

# PRZEMYSŁOWE POWŁOKI PVD







WITAJ W ŚWIECIE  
**SUPERTWARDYCH**  
**MATERIAŁÓW**



The background of the page is a blurred image of industrial machinery, likely a PVD coating system, with various metal parts and components. The colors are warm, with yellows and oranges, suggesting a bright, industrial environment.

PREZENTACJA FIRMY  
POWŁOKI PVD  
OBRÓBKA POWIERZCHNI  
USŁUGI  
BADANIA I ROZWÓJ

POWŁOKI PVD  
OBRÓBKA  
POWIERZCHNI  
USŁUGI  
BADANIA I ROZWÓJ

# PREZENTACJA FIRMY **SHM**

Nasza firma działa na rynku przemysłowego wytwarzania powłok PVD już od 1993 r. Oprócz rozwoju własnych technologii PVD rozszerzyliśmy też ofertę specjalistycznych usług na zamówienie klienta, które wyraźnie zwiększają efekt techniczny i ekonomiczny u użytkownika końcowego.



Siedziba firmy znajduje się w naszym obiekcie w Šumperku, który w 2017 r. został rozbudowany o nowoczesny budynek wielofunkcyjny, a hala produkcyjna odnowiona i przystosowana do użycia nowych technologii i przyspieszenia procesu produkcji. Tworzymy zespół wykwalifikowanych i przeszkolonych pasjonatów, którzy gwarantują wysoką jakość naszych usług i ich ciągłe doskonalenie. Działamy zgodnie z zasadą odpowiedzialnej przedsiębiorczości wobec pracowników, klientów, dostawców, regionu i zrównoważonego rozwoju całej firmy i kraju, w którym żyjemy.

**SHM**  
SUPER HARD MATERIALS





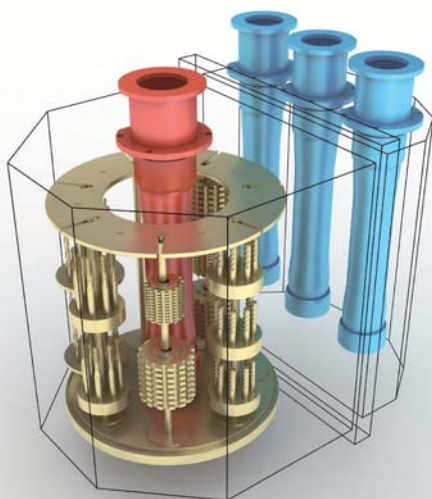
# 4 SEGMENTY OFERTY SHM:

POWŁOKI PVD

OBRÓBKA POWIERZCHNI

USŁUGI

BADANIA I ROZWÓJ



KAŻDEMU SEGMENTOWI POŚWIĘCAMY **MAKSYMUM WYSIŁKU**  
I NIEUSTANNIE PODNOSIMY POZIOM W DUCHU **NAJNOWSZYCH**  
**TRENDÓW.**

Większość innowacji to efekt własnych prac. Koncentrujemy się zarówno na nowych technologiach PVD i powłokach, w których **stosujemy szereg własnych patentów**, jak i na innych rodzajach obróbki powierzchni, które znacząco poprawiają funkcjonalność powłok PVD. Dzięki ścisłej współpracy z klientami jesteśmy w stanie do efektu końcowego dodać najwyższej jakości wsparcie techniczne, maksymalne przyspieszenie logistyki produkcji i otwarte podejście do klienta przy realizacji zamówień.

Podstawę wszystkich 4 segmentów stanowią własne, długoterminowe prace badawczo-rozwojowe. Nasza oryginalna technologia PVD jest oparta na zasadach odparowywania materiału przy pomocy łuku elektrycznego niskiego napięcia lub napyłania magnetronowego z obracających się katod. Jesteśmy światowym liderem w przemysłowym wytwarzaniu supertwardych powłok nanokompozytowych. Publikacje, wyniki i patenty SHM są często cytowane przez specjalistów, a w zakresie technologii PVD są w wielu przypadkach przełomowe.

## CO WYRÓŻNIA POWŁOKI PVD:

WYSOKA TWARDOŚĆ

STABILNOŚĆ  
CHEMICZNA

STABILNOŚĆ CIEPLNA

NISKI WSPÓŁCZYNNIK  
TARCIA

BARDZO DOBRA

PRZYCZEPNOŚĆ

# POWŁOKI PVD

Do przygotowania powłok PVD stosuje się plazmową technologię osadzania próżniowego. Jest to technologia fizyczna, ponieważ pierwiastki metaliczne zawarte w powłoce są osadzane z fazy stałej wieloma metodami. Istotne jest to, że w sztucznie stworzonych warunkach, niewystępujących w przyrodzie, powstają też niezwykle materiały, powłoki, które wyróżniają się takimi właściwościami, jak bardzo duża twardość, stabilność chemiczna i cieplna, niski współczynnik tarcia itp.

