

GALACTIC

NANO
ENGINEERED
SURFACES



**AIRCRAFT ENGINES GAS PATH
COATINGS**

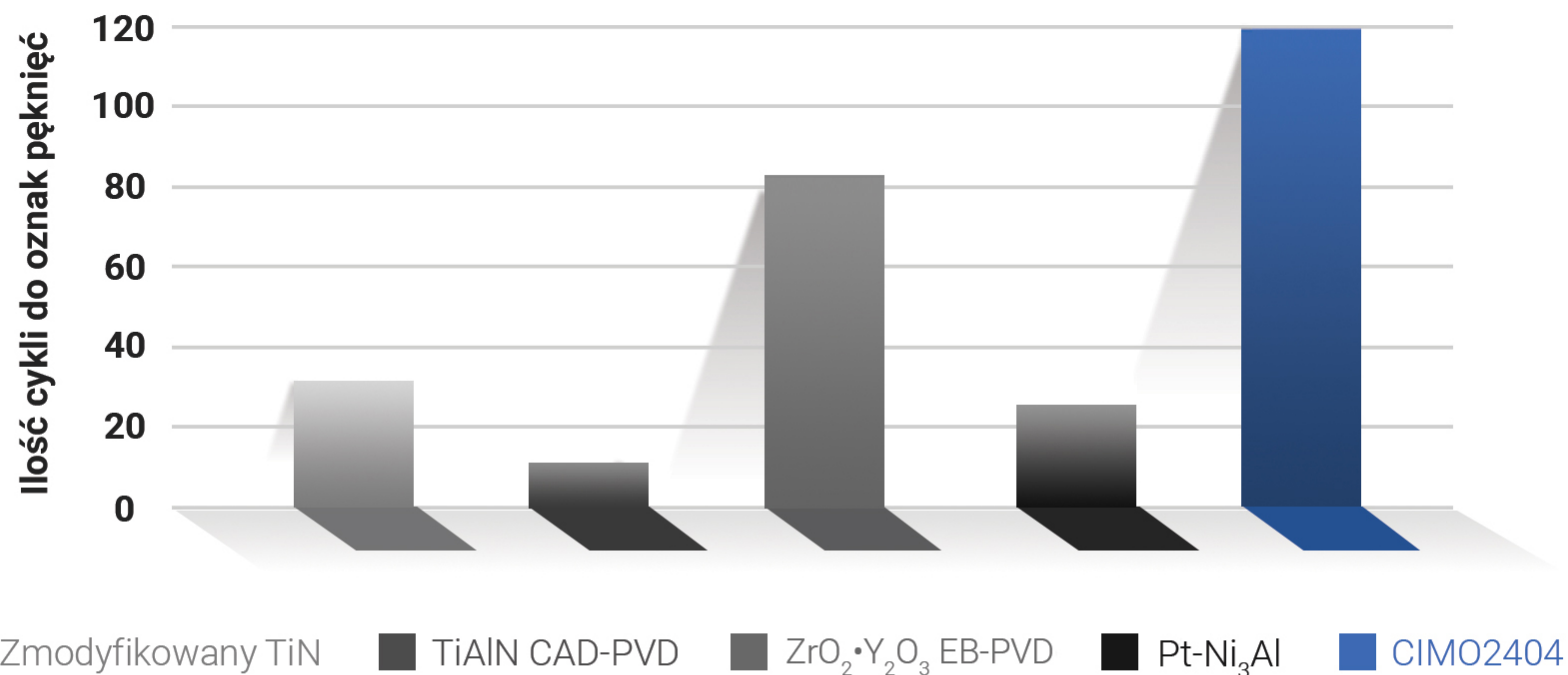
POWŁOKI OCHRONNE DLA PRZEMYSŁU LOTNICZEGO

CIMO (Carbon Implanted Metal Oxide)

- technologia dopingowania węglem warstw tlenków metalu, która umożliwia:

- wykonywanie filtracji strumienia plazmy
- wytwarzanie w pełni kontrolowalnych nanostrukturalnych powłok
- uzyskanie innowacyjnych własności fizykochemicznych pokrycia

Test porównawczy przyspieszonego wygrzewania wahadłowego w obecności soli



Test porównawczy przyspieszonego wygrzewania wahadłowego w obecności soli

	Zmodyfikowany TiN	TiAlN CAD-PVD	ZrO ₂ ·Y ₂ O ₃ EB-PVD	Pt-Ni ₃ Al	CIMO2404
Ilość cykli do oznak pęknięć	35	12	85	25	120

Pokrycia CIMO wykazują przewagę w testach przyspieszonego wygrzewania wahadłowego w porównaniu z pozostałymi rodzajami konwencjonalnych powłok.

Warunki testu wahadłowego wygrzewania:

- 1 minutowe nagrzewanie 1200°C
- warstwa wierzchnia zanieczyszczona solami imitującymi osady na okładzinach turbin
- gwałtowne 10 sekundowe studzenie sprężonym powietrzem



POKRYCIE CIMO 2402

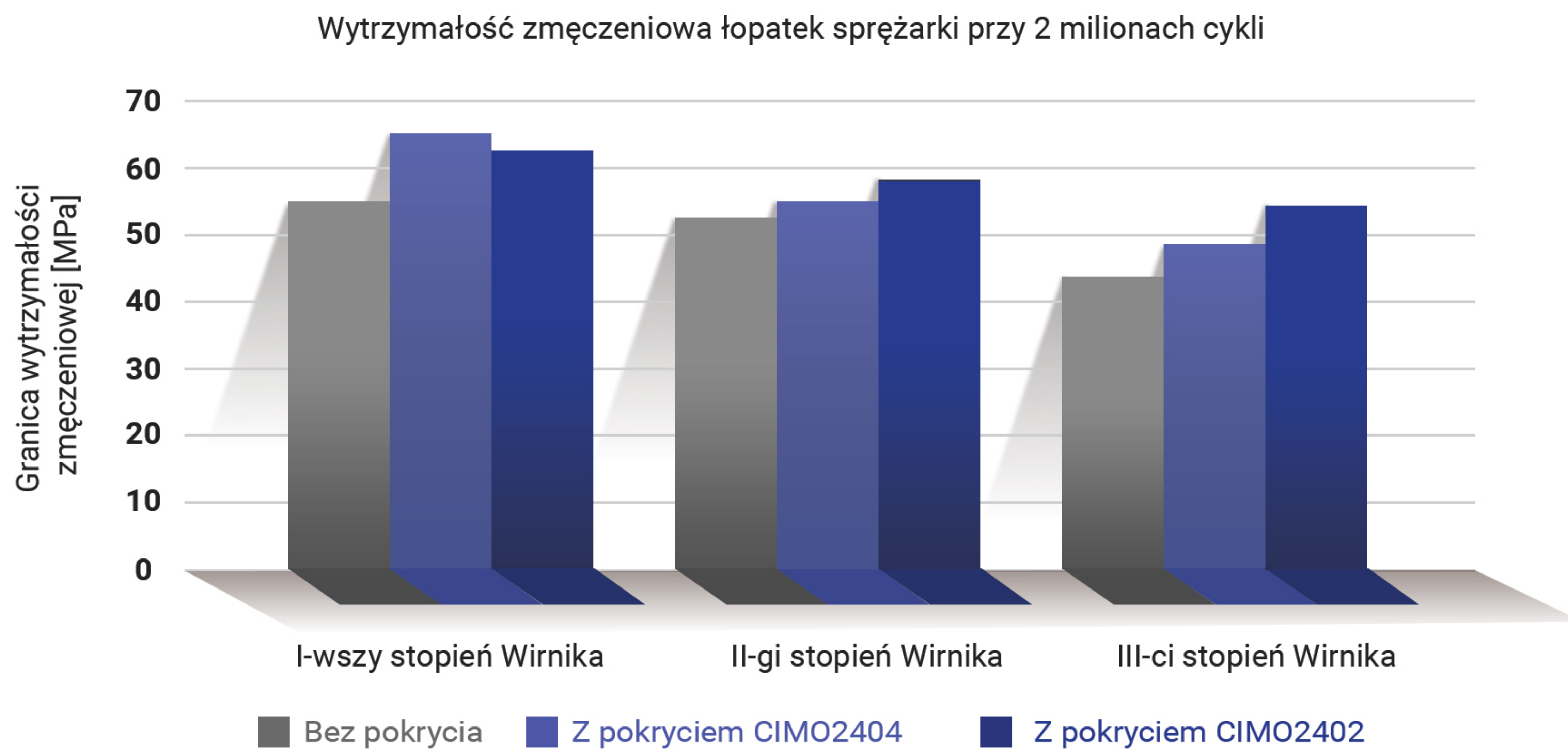


POKRYCIE CIMO 2404

POWŁOKI CIMO – ZAAWANSOWANE ROZWIĄZANIA DLA ŁOPATEK SILNIKÓW LOTNICZYCH

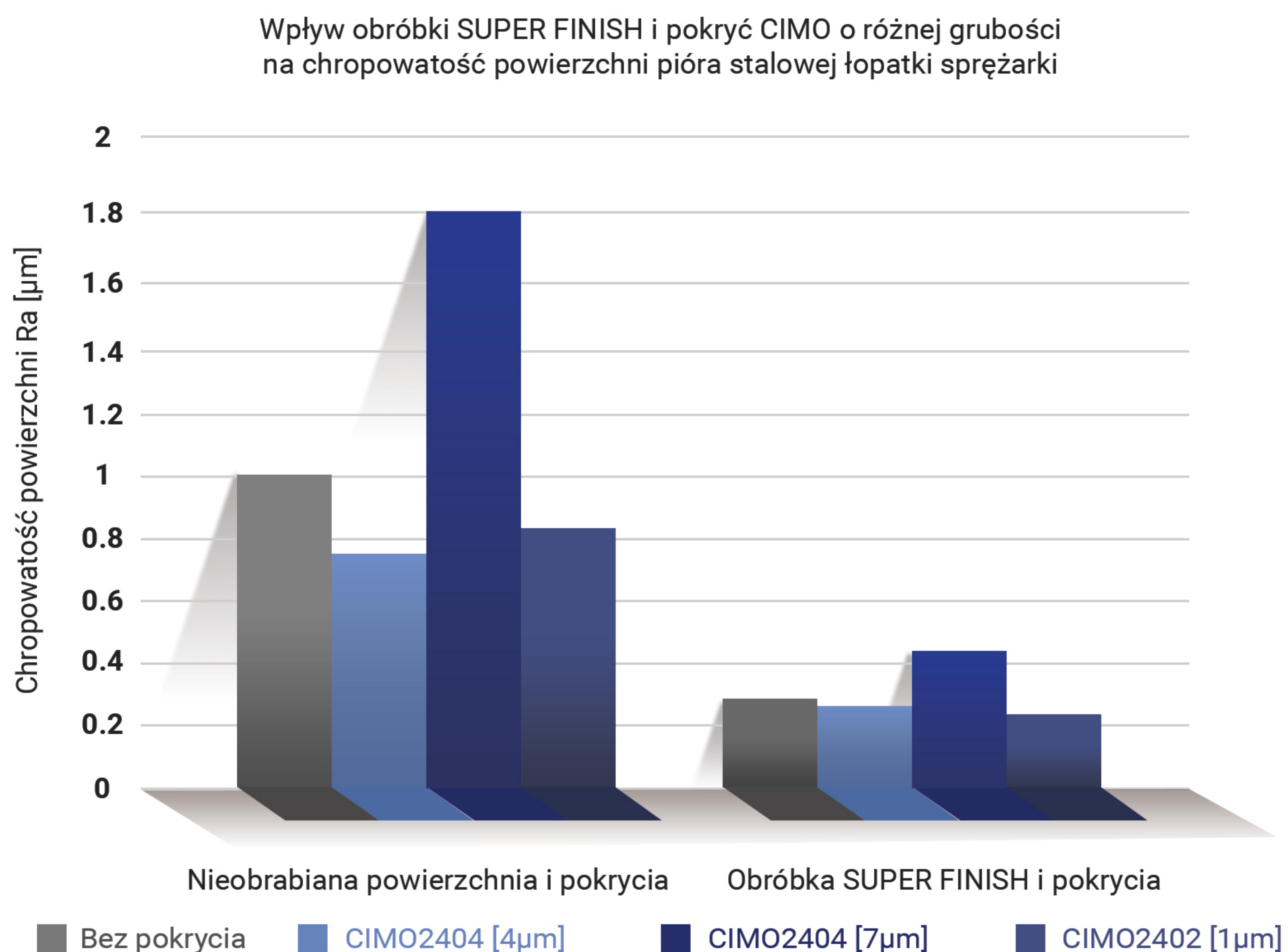
