

# Energooszczędne łożyska kulkowe SKF E2



Zmniejszone tarcie dla ograniczenia zużycia energii



# Energooszczędne łożyska SKF

## Zaprojektowane, aby wspierać ochronę środowiska

Ponieważ potrzeba oszczędzania energii staje się coraz bardziej widoczna z każdym dniem, wprowadzenie technologii umożliwiającej nawet niewielką redukcję zużycia energii jest bardzo istotną wiadomością. Bazując na stu latach doświadczenia technicznego oraz niezrównanej wiedzy specjalistycznej z dziedziny trybologii oraz nauk pokrewnych, firma SKF stworzyła nowe, charakteryzujące się niskim tarcie łożysko kulkowe zwykłe. Energooszczędne (E2) łożysko kulkowe zwykłe jest pierwszym

rodzajem łożyska, w rodzinie łożysk SKF, które reprezentuje nową klasę osiągnięć SKF E2. Chociaż łożyska SKF były w sposób ciągły rozwijane w kierunku osiągania coraz większej wydajności i niezawodności, ta nowa klasa uzyskiwanych parametrów pracy stanowi istotny przełom. Łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 zmniejszają straty w wyniku tarcia w łożysku o 30% lub więcej w porównaniu do odpowiadających im wymiarowo standardowych łożysk SKF. To oznacza, że w porównaniu do łożysk innych producentów, ta redukcja może być jeszcze większa. Zaprojektowane do smarowania za pomocą smaru plastycznego, do aplikacji o obciążeniach od małych do normalnych, energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2

zużywają także mniej środka smarnego niż porównywalne łożyska klasy SKF Explorer i umożliwiają uzyskiwanie większej trwałości eksploatacyjnej łożysk.

Dzięki wszystkim specjalnym właściwościom, ta nowa klasa osiągnięć łożysk służy do polepszania sprawności maszyn i stanowi postęp w osiąganiu naszego wspólnego celu, jakim jest dbałość o zasoby naturalne Ziemi.

## Zmniejsz tarcie – ogranicz zużycie energii

Straty w wyniku tarcia powodują marnotrawienie energii – energii, która mogłaby być wykorzystana do napędzania maszyn.

Ale co ważniejsze, reprezentują energię, która nie będzie dostępna dla przyszłych pokoleń. Dlatego zmniejszenie wielkości tarcia wytwarzanego w łożysku o przynajmniej 30% jest osiągnięciem o dalekosiężnych implikacjach. Potencjał oszczędności energii na skalę światową jest olbrzymi.

## Dłuższa trwałość eksploatacyjna obniża koszty posiadania

Zoptymalizowane w celu zmniejszenia strat w wyniku tarcia w łożysku i uzyskiwania większej trwałości eksploatacyjnej, energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF z blaszkami ochronnymi mogą mieć trwałość dwukrotnie większą niż odpowiadające im wymiarowo standardowe łożyska SKF z blaszkami ochronnymi w aplikacjach, gdzie występują obciążenia od małych do normalnych. Oznacza to, że w czasie całego okresu eksploatacji urządzenia liczba potrzebnych w tej aplikacji łożysk może zostać zmniejszona o połowę. W przypadkach, gdy urządzenie pracuje do momentu awarii, łożyska w wykonaniu E2 mogą pracować znacznie dłużej niż inne komponenty.

Błaszki ochronne z obu stron łożyska chronią jego właściwości zmniejszające tarcie



Zoptymalizowana geometria wewnętrzna redukuje tarcie

Wyjątkowy środek smarny zmniejsza tarcie

Koszyk o nowej konstrukcji redukuje tarcie



Charakterystyczny znak energooszczędnych produktów SKF

# Energooszczędne łożyska kulkowe SKF E2

## Do aplikacji, w których występują obciążenia od niskich do normalnych

Typowe warunki pracy łożysk kulkowych zwykłych charakteryzują się obciążeniami od niskich do normalnych i stosunkowo wysokimi prędkościami. Do typowych przykładów należą silniki elektryczne, pompy, przenośniki i wentylatory. Energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 są zaprojektowane specjalnie do tych zastosowań.

## Zmniejszony moment tarcia

**Wykres 1** ilustruje skuteczność energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych E2 w silniku elektrycznym o mocy 3 kW. W tym przykładzie silnik był wyposażony w standardowe łożyska kulkowe zwykłe SKF, a następnie w łożyska SKF E2. Zmierzono czas swobodnego obracania się wału silnika po wyłączeniu zasilania. Ten czas dla silnika z łożyskami energooszczędnymi SKF E2 był około 50% dłuższy niż w przypadku silnika z łożyskami standardowymi.

