



MATERIAŁY ZAAWANSOWANE
DLA SEKTORA
AERO & DEFENCE



GRUPA BIESTERFELD

Twój sprawdzony dostawca surowców i materiałów do produkcji sprzętu dla:



Biesterfeld jest jedną z największych prywatnych grup dystrybucyjnych materiałów specjalistycznych w Europie, działającą globalnie z własnymi strukturami w ponad 40 krajach.

Stabilność operacyjna, bezpośrednie relacje z producentami oraz wysoka specjalizacja techniczna sprawiają, że Biesterfeld zapewnia pewność pochodzenia materiałów, powtarzalność parametrów i ciągłość dostaw — elementy kluczowe w sektorze obronnym.

Grupa działa w oparciu o systemy jakości zgodne z **EN 9120** oraz wymaganiami stosowanymi w branżach lotniczych i militarnych, obejmując także produkty wytwarzane wyłącznie w krajach NATO lub państwach spełniających wymogi kontroli eksportowej.

Współczesne systemy obronne wymagają materiałów, które zachowują stabilność właściwości w warunkach przekraczających możliwości standardowych tworzyw: przy intensywnych wibracjach, obciążeniach dynamicznych, skrajnych temperaturach oraz stałym kontakcie z paliwami, olejami i środkami konserwującymi.

Znaczenie mają również parametry długotrwałe: odporność na pękanie, stabilność wymiarowa,

niezmiennność w wilgoci oraz powtarzalność partii surowcowych.

Portfolio **Biesterfeld** zostało zbudowane wokół tych wymagań. Obejmuje wysokowydajne polimery, kompaundy wzmacniane włóknem węglowym, półprodukty do precyzyjnej obróbki oraz kompozyty konstrukcyjne stosowane w wielu branżach: lotnictwie, systemach bezzałogowych, konstrukcjach lądowych i morskich.

Są to materiały o wytrzymałości przekraczającej 500 MPa, sztywności do 50 GPa, odporności na udary w temperaturach do -270°C oraz pracy ciągłej do ponad 300°C — parametrach potwierdzonych w rzeczywistych aplikacjach Aerospace&Defence.

Wspólnym mianownikiem tych rozwiązań jest bezpieczeństwo: przewidywalne zachowanie materiału w pełnym cyklu eksploatacji, zgodność z normami branżowymi i nieprzerwany, zabezpieczony łańcuch dostaw.

Dzięki temu materiały dostarczane przez **Biesterfeld** umożliwiają projektowanie konstrukcji lżejszych, bardziej odpornych i bardziej niezawodnych — bez kompromisów jakościowych i bez ryzyka logistycznego.

Polimery wysokowydajne

PEEK polieteroeteroketon

- Wyjątkowa odporność chemiczna
- Wysoka stabilność termiczna (T_g 155°C, praca ciągła 250°C)
- Bardzo dobra odporność na zużycie
- Doskonała stabilność wymiarowa

PPS polisiarczek fenylenu

- Wyjątkowa odporność chemiczna
- Wysoka stabilność termiczna (praca ciągła 220°C)

PPSU polisulfon fenylenu

- Wysoka odporność na uderzenia
- Wyjątkowa stabilność termiczna (od -40°C do 204°C)
- Dobra odporność chemiczna

ECTFE etylen-chlorotrifluoroetylen

- Znakomita odporność chemiczna oraz ogniowa
- Wyjątkowe właściwości antykorozyjne
- Wysoka czystość i gładkość powierzchni

Oferta obejmuje również wiele innych polimerów wysokowydajnych m.in.:

PAEK poliaryloeteroketon, **PSU** polisulfon, **PES** polieterosulfon, **sPS** polistyren syndiotaktyczny, **PVDF** polifluorek winylidenu.