Badania wykonane na łopatkach silnika

LCF



Powłoki GALACTIC potrafią zwiększyć wytrzymałość zmęczeniową (LOW CYCLE FATIGUE) łopatek o 20%

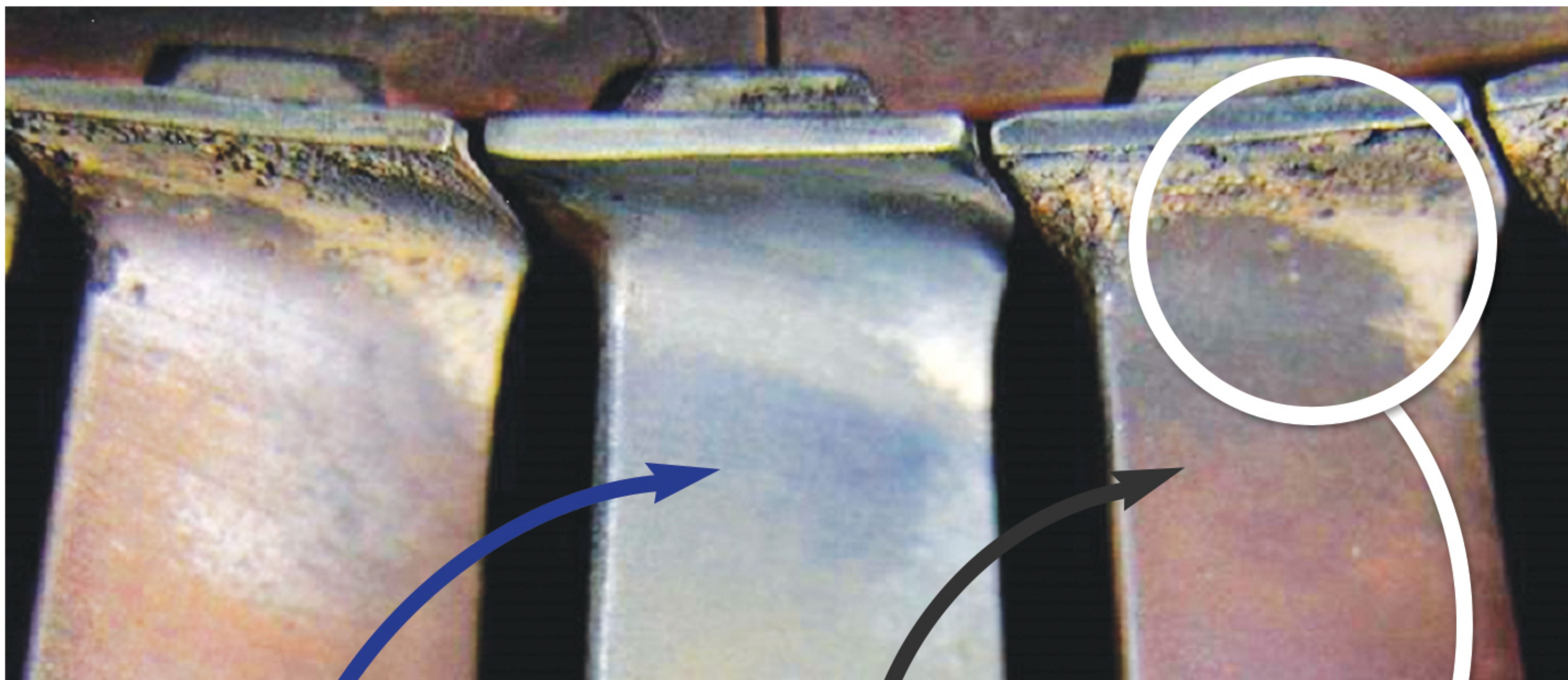
Dzięki utrzymaniu niskiej chropowatości powierzchni piór łopatek kompresora i turbiny w przeciągu okresu eksploatacji zostaje obniżone prawdopodobieństwo odrywania strugi od profili aerodynamicznych. W następstwie niskiej chropowatości oraz zmniejszonego zużycia erozyjnego polepsza się sprawność kaskady kompresora oraz turbiny.



