

A 3D rendering of a curved white surface, possibly representing a microstructure or a surface. A row of grey spheres is arranged along the top edge of the curve. In the foreground, a single red sphere is positioned on the surface. The background is a light grey gradient.

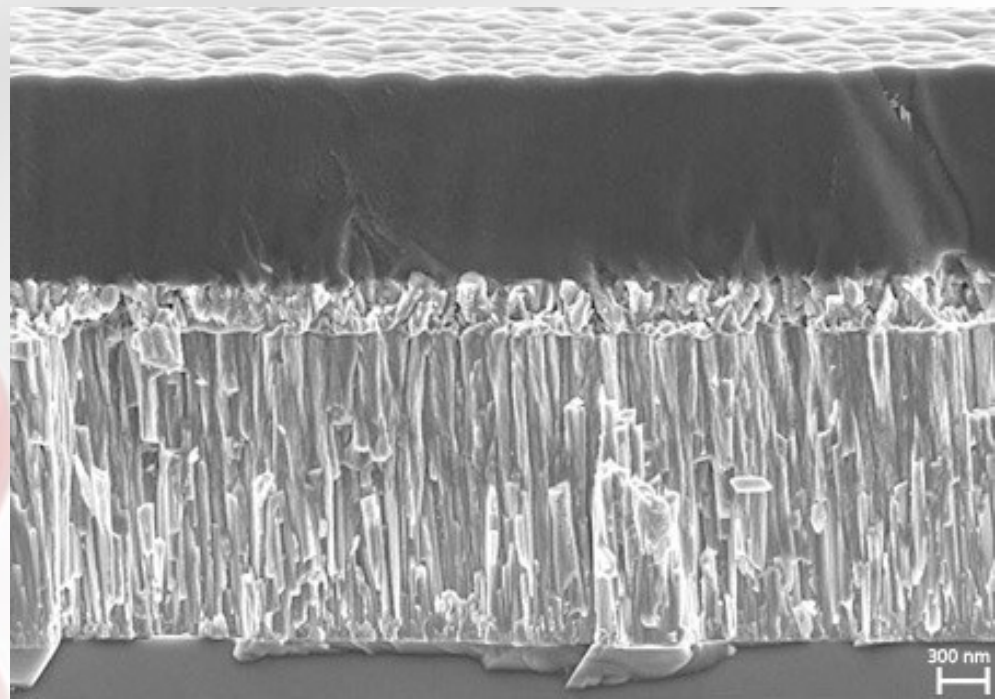
# ANTIBAKTERIÁLNÍ POVRCHY

Petr LOUDA, P. EXNAR, I. ŠLAMBOROVÁ

TU Liberec

# OBSAH

- ÚVOD
- MODIFIKACE POVRCHU
- ANTIBAKTERIÁLNÍ POVRCHY
- PŘÍKLADY POUŽITÍ
- ZÁVĚR



# ÚVOD

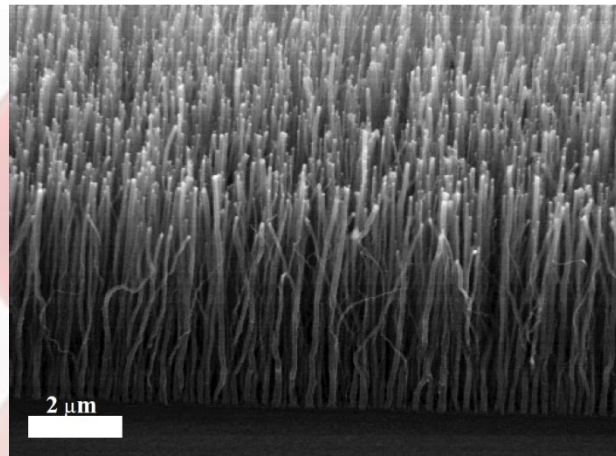
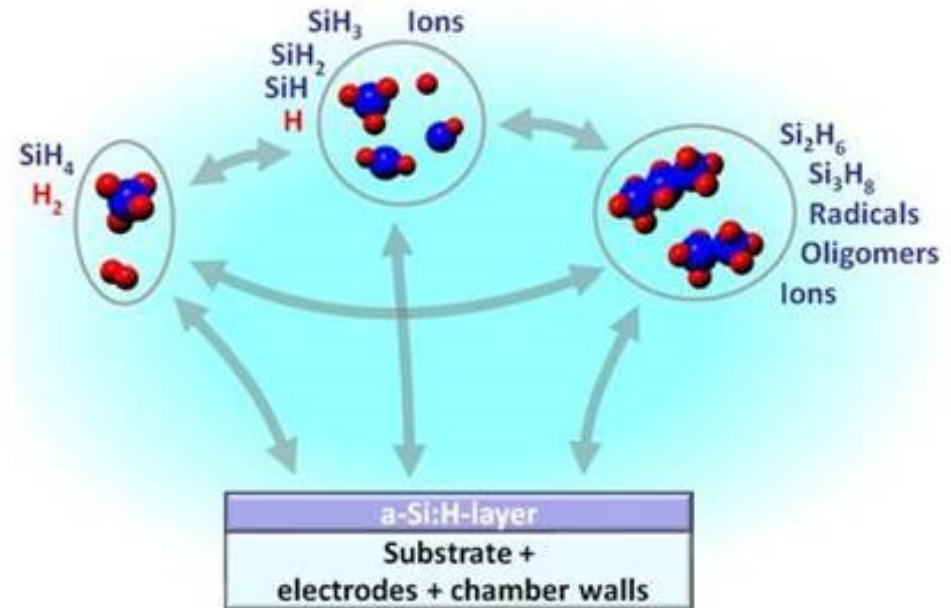
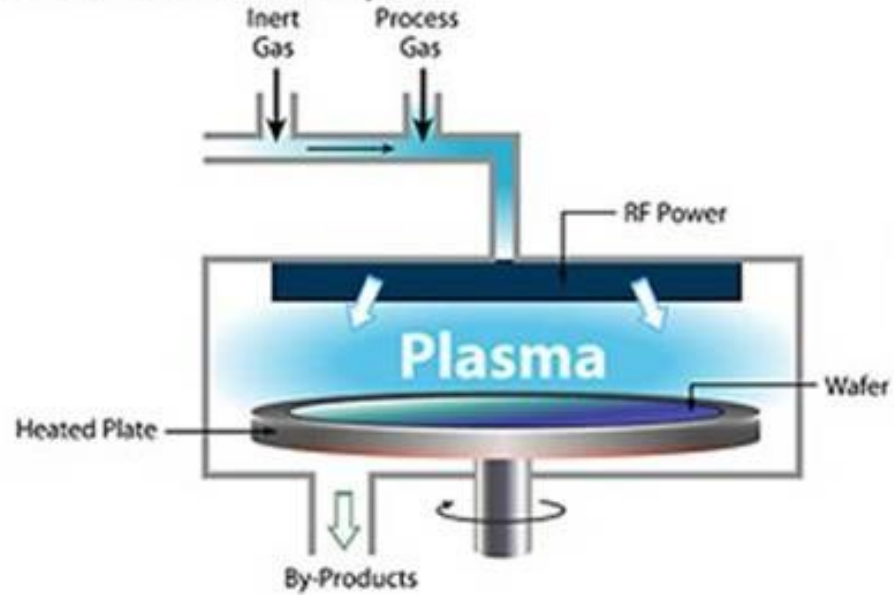
- **Povrchové úpravy na bázi nanočástic, které mají výrazné antibakteriální vlastnosti chemická a fyz. cesta.**
- **Antibakteriální účinky stříbra, ať už ve formě kovu, iontů nebo ve sloučeninách s jinými látkami, jsou známy po staletí. Vedle Ag: Cu, TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, DLC**
- **Naším cílem je vysoká antibakteriální aktivita povrchů a s ní související minimalizace adheze bakterií a inhibice tvorby biofilmu.**
- **Nízká toxicita a také odolnost povrchu proti mechanickému opotřebení po dobu životnosti.**
- **Kovy, polymery, sklo, keramika i kompozity.**

# VLASTNOSTI POVRCHŮ

- ◉ **Antibakteriálnost**
- ◉ **Hydrofobita a olejofobita**
- ◉ **Chemická a tepelná  
odolnost**
- ◉ **Odolnost proti UV záření**
- ◉ **Otěruvzdornost**

