, 12 kN na przekładni)



$$M_R = M_G \times 4,6 = 6,21 \text{ Nm} \times 4,6 = 28,57 \text{ Nm}$$

→ x współcz. bezp. 1,3 = 37,14 Nm

Uwaga:

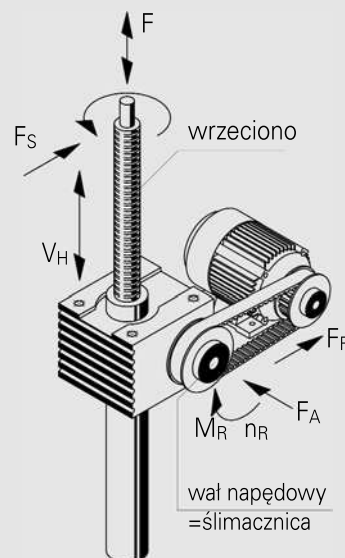
Zalecamy Państwu pomnożyć otrzymaną wartość przez współczynnik bezpieczeństwa 1,3 do 1,5 (przy małych konstrukcjach do 2). Podane wartości obowiązują przy równomiernym rozłożeniu obciążenia na wszystkie przekładnie.

4.7 Maksymalne siły / momenty

Definicje obciążenia

- F - Obciążenie rozciągające i / lub ściskające
- F_S - Obciążenie boczne wrzeciona
- v_H - Prędkość przesuwu wrzeciona
(lub nakrętki w przypadku typu R)
- F_A - Obciążenie osiowe wału napędowego
- F_R - Obciążenie radialne wału napędowego
- M_R - Moment napędzający
- n_R - Prędkość obrotowa napędu

Przy wyborze odpowiedniej przekładni podnośnikowej należy sprawdzić informacje techniczne zawarte na następnych stronach, jako że różne założenia i czynniki zewnętrzne mogą być oszacowane tylko na podstawie wartości doświadczalnych. W razie wątpliwości prosimy o kontakt z naszymi technikami.



Siły boczne działające na wrzeciono

Maksymalne dopuszczalne siły boczne podane są w tabeli obok.

Siły boczne powinny być z reguły przejęte przez prowadnice. Tuleja prowadząca w przekładni ma tylko drugorzędą funkcję prowadzącą. Rzeczywiście działające siły boczne muszą być mniejsze od podanych w tabeli!

Uwaga: tylko statycznie dopuszczalne

maksymalna siła boczna F_S [N] (statyczna)

długość wysuniętego wrzeciona w mm

MSZ	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1500	2000	2500	3000
5	360	160	100	70	55	45	38	32	28	25	20	18	12	—	—
10	600	280	180	130	100	80	70	60	50	47	40	30	20	15	—
25	900	470	300	240	180	150	130	110	100	90	70	60	45	35	30
50	3000	2000	1300	900	700	600	500	420	380	330	280	230	160	130	100
100	5000	4000	3000	2300	1800	1500	1300	1100	950	850	700	600	400	350	250
150	5500	5000	3900	2800	2300	1800	1500	1300	1200	1000	850	750	500	400	350
250	9000	9000	6500	4900	3800	3000	2500	2200	2000	1900	1450	1250	900	760	660
350	15000	13000	12000	10000	8800	7000	6000	5500	4800	4300	3500	3000	2000	1600	1400
500	29000	29000	29000	29000	29000	24000	20000	17000	15000	14000	12000	9000	7000	5600	4900
650	34800	34800	34800	34800	34800	28800	24000	20400	18000	16800	14400	10800	8400	6720	5880
750	46000	46000	39000	36000	32000	30000	25000	29000	25000	23500	20000	17000	12000	10000	8000

Max. moment rozruchowy

Podane obok wartości nie mogą być przekroczone. W przypadku wielu przekładni w rzędzie, moment rozruchowy jest odpowiednio wyższy. W przypadku więcej niż 5 przekładni w serii prosimy o skontaktowanie się z naszymi technikami.

