



**Łukasiewicz**  
Górnośląski  
Instytut  
Technologiczny

# TECHNOLOGIE DLA OBRONNOŚCI

Sieć Badawcza Łukasiewicz –  
Górnośląski Instytut Technologiczny

**OFERTA  
DLA SEKTORA  
ZBROJENIOWEGO**

## **Innowacje dla bezpieczeństwa – technologia w służbie obronności**

Łukasiewicz – Górnośląski Instytut Technologiczny to solidny partner branży obronnej w projektach badawczo-rozwojowych i implementacji nowoczesnych technologii.

Nasze umiejętności techniczne łączymy z bogatym zapleczem naukowym, dostarczając konkretną pomoc w modernizacji i rozwoju krajowego przemysłu zbrojeniowego.

Nawiązujemy współpracę z firmami, wojskiem, jak również instytucjami publicznymi, dostarczając pełne wsparcie – począwszy od pomysłu, poprzez tworzenie prototypów, aż po wdrożenie nowych technologii.

Ten katalog prezentuje kluczowe umiejętności i usługi naszego Instytutu, które mogą wzmocnić rozwój Państwa projektów związanych z obronnością.

# 01

## Innowacyjne materiały

# PANCERZ PERFOROWANY ZE STALI NANOBAINITYCZNEJ

Centrum Technologii Metalurgicznych

## TECHNOLOGIA

Metoda wytwarzania pancernych płyt perforowanych grubości do 9 mm z ultra-wytrzymałej stali nanobainitycznej.

## ZASTOSOWANIE

W elementach opancerzenia i częściach konstrukcyjnych maszyn oraz urządzeń o wymaganej dużej odporności na oddziaływanie uderowe i zużycie ścierne.

## ZALETY

Wysoka skuteczność ochronna w warunkach ostrzału wielokrotnego (po testach ostrzałem wielokrotnym amunicją kalibru 7,62x51 AP / rdzeń – WC w zakresie poziomu ochrony 3 wg STANAG 4569). Uzyskany okresowo zmienny rozkład masy na powierzchni panelu zwiększa zdolność do odchylenia toru pocisku i fragmentacji rdzenia (zgłoszenie patentowe UP-RP: P.444066, 2023). Masa powierzchniowa panelu wynosi 85 – 90 kg/m<sup>2</sup>.



## Kontakt

dr hab. inż. Jarosław Marcisz  
tel.: +48 32 23 45 117  
jaroslaw.marcisz@git.lukasiewicz.gov.pl

# 02

## Nowoczesne metody spajania

## **Technologie łączenia materiałów – wydajnie i niezawodnie**

Oferujemy zaawansowane rozwiązania w obszarze nowoczesnych technik spajania, odpowiadając na rosnące potrzeby przemysłu w zakresie trwałego i precyzyjnego łączenia materiałów o wysokich wymaganiach technologicznych.

Rozwijane i wdrażane przez nas technologie spajania pozwalają na tworzenie połączeń o wymaganej jakości, przy minimalnym możliwym wpływie cyklu cieplnego na strukturę materiału, co jest kluczowe w przemyśle zbrojeniowym, lotniczym i energetycznym.

Dzięki nowoczesnemu zapleczu i doświadczonemu zespołowi oferujemy naszym partnerom wsparcie na każdym etapie – od doboru technologii, przez technologiczne próby spajania oraz prototypowanie, aż po wdrożenie procesów w skali przemysłowej.

# NAGRZEWANIE INDUKCYJNE

Centrum Spawalnictwa

## TECHNOLOGIA

Metoda polega na nagrzewaniu materiałów przewodzących umieszczonych w zmiennym polu magnetycznym. Możliwe jest wykonanie urządzeń spełniających konkretne wymagania klienta.

## ZASTOSOWANIE

Urządzenia przeznaczone do hartowania, lutowania lutami twardymi i miękkimi, nagrzewania strefowego, odpuszczania i wyżarzania elementów cienkościennych, topienia metali, technik laboratoryjnych.

## ZALETY

Wysoka sprawność urządzeń (pow. 90%), krótki czas nagrzewania i precyzyjne dozowanie energii cieplnej pozwalają na zmniejszenie kosztów procesu w porównaniu z alternatywnymi metodami.