## Wydłużona trwałość smaru oznacza większą trwałość eksploatacyjną łożyska

W zastosowaniach, gdzie występują obciążenia od małych do normalnych, rzadko występują problemy z uszkodzeniami łożysk w wyniku zmęczenia metalu, natomiast głównym czynnikiem ograniczającym przy wyznaczaniu trwałości uszczelnionego łożyska jest żywotność smaru.

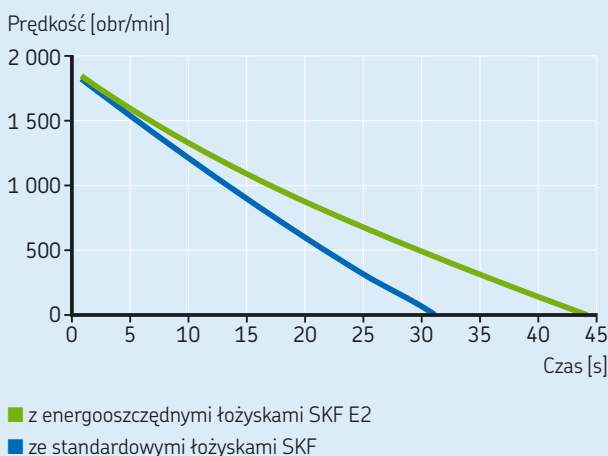
W porównaniu do standardowych łożysk kulkowych zwykłych SKF z blaszkami ochronnymi, energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 mogą nawet więcej niż dwukrotnie zwiększyć średni czas do uszkodzenia (**wykres 2**) dzięki ograniczeniu ilości ciepła generowanego przez łożyska i specjalnej formule smaru plastycznego SKF zapewniającej niskie tarcie.

Zalecane warunki pracy dla energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych SKF:

- $P \leq 0,125 C$
- Prędkości większe niż 1 000 obr/min

Wykres 1

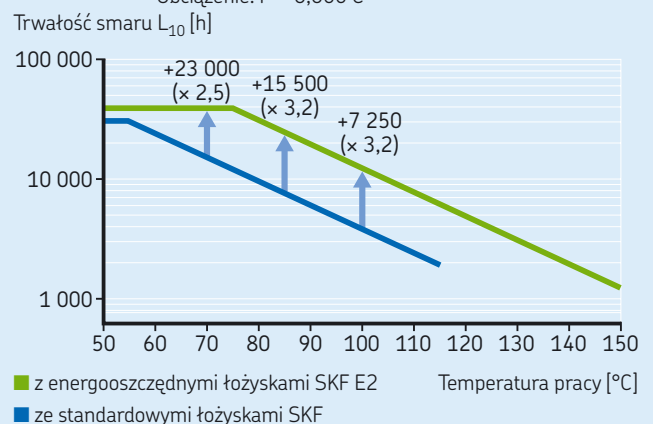
### Krzywe prędkość-czas po wyłączeniu silnika elektrycznego



Wykres 2

### Porównanie trwałości smaru w energooszczędnych łożyskach kulkowych zwykłych SKF E2 i w standardowych łożyskach kulkowych zwykłych SKF

Warunki pracy: Współczynnik prędkości  $A = 300\ 000\ \text{mm/min}$   
Obciążenie:  $P = 0,066 C$



# Wyniki testów

## Moment tarcia

Moment tarcia energooszczędnego łożyska SKF E2 (E2.6306-2Z/C3) był mierzony w różnych warunkach pracy. Po porównaniu z momentem tarcia standardowego łożyska kulkowego zwykłego SKF E2 z blaszkami ochronnymi okazało się, że łożysko w wykonaniu E2 wykazywało przeciętnie 50% zmniejszenie tej wartości (**wykr. 3**). W porównaniu z łożyskami innych producentów procentowa redukcja momentu tarcia mogłaby być nawet większa.

