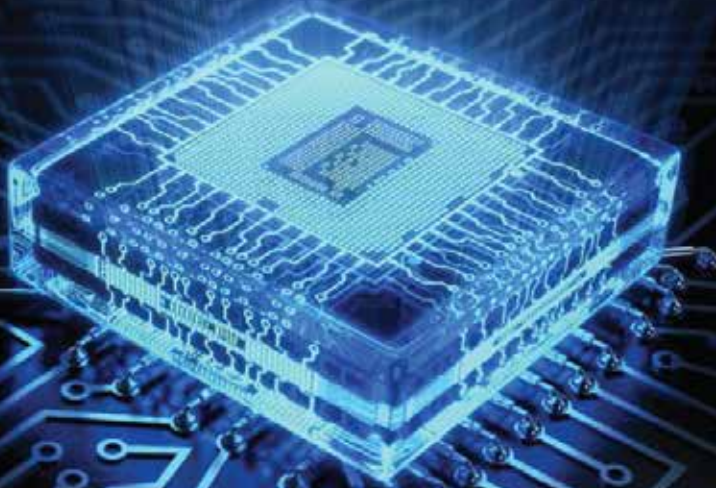


NANO TIM
100+ W/mK



Na rynku istnieje wiele różnych materiałów typu TIM (Thermal Interface Materials), których wartości współczynnika przewodnictwa termicznego osiągają 15 W/mK.

Opracowaliśmy prototyp formuły podnoszącej poprzeczkę do poziomu 120 W/mK ⁽¹⁾

Zastosowanie nowoczesnych formuł TIM (Thermal Interface Materials) o wysokim przewodnictwie cieplnym może zrewolucjonizować rynek urządzeń elektronicznych generujących duże ilości ciepła. Zwiększenie ich wydajności oraz wydłużenie żywotności jest możliwe dzięki zastosowaniu formuł opartych o innowacyjne materiały i nanotechnologię.

Możliwe gałęzie przemysłu, w których nowe formuły TIM mogą mieć zastosowanie to fotowoltaika, przemysł wojskowy, medyczny, transport, energetyka i elektronika w urządzeniach takich, jak radary, systemy naprowadzające, tomografy komputerowe, urządzenia do rezonansu magnetyczny, USG, komputery, smartfony, banki energii oraz domowy sprzęt elektroniczny.

Wielkość światowego rynku materiałów przewodzących oblicza się na 1,84 mld USD w 2021 roku i oczekuje się szacunkowej stopy wzrostu (CAGR) w latach 2023-30 na poziomie 10,5%.

⁽¹⁾ Parametry potwierdzone przez Berliner Nanotest und Design GmbH

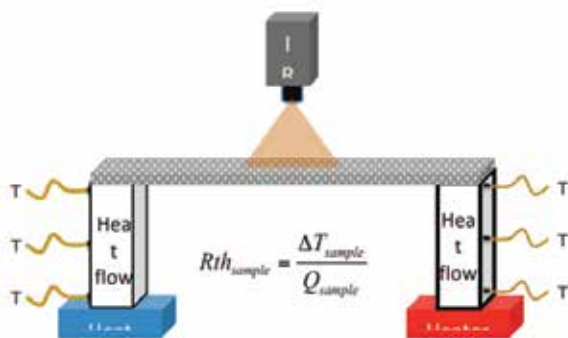
TIM Research & Development

Na rynku istnieje wiele różnych materiałów typu TIM (Thermal Interface Materials), których wartości współczynnika przewodnictwa termicznego znajduje się w przedziale 3 – 15 W/mK.

Współczesne elementy elektroniczne wymagają znacznie lepszych parametrów chłodzenia. Użycie dodatkowych sposobów, jak wysokowydajne wentylatory, chłodnice wodne, itp. są bardzo efektywne, jednak odbierają generowane ciepło już poza elementami emitującymi (spełniając częściowo rolę radiatorów) – a więc kwestia wytwarzanej mocy cieplnej pozostaje otwarta i istotna.