Powłoki PVD w produkcji i zastosowaniach przemysłowych przynoszą wiele korzyści ekonomicznych i ekologicznych.



■ narzędzia skrawające	60%
■ formy i narzędzia	25%
■ formy do odlewania ciśnieniowego aluminium	10%
■ inne	5%

PRZEMYSŁOWE  
POWŁOKI PVD







# JAK POWSTAJE NOWOCZESNA POWŁOKA PVD W CENTRUM NANOSZENIA POWŁOK SHM?

Przy odbiorze narzędzia tworzony jest dokument, opisujący wszystkie kroki technologiczne. Dokument z kodem kreskowym towarzyszy narzędziu przez cały proces produkcji.

Po kontroli wstępnej i wszelkich przygotowaniach narzędzie w odpowiednim uchwycie umieszczone jest w komorze urządzenia do nanoszenia powłok PVD.

Wybór powłoki i procesu PVD zależy od narzędzia i konkretnych warunków jego zastosowania. Proces nanoszenia powłok odbywa się w próżni, w temperaturze do 550oC w kilku krokach. Można wybrać metodę odparowania łukiem elektrycznym niskiego napięcia lub napylenie magnetronowe, a także kombinację tych dwóch podstawowych technologii PVD.

Po zakończeniu procesu narzędzie przechodzi kontrolę wizualną, a w razie potrzeby także kontrolę przy pomocy specjalnych mikroskopów optycznych, podczas której można również sprawdzić parametry ostrzy narzędzi. W niektórych przypadkach ma miejsce szczegółowa kontrola referencyjnej próbki testowej, włączonej do procesu. Ocenie może podlegać grubość powłoki, jej twardość, przyczepność, struktura, skład i chropowatość.

Następnie realizacja zamówienia zostaje zarejestrowana, a narzędzie z nową powłoką dostarczone do klienta.

# PODSTAWOWA OFERTA POWŁOK SHM

## BIGAAN

powłoka AlCrBN



### OPIS:

Powłoka BIGAAN powstała w unikalnej technologii, opatentowanej w Czechach. Wyjątkowość tej technologii tkwi w jednoczesnym zastosowaniu dwóch zasadniczo odmiennych metod PVD, napylania magnetronowego i depozycji przy pomocy łuku elektrycznego niskiego napięcia. Technologia umożliwia precyzyjne przygotowanie powłok o zadanej grubości i bardzo gładkiej powierzchni.

**ZAKRES ZASTOSOWAŃ:** Szeroki zakres obróbki, przy której wymagana jest wysoka dokładność i jakość obrabianej powierzchni.

## TRIPLE COATING Si

powłoka TiN + AlTiN + TiSiN



### OPIS:

Powłoka, składająca się z warstwy AlTiN i wierzchniej warstwy nanokompozytowej z wysoką zawartością Si, w udany sposób łączy wyjątkową ciągliwość i twardość warstwy AlTiN z ekstremalnie wysoką twardością wierzchniej warstwy nanokompozytowej.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Obróbka stali szlachetnej o twardości powyżej 60 HRC, obróbka materiałów trudnoobrabialnych, obróbka na sucho w intensywnych warunkach skrawania.

## TRIPLE COATING Cr

powłoka TiN + AlTiN + CrAlSiN



### OPIS:

Powłoka, składająca się z warstwy AlTiN i wierzchniej warstwy nanokompozytowej CrAlSiN, w udany sposób łączy wyjątkową ciągliwość i twardość warstwy AlTiN z ekstremalnie wysoką twardością wierzchniej warstwy nanokompozytowej.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Obróbka materiałów hartowanych, stali nierdzewnej, materiałów trudnoobrabialnych i bardzo wymagające zastosowania.

## MARWIN Si

powłoka TiAlSiN



### OPIS:

Nanokompozytowa powłoka TiAlSiN złożona z warstwy podstawowej o dużej twardości oraz warstwy powierzchniowej o wysokiej stabilności cieplnej i chemicznej.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Powłoka o szerokim zakresie zastosowań przy frezowaniu, rozwieraniu i wierceniu.

