



**HERBORNER  
PUMPENTECHNIK**

# herborner.X<sup>®</sup>

100% POWŁOKI = 0% KOROZJI!

Powlekana pompa obiegowa wody kąpielowej



# herborner.X

## Nowość na skalę światową wyznacza standardy

Całkowicie powlekana pompa herborner.X z wbudowanym filtrem wstępnym do oddzielania zanieczyszczeń nadaje się szczególnie do eksploatacji w parkach wodnych, basenach i parkach rozrywki oraz wszędzie tam, gdzie konieczne jest zapewnienie obiegu medium za pomocą pompy z wbudowanym filtrem. Dzięki uzyskaniu dla materiału powłoki atestu na zastosowanie w basenach<sup>1)</sup> oraz w instalacjach wody pitnej, pompę można stosować niemal wszędzie.

Grubość powłoki wynosząca do 1000 µm zapewnia wyjątkowo gładką powierzchnię. Dzięki temu współczynnik sprawności hydraulicznej poprawia się nawet o 10% i pozwala przez wiele lat oszczędzać energię.



## Pompa herborner.X posiada wiele innowacyjnych cech:

### 1 Powłoka

Ochrona przed korozją i agresywnymi mediami dzięki pokryciu powłoką 100% powierzchni wszystkich istotnych elementów mających kontakt z mediami i zagrożonych korozją. Pozwala to zapobiec uszkodzeniom pompy i elementów urządzenia na skutek korozji.

### 2 Osłona wirnika

Specjalna osłona wirnika wykonana z tworzywa sztucznego, zapobiega rdzewieniu wirnika (po przestoju) i zapewnia cichą pracę.

Wersja z bardzo małą szczeliną umożliwia wysoki współczynnik sprawności.

### 3 Osłona uszczelnienia mechanicznego

Gniazdo uszczelnienia mechanicznego jest w 100% chronione przed korozją<sup>1)</sup>. Zapobiega to powstawaniu ubytków korozyjnych w korpusie pośrednim w obszarze gniazda na pierścień uszczelnienia mechanicznego. Poprawa odporności na korozję prowadzi do obniżenia kosztów cyklu życia.

### 4 System X-Lock

System X-Lock umożliwia pokrycie powłoką 100% powierzchni gwintów wewnętrznych w częściach odlanych, co zapobiega korozji zwojów gwintów.

### 5 Serwis i dozór

Stosowane są tylko złącza śrubowe ze stali nierdzewnej, które zapewniają łatwy dozór elementów przez wiele lat.

### 6 Pokrywa filtra

Nowa przezroczysta, odporna na uderzenia pokrywa filtra dzięki niewielkiej masie umożliwia wygodne czyszczenie korpusu filtra. Dodatkowo podczas opróżniania korpusu filtra można łatwo rozpoznać aktualny poziom wody, aby zapobiec przedostaniu się jej do komory pompy i oszczędzić czas.

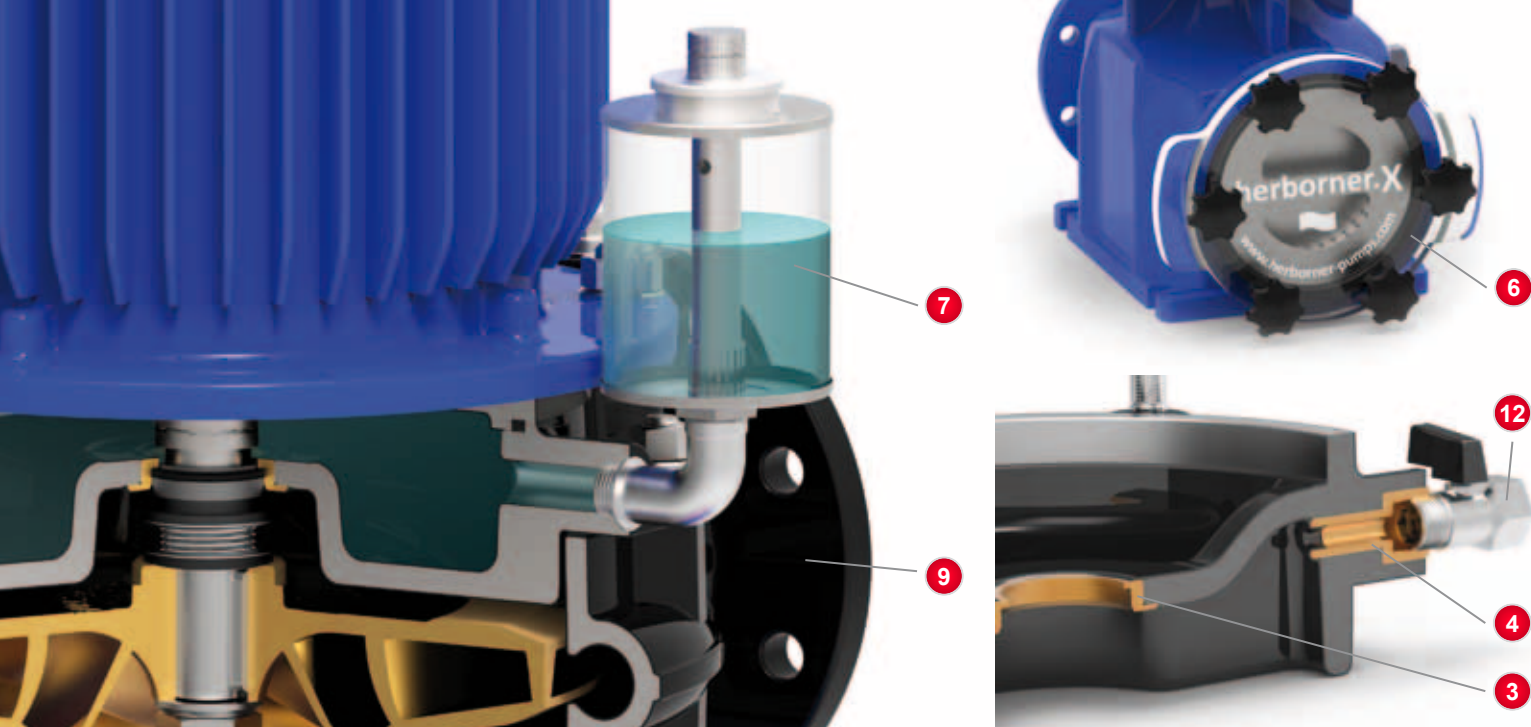
### 7 System Seal-Guard (opcja)

Generalnie uszczelnienie mechaniczne ulega uszkodzeniu po kilku sekundach suchobiegu. Innowacyjny, bezobsługowy system Seal-Guard wydłuża ten czas wielokrotnie, kompensując brak smarowania z zasobu medium. Dzięki temu pierwotne uszczelnienie mechaniczne jest skutecznie chronione przed suchobiegiem.

