

SPRĘŻYNY DO TŁOCZNIKÓW

zgodne z normą ISO 10243

DIE SPRINGS

manufactured to ISO 10243



DIE SPRINGS-MANUFACTURED to ISO 10243

Iso spring types:

1. Light duty springs - color green
2. Medium duty springs - color blue
3. Heavy duty springs - color red
4. Extra heavy duty springs - color yellow

Die springs features:

1. Die springs are made from high tensile strength chromium alloy steel with optimal (quasi-rectangular) wire cross section.
2. Spring ends are ground flat square with axle of a spring.
3. High shock resistance.

Die springs benefits:

1. Wide range of springs offers you a possibility to find a product that best suits the application.
2. Uniform performance of springs from one batch to the next.
3. Increased fatigue life.
4. Heat resistance up to 230°C.
5. Greater flexibility of applications

SPRĘŻYNY DO TŁOCZNIKÓW zgodne z normą ISO 10243

Rodzaje sprężyn:

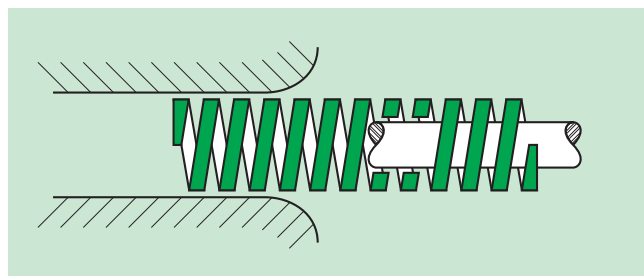
1. Do zwykłych obciążeń - kolor zielony
2. Do podwyższonych obciążeń - kolor niebieski
3. Do wysokich obciążeń - kolor czerwony
4. Do bardzo wysokich obciążeń - kolor żółty

Cechy:

1. Wykonane są z drutu ze stali chromowej o optymalnym przekroju poprzecznym - przekrój drutu quasi prostokątny.
2. Końce szlifowane są na płasko prostopadle do osi sprężyny.
3. Duża odporność na obciążenia uderowe.

Zalety:

1. Szeroka oferta zapewniająca duże możliwości doboru sprężyn przy projektowaniu.
2. Jednolite osiągi sprężyn tego samego rodzaju dla różnych partii wykonania.
3. Zwiększona wytrzymałość zmęczeniowa.
4. Wytrzymałość cieplna do 230°C
5. Duża elastyczność zastosowań.

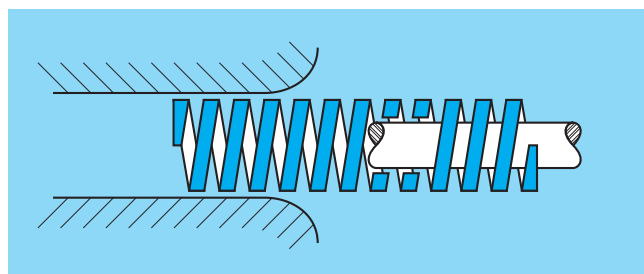


Green - light duty

Zielone - sprężyny do zwykłych obciążeń

pages 4-5

strony 4-5

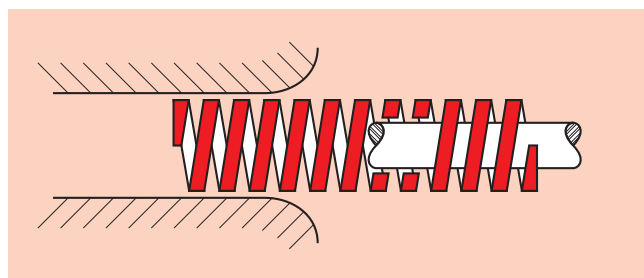


Blue - medium duty

Niebieskie - sprężyny do podwyższonych obciążeń

pages 6-7

strony 6-7

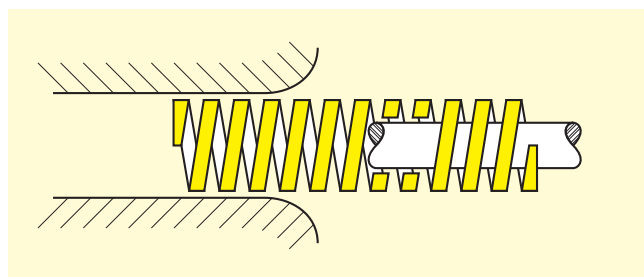


Red - heavy duty

Czerwone - sprężyny do wysokich obciążeń

pages 8-9

strony 8-9



Yellow - extra heavy duty

Żółte - sprężyny do bardzo wysokich obciążeń

pages 10-11

strony 10-11

Selecting die springs, useful guidelines

Zasady doboru sprężyn, zalecenia

Selecting die springs

1. Always use as many springs as the die will accommodate which will produce the required load with the least amount of deflection. This will increase the useful life of the spring.
2. The more rapidly a spring works, the more attention must be paid to its fatigue limits. In slow moving dies or fixtures, it is possible to get good performance with springs operating near maximum deflection. As the working speed increases, the life expectancy of the spring at the deflection decreases.
3. For short or normal run applications use the deflections tabulated in the normal life columns. For long run applications use the deflections based on long life. The recommended deflections for each spring based on the performance required are shown on next pages of our catalog.

Useful Guidelines:

1. To avoid rubbing between die springs do not place them very close to each other.
2. Do not exceed recommended load and deflection limits.
3. Recommendations for spring pockets/holes:
 - a) spring pocket/hole diameter must be as shown in the catalog tables for springs increase their diameters when compressed - too small pocket/hole diameters can cause a spring to rub off.
 - b) bottom of a pocket/hole must be flat and have square corners-this will provide correct working conditions for spring (uniform stress on each coil as it is compressed).
 - c) holes/pockets must be coaxial in both plates of a tool.
4. If the free length of spring is four times higher than its mean diameter a guide rod should be used to prevent a spring from buckling. The rod should be smooth. In case the rod is shorter than the spring it should have taper shaped end to prevent a spring from rubbing any sharp edge of a guide rod head.
5. Do not alter a die spring by cutting off coils or grinding the inside or outside diameter. Altering a die spring causes early failures as it loses its parameters.
6. Do not expose springs to corrosive atmosphere as it may reduce springs life.
7. Do not expose springs to excessive heat. Maximum working temperature for springs made from chromium alloy steel is 230°C. Table 1 shows decreasing load capabilities of spring under the influence of working temperature rise.

Wybór sprężyny

1. Używać tych sprężyn, aby osiągnąć wymagane obciążenie przy najmniejszej wielkości ugięcia sprężyn - zwiększy to trwałość sprężyn.
2. Jeżeli prędkość robocza ugięcia sprężyny jest niska to możliwe jest osiągnięcie dużej trwałości sprężyny działającej blisko maksymalnego ugięcia. Wraz ze wzrostem prędkości roboczej ugięcia sprężyny jej przewidywana trwałość zmniejsza się.
3. Zalecane ugięcia sprężyn w zależności od wymaganego rodzaju pracy przedstawione są w tabelach niniejszego katalogu. Dla zastosowań do krótkiej pracy przyrządu (kilkadziesiąt do kilkaset cykli) można użyć ugięcia wymienione w kolumnach tabeli ze zwykłą trwałością. Dla zastosowań długiej pracy (1-2 mln. Cykli) należy użyć ugięć przewidywanych z długą trwałością.

Zalecenia

1. Nie montować sprężyn zbyt blisko siebie, aby się wzajemnie nie ocierały.
2. Nie przekraczać ograniczeń zalecanych obciążeń i ugięć.
3. Otwory lub gniazda do osadzenia sprężyn powinny spełniać warunki:
 - a) średnice muszą mieć wymiary podane w tabelach niniejszego katalogu - sprężyny zwiększają swoją średnicę gdy są ściskane a zbyt mały otwór spowoduje ścieranie się sprężyny.
 - b) muszą mieć płaskie dna prostopadłe do osi otworu-zapewnia to prawidłową pracę sprężyny. (jednolite naprężenie w zwojach)
 - c) muszą być współosiowe w obu płytach tłoczniaka lub przyrządu.
4. Jeżeli stosunek długości swobodnej sprężyny do jej średnicy podziałowej jest większy niż 4, należy stosować trzpienie zabezpieczające przed wyboczeniem. Trzpień powinien być gładki. Jeżeli trzpień jest krótszy niż sprężyna to powinien mieć stożkową końcówkę tak aby uniknąć niebezpieczeństwa ocierania się zwojów sprężyny z ostrą krawędzią czola trzpienia.
5. Nie należy modyfikować sprężyny poprzez skracanie długości lub zeszlifowywanie średnicy zewnętrznej czy też wewnętrznej, gdyż po takich zabiegach traci ona swoje parametry fizyczne.
6. Chronić sprężyny przed korozją - utlenianie materiału lub wżery korozyjne w sprężynie mogą skrócić jej trwałość.
7. Chronić sprężyny przed nadmiernym ciepłem. Maksymalna temperatura robocza dla sprężyn ze stali chromowej wynosi 230°C. Tabela 1 przedstawia procent utraty własności do przenoszenia obciążeń pod wpływem wzrostu temperatury.

Naprężenie początkowe Initial stress (Mpa)	STAL WĘGLOWA CARBON STEEL			STAL CHROMOWA CHROMIUM ALLOY STEEL		
	Przybliżona procentowa strata własności obciążeniowych Approximate percent loss of load					
	(°C)			(°C)		
	120	177	200	120	177	230
276	2,0	3,5	4,5	1,0	2,0	5,0
345	2,0	4,0	5,0	1,0	2,0	5,0
413	2,5	4,5	5,5	1,0	2,0	5,5
483	3,0	5,5	6,5	1,0	2,5	6,0
552	3,0	6,0	8,0	1,5	2,5	6,0
620	4,0	8,0	9,0	1,5	3,0	7,0
689	4,5	9,5	10,0	2,0	4,0	8,0
758	7,0	11,5	14,0	2,0	5,0	10,0
827	9,5	13,0	17,5	3,5	8,0	13,0

Tab. 1

Utrata własności do przenoszenia obciążeń przez sprężyny w zależności od temperatury.

Load Loss vs. Temperature

Common Die Spring Terminology

HOLE DIAMETER This identifies the outside diameter (D) of the die spring. Raymond die springs are available in eight different hole sizes matched to standard drill sizes. Each spring is made to fit in the hole, so the D of the spring is actually less than the hole diameter.

ROD DIAMETER This is a nominal identification of the inside diameter (d) of the die spring. Raymond die springs are available in eight different hole sizes matched to standard stripper bolts. Each spring is made to fit over the rod, so the d of the springs is actually greater than the rod diameter.

FREE LENGTH The length of a die spring (L_0) before it is subject to any operating force or load.

PRELOAD The distance the free length of the die spring is reduced by the pressure of assembled tool.

OPERATING TRAVEL The distance which is subtracted from the spring length after operating force has been applied.

DEFLECTION The amount of change in spring length after operating force has been applied. The compressed length is computed by subtracting the initial compression and the operating travel from the free length.

SOLID HEIGHT The length of a spring when it is compressed by enough load to bring all the coils into contact with each other.

REMOVE SET The manufacturing process of closing a compression spring to solid to eliminate load loss in operation.

PERMANENT SET This happens when the elastic limits are exceeded and the spring does not return to its original length when the load is released.

ELASTIC LIMIT The maximum compression stress that a die spring can endure without taking permanent set.

LOAD This is the force built up by compressing the spring. Load is expressed in terms of total Newtons, which is the load on the spring per a specific unit of deflection. Load is generated and stress on the coils increases.

STRESS In a spring, this describes the internal force that resists deflection under load. This force is equal to, and the opposite direction of, the external load. Stress is expressed in Newtons per square millimeter of sectional area.

Powszechnie stosowana terminologia dotycząca sprężyn tłocznikowych

ŚREDNICA OTWORU. Charakteryzuje ona średnicę zewnętrzną (D) sprężyny tłocznikowej. Sprężyny tłocznikowe firmy Raymond są dostępne w ośmiu różnych rozmiarach otworu, dopasowanych do standardowych rozmiarów wiertel. Każda sprężyna wykonana jest tak, by pasowała do otworu, w taki sposób, iż średnica zewnętrzna sprężyny jest w rzeczywistości mniejsza niż średnica otworu (D).

ŚREDNICA TRZPIENIA. Jest to nominalna identyfikacja średnicy wewnętrznej (d) sprężyny tłocznikowej. Sprężyny tłocznikowe firmy Raymond są dostępne w ośmiu różnych rozmiarach średnic wewnętrznych dopasowanych do standardowych wymiarów stosowanych trzpieni. Każda sprężyna wykonana jest tak, aby można było swobodnie osadzić ją na trzpieniu, tak więc średnica wewnętrzna sprężyny jest w rzeczywistości nieco większa niż średnica trzpienia (d).

DŁUGOŚĆ SWOBODNA SPRĘŻYNY. Jest to długość sprężyny tłocznikowej (L_0) zanim zostanie ona poddana jakiegokolwiek sile lub obciążeniu robocznemu.

OBciążENIE WSTĘPNE. Jest to wartość ugięcia, o którą długość swobodna sprężyny tłocznikowej jest zmniejszona przez nacisk zamontowanego narzędzia.

SKOK ROBOCZY. Odległość, o którą zmniejsza się długość sprężyny po przyłożeniu siły roboczej.

UGIĘCIE. Określa wielkość zmiany w długości sprężyny po przyłożeniu siły roboczej. Długość pod obciążeniem jest obliczana poprzez odjęcie wstępnego obciążenia i skoku roboczego od długości swobodnej sprężyny.

WYSOKOŚĆ SPRĘŻYNY ZBLOKOWANEJ. Długość sprężyny, gdy jest ona ściśnięta za pomocą obciążenia wystarczającego, by doprowadzić do zetknięcia się wszystkich zwojów sprężyny ze sobą.