## Kontakt

mgr inż. Wojciech Oborski  
tel.: +48 32 33 58 355  
wojciech.oborski@git.lukasiewicz.gov.pl

# ZGRZEWANIE METODĄ FSW (FRICTION STIR WELDING)

Centrum Spawalnictwa

## TECHNOLOGIA

Zgrzewanie tarciove z mieszaniem materiału zgrzeiny (FSW) umożliwia uzyskanie złączy o wysokich własnościach mechanicznych, które są wolne od pęknięć i porowatości.

## ZASTOSOWANIE

Między innymi w elementach silników i karoseriach samochodowych, kadłubach i elementach jednostek pływających.

## ZALETY

Konstrukcje zgrzewane tą metodą wykazują znacznie mniejsze odkształcenia w porównaniu do metod tradycyjnych, a połączenia posiadają bardzo dobrą przewodność elektryczną. Metoda eliminuje konieczność ukosowania blach, natomiast proces jest bezpieczny dla operatora, energooszczędny i nieszkodliwy dla środowiska.



## Kontakt

dr inż. Jolanta Matusiak  
tel.: +48 32 33 58 267  
jolanta.matusiak@git.lukasiewicz.gov.pl

# SPAWANIE WIAZKĄ ELEKTRONÓW

Centrum Spawalnictwa

## TECHNOLOGIA

Spawanie i modyfikowanie powierzchni wiązką elektronów (EBM - Electron Beam Welding), to proces, w którym energia kinetyczna elektronów o dużej prędkości jest wykorzystywana do łączenia materiałów lub zmiany ich powierzchni. Proces ten zachodzi zazwyczaj w próżni, co pozwala na uzyskanie bardzo czystych i głębokich spoin z minimalną strefą wpływu ciepła.

## ZASTOSOWANIE

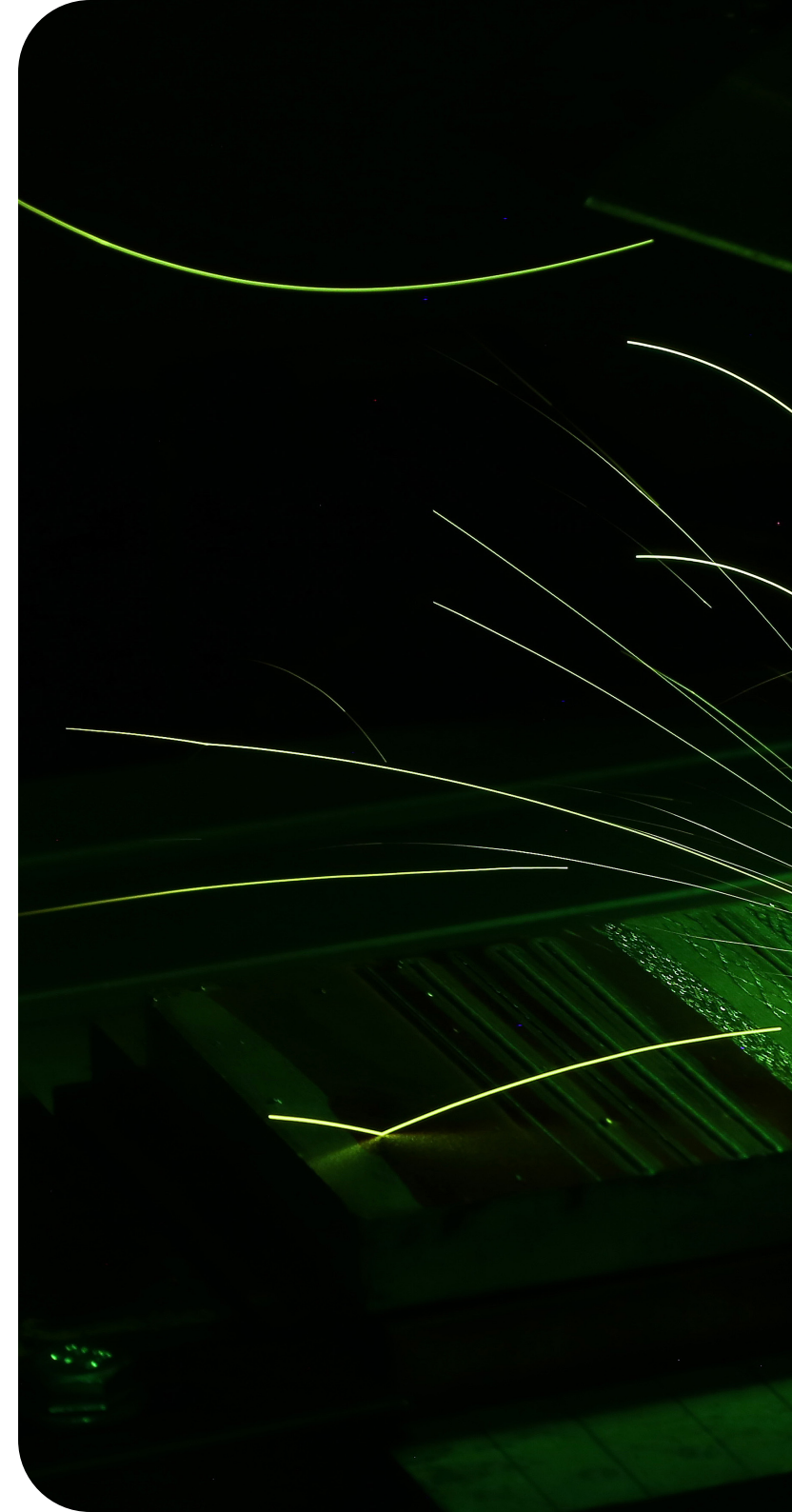
Spawanie elementów silników lotniczych i rakietowych.