### 8 Wirniki

Dynamicznie wyważone, zamknięte wirniki kilkukanalowe zapewniają działanie wolne od drgań i znacznie przyczyniają się do wydłużenia żywotności pompy. Wszystkie wirniki mogą osiągnąć każdy punkt pracy w zakresie pola charakterystyki w wyniku korekty średnicy.

<sup>1)</sup> Tłoczone medium niezawierające H<sub>2</sub>S, do 1000 mg/l jonów chlorkowych



## 9 Konstrukcja

Zastosowano tutaj wytrzymałą i stabilną konstrukcję oraz niewielką wysokość umożliwiającą optymalne korzystanie ze zbiornika spiętrzającego wodę. Dzięki budowie dostosowanej do procesu możliwa jest łatwa wymiana zestawu zamiennego. Różne ustawienia króćca co 45° zapewniają ponadto optymalne możliwości planowania.

## 10 Kosz filtra

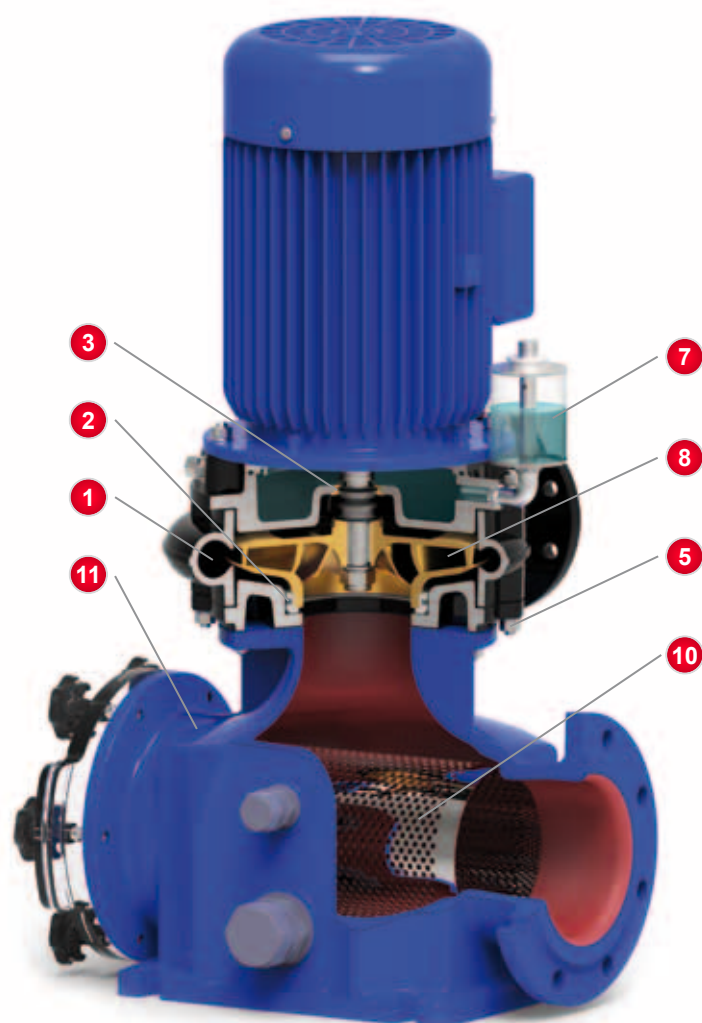
Kosz filtra, posiadający otwory specjalnie przystosowane do włosów i włókien o średnicy  $\varnothing$  3 mm, zapewnia wysoki stopień separacji. Można go w prosty sposób zdemontować bez użycia narzędzi, dzięki czemu jego obsługa jest bardzo łatwa.

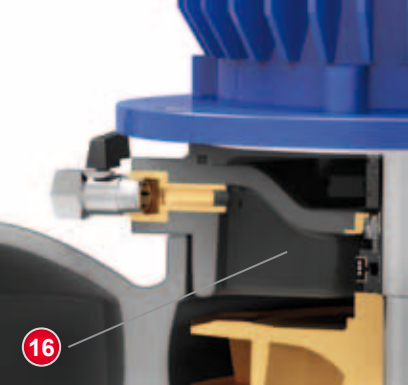
## 11 Korpus filtra

Korpus filtra zoptymalizowany pod kątem strumienia, z dużym spustem gwintowanym, pozwala na szybkie opróżnienie przed czyszczeniem filtra.

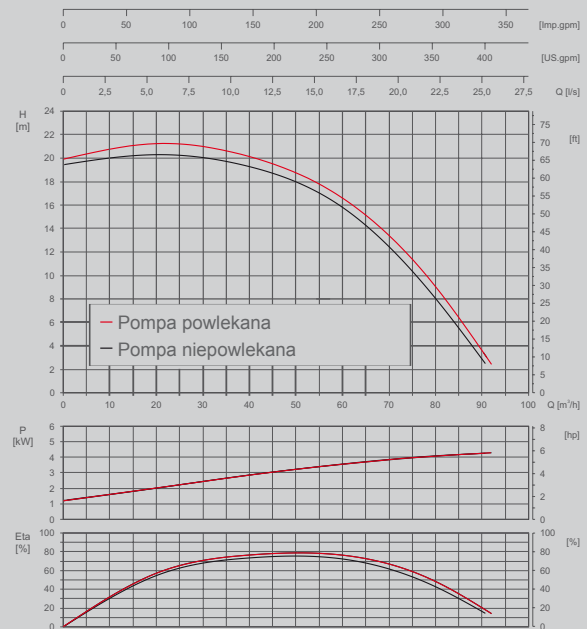
## 12 Odpowietrzanie

Łatwe odpowietrzanie pompy za pomocą zaworu kulowego służy do usuwania gromadzącego się powietrza i zapobiegania suchobiegowi uszczelnienia mechanicznego.