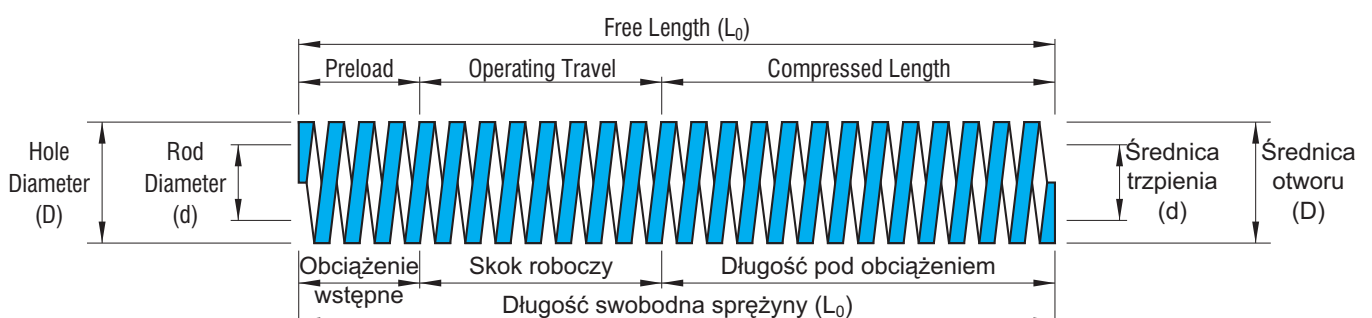
ODKSZTAŁCENIE USUWALNE. Występuje gdy po zdjęciu obciążenia z ugiętej sprężyny wraca ona do stanu pierwotnego.

ODKSZTAŁCENIE TRWAŁE. Odkształcenie to występuje, gdy granica sprężystości materiału zostaje przekroczona i sprężyna nie powraca do swojej pierwotnej długości, po zdjęciu obciążenia.

GRANICA SPRĘŻYSTOŚCI. Maksymalne naprężenie ściskające, które sprężyna tłocznikowa może wytrzymać bez odkształcenia trwałego.

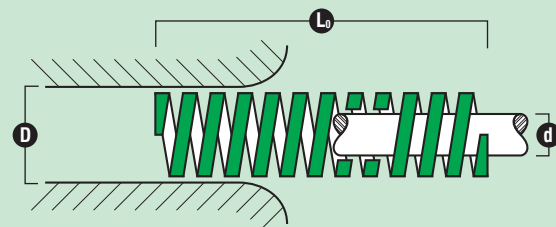
OBciążENIE. Jest to siła potrzebna do ściśnięcia sprężyny o określoną długość. Wartość ta określana jest często w postaci obciążenia jednostkowego. Obciążenie jednostkowe wyrażane jest w Newtonach, na określoną jednostkę ugięcia, najczęściej milimetr (N/mm).

NAPRĘŻENIE. W sprężynie, opisuje ono wewnętrzną siłę reakcji, która przeciwstawia się ugięciu pod obciążeniem. Siła ta równa jest wartości obciążenia zewnętrznego lecz skierowana w odwrotnym kierunku. Naprężenie wyrażone jest w N/mm^2 powierzchni przekroju.



Light duty ISO Colour Coded Green

Sprężyny do zwykłych obciążeń Kodowane kolorem zielonym wg ISO



Hole Dia. (mm)	Rod Dia. (mm)	Free Length (mm)	CATALOG NUMBER	Load at 1 mm Def. (N)	LOAD DEFLECTION TABLE							
					For long life (25% of free length)		For normal life (30% of free length)		Maximum operating def. (35% of free length)		*Maximum deflection	
					Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)
D	d	L ₀										
Średn. otworu (mm)	Średn. trzpienia (mm)	Długość swobodna (mm)	NUMER KATALOGOWY	Obciążenie w(N) na 1mm ugięcia (N/mm)	UGIĘCIE POD OBCIĄŻENIEM							
					Dla długiej trwałości (25% długości swobodnej)		Dla zwykłej trwałości (30% długości swobodnej)		Maksymalne ugięcie robocze (35% długości swobodnej)		*Maksymalne ugięcie	
					Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)
10	5	25	SI-L10025	10,0	62,5	6,3	75,0	7,5	87,5	8,8	103,0	10,3
		32	SI-L10032	8,5	68,0	8,0	81,6	9,6	95,2	11,2	111,4	13,1
		38	SI-L10038	6,8	64,6	9,5	77,5	11,4	90,4	13,3	106,1	15,6
		44	SI-L10044	6,0	66,0	11,0	79,2	13,2	92,4	15,4	108,0	18,0
		51	SI-L10051	5,0	63,8	12,8	76,5	15,3	89,3	17,9	104,5	20,9
		64	SI-L10064	4,3	68,8	16,0	82,6	19,2	96,3	22,4	111,8	26,0
		76	SI-L10076	3,2	60,8	19,0	73,0	22,8	85,1	26,6	99,8	31,2
		305	SI-L10305	1,1	83,9	76,3	100,7	91,5	117,4	106,8	137,5	125,0
12,5	6,3	25	SI-L13025	17,9	111,9	6,3	134,3	7,5	156,6	8,8	184,4	10,3
		32	SI-L13032	16,4	131,2	8,0	157,4	9,6	183,7	11,2	214,8	13,1
		38	SI-L13038	13,6	129,2	9,5	155,0	11,4	180,9	13,3	212,2	15,6
		44	SI-L13044	12,1	133,1	11,0	159,7	13,2	186,3	15,4	217,8	18,0
		51	SI-L13051	11,4	145,4	12,8	174,4	15,3	203,5	17,9	238,3	20,9
		64	SI-L13064	9,3	148,8	16,0	178,6	19,2	208,3	22,4	244,6	26,3
		76	SI-L13076	7,1	134,9	19,0	161,9	22,8	188,9	26,6	221,5	31,2
		89	SI-L13089	5,4	120,2	22,3	144,2	26,7	168,2	31,2	197,1	36,5
16	8	305	SI-L13305	1,4	106,8	76,3	128,1	91,5	149,5	106,8	175,0	125,0
		25	SI-L16025	23,4	146,3	6,3	175,5	7,5	204,8	8,8	241,0	10,3
		32	SI-L16032	22,9	183,2	8,0	219,8	9,6	256,5	11,2	300,0	13,1
		38	SI-L16038	19,3	183,4	9,5	220,0	11,4	256,7	13,3	301,1	15,6
		44	SI-L16044	17,1	188,1	11,0	225,7	13,2	263,3	15,4	307,8	18,0
		51	SI-L16051	15,7	200,2	12,8	240,2	15,3	280,2	17,9	328,1	20,9
		64	SI-L16064	10,7	171,2	16,0	205,4	19,2	239,7	22,4	281,4	26,3
		76	SI-L16076	10,0	190,0	19,0	228,0	22,8	266,0	26,6	312,0	31,2
20	10	89	SI-L16089	8,6	191,4	22,3	229,6	26,7	267,9	31,2	313,9	36,5
		102	SI-L16102	7,8	198,9	25,5	238,7	30,6	278,5	35,7	326,0	41,8
		305	SI-L16305	2,5	190,6	76,3	228,8	91,5	266,9	106,8	312,5	125,0
		25	SI-L20025	55,8	348,8	6,3	418,5	7,5	488,3	8,8	569,2	10,3
		32	SI-L20032	45,0	360,0	8,0	432,0	9,6	504,0	11,2	562,5	12,5
		38	SI-L20038	33,3	316,4	9,5	379,6	11,4	442,9	13,3	499,5	15,0
		44	SI-L20044	30,0	330,0	11,0	396,0	13,2	462,0	15,4	540,0	18,0
		51	SI-L20051	24,5	312,4	12,8	374,9	15,3	437,3	17,9	490,0	20,0
25	12,5	64	SI-L20064	20,0	320,0	16,0	384,0	19,2	448,0	22,4	500,0	25,0
		76	SI-L20076	16,0	304,0	19,0	364,8	22,8	425,6	26,6	480,0	30,0
		89	SI-L20089	14,0	311,5	22,3	373,8	26,7	436,1	31,2	490,0	35,0
		102	SI-L20102	12,0	306,0	25,5	367,2	30,6	428,4	35,7	492,0	41,0
		115	SI-L20115	10,9	313,4	28,8	376,1	34,5	438,7	40,3	501,4	46,0
		127	SI-L20127	9,5	301,6	31,8	362,0	38,1	422,3	44,5	484,5	51,0
		139	SI-L20139	8,4	291,9	34,8	350,3	41,7	408,7	48,7	470,4	56,0
		152	SI-L20152	7,5	285,0	38,0	342,0	45,6	399,0	53,2	457,5	61,0
25	12,5	305	SI-L20305	4,0	305,0	76,3	366,0	91,5	427,0	106,8	488,0	122,0
		25	SI-L25025	100,0	625,0	6,3	750,0	7,5	875,0	8,8	1020,0	10,2
		32	SI-L25032	80,3	642,4	8,0	770,9	9,6	899,4	11,2	1003,8	12,5
		38	SI-L25038	62,0	589,0	9,5	706,8	11,4	824,6	13,3	930,0	15,0
		44	SI-L25044	52,9	581,9	11,0	698,3	13,2	814,7	15,4	952,2	18,0
		51	SI-L25051	44,0	561,0	12,8	673,2	15,3	785,4	17,9	880,0	20,0
		64	SI-L25064	35,2	563,2	16,0	675,8	19,2	788,5	22,4	880,0	25,0
		76	SI-L25076	28,0	532,0	19,0	638,4	22,8	744,8	26,6	840,0	30,0
25	12,5	89	SI-L25089	24,0	534,0	22,3	640,8	26,7	747,6	31,2	840,0	35,0
		102	SI-L25102	21,1	538,1	25,5	645,7	30,6	753,3	35,7	865,1	41,0
		115	SI-L25115	18,7	537,6	28,8	645,2	34,5	752,7	40,3	860,2	46,0
		127	SI-L25127	16,7	530,2	31,8	636,3	38,1	742,3	44,5	851,7	51,0
		139	SI-L25139	15,3	531,7	34,8	638,0	41,7	744,3	48,7	856,8	56,0
		152	SI-L25152	14,0	532,0	38,0	638,4	45,6	744,8	53,2	854,0	61,0
		178	SI-L25178	12,5	556,3	44,5	667,5	53,4	778,8	62,3	887,5	71,0
		203	SI-L25203	10,4	527,8	50,8	633,4	60,9	738,9	71,1	842,4	81,0
25	12,5	305	SI-L25305	7,0	533,8	76,3	640,5	91,5	747,3	106,8	854,0	122,0

* Tabulated load values shown represent loads near solid and are for design information only.

* Zawarte w tabeli wartości reprezentują obciążenia bliskie postaci zblokowanej i są podane jedynie w charakterze informacji do celów projektowych.

Selecting Die Spring

A general rule to observe in spring selection is to always use as many springs as the die will accommodate which will produce the required load with the least amount of deflection. This will increase the useful life of the spring, reduce the chances of spring failure and the resulting downtime, loss of production and increased maintenance cost.

Die spring costs are a very small percentage of the total cost of the die. An effort to save a few cents on die springs is a misguided act than can cost many dollars in lost time and labor.

The more rapidly a spring works, the more attention must be paid to its fatigue limits. In slow moving dies or fixtures, it is possible to get good performance with springs operating near maximum deflection. As the working speed increases, the life expectancy of the spring at that deflection decreases.

Springs for strippers, pressure pads, and other die components can be selected from the following pages. When selecting a die spring it is necessary to determine the type of performance required of the springs: shorts, normal, or long run. For short or normal run applications use the deflections tabulated in the long life columns. For long run applications use deflections based on optimum life. The recommended deflections for each spring based on the performance required are shown on pages 6 to 13.

Another approach when selecting a spring is to work back from the amount of operating travel the springs will be subjected to as indicated by the die layout. Select springs in the appropriate duty range which will operate efficiently at the required travel. Calculate the number of springs needed by dividing the load supplied by one spring into the total load required. Round the total number of springs to the next higher even number for balanced performance.

Wybór sprężyn tłocznikowych

Ogólną zasadą, której należy przestrzegać przy wyborze sprężyny jest to, by zawsze używać tylu sprężyn, aby osiągnąć wymagane obciążenie w tłoczniku przy najmniejszej wielkości ugięcia sprężyn. Zwiększy to trwałość sprężyny, zredukuje możliwość jej uszkodzenia i spowodowany tym ewentualny czas przestoju, straty produkcyjne i podwyższone koszty konserwacji.

Koszty sprężyny tłocznikowej stanowią niewielki procent całkowitego kosztu tłoczника. Próba zaoszczędzenia na sprężynach tłocznikowych jest niekorzystnym działaniem, które może wiele kosztować w postaci utraconego czasu naprawy i czasu przestoju narzędzia. Im gwałtowniej pracuje sprężyna, tym więcej uwagi należy zwrócić na jej ograniczenia zmęczeniowe. W wolno poruszających się tłocznikach lub uchwytach, możliwe jest osiągnięcie dobrej wydajności przy sprężynach działających blisko maksymalnego ugięcia. Kiedy zwiększa się prędkość robocza, przewidywana trwałość sprężyny przy takim ugięciu zmniejsza się.

Sprężyny dla spychaczy, dociskaczy i innych elementów tłoczników mogą zostać wybrane z kolejnych stron niniejszego katalogu. Przy wybieraniu sprężyny tłocznikowej konieczne jest określenie typu działania wymaganego od sprężyn: krótka, normalna lub długa praca. Dla zastosowań krótkiej lub normalnej pracy należy używać ugięć wymienionych w kolumnach z długą trwałością. Dla zastosowań długiej pracy należy użyć ugięć opartych na optymalnej trwałości.

Rekomendowane ugięcia dla każdej sprężyny oparte na wymaganym rodzaju działania przedstawione są na stronach 6-13. Innym podejściem przy dobieraniu sprężyny jest oparcie się na liczbie roboczych skoków, którym podlegać będą sprężyny zgodnie z tym, co wskazano w projekcie tłoczника. W tym celu należy wybrać sprężyny w odpowiednim zakresie pracy, które działać będą skutecznie przy wymaganym skoku oraz obliczyć liczbę potrzebnych sprężyn poprzez podzielenie całkowitego wymaganego obciążenia przez obciążenie dostarczane przez jedną sprężynę. Zaokrąglić łączną liczbę sprężyn do następnej pełnej wyższej liczby.