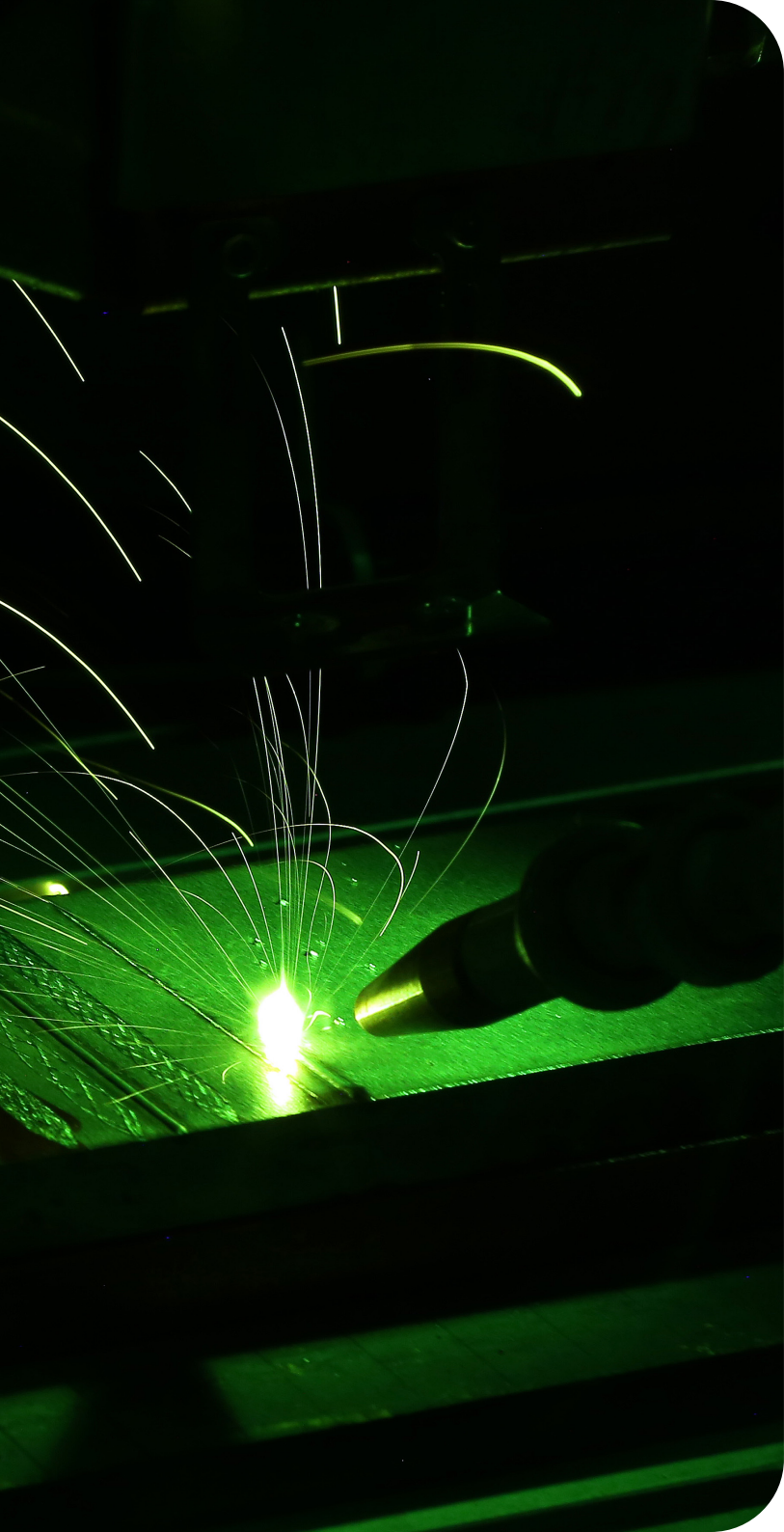
## ZALETY

Wysoka precyzja, możliwość spawania głębokich i wąskich spoin, minimalna strefa wpływu ciepła, spawanie niemal wszystkich metali, w tym trudnotopliwych o dużej aktywności chemicznej oraz wykonywanie złączy różnoimiennych.

## Kontakt

dr inż. Michał Urbańczyk  
tel.: +48 32 33 58 405 | +48 32 33 58 250  
michal.urbanczyk@git.lukasiewicz.gov.pl





# SPAWANIE WIAZKĄ LASEROWĄ, SPAWANIE HYBRYDOWE

Centrum Spawalnictwa

## TECHNOLOGIA

Technologia spawania wiązką laserową to zaawansowane procesy wykorzystujące skoncentrowaną wiązkę energii do łączenia różnych materiałów konstrukcyjnych. Proces spawania hybrydowego jest jedną z odmian procesu spawania laserowego i polega na jednoczesnym wykorzystaniu, w tym samym miejscu i w tym samym czasie, dwóch źródeł ciepła – promieniowania laserowego i łuku elektrycznego lub plazmowego. Hybrydowy proces spawania, w którym wykorzystywane jest źródło ciepła w postaci sprzężonej jest procesem wykazującym szereg zalet w odniesieniu do każdego z tych procesów z osobna.

## ZASTOSOWANIE

Spawanie: złączy doczołowe, teowe elementów silnika lotniczego, stali pancernych.

## ZALETY

Wysoka precyzja i jakość wykonanych spoin, duże prędkości spawania, wysoka wydajność procesu, możliwość spawania różnych materiałów konstrukcyjnych, duże głębokości wtopienia, mała strefa wpływu ciepła, niski poziom deformacji spawalniczych, brak konieczności ukosowania blach przed spawaniem.