Porównanie współczynników sprawności



### 13 Oplącalność

Dłuższa żywotność dzięki wałom i łożyskom o dużych rozmiarach. Wszystkie silniki o mocy od 1,1 kW są dodatkowo wyposażone w urządzenie smarujące.

Te zmiany technologiczne w odniesieniu do standardowych silników znacznie zmniejszają koszty cyklu życia pompy.

### 14 Wał silnika

Odporny na zginanie wał silnika z wysokostopowej stali szlachetnej zapewnia minimalne odchylenie. Dzięki temu minimalizowane są wycieki z uszczelnienia i wydłuża się żywotność wału silnika.

### 15 Uszczelnienie wału

Stosowane jest bezobsługowe, niezależne od kierunku obrotów uszczelnienie mechaniczne wykonane z odpornego na zużycie węgla krzemu (SiC). Wszystkie silniki po stronie pompy są specjalnie uszczelnione przed bryzganiami wody.

### 16 Kanał obejściowy

Umożliwia on optymalne płukanie uszczelnienia mechanicznego przez tłoczone medium. Powierzchnie ślizgowe są zaopatrywane w wymaganą ilość medium smarującego i chłodzącego, co trwale zwiększa żywotność uszczelnienia mechanicznego.

### Ustawianie

Pompy są dostarczane w ustawieniu pionowym, z silnikiem skierowanym do góry.

### Ogólne dane techniczne

- Zakres temperatur tłoczonego medium od - 5 do + 60°C **herborner.X-C** od + 15 do + 40°C,
- Zakres temperatur otoczenia od - 5 do + 40°C
- Test wydajności wg normy PN EN ISO 9906, klasa 2
- Gęstość tłoczonego medium maks. do 1050 kg/m³
- Lepkość tłoczonego medium maks. do 1,75 mm²/s

Korektę wydajności przy odbiegających warunkach zastosowania przeprowadza się zgodnie z indywidualnymi wytycznymi klienta.

### Wersje specjalne

- Inne napięcie i/lub częstotliwość sieci
- Inna klasa izolacyjna
- Podwyższona temperatura otoczenia
- Zwiększony stopień ochrony
- Zwiększona ochrona przed wysoką temperaturą i wilgocią
- Materiały specjalne
- Powłoka specjalna na wszystkich niepowlekanych częściach składowych
- Specyficzne rozwiązania zależne od klienta

# Wersje herborner.X

## herborner.X

Powlekana pompa obiegowa wody kąpielowej z silnikiem IE2



X

## herborner.X-PM

Powlekana pompa obiegowa wody kąpielowej z silnikiem na magnesy trwałe



X-PM

## herborner.X-C

Powlekana pompa obiegowa wody kąpielowej z silnikiem z wymiennikiem ciepła



X-C

## Osprzęt

Falownik, system Seal-Guard, ochrona uszczelnienia mechanicznego przed suchobiegiem (ETS X4), ręczna i elektroniczna kontrola filtra wstępnego, zestaw Long-Life, zastępczy kosz filtra, czujnik ciśnienia



Osprzęt

# herborner.X

Powlekana pompa obiegowa wody kąpielowej herborner.X jest standardowo wyposażona w silnik IE2.

Wszystkie typowe cechy tego typoszeregu przyczyniają się do oszczędności energii, a więc także do wyraźnej redukcji kosztów.



## Silnik

Stosowany jest silnik indukcyjny trójfazowy chłodzony powierzchniowo z wirnikiem klatkowym, odpowiadający klasie energetycznej IE2.

Typ konstrukcyjny	IM B5/V1
Stopień ochrony	IP55
Liczba obrotów	1500 (1800) min <sup>-1</sup>
Częstotliwość	50 (60) Hz
Przełącznik ≤ 2,2 (2,6) kW	230 Δ / 400 λ (460 λ) V
Przełącznik ≥ 3,0 (3,6) kW	400 Δ / 690 λ (460 Δ) V
Klasa izolacyjna EN 60034-1	F (155°C)

## Klasyfikacja silników elektrycznych

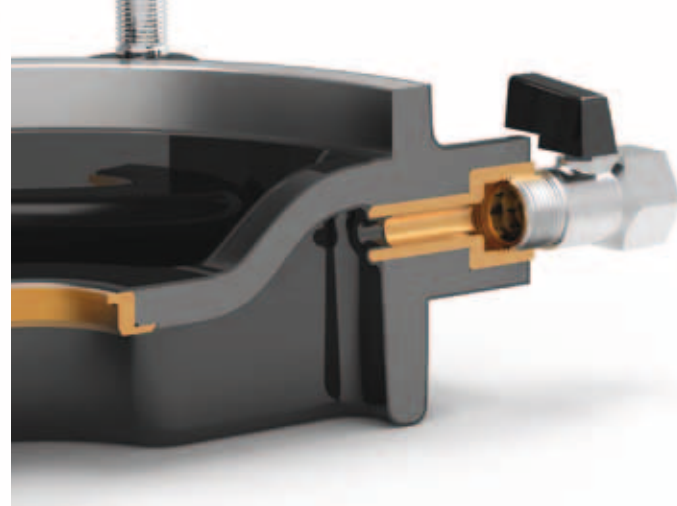
Od 2011 roku obowiązują nowe definicje współczynnika sprawności (kod IEC), z którymi silnik asynchroniczny trójfazowy musi być zgodny.

Nowe normy są stosowane na całym świecie, aby umożliwić jednolitą ocenę silników. Od połowy 2011 roku standardowe silniki (High Efficiency) muszą osiągać przynajmniej klasę IE2, o ile nie podlegają wyjątkom, np. dot. silników zatapialnych.