## Zachowanie się koszyka

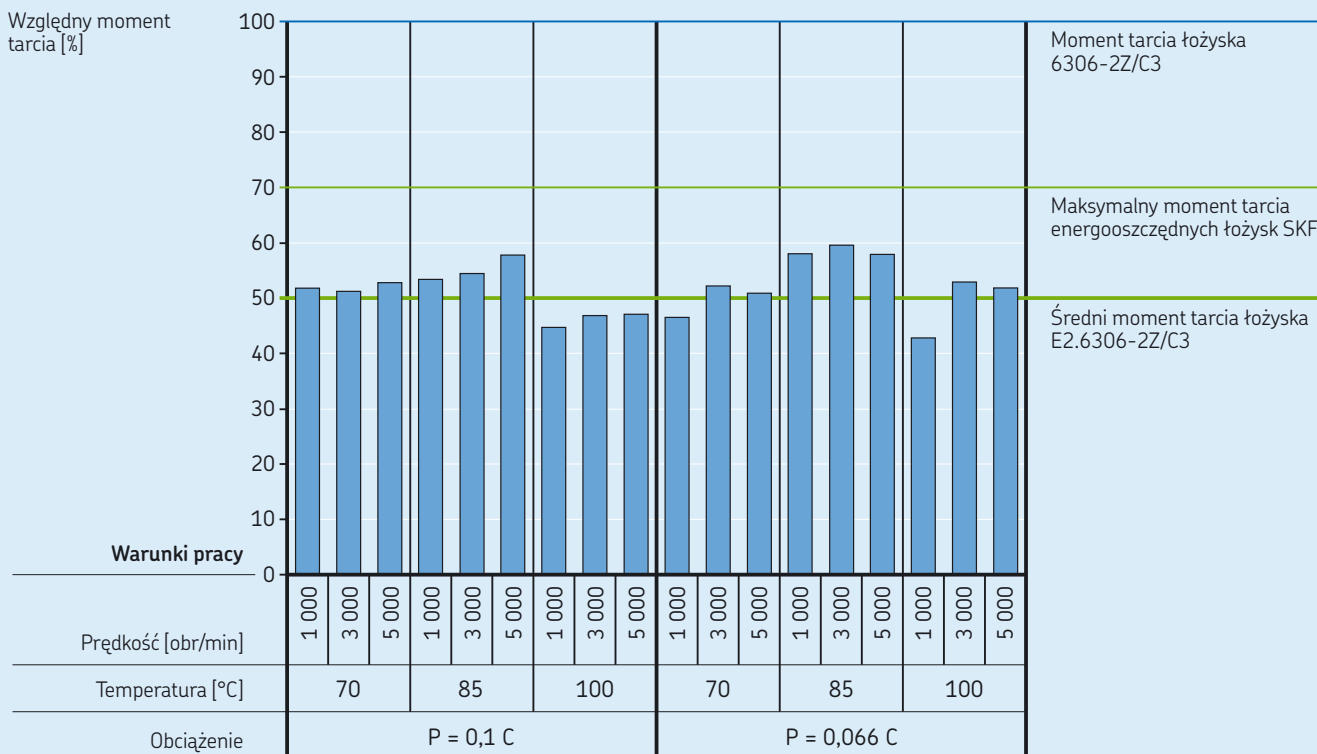
Konstrukcja koszyka jest jedną z kluczowych cech energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych SKF E2. Dzięki zasadniczej zmianie konstrukcji powstał lżejszy koszyk, który jest mniej podatny na odkształcenia podczas pracy. **Ilustracja 1** pokazuje zmniejszenie odkształcenia koszyka poliamidowego łożyska w wykonaniu E2 w porównaniu z odkształceniem koszyka poliamidowego standardowego łożyska SKF.



*Koszyk poliamidowy ze standardowego łożyska SKF i z łożyska E2 obracają się z prędkością 8000 obr/min. Koszyk z łożyska E2 wykazuje znacznie mniejsze odkształcenie.*

Wykr. 3

Moment tarcia energooszczędnego łożyska SKF E2 w porównaniu do standardowego łożyska SKF



# Temperatura pracy

Temperatury pracy energooszczędnych łożysk SKF E2 oraz standardowych łożysk SKF były mierzone przy określonych prędkościach i porównywane (**wykres 4**).