## Kontakt

dr inż. Michał Urbańczyk  
tel.: +48 32 33 58 405 | +48 32 33 58 250  
michal.urbanczyk@git.lukasiewicz.gov.pl

# 03

Napędy elektryczne  
do zastosowań specjalnych

## **Indywidualne rozwiązania napędowe – od projektu po produkcję**

Łukasiewicz – Górnośląski Instytut Technologiczny (Centrum Napędów i Maszyn Elektrycznych) jest wiodącym polskim ośrodkiem badawczo-rozwojowym w dziedzinie napędów i maszyn elektrycznych.

Dzięki wieloletniemu doświadczeniu i nowoczesnemu zapleczu technologicznemu projektujemy i dostarczamy niezawodne napędy elektryczne, silniki oraz generatory dostosowane do indywidualnych wymagań klientów – również w obszarach o znaczeniu strategicznym.

Dysponujemy własnym zakładem produkcyjnym, który pozwala na szybkie prototypowanie, testowanie oraz produkcję seryjną maszyn elektrycznych najwyższej jakości. Nasze rozwiązania znajdują zastosowanie tam, gdzie liczy się precyzja, niezawodność i gotowość do pracy w najtrudniejszych warunkach.

# NISKOMAGNETYCZNE SILNIKI DO ZASTOSOWAŃ MILITARNYCH

Centrum Napędów i Maszyn Elektrycznych

## TECHNOLOGIA

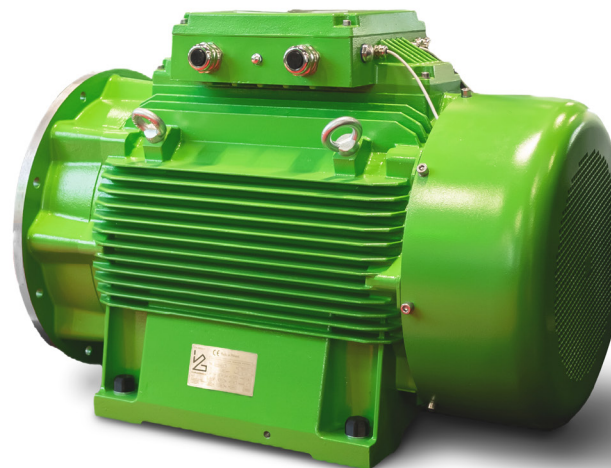
Silniki o bardzo niskiej emisyjności pola magnetycznego (poziom pola magnetycznego rozproszonego w odległości 2 m od osi wału:  $< 50$  nT, dla silników z uzwojeniami kompensacyjnymi) oraz o bardzo dużej wytrzymałości mechanicznej (odporność mechaniczna na uduary w trzech osiach: do 30 g).