## Podział silników elektrycznych na klasy energetyczne

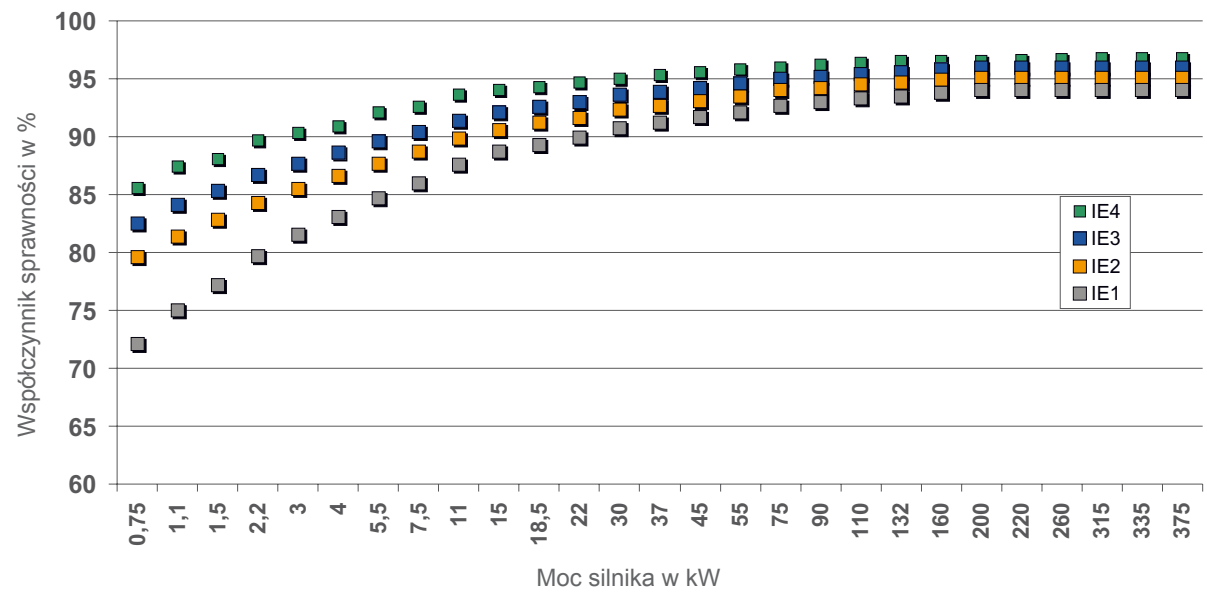
Klasa energetyczna IEC	Kod IEC	Kod EFF	NEMA
Super Premium Efficiency	IE4		
Premium Efficiency	IE3		NEMA Premium
High Efficiency	IE2	EFF1	EPAct
Standard Efficiency	IE1	EFF2	
Below Standard Efficiency	-	EFF3	

Porównanie starego kodu EFF, nowego kodu IEC i kodu NEMA (Ameryka Północna).



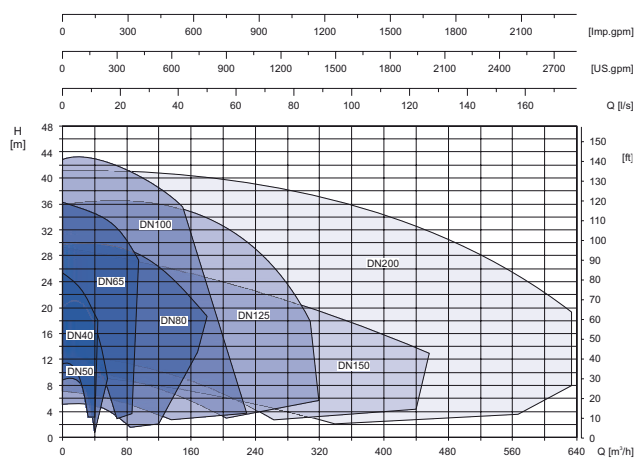
X

Porównanie współczynników sprawności silników IE1 do IE4

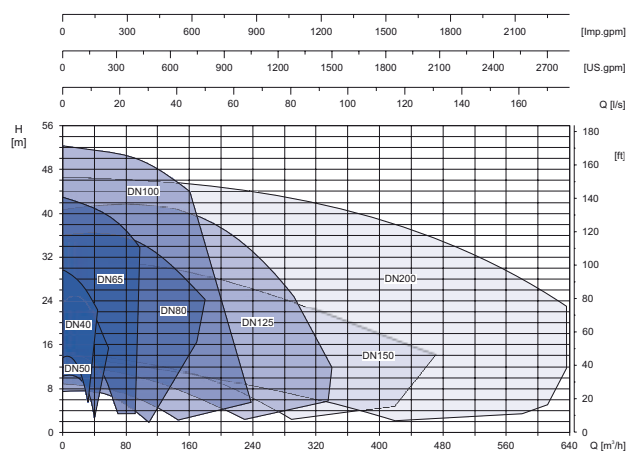


Wykres pokazuje wyraźnie, że w przypadku basenów uzasadnione jest stosowanie silników o zoptymalizowanej sprawności, ponieważ zakres wydajności pomp mieści się raczej w dolnym zakresie mocy silnika.

Zakres mocy 50 Hz



Zakres mocy 60 Hz



# herborner.X-PM

Powlekana pompa obiegowa wody kąpielowej herborner.X-PM jest standardowo wyposażona w silnik na magnesy trwałe (PM).

Silniki PM (silniki synchroniczne) uzyskują poprawę współczynnika sprawności do 13% w porównaniu ze zwykłymi silnikami asynchronicznymi. Prowadzi to do znacznych oszczędności energii, a zatem i do odczuwalnej redukcji kosztów.



X-PM



## Silnik

Stosowany jest silnik synchroniczny z chłodzeniem powierzchniowym ze stałym wzbudzeniem do pracy. Silniki osiągają współczynniki sprawności klasy energetycznej IE3, mogą być dostarczane również w klasie IE4. Ponieważ silniki synchroniczne nie mogą uruchamiać się samoczynnie, do pracy potrzebują falownika

Typ konstrukcyjny	IM B5/V1
Stopień ochrony	IP55
Liczba obrotów	1500 min <sup>-1</sup>
Przełącznik	△ 300 - 400 V
Klasa izolacyjna EN 60034-1	F (155°C)

Silniki synchroniczne charakteryzują się wysokim współczynnikiem sprawności, który jest głównie efektem braku poślizgu. Oprócz synchronicznej pracy bez poślizgu zaletą silników PM jest również to, że uruchamianie sterowane przez falownik znacznie redukuje pracę straconą silnika, zwiększając tym samym wydajność napędu. Największy potencjał oszczędności energii silnik PM wykazuje w zakresie obciążenia częściowego podczas pracy pompy. Poprawa sprawności jest wyraźna zwłaszcza w tym trybie pracy, ponieważ sprawność standardowych silników asynchronicznych może tutaj mocno spadać, podczas gdy silniki PM charakteryzują się niemal stabilnym zachowaniem.