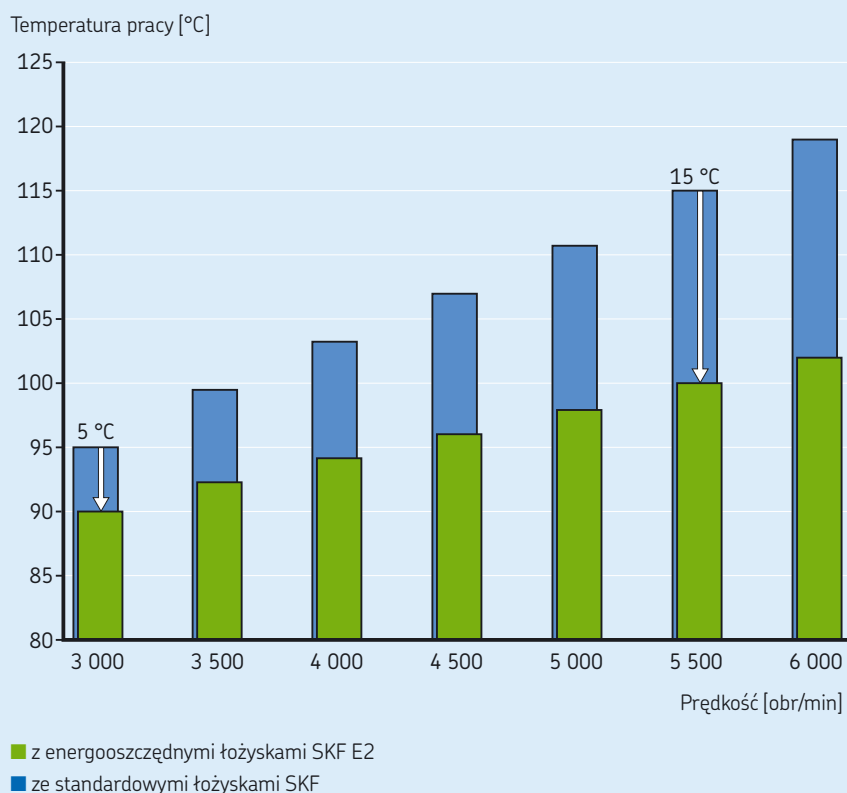
Warunki testowe były następujące:

- Łożysko: 6205-2Z/C3
- Czas pracy: 24 godziny przy każdej prędkości
- Temperatura otoczenia: temperatura pokojowa
- Obciążenie: promieniowe 0,5 kN

Test wykazał, że w porównaniu do standardowego łożyska SKF, łożysko w wykonaniu E2 pracowało, w zależności od prędkości, z temperaturą o 5 do 15 °C niższą.

Wykres 4

## Temperatura pracy przy różnych prędkościach, wyniki testów



# Zalecenia dotyczące stosowania

## Wyznaczanie trwałości zmęczeniowej przy użyciu równań trwałości

Metoda stosowana do wyznaczenia trwałości zmęczeniowej jest taka sama zarówno dla energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych SKF E2, jak i dla standardowych łożysk kulkowych SKF.

SKF zaleca stosowanie równań trwałości SKF opisanych w *Katalogu Głównym SKF* lub w *Interaktywnym Katalogu Technicznym SKF* dostępnym w trybie on-line pod adresem [www.skf.pl](http://www.skf.pl).

## Wyznaczanie dopuszczalnej prędkości

Kiedy energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe pracują w zalecanych warunkach obciążenia ( $P \leq 0,125 C$ ), ich dopuszczalna prędkość jest równa prędkości granicznej podanej w tabeli produktów. Jeżeli łożysko kulkowe zwykłe SKF w wykonaniu E2 ma pracować poza zakresem zalecanych warunków roboczych lub z prędkością przekraczającą prędkość graniczną, należy się skontaktować z działem wsparcia technicznego SKF.

## Obliczanie momentu tarcia

Wyznaczanie momentu tarcia energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych SKF można przeprowadzać jedynie za pomocą narzędzi obliczeniowych znajdujących się w *Interaktywnym Katalogu Technicznym SKF* dostępnym w trybie on-line pod adresem [www.skf.pl](http://www.skf.pl). Wzory i współczynniki podane w *Katalogu Głównym SKF* nie mają zastosowania do energooszczędnych łożysk SKF.





## Wyznaczanie trwałości eksploatacyjnej smaru

Przy pracy w zalecanych warunkach, trwałość użytkowa smaru w energooszczędnych łożyskach kulkowych zwykłych SKF E2 z blaszkami ochronnymi określa trwałość eksploatacyjną łożyska i może zostać oszacowana za pomocą **wykresu 5**. Oszacowanie bazuje na trwałości  $L_{10}$  smaru. Jest ona definiowana jako okres czasu, pod koniec którego 90% wystarczająco dużej grupy pozornie identycznych łożysk jest wciąż niezawodnie smarowanych.

Trwałość smaru zależy głównie od następujących czynników:

- temperatury pracy
- prędkości
- obciążenia

Wykres podaje szacunkową żywotność smaru w zależności od temperatury pracy i prędkości. Wykres jest ważny dla małych obciążeń ( $P \leq 0,05 C$ ) oraz łożysk na wale poziomym. W przypadku bardziej obciążonych łożysk, trwałość smaru musi zostać zmniejszona. Odpowiednie współczynniki redukcyjne są wymienione w **tabeli 1**.