maksymalny moment rozruchowy M_R [Nm]

Typ	min ⁻¹	SHZ-02	MSZ-5	MSZ-10	MSZ-25	MSZ-50	MSZ-100	MSZ-150	MSZ-250	MSZ-350	MSZ-500	MSZ-650	MSZ-750
M_R SN/RN	1500	0,7	6,4	12,6	21,7	44,7	72,0	67,3	118,4	187,0	204,3	268,3	415,0
M_R SN/RN	500	1,0	10,4	20,5	34,2	70,3	114,9	107,0	185,1	295,7	325,6	427,9	663,0
M_R SL/RL	1500	0,5	2,6	5,3	7,8	15,5	17,0	17,3	23,5	40,2	42,8	62,8	83,0
M_R SL/RL	500	0,7	4,3	8,4	12,5	24,5	27,8	27,7	36,6	63,9	71,2	102,6	132,0

- należy wziąć pod uwagę, że moment rozruchowy wynosi ok. 1,5 x momentu roboczego

- w przypadku wartości granicznych i w zależności od czasu pracy należy wziąć pod uwagę czynniki mechaniczno - termiczne

Obciążenie radialne wału napędowego

W przypadku zastosowania łańcuchów lub pasów nie mogą być przekroczone siły radialne podane w tabeli obok.

maksymalne obciążenie radialne wału napędzającego F_R [N]

	SHZ-02	MSZ-5	MSZ-10	MSZ-25	MSZ-50	MSZ-100	MSZ-150	MSZ-250	MSZ-350	MSZ-500	MSZ-650
F_R max.	18	110	215	300	520	800	810	1420	2100	3780	4536

4.8 Określanie długości - Wrzeciono i rura ochronna

Zysk na czasie

Za pomocą tabel na kolejnych stronach mogą Państwo samodzielnie określić nadwymiar długości wrzeciona i rury ochronnej. Dane te służą następnie do określenia wymiarów podnośnika.

Zasadniczo

W zależności od zastosowanej wersji i podzespołów, wrzeciono (i rura ochronna przy wersji S) jest przedłużone. Nadwymiar ten jest konieczny. Dla specjalnych sytuacji zabudowy prosimy o wykonanie rysunku lub o kontakt z naszymi technikami.

Suw + dł. podstawowa (+ nadwymiar dla wariantów / komponentów)

Przykład S:

MSZ-25-SN, Suw: 250 mm
 Osłona mieszkowa MSZ-25-FB-300 (ZD=70mm)
 Kołnierz mocujący BF (stąd osłona mieszkowa bez pierścienia mocującego)
 Blokada obrotu VS
 Wyłącznik krańcowy kompletny ESSET

Długość wrzeciona Tr:

$$\begin{array}{rcccccc}
 250 & + & 180 & + & 43 & + & 44 & = & 517 \text{ mm} \\
 \text{Suw} & & \text{Dł. podstawowa} & & \text{Osłona mieszkowa} & & \text{Wyt. krańcowy} & & \text{Długość wrzeciona} \\
 & & & & (70-27=43) & & + \text{blokada obrotu} & & \\
 & & & & \text{rozdział 14.3.5} & & & &
 \end{array}$$

Długość rury ochronnej SRO:

$$\begin{array}{rcccccc}
 250 & + & 55 & + & 71 & = & 376 \\
 \text{Suw} & & \text{Dł. podstawowa} & & \text{Wyt. krańcowy +} & & \text{Długość rury ochronnej} \\
 & & & & \text{blokada obrotu} & &
 \end{array}$$

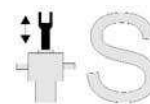
Przykład R:

MSZ-25-RN, Suw 250 mm
 Wrzeciono z czopem (p odpora łożyskująca GLP)
 Osłona mieszkowa MSZ-25-FB-300 (ZD=70mm) z dołu i z góry
 Nakrętka Duplex DM

Długość wrzeciona Tr:

$$\begin{array}{rcccccc}
 250 & + & 145 & + & 60 & + & 55 & + & 50 & = & 560 \text{ mm} \\
 \text{Suw} & & \text{Dł. podstawowa} & & \text{Osłona mieszkowa} & & \text{2. Osłona mieszkowa} & & \text{Nakrętka Duplex} & & \text{Długość wrzeciona} \\
 & & & & (70-10=60) & & (70-15=55) & & & & \\
 & & & & \text{(po stronie przekładni)} & & & & & &
 \end{array}$$

Określanie długości wałów łączących przedstawione jest w rozdziale 14.4.