## MARWIN G

powłoka TiAlN - AlTiN



### OPIS:

Nanowarstwowy gradientowy system AlTiN, który tworzy warstwa o płynnie zmieniającym się składzie.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Uniwersalna powłoka o szerokim zakresie zastosowań przy frezowaniu, rozwieraniu i wierceniu.

## LUBRIK G

powłoka AlTiN



### OPIS:

Powłoka składająca się z warstwy gradientowej AlTiN zakończonej warstwą ślizgową z zawartością tlenków i węgla.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Obróbka metali kolorowych i gwintowanie.



## SIGAAN AL

powłoka na bazie SiB

**NOWOŚĆ**



### OPIS:

Unikalna powłoka ceramiczna na bazie krzemu, która w pełni wykorzystuje potencjał opatentowanej technologii katody segmentowej. Wyraźnie redukuje przylepanie się materiału, eliminuje konieczność bieżącego serwisowania i wydłuża żywotność narzędzi.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Odlewanie ciśnieniowe aluminium, tłoczenia i obróbka plastyczna stopów aluminium i metali kolorowych.

## SIGAAN Px

powłoka na bazie SiB

**NOWOŚĆ**



### OPIS:

Powłoka ceramiczna, która dzięki niezwykłemu składowi i właściwościom eliminuje przylepanie się tworzywa do form, skraca cykl produkcyjny (wyjęcie z formy przy wyższej temperaturze), przyspiesza przepływ roztopionej masy i wydłuża żywotność form.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Wtryskiwanie tworzyw sztucznych.

## VANADIN

powłoka CrVN



### OPIS:

Powłoka, której warstwa końcowa zawierająca wanad tworzy podczas pracy narzędzia wyjątkową wysokotemperaturową warstwę ślizgową. W efekcie wyraźnie zmniejsza się wskaźnik przyklejania się materiału i zwiększa się trwałość narzędzi.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Odlewanie ciśnieniowe aluminium.

## ALWIN

powłoka CrAlSiN



### OPIS:

Nanokompozytowa powłoka CrAlSiN o dużej zawartości chromu, przeznaczona do zastosowań wymagających dużej odporności na utlenianie i odporności na przylepanie się obrabianego materiału do narzędzia.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Uniwersalna powłoka przeznaczona nie tylko do frezowania i wiercenia, ale również do tłoczenia, obróbki plastycznej, odlewania ciśnieniowego aluminium lub kucia na gorąco.

## TiN

powłoka TiN



### OPIS:

Powłoka składająca się z warstwy TiN do mniej wymagających zastosowań i niskich prędkości skrawania.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Powłoka przeznaczona do wiercenia i frezowania, komponentów, form lub innych narzędzi.

## TiCN MP

powłoka TiCN



### OPIS:

Gradientowa powłoka TiCN zoptymalizowana do uniwersalnych zastosowań.

### ZAKRES ZASTOSOWAŃ:

Powłoka przeznaczona do frezowania, gwintowania, obróbki plastycznej i cięcia.