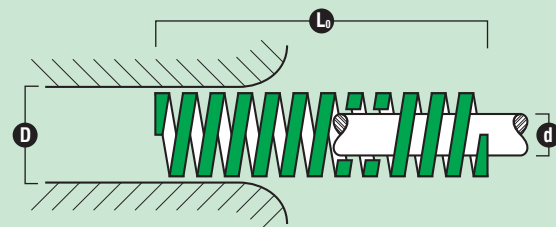
Deflection To Compressed Length Conversion Table

Tabela przeliczeń ugięcia sprężyn pod obciążeniem

ISO Die Spring Series							Seria sprężyn tłocznikowych ISO					
Free length (mm)	Light duty compressed length (mm)			Medium duty compressed length (mm)			Heavy duty compressed length (mm)			Extra heavy duty compressed length (mm)		
	Deflection in % free length			Deflection in % free length			Deflection in % free length			Deflection in % free length		
	Do zwykłych obciążeń			Do podwyższonych obciążeń			Do wysokich obciążeń			Do bardzo wysokich obciążeń		
	Długość pod obciążeniem (mm)			Długość pod obciążeniem (mm)			Długość pod obciążeniem (mm)			Długość pod obciążeniem (mm)		
	Ugięcie w % długości swobodnej			Ugięcie w % długości swobodnej			Ugięcie w % długości swobodnej			Ugięcie w % długości swobodnej		
Długość swobodna (mm)	25%	30%	35%	20%	25%	30%	15%	20%	25%	15%	17%	20%
25	18,8	17,5	16,3	20,0	18,8	17,5	21,3	20,0	18,8	21,3	20,8	20,0
32	24,0	22,4	20,8	25,6	24,0	22,4	27,2	25,6	24,0	27,2	26,6	25,6
38	28,5	26,6	24,7	30,4	28,5	26,6	32,3	30,4	28,5	32,3	31,5	30,4
44	33,0	30,8	28,6	35,2	33,0	30,8	37,4	35,2	33,0	37,4	36,5	35,2
51	38,3	35,7	33,2	40,8	38,3	35,7	43,4	40,8	38,3	43,4	42,3	40,8
64	48,0	44,8	41,6	51,2	48,0	44,8	54,4	51,2	48,0	54,4	53,1	51,2
76	57,0	53,2	49,4	60,8	57,0	53,2	64,6	60,8	57,0	64,6	63,1	60,8
89	66,8	62,3	57,9	71,2	66,8	62,3	75,7	71,2	66,8	75,7	73,9	71,2
102	76,5	71,4	66,3	81,6	76,5	71,4	86,7	81,6	76,5	86,7	84,7	81,6
115	86,3	80,5	74,8	92,0	86,3	80,5	97,8	92,0	86,3	97,8	95,5	92,0
127	95,3	88,9	82,6	101,6	95,3	88,9	108,0	101,6	95,3	108,0	105,4	101,6
139	104,3	97,3	90,4	111,2	104,3	97,3	118,2	111,2	104,3	118,2	115,4	111,2
152	114,0	106,4	98,8	121,6	114,0	106,4	129,2	121,6	114,0	129,2	126,2	121,6
178	133,5	124,6	115,7	142,4	133,5	124,6	151,3	142,4	133,5	151,3	147,7	142,4
203	152,3	142,1	132,0	162,4	152,3	142,1	172,6	162,4	152,3	172,6	168,5	162,4
254	190,5	177,8	165,1	203,2	190,5	177,8	215,9	203,2	190,5	215,9	210,8	203,2
305	228,8	213,5	198,3	244,0	228,8	213,5	259,3	244,0	228,8	259,3	253,2	244,0

Light duty ISO Colour Coded Green

Sprężyny do zwykłych obciążeń Kodowane kolorem zielonym wg ISO



Hole Dia. (mm)	Rod Dia. (mm)	Free Length (mm)	CATALOG NUMBER	Load at 1 mm Def. (N)	LOAD DEFLECTION TABLE							
					For long life (25% of free length)		For normal life (30% of free length)		Maximum operating def. (35% of free length)		*Maximum deflection	
					Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)
D	d	L ₀										
Średn. otworu (mm)	Średn. trzpienia (mm)	Długość swobodna (mm)	NUMER KATALOGOWY	Obciążenie w(N) na 1mm ugięcia (N/mm)	UGIĘCIE POD OBCIĄŻENIEM							
D	d	L ₀			Dla długiej trwałości (25% długości swobodnej)		Dla zwykłej trwałości (30% długości swobodnej)		Maksymalne ugięcie robocze (35% długości swobodnej)		*Maksymalne ugięcie	
D	d	L ₀			Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)
32	16	38	SI-L32038	94,0	893,0	9,5	1071,6	11,4	1250,2	13,3	1410,0	15,0
		44	SI-L32044	79,5	874,5	11,0	1049,4	13,2	1224,3	15,4	1431,0	18,0
		51	SI-L32051	67,0	854,3	12,8	1025,1	15,3	1196,0	17,9	1340,0	20,0
		64	SI-L32064	53,0	848,0	16,0	1017,6	19,2	1187,2	22,4	1325,0	25,0
		76	SI-L32076	44,0	836,0	19,0	1003,2	22,8	1170,4	26,6	1320,0	30,0
		89	SI-L32089	37,2	827,7	22,3	993,2	26,7	1158,8	31,2	1302,0	35,0
		102	SI-L32102	32,0	816,0	25,5	979,2	30,6	1142,4	35,7	1312,0	41,0
		115	SI-L32115	29,0	833,8	28,8	1000,5	34,5	1167,3	40,3	1334,0	46,0
		127	SI-L32127	25,0	793,8	31,8	952,5	38,1	1111,3	44,5	1275,0	51,0
		139	SI-L32139	23,0	799,3	34,8	959,1	41,7	1119,0	48,7	1288,0	56,0
		152	SI-L32152	21,5	817,0	38,0	980,4	45,6	1143,8	53,2	1311,5	61,0
		178	SI-L32178	18,2	809,9	44,5	971,9	53,4	1133,9	62,3	1292,2	71,0
		203	SI-L32203	15,8	801,9	50,8	962,2	60,9	1122,6	71,1	1279,8	81,0
		254	SI-L32254	12,5	793,8	63,5	952,5	76,2	1111,3	88,9	1275,0	102,0
		305	SI-L32305	10,3	785,4	76,3	942,5	91,5	1099,5	106,8	1256,6	122,0
40	20	51	SI-L40051	92,0	1173,0	12,8	1407,6	15,3	1642,2	17,9	1840,0	20,0
		64	SI-L40064	73,0	1168,0	16,0	1401,6	19,2	1635,2	22,4	1825,0	25,0
		76	SI-L40076	63,0	1197,0	19,0	1436,4	22,8	1675,8	26,6	1890,0	30,0
		89	SI-L40089	51,0	1134,8	22,3	1361,7	26,7	1588,7	31,2	1785,0	35,0
		102	SI-L40102	43,0	1096,5	25,5	1315,8	30,6	1535,1	35,7	1763,0	41,0
		115	SI-L40115	39,6	1138,5	28,8	1366,2	34,5	1593,9	40,3	1821,6	46,0
		127	SI-L40127	37,0	1174,8	31,8	1409,7	38,1	1644,7	44,5	1887,0	51,0
		139	SI-L40139	32,0	1112,0	34,8	1334,4	41,7	1556,8	48,7	1792,0	56,0
		152	SI-L40152	28,0	1064,0	38,0	1276,8	45,6	1489,6	53,2	1708,0	61,0
		178	SI-L40178	25,2	1121,4	44,5	1345,7	53,4	1570,0	62,3	1789,2	71,0
		203	SI-L40203	22,7	1152,0	50,8	1382,4	60,9	1612,8	71,1	1838,7	81,0
		254	SI-L40254	17,0	1079,5	63,5	1295,4	76,2	1511,3	88,9	1734,0	102,0
		305	SI-L40305	14,8	1128,5	76,3	1354,2	91,5	1579,9	106,8	1805,6	122,0
50	25	64	SI-L50064	156,0	2496,0	16,0	2995,2	19,2	3494,4	22,4	3900,0	25,0
		76	SI-L50076	125,0	2375,0	19,0	2850,0	22,8	3325,0	26,6	3750,0	30,0
		89	SI-L50089	109,0	2425,3	22,3	2910,3	26,7	3395,4	31,2	3815,0	35,0
		102	SI-L50102	94,0	2397,0	25,5	2876,4	30,6	3355,8	35,7	3854,0	41,0
		115	SI-L50115	81,0	2328,8	28,8	2794,5	34,5	3260,3	40,3	3726,0	46,0
		127	SI-L50127	71,0	2254,3	31,8	2705,1	38,1	3156,0	44,5	3621,0	51,0
		139	SI-L50139	66,5	2310,9	34,8	2773,1	41,7	3235,2	48,7	3724,0	56,0
		152	SI-L50152	60,0	2280,0	38,0	2736,0	45,6	3192,0	53,2	3660,0	61,0
		178	SI-L50178	52,0	2314,0	44,5	2776,8	53,4	3239,6	62,3	3692,0	71,0
		203	SI-L50203	44,0	2233,0	50,8	2679,6	60,9	3126,2	71,1	3564,0	81,0
		254	SI-L50254	35,0	2222,5	63,5	2667,0	76,2	3111,5	88,9	3570,0	102,0
		305	SI-L50305	28,5	2173,1	76,3	2607,8	91,5	3042,4	106,8	3477,0	122,0
63	38	76	SI-L63076	189,0	3591,0	19,0	4309,2	22,8	5027,4	26,6	5670,0	30,0
		89	SI-L63089	158,0	3515,5	22,3	4218,6	26,7	4921,7	31,2	5530,0	35,0
		102	SI-L63102	131,0	3340,5	25,5	4008,6	30,6	4676,7	35,7	5371,0	41,0
		115	SI-L63115	116,0	3335,0	28,8	4002,0	34,5	4669,0	40,3	5336,0	46,0
		127	SI-L63127	103,0	3270,3	31,8	3924,3	38,1	4578,4	44,5	5253,0	51,0
		152	SI-L63152	84,3	3203,4	38,0	3844,1	45,6	4484,8	53,2	5142,3	61,0
		178	SI-L63178	71,5	3181,8	44,5	3818,1	53,4	4454,5	62,3	5076,5	71,0
		203	SI-L63203	61,7	3131,3	50,8	3757,5	60,9	4383,8	71,1	4997,7	81,0
		254	SI-L63254	47,0	2984,5	63,5	3581,4	76,2	4178,3	88,9	4794,0	102,0
		305	SI-L63305	38,2	2912,8	76,3	3495,3	91,5	4077,9	106,8	4660,4	122,0

* Tabulated load values shown represent loads near solid and are for design information only.

* Zawarte w tabeli wartości reprezentują obciążenia bliskie postaci zblokowanej i są podane jedynie w charakterze informacji do celów projektowych.

Conversion

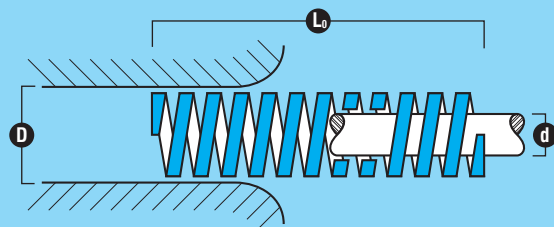
Przeliczenia

To convert	from	to	multiply by
Length	Meters	Inches	39,3701
	Inches	Millimetres	25,40
	Millimetres	Inches	0,0393
Rate	Kg/mm	lb/in	55,998
		N/mm	9,807
		kN/m	9,807
	lb/in	kg/mm	0,017858
		N/mm or kN/m	0,177133
	kN/m or N/mm	kg/mm	0,101968
		lb/in	5,7099
Force	Newton	Kilograms	0,102
		Pounds	0,22467
		Grams	102
	Kilograms	Newton	9,807
		Pounds	2,2046
		Grams	1000
	Pounds	Newton	4,448
		Kilograms	0,4536
		Grams	453,6
	Grams	Newton	0,009807
		Kilograms	0,001
		Pounds	0,0022046
Torque	kg - mm	lb - ins	0,086796
		N - mm	0,009807
	lb - ins	kg - mm	11,52125
		N - mm	0,1129889
	N - mm	kg - mm	101,968
		lb - ins	8,850413

W celu przeliczenia z na pomnożyć przez			
Długość	Metrów	Cale	39,3701
	Cali	Milimetry	25,40
	Milimetrów	Cale	0,0393
Obciążenie	Kg/mm	lb/in	55,998
		N/mm	9,807
		KN/m	9,807
	lb/in	kg/mm	0,017858
		N/mm	0,177133
	kN/m lub N/mm	kg/mm	0,101968
		lb/in	5,7099
Siła	Newtonów	Kilogramy	0,102
		Funty	0,22467
		Gramy	102
	Kilogramów	Newtony	9,807
		Funty	2,2046
		Gramy	1000
	Funtów	Newtony	4,448
		Kilogramy	0,4536
		Gramy	453,6
	Gramów	Newtony	0,009807
		Kilogramy	0,001
		Funty	0,0022046
Moment	kg - mm	lb - ins	0,086796
		N - mm	0,009807
	lb - ins	kg - mm	11,52125
		N - mm	0,1129889
	N - mm	kg - mm	101,968
		lb - ins	8,850413

