



ISO 9001:2008, ISO/TS 16949:2002  
ISO 14001:2004, PN-N-18001:2004

**SUNGSAN • ZEM**

# PVD-COATING

PRÓŻNIOWE NAPYLANIE ALUMINIUM  
NA DETALE Z TWORZYWA SZTUCZNEGO  
(METALIZACJA PRÓŻNIOWA)

\*) PVD - PHYSICAL VAPOUR DEPOSITION  
OSADZANIE POWŁOKI Z FAZY GAZOWEJ PRZY WYKORZYSTANIU ZJAWISK FIZYCZNYCH

SUNGSAN-ZEM POLSKA SP. Z O.O.  
19-300 EŁK, UL. BEMA 2  
tel.: +48 87 621-69-43, fax: +48 87 621-69-42  
office@szp.com.pl, www.szp.com.pl

# TECHNOLOGIA PVD

## METALIZACJA PRÓŻNIOWA PVD

jest procesem polegającym na odparowaniu metalu (aluminium) i kondensacji jego par na napylanym przedmiocie w warunkach wysokiej próżni.

Uzyskana w wyniku kondensacji pary warstwa tworzy ciekłą lustrzaną powłokę o grubości od 0,3 do 1  $\mu\text{m}$ . Możemy metalizować detale lakierowane i nielakierowane. Generalnie wszystkie detale powinny być czyste, niezakurzone i niezatłuszczone. Detale lakierowane muszą być dobrze wysuszone. Źle wysuszony lakier zawierający składniki lotne będzie stanowił niewłaściwy podkład, co ujawni się w postaci opalizacji (przenikanie lotnych składników przez warstwę aluminium w czasie jego nakładania).

Aluminium poddawane odparowaniu (nie ulegające utlenianiu ze względu na brak tlenu) jest roztopiane w spirali grzejnej, po osiągnięciu wymaganego minimalnego ciśnienie w komorze próżniowej ok.  $1,33 \times 10^{-4}$  hPa.

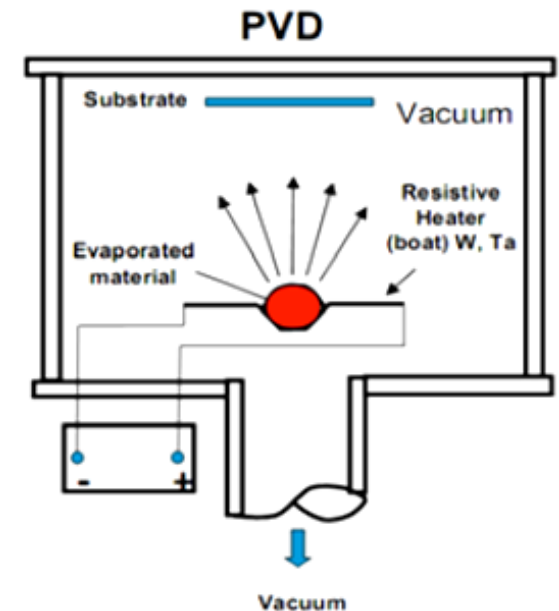
Odparowujące atomy aluminium poruszają się z prędkością ponad 100 m/s. Poruszają się one po liniach prostych do momentu zderzenia z przeszkodą (metalizowanym detalem, ściankami komory próżniowej lub cząstkami gazu pozostałego w komorze).

Urządzenie do metalizacji próżniowej składa się z zestawu pomp: pompy próżniowej wstępnej, która jest pompą obrotową suwakową, pompy Rootsa i pompy dyfuzyjnej.

**Pompa dyfuzyjna** nie posiada żadnych elementów poruszanych mechanicznie, pracuje przy udziale ukierunkowanego strumienia par oleju. Olej jest podgrzewany do temperatury 270 °C. Powstająca gorąca para oleju unosi się rurami do góry i wydostaje się z dużą prędkością na zewnątrz przez dysze pierścieniowe. Zasada pracy tej pompy polega na tym, że cząsteczki gazu są porywane przez strumień pary oleju i usuwane z układu wraz z tym strumieniem. Para oleju ulega skropleniu na chłodzonych wodą ściankach zbiornika i jest zwracana z powrotem do kąpielii olejowej. Sprężony gaz zostaje odessany

przez pompę próżni wstępnej.

Po uzyskaniu wymaganej próżni, proces naporowywania (metalizowania) trwa kilka sekund. Grubość naporowanej warstwy nie przekracza 1  $\mu\text{m}$  i można ją regulować przez zmianę czasu naporowywania (metalizowania) oraz temperatury parowania. Użyteczne, optycznie szczelne warstwy dekoracyjne mają grubość ok. 0,3  $\mu\text{m}$ .