Dla łożysk na wale pionowym, trwałość smaru należy zmniejszyć o połowę. Trwałość jest określana na podstawie współczynnika prędkości A:

$$A = n d_m$$

gdzie

A = współczynnik prędkości [mm/min]

n = prędkość obrotowa [obr/min]

$d_m$  = średnia średnica łożyska [mm]  
= 0,5 (d + D)

Aby skorygować trwałość dla innych warunków pracy należy skorzystać z zaleceń zawartych w *Katalogu Głównym SKF* lub skontaktować się z serwisem technicznym SKF.

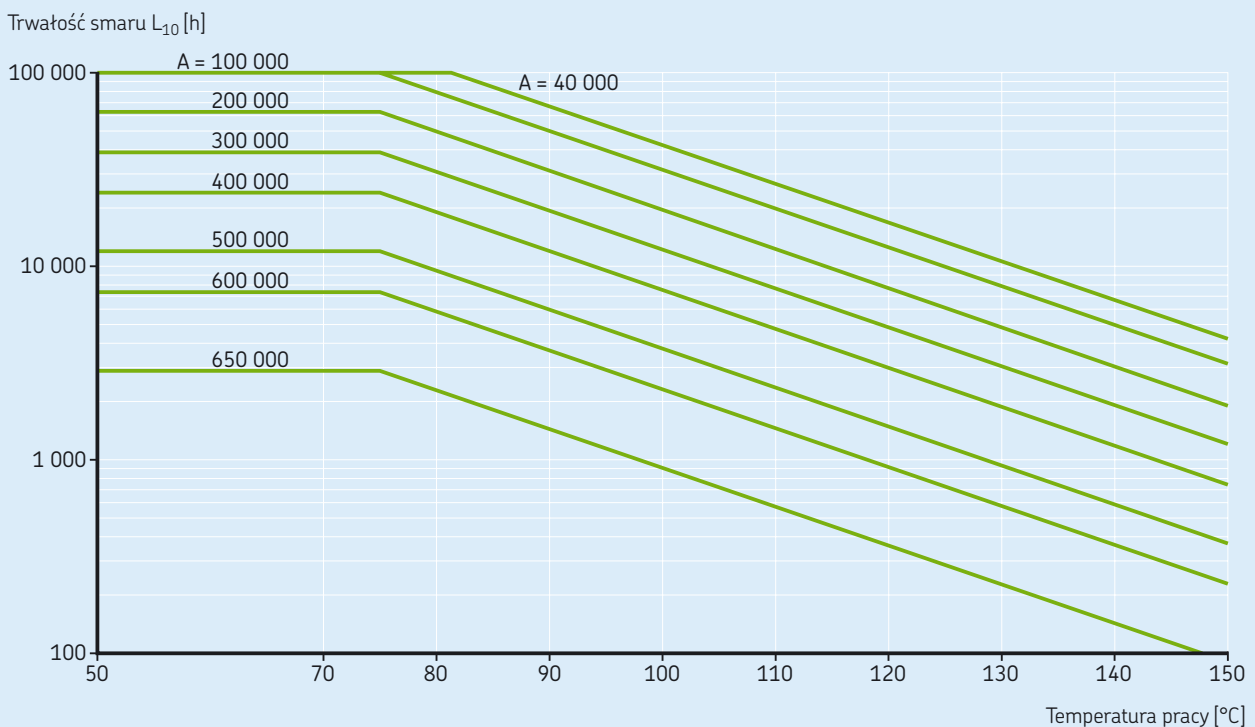
Tabela 1

Współczynniki redukcyjne trwałości smaru, w zależności od obciążenia

Obciążenie P	Współczynnik redukcyjny
$\leq 0,05 C$	1
0,1 C	0,7
0,125 C	0,5
0,25 C	0,2

Wykres 5

Trwałość smaru dla energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych SKF E2 dla obciążenia  $P = 0,05 C$



# Dane techniczne

Energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 są dostępne w seriach wymiarowych 60, 62 i 63. Bieżący asortyment jest wymieniony w tabeli produktów. Średnice otworów mieszczą się w zakresie od 5 do 60 mm.

Asortyment będzie rozszerzany zgodnie z potrzebami klientów. Aby uzyskać najbardziej aktualne informacje skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem SKF lub odwiedź stronę [www.skf.com/e2](http://www.skf.com/e2).