Medium duty ISO Colour Coded Blue

Sprężyny do podwyższonych obciążeń Kodowane kolorem niebieskim wg ISO



Hole Dia. (mm)	Rod Dia. (mm)	Free Length (mm)	CATALOG NUMBER	Load at 1 mm Def. (N)	LOAD DEFLECTION TABLE							
					For long life (20% of free length)		For normal life (25% of free length)		Maximum operating def. (30% of free length)		*Maximum deflection	
					Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)
D	d	L ₀			UGIĘCIE POD OBCIĄŻENIEM							
Średn. otworu (mm)	Średn. trzpienia (mm)	Długość swobodna (mm)	NUMER KATALOGOWY	Obciążenie w(N) na 1mm ugięcia (N/mm)	Dla długiej trwałości (20% długości swobodnej)		Dla zwykłej trwałości (25% długości swobodnej)		Maksymalne ugięcie robocze (30% długości swobodnej)		*Maksymalne ugięcie	
D	d	L ₀			Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)
10	5	25	SI-M10025	16,0	80,0	5,0	100,0	6,3	120,0	7,5	152,0	9,5
		32	SI-M10032	13,0	83,2	6,4	104,0	8,0	124,8	9,6	158,6	12,2
		38	SI-M10038	11,9	90,4	7,6	113,1	9,5	135,7	11,4	171,4	14,4
		44	SI-M10044	10,3	90,6	8,8	113,3	11,0	136,0	13,2	172,0	16,7
		51	SI-M10051	8,9	90,8	10,2	113,5	12,8	136,2	15,3	172,7	19,4
		64	SI-M10064	7,5	96,0	12,8	120,0	16,0	144,0	19,2	182,3	24,3
		76	SI-M10076	5,3	80,6	15,2	100,7	19,0	120,8	22,8	153,2	28,9
12,5	6,3	305	SI-M10305	1,6	97,6	61,0	122,0	76,3	146,4	91,5	185,6	116,0
		25	SI-M13025	30,0	150,0	5,0	187,5	6,3	225,0	7,5	285,0	9,5
		32	SI-M13032	24,8	158,7	6,4	198,4	8,0	238,1	9,6	302,6	12,2
		38	SI-M13038	21,4	162,6	7,6	203,3	9,5	244,0	11,4	308,2	14,4
		44	SI-M13044	18,5	162,8	8,8	203,5	11,0	244,2	13,2	309,0	16,7
		51	SI-M13051	15,5	158,1	10,2	197,6	12,8	237,2	15,3	300,7	19,4
		64	SI-M13064	12,1	154,9	12,8	193,6	16,0	232,3	19,2	294,0	24,3
16	8	76	SI-M13076	10,2	155,0	15,2	193,8	19,0	232,6	22,8	294,8	28,9
		89	SI-M13089	8,4	149,5	17,8	186,9	22,3	224,3	26,7	283,9	33,8
		305	SI-M13305	2,1	128,1	61,0	160,1	76,3	192,2	91,5	243,6	116,0
		25	SI-M16025	49,4	247,0	5,0	308,8	6,3	370,5	7,5	469,3	9,5
		32	SI-M16032	37,1	237,4	6,4	296,8	8,0	356,2	9,6	452,6	12,2
		38	SI-M16038	33,9	257,6	7,6	322,1	9,5	386,5	11,4	488,2	14,4
		44	SI-M16044	30,0	264,0	8,8	330,0	11,0	396,0	13,2	501,0	16,7
20	10	51	SI-M16051	26,4	269,3	10,2	336,6	12,8	403,9	15,3	512,2	19,4
		64	SI-M16064	20,5	262,4	12,8	328,0	16,0	393,6	19,2	498,2	24,3
		76	SI-M16076	17,8	270,6	15,2	338,2	19,0	405,8	22,8	514,4	28,9
		89	SI-M16089	15,2	270,6	17,8	338,2	22,3	405,8	26,7	513,8	33,8
		102	SI-M16102	13,5	275,4	20,4	344,3	25,5	413,1	30,6	523,8	38,8
		305	SI-M16305	4,8	292,8	61,0	366,0	76,3	439,2	91,5	556,8	116,0
		25	SI-M20025	98,0	490,0	5,0	612,5	6,3	735,0	7,5	921,2	9,4
25	12,5	32	SI-M20032	72,6	464,6	6,4	580,8	8,0	697,0	9,6	871,2	12,0
		38	SI-M20038	56,0	425,6	7,6	532,0	9,5	638,4	11,4	784,0	14,0
		44	SI-M20044	47,5	418,0	8,8	522,5	11,0	627,0	13,2	783,8	16,5
		51	SI-M20051	41,7	425,3	10,2	531,7	12,8	638,0	15,3	792,3	19,0
		64	SI-M20064	32,3	413,4	12,8	516,8	16,0	620,2	19,2	775,2	24,0
		76	SI-M20076	25,1	381,5	15,2	476,9	19,0	572,3	22,8	702,8	28,0
		89	SI-M20089	22,0	391,6	17,8	489,5	22,3	587,4	26,7	726,0	33,0
25	12,5	102	SI-M20102	19,8	403,9	20,4	504,9	25,5	605,9	30,6	752,4	38,0
		115	SI-M20115	18,1	416,3	23,0	520,4	28,8	624,5	34,5	778,3	43,0
		127	SI-M20127	16,6	421,6	25,4	527,1	31,8	632,5	38,1	796,8	48,0
		139	SI-M20139	15,1	419,8	27,8	524,7	34,8	629,7	41,7	785,2	52,0
		152	SI-M20152	13,2	401,3	30,4	501,6	38,0	601,9	45,6	752,4	57,0
		305	SI-M20305	6,1	372,1	61,0	465,1	76,3	558,2	91,5	695,4	114,0
		25	SI-M25025	147,0	735,0	5,0	918,8	6,3	1102,5	7,5	1381,8	9,4
25	12,5	32	SI-M25032	118,0	755,2	6,4	944,0	8,0	1132,8	9,6	1416,0	12,0
		38	SI-M25038	93,0	706,8	7,6	883,5	9,5	1060,2	11,4	1302,0	14,0
		44	SI-M25044	80,8	711,0	8,8	888,8	11,0	1066,6	13,2	1333,2	16,5
		51	SI-M25051	68,6	699,7	10,2	874,7	12,8	1049,6	15,3	1303,4	19,0
		64	SI-M25064	53,0	678,4	12,8	848,0	16,0	1017,6	19,2	1272,0	24,0
		76	SI-M25076	43,2	656,6	15,2	820,8	19,0	985,0	22,8	1209,6	28,0
		89	SI-M25089	38,2	680,0	17,8	850,0	22,3	1019,9	26,7	1260,6	33,0
25	12,5	102	SI-M25102	33,0	673,2	20,4	841,5	25,5	1009,8	30,6	1254,0	38,0
		115	SI-M25115	28,0	644,0	23,0	805,0	28,8	966,0	34,5	1204,0	43,0
		127	SI-M25127	25,9	657,9	25,4	822,3	31,8	986,8	38,1	1243,2	48,0
		139	SI-M25139	23,2	645,0	27,8	806,2	34,8	967,4	41,7	1206,4	52,0
		152	SI-M25152	20,8	632,3	30,4	790,4	38,0	948,5	45,6	1185,6	57,0
		178	SI-M25178	17,8	633,7	35,6	792,1	44,5	950,5	53,4	1192,6	67,0
		203	SI-M25203	15,8	641,5	40,6	801,9	50,8	962,2	60,9	1200,8	76,0
25	12,5	305	SI-M25305	10,2	622,2	61,0	777,8	76,3	933,3	91,5	1162,8	114,0

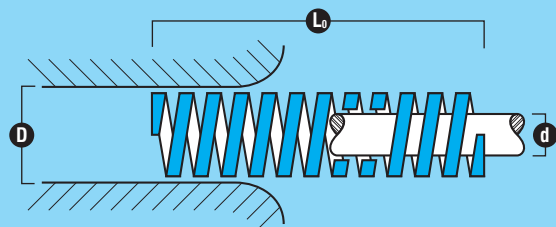
* Tabulated load values shown represent loads near solid and are for design information only

* Zawarte w tabeli wartości reprezentują obciążenia bliskie postaci zblokowanej i są podane jedynie w charakterze informacji do celów projektowych.

Medium duty

ISO Colour Coded Blue

Sprężyny do podwyższonych obciążeń Kodowane kolorem niebieskim wg ISO



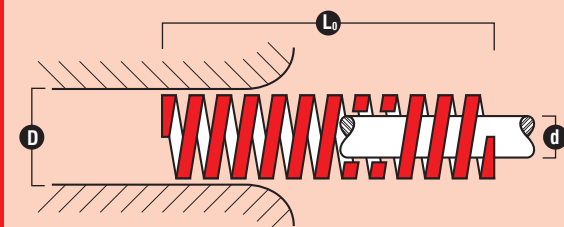
Hole Dia. (mm)	Rod Dia. (mm)	Free Length (mm)	CATALOG NUMBER	Load at 1 mm Def. (N)	LOAD DEFLECTION TABLE							
					For long life (20% of free length)		For normal life (25% of free length)		Maximum operating def. (30% of free length)		*Maximum deflection	
					Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)
D	d	L ₀			UGIĘCIE POD OBCIĄŻENIEM							
Średn. otworu (mm)	Średn. trzpienia (mm)	Długość swobodna (mm)	NUMER KATALOGOWY	Obciążenie w(N) na 1mm ugięcia (N/mm)	Dla długiej trwałości (20% długości swobodnej)		Dla zwykłej trwałości (25% długości swobodnej)		Maksymalne ugięcie robocze (30% długości swobodnej)		*Maksymalne ugięcie	
D	d	L ₀			Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)
32	16	38	SI-M32038	185,0	1406,0	7,6	1757,5	9,5	2109,0	11,4	2590,0	14,0
		44	SI-M32044	158,0	1390,4	8,8	1738,0	11,0	2085,6	13,2	2607,0	16,5
		51	SI-M32051	134,0	1366,8	10,2	1708,5	12,8	2050,2	15,3	2546,0	19,0
		64	SI-M32064	99,0	1267,2	12,8	1584,0	16,0	1900,8	19,2	2376,0	24,0
		76	SI-M32076	80,5	1223,6	15,2	1529,5	19,0	1835,4	22,8	2254,0	28,0
		89	SI-M32089	69,1	1230,0	17,8	1537,5	22,3	1845,0	26,7	2280,3	33,0
		102	SI-M32102	58,8	1199,5	20,4	1499,4	25,5	1799,3	30,6	2234,4	38,0
		115	SI-M32115	51,5	1184,5	23,0	1480,6	28,8	1776,8	34,5	2214,5	43,0
		127	SI-M32127	44,8	1137,9	25,4	1422,4	31,8	1706,9	38,1	2150,4	48,0
		139	SI-M32139	42,3	1175,9	27,8	1469,9	34,8	1763,9	41,7	2199,6	52,0
		152	SI-M32152	37,8	1149,1	30,4	1436,4	38,0	1723,7	45,6	2154,6	57,0
		178	SI-M32178	32,5	1157,0	35,6	1446,3	44,5	1735,5	53,4	2177,5	67,0
		203	SI-M32203	28,9	1173,3	40,6	1466,7	50,8	1760,0	60,9	2196,4	76,0
		254	SI-M32254	21,4	1087,1	50,8	1358,9	63,5	1630,7	76,2	2033,0	95,0
		305	SI-M32305	18,3	1116,3	61,0	1395,4	76,3	1674,5	91,5	2086,2	114,0
40	20	51	SI-M40051	181,6	1852,3	10,2	2315,4	12,8	2778,5	15,3	3450,4	19,0
		64	SI-M40064	140,0	1792,0	12,8	2240,0	16,0	2688,0	19,2	3360,0	24,0
		76	SI-M40076	108,0	1641,6	15,2	2052,0	19,0	2462,4	22,8	3024,0	28,0
		89	SI-M40089	90,7	1614,5	17,8	2018,1	22,3	2421,7	26,7	2993,1	33,0
		102	SI-M40102	81,0	1652,4	20,4	2065,5	25,5	2478,6	30,6	3078,0	38,0
		115	SI-M40115	71,8	1651,4	23,0	2064,3	28,8	2477,1	34,5	3087,4	43,0
		127	SI-M40127	62,7	1592,6	25,4	1990,7	31,8	2388,9	38,1	3009,6	48,0
		139	SI-M40139	57,5	1598,5	27,8	1998,1	34,8	2397,8	41,7	2990,0	52,0
		152	SI-M40152	51,6	1568,6	30,4	1960,8	38,0	2353,0	45,6	2941,2	57,0
		178	SI-M40178	44,1	1570,0	35,6	1962,5	44,5	2354,9	53,4	2954,7	67,0
		203	SI-M40203	36,7	1490,0	40,6	1862,5	50,8	2235,0	60,9	2789,2	76,0
		254	SI-M40254	30,1	1529,1	50,8	1911,4	63,5	2293,6	76,2	2859,5	95,0
		305	SI-M40305	24,6	1500,6	61,0	1875,8	76,3	2250,9	91,5	2804,4	114,0
50	25	64	SI-M50064	209,0	2675,2	12,8	3344,0	16,0	4012,8	19,2	5016,0	24,0
		76	SI-M50076	168,0	2553,6	15,2	3192,0	19,0	3830,4	22,8	4704,0	28,0
		89	SI-M50089	140,0	2492,0	17,8	3115,0	22,3	3738,0	26,7	4620,0	33,0
		102	SI-M50102	119,0	2427,6	20,4	3034,5	25,5	3641,4	30,6	4522,0	38,0
		115	SI-M50115	106,0	2438,0	23,0	3047,5	28,8	3657,0	34,5	4558,0	43,0
		127	SI-M50127	97,0	2463,8	25,4	3079,8	31,8	3695,7	38,1	4656,0	48,0
		139	SI-M50139	87,0	2418,6	27,8	3023,3	34,8	3627,9	41,7	4524,0	52,0
		152	SI-M50152	80,0	2432,0	30,4	3040,0	38,0	3648,0	45,6	4560,0	57,0
		178	SI-M50178	69,5	2474,2	35,6	3092,8	44,5	3711,3	53,4	4656,5	67,0
		203	SI-M50203	59,8	2427,9	40,6	3034,9	50,8	3641,8	60,9	4544,8	76,0
		229	SI-M50229	50,9	2331,2	45,8	2914,0	57,3	3496,8	68,7	4377,4	86,0
		254	SI-M50254	43,9	2230,1	50,8	2787,7	63,5	3345,2	76,2	4170,5	95,0
		305	SI-M50305	38,6	2354,6	61,0	2943,3	76,3	3531,9	91,5	4400,4	114,0
63	38	76	SI-M63076	312,0	4742,4	15,2	5928,0	19,0	7113,6	22,8	8736,0	28,0
		89	SI-M63089	260,0	4628,0	17,8	5785,0	22,3	6942,0	26,7	8580,0	33,0
		102	SI-M63102	221,0	4508,4	20,4	5635,5	25,5	6762,6	30,6	8398,0	38,0
		115	SI-M63115	187,0	4301,0	23,0	5376,3	28,8	6451,5	34,5	8041,0	43,0
		127	SI-M63127	168,0	4267,2	25,4	5334,0	31,8	6400,8	38,1	8064,0	48,0
		152	SI-M63152	136,0	4134,4	30,4	5168,0	38,0	6201,6	45,6	7752,0	57,0
		178	SI-M63178	114,0	4058,4	35,6	5073,0	44,5	6087,6	53,4	7638,0	67,0
		203	SI-M63203	100,0	4060,0	40,6	5075,0	50,8	6090,0	60,9	7600,0	76,0
		229	SI-M63229	89,2	4085,4	45,8	5106,7	57,3	6128,0	68,7	7671,2	86,0
		254	SI-M63254	78,4	3982,7	50,8	4978,4	63,5	5974,1	76,2	7448,0	95,0
		305	SI-M63305	64,7	3946,7	61,0	4933,4	76,3	5920,1	91,5	7375,8	114,0

* Tabulated load values shown represent loads near solid and are for design information only

* Zawarte w tabeli wartości reprezentują obciążenia bliskie postaci zblokowanej i są podane jedynie w charakterze informacji do celów projektowych.