STRIPPING

PIASKOWANIE  
NA MOKRO

PIASKOWANIE  
NA SUCHO

USUWANIE  
NAROSTÓW  
ALUMINIOWYCH

BĘBNOWANIE

RĘCZNE  
POLEROWANIE

GRATOWANIE

# OBRÓBKA POWIERZCHNI

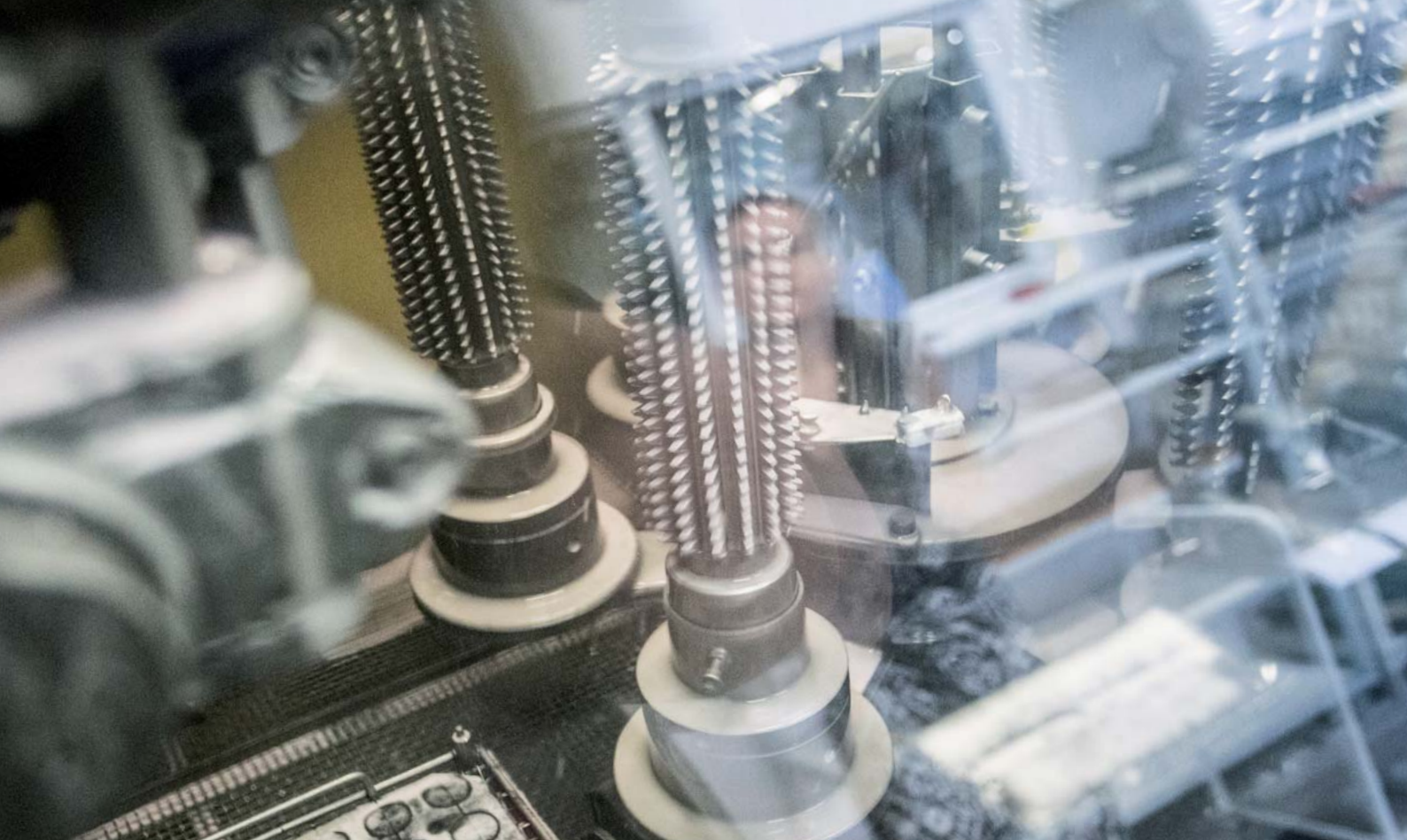
Właściwości, a w dużej mierze także efekt końcowy powłok odpornych na ścieranie i funkcjonalnych są ściśle powiązane ze stanem **mikrogeometrii narzędzi** i **jakością powlekaną powierzchnię**. Dlatego sam proces nanoszenia powłok poprzedza nowoczesna obróbka i przygotowanie powierzchni narzędzi. Celem tych prac jest usunięcie zanieczyszczeń mechanicznych i chemicznych, napięć powierzchniowych wynikających ze szlifowania i polerowania, optymalizacja chropowatości poprzecznej i podłużnej powierzchni i ostrzy, wyrównanie ich promieni i ujednoczenie powierzchni.

Różne zastosowania, materiały, narzędzia, powierzchnie i geometrie wymagają indywidualnej obróbki. Zdefiniowanie niezbędnych działań zależy więc na ścisłej współpracy między nami, jako centrum nanoszenia powłok i Wami, klientami, którzy macie konkretne oczekiwania wobec narzędzi. Zaplecze naszego laboratorium i długoletnie doświadczenie umożliwiają nam uzyskać **precyzyjne analizy powierzchni, geometrii i struktury podpowierzchniowej**. Takie analizy stanowią istotne wsparcie przy podejmowaniu decyzji w sprawie odpowiednich procesów obróbki powierzchniowej, której zakres tworzy odrębny i ważny segment oferty SHM.

PRZEMYSŁOWE  
POWŁOKI PVD







## ZAKRES OBRÓBK POWIERZCHNIOWEJ:

### STRIPPING

Chemiczne lub elektrochemiczne usuwanie starych powłok PVD z narzędzi wykonanych ze stali i węglików spiekanych. Zaletą takiego przygotowania powierzchni jest niewątpliwie poprawa przyczepności powierzchni, poprawa odprowadzania wiórów z narzędzi skrawających, a także lepszy wygląd odnowionych narzędzi.