Zastosowanie

Samoloty

Elementy konstrukcyjne, łożyska i tuleje; Izolacje przewodów i elementy układu paliwowego

Rakiety

Izolacje termiczne, uszczelnienia i lekkie obudowy

Systemy okrętowe

Łożyska morskie, uszczelnienia odporne na korozję i części systemów sonarowych

Elektronika i komunikacja

Obudowy radarów i czujników; Wysokotemperaturowe komponenty, złącza

Bezzałogowe statki powietrzne (UAV), systemy autonomiczne

Części odporne na zużycie do dronów i robotyki

Wysokowydajne kompaundy polimerowe

Wysokowydajne kompaundy zapewniają bardzo wysoką wytrzymałość, sztywność oraz udurowienie przy jednocześnie niskiej masie. Wzmocnienia włóknem węglowym oraz precyzyjnie dobierane napełniacze gwarantują stabilność właściwości w zmiennych warunkach i swobodę projektowania elementów o dużej złożoności geometrycznej.

Parametry: wytrzymałość do 520 MPa, sztywność >50 GPa, odporność -40°C do 240°C, niska wrażliwość na wilgoć, dostępne wersje **IR-reducing** i **kolory NATO**.

Korzyści: znacząca redukcja masy względem metalu, wysoka odporność mechaniczna, lepsza przetwarzalność i większa swoboda projektowania.

Zastosowanie

Elementy broni palnej; Obudowy optyki i elektroniki; Struktury dronów (ramy, propellery); Komponenty narażone na drgania i obciążenia dynamiczne

Źródło grafiki: materiały firmy LEHVOSS

Polimerowe kształtki, półprodukty, części

Dzięki rozbudowanym możliwościom Biesterfeld w zakresie gotowych półproduktów polimerowych wspieramy klientów od etapu prototypu aż do produkcji seryjnej. Półprodukty i kształtki z wysokowydajnych tworzyw pozwalają szybko i precyzyjnie wytwarzać komponenty o złożonej geometrii, bez konieczności inwestowania w formy wtryskowe – co jest kluczowe przy projektach o wysokich wymaganiach technicznych.

