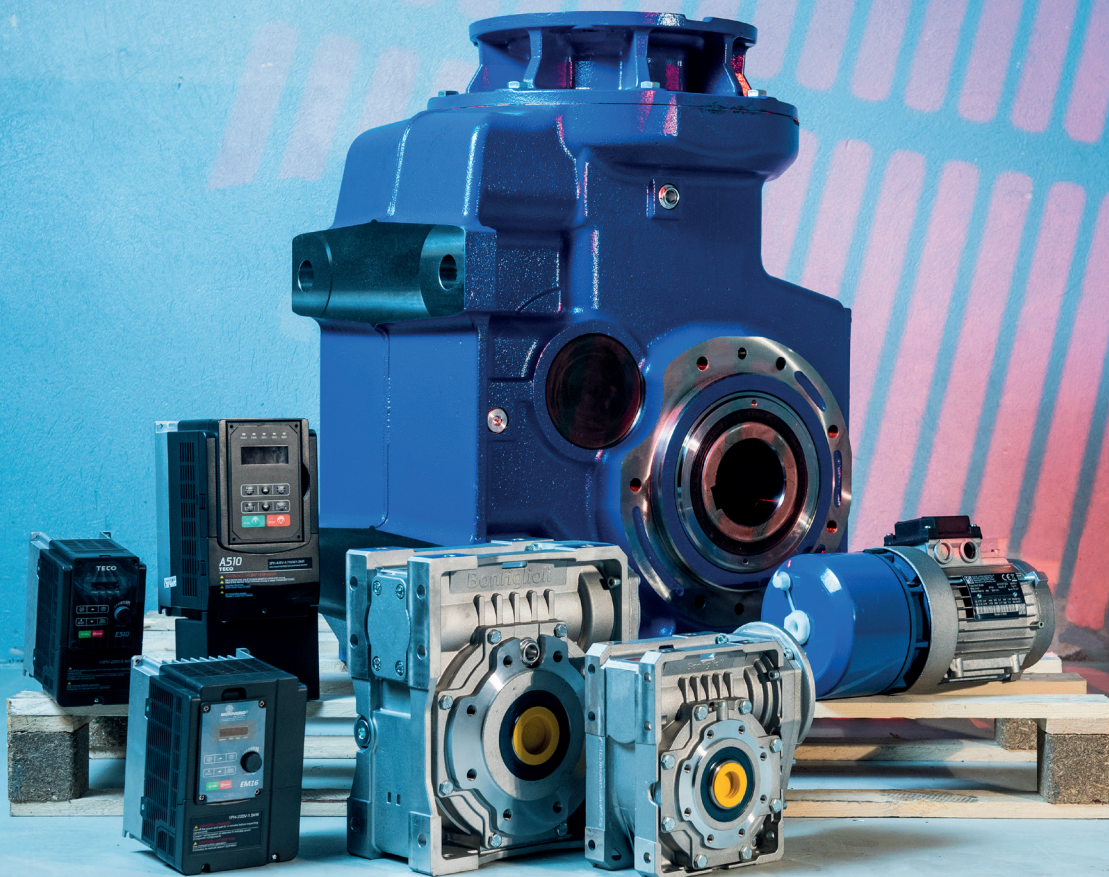


Jak dobrać napęd do maszyny?

PRAKTYCZNY PORADNIK

dla konstruktorów i pracowników utrzymania ruchu



Dobór napędu to **jeden z kluczowych elementów** projektowania maszyny lub modernizacji linii produkcyjnej. Błędna decyzja nie kończy się na „słabszej pracy”, tylko prowadzi do przegrzewania, awarii, skrócenia żywotności i nieplanowanych przestojów.

Ten poradnik przeprowadzi Cię krok po kroku przez **najważniejsze parametry**, które należy określić przed doborem napędu, również te, które najczęściej są pomijane.



1 | Określ wymagania mechaniczne – moment i moc



Punktem wyjścia jest zawsze odpowiedź na pytanie:
jakiego momentu i mocy wymaga Twoja aplikacja?