# TECHNOLOGIA PVD

---

## OPIS PROCESU NAPAROWYWANIA ALUMINIUM NA TWORZYWA SZTUCZNE

Proces metalizacji odbywa się w cyklu automatycznym i składa się z następujących etapów:

**JONIZACJA** – Jest stosowana w celu polepszenia przyczepności warstwy aluminium do powierzchni z tworzyw sztucznych, poddając ją silnym wyładowaniom elektrycznym.

Nośnikami energii są zjonizowane jony i elektrony argonu, które trafiają w powierzchnię przedmiotów przeznaczonych do naparowywania. Uderzając w powierzchnię, cząstki powodują usuwanie z niej warstewek gazu i wody; desorbowane cząsteczki gazu i wody mogą być następnie odpompowane.

Uderzające w powierzchnię jony wybijają z niej atomy, przez co ulega ona lekkiemu zszorstkowaniu, wskutek tego naparowywana warstwa ma lepszą

przyczepność, nie tracąc połysku.

W wyniku bombardowania elektronami i jonami powstają zarodki późniejszego procesu kondensacji, zachodzącego podczas formowania warstwy.

**PAROWANIE ALUMINIUM** – Po procesie jonizacji następuje dalsze odpompowywanie w celu uzyskania ciśnienia roboczego ok.  $1,33 \times 10^{-4}$  hPa, które jest niezbędne do procesu naparowywania.

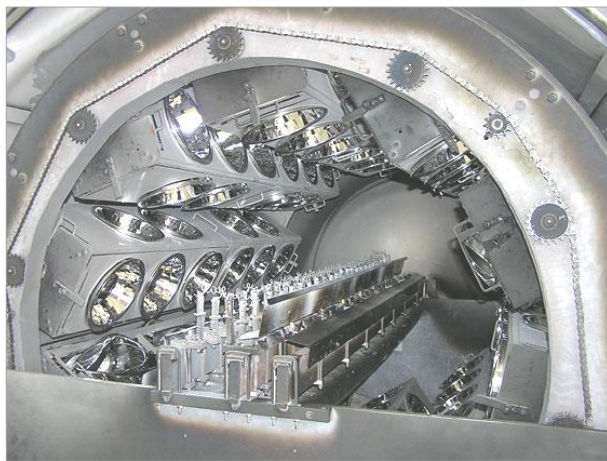
Po osiągnięciu wymaganego ciśnienia włącza się urządzenie obracające koszem.

Materiał odparowywany ogrzewa się w takim stopniu, aby uległ on parowaniu i kondensacji na przedmiotach poddawanych metalizowaniu.

**PAROWANIE  $\text{SiO}_2$**  – Proces polegający na naparowywaniu tlenku krzemu w warunkach wysokiej próżni na powierzchnię metalizowaną, w celu zwiększenia jej odporności na ścieranie.