Heavy duty ISO Colour Coded Red

Sprężyny do wysokich obciążeń Kodowane kolorem czerwonym wg ISO



Hole Dia. (mm)	Rod Dia. (mm)	Free Length (mm)	CATALOG NUMBER	Load at 1 mm Def. (N)	LOAD DEFLECTION TABLE							
					For long life (15% of free length)		For normal life (20% of free length)		Maximum operating def. (25% of free length)		*Maximum deflection	
					Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)
D	d	L ₀			UGIĘCIE POD OBCIĄŻENIEM							
Średn. otworu (mm)	Średn. trzpienia (mm)	Długość swobodna (mm)	NUMER KATALOGOWY	Obciążenie w(N) na 1mm ugięcia (N/mm)	Dla długiej trwałości (15% długości swobodnej)		Dla zwykłej trwałości (20% długości swobodnej)		Maksymalne ugięcie robocze (25% długości swobodnej)		*Maksymalne ugięcie	
					Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)
10	5	25	SI-H10025	22,1	82,9	3,8	110,5	5,0	138,1	6,3	165,8	7,5
		32	SI-H10032	17,5	84,0	4,8	112,0	6,4	140,0	8,0	168,0	9,6
		38	SI-H10038	17,1	97,5	5,7	130,0	7,6	162,5	9,5	194,9	11,4
		44	SI-H10044	15,0	99,0	6,6	132,0	8,8	165,0	11,0	198,0	13,2
		51	SI-H10051	12,8	97,9	7,7	130,6	10,2	163,2	12,8	195,8	15,3
		64	SI-H10064	10,7	102,7	9,6	137,0	12,8	171,2	16,0	205,4	19,2
		76	SI-H10076	7,5	85,5	11,4	114,0	15,2	142,5	19,0	171,0	22,8
		305	SI-H10305	2,1	96,1	45,8	128,1	61,0	160,1	76,3	192,2	91,5
12,5	6,3	25	SI-H13025	42,1	157,9	3,8	210,5	5,0	263,1	6,3	315,8	7,5
		32	SI-H13032	33,2	159,4	4,8	212,5	6,4	265,6	8,0	318,7	9,6
		38	SI-H13038	29,3	167,0	5,7	222,7	7,6	278,4	9,5	334,0	11,4
		44	SI-H13044	24,6	162,4	6,6	216,5	8,8	270,6	11,0	324,7	13,2
		51	SI-H13051	19,6	149,9	7,7	199,9	10,2	249,9	12,8	299,9	15,3
		64	SI-H13064	15,0	144,0	9,6	192,0	12,8	240,0	16,0	288,0	19,2
		76	SI-H13076	13,2	150,5	11,4	200,6	15,2	250,8	19,0	301,0	22,8
		89	SI-H13089	11,4	152,2	13,4	202,9	17,8	253,7	22,3	304,4	26,7
305	SI-H13305	2,8	128,1	45,8	170,8	61,0	213,5	76,3	256,2	91,5		
16	8	25	SI-H16025	75,7	283,9	3,8	378,5	5,0	473,1	6,3	567,8	7,5
		32	SI-H16032	52,8	253,4	4,8	337,9	6,4	422,4	8,0	506,9	9,6
		38	SI-H16038	48,5	276,5	5,7	368,6	7,6	460,8	9,5	552,9	11,4
		44	SI-H16044	42,8	282,5	6,6	376,6	8,8	470,8	11,0	565,0	13,2
		51	SI-H16051	37,1	283,8	7,7	378,4	10,2	473,0	12,8	567,6	15,3
		64	SI-H16064	30,3	290,9	9,6	387,8	12,8	484,8	16,0	581,8	19,2
		76	SI-H16076	25,7	293,0	11,4	390,6	15,2	488,3	19,0	586,0	22,8
		89	SI-H16089	21,7	289,7	13,4	386,3	17,8	482,8	22,3	579,4	26,7
102	SI-H16102	19,3	295,3	15,3	393,7	20,4	492,2	25,5	590,6	30,6		
305	SI-H16305	7,1	324,8	45,8	433,1	61,0	541,4	76,3	649,7	91,5		
20	10	25	SI-H20025	216,0	810,0	3,8	1080,0	5,0	1350,0	6,3	1620,0	7,5
		32	SI-H20032	168,0	806,4	4,8	1075,2	6,4	1344,0	8,0	1612,8	9,6
		38	SI-H20038	129,0	735,3	5,7	980,4	7,6	1225,5	9,5	1419,0	11,0
		44	SI-H20044	112,0	739,2	6,6	985,6	8,8	1232,0	11,0	1456,0	13,0
		51	SI-H20051	94,0	719,1	7,7	958,8	10,2	1198,5	12,8	1410,0	15,0
		64	SI-H20064	72,1	692,2	9,6	922,9	12,8	1153,6	16,0	1369,9	19,0
		76	SI-H20076	59,7	680,6	11,4	907,4	15,2	1134,3	19,0	1373,1	23,0
		89	SI-H20089	50,5	674,2	13,4	898,9	17,8	1123,6	22,3	1363,5	27,0
		102	SI-H20102	44,2	676,3	15,3	901,7	20,4	1127,1	25,5	1370,2	31,0
		115	SI-H20115	38,4	662,4	17,3	883,2	23,0	1104,0	28,8	1344,0	35,0
		127	SI-H20127	34,1	649,6	19,1	866,1	25,4	1082,7	31,8	1295,8	38,0
		139	SI-H20139	31,0	646,4	20,9	861,8	27,8	1077,3	34,8	1302,0	42,0
		152	SI-H20152	28,2	643,0	22,8	857,3	30,4	1071,6	38,0	1297,2	46,0
		305	SI-H20305	15,0	686,3	45,8	915,0	61,0	1143,8	76,3	1365,0	91,0
25	12,5	25	SI-H25025	375,0	1406,3	3,8	1875,0	5,0	2343,8	6,3	2812,5	7,5
		32	SI-H25032	297,0	1425,6	4,8	1900,8	6,4	2376,0	8,0	2851,2	9,6
		38	SI-H25038	219,0	1248,3	5,7	1664,4	7,6	2080,5	9,5	2409,0	11,0
		44	SI-H25044	187,0	1234,2	6,6	1645,6	8,8	2057,0	11,0	2431,0	13,0
		51	SI-H25051	156,0	1193,4	7,7	1591,2	10,2	1989,0	12,8	2340,0	15,0
		64	SI-H25064	123,0	1180,8	9,6	1574,4	12,8	1968,0	16,0	2337,0	19,0
		76	SI-H25076	99,0	1128,6	11,4	1504,8	15,2	1881,0	19,0	2277,0	23,0
		89	SI-H25089	84,0	1121,4	13,4	1495,2	17,8	1869,0	22,3	2268,0	27,0
		102	SI-H25102	73,0	1116,9	15,3	1489,2	20,4	1861,5	25,5	2263,0	31,0
		115	SI-H25115	65,0	1121,3	17,3	1495,0	23,0	1868,8	28,8	2275,0	35,0
		127	SI-H25127	57,7	1099,2	19,1	1465,6	25,4	1832,0	31,8	2192,6	38,0
		139	SI-H25139	52,7	1098,8	20,9	1465,1	27,8	1831,3	34,8	2213,4	42,0
		152	SI-H25152	47,8	1089,8	22,8	1453,1	30,4	1816,4	38,0	2198,8	46,0
		178	SI-H25178	41,0	1094,7	26,7	1459,6	35,6	1824,5	44,5	2173,0	53,0
		203	SI-H25203	35,8	1090,1	30,5	1453,5	40,6	1816,9	50,8	2183,8	61,0
		305	SI-H25305	22,9	1047,7	45,8	1396,9	61,0	1746,1	76,3	2083,9	91,0

* Tabulated load values shown represent loads near solid and are for design information only

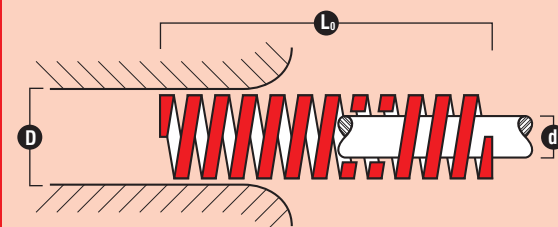
* Zawarte w tabeli wartości reprezentują obciążenia bliskie postaci zblokowanej i są podane jedynie w charakterze informacji do celów projektowych.

Heavy duty

ISO Colour Coded Red

Sprężyny do wysokich obciążeń

Kodowane kolorem czerwonym wg ISO



Hole Dia. (mm)	Rod Dia. (mm)	Free Length (mm)	CATALOG NUMBER	Load at 1 mm Def. (N)	LOAD DEFLECTION TABLE									
					For long life (15% of free length)		For normal life (20% of free length)		Maximum operating def. (25% of free length)		*Maximum deflection			
					Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)		
D	d	L ₀			UGIĘCIE POD OBCIĄŻENIEM									
Średn. otworu (mm)	Średn. trzpienia (mm)	Długość swobodna (mm)	NUMER KATALOGOWY	Obciążenie w(N) na 1mm ugięcia (N/mm)	Dla długiej trwałości (15% długości swobodnej)		Dla zwykłej trwałości (20% długości swobodnej)		Maksymalne ugięcie robocze (25% długości swobodnej)		*Maksymalne ugięcie			
					Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)		
32	16	38	SI-H32038	388,0	2211,6	5,7	2948,8	7,6	3686,0	9,5	4268,0	11,0		
		44	SI-H32044	324,0	2138,4	6,6	2851,2	8,8	3564,0	11,0	4212,0	13,0		
		51	SI-H32051	272,0	2080,8	7,7	2774,4	10,2	3468,0	12,8	4008,0	15,0		
		64	SI-H32064	212,0	2035,2	9,6	2713,6	12,8	3392,0	16,0	4028,0	19,0		
		76	SI-H32076	172,0	1960,8	11,4	2614,4	15,2	3268,0	19,0	3956,0	23,0		
		89	SI-H32089	141,0	1882,4	13,4	2509,8	17,8	3137,3	22,3	3807,0	27,0		
		102	SI-H32102	122,0	1866,6	15,3	2488,8	20,4	3111,0	25,5	3782,0	31,0		
		115	SI-H32105	107,0	1845,8	17,3	2461,0	23,0	3076,3	28,8	3745,0	35,0		
		127	SI-H32127	93,0	1771,7	19,1	2362,2	25,4	2952,8	31,8	3534,0	38,0		
		139	SI-H32139	86,0	1793,1	20,9	2390,8	27,8	2988,5	34,8	3612,0	42,0		
		152	SI-H32152	78,0	1778,4	22,8	2371,2	30,4	2964,0	38,0	3588,0	46,0		
		178	SI-H32178	67,2	1794,2	26,7	2392,3	35,6	2990,4	44,5	3561,6	53,0		
		203	SI-H32203	59,1	1799,6	30,5	2399,5	40,6	2999,3	50,8	3605,1	61,0		
		254	SI-H32254	46,4	1767,8	38,1	2357,1	50,8	2946,4	63,5	3526,4	76,0		
		305	SI-H32305	38,0	1738,5	45,8	2318,0	61,0	2897,5	76,3	3458,0	91,0		
40	20	51	SI-H40051	350,0	2677,5	7,7	3570,0	10,2	4462,5	12,8	5250,0	15,0		
		64	SI-H40064	269,0	2582,4	9,6	3443,2	12,8	4304,0	16,0	5111,0	19,0		
		76	SI-H40076	219,0	2496,6	11,4	3328,8	15,2	4161,0	19,0	5037,0	23,0		
		89	SI-H40089	190,0	2536,5	13,4	3382,0	17,8	4227,5	22,3	5130,0	27,0		
		102	SI-H40102	163,0	2493,9	15,3	3325,2	20,4	4156,5	25,5	5053,0	31,0		
		115	SI-H40115	142,0	2449,5	17,3	3266,0	23,0	4082,5	28,8	4970,0	35,0		
		127	SI-H40127	128,0	2438,4	19,1	3251,2	25,4	4064,0	31,8	4864,0	38,0		
		139	SI-H40139	115,0	2397,8	20,9	3197,0	27,8	3996,3	34,8	4830,0	42,0		
		152	SI-H40152	105,0	2394,0	22,8	3192,0	30,4	3990,0	38,0	4830,0	46,0		
		178	SI-H40178	89,0	2376,3	26,7	3168,4	35,6	3960,5	44,5	4717,0	53,0		
		203	SI-H40203	77,0	2344,7	30,5	3126,2	40,6	3907,8	50,8	4697,0	61,0		
		254	SI-H40254	61,0	2324,1	38,1	3098,8	50,8	3873,5	63,5	4636,0	76,0		
		305	SI-H40305	51,0	2333,3	45,8	3111,0	61,0	3888,8	76,3	4641,0	91,0		
		50	25	64	SI-H50064	413,0	3964,8	9,6	5286,4	12,8	6608,0	16,0	7847,0	19,0
				76	SI-H50076	339,0	3864,6	11,4	5152,8	15,2	6441,0	19,0	7797,0	23,0
89	SI-H50089			288,0	3844,8	13,4	5126,4	17,8	6408,0	22,3	7776,0	27,0		
102	SI-H50102			245,0	3748,5	15,3	4998,0	20,4	6247,5	25,5	7595,0	31,0		
115	SI-H50115			215,0	3708,8	17,3	4945,0	23,0	6181,3	28,8	7525,0	35,0		
127	SI-H50127			192,0	3657,6	19,1	4876,8	25,4	6096,0	31,8	7296,0	38,0		
139	SI-H50139			168,0	3502,8	20,9	4670,4	27,8	5838,0	34,8	7056,0	42,0		
152	SI-H50152			154,0	3511,2	22,8	4681,6	30,4	5852,0	38,0	7084,0	46,0		
178	SI-H50178			134,0	3577,8	26,7	4770,4	35,6	5963,0	44,5	7102,0	53,0		
203	SI-H50203			117,0	3562,7	30,5	4750,2	40,6	5937,8	50,8	7137,0	61,0		
254	SI-H50254			89,0	3390,9	38,1	4521,2	50,8	5651,5	63,5	6764,0	76,0		
305	SI-H50305			73,0	3339,8	45,8	4453,0	61,0	5566,3	76,3	6643,0	91,0		

* Tabulated load values shown represent loads near solid and are for design information only

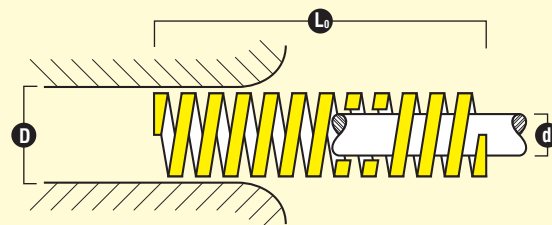
* Zawarte w tabeli wartości reprezentują obciążenia bliskie postaci zblokowanej i są podane jedynie w charakterze informacji do celów projektowych.