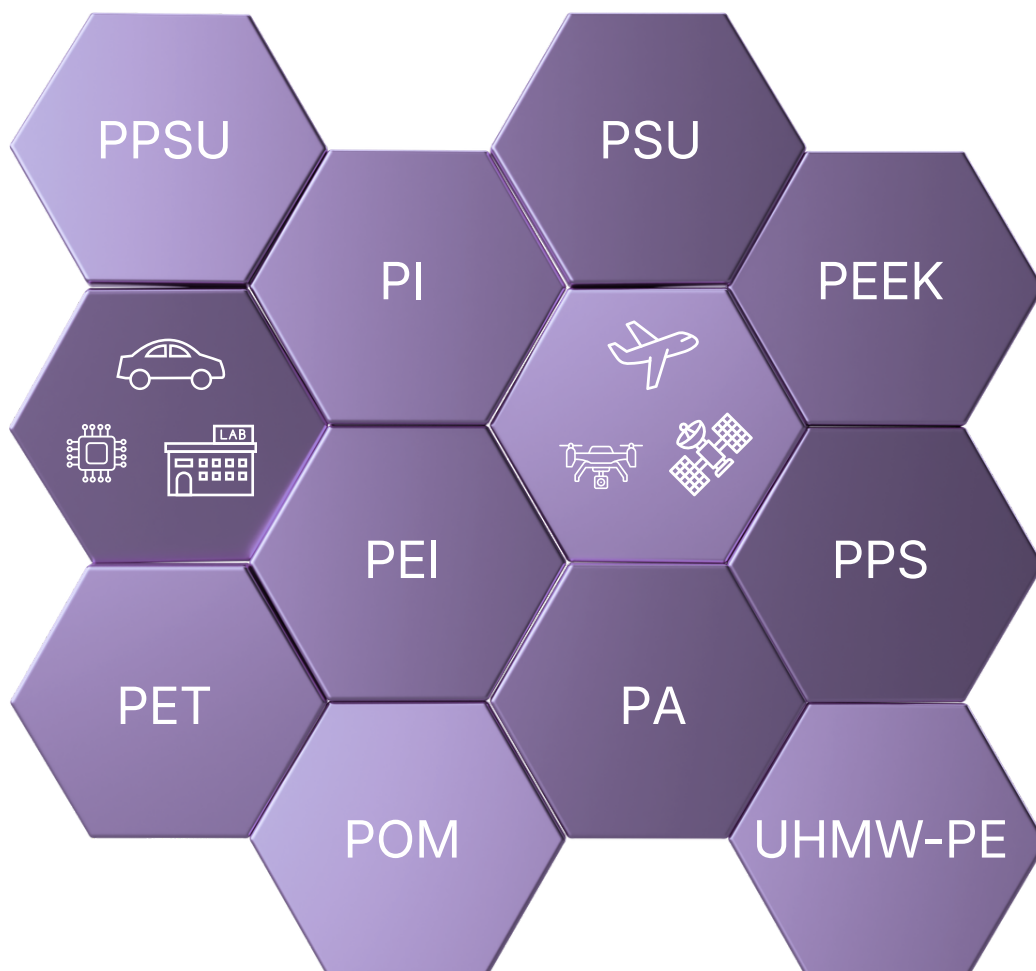
Zalety

- oszczędność kosztów przy małych seriach i elementach jednostkowych
- szybkie prototypowanie bez budowy i testowania form
- precyzyjna obróbka skomplikowanych kształtów różnymi technikami CNC
- duża swoboda projektowania w zakresie grubości ścianek i złożoności detali
- dostęp do wiedzy technicznej, odpowiednio dobranych materiałów i stałego wsparcia inżynierskiego

Zastosowanie

Elementy konstrukcyjne i montażowe do dronów, UAV i robotyki; Łożyska, tuleje, prowadnice i części pracujące pod obciążeniem; Precyzyjne komponenty optyczne, radarowe i elektroniczne; Izolacje, obudowy, panele i elementy układów paliwowych i hydraulicznych

Półprodukty dostępne są między innymi w postaci **plyt, prętów, rurek**. Dla poliimidu (PI) istnieje możliwość przygotowania elementów według rysunku technicznego klienta.



Materiały do produkcji kompozytów konstrukcyjnych

Materiały MILAR do wytwarzania kompozytów umożliwiają tworzenie lekkich i wytrzymałych struktur wykorzystywanych w lotnictwie, UAV i systemach wojskowych. Zapewniają kontrolę procesu, powtarzalność i wysoką jakość laminatów przy metodach autoklawowych, infuzyjnych i próżniowych.

• Materiały

- prepregi (jako zaawansowane półprodukty)
- tkaniny wzmacniające: szklane, węglowe, aramidowe, hybrydowe
- żywice epoksydowe, winyloestrowe, systemy do infuzji i RTM
- materiały pomocnicze: folie rozdzielające, peel ply, maty przepływowe, worki próżniowe

• Zastosowanie

Struktury nośne statków powietrznych (belki, wręgi, dźwigary);
Poszycia i panele kadłubów (airframes, UAV, zbiorniki);
Elementy aerodynamiczne (stateczniki, stery, owiewki);
Ramy i obudowy systemów komunikacji/sensorów;
Lekkie struktury sandwichowe (panele, osłony, pokrywy)

Materiały do produkcji modeli, form i prototypów

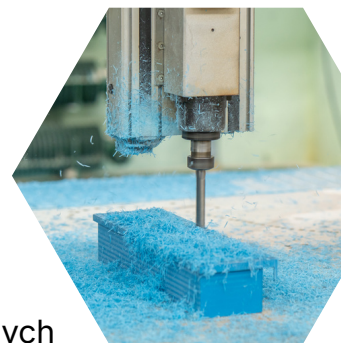
Materiały te umożliwiają szybkie tworzenie modeli wzorcowych, form oraz prototypów funkcjonalnych. Pozwalają inżynierom i zespołom produkcyjnym przechodzić od projektu do rzeczywistego narzędzia w krótkim czasie, bez kosztów form stalowych.