4.8 Określenie długości, nieruchome wrzeciono S

Nadwymiar wrzeciono wersji S w dół (po stronie rury ochronnej)

	MSZ-5	MSZ-10	MSZ-25	MSZ-50	MSZ-100	MSZ-150	MSZ-250	MSZ-350	MSZ-500	MSZ-650
Tr - długość podstawowa	139	161	180	240	325	338	386	434	524	573
Tr - dł. podst. z nakrętką zabezpieczającą	-	192	216	276	362	384	467	522	626	676
Tr - długość podstawowa Anti-Backlash										
KG T - długość podstawowa	16x05 203	25x05 238	32x05 263	40x05 326	50x10 430	63x10 427	-	-	-	-
	16x10 223	25x10 258	32x10 273	40x10 326	50x20 470	-	-	-	-	-
		25x25 328	32x20 303	40x20 356	-	-	-	-	-	-
		25x50 458	32x40 373	40x40 416	-	-	-	-	-	-
Blokada wykręcenia / obrotu (ewent. WMS)	15	20	20	30	30	30	30	35	40	40
ES ₃ (+ ewent. syst. pom. położenia)	41	45	44	55	55	48	48	53	58	59
ES ₃ i płyta przegubowa (ewent. WMS)	63	63	69	80	90	95	107	119	154	154

Nadwymiar wrzeciono wersji S w górę

	MSZ-05	MSZ-10	MSZ-25	MSZ-50	MSZ-100	MSZ-150	MSZ-250	MSZ-350	MSZ-500	MSZ-650 ²⁾
Osl. mieszkowa z pierścieniem (GK / KGK) _(h)	ZD -2	ZD +1	ZD +5	ZD +10	ZD +8	ZD +2	ZD +2	ZD +2	ZD +2	ZD +2
Osl. mieszkowa bez pierścienia (BF / SLK) _(h)	ZD -22	ZD -24	ZD -27	ZD -36	ZD -40	ZD -18	ZD -18	ZD -18	ZD -18	ZD -18
Osl. mieszkowa i KAR z FBR (GK / KGK) _(h)	ZD +32	ZD +34	ZD +53	ZD +67	ZD +81	ZD +71	ZD +93	ZD +114	ZD +136	ZD +128
Osl. mieszkowa i KAR bez FBR (BF / SLK) _(h)	ZD +12	ZD +9	ZD +22	ZD +21	ZD +33	ZD +51	ZD +73	ZD +94	ZD +116	ZD +108

Wymiary ZD: rozdział 14.3.5

Dla długości podstawowych odstęp bezpieczeństwa jest już uwzględniony w obliczeniach !

Wrzeciono TR: 10 mm do MSZ-100, 16 mm od MSZ-150, przy KG T: patrz rozdział 9.1, wymiar L3)

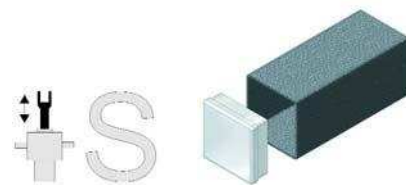
- 1) Wartość ta w przypadku osłony mieszkowej będzie w zależności od znaku dodana lub odjęta od wymiaru ZD a otrzymany wynik dodany do długości wrzeciona.
- 2) Osłona mieszkowa, pierścien mocujący i adapter podobnie jak MSZ-500
- 3) Wyłączniki krańcowe ES występują zawsze w kombinacji z blokadą obrotu VS (VS jest uwzględnione w nadwymiarze)

Nadwymiar wrzeciono przy sprężystej osłonie spiralnej SF: Jako że nadwymiar przy osłonie spiralnej jest różny w zależności od zabudowy, wariant ten musi być określony za pomocą rysunku.