## Zalety silników PM:

- Większa moc dzięki maksymalnej sprawności
- Niższe koszty eksploatacji dzięki większej oszczędności energii
- Mniejsza emisja CO<sub>2</sub> w wyniku mniejszego zużycia prądu

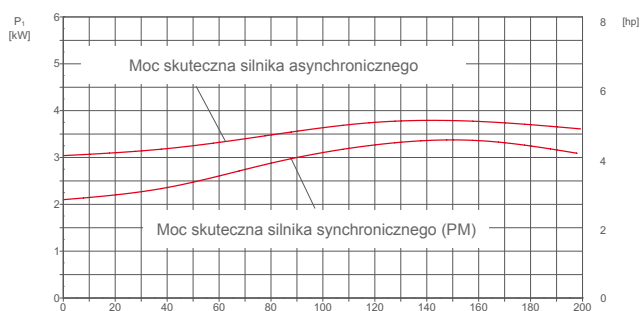
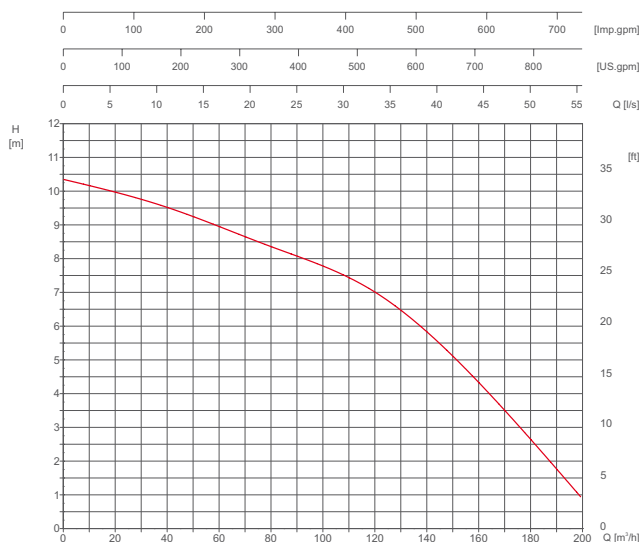
Podane zalety obniżają koszty cyklu życia i wyjaśniają, dlaczego silniki PM są obecnie tak popularne na rynku.





## Porównanie mocy skutecznych

Przedstawiona charakterystyka pompy z napędem o mocy 3 kW porównuje pobór mocy elektrycznej (moc skuteczna) silnika PM z silnikiem asynchronicznym. Silnik PM charakteryzuje się znacznie niższym poborem mocy.



Obliczenie mocy skutecznej przy  $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$

$$P = U \cdot I \cdot \cos\phi \cdot \sqrt{3}$$

$$P_{\text{Asynchron}} = 401,9 \cdot 6,83 \cdot 0,79 \cdot 1,73 = 3,75 \text{ kW}$$

$$P_{\text{PM}} = 330,0 \cdot 5,73 \cdot 1,0 \cdot 1,73 = 3,27 \text{ kW}$$

$$\text{Oszczędność} = 0,48 \text{ kW} = 12,8\%$$

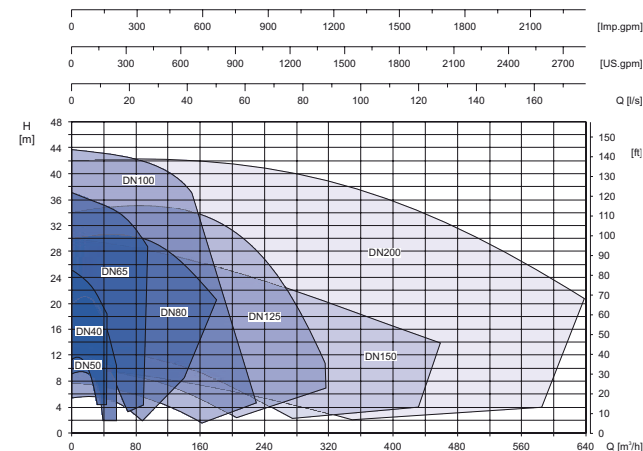
## Amortyzacja

Wyższe koszty zakupu silników PM szybko się zwracają przy obecnych kosztach energii, a zalety w zakresie sprawności mogłyby się jeszcze bardziej opłacić w przypadku wzrostu kosztów energii w przyszłości. Okres amortyzacji silnika PM można obliczyć za pomocą prostego rachunku:

$$\text{Amortyzacja (lata)} = \frac{\text{Koszty}_{\text{PM}} - \text{koszty}_{\text{Standard}}}{P_N \cdot t \cdot \text{koszty energii} \cdot \left[ \frac{1}{\eta_{\text{Standard}}} - \frac{1}{\eta_{\text{PM}}} \right]}$$

Koszty <sub>PM</sub>	Koszty silnika PM w €
Koszty <sub>Standard</sub>	Koszty silnika standardowego w €
$P_N$	Moc silnika w kW (np. 3 kW)
$t$	Roczny czas pracy w godzinach (ok. 8000 h)
Koszty energii	w € na kWh (np. 0,15 €/kWh)
$\eta_{\text{Standard}}$	Współczynnik sprawności silnika standardowego (np. 0,79)
$\eta_{\text{PM}}$	Współczynnik sprawności silnika PM (np. 0,89)

## Zakres mocy 1500 min<sup>-1</sup>



# herborner.X-C

Powlekaną pompą obiegową wody kąpielowej herborner.X-C jest wyposażona w silnik z wymiennikiem ciepła (C).

