



## POLYDEF Ag+ PA6

### KARTA TECHNICZNA

POLYDEF Ag+ PA6 to stężony masterbatch na bazie nanocząstek srebra (Ag) przeznaczony do tworzyw na bazie PA i nadający gotowym elementom polimerowym właściwości bakteriobójcze i grzybobójcze.

Obecność nanosrebra w zabezpieczonym polimerze zapewnia efekt biobójczy poprzez inhibicję szlaków metabolicznych drobnoustrojów, przyczyniając się do eliminacji źródeł nieprzyjemnych zapachów i wydłużenia czasu użytkowania materiału. Dodatek jest przyjazny dla środowiska, nie zmienia właściwości fizycznych polimerów i nie powoduje degradacji zabezpieczanego materiału. Komponent zapewnia długotrwałą ochronę mikrobiologiczną (skuteczność mikrobiologiczna na poziomie  $\geq 99,98\%$ ) oraz zwiększa bezpieczeństwo i atrakcyjność produktu. Ponadto, nanododatek cechuje wysoka stabilność w wysokich temperaturach i przy dużej wilgotności w stosunku do tradycyjnie stosowanych środków biobójczych.

#### Ogólne informacje

POLYDEF Ag+ PA6 jest dodawany do gotowego wyrobu podczas jego produkcji. Granulat nadaje właściwości przeciwdrobnoustrojowe i nie powinien wpływać na podstawowy kolor ani wykończenie powierzchni produktu. Substancje aktywne nie ulegają degradacji/wyplukiwaniu. Dodatek jest zaprojektowany tak, aby wykazywał stałą aktywność przez cały cykl życia produktu.

#### Rekomendowane dozowanie

Do uzyskania zabezpieczenia mikrobiologicznego zalecane jest dozowanie na poziomie 2-6% mas. względem masy gotowego kompozytu polimerowego. Przed wprowadzeniem produktu na rynek zalecana jest walidacja dodatku antybakteryjnego.

#### Procedura badawcza

Analiza jest testem ilościowym przeznaczonym do oceny działania właściwości przeciwdrobnoustrojowych. Badane próbki są poddawane inkubacji z zawiesiną bakterii przez 24 godziny w 37°C. Następnie oblicza się średnią liczbę żywych komórek bakterii i procent redukcji wybranego mikroorganizmu.

#### Skuteczność mikrobiologiczna

Właściwości mikrobiologiczne były badane według normy ISO 22196 *Pomiar aktywności przeciwbakteryjnej na tworzywach sztucznych i innych nieporowatych powierzchniach*, wobec mikroorganizmów:

- Escherichia coli ATCC 8739
- Staphylococcus aureus ATCC 6538

Potwierdzono, skuteczność redukcji na poziomie powyżej 90%.

#### Przechowywanie

Granulat został opracowany z myślą o zapewnieniu najwyższej stabilności podczas przechowywania i użytkowania.

Należy pamiętać, że materiały zawierające srebro mogą być wrażliwe na światło i pole elektromagnetyczne. Niedostatecznie wymieszany produkt może powodować pewne przebarwienia w gotowym wyrobie, dlatego na producencie końcowego elementu spoczywa obowiązek ich pełnej oceny w normalnych warunkach użytkowania.

#### Przed użyciem

Podobnie jak w przypadku wszystkich substancji chemicznych, przed użyciem należy zapoznać się z kartą charakterystyki produktu.

Przed użyciem tego produktu upewnij się, że masz najnowsze informacje. Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z nami pod adresem [kontakt@smartnanotech.com.pl](mailto:kontakt@smartnanotech.com.pl)

Informacje zawarte w niniejszym materiale są przekazywane według naszej najlepszej wiedzy z zachowaniem staranności, aby były dokładne i aktualne. Smart Nanotechnologies S.A. nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wynikające bezpośrednio lub pośrednio z wykorzystania informacji zawartych w niniejszym dokumencie. Wydawane jest pod warunkiem, że użytkownik określi bezpieczeństwo i przydatność tego produktu przed użyciem. Przepisy są specyficzne dla danego kraju i przed wprowadzeniem produktu na rynek należy zapoznać się z informacjami lokalnymi

PRODUCENT:

**Smart Nanotechnologies S.A.**  
Karola Olszewskiego 25,  
32-566 Alwernia, Polska

[smartnanotech.com.pl](http://smartnanotech.com.pl)  
tel. +48 12 25 89 395





## POLYDEF Ag+ PA6

### KARTA TECHNICZNA



POLYDEF Ag+ PA6 to stężony masterbatch na bazie nanocząstek srebra (Ag) przeznaczony do tworzyw na bazie PA i nadający gotowym elementom polimerowym właściwości biobójcze.