Exrea heavy duty

ISO Colour Coded Yellow

Sprężyny do bardzo wysokich obciążeń

Kodowane kolorem żółtym wg ISO

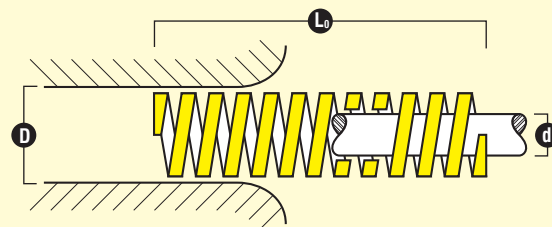


LOAD DEFLECTION TABLE												
Hole Dia. (mm)	Rod Dia. (mm)	Free Length (mm)	CATALOG NUMBER	Load at 1 mm Def. (N)	For long life (15% of free length)		For normal life (17% of free length)		Maximum operating def. (20% of free length)		*Maximum deflection	
D	d	L ₀			Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)
Średn. otworu (mm)	Średn. trzpienia (mm)	Długość swobodna (mm)	NUMER KATALOGOWY	Obciążenie w(N) na 1mm ugięcia (N/mm)	UGIĘCIE POD OBCIĄŻENIEM							
					Dla długiej trwałości (15% długości swobodnej)		Dla zwykłej trwałości (17% długości swobodnej)		Maksymalne ugięcie robocze (20% długości swobodnej)		*Maksymalne ugięcie	
					Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)
10	5	25	SI-X10025	36,8	138,0	3,8	156,4	4,3	184,0	5,0	228,2	6,2
		32	SI-X10032	27,9	133,9	4,8	151,8	5,4	178,6	6,4	223,2	8,0
		38	SI-X10038	23,7	135,1	5,7	153,1	6,5	180,1	7,6	225,2	9,5
		44	SI-X10044	19,2	126,7	6,6	143,6	7,5	169,0	8,8	211,2	11,0
		51	SI-X10051	16,5	126,2	7,7	143,1	8,7	168,3	10,2	214,5	13,0
		64	SI-X10064	13,2	126,7	9,6	143,6	10,9	169,0	12,8	211,2	16,0
		76	SI-X10076	10,9	124,3	11,4	140,8	12,9	165,7	15,2	207,1	19,0
		305	SI-X10305	2,6	119,0	45,8	134,8	51,9	158,6	61,0	197,6	76,0
12,5	6,3	25	SI-X13025	58,5	219,4	3,8	248,6	4,3	292,5	5,0	362,7	6,2
		32	SI-X13032	43,9	210,7	4,8	238,8	5,4	281,0	6,4	351,2	8,0
		38	SI-X13038	36,0	205,2	5,7	232,6	6,5	273,6	7,6	342,0	9,5
		44	SI-X13044	30,3	200,0	6,6	226,6	7,5	266,6	8,8	333,3	11,0
		51	SI-X13051	26,2	200,4	7,7	227,2	8,7	267,2	10,2	340,6	13,0
		64	SI-X13064	21,2	203,5	9,6	230,7	10,9	271,4	12,8	339,2	16,0
		76	SI-X13076	17,1	194,9	11,4	220,9	12,9	259,9	15,2	324,9	19,0
		305	SI-X13089	14,5	193,6	13,4	219,4	15,1	258,1	17,8	319,0	22,0
16	8	25	SI-X16025	118,0	442,5	3,8	501,5	4,3	590,0	5,0	731,6	6,2
		32	SI-X16032	89,0	427,2	4,8	484,2	5,4	569,6	6,4	712,0	8,0
		38	SI-X16038	72,1	411,0	5,7	465,8	6,5	548,0	7,6	685,0	9,5
		44	SI-X16044	60,9	401,9	6,6	455,5	7,5	535,9	8,8	669,9	11,0
		51	SI-X16051	52,3	400,1	7,7	453,4	8,7	533,5	10,2	679,9	13,0
		64	SI-X16064	41,2	395,5	9,6	448,3	10,9	527,4	12,8	659,2	16,0
		76	SI-X16076	34,1	388,7	11,4	440,6	12,9	518,3	15,2	647,9	19,0
		305	SI-X16089	29,5	393,8	13,4	446,3	15,1	525,1	17,8	649,0	22,0
20	10	25	SI-X20025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X20032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X20038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X20044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X20051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X20064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X20076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X20089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
25	12,5	25	SI-X25025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X25032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X25038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X25044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X25051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X25064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X25076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X25089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
30	15	25	SI-X30025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X30032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X30038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X30044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X30051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X30064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X30076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X30089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
35	17,5	25	SI-X35025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X35032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X35038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X35044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X35051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X35064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X35076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X35089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
40	20	25	SI-X40025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X40032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X40038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X40044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X40051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X40064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X40076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X40089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
50	25	25	SI-X50025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X50032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X50038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X50044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X50051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X50064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X50076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X50089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
60	30	25	SI-X60025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X60032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X60038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X60044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X60051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X60064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X60076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X60089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
70	35	25	SI-X70025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X70032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X70038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X70044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X70051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X70064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X70076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X70089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
80	40	25	SI-X80025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X80032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X80038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X80044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X80051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X80064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X80076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X80089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
90	45	25	SI-X90025	293,0	1098,8	3,8	1245,3	4,3	1465,0	5,0	1816,6	6,2
		32	SI-X90032	224,0	1075,2	4,8	1218,6	5,4	1433,6	6,4	1792,0	8,0
		38	SI-X90038	177,0	1008,9	5,7	1143,4	6,5	1345,2	7,6	1681,5	9,5
		44	SI-X90044	149,0	983,4	6,6	1114,5	7,5	1311,2	8,8	1639,0	11,0
		51	SI-X90051	128,0	979,2	7,7	1109,8	8,7	1305,6	10,2	1664,0	13,0
		64	SI-X90064	99,0	950,4	9,6	1077,1	10,9	1267,2	12,8	1584,0	16,0
		76	SI-X90076	81,7	931,4	11,4	1055,6	12,9	1241,8	15,2	1552,3	19,0
		305	SI-X90089	69,5	927,8	13,4	1051,5	15,1	1237,1	17,8	1529,0	22,0
100	50	25	SI-X100025	293,0	1098,8	3,8						

Exrea heavy duty

ISO Colour Coded Yellow

Sprężyny do bardzo wysokich obciążeń
Kodowane kolorem żółtym wg ISO



LOAD DEFLECTION TABLE												
Hole Dia. (mm)	Rod Dia. (mm)	Free Length (mm)	CATALOG NUMBER	Load at 1 mm Def. (N)								
					For long life (15% of free length)		For normal life (17% of free length)		Maximum operating def. (20% of free length)		*Maximum deflection	
D	d	L ₀			Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)
UGIĘCIE POD OBCIĄŻENIEM												
Średn. otworu (mm)	Średn. trzpienia (mm)	Długość swobodna (mm)	NUMER KATALOGOWY	Obciążenie w(N) na 1mm ugięcia (N/mm)	Dla długiej trwałości (15% długości swobodnej)		Dla zwykłej trwałości (17% długości swobodnej)		Maksymalne ugięcie robocze (20% długości swobodnej)		*Maksymalne ugięcie	
					Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)
32	16	38	SI-X32038	528,2	3010,7	5,7	3412,2	6,5	4014,3	7,6	5017,9	9,5
		44	SI-X32044	424,4	2801,0	6,6	3174,5	7,5	3734,7	8,8	4668,4	11,0
		51	SI-X32051	353,0	2700,5	7,7	3060,5	8,7	3600,6	10,2	4589,0	13,0
		64	SI-X32064	269,2	2584,3	9,6	2928,9	10,9	3445,8	12,8	4307,2	16,0
		76	SI-X32076	218,5	2490,9	11,4	2823,0	12,9	3321,2	15,2	4151,5	19,0
		89	SI-X32089	180,3	2407,0	13,4	2727,9	15,1	3209,3	17,8	3966,6	22,0
		102	SI-X32102	155,0	2371,5	15,3	2687,7	17,3	3162,0	20,4	4030,0	26,0
		115	SI-X32115	140,0	2415,0	17,3	2737,0	19,6	3220,0	23,0	4060,0	29,0
		127	SI-X32127	124,0	2362,2	19,1	2677,2	21,6	3149,6	25,4	3968,0	32,0
		152	SI-X32152	102,0	2325,6	22,8	2635,7	25,8	3100,8	30,4	3876,0	38,0
		178	SI-X32178	88,2	2354,9	26,7	2668,9	30,3	3139,9	35,6	3880,8	44,0
		203	SI-X32203	76,0	2314,2	30,5	2622,8	34,5	3085,6	40,6	3876,0	51,0
		254	SI-X32254	60,8	2316,5	38,1	2625,3	43,2	3088,6	50,8	3891,2	64,0
40	20	305	SI-X32305	49,0	2241,8	45,8	2540,7	51,9	2989,0	61,0	3724,0	76,0
		51	SI-X40051	628,0	4804,2	7,7	5444,8	8,7	6405,6	10,2	8164,0	13,0
		64	SI-X40064	487,0	4675,2	9,6	5298,6	10,9	6233,6	12,8	7792,0	16,0
		76	SI-X40076	379,0	4320,6	11,4	4896,7	12,9	5760,8	15,2	7201,0	19,0
		89	SI-X40089	321,0	4285,4	13,4	4856,7	15,1	5713,8	17,8	7062,0	22,0
		102	SI-X40102	281,0	4299,3	15,3	4872,5	17,3	5732,4	20,4	7306,0	26,0
		115	SI-X40115	245,0	4226,3	17,3	4789,8	19,6	5635,0	23,0	7105,0	29,0
		127	SI-X40127	221,0	4210,1	19,1	4771,4	21,6	5613,4	25,4	7072,0	32,0
		152	SI-X40152	168,0	3830,4	22,8	4341,1	25,8	5107,2	30,4	6384,0	38,0
		203	SI-X40203	132,0	4019,4	30,5	4555,3	34,5	5359,2	40,6	6732,0	51,0
		254	SI-X40254	107,0	4076,7	38,1	4620,3	43,2	5435,6	50,8	6848,0	64,0
		305	SI-X40305	87,8	4016,9	45,8	4552,4	51,9	5355,8	61,0	6672,8	76,0
50	25	64	SI-X50064	709,0	6806,4	9,6	7713,9	10,9	9075,2	12,8	11344,0	16,0
		76	SI-X50076	572,0	6520,8	11,4	7390,2	12,9	8694,4	15,2	10868,0	19,0
		89	SI-X50089	475,0	6341,3	13,4	7186,8	15,1	8455,0	17,8	10450,0	22,0
		102	SI-X50102	405,0	6196,5	15,3	7022,7	17,3	8262,0	20,4	10530,0	26,0
		115	SI-X50115	352,0	6072,0	17,3	6881,6	19,6	8096,0	23,0	10208,0	29,0
		127	SI-X50127	316,0	6019,8	19,1	6822,4	21,6	8026,4	25,4	10112,0	32,0
		152	SI-X50152	239,0	5449,2	22,8	6175,8	25,8	7265,6	30,4	9082,0	38,0
		203	SI-X50203	187,0	5694,2	30,5	6453,4	34,5	7592,2	40,6	9537,0	51,0
		254	SI-X50254	153,0	5829,3	38,1	6606,5	43,2	7772,4	50,8	9792,0	64,0
		305	SI-X50305	127,0	5810,3	45,8	6585,0	51,9	7747,0	61,0	9652,0	76,0

* Tabulated load values shown represent loads near solid and are for design information only

* Zawarte w tabeli wartości reprezentują obciążenia bliskie postaci zblokowanej i są podane jedynie w charakterze informacji do celów projektowych.

Proper Die Spring Application

Właściwe zastosowanie sprężyn tłocznikowych

The most common die spring problems are generally the most basic-the result of improper selection and application. But trying to save a few pennies on die springs or a few minutes on selection can result in enormous expenses in terms of premature spring failure, increased maintenance costs and lost productivity. That's why making sure you have the best die spring for every application is truly a wise investment.

Najpowszechniejsze problemy ze sprężynami tłocznikowymi są ogólnie rzecz biorąc najbardziej podstawowymi- wynikają z niewłaściwego wyboru i zastosowania.

Jednak te próby zaoszczędzenia kilku złotych na sprężynach tłocznikowych lub paru minut poprzez pochopny i nieprzemyślany wybór mogą spowodować olbrzymie koszty ze względu na przedwczesne uszkodzenie sprężyny, zwiększone koszty konserwacji i utratę produktywności.