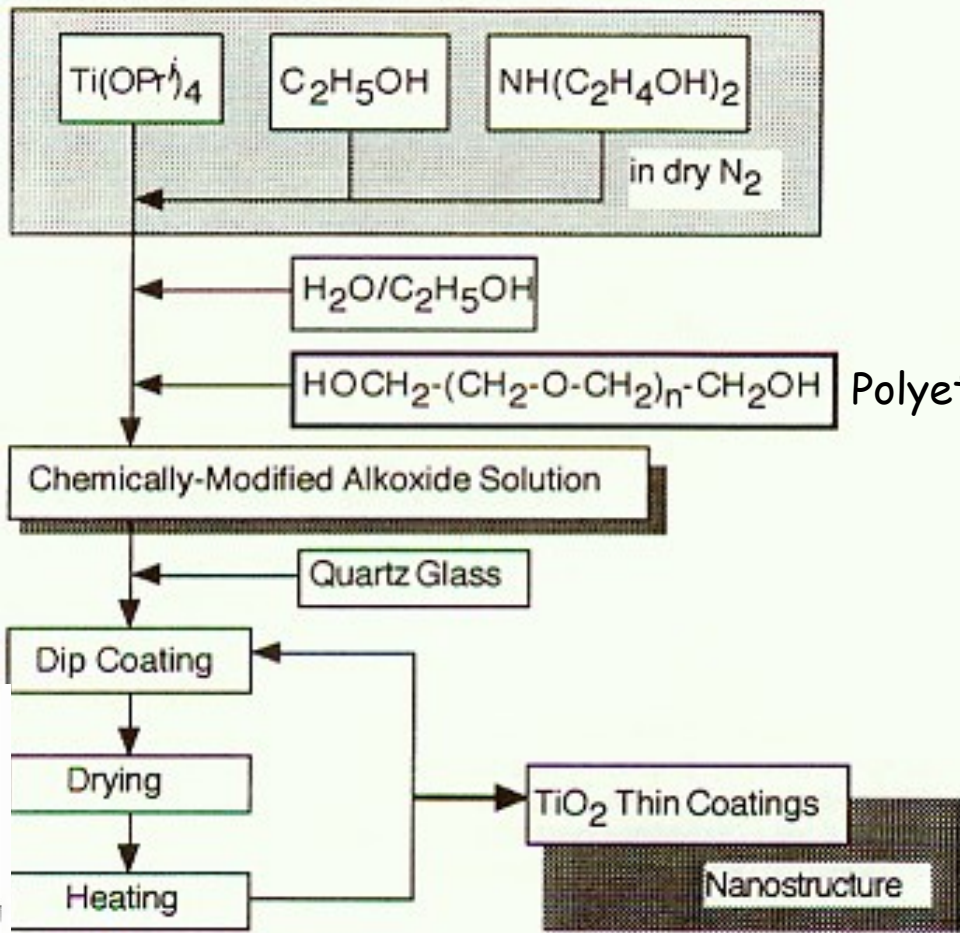
# Plazmové depozice

Plasma Enhanced CVD System



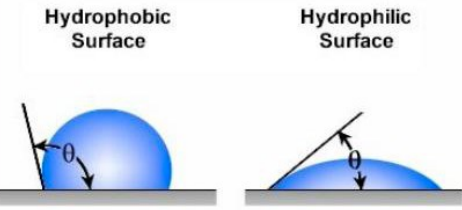
# Sol-gel metoda

Titanium tetra-iso-propoxide diethanolamine



Polyethylene glycol