Obecność nanosrebra w zabezpieczonym polimerze zapewnia efekt biobójczy poprzez inhibicję szlaków metabolicznych drobnoustrojów, przyczyniając się do eliminacji źródeł nieprzyjemnych zapachów i wydłużenia czasu użytkowania materiału. Dodatek jest przyjazny dla środowiska, nie zmienia właściwości fizycznych polimerów i nie powoduje degradacji zabezpieczanego materiału. Komponent zapewnia długotrwałą ochronę mikrobiologiczną (skuteczność mikrobiologiczna na poziomie  $\geq 99,98\%$ ) oraz zwiększa bezpieczeństwo i atrakcyjność produktu. Ponadto, nanododatek cechuje wysoka stabilność w wysokich temperaturach i przy dużej wilgotności w stosunku do tradycyjnie stosowanych środków biobójczych.

| WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE                              |                |           |                         |
|---------------------------------------------------|----------------|-----------|-------------------------|
| Parametr                                          | Norma          | Wartość   | Jednostka               |
| Gęstość                                           | ISO 1183       | 1,14      | g/cm <sup>3</sup>       |
| Objętościowy wskaźnik szybkości płynięcia (MVR)   | ISO 1133       | 120       | cm <sup>3</sup> /10 min |
| Chłonność wilgoci                                 | ISO 62         | 3         | %                       |
| Chłonność wody do nasycenia                       | ISO 62         | 9,5       | %                       |
| Skurcz przetwórczy                                | ISO 294-4      | 1,4 / 1,4 | %                       |
| WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE                           |                |           |                         |
| Parametr                                          | Norma          | Wartość   | Jednostka               |
| Granica plastyczności                             | ISO 527-1,-2   | 78        | MPa                     |
| Wydłużenie przy zerwaniu                          | ISO 527-1,-2   | <50       | %                       |
| Moduł sprężystości przy rozciąganiu               | ISO 527-1,-2   | 2800      | MPa                     |
| Naprężenie zginające                              | ISO 178        | 82        | MPa                     |
| Moduł sprężystości przy zginaniu                  | ISO 178        | 2400      | MPa                     |
| Udarność bez karbu wg Charpy                      | ISO 179-1      | 5         | kJ/m <sup>2</sup>       |
| Udarność z karbem wg Charpy (-30°C)               | ISO 179-1      | 3         | kJ/m <sup>2</sup>       |
| WŁAŚCIWOŚCI TERMICZNE                             |                |           |                         |
| Parametr                                          | Norma          | Wartość   | Jednostka               |
| Temperatura topnienia                             | ISO 11357-1-3  | 221       | °C                      |
| Temperatura mięknięcia wg Vicata                  | ISO 306        | 195       | °C                      |
| Temperatura ugięcia pod obciążeniem               | ISO 75-1,-2    | 60        | °C                      |
| Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej II | ISO 11359-1/-2 | 1,1 / 1,2 | E-4/°C                  |

PRODUCENT:

**Smart Nanotechnologies S.A.**  
Karola Olszewskiego 25,  
32-566 Alwernia, Polska

smartnanotech.com.pl  
tel. +48 12 25 89 395



## RAPORT

### Ocena właściwości biobójczych polimerów na bazie PA6

#### Materiały i metody:

Doświadczenie wykonano według normy ISO 22196: Plastic – Measurement of antibacterial activity on plastics surfaces.

#### Mikroorganizmy testowe:

- *Escherichia coli* (ATCC 8739)
- *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538)

#### Liczba żywych bakterii w inoculum:

- *Escherichia coli* –  $7,5 \times 10^5$  jtk·cm<sup>-3</sup>
- *Staphylococcus aureus* –  $7,5 \times 10^5$  jtk·cm<sup>-3</sup>