### PIASKOWANIE NA SUCHO

Obróbka powierzchni narzędzi mająca na celu przede wszystkim usunięcie pozostałych zanieczyszczeń, a w razie potrzeby wygładzenie krawędzi.

### PIASKOWANIE NA MOKRO

Zapewnia równomierną i dobrą przyczepność nanoszonych powłok, służy również do regulacji mikrogeometrii krawędzi tnących w narzędziach.

### USUWANIE NAROSTÓW ALUMINIOWYCH

Usuwanie narostów aluminiowych z oddanych do renowacji narzędzi do odlewania ciśnieniowego, z narzędzi osiowych oraz z narzędzi do obróbki plastycznej.

### BĘBNOWANIE

Obróbka narzędzi obrotowych poprzez bębnowanie w specjalnym środku ściernym. Proces ma na celu wygładzenie ostrych nierówności na ostrzach. Równomierną obróbkę zapewnia planetarny ruch narzędzi.

### RĘCZNE POLEROWANIE

Na życzenie klienta wykonujemy ręczne polerowanie narzędzi przed nanoszeniem powłoki.

### GRATOWANIE

Usuwanie gratu po ostrzeniu narzędzi różnymi metodami.

RENOWACJA  
TERMIN TURBO  
DIALOG  
ANALIZY  
DORADZTWO  
SYSTEM DOWOZU  
APLIKACJA HANDEL  
WYSYŁKA

# USŁUGI

## KOMPLETNA RENOWACJA NARZĘDZI TŁOCZNYCH

Usługa obejmuje zdjęcie starej powłoki, ręczne polerowanie, nanoszenie i polerowanie nowej powłoki.

## FACHOWE DORADZTWO W ZAKRESIE POWŁOK PVD I ICH ZASTOSOWAŃ

## REGULARNE WIZYTY PRZEDSTAWICIELI HANDLOWO-TECHNICZNYCH

## DIALOG

Organizacja szkoleń mających na celu pogłębianie wiedzy na temat powłok PVD, technologii i zastosowań.

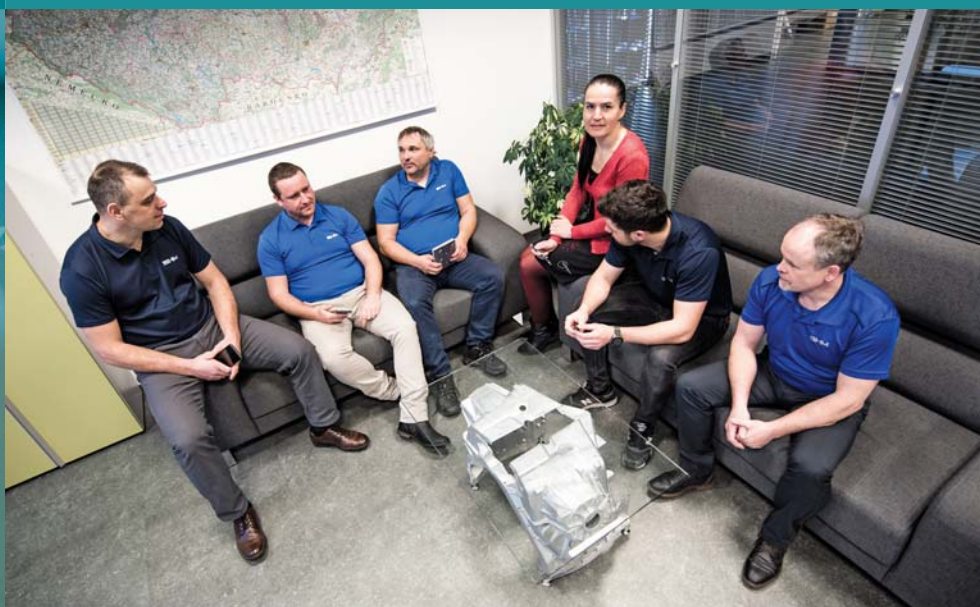


12 hodin

## TERMIN TURBO - EKSPRESOWE NANOSZENIE POWŁOK NA NARZĘDZIA OSIOWE DO 12 GODZIN

Jako jedyne centrum nanoszenia powłok w Czechach, SHM od wielu lat oferuje ekspresowe nanoszenie powłok na narzędzia osiowe.