## Konstrukcje

### Łożyska z blaszkami ochronnymi

Energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 są standardowo wyposażone w osłony z blachy stalowej umieszczone z obu stron łożyska. Łożyska są fabrycznie wypełniane specjalnym smarem SKF charakteryzującym się cichą pracą i niskim tarcieniem (**tabela 2**). Stopień wypełnienia smarem nie jest identyfikowany w oznaczeniu łożyska. Smar zajmuje około 25 do 35% wolnej przestrzeni w łożysku.

Łożyska są smarowane na cały okres swojej trwałości i są bezobsługowe. Nie powinno się ich myć i nagrzewać do temperatur powyżej 80 °C. Łożyska z blaszkami ochronnymi są przeznaczone przede wszystkim do aplikacji, gdzie obraca się pierścień wewnętrzny. Jeżeli wiruje pierścień zewnętrzny istnieje ryzyko, że przy wysokich prędkościach nastąpi wyciek smaru z łożyska.

### Łożyska otwarte (nieuszczelnione)

W przypadku potrzeby uzyskania informacji o nieuszczelnionych energooszczędnych łożyskach kulkowych zwykłych SKF E2 należy skontaktować się z działem wsparcia technicznego SKF lub z lokalnym przedstawicielem SKF. Aby osiągnąć maksymalną wydajność pracy energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych SKF E2, jak na przykład dwukrotnie dłuższy okres trwałości smaru, łożyska otwarte muszą być wypełniane odpowiednią ilością smaru SKF LEGE 2.

Tabela 2

#### Smar w energooszczędnych łożyskach SKF E2

Zagęszczacz	Mydło litowe
Olej bazowy	Olej syntetyczny
Klasa konsystencji NLGI	2
Zakres temperatur [°C]	-50 55 150 190
[°F]	-60 130 300 375

### Koszyki

Energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 są wyposażone w prowadzony na kulkach koszyk typu zatraskowego wykonany z odpornego na temperaturę wzmocnianego włókna szklanym kompozytu polimeru. Konstrukcja koszyka nie jest identyfikowana w oznaczeniu łożyska.

## Dane łożyska

### Wymiary

Wymiary główne energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych SKF E2 są zgodne z normą ISO 15:1998. Dzięki temu te łożyska są zamienne wymiarowo z łożyskami kulkowymi zwykłymi o tym samym rozmiarze w ramach tej samej serii wymiarowej.

### Tolerancje

Energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 są produkowane w klasie dokładności wymiarowej P6. Tolerancja szerokości jest zawężona do:

- 0/-60 µm dla łożysk o średnicy zewnętrznej ≤ 110 mm
- 0/-100 µm dla łożysk o średnicy zewnętrznej > 110 mm

Dokładność obrotu zależy od wielkości łożyska i jest zgodna z klasą:

- P5 dla łożysk o średnicy zewnętrznej ≤ 52 mm
- P6 dla łożysk o średnicy zewnętrznej > 52 mm i ≤ 110 mm
- Normalną dla łożysk o średnicy zewnętrznej > 110 mm

### Luz wewnętrzny

Energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 są standardowo produkowane z luzem wewnętrznym promieniowym C3. Łożyska z luzem wewnętrznym promieniowym innym niż C3 mogą zostać dostarczone na specjalne zamówienie.

### Niewspółosiowość

Energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 mają taką samą charakterystykę eksploatacyjną jak standardowe łożyska kulkowe zwykłe SKF. Innymi słowy, w zależności od różnych czynników wpływających, dopuszczalna niewspółosiowość kątowna mieści się w zakresie od 2 do 10 minut kątowych. Jakakolwiek niewspółosiowość zwiększy hałas łożyska i zmniejszy jego trwałość eksploatacyjną. W celu uzyskania dodatkowych informacji skorzystaj z *Katalogu Głównego SKF* lub *Interaktywnego Katalogu Technicznego SKF* dostępnego w trybie on-line pod adresem [www.skf.pl](http://www.skf.pl).