Posiadamy w ofercie gotowe prototypowe innowacyjne produkty TIM w zakresie przewodności cieplnej 15 – 40 W/mK.

Nasze prace R&D wykazały, że możliwe jest opracowanie materiałów TIM o wartościach przewodnictwa cieplnego rzędu 40 – 60 W/mK a nawet o większych > 120 W/mK ⁽¹⁾.



Nowa metoda pomiaru przewodnictwa cieplnego samych materiałów TIM, opracowana przez Berliner Nanotest und Design GmbH.

⁽¹⁾ Parametry potwierdzone przez Berliner Nanotest und Design GmbH

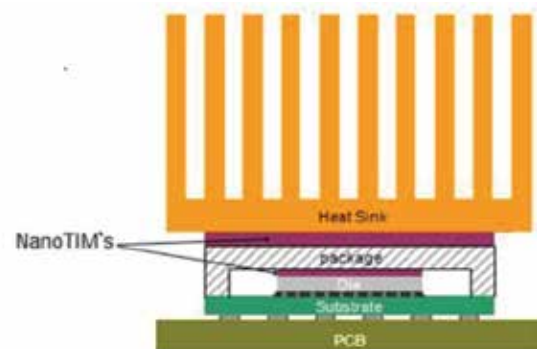


THERMAL MANAGEMENT

Jednym z największych problemów występujących aktualnie w elektronice jest skuteczne usuwanie ciepła generowanego przez podzespoły urządzeń: mikroprocesory, diody, tranzystory, LEDy.

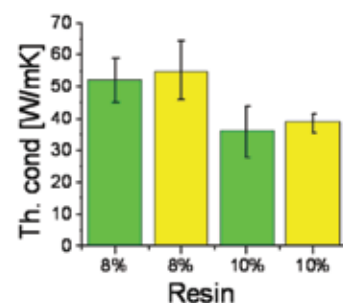
Aby odbiór ciepła był skuteczny, musi odbywać się poprzez możliwie całą powierzchnię styku pomiędzy elementem czynnym a radiatorem. Materiały, które wypełniają powierzchnię styku (TIM – Thermal Interface Materials) mają zadanie jak najlepiej przewodzić ciepło.

Wykonane na bazie organicznych klejów z napełniaczami nieorganicznymi (proszkami lub płatkami srebra ze względu na wysoką wartość przewodnictwa cieplnego srebra – ponad 420 W/mK) w większości są termicznie utwardzane lub spiekane, powodując trwałe połączenie elementów (rysunek po prawej).



Organiczne składniki tych materiałów (polimery) ograniczają w dużym stopniu parametry przewodnictwa cieplnego. Nasze prace R&D idą w kierunku ograniczenia udziału składników organicznych i opracowania innowacyjnych kompozycji termoprzewodzących na bazie wypełniaczy srebrowych o różnym stopniu rozdrobnienia (mikro i nano).

Wyniki testów prototypowych materiałów TIM wskazują na kilkukrotnie lepsze wartości przewodnictwa cieplnego przy wartościach polimeru łączącego (żywicy epoksydowej) 8% oraz 10% (wagowo).



SILVER NANOPARTICLE INK



SILVER NANOPARTICLE CONDUCTIVE INK 6n

Atramenty przewodzące na bazie proszku nanosrebra od 3 do 60 nm do szkła, ceramiki, tworzyw, kaptonu, tkanin i papieru.

Jednym z podstawowych dzisiejszych trendów jest dążenie do miniaturyzacji urządzeń przy zachowaniu pełnej, a nawet lepszej ich użyteczności. Jest on szczególnie widoczny w elektronice, gdzie wielkość i zagęszczenie elementów ma największy wpływ na funkcjonalność oraz cenę produktu.

Wzrost zagęszczenia (upakowania) elementów i precyzja mikromontażu zapewnia jedna z najnowszych technologii wykonywania ścieżek i obszarów przewodzących, a mianowicie technologia drukowania metodą Ink-Jet. Technologia ta, zbliżona zasadą do szeroko znanych drukarek komputerowych, działa na zasadzie dawkowania kropelek atramentów o pojemności kilku do kilkudziesięciu pikolitów przez układ precyzyjnych kapilar o określonej średnicy, aktualnie do 10 mikronów.