PRZEMYSŁOWE  
POWŁOKI PVD





## TWORZENIE WARIANTÓW POWŁOK I TECHNOLOGII OBRÓBK WSTĘPNEJ WEDŁUG POTRZEB KLIENTA

## ANALIZY LABORATORYJNE POWŁOK

Analizie podlega mikrotwardość, grubość, przyczepność, skład pierwiastkowy, chropowatość, struktura.

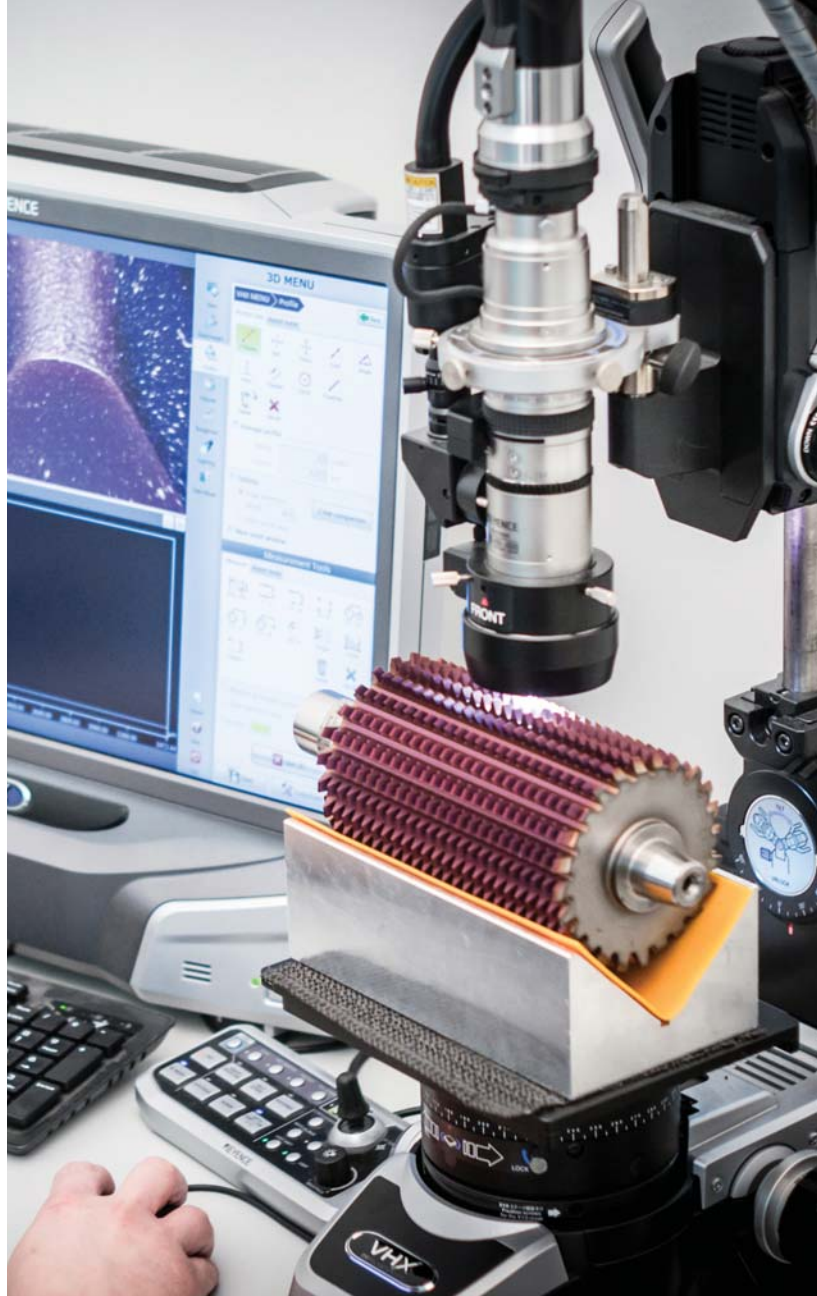
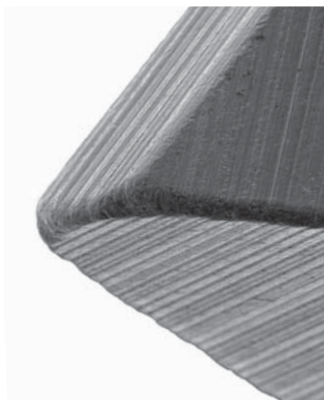
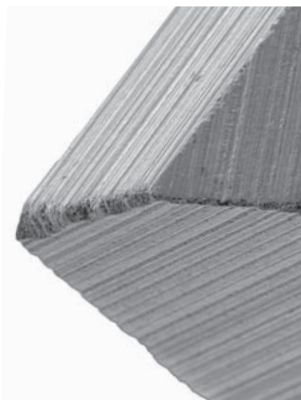
## ANALIZY MIKROGEOMETRII NARZĘDZI