Dlatego właśnie upewnienie się, że posiada się najlepszą sprężynę tłocznikową dla każdego zastosowania jest naprawdę mądrą inwestycją.



DO make spring selection a part of the early design function, and work within the spring's physical limits. It's best to determine which springs and how many are needed for the job before the die is built

Dokonać wyboru sprężyny- dotyczy wstępnej fazy prac projektowych. Najlepiej jest określić. Jakie sprężyny i ile potrzebnych jest do danej pracy, zanim zostanie skonstruowany tłocznik.



DO preload each spring into the assembled tool to prevent the possibility of shock loading, which causes a stress surge in the vibration frequency and may result in early spring failure.

Obciążyć wstępnie każdą sprężynę w zamontowanym tłoczniku w celu zapobieżenia powstania obciążenia udarowego, które może spowodować wczesne uszkodzenie sprężyny.



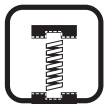
DO provide safeguards from adverse external elements such as heat, corrosive atmosphere, metal chips and other obstructions.

Zapewnić osłony bezpieczeństwa chroniące przed szkodliwymi elementami zewnętrznymi, takimi jak ciepło, agresywna atmosfera powodująca korozję, opiłki metali i inne.



DO provide proper guidance on all springs to reduce the chance of buckling. As general rule, if the free length is more than four times the mean diameter of the spring, it could have a buckling problem under compression. This is solved by using a guide rod, boring a pocket, or both

Zapewnić właściwe prowadzenie dla wszystkich sprężyn w celu zredukowania możliwości wyboczenia. Zasadą generalną jest, że jeśli długość swobodna jest ponad czterokrotnie większa od średnicy podziałowej sprężyny, może to powodować problem wyboczenia przy sprężeniu. Jest on rozwiązany poprzez zastosowanie trzpienia prowadzącego, nawiercenie gniazda lub obu sposobów



DO deepen spring pockets proportionately when the die is sharpened to maintain the same spring travel and load level. Each spring pocket needs to have a flat bottom and square corners, so the spring will provide uniform stress on each coil as it is compressed.

Pogłębić gniazda pod sprężyny proporcjonalnie, kiedy tłocznik jest ostrzony w celu zachowania takiego samego skoku sprężyny i poziomu obciążenia. Każde gniazdo sprężyny musi mieć płaskie i prostopadłe do osi otworu dno, tak by sprężyna dawała jednolite naprężenie na każdy zwoj, gdy jest ona ściskana.



DO perform preventative maintenance on a regularly scheduled basis. Keep records on the number of cycles each die performs, and replace all the die springs at predetermined intervals.

Wykonywać konserwację profilaktyczną. Prowadzić zapisy liczby cykli roboczych wykonywanych przez każdy tłocznik i wymieniać wszystkie sprężyny tłocznikowe we wcześniej ustalonych odstępach czasu.



DON'T replace only one spring, or mix springs of assorted lengths and deflection ranges on a die. Instead of using an unbalanced, mixed assembly of old and new springs, replace all of the springs to distribute the load evenly

Nie wymieniać tylko jednej sprężyny i nie mieszać sprężyn o wybranych długościach i zakresach ugięcia w tłoczniku. Zamiast stosowania niezrównoważonych, mieszanych zespołów starych i nowych sprężyn, wymienić wszystkie sprężyny w celu równego rozłożenia obciążenia.



DON'T alter a die spring by cutting off coils or grinding the inside or outside diameter. Altering a die spring causes early failure and creates the potential for damaging the die.

Nie modyfikować sprężyny tłocznikowej poprzez obcinanie zwojów lub zeszlifowywanie wewnętrznej lub zewnętrznej średnicy. Modyfikacja sprężyny tłocznikowej powoduje wcześniejsze jej uszkodzenie i ewentualność uszkodzenia tłocznika.



DON'T expect maximum performance life from a spring that is producing at maximum load. Although die springs are designed to produce maximum load, they are highly stressed when maximum loads are met.

Nie oczekiwać maksymalnej trwałości działania od sprężyny, która daje maksymalne obciążenie. Chociaż sprężyny tłocznikowe zaprojektowane są w celu wytwarzania maksymalnego obciążenia, są one wysoce naprężone, kiedy takie maksymalne obciążenia są osiągnięte.



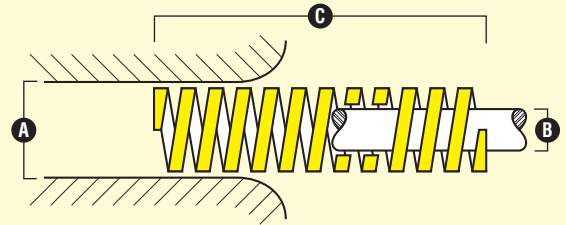
DON'T wait - make spring selection a part of the early design function, and work within the spring's physical limits. It's best to determine which springs and how many are needed for the job before the die is built.

Nie czekać - uczynić wybór sprężyny częścią wczesnych działań projektowych i dokonywać doboru sprężyn w zakresie jej zalecanego obszaru pracy. Najlepiej jest określić, jakie sprężyny i ile są potrzebne do pracy zanim zostanie skonstruowany tłocznik.

Exrea heavy duty

ISO Colour Coded Yellow

Sprężyny do bardzo wysokich obciążeń
Kodowane kolorem żółtym wg ISO



LOAD DEFLECTION TABLE												
Hole Dia. (mm)	Rod Dia. (mm)	Free Length (mm)	CATALOG NUMBER	Load at 1 mm Def. (N)								
					For optimum life (15% of free length)		For long life (17% of free length)		Maximum operating def. (20% of free length)		*Maximum deflection	
A	B	C			Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)	Load (N)	Deflection (mm)
UGIĘCIE POD OBCIĄŻENIEM												
Średn. otworu (mm)	Średn. trzpienia (mm)	Długość swobodna (mm)	NUMER KATALOGOWY	Obciążenie jednostkowe (N/mm)	Dla optymalnej trwałości (15% długości swobodnej)		Dla długiej trwałości (17% długości swobodnej)		Maksymalne ugięcie robocze (20% długości swobodnej)		*Maksymalne ugięcie	
					Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)	Obciążenie (N)	Ugięcie (mm)
32	16	38	R206-606	528,2	3010,7	5,7	3412,2	6,5	4014,3	7,6	5017,9	9,5
		44	R206-607	424,4	2801,0	6,6	3174,5	7,5	3734,7	8,8	4668,4	11,0
		51	R206-608	353,0	2700,5	7,7	3060,5	8,7	3600,6	10,2	4589,0	13,0
		64	R206-610	269,2	2584,3	9,6	2928,9	10,9	3445,8	12,8	4307,2	16,0
		76	R206-612	218,5	2490,9	11,4	2823,0	12,9	3321,2	15,2	4151,5	19,0
		89	R206-614	180,3	2407,0	13,4	2727,9	15,1	3209,3	17,8	3966,6	22,0
		102	R206-616	155,0	2371,5	15,3	2687,7	17,3	3162,0	20,4	4030,0	26,0
		115	R206-618	140,0	2415,0	17,3	2737,0	19,6	3220,0	23,0	4060,0	29,0
		127	R206-620	124,0	2362,2	19,1	2677,2	21,6	3149,6	25,4	3968,0	32,0
		152	R206-624	102,0	2325,6	22,8	2635,7	25,8	3100,8	30,4	3876,0	38,0
		178	R206-628	88,2	2354,9	26,7	2668,9	30,3	3139,9	35,6	3880,8	44,0
		203	R206-632	76,0	2314,2	30,5	2622,8	34,5	3085,6	40,6	3876,0	51,0
		254	R206-640	60,8	2316,5	38,1	2625,3	43,2	3088,6	50,8	3891,2	64,0
		305	R206-648	49,0	2241,8	45,8	2540,7	51,9	2989,0	61,0	3724,0	76,0
40	20	51	R206-708	628,0	4804,2	7,7	5444,8	8,7	6405,6	10,2	8164,0	13,0
		64	R206-710	487,0	4675,2	9,6	5298,6	10,9	6233,6	12,8	7792,0	16,0
		76	R206-712	379,0	4320,6	11,4	4896,7	12,9	5760,8	15,2	7201,0	19,0
		89	R206-714	321,0	4285,4	13,4	4856,7	15,1	5713,8	17,8	7062,0	22,0
		102	R206-716	281,0	4299,3	15,3	4872,5	17,3	5732,4	20,4	7306,0	26,0
		115	R206-718	245,0	4226,3	17,3	4789,8	19,6	5635,0	23,0	7105,0	29,0
		127	R206-720	221,0	4210,1	19,1	4771,4	21,6	5613,4	25,4	7072,0	32,0
		152	R206-724	168,0	3830,4	22,8	4341,1	25,8	5107,2	30,4	6384,0	38,0
		203	R206-732	132,0	4019,4	30,5	4555,3	34,5	5359,2	40,6	6732,0	51,0
		254	R206-740	107,0	4076,7	38,1	4620,3	43,2	5435,6	50,8	6848,0	64,0
50	25	305	R206-748	87,8	4016,9	45,8	4552,4	51,9	5355,8	61,0	6672,8	76,0
		64	R206-810	709,0	6806,4	9,6	7713,9	10,9	9075,2	12,8	11344,0	16,0
		76	R206-812	572,0	6520,8	11,4	7390,2	12,9	8694,4	15,2	10868,0	19,0
		89	R206-814	475,0	6341,3	13,4	7186,8	15,1	8455,0	17,8	10450,0	22,0
		102	R206-816	405,0	6196,5	15,3	7022,7	17,3	8262,0	20,4	10530,0	26,0
		115	R206-818	352,0	6072,0	17,3	6881,6	19,6	8096,0	23,0	10208,0	29,0
		127	R206-820	316,0	6019,8	19,1	6822,4	21,6	8026,4	25,4	10112,0	32,0
		152	R206-824	239,0	5449,2	22,8	6175,8	25,8	7265,6	30,4	9082,0	38,0
		203	R206-832	187,0	5694,2	30,5	6453,4	34,5	7592,2	40,6	9537,0	51,0
		254	R206-840	153,0	5829,3	38,1	6606,5	43,2	7772,4	50,8	9792,0	64,0
		305	R206-848	127,0	5810,3	45,8	6585,0	51,9	7747,0	61,0	9652,0	76,0

* Tabulated load values shown represent loads near solid and are for design information only

* Zawarte w tabeli wartości reprezentują obciążenia bliskie postaci zblokowanej i są podane jedynie w charakterze informacji do celów projektowych.

Problems and Answers

Problems & Answers

Most problems that arise in the use of die springs usually result from improper application...failure to take advantage of and protect the features engineered into the spring.

Spring Failure

Raymond die springs are produced under such careful controls that manufacturing problems have virtually been eliminated. Die spring failure is usually due to either poor spring design and manufacture or incorrect application of the spring. The most common problem source is the use of die springs too close to, or beyond, the springs physical limitations. The solution, of course, lies with careful selection of die springs for each application. Other solutions to common spring problems are as follows:

Spring Guidance

Raymond die springs are manufactured with ends ground and squared so that they stand on their own base and compress evenly under load. There is a positive relationship between the spring's outside diameter and total length which determines whether or not a spring will buckle under load.

Generally, if the free length is more than four times mean diameter of the spring, it could have a buckling problem under compression. This is solved by providing guidance by a pocket, a rod, or both to reduce buckling. It is always recommended to provide guidance for any die spring.

Fig. A

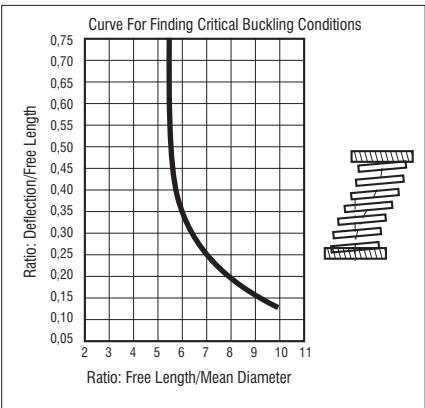


Figure A provides information as to whether a specific spring with squared, ground ends is subject to buckling. The curve indicates that buckling may occur to a squared-and-ground spring, both ends of which are compressed against parallel plates, if the values fall above and to the right of the curve.

Holes and Rods

Holes or pockets provided in the die for springs must be the specified size listed on pages 6 to 13. Springs increase in diameter as they are compressed. If the hole is undersized, a wearing or binding action will produce early spring failure.

Holes also must have flat bottoms with square corners. This will allow the spring to work on a flat surface and provide uniform stress on the coils when the spring is compressed.

Working a spring over a rod also provides good protection against buckling. Care should be taken to be sure the rod is smooth. If the rod is shorter than the spring, it should have a tapered nose so that there is no danger of the spring coils coming in contact with a sharp edge.

Alignment

Care should be taken to make certain that whatever device is used to contain or guide the spring is properly aligned on both sides of the die. Holes or rods that do not match can cause problems that create spring failure and damage to the tool.

Temperature

Heat is a frequently ignored factor in spring failure or load loss. The maximum rated service temperature for our chromium alloy steel is 230° C. Figure B shows the percentage of load-loss due to heat and stress combinations. Thought should be given to the heat generated by the working die which can be significant in many applications. Heat absorbed by the tool can be transferred to the springs resulting in a loss of load and premature spring failure.

Deflection

Deflection beyond the manufacturer's recommendation can cause early spring failure. Check the press or die travel to be sure of the actual deflection to which the spring will be subjected. If it is beyond a safe limit, changes should be made without delay.

Spring Alteration

Each Raymond die springs is carefully engineered to perform within specific areas of work. Altering the spring such as reducing its length or number of coils, grinding the inside or outside diameter, or placing restrictions on the movement of the coils can cause early spring failure. Trying to alter a spring by grinding down its ends can change the temper of the material and negatively affect spring performance.

Altering springs from their manufactured state almost invariably leads to problems and failure. Don't gamble an expensive die for the small amount saved on a cheap alteration.

Corrosion

Frequently, spring failure can be traced to corrosive elements. Reduction of material or pitting of the spring will reduce its useful life. Be alert to conditions that may effect the spring's surface such as rust, lubricants, soaps, chemicals, etc. Clean, protected springs give the best job performance.