Aby technologia taka mogła być stosowana, koniecznym jest użycie specjalnych atramentów przewodzących prąd elektryczny. Ze względu na wymiary kapilar oraz szybkość i precyzję drukowania, atramenty takie muszą zawierać jako napełniacz przewodzący prąd elektryczny proszki srebra o rozdrobnieniu nanometrowym.

Oferujemy dwa rodzaje atramentów na bazie nanosrebra:



**Nanolnc AX
JP 6n**



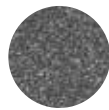
**Nanolnc AX
JP 60n**



Nanolnk AX JP 6n

Nanolnk AX JP 6n – wysoko temperaturowy atrament na bazie nanosrebra (3-8nm), utwardzany w temperaturze 230°C.

Zastosowanie: druk precyzyjny na podłożach: szkło, ceramika, wysoko odporne tworzywa elastyczna: folia poliamidowa – kapton.

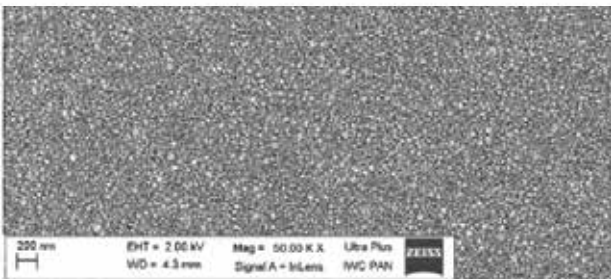


Nanolnk AX JP 60n

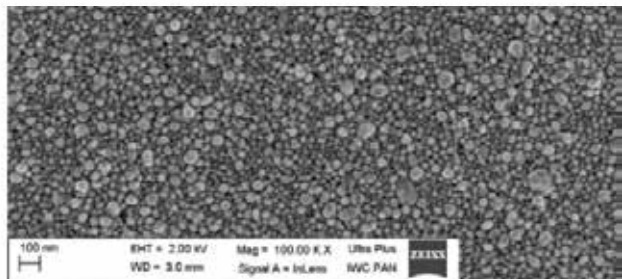
Nanolnk AX JP 60n – nisko temperaturowy atrament na bazie nanosrebra (50-60 nm), utwardzany w temperaturze 150°C.

Zastosowanie: druk precyzyjny na podłożach: folie elastyczne, tkaniny, papier, szkło, ceramika.

Nanosrebro 3-8 nm



Nanosrebro 50-60 nm



Nanolnk AX JP 6n



Nanolnk AX JP 60n

Parametry techniczne

Material	Srebro	Srebro
Metoda	for ink-jet	for ink-jet
Właściwości przed utwardzeniem		
Rozmiar cząstek	3-8 nm	50-60 nm
Zawartość srebra w atramencie	40 wt%	20 wt%
Rozpuszczalnik	Tetradekan	Etanol/Glikol
Lepkość	7,5-10,5 mPa s	5-6,5 mPa s
Napięcie powierzchniowe	28,5 – 32,5 dynes/cm	35 dynes/cm
Temperatura / czas utwardzania	230-240°C / 1h	140-150°C / 1h
Czas życia	2 miesiące poniżej 10°C	2 miesiące
Właściwości po utwardzeniu		
Wygląd	Srebrny kolor	Srebrny kolor
Rezystancja po utwardzeniu	1-3μΩ cm	3-5μΩ cm
Grubość	~5μm	~5μm
Zawartość metalu	95-98 wt%	95-98 wt%



NANO FOR ELECTRONICS

○ **Proszki / płatki srebra i miedzi**

Najwyższej czystości proszki i płatki srebra i miedzi o określonych wymiarach ziaren.