Przed

Ostrze narzędzia przed  
wykończeniem

PO

Ostrze narzędzia po  
bębnowaniu



REGULARNY **SYSTEM DOWOZU**  
DO OKREŚLONYCH MIEJSC  
PRZEZNACZENIA



**ELEKTRONICZNE PRZESYŁANIE  
FAKTUR W MOMENCIE WYSYŁKI**

**DOSTAWA NARZĘDZI DLA KLIENTÓW  
DOCELOWYCH NASZYCH PARTNERÓW**

NAJNOWSZE  
EFEKTY NASZYCH  
PRAC BADAWCZO-  
ROZWOJOWYCH  
TO POWŁOKI TYPU:

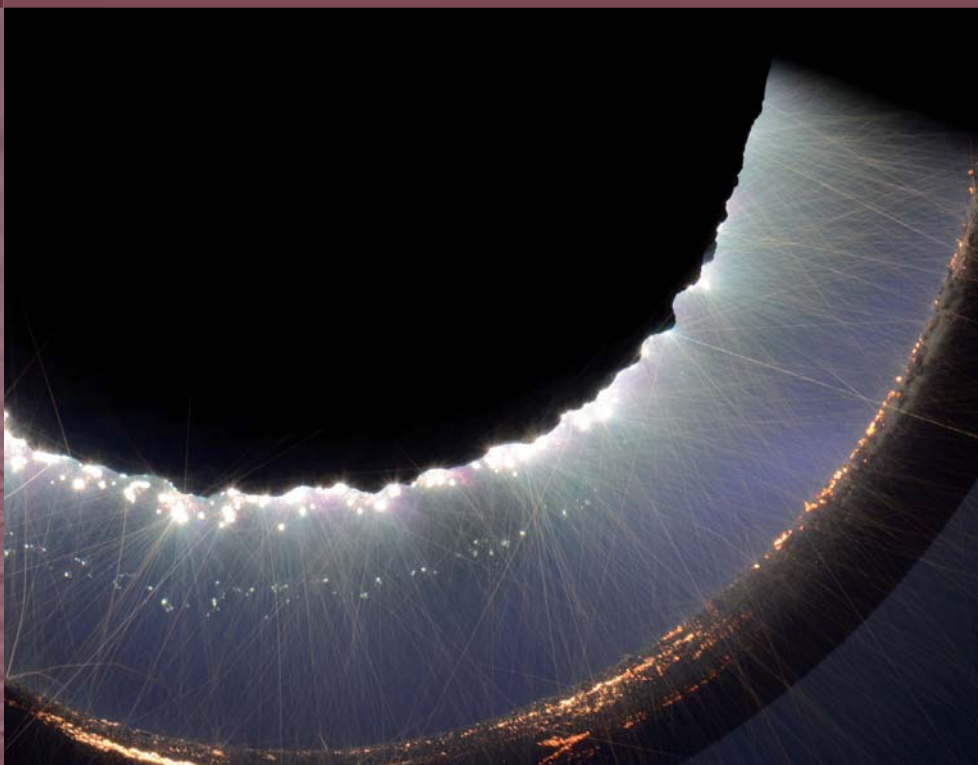
CrVN  
CrAlVN  
CrNX  
AlCrBN  
CrCN  
SiBX

# BADANIA I ROZWÓJ

Wizja działalności firmy SHM była od samego początku oparta na własnych badaniach i rozwoju.

W kręgach naukowych na całym świecie SHM pozostaje niepodważalnym pionierem w wytwarzaniu supertwardych powłok nanokompozytowych. Nasz zespół specjalistów prezentował swoje odkrycia na zagranicznych i czeskich konferencjach, a w prestiżowych międzynarodowych czasopismach naukowych, takich jak np. Thin Solid Films, Surface & Coating Technology i Plasma Chemistry and Plasma Processing opublikował ponad 30 artykułów, nie wspominając o prawie 20 popularno-naukowych artykułach w czasopiśmie technicznym MM Průmyslové Spektrum. Przyznano nam 9 czeskich i międzynarodowych patentów, a nasi eksperci mają swój udział w takiej samej liczbie patentów firmy partnerskiej.