Rysunek taki chętnie wykonamy dla Państwa.

Skróty:	AS	Blokada wykręcenia	KAR	Płyta przegubowa
	BF	Kolnierz mocujący	KGK	Przegub kulowy
	ES	Wyłącznik krańcowy	SLK	Przegub uchylny
	FBR	Pierścien mocujący osłony mieszkowej	WMS	System pomiarowy położenia
	GK	Głowica widełkowa	ZD	wymiar w stanie ściśniętym

4.8 Określenie długości, nieruchome wrzeciono S Rura ochronna SRO



Nadwymiar rury ochronnej w wersji S

	MSZ-5	MSZ-10	MSZ-25	MSZ-50	MSZ-100	MSZ-150	MSZ-250	MSZ-350	MSZ-500	MSZ-650
Tr - długość podstawowa ¹⁾	48	50	55	64	75	87	92	102	112	112
KGT - długość podstawowa ¹⁾	60	25x05 60	32x05 65	40x05 74	50x10 95	63x10 95	-	-	-	-
	80	25x10 80	32x10 75	40x10 74	50x20 135	-	-	-	-	-
		25x25 150	32x20 105	40x20 104	-	-	-	-	-	-
		25x50 280	32x40 175	40x40 164	-	-	-	-	-	-
Blokada obrotu / wykręcenia AS/VS	15	20	20	30	30	30	30	35	40	40
Wył. krańcowy ES ₃ + VS (+ew. WMS)	69	72	71	82	82	69	69	74	79	79
ES ₃ i płyta przegubowa KAR	91	90	96	107	117	116	128	140	175	174
VS + sys. pom. położenia WMS	31	36	36	46	46	46	46	51	56	56

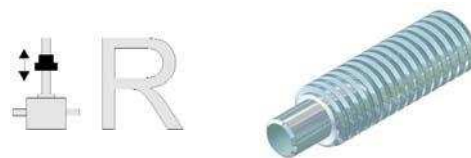
1) Do długości podstawowej rury ochronnej bez pokrywy należy dodać 5mm.

Uwaga: minimalny suw dla wyłącznika krańcowego ES:

min. suw dla wył. krańcowego ES ^{3), 2)}	48	46	47	37	37	37	37	32	27	27
min. suw przy ES ₃ i listwie smarującej ²⁾	118	116	117	107	107	107	107	102	97	97

2) Wymagany jest suw mniejszy niż podany w tabeli, należy zamontować wyłączniki krańcowe i listwę smarującą na dwóch różnych stronach rury ochronnej!

3) Wyłączniki krańcowe ES występują zawsze w kombinacji z blokadą obrotu VS (VS jest uwzględnione w nadwymiarze wrzeciona)