Zasada ponownego wykorzystania energii przez silniki z wymiennikiem ciepła prowadzi do znacznej oszczędności kosztów ogrzewania i redukcji ciepła w maszynowni - poprzez precyzyjne doprowadzanie ciepła odłotowego z silnika w celu podgrzewania wody basenowej. Dodatkowo silniki te charakteryzują się niższą emisją hałasu.

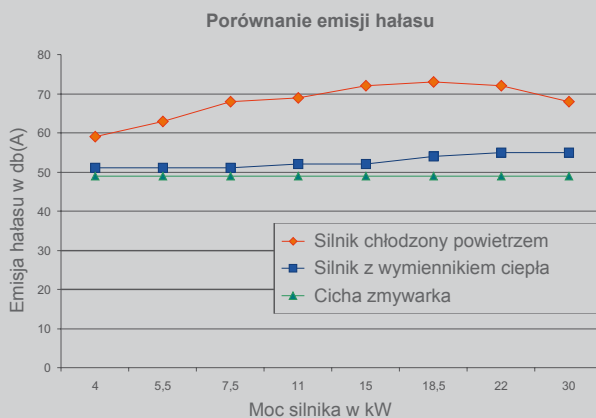


## Silnik

Stosowany jest chłodzony przez medium silnik z wymiennikiem ciepła. Odprowadza on z powrotem do medium 95% ciepła odłotowego.

Typ konstrukcyjny	IM B5/V1
Stopień ochrony	IP55
Liczba obrotów	1500 (1800) min <sup>-1</sup>
Częstotliwość	50 (60) Hz
Przełącznik ≤ 2,2 (2,6) kW	230 Δ / 400 λ (460 λ) V
Przełącznik ≥ 3,0 (3,6) kW	400 Δ / 690 λ (460 Δ) V
Klasa izolacyjna EN 60034-1	F (155°C)

Przez specjalny płaszcz, który całkowicie osłania silnik, przepływa woda. Ciepło odłotowe wytwarzane przez silnik jest w ten sposób odzyskiwane i przekazywane do tłoczzonej wody, w przypadku basenów w postaci ciepła doprowadzanego do wody basenowej. Równocześnie w ten sposób następuje chłodzenie silnika. Silnik pracuje wtedy wyjątkowo efektywnie pod względem odprowadzania ciepła, ponieważ powierzchnie chłodzone wodą mają około stukrotnie lepszy współczynnik wnikania ciepła niż powierzchnie chłodzone powietrzem. W związku z tym wymiennik ciepła odprowadza straty ciepła w sposób optymalny. Dzięki temu można znacznie zmniejszyć faktycznie potrzebny podgrzew wody basenowej przez wymiennik ciepła. Opcjonalna wersja silników z wymiennikami ciepła i stopniem ochrony IP67 umożliwia zastosowanie również w pomieszczeniach zagrożonych zalaniem.



### Oszczędność energii przez silnik z wymiennikiem ciepła

Obliczenie różnicy udziału w kosztach ciepła między silnikiem z wymiennikiem ciepła a standardowym silnikiem o wysokiej wydajności (IE2).

Typ silnika	3 kW		22 kW	
	Standard	Wymiennik ciepła	Standard	Wymiennik ciepła
Współczynnik sprawności silnika w %	85,5	79,4	91,6	89,4
Moc pobierana $P_1$ w kW	3,51	3,78	24,02	24,61
Moc oddawana $P_2$ w kW	3,0	3,0	22,0	22,0
Moc stracona $P_v$ w kW	0,51	0,78	2,02	2,61
Współczynniki odzysku	0,25	0,95	0,25	0,95
Odzysk ciepła $Q$ w kW	0,13	0,74	0,50	2,48
Cena ciepła w €/h	0,0752*		0,0752*	
Godziny pracy rocznie (360 dni po 24 h)	8640		8640	
Różnica udziału w kosztach ciepła w €	<b>397,77</b>		<b>1282,33</b>	

\* Cena jednej kWh energii cieplnej, przy założeniu ceny oleju grzewczego 70 ct/l

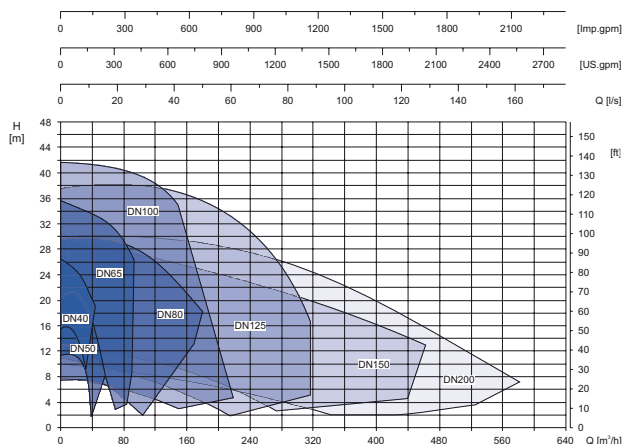
### Zmniejszenie emisji hałasu w przypadku silników z wymiennikiem ciepła

Silniki z wymiennikiem ciepła nie tylko oszczędzają energię, lecz także, jak widać na powyższym wykresie, w porównaniu ze zwykłymi silnikami chłodzonymi powietrzem, pracują o ponad 10 db(A) ciszej. Oznacza to zmniejszenie głośności o połowę. Dzięki temu zastosowanie tych silników jest możliwe również w miejscach, w których hałas jest niepożądanym, np. w hotelach.

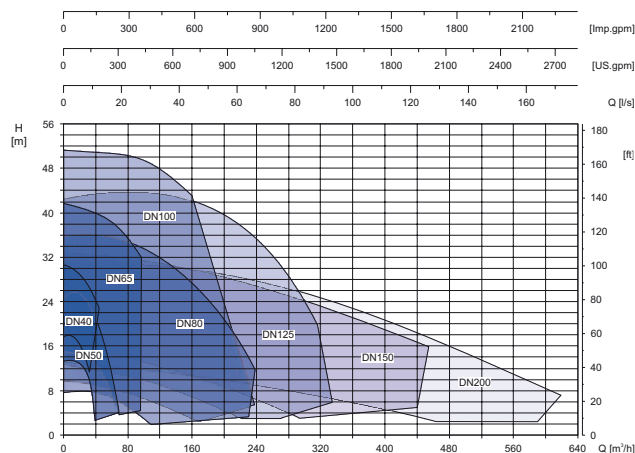
### Zastosowanie silników z wymiennikiem ciepła

Generalnie silniki z wymiennikiem ciepła w porównaniu z silnikami standardowymi (IE2) oddają więcej ciepła do wody basenowej, dzięki mniejszemu oddawaniu ciepła do otoczenia oraz niższej emisji hałasu. Ze względu na wysoką efektywność przyczyniają się bezpośrednio do ochrony klimatu.