PRZEMYSŁOWE  
POWŁOKI PVD







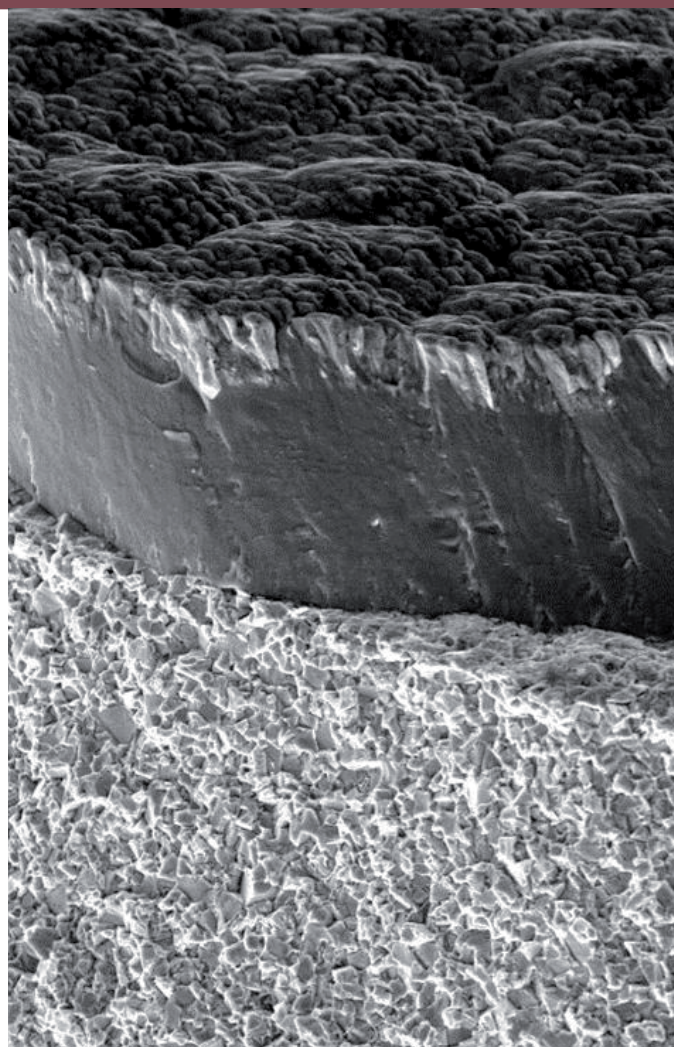
## SHM Z POWODZENIEM WŁĄCZYŁA SIĘ W 16 KRAJOWYCH I MIĘDZYNARODOWYCH PROJEKTÓW WSPARCIA BADAŃ I ROZWOJU.

Nasz dział badawczo-rozwojowy prowadzi eksperymenty, wykorzystując sprzęt przemysłowy i technologiczny oraz laboratorium wyposażone w nowoczesny sprzęt, umożliwiającą analizę geometrii i właściwości powierzchni cienkich warstw i materiałów podłoża.

---

Współpracujemy ze specjalistycznymi ośrodkami uniwersyteckimi w Czechach i za granicą. Nie sposób sobie wyobrazić badań i rozwoju bez informacji zwrotnej od klientów, przeniesienia wyników do produkcji i szkolenia zespołu sprzedaży. Dzięki temu również ten czwarty segment łączy się z pozostałymi, tworząc jedność, która daje firmie SHM siłę i prowadzi ją na drodze do dalszych sukcesów.

Wśród nowości w naszej ofercie w ostatnich latach pojawiły się efekty własnych prac badawczo-rozwojowych w postaci powłok takich, jak CrVN (VANADIN), CrAlVN, CrNx, AlCrBN, CrCN, a także innych rodzajów unikalnej mechanicznej lub elektrochemicznej obróbki powierzchni, która wzmacnia efekt nanoszenia nowych powłok na narzędzia klientów.



# SHM

**SHM**  
SUPER HARD MATERIALS



**SHM, s.r.o.**, Průmyslová 3020/3, 787 01 Šumperk  
T +420 583 241 176 / E [shm@shm-cz.cz](mailto:shm@shm-cz.cz) / W [shm-cz.cz](http://shm-cz.cz)

**SHM Slovakia, s.r.o.**, Nádražná 329, 015 01 Rajec  
T +421 911 090 179 / E [shm@shm-sk.sk](mailto:shm@shm-sk.sk) / W [shm-sk.sk](http://shm-sk.sk)