## ZASTOSOWANIE

Okręty wojenne, np. niszczyciele min, napędy ciche na okrętach, napędy strumieniowe oraz wszystkie napędy elektryczne wymagające bardzo niskiego śladu magnetycznego, cichej pracy i wysokiej odporności na uduary.

## ZALETY

Cicha praca, niski poziom rozproszonego pola magnetycznego, duża wytrzymałość na uduary mechaniczne, wysoka sprawność, długi czas życia produktów, min. 20 lat przy eksploatacji zgodnie z instrukcją obsługi.



## DOSTĘPNE WARIANTY

3-fazowe silniki elektryczne zasilane z napięcia 440 V i częstotliwości 60 Hz o parametrach:

- 1.7 kW, 1755 obr/min
- 4.0 kW, 3510 obr/min
- 90 kW, 1778 obr/min
- 99 kW, 1190 obr/min
- 200 kW, 1195 obr/min

## Kontakt

dr inż. Stanisław Gawron  
tel.: +48 32 258 20 41 | +48 532 976 178  
stanislaw.gawron@git.lukasiewicz.gov.pl

Potrzebujesz innej mocy lub prędkości?  
Skonfigurujemy silnik specjalnie dla Ciebie.

# SILNIKI Z MAGNESAMI TRWAŁYMI DO NAPĘDU UZBROJENIA

Centrum Napędów i Maszyn Elektrycznych

## TECHNOLOGIA

Typoszereg silników z magnesami trwałymi typu SP205 oraz typu SP206.

## ZASTOSOWANIE

Silniki zastosowano do obrotu wieżyczki oraz stabilizacji systemu celowniczego w czołgach Leopard:

- wersji 2A4
- wersji 2A5.

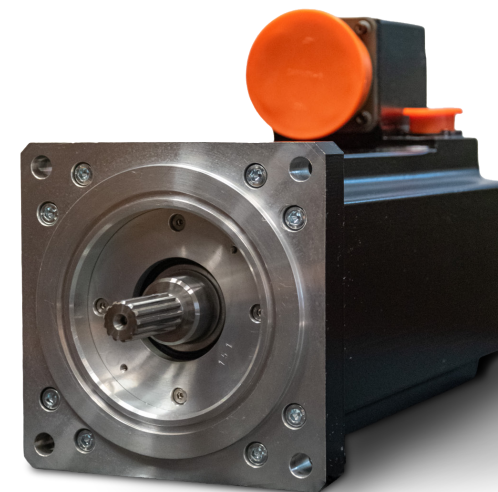
Inne zastosowania w napędach pojazdów bojowych takich jak: sterowanie armatą/działem bojowym, automatyczny załadunek armaty lub napędy wspomagające, np. chłodzenie i pompowanie itp.

## ZALETY

Wysoka odporność na zakłócenia elektromagnetyczne, duża wytrzymałość termiczna i mechaniczna, niezawodność w pracy, wysokie wartości momentów rozruchowych, szybkość działania, długi czas życia silników, minimum 20 lat przy eksploatacji zgodnie z instrukcją obsługi.

## PARAMETRY

- Napięcie zasilania prąd stały: 19–24.5 V
- Prąd znamionowy: 150 A
- Moment elektromechaniczny: 15–20 Nm
- Prędkość obrotowa: 4500 obr/min (w obu kierunkach)



## Kontakt

mgr inż. Małgorzata Gołabek  
tel.: +48 32 258 20 41 w. 23 | +48 507 022 952  
malgorzata.golabek@git.lukasiewicz.gov.pl