### Zakres mocy 50 Hz



### Zakres mocy 60 Hz



## Falownik

Falowniki służą do elektronicznej regulacji liczby obrotów silników, dzięki czemu znacznie oszczędzają energię. Dodatkowo przedłużają żywotność urządzenia i obniżają koszty napraw i konserwacji.

Ich zaletą jest przede wszystkim regulacja obrotów pompy, dzięki której możliwe jest dopasowanie punktu pracy do wymogów urządzenia (na przykład obniżenie temperatury na noc w basenach), które w stosunku do wcześniejszych rozwiązań i możliwości technicznych pozwala na znaczną poprawę efektywności energetycznej.

Stosowane są falowniki montowane bezpośrednio (**herborner.X**: moc do 26,4 kW, **herborner.X-PM**: moc do 30 kW) albo montowane na ścianie lub w szafie sterowniczej (wszystkie moce). W przypadku **herborner.X-C** możliwy jest tylko montaż ścienny lub w szafie sterowniczej.



## System Seal-Guard

System Seal-Guard za pomocą medium zapobiega suchobiegowi uszczelnienia mechanicznego.

Gdy tylko w pierwotnym uszczelnieniu mechanicznym pompy zabraknie medium, w wyniku czego doszłoby do suchobieg, brak smaru jest rekompensowany przez doprowadzenie medium. Straty zasobu medium są automatycznie kompensowane ze zbiornika zasilającego. Za pomocą tego zbiornika rozpoznawane są także ewentualne wycieki z pierwotnego uszczelnienia mechanicznego. System jest bezobsługowy z wyjątkiem ewentualnej konieczności uzupełnienia medium.

Ochrona pierwotnego uszczelnienia mechanicznego przed suchobiegami za pomocą zasobu medium umożliwia oszczędność kosztów i tym samym redukcję kosztów cyklu życia pompy.



## ETS X4

Elektroniczne zabezpieczenie przed suchobiegami (ETS X4) zapobiega suchobiegowi uszczelnienia pierścienia ślizgowego za pomocą monitoringu elektronicznego. Proces »wdmuchiwanie« powietrza przebiega w sposób zautomatyzowany.

Dzięki temu można zaoszczędzić koszty związane z wymianą uszczelek i ich montażem, znacznie zredukować czasy awarii i tym samym zmniejszyć koszty cyklu życia pompy.

Należy pamiętać, że za pomocą ETS nie można odpowietrzyć całego urządzenia!



## Ręczna kontrola filtra wstępnego

Ręczna kontrola filtra wstępnego sygnalizuje stopień zanieczyszczenia kosza filtra. Jest ona dla użytkownika prostym narzędziem do monitorowania zanieczyszczenia kosza filtra.



## Elektroniczna kontrola filtra wstępnego

Elektroniczna kontrola filtra wstępnego sygnalizuje stopień zanieczyszczenia kosza filtra i umożliwia czyszczenie kosza filtra tylko wtedy, gdy jest to konieczne.



## Zestaw Long-Life

Zestaw Long-Life składa się z praski smarowej ze smarem o dużej wydajności. Zapewnienie dodatkowego smarowania łożysk silnika wyraźnie zwiększa ich żywotność i dzięki temu zmniejsza koszty cyklu życia pomp.



## Zastępczy kosz filtra

Zastępczy kosz filtra redukuje czas przestoju pompy podczas czyszczenia kosza filtra. Dzięki temu czas czyszczenia filtra jest zredukowany do niezbędnego minimum.



## Czujnik ciśnienia

Czujnik ciśnienia służy do wskazywania ciśnienia po ciśnieniowej stronie pompy. Użytkownik ma dzięki temu możliwość kontrolowania prawidłowego działania pomp.