• Materiały

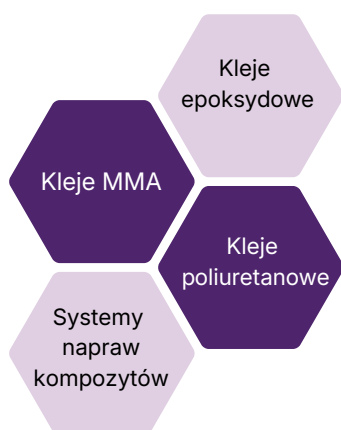
- płyty modelarskie
- płyty narzędziowe
- żywice na odlewy i prototypy
- żelkoty i systemy narzędziowe
- silikony formierskie

• Zastosowanie

Produkcja form do laminowania, infuzji i RTM;
Modele i prototypy części kompozytowych;
Oprządkowanie montażowe, pomiarowe i serwisowe;
Szybkie prototypowanie osłon, paneli i elementów konstrukcyjnych

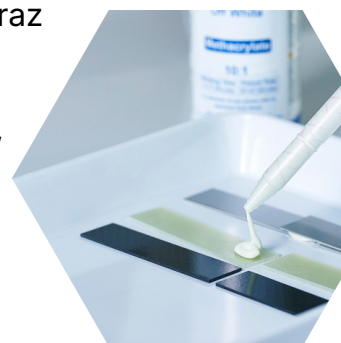


Kleje strukturalne i systemy łączenia



Materiały do łączenia i montażu obejmują kleje konstrukcyjne (epoksydowe, PU, MMA), kleje elastyczne odporne na drgania, masy wypełniające, kleje przewodzące oraz systemy pomocnicze. Zapewniają wysoką odporność mechaniczną, termiczną i środowiskową w konstrukcjach kompozytowych, metalowych i hybrydowych.

• **Zastosowanie:** montaż obudów sensorów, paneli przekładkowych, osłon technicznych i komponentów wysokiej precyzji, gdzie każdy gram i każdy mikrometr ma znaczenie.



Materiały dla elektroniki lotniczej i wojskowej

W wymagających aplikacjach Aerospace & Defence elektronika musi pracować bezbłędnie mimo skrajnych warunków – wilgoci, wahań temperatury, drgań czy zanieczyszczeń. Dlatego materiały do zabezpieczania i stabilizacji układów sterowania odgrywają kluczową rolę: zapewniają niezawodność misji, chronią elementy o znaczeniu krytycznym i umożliwiają bezawaryjną pracę sensorów, radarów, przetwornic oraz elektroniki komunikacyjnej. To rozwiązania, które nie tylko zabezpieczają, lecz także poprawiają trwałość, przewodzenie ciepła i szczelność całego systemu, gwarantując, że urządzenia działają stabilnie — niezależnie od wysokości, warunków polowych czy środowiska morskiego.

❖ Materiały

- lakiery konformalne (akryl, PU, silikon)
- żywice do hermetyzacji i zalewania elektroniki
- silikon i żele ochronne
- pasty i kleje termoprzewodzące
- kleje przewodzące i materiały montażowe

❖ Zastosowanie

Zabezpieczanie elektroniki UAV i systemów optoelektronicznych; Hermetyzacja radarów, anten i sensorów; Odprowadzanie ciepła z przetwornic i sterowników; Ochrona złączy i przewodów komunikacyjnych

Smary, oleje i czyszciva przemysłowe

W sektorze Aerospace & Defence utrzymanie ruchu to nie tylko rutynowy serwis — to utrzymywanie gotowości operacyjnej sprzętu, który musi działać niezawodnie mimo piasku pustynnego, słonej mgły morskiej, wibracji w locie czy gwałtownych zmian temperatury. Dlatego środki do konserwacji, smarowania i ochrony muszą zapewniać długotrwałą stabilność, minimalizować przestoje i umożliwiać szybki serwis polowy, często wykonywany z ograniczonym dostępem do narzędzi czy warsztatu.