# ULTRALEKKIE NAPĘDY ELEKTRYCZNE Z SERII LEMoK

Centrum Napędów i Maszyn Elektrycznych

## TECHNOLOGIA

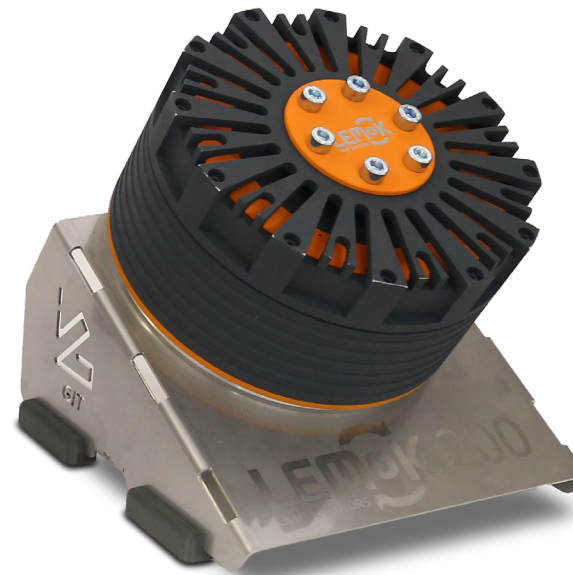
Ultralekka seria silników LEMoK o wysokim współczynniku gęstości mocy. Seria opracowanych rozwiązań obejmuje zarówno silniki z magnesami trwałymi, jak również silniki uniezależnione od magnesów trwałych, tj. silnik indukcyjny (IM) oraz silnik synchroniczny reluktancyjny (SynREL). Silniki serii LEMoK charakteryzują się najwyższą w swojej klasie wartością mocy w stosunku do swoich gabarytów i masy.

## ZASTOSOWANIE

Drony, bezzałogowe statki powietrzne, VTOL, napędy specjalne, jak również napędy trakcyjne.

## ZALETY

Ponad przeciętny współczynnik gęstości mocy, np. w silniku LEMoK 200 (PMSM motor) o mocy 60 kW i masie 9.2 kg, współczynnik ten wynosi 6.52 kW/kg. Doskonałe parametry eksploatacyjne, wysoka sprawność, mała masa i niewielkie gabaryty, możliwość wykonania w różnych wariantach napięciowych oraz w różnych wariantach IP.



## Kontakt

dr inż. Tomasz Wolnik  
tel.: +48 32 258 20 41 w. 45 | +48 532 976 205  
tomasz.wolnik@git.lukasiewicz.gov.pl

# SILNIK LOTNICZY TYPU MP-50S STOSOWANY W POMPACH PALIWA

Centrum Napędów i Maszyn Elektrycznych

## TECHNOLOGIA

Silniki prądu stałego dedykowane do zasilania pomp paliwa w śmigłowcach. Silniki pracują w szerokim zakresie temperatury otoczenia ( $-60^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ ) i temperatury paliwa ( $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ).

## ZASTOSOWANIE

Napęd pomp paliwowych stosowany w śmigłowcach o maksymalnym pułapie 6 km. Możliwe inne zastosowania.

## ZALETY

Praca przy względnej wilgotności powietrza do 98% (przy temperaturze otoczenia  $+40^{\circ}\text{C}$ ), przy poziomie drgań na stanowisku w zakresie 10 – 200 Hz oraz przy przyspieszeniach 0,2 – 3,5 g.

Parametry te odpowiadają poziomom wstrząsów panujących podczas lądowania śmigłowca.

## PARAMETRY

- Moc znamionowa: 50 W
- Moment znamionowy: 49 Nm
- Zasilanie znamionowe: 27 V
- Prędkość znamionowa: 10500 obr/min
- Masa: 1,29 kg



## Kontakt

mgr inż. Małgorzata Gołabek  
tel.: +48 32 258 20 41 w. 23 | +48 507 022 952  
malgorzata.golabek@git.lukasiewicz.gov.pl

# ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

## Centrum Technologii Metalurgicznych

### Centrum Badań Materiałów

44-100 Gliwice | ul. K. Miarki 12-14  
tel.: +48 32 23 45 205  
sekretariat@git.lukasiewicz.gov.pl

### Centrum Spawalnictwa

44-100 Gliwice | ul. Bł. Czesława 16-18  
tel.: +48 32 33 58 200  
centrumspawalnictwa@git.lukasiewicz.gov.pl

### Centrum Napędów i Maszyn Elektrycznych

41-209 Sosnowiec | ul. Moniuszki 29  
tel.: +48 32 299 93 81 | +48 32 258 20 41  
centrumnapedow@git.lukasiewicz.gov.pl



**Łukasiewicz**

Górnosławski

Instytut

Technologiczny

[git.lukasiewicz.gov.pl](http://git.lukasiewicz.gov.pl)



[git.lukasiewicz.gov.pl](https://git.lukasiewicz.gov.pl)