# Wersje

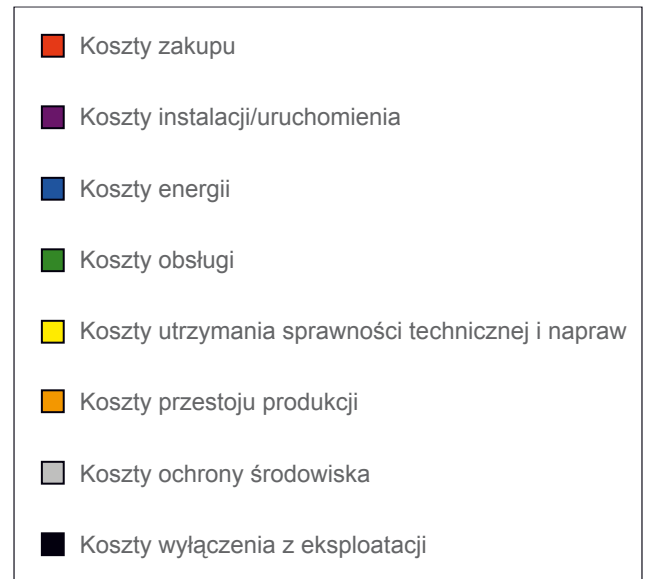
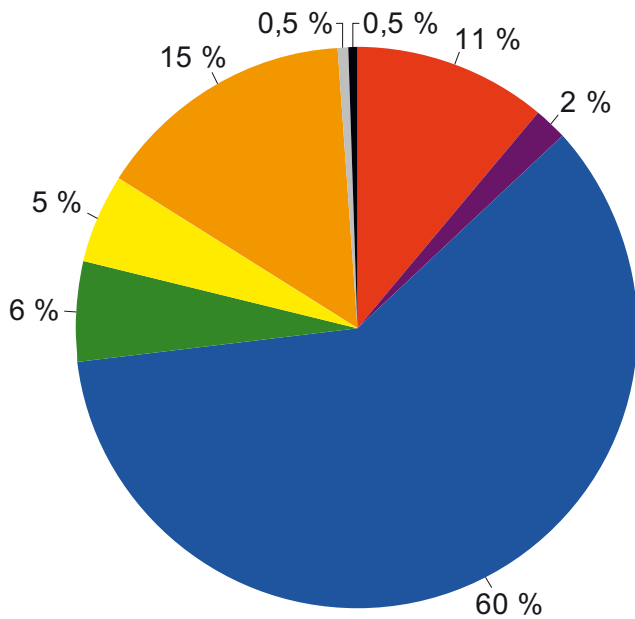
Typ	Moc silnika w kW	Wariant			System Seal-Guard	Osprzęt			
		X	X-PM	X-C		Falownik (montaż bezpośredni) X	Falownik (montaż bezpośredni) X-PM	Falownik (montaż bezpośredni) X-C	Falownik (montaż ścienny)
X 040 -220A	1,1	●	●	-	○	○	○	-	○
X 040 -220A	1,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 040 -270A	3,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 040 -270B	3,0	●	●	-	○	○	○	-	○
X 040 -270A	4,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 050 -190A	1,1	●	●	-	○	○	○	-	○
X 050 -190A	1,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 050 -190A	2,2	●	●	●	○	○	○	-	○
X 050 -190B	2,2	●	-	-	○	○	○	-	○
X 050 -190A	3,0	●	●	-	○	○	○	-	○
X 050 -240A	1,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 050 -240A	2,2	●	●	●	○	○	○	-	○
X 050 -240A	3,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -220A	2,2	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -220A	3,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -220A	4,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -240A	2,2	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -240A	3,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -240A	4,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -270A	4,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -270A	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -270C	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -300B	7,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 065 -300B	11,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -210A	3,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -210A	4,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -210A	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -240A	1,1	●	●	-	○	○	○	-	○
X 080 -240A	1,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -240A	2,2	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -255A	3,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -255A	4,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -255A	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -330A	11,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 080 -330A	15,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -200A	2,2	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -200A	3,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -210A	4,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -210A	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -210A	7,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -240A	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -240A	7,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -270A	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -270A	7,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -330A	18,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -330A	22,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -330C	11,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 100 -330C	15,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -250A	3,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -250A	4,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -250A	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -270A	7,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -270A	11,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -270A	15,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -270B	11,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -270B	15,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -330A	22,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 125 -330A	30,0	●	●	●	○	-	○	-	○
X 150 -250A	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 150 -250A	7,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 150 -250A	11,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 150 -270B	11,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 150 -270B	15,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 150 -270B	18,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 150 -270B	22,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 150 -300A	15,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 150 -300A	18,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 150 -300A	22,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 200 -250A	5,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 200 -250A	7,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 200 -250A	11,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 200 -250A	15,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 200 -270B	11,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 200 -270B	15,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 200 -270B	18,5	●	●	●	○	○	○	-	○
X 200 -270B	22,0	●	●	●	○	○	○	-	○
X 200 -330A	30,0	●	●	●	○	-	○	-	○
X 200 -350A	37,0	●	●	-	-	-	-	-	○
X 200 -350A	45,0	●	●	-	-	-	-	-	○
X 200 -350A	55,0	●	●	-	-	-	-	-	○

● Standard

○ Opcja

- niedostępne

# Koszty cyklu życia



Aby móc ustalić całkowitą rentowność produktu lub systemu, konieczne jest podejście kompleksowe i obliczenie wszystkich kosztów ponoszonych przez cały cykl życia urządzenia. Określa się to mianem kosztów cyklu życia, po angielsku Life Cycle Costs (LCC). Zwłaszcza w przypadku pomp stosowanych w basenach ważne jest obliczenie LCC, ponieważ ze względu na czas pracy przekraczający często 8000 godzin rocznie (na przykład w przypadku pomp obiegowych wody kąpielowej) w dużym stopniu wpływają na nie inne koszty (np. koszty energii). Wzięcie pod uwagę tylko kosztów zakupu jest tutaj niewystarczające.

Za pomocą prostego wzoru można obliczyć LCC.

$$LCC = C_{ic} + C_{in} + C_e + C_o + C_m + C_s + C_{env} + C_d$$

- $C_{ic}$  Koszty zakupu
- $C_{in}$  Koszty instalacji/uruchomienia
- $C_e$  Koszty energii
- $C_o$  Koszty obsługi
- $C_m$  Koszty utrzymania sprawności technicznej i napraw
- $C_s$  Koszty przestoju produkcji
- $C_{env}$  Koszty ochrony środowiska
- $C_d$  Koszty wyłączenia z eksploatacji

Na wykresie, na podstawie przykładowych obliczeń dla pompy czystej wody z długim rocznym czasem pracy, pokazano procentowy rozkład kosztów cyklu życia. Wyraźnie widać ogromne różnice między poszczególnymi rodzajami kosztów. Prawie dwie trzecie kosztów cyklu życia to koszty energii. Wybór odpowiedniego energooszczędnego napędu i/lub falownika pomaga znacznie zmniejszyć tę część kosztów. Nawet jeśli na początku trzeba zapłacić wyższą cenę zakupu, inwestycja ta amortyzuje się w ciągu kilku lat użytkowania pompy.

Tutaj znajduje się komputerowy program do łatwego obliczania LCC pomp, dostępny w języku niemieckim i angielskim:



Niemiecki



Angielski



Każda pompa typoszeregu **herborner.X** po przejściu kontroli jakości otrzymuje poniższą zawieszkę. Na jej odwrocie klient może zapisywać informacje dotyczące konserwacji.

Więcej informacji na temat pomp basenowych znajduje się w podręczniku:

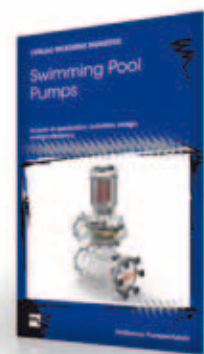
Przód



## Pompy basenowe

Obszary zastosowań, wybór, budowa, efektywność energetyczna

Tył



Wydawca: Süddeutscher Verlag onpact GmbH

ISBN 978-3-86236-040-6



**HERBORNER  
PUMPENTECHNIK**