TECHNOLOGIA CIMO

- nano-strukturalne powłoki przeciwoerozyjne
na łopatki robocze turbin - sprawdzone w próbach stanowiskowych.

Łopatki turbiny po próbie silnikowej 2500 cykli eksploatacyjnych



Łopátka turbiny
z warstwą CIMO2402

Łopátka turbiny z warstwą
aliterowaną

Osadzanie związków CMAS

Łopatki z warstwą aliterowaną uległy wysokotemperaturowej korozji gazowej, zanagarowaniu i zasiarczeniu. Na fotografii dokładnie widać osadzanie związków CMAS



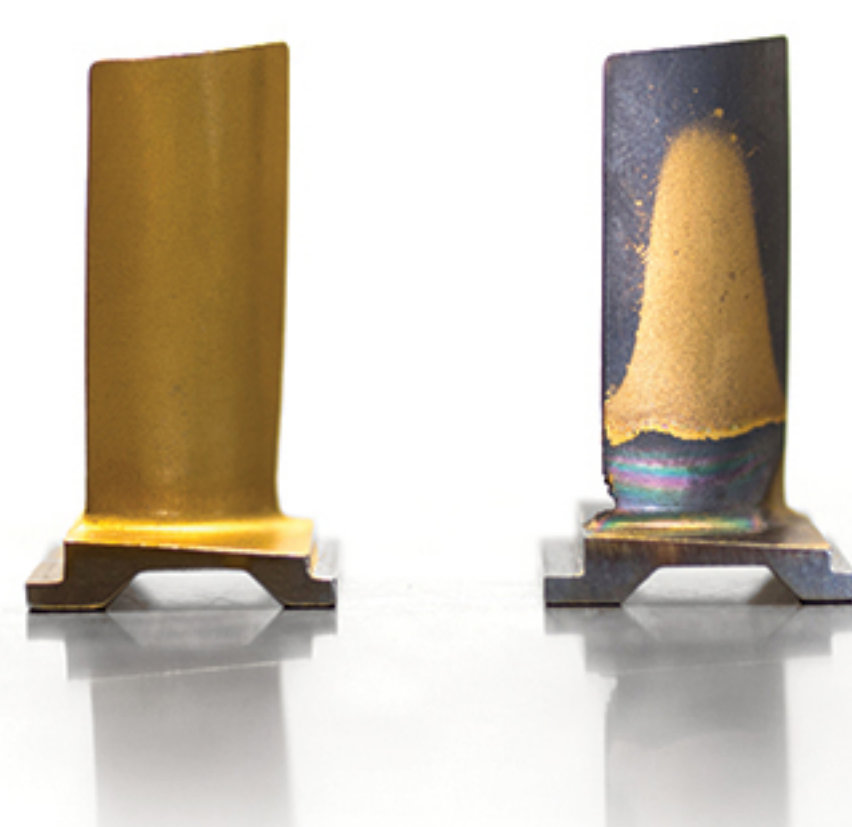
Efektywność powłok CIMO przebadano w eksploatacji w zapyłonej atmosferze rejonów Afryki, na zmodernizowanych płatowcach DHC-4, zaopatrzonych w turbo-śmigłowe silniki General Electric T64.