○ **Elastyczne lakiery Electon**

Elastyczny lakier przewodzący prąd elektryczny Electon przeznaczony do produkcji elastycznych obwodów drukowanych, przełączników membranowych lub klawiatur komputerowych i kalkulatorowych.

○ **Kleje przewodzące Elpox**

Epoksydowe kleje przewodzące prąd elektryczny Elpox, przeznaczone do wykonywania trwałych połączeń tam, gdzie niemożliwe jest stosowanie zwykłych metod lutowniczych (nano-elektronika, optoelektronika)

○ **Pasty i kleje przewodzące ciepło**

Pasty i kleje termoprzewodzące ciepło Thermopox dla aplikacji informatycznych, pozwalające znacznie zwiększyć szybkość pracy i bezpieczeństwo mikroprocesorów komputerowych i elementów półprzewodnikowych.

Jako drugi zespół R&D na świecie opracowaliśmy:

- Proszki nanosrebra o wymiarach $(3 - 8) \cdot 10^{-9}$ m.
- Formuły atramentów przewodzących prąd elektryczny dla technologii InkJet, zarówno dla aplikacji niskotemperaturowych jak i wysokotemperaturowych. Jako jedyni oferujemy obydwa rodzaje.

Opracowaliśmy wiele rodzajów materiałów o rozdrobnieniu nanometrowym, np.: nano miedzi, nano dwutlenku tytanu, nano selenu, nano złota i innych.

Oferujemy kilkadziesiąt technologii dla aplikacji o właściwościach antybakteryjnych (biobójczych i biostatycznych)

HISTORIA R&D TEAM

Od roku 1988 roku (jako zespół R&D) opracowujemy produkty zaopatrujące polski przemysł elektroniczny w najwyższej jakości kompozycje cząsteczek metali o wysokiej czystości i rozdrobnieniu.

Prace badawczo rozwojowe doprowadziły nas do opracowania wielu rodzajów proszków srebra o rozdrobnieniu nanometrowym. Dotyczy to nie tylko rozmiarów cząstek właściwych, ale i otoczek ochronnych, które odpowiadają za stabilność ich parametrów. Materiały te cechuje znakomite przewodnictwo prądu i ciepła.


W 2000 roku rozpoczęliśmy intensywne prace rozwojowe w zakresie dynamicznie rozwijającej się dziedziny – nanotechnologii. Prace te zaowocowały uczestnictwem w wysoce innowacyjnych i pionierskich projektach unijnych typu FP5; FP6; FP7; Eureka; Eurypides, Horizon 2020.





Pozwoliło nam to na opracowanie wielu nowoczesnych wyrobów i technologii oraz na nawiązanie współpracy z wieloma znanymi ośrodkami badawczymi i produkcyjnymi takimi jak BOSCH, THALES, PHILIPS, HERAUS, FIAT, LOCTITE, Oxford University, Polska Akademia Nauk, Politechnika Wrocławska, i innymi uczelniami europejskimi.





NAJWAŻNIEJSZE OSIĄGNIĘCIA


- 


Opracowanie i wdrożenie do produkcji proszków srebra o rozdrobnieniu $(3-8) \cdot 10^{-9}$ m. Wynik osiągnięty jako druga firma na świecie. Obecnie jesteśmy jedną z trzech firm oferujących takie rozdrobnienie.
- 

Opracowanie i wdrożenie do produkcji proszków srebra o rozdrobnieniu 20-80 nm z różnymi otoczkami.
- 

Opracowanie i wdrożenie do produkcji (jako druga firma na świecie) atramentów przewodzących prąd elektryczny dla technologii InkJet, zarówno dla aplikacji niskotemperaturowych jak i wysokotemperaturowych. Jesteśmy jednym z trzech producentów w/w atramentów na świecie i jedynym oferującym obydwie ich rodzaje,
- 

Opracowanie i wdrożenie kompozycji NanoTIM (przewodzących ciepło) o wielokrotnie wyższym przewodnictwie niż aktualnie dostępne tego typu materiały na rynku (nawet do i powyżej 120 W/mK). Jest to szczególnie ważne tak w zakresie profesjonalnej elektroniki użytkowej, aplikacjach militarnych oraz sprzęcie powszechnego użytku.
- 