- moment obrotowy [Nm] – kluczowy w aplikacjach ciężkich
- moc silnika [kW] – podstawa doboru jednostki napędowej

Jeśli nie masz dokładnych danych:

- oprzyj się na parametrach istniejącej maszyny
- lub określ obciążenie na podstawie procesu technologicznego

W praktyce lepiej lekko doszacować niż niedoszacować, ale przewymiarowanie również generuje niepotrzebne koszty.

2 | Określ parametry zasilania i sposób sterowania




Napęd musi być dopasowany do infrastruktury zakładu:

- napięcie (np. 230V, 400V, 690V)
- częstotliwość (50 Hz / 60 Hz)
- typ zasilania (1- lub 3-fazowe)
- **czy napęd będzie pracował z falownikiem**

Ten ostatni punkt ma kluczowe znaczenie dla dalszego doboru, szczególnie chłodzenia i pracy przy niskich obrotach.

3

**Dobierz wyposażenie silnika
(tu najczęściej pojawiają się błędy)** 

W wielu aplikacjach standardowy silnik nie wystarczy.

Najczęstsze elementy dodatkowe:

- hamulec (bezpieczeństwo, praca pionowa)
- enkoder (precyzja, automatyka)
- czujniki temperatury

Obce chłodzenie – kiedy jest konieczne?

Obce chłodzenie to zewnętrzny wentylator z niezależnym zasilaniem, który zapewnia skuteczne odprowadzanie ciepła.

Należy je rozważyć szczególnie, gdy:

- silnik pracuje z falownikiem
- pracuje na niskich obrotach (często < ok. 700 obr/min)
- pracuje w trybie ciągłym lub pod dużym obciążeniem
- warunki zabudowy ograniczają wentylację

Przy niskich obrotach wentylator własny silnika traci skuteczność, co może prowadzić do przegrzania i uszkodzenia.

4

Uwzględnij sprawność energetyczną silnika 

Sprawność silnika (IE2, IE3, IE4) bezpośrednio wpływa na zużycie energii i koszty eksploatacji.

W UE obowiązują regulacje określające minimalne klasy sprawności, jednak:

- nie wszystkie silniki im podlegają (np. z falownikiem, z hamulcem, specjalne aplikacje)

Dobór wyższej klasy sprawności to często szybki zwrot inwestycji w dłuższym okresie pracy.

5

Dobierz typ przekładni

Dobór przekładni wynika głównie z geometrii maszyny i wymaganych obciążeń:

- **ślimakowe** – standardowy napęd do lżejszych aplikacji
- **walcowe** – uniwersalne, wysokosprawne
- **walcowo-stożkowe** – zmiana kierunku napędu (90°)
- **równoległe** – kompaktowe rozwiązania transportowe
- **planetarne** – bardzo wysokie momenty przy małych gabarytach
- **kątowe** – przy ograniczeniach przestrzennych

W praktyce to układ maszyny najczęściej determinuje wybór.

6

Określ typ aplikacji i charakter obciążenia

To jeden z najważniejszych parametrów wpływających na trwałość napędu. Zdefiniuj:

- rodzaj maszyny
- charakter pracy: stały, zmienny, udarowy

Przykład:

przenośnik → obciążenie stabilne

kruszaraka → obciążenie udarowe

Od tego zależy dobór przekładni i współczynników bezpieczeństwa.

7

Określ czas pracy i intensywność użytkowania

- ilość godzin pracy na dobę
- tryb pracy (ciągły, zmianowy, cykliczny)

Im dłuższa i bardziej intensywna praca:

- tym większe znaczenie mają trwałość, chłodzenie i jakość komponentów

8

Podaj liczbę załączeń na godzinę

Często pomijany parametr, który ma duży wpływ na żywotność:

- ile razy napęd startuje i zatrzymuje się w ciągu godziny

Wpływa to na:

- dobór silnika
- dobór hamulca
- zużycie mechaniczne

9

Określ warunki pracy

Napęd musi być dopasowany do środowiska:

- temperatura
- zapylenie
- wilgotność
- obecność chemikaliów
- warunki zabudowy i wentylacji

To bezpośrednio wpływa na:

- dobór materiałów
- zabezpieczenia
- sposób chłodzenia

10

Określ wymagane obroty wyjściowe

Na tej podstawie dobiera się:

- przełożenie przekładni
- konfigurację całego napędu

11

Sprawdź dopasowanie przyłącza silnik – przekładnia



To jeden z najczęstszych problemów przy wymianach i modernizacjach. Aby połączenie było możliwe:

- średnica wałka silnika musi odpowiadać średnicy otworu w przekładni
- średnice kołnierzy muszą być identyczne

Możliwe jest stosowanie tulei redukcyjnych, ale nie rozwiązuje to wszystkich przypadków.

12

Określ wielkość mechaniczną silnika



Wielkość mechaniczna (np. 71, 80, 90) definiuje:

- wysokość osi
- średnicę wałka
- kompatybilność z przekładnią

Najczęstsze typy kołnierzy:

- B5
- B14

Podanie tych danych znacząco przyspiesza dobór i ofertowanie.

Najczęstsze błędy przy doborze napędu

- pominięcie pracy z falownikiem i chłodzenia
- niedopasowanie przyłącza silnik–przekładnia
- nieuwzględnienie warunków pracy
- dobór wyłącznie na podstawie ceny
- brak analizy charakteru obciążenia

► Efekt?

Napęd „działa”, ale nie pracuje w warunkach, do których został zaprojektowany.

Podsumowanie

Dobór napędu to nie jest wybór pojedynczego komponentu, tylko decyzja, która wpływa na:

- stabilność procesu
- koszty eksploatacji
- ryzyko przestojów

Największe problemy nie wynikają z braku wiedzy, tylko z pominięcia jednego z kluczowych parametrów.

Chcesz mieć pewność, że dobór jest właściwy?

Na podstawie kilku danych jesteśmy w stanie:

- zweryfikować założenia
- wskazać ryzyka
- dobrać rozwiązanie dopasowane do realnych warunków pracy

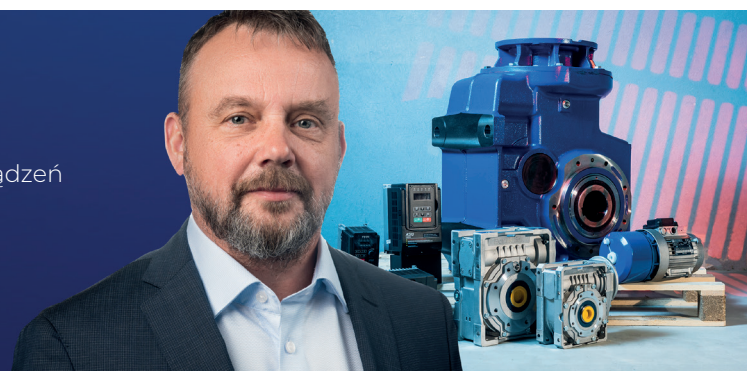
I oszczędzić Ci sytuacji, w której napęd „teoretycznie się zgadza”, ale praktycznie zaczyna sprawiać

Wojciech Michalski

Menedżer ds. rozwoju kategorii asortymentowej - Napędy Maszyn i Urządzeń

+48 601 932 805

w.michalski@archimedes.pl





CHECKLISTA DOBORU NAPĘDU

1. Parametry mechaniczne

- Wymagany moment obrotowy [Nm]
- Wymagana moc silnika [kW]
- Dane: dokładne szacunkowe z istniejącej maszyny

2. Parametry zasilania

- Napięcie: _____
- Częstotliwość: 50 Hz 60 Hz
- Typ: 1-fazowe 3-fazowe
- Czy napęd będzie pracował z falownikiem: tak nie

3. Wyposażenie silnika (kluczowe doprecyzowanie)

- Hamulec
- Enkoder
- Czujniki temperatury
- Obce chłodzenie (sprawdź szczególnie, jeśli):
- Praca z falownikiem
- Niskie obroty (< ok. 700 obr/min)
- Praca ciągła / długotrwała
- Wysoka temperatura / słaba wentylacja
- Czy napęd będzie pracował z falownikiem: tak nie

Uwaga praktyczna:

Przy niskich obrotach wentylator własny silnika nie chłodzi efektywnie.
Brak obcego chłodzenia może prowadzić do przegrzania i uszkodzenia silnika.