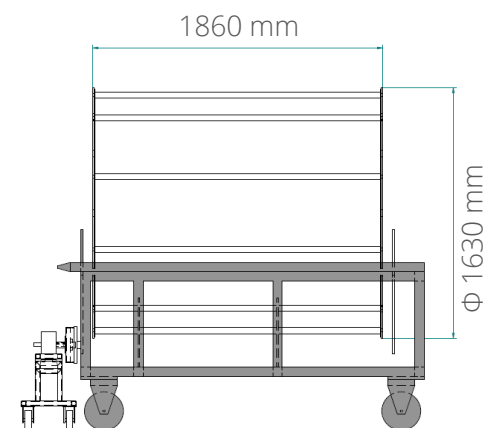
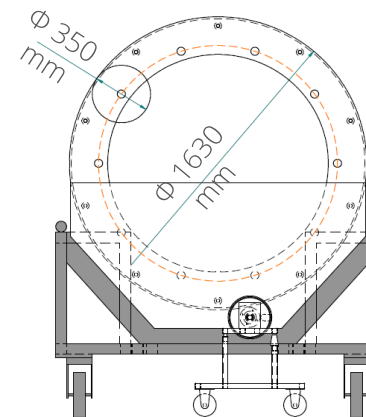
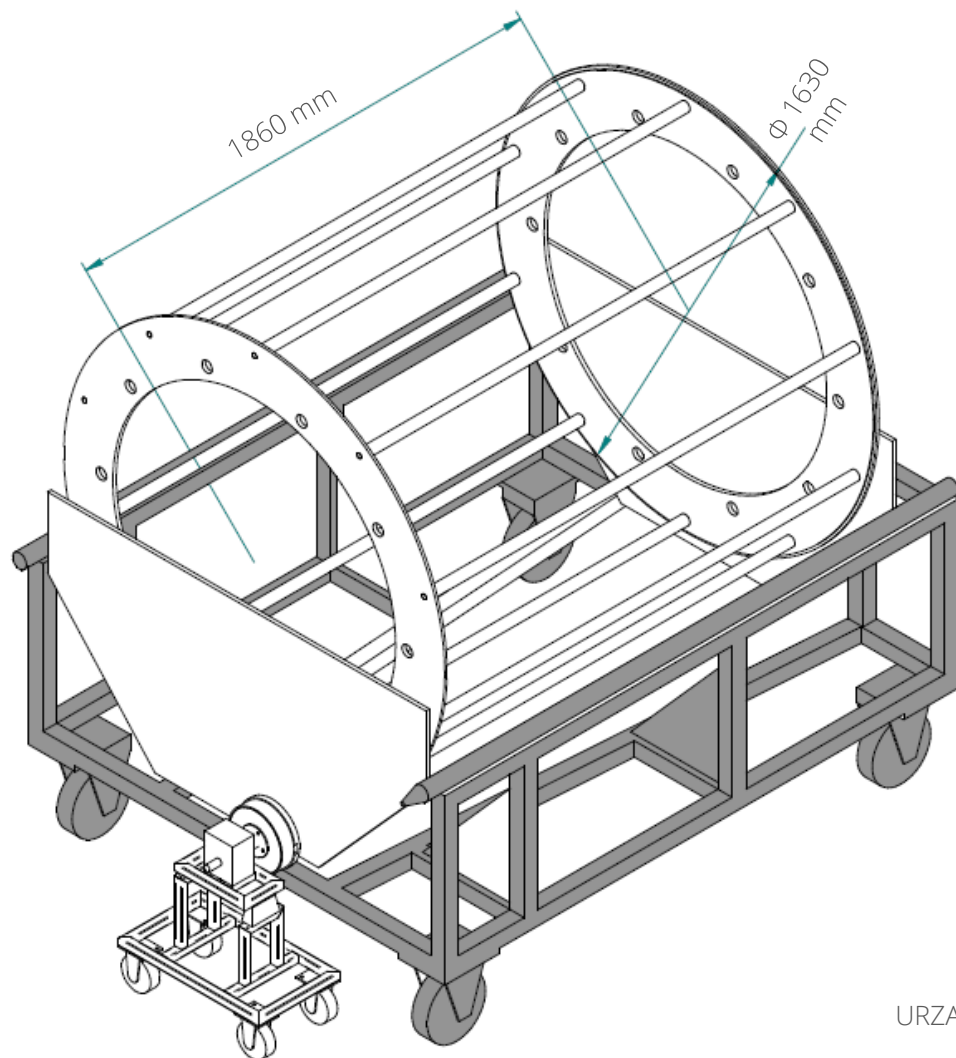
**POLIMERYZACJA** – Proces nakładania polimeru (substancja chemiczna – olej silikonowy) w celu zabezpieczenia powłoki przed działaniem substancji chemicznych.

# LEYBOLD TYP A 1900 H - URZĄDZENIE DO NAPYLANIA PRÓŻNIOWEGO



URZĄDZENIE DO NAPYLANIA PRÓŻNIOWEGO LEYBOLD TYP A 1900 H  
ZAINSTALOWANE W SUNGSAN-ZEM POLSKA W EŁKU

# LEYBOLD TYP A 1900 H - URZĄDZENIE DO NAPYLANIA PRÓŻNIOWEGO



URZĄDZENIE DO NAPYLANIA PRÓŻNIOWEGO LEYBOLD TYP A 1900 H  
ZAINSTALOWANE W SUNGSAN-ZEM POLSKA W EŁKU

# PRZYKŁADY POMETALIZOWANYCH DETALI





ISO 9001:2008, ISO/TS 16949:2002  
ISO 14001:2004, PN-N-18001:2004

**SUNGSAN • ZEM**

# PVD-COATING

PRÓŻNIOWE NAPYLANIE ALUMINIUM  
NA DETALE Z TWORZYWA SZTUCZNEGO  
(METALIZACJA PRÓŻNIOWA)

\*) PVD - PHYSICAL VAPOUR DEPOSITION  
OSADZANIE POWŁOKI Z FAZY GAZOWEJ PRZY WYKORZYSTANIU ZJAWISK FIZYCZNYCH