EFEKTY:

- łopatki bez powłok – praca do **350** godzin lotu
- łopatki z powłoką CIMO2402 – praca do **950** godzin lotu



Stopnie zużycia powłoki CIMO 2402 na łopatkach pracujących w silniku lotniczym



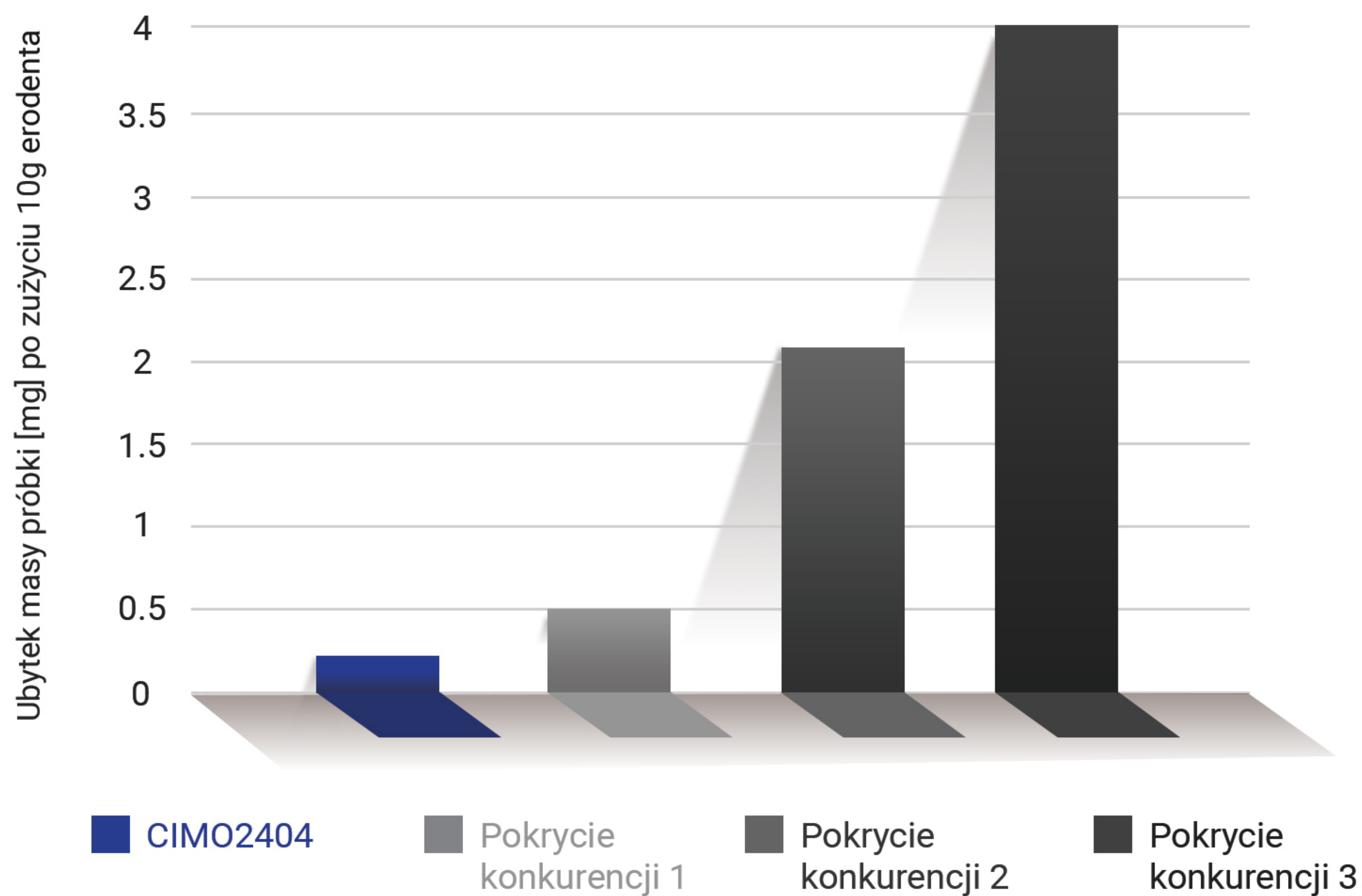
Łopátka z powłoką CIMO 2402: nowa powłoka oraz powłoka po zużyciu