#### Czas kontaktu:

- 24 godziny

**Tabela 1.** Liczba żywych bakterii na próbkach kontrolnych oraz testowych.

| <i>Escherichia coli</i>                                           |                                               |                         |                          |                          |                          |                          |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Oznaczany parametr                                                | Próba kontrolna bezpośrednio po zaszczepieniu | Próba kontrolna po 24 h | Próbka z 2% mas. po 24 h | Próbka z 4% mas. po 24 h | Próbka z 6% mas. po 24 h | Próbka z 8% mas. po 24 h |
| Średnia liczba żywych komórek bakterii [jtk·cm <sup>-2</sup> ]    | $2,1 \times 10^4$                             | $5,6 \times 10^5$       | 0                        | 0                        | 0                        | 0                        |
| Średnia z logarytmu dziesiętnego z liczby żywych komórek bakterii | 4,3                                           | 5,8                     | 0                        | 0                        | 0                        | 0                        |
| <i>Staphylococcus aureus</i>                                      |                                               |                         |                          |                          |                          |                          |
| Oznaczany parametr                                                | Próba kontrolna bezpośrednio po zaszczepieniu | Próba kontrolna po 24 h | Próbka z 2% mas. po 24 h | Próbka z 4% mas. po 24 h | Próbka z 6% mas. po 24 h | Próbka z 8% mas. po 24 h |
| Średnia liczba żywych komórek bakterii [jtk·cm <sup>-2</sup> ]    | $4,0 \times 10^4$                             | $3,2 \times 10^4$       | 0                        | 0                        | 0                        | 0                        |
| Średnia z logarytmu dziesiętnego z liczby żywych komórek bakterii | 4,6                                           | 4,5                     | 0                        | 0                        | 0                        | 0                        |

PRODUCENT:

**Smart Nanotechnologies S.A.**  
Karola Olszewskiego 25,  
32-566 Alwernia, Polska

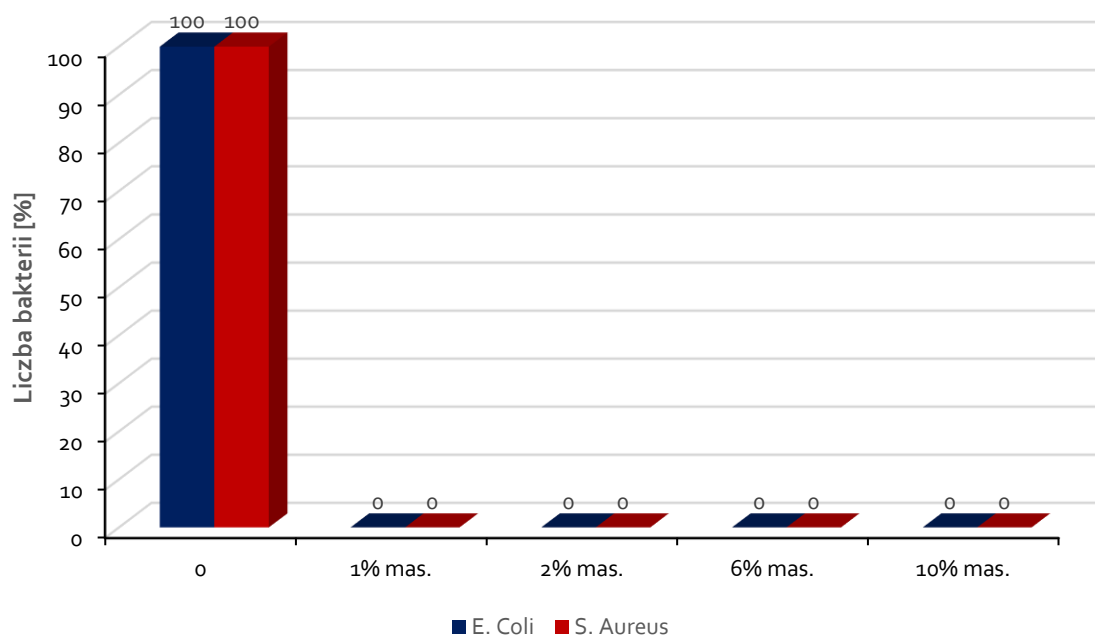
smartnanotech.com.pl  
tel. +48 12 25 89 395



**Tabela 2.** Aktywność przeciwdrobnoustrojowa oraz redukcja liczby bakterii na testowanych powierzchniach.

| Dozowanie | <i>E. coli</i>                         |                              | <i>S. aureus</i>                       |                              |
|-----------|----------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
|           | Aktywność przeciwdrobnoustrojowa [log] | Redukcja liczby bakterii [%] | Aktywność przeciwdrobnoustrojowa [log] | Redukcja liczby bakterii [%] |
| 2% mas.   | 5,80                                   | 100,00                       | 4,60                                   | 100,00                       |
| 4% mas.   | 5,80                                   | 100,00                       | 4,60                                   | 100,00                       |
| 6% mas.   | 5,80                                   | 100,00                       | 4,60                                   | 100,00                       |
| 8% mas.   | 5,80                                   | 100,00                       | 4,60                                   | 100,00                       |

**Wykres 1.** Aktywność przeciwdrobnoustrojowa oraz redukcja liczby bakterii na testowanych powierzchniach.



PRODUCENT:

**Smart Nanotechnologies S.A.**  
Karola Olszewskiego 25,  
32-566 Alwernia, Polska

smartnanotech.com.pl  
tel. +48 12 25 89 395