4. Sprawność energetyczna silnika

- Wymagana klasa sprawności: IE2 IE3 IE4
- Czy aplikacja podlega wymaganiom UE: tak nie
- Czy napęd będzie pracował z falownikiem: tak nie

Warto sprawdzić:

- im wyższa klasa, tym niższe zużycie energii
- wyjątki: silniki z falownikiem, hamulcem, specjalne warunki pracy

5. Typ przekładni

- Walcowa
- Walcowo-stożkowa (zmiana kierunku 90°)
- Równoległa
- Planetarna
- Ślimakowe
- Kątowa

6. Typ aplikacji i obciążenie

- Rodzaj maszyny: _____
- Charakter obciążenia:
 - Stały
 - Zmienny
 - Udarowy

7. Czas pracy

- Ilość godzin pracy/dobę: _____
- Tryb: ciągły zmianowy cykliczny

8. Ilość załączeń

- Ilość startów na godzinę: _____

9. Warunki pracy

- Temperatura: _____°C
- Zapylenie: niskie średnie wysokie
- Wilgotność: niska wysoka
- Środowisko agresywne: tak nie
- Praca: wewnątrz na zewnątrz
- Warunki zabudowy (wentylacja): _____

10. Obroty wyjściowe

- Wymagane obroty [obr/min]: _____

11. Przyłącze silnik – przekładnia (często pomijane, a krytyczne)



- Średnica wałka silnika: _____
- Średnica otworu w przekładni: _____
- Średnica kołnierza silnika: _____
- Średnica kołnierza przekładni: _____
- Czy wymagane są tuleje redukcyjne: tak nie

Uwaga:

- średnica wałka i otworu MUSI się zgadzać
- kołnierze muszą mieć identyczne średnice
- tuleje redukcyjne są możliwe, ale nie rozwiązują wszystkiego

12. Wielkość mechaniczna silnika (gabaryt)

- Wielkość mechaniczna (np. 71, 80, 90): _____
- Typ kołnierza: B5 B14 B14/1

Wskazówka:

Wielkość mechaniczna definiuje:

- klasa, tym niższe zużycie energii
- wyjątki: silniki z falownikiem, hamulcem, specjalne warunki pracy

13. Dodatkowe wymagania

- Ograniczenia montażowe: _____
- Preferowany producent: _____
- Budżet: ekonomiczny standard premium
- Termin realizacji: _____

Szybka autoweryfikacja

- Czy uwzględniłem pracę z falownikiem?
- Czy sprawdziłem potrzebę obcego chłodzenia?
- Czy dopasowałem przyłącza silnik–przekładnia?
- Czy dobrałem klasę sprawności?
- Czy uwzględniłem warunki pracy i wentylację?

Najczęstszy błąd (z praktyki)

Napęd jest dobrany poprawnie „na papierze”, ale:

- pracuje na niskich obrotach bez chłodzenia
- ma niedopasowane przyłącze
- albo nie uwzględnia realnych warunków pracy

I wtedy zaczyna się klasyczne: „powinno działać, a nie działa”.

www.napedy.archimedes.pl

Archimedes sp. z o.o.
ul. Polna 133
87-100 Toruń
NIP 8792281621

tel. +48 56 657 73 00

info@archimedes.pl

Oddział Produkcyjny w Dąbrowie Górniczej
ul. Tworzeń 136
41-303 Dąbrowa Górnicza

tel. +48 32 730 10 10

dabrowa@archimedes.pl



A R C H I M E D E S[®]

archimedes.pl