4.8 Określanie długości, wersja obrotowa R - Wrzeciono

Nadwymiar wrzeciono - wersja R

	MSZ-05	MSZ-10	MSZ-25	MSZ-50	MSZ-100	MSZ-150	MSZ-250	MSZ-350	MSZ-500	MSZ-650
Tr - długość podstawowa bez czopu	93	106	120	163	212	251	279	311	352	387
Tr - długość podstawowa z czopem (=standard dla podpory łożyskującej GLP)	108	126	145	193	257	306	354	411	472	507
Tr - dl. podst. wzmocniona z czopem ¹⁾	113	131	150	208	267	326	379	431	472	-
KGT - długość podstawowa bez czopu ²⁾ (wł. z nakrętką)	16x05 145 16x10 178	25x05 158 25x10 191	32x05 185 32x10 209	40x05 230 40x10 244	50x10 327 50x20 367	63x10 379 63x20 449	80x10 407 80x20 ³⁾ 487 80x20 ⁴⁾ 502			
KGT - dl. podst. wzmocniona bez czopu ²⁾ (wł. z nakrętką)	25x05 145 25x10 178	32x05 171 32x10 195	40x05 187 40x10 201	50x10 278 50x20 318	63x10 352 63x20 422	80x10 379 80x20 ³⁾ 459 80x20 ⁴⁾ 474				
KGT - długość podstawowa z czopem ²⁾ (wł. z nakrętką)	16x05 160 16x10 193	25x05 178 25x10 211	32x05 210 32x10 234	40x05 260 40x10 274	50x10 372 50x20 412	63x10 434 63x20 504	80x10 482 80x20 ³⁾ 562 80x20 ⁴⁾ 577			
KGT - dl. podst. wzmocniona z czopem ²⁾ (wł. z nakrętką)	25x05 165 25x10 198	32x05 196 32x10 220	40x05 217 40x10 231	50x10 323 50x20 363	63x10 407 63x20 477	80x10 454 80x20 ³⁾ 534 80x20 ⁴⁾ 549				
Nakrętka z kolierzem FM	35	44	46	66	90					
Nakrętka Duplex DM	45	45	50	70	90	115	140	160	180	220
Nakrętka wahlowa PM	78	83	95	129	190	210	224	-	-	-
Nakrętka bezsmarowa - Duplex FFD	53	53	59	85	-	-	-	-	-	-
DM + nakrętka zabezpieczająca SIFA	70	84	96	133	173	211	249	266	303	-
PM + nakrętka zabezpieczająca SIFA	123	128	158	212	300	330	374	-	-	-
1. Osl. mieszkowa (przekładnia-nakrętka) ⁵⁾	ZD-12	ZD-12	ZD-10	ZD-12	ZD-12	ZD-18	ZD-18	ZD-18	ZD-18	ZD-18
2. Osl. mieszkowa (nakrętka-podpora) ⁵⁾	ZD-10	ZD-14	ZD-15	ZD-15	ZD-10	ZD-26	ZD-36	ZD-56	ZD-21	ZD-41
KAR ⁶⁾ po stronie wrzeciono i 1 osł.mieszk. ⁵⁾	ZD+18	ZD+18	ZD+32	ZD+32	ZD+46	ZD+42	ZD+65	ZD+80	ZD+100	ZD+99

Dla długości podstawowych odstęp bezpieczeństwa jest już uwzględniony w obliczeniach (2x: z góry i z dołu)!

(TR - wrzeciono: 10 mm do MSZ-100, 16 mm do MSZ-150, przy KGT: patrz rozdział 9.2., wymiar L3)

- 1) Przy wzmocnionym wrzecionie należy dobrać elementy zabudowy kolejnej wielkości (MSZ-10 wzmocnione ma wrzeciono T30x6, co daje elementy MSZ-25 - dlatego też obliczony nadwymiar wrzeciono dla wielkości 25).
- 2) Długość podstawowa wrzecion KGT zawiera długość nakrętek KGT i odstęp bezpieczeństwa wg. katalogu ZIMM.
- 3) Nakrętki KGT z nośnością dyn. 135kN i nośnością stat. 322kN (80x20-4EP).
- 4) Nakrętki KGT z nośnością dyn. 161,5kN i nośnością stat. 398kN (80x20-5EP).
- 5) Wartość ta w przypadku osłony mieszkowej będzie w zależności od znaku dodana lub odjęta od wymiaru ZD (stan ściśnięty) a otrzymany wynik dodany do długości wrzeciono.
- 6) KAR - płyta przegubowa

Nadwymiar wrzeciono przy osłonie spiralnej: Jako że nadwymiar przy osłonie spiralnej jest różny w zależności od zabudowy, wariant ten musi być określony za pomocą rysunku. Rysunek taki chętnie wykonamy dla Państwa.

4.9 Kod zamówienia MSZ