To materiały, które realnie wydłużają żywotność systemów bezzałogowych, uzbrojenia i pojazdów — chroniąc je przed korozją, zużyciem i degradacją środowiskową.

❖ Materiały

- pełen zakres smarów do łożysk, past smarnych i miedzianych
- specjalistyczne smary i oleje do ekstremalnych warunków
- oleje maszynowe, hydrauliczne i środki penetrujące
- lakiery ślizgowe i spraye konserwujące
- czyszciva przemysłowe i spraye odtłuszczające
- środki ochrony antykorozyjnej

❖ Zastosowanie

Serwis i rekalkibracja napędów, zawiasów i mechanizmów w UAV; Ochrona mechanizmów w warunkach piaskowych (operacje pustynne) i solnych (okręty, bezzałogowce); Czyszczenie i zabezpieczanie precyzyjnej optyki celowniczej, głowic EO/IR oraz sensorów; Konserwacja złączy, anten, modułów telemetrii i obudów elektroniki narażonych na wibracje i wilgoć; Utrzymanie sprawności układów prowadzenia, przewodnic, zamków i modułów ruchomych w sprzęcie wojskowym; Odblokowywanie i zabezpieczanie zapieczonych połączeń podczas szybkich napraw polowych; Ochrona i smarowanie mechanizmów wyrzutni, systemów robotycznych i platform mobilnych

DANE KONTAKTOWE

***Polimery i kompaundy wysokowydajne
Półprodukty polimerowe,
kształtki i części***

Paweł Zmikły
Business Development Manager
tel. kom.: +48 605 122 655
p.zmikly@biesterfeld.com.pl

Biesterfeld Polska Sp. z o. o.
ul. Klonowa 4
00-591 Warszawa
[+48 22 507 60 00](tel:+48225076000)

***Materiały do
produkcji modeli,
form, prototypów
i kompozytów
Kleje strukturalne
Materiały dla elektroniki
Smary, oleje i czyszciva
przemysłowe***

Rafał Małecki
Regional Product Manager
tel. kom.: +48 882 436 949
r.malecki@milar.pl

Milar Sp. z o. o.
ul. Graniczna 47
05-825 Grodzisk Mazowiecki
[+48 22 755 85 21](tel:+48227558521)



Biesterfeld Specialchemie GmbH
Performance Products - Aviation

www.biesterfeld.com

Wyłączenie odpowiedzialności: Nie ponosimy odpowiedzialności za użyteczność towarów do celów zamierzonych przez Klienta, o ile osiągnięcie określonego zastosowania nie zostało wyraźnie zawarte w umowie. Nasze porady, informacje i rekomendacje dotyczące zastosowań dostarczamy zgodnie ze stanem naszej wiedzy. Jako, że rzeczywiste zastosowanie leży poza naszą sferą wpływu, oraz ponieważ warunki takowego zastosowania nie są do końca przewidywalne, wszelkich wskazówek, sugestii itp. czy to ustnych czy na piśmie dostarczyć możemy na zasadzie niewiążącej. W żadnym wypadku nie zwalniają one Klienta z obowiązku dokonania analizy przydatności naszych produktów i towarów do zamierzonych przez niego procesów i celów.



Biesterfeld Polska Sp. z o. o.
ul. Klonowa 4
00-591 Warszawa
+48 22 507 60 00



Milar Sp. z o. o.
ul. Graniczna 47
05-825 Grodzisk Mazowiecki
+48 22 755 85 21

Kwiecień 2026