CIMO (Carbon Implanted Metal Oxide):

- wysoka odporność erozyjna
- odporność na wysokotemperaturową korozję
- skuteczne zahamowanie procesu CMAS
- podwyższona wytrzymałość zmęczeniowa
- nano-krystaliczna struktura
- gwarancja niewielkiej grubości powłoki

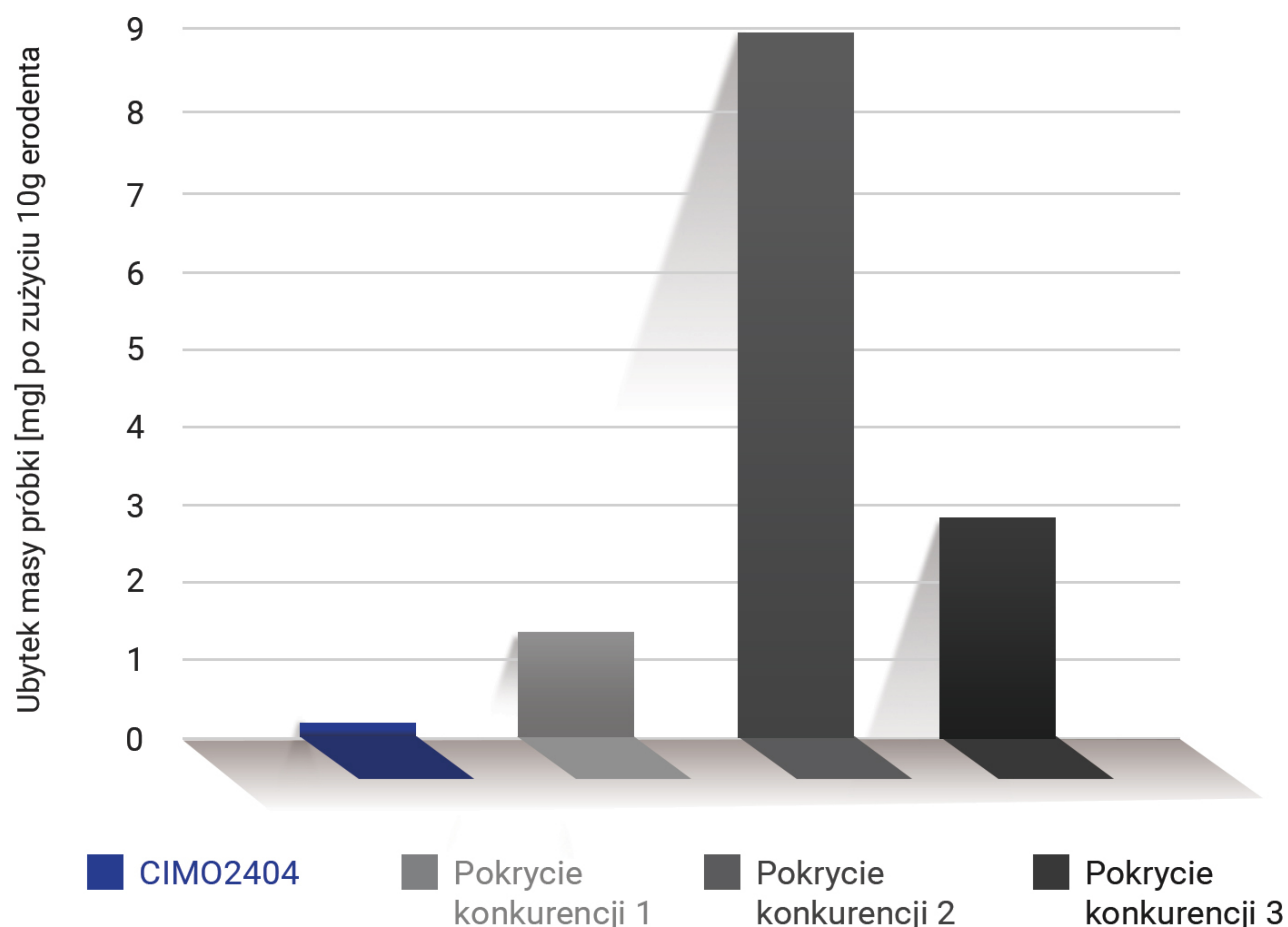
SKUTECZNOŚĆ POWŁOK CIMO

Porównawcze wyniki testu odporności erozyjnej powłok na podłożu ze stopu tytanu wg ASTM G76 - kąt uderzenia 30°C



Porównawcze wyniki testu odporności erozyjnej powłok na podłożu ze stopu tytanu wg ASTM G76 – kąt uderzenia 30°C				
Rodzaj powłoki	CIMO2404	Pokrycie Konkurencji 1	Pokrycie Konkurencji 2	Pokrycie Konkurencji 3
Ubytek masy próbki [mg] Po zużyciu 10g erodenta	0.27	0.53	2.2	4

Porównawcze wyniki testu odporności erozyjnej powłok na podłożu ze stopu tytanu wg ASTM G76 - kąt uderzenia 90°C



Porównawcze wyniki testu odporności erozyjnej powłok na podłożu ze stopu tytanu wg ASTM G76 – kąt uderzenia 90°C				
Rodzaj powłoki	CIMO2404	Pokrycie Konkurencji 1	Pokrycie Konkurencji 2	Pokrycie Konkurencji 3
Ubytek masy próbki [mg] Po zużyciu 10g erodenta	0.17	1.7	9	3

Słupki oznaczają ubytek próbki przy zużyciu 10 gramów erodenta, badania w temperaturze pokojowej. Prędkość strumienia 90 m/sekundę, ścierniwo korund Al₂O₃ o wielkości cząstek 50 µm.

GALACTIC

**CENTRUM POWŁOK I B&R
GALACTIC SP. Z O.O.**

Rudna Mała 47A
36-060 Głogów Małopolski
17 783 55 69


 www.galacticaero.com




DOLINA LOTNICZA 

SŁAWOMIR KOPEĆ


Kierownik ds. Sprzedaży


 +48 535 043 672

 s.kopec@galacticaero.com

RADOSŁAW BABIARZ

Chief Technical Officer

 +48 880 811 528

 r.babiarz@galacticaero.com



ISO 9001:2015



CERTYFIKAT EFDS



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Projekt: „Wsparcie internacjonalizacji przedsiębiorstwa i usług Galactic Sp. z o.o. poprzez realizację zagranicznej kampanii promocyjnej w ramach branżowego programu promocyjnego” współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020, w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.