## Obciążenie minimalne

Łożyska toczne powinny być zawsze poddane określonemu obciążeniu minimalnemu. Wymagane minimalne obciążenie promieniowe, jakie należy przyłożyć do energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych można oszacować na podstawie zależności

$$F_{rm} = \frac{k_r}{T} (5,2 n)^{2/3} \left( \frac{d_m}{100} \right)^2$$

gdzie

$F_{rm}$  = minimalne obciążenie promieniowe [kN]

$k_r$  = współczynnik obciążenia minimalnego  
0,025 dla łożysk serii 60 i 62  
0,03 dla łożysk serii 63

$T$  = temperatura pracy [°C]

$n$  = prędkość obrotowa [obr/min]

$d_m$  = średnia średnica łożyska [mm]  
= 0,5 (d + D)

Przy rozruchu w niskich temperaturach może być wymagane nawet większe obciążenie minimalne. Do aplikacji takich jak silniki elektryczne, gdzie wymagane obciążenie promieniowe jest niewystarczające, można zastosować sprężyny i przyłożyć wstępne obciążenie wzdłużne zamiast promieniowego.

## Obciążalność osiowa

Energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 mają taką samą obciążalność osiową jak standardowe łożyska kulkowe zwykłe SKF. Jeżeli łożyska te są poddawane obciążeniu ściśle osiowemu, to obciążenie nie powinno przekroczyć wartości 0,5  $C_0$ . Małe łożyska (średnica otworu do około 12 mm) i łożyska serii 60 nie powinny być poddawane obciążeniu osiowemu większemu niż 0,25  $C_0$ . Zbyt duże obciążenie osiowe może spowodować zmniejszenie trwałości eksploatacyjnej łożyska.

## Równoważne obciążenie łożyska

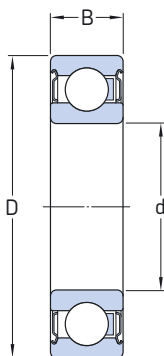
Równoważne obciążenie łożyska dla energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych SKF E2 można obliczyć w taki sam sposób jak dla standardowych łożysk kulkowych zwykłych SKF. W celu uzyskania dodatkowych informacji skorzystaj z *Katalogu Głównego SKF* lub *Interaktywnego Katalogu Technicznego SKF* dostępnego w trybie on-line pod adresem [www.skf.pl](http://www.skf.pl).

## Oznaczenia i identyfikacja opakowań

Oznaczenia energooszczędnych łożysk kulkowych zwykłych SKF E2 są zgodne z podstawowym systemem oznaczeń SKF. Jednakże przed oznaczeniem podstawowym został dodany przedrostek „E2”. Energooszczędne łożyska SKF są dostarczane w nowych standardowych opakowaniach.

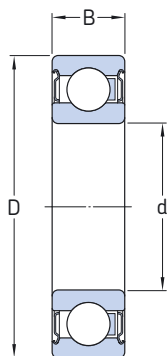


Energoszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 z blaszkami ochronnymi  
d 5 – 20 mm

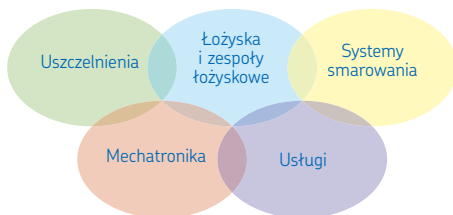


Wymiary główne			Nośność		Granica zmęczenia	Prędkość Nominalna	Graniczna	Masa	Oznaczenie
d	D	B	C	C <sub>0</sub>					
mm			kN	kN	r/min	kg	-		
5	16	5	1,14	0,38	0,016	104 000	55 000	0,005	E2.625-ZZ
	19	6	2,21	0,95	0,04	90 000	47 000	0,009	E2.635-ZZ
6	19	6	2,21	0,95	0,04	90 000	47 000	0,008	E2.626-ZZ
	22	7	3,32	1,37	0,06	80 000	42 000	0,013	E2.607-ZZ E2.627-ZZ
8	22	7	3,32	1,37	0,06	80 000	42 000	0,012	E2.608-ZZ
	24	8	3,71	1,66	0,072	75 000	37 000	0,017	E2.628-ZZ
9	24	7	3,71	1,66	0,072	75 000	37 000	0,014	E2.609-ZZ
	26	8	4,62	1,93	0,08	70 000	36 000	0,020	E2.629-ZZ
10	26	8	4,62	1,93	0,08	70 000	36 000	0,019	E2.6000-ZZ
	30	9	5,07	2,32	0,098	61 000	32 000	0,032	E2.6200-ZZ
	35	11	8,32	3,4	0,143	55 000	29 000	0,053	E2.6300-ZZ
12	28	8	5,07	2,32	0,098	66 000	33 000	0,022	E2.6001-ZZ
	32	10	7,02	3,1	0,132	55 000	29 000	0,037	E2.6201-ZZ
	37	12	9,95	4,15	0,176	49 000	25 000	0,060	E2.6301-ZZ
15	32	9	5,53	2,75	0,118	55 000	28 000	0,030	E2.6002-ZZ
	35	11	7,8	3,75	0,16	47 000	25 000	0,045	E2.6202-ZZ
	42	13	11,4	5,3	0,224	41 000	21 000	0,082	E2.6302-ZZ
17	35	10	5,85	3	0,127	49 000	25 000	0,039	E2.6003-ZZ
	40	12	9,56	4,75	0,2	41 000	21 000	0,065	E2.6203-ZZ
	47	14	13,8	6,55	0,275	37 000	19 000	0,12	E2.6303-ZZ
20	42	12	9,36	5	0,212	41 000	21 000	0,069	E2.6004-ZZ
	47	14	12,7	6,55	0,275	35 000	19 000	0,11	E2.6204-ZZ
	52	15	16,3	7,8	0,34	33 000	17 000	0,14	E2.6304-ZZ