Opracowanie i wdrożenie do produkcji farb o właściwościach aseptycznych (usuwa do 90% zanieczyszczeń bakteryjnych) dla aplikacji w służbie zdrowia, produkcji żywności i tym podobnych.
- 

Opracowanie kilkudziesięciu technologii opartych na koloidach nanosrebra wykorzystywanych w różnego rodzaju aplikacjach w celu osiągnięcia właściwości antybakteryjnych (biobójczych i biostatycznych).
- 

Współautorstwo koncepcji Golden Fleece nagrodzonych na:



Space Exploration Masters 2017 w Luksemburgu:
1 miejsce AIRBUS MERCK KGaA
Sustainable Exploration



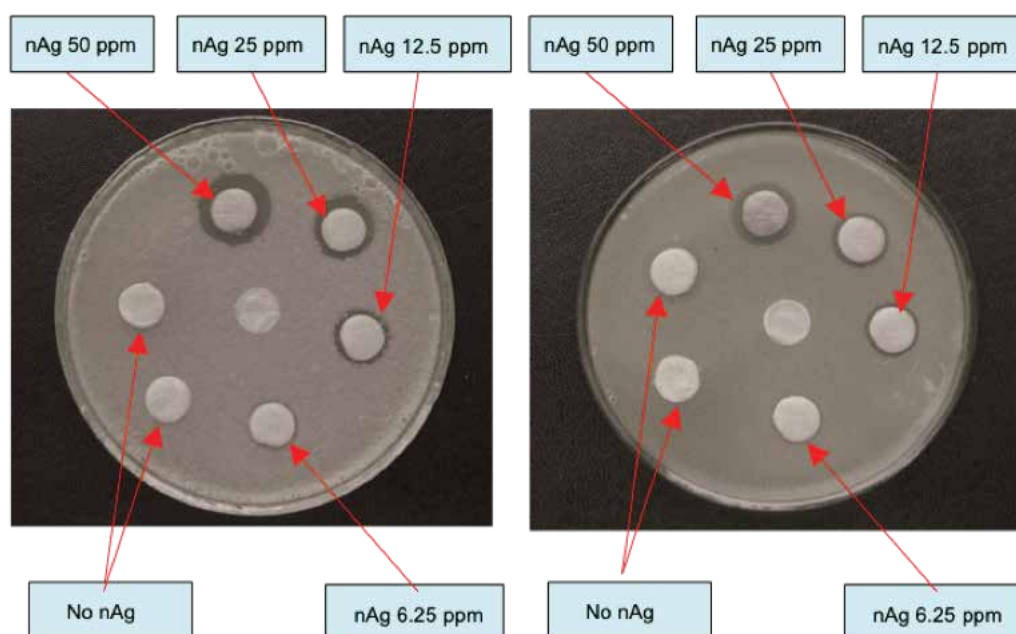
Innospace Masters 2018 w Berlinie:
3 miejsce AIRBUS Challenge

nanosrebro antybakteryjne



W oparciu o koloidy nanosrebra opracowaliśmy kilkadziesiąt technologii dla aplikacji o właściwościach antybakteryjnych (biobójczych i biostatycznych).

Skuteczność działania potwierdzona została przez liczne ośrodki badawcze i laboratoria.



(For example: *Bacillus subtilis*)

(For example: *Escherichia coli*)

Raport z badań wyznaczania aktywności antydrobnoustrojowej Nr 56/BME/2015
Instytut Włókiennictwa w Łodzi.

Badanie skuteczności przeciwdrobnoustrojowej B14/37/M-1-4
Laboratorium Biotechnologii Przemysłowej

Badanie działania antybakteryjnego B14/77/M-1
Laboratorium Biotechnologii Przemysłowej

Sprawozdanie z badań nr K/843/01/2013
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. Prof. Wacława Dąbrowskiego

Wyniki testów koloidów z nAg
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.