Load Loss vs. Temperature

Fig. B

Initial Stress MPa	CARBON STEEL			CHROMIUM ALLOY		
	Approximate Percent Loss of Load			Approximate Percent Loss of Load		
	Degrees C			Degrees C		
	120	177	200	120	177	230
276	2,0	3,5	4,5	1,0	2,0	5,0
345	2,0	4,0	5,0	1,0	2,0	5,0
413	2,5	4,5	5,5	1,0	2,0	5,5
483	3,0	5,5	6,5	1,0	2,5	6,0
552	3,0	6,0	8,0	1,5	2,5	6,0
620	4,0	8,0	9,0	1,5	3,0	7,0
689	4,5	9,5	10,0	2,0	4,0	8,0
758	7,0	11,5	14,0	2,0	5,0	10,0
827	9,5	13,0	17,5	3,5	8,0	13,0

Problemy i odpowiedzi

Większość problemów powstających w trakcie używania sprężyn tłocznikowych zazwyczaj wynika z niewłaściwego zastosowania oraz z niestosowania się do cech technologicznie zaprojektowanych dla sprężyny.

Uszkodzenie sprężyny

Sprężyny tłocznikowe firmy Raymond produkowane są pod tak dokładną kontrolą, iż problemy produkcyjne praktycznie zostały wyeliminowane. Uszkodzenie sprężyny tłocznikowej powstaje zazwyczaj w wyniku albo złego projektu, albo też jej niewłaściwego zastosowania. Najbardziej powszechnym źródłem problemów jest zamontowanie sprężyn zbyt blisko siebie lub przekroczenie ograniczeń fizycznych sprężyny. Rozwiązanie leży, oczywiście, w dokładnym wyborze sprężyn tłocznikowych dla każdego zastosowania.

Inne rozwiązania dla najczęściej spotykanych problemów są następujące:

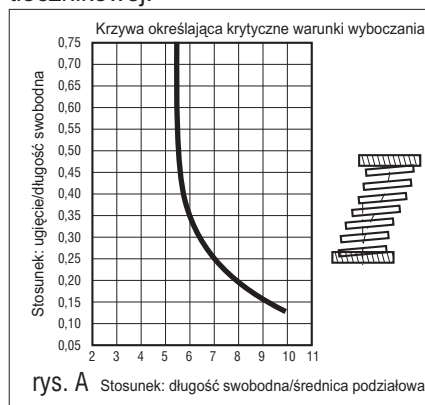
Prowadzenie sprężyny

Sprężyny tłocznikowe firmy Raymond produkowane są z końcami szlifowanymi na płasko prostopadłe do osi otworu sprężyny, tak że mogą one sprężać się równomiernie pod obciążeniem.

Stosunek średnicy podziałowej do całkowitej długości sprężyny określa, czy będzie się ona wyginać pod obciążeniem, czy też nie.

Ogólnie rzecz biorąc, jeśli długość swobodna sprężyny jest większa niż czterokrotność średnicy podziałowej sprężyny, może wystąpić problem z wyboczeniem przy sprężaniu. Jest on rozwiązywany poprzez zapewnienie prowadzenia sprężyny za pomocą gniazda, trzpienia lub oboma sposobami.

Zawsze zaleca się zapewnienie prowadzenia dla każdej sprężyny tłocznikowej.



Rysunek A podaje informacje odnośnie tego, czy specjalna sprężyna z płaskimi, zeszlifowanymi końcami, podlega wyboczeniu. Krzywa wskazuje, że wyboczenie może występować w przypadku sprężyny, której oba szlifowane końce są dociskane do równoległych płyt, jeśli charakterystyczne wartości sprężyny podane na wykresie znajdują się powyżej i z prawej strony krzywej.

Otwory i trzpienie

Otwory lub gniazda znajdujące się w tłoczniku dla sprężyn muszą mieć wielkość podaną na stronach 6 do 13. Sprężyny zwiększają swoją średnicę w momencie, gdy są ściskane.

Jeśli otwór jest zbyt mały, działanie ścierające lub wiążące spowoduje wczesne uszkodzenie sprężyny.

Otwory muszą mieć także płaskie dna, prostopadłe do osi otworu. Pozwoli to sprężynie pracować na płaskiej powierzchni i zapewni jednolite naprężenie na zwojach, kiedy sprężyna jest ściśnięta.

Praca sprężyny na trzpieniu także stanowi dobre zabezpieczenie przed wyboczeniem. Należy upewnić się, czy trzpień jest gładki. Jeśli trzpień jest krótszy niż sprężyna, powinien mieć stożkową końcówkę, tak by nie było niebezpieczeństwa, iż zwoje sprężyny zetkną się z ostrą krawędzią.

Osiowanie

W każdym urządzeniu, przyrządzie należy osadzić tak sprężyny, aby zapewnić właściwe wyosiowanie ich na obu płytach tłoczniaka.

Niepasujące otwory lub trzpienie mogą spowodować problemy, które doprowadzą do pęknięcia sprężyny i uszkodzenia całego przyrządu.

Temperatura

Ciepło jest często ignorowanym czynnikiem prowadzącym do uszkodzenia sprężyny lub utraty jej własności fizycznych.

Maksymalna temperatura robocza dla użytej do produkcji sprężyn stali chromowej wynosi 230°C.

Rysunek B przedstawia procent utraty własności do przenoszenia obciążeń ze względu na wpływ ciepła dla określonych naprężeń. Należy zastanowić się nad ciepłem wytwarzanym przez pracujący tłocznik, które to ciepło może mieć znaczące znaczenie w wielu zastosowaniach.

Ciepło absorbowane przez przyrząd może być przenoszona na sprężyny, powodując zmiany własności sprężyny i jej przedwczesne uszkodzenie.

Ugięcie

Ugięcie przekraczające zalecenia producenta może spowodować wczesne uszkodzenie sprężyny. Sprawdzić prasę lub skok tłoczniaka by upewnić się odnośnie rzeczywistego ugięcia, któremu sprężyna będzie podlegać. Jeśli przekracza ono bezpieczny limit, należy bezzwłocznie dokonać odpowiednich zmian.

Modyfikacja sprężyny

Każda sprężyna tłocznikowa firmy Raymond jest dokładnie zaprojektowana i wykonana w celu osiągnięcia określonych parametrów. Modyfikacja sprężyny taka, jak skrócenie jej długości, liczby zwojów, zeszlifowanie wewnętrznej lub zewnętrznej średnicy, lub umieszczenie przeszkód w obszarze ruchu zwojów może spowodować wczesne uszkodzenie sprężyny. Próba modyfikacji sprężyny poprzez zeszlifowanie jej końców może zmienić stopień twardości materiału i negatywnie wpłynąć na działanie sprężyny.

Modyfikacje sprężyn w stosunku do ich stanu fabrycznego prawie nieuchronnie prowadzą do problemów i uszkodzeń.

Nie radzimy narażać kosztownych tłoczników dla niewielkich kwot zaoszczędzonych na taniej modyfikacji.

Korozja

Często uszkodzenie sprężyny może być spowodowane korozją. Utlenianie materiału lub wżery korozyjne w sprężynie mogą skrócić jej trwałość. Należy być uczulonym na warunki, które mogą wpłynąć na powierzchnię sprężyny, takie jak rdza, smary, mydła, chemikalia, itp. Czyste, zabezpieczone sprężyny dadzą najlepszą wydajność roboczą.

Zmiany własności dotyczących przenoszenia obciążeń przez sprężyny w zależności od temperatury.

rys. B

Naprężenie początkowe MPa	STAL WĘGLOWA			STAL CHROMOWA		
	Przybliżona procentowa strata własności obciążeniowych			Przybliżona procentowa strata własności obciążeniowych		
	°C			°C		
	120	177	200	120	177	230
276	2,0	3,5	4,5	1,0	2,0	5,0
345	2,0	4,0	5,0	1,0	2,0	5,0
413	2,5	4,5	5,5	1,0	2,0	5,5
483	3,0	5,5	6,5	1,0	2,5	6,0
552	3,0	6,0	8,0	1,5	2,5	6,0
620	4,0	8,0	9,0	1,5	3,0	7,0
689	4,5	9,5	10,0	2,0	4,0	8,0
758	7,0	11,5	14,0	2,0	5,0	10,0
827	9,5	13,0	17,5	3,5	8,0	13,0

Proper Die Spring Application

The most common die spring problems are generally the most basic-the result of improper selection and application. But trying to save a few pennies on die springs or a few minutes on selection can result in enormous expenses in terms of premature spring failure, increased maintenance costs and lost productivity. That's why making sure you have the best die spring for every application is truly a wise investment.



DO make spring selection a part of the early design function, and work within the spring's physical limits. It's best to determine which springs and how many are needed for the job before the die is built.



DO preload each spring into the assembled tool to prevent the possibility of shock loading, which causes a stress surge in the vibration frequency and may result in early spring failure.



DO provide safeguards from adverse external elements such as heat, corrosive atmosphere, metal chips and other obstructions.



DO provide proper guidance on all springs to reduce the chance of buckling. As general rule, if the free length is more than four times the mean diameter of the spring, it could have a buckling problem under compression. This is solved by using a guide rod, boring a pocket, or both.



DO deepen spring pockets proportionately when the die is sharpened to maintain the same spring travel and load level. Each spring pocket needs to have a flat bottom and square corners, so the spring will provide uniform stress on each coil as it is compressed.



DO perform preventative maintenance on a regularly scheduled basis. Keep records on the number of cycles each die performs, and replace all the die springs at predetermined intervals.



DON'T replace only one spring, or mix springs of assorted lengths and deflection ranges on a die. Instead of using an unbalanced, mixed assembly of old and new springs, replace all of the springs to distribute the load evenly.



DON'T alter a die spring by cutting off coils or grinding the inside or outside diameter. Altering a die spring causes early failure and creates the potential for damaging the die.



DON'T expect maximum performance life from a spring that is producing at maximum load. Although die springs are designed to produce maximum load, they are highly stressed when maximum loads are met.



DON'T wait - make spring selection a part of the early design function, and work within the spring's physical limits. It's best to determine which springs and how many are needed for the job before the die is built.



DO call - our knowledgeable customer service and engineering professionals are always available to assist you with everything from custom sizes special materials to technical questions and unusual applications.

Właściwe zastosowanie sprężyn tłocznikowych

Najpowszechniejsze problemy ze sprężynami tłocznikowymi są ogólnie rzecz biorąc najbardziej podstawowymi- wynikają z niewłaściwego wyboru i zastosowania.

Jednak te próby zaoszczędzenia kilku złotych na sprężynach tłocznikowych lub paru minut poprzez pochopny i nieprzemyślany wybór mogą spowodować olbrzymie koszty ze względu na przedwczesne uszkodzenie sprężyny, zwiększone koszty konserwacji i utratę produktywności.

Dlatego właśnie upewnienie się, że posiada się najlepszą sprężynę tłocznikową dla każdego zastosowania jest naprawdę mądrą inwestycją.



Dokonać wyboru sprężyny- dotyczy wstępnej fazy prac projektowych. Najlepiej jest określić. Jakie sprężyny i ile potrzebnych jest do danej pracy, zanim zostanie skonstruowany tłocznik.



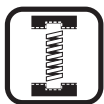
Obciążyć wstępnie każdą sprężynę w zamontowanym tłoczniku w celu zapobieżenia powstania obciążenia uderowego, które może spowodować wczesne uszkodzenie sprężyny.



Zapewnić osłony bezpieczeństwa chroniące przed szkodliwymi elementami zewnętrznymi, takimi jak ciepło, agresywna atmosfera powodująca korozję, opiłki metali i inne.



Zapewnić właściwe prowadzenie dla wszystkich sprężyn w celu zredukowania możliwości wyboczenia. Zasadą generalną jest, że jeśli długość swobodna jest ponad czterokrotnie większa od średnicy podziałowej sprężyny, może to powodować problem wyboczenia przy sprężeniu. Jest on rozwiązany poprzez zastosowanie trzpienia prowadzącego, nawiercenie gniazda lub obu sposobów.



Pogłębić gniazda pod sprężyny proporcjonalnie, kiedy tłocznik jest ostrzony w celu zachowania takiego samego skoku sprężyny i poziomu obciążenia. Każde gniazdo sprężyny musi mieć płaskie i prostopadłe do osi otworu dno, tak by sprężyna dawała jednolite naprężenie na każdy zwoj, gdy jest ona ściskana.



Wykonywać konserwację profilaktyczną. Prowadzić zapisy liczby cykli roboczych wykonywanych przez każdy tłocznik i wymieniać wszystkie sprężyny tłocznikowe we wcześniej ustalonych odstępach czasu.



Nie wymieniać tylko jednej sprężyny i nie mieszać sprężyn o wybranych długościach i zakresach ugięcia w tłoczniku. Zamiast stosowania niezrównoważonych, mieszanych zespołów starych i nowych sprężyn, wymienić wszystkie sprężyny w celu równego rozłożenia obciążenia.



Nie modyfikować sprężyny tłocznikowej poprzez obcinanie zwojów lub zeszlifowywanie wewnętrznej lub zewnętrznej średnicy. Modyfikacja sprężyny tłocznikowej powoduje wcześniejsze jej uszkodzenie i ewentualność uszkodzenia tłocznika.



Nie oczekiwać maksymalnej trwałości działania od sprężyny, która daje maksymalne obciążenie. Chociaż sprężyny tłocznikowe zaprojektowane są w celu wytwarzania maksymalnego obciążenia, są one wysoce naprężone, kiedy takie maksymalne obciążenia są osiągnięte.



Nie czekać - uczynić wybór sprężyny częścią wczesnych działań projektowych i dokonywać doboru sprężyn w zakresie jej zalecanego obszaru pracy. Najlepiej jest określić, jakie sprężyny i ile są potrzebne do pracy zanim zostanie skonstruowany tłocznik.



Dzwonić - nasz przeszkolony serwis i specjaliści techniczni są zawsze gotowi do pomocy Państwu we wszystkim- od rozmiarów na zamówienie klienta i specjalnych materiałów, do kwestii technicznych i nietypowych zastosowań.