Energooszczędne łożyska kulkowe zwykłe SKF E2 z blaszkami ochronnymi  
d 25 – 60 mm



Wymiary główne			Nośność		Granica zmęczenia	Prędkość Nominalna	Graniczna	Masa	Oznaczenie
d	D	B	Dynamiczna	Styczna					
			C	C <sub>0</sub>	P <sub>u</sub>				
mm			kN		kN	r/min		kg	–
25	47	12	11,1	6,1	0,26	35 000	18 000	0,08	E2.6005-2Z
	52	15	13,8	7,65	0,325	30 000	16 000	0,13	E2.6205-2Z
	62	17	22,9	11,6	0,49	27 000	15 000	0,23	E2.6305-2Z
30	55	13	12,7	7,35	0,31	31 000	16 000	0,12	E2.6006-2Z
	62	16	19,5	11,2	0,475	26 000	14 000	0,20	E2.6206-2Z
	72	19	28,6	16	0,67	22 000	13 000	0,35	E2.6306-2Z
35	72	17	25,5	15,3	0,64	22 000	12 000	0,29	E2.6207-2Z
	80	21	33,8	19	0,815	21 000	11 000	0,46	E2.6307-2Z
40	80	18	30,7	18,6	0,78	19 000	10 000	0,37	E2.6208-2Z
	90	23	41	24	1,02	19 000	9 900	0,63	E2.6308-2Z
45	85	19	32,5	20,4	0,865	18 000	9 900	0,41	E2.6209-2Z
	100	25	52,7	31,5	1,34	17 000	8 700	0,83	E2.6309-2Z
50	110	27	62,4	38	1,6	15 000	7 800	1,05	E2.6310-2Z
55	120	29	71,5	45	1,9	14 000	7 300	1,35	E2.6311-2Z
60	130	31	81,9	52	2,2	13 000	6 500	1,70	E2.6312-2Z



## Potęga inżynierii wiedzy.

Poparte pięcioma obszarami kompetencji i doświadczeniem w konkretnych aplikacjach przemysłowych, zdobytym w ponadstuletniej działalności - SKF przynosi nowatorskie rozwiązania dla producentów maszyn i urządzeń oraz innych firm produkcyjnych w każdej głównej gałęzi przemysłu na całym świecie.

Pięć obszarów kompetencji SKF obejmuje łożyska i zespoły łożyskowe, uszczelnienia, systemy smarowania, mechatronikę (połączenie mechaniki i elektroniki w inteligentne systemy) oraz szeroki wachlarz usług - od komputerowego modelowania trójwymiarowego do zaawansowanego monitorowania stanu maszyn oraz systemów zapewniania niezawodności i zarządzania zasobami. Globalna obecność SKF zapewnia klientom Koncernu jednolite standardy jakości oraz światową dystrybucję produktów.



Więcej informacji u przedstawiciela SKF lub Autoryzowanego Dystrybutora.

© Grupa SKF 2008

© SKF jest zastrzeżonym znakiem handlowym Grupy SKF

Treść niniejszej publikacji jest chroniona prawem autorskim wydawcy i nie może być przedrukowywana w części lub w całości, o ile nie uzyska się wcześniej odpowiedniego zezwolenia w formie pisemnej. Dotożono wszelkich starań, aby informacje zawarte w tej publikacji były możliwie dokładne, nie mniej wydawca nie ponosi żadnej odpowiedzialności za ewentualne straty – bezpośrednie lub pośrednie wynikające z ich użycia.

Publikacja 6692 PL • listopad 2008



Przy współudziale środków Unii Europejskiej funduszu LIFE