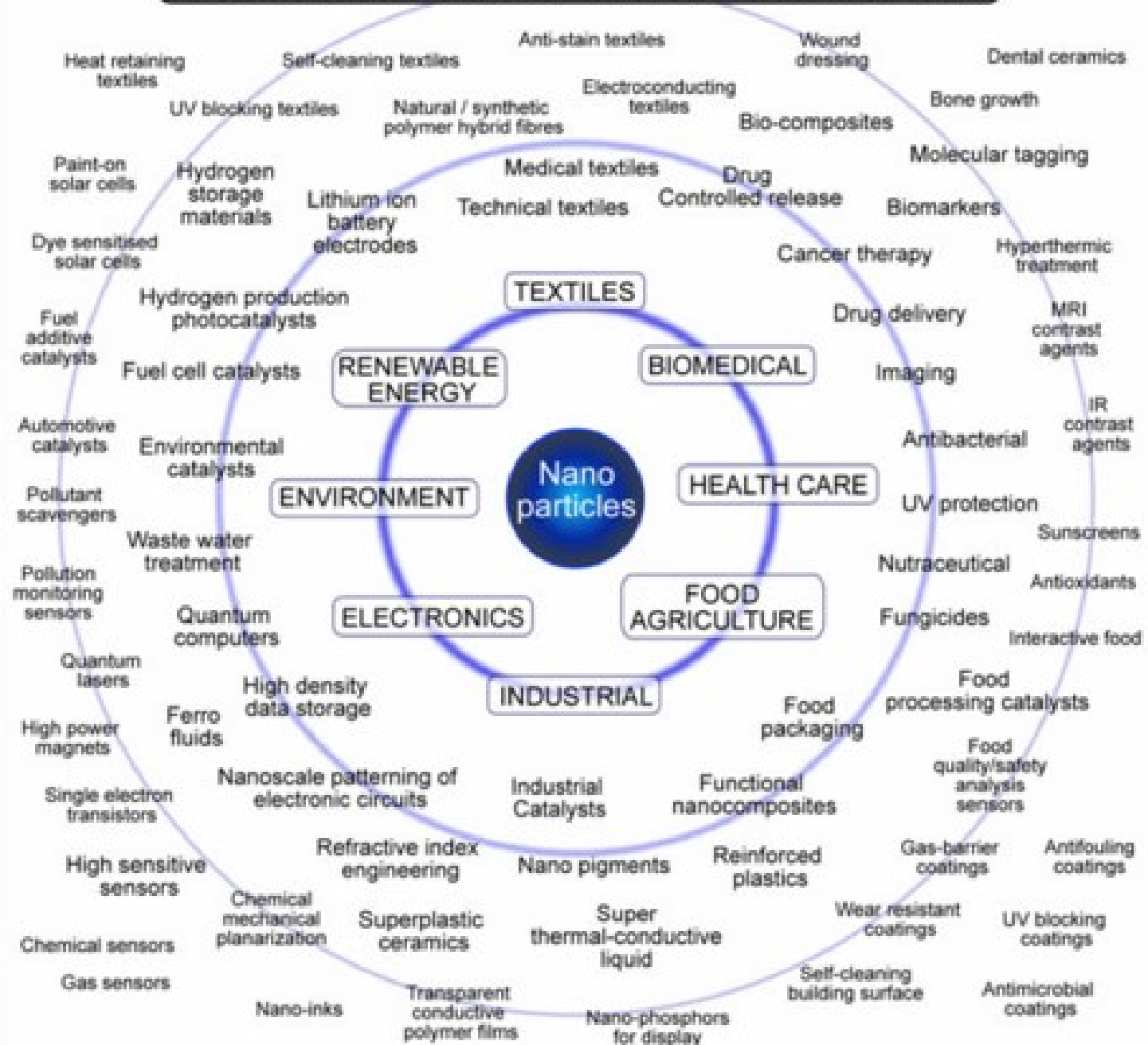
SiO<sub>2</sub> substrate

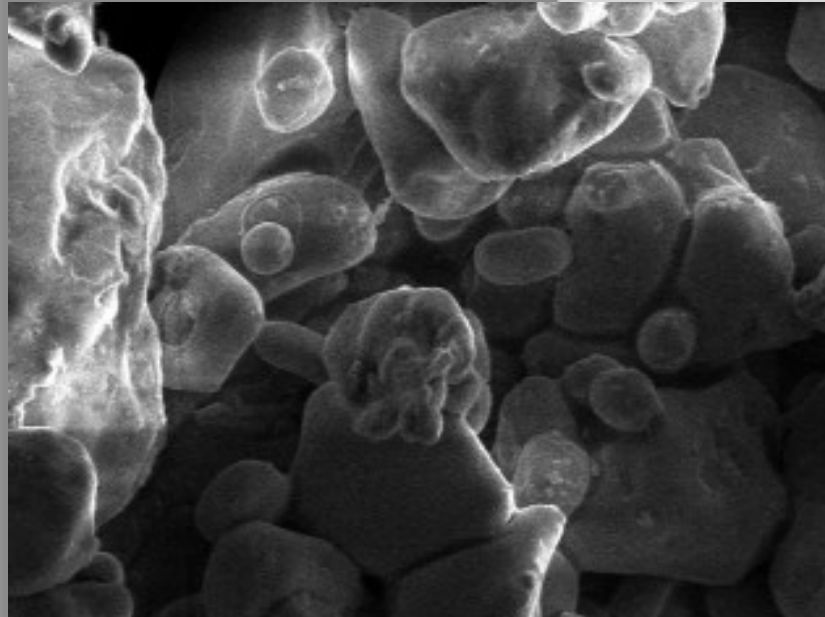


high	contact angle	low
poor	adhesiveness	good
poor	wettability	good
low	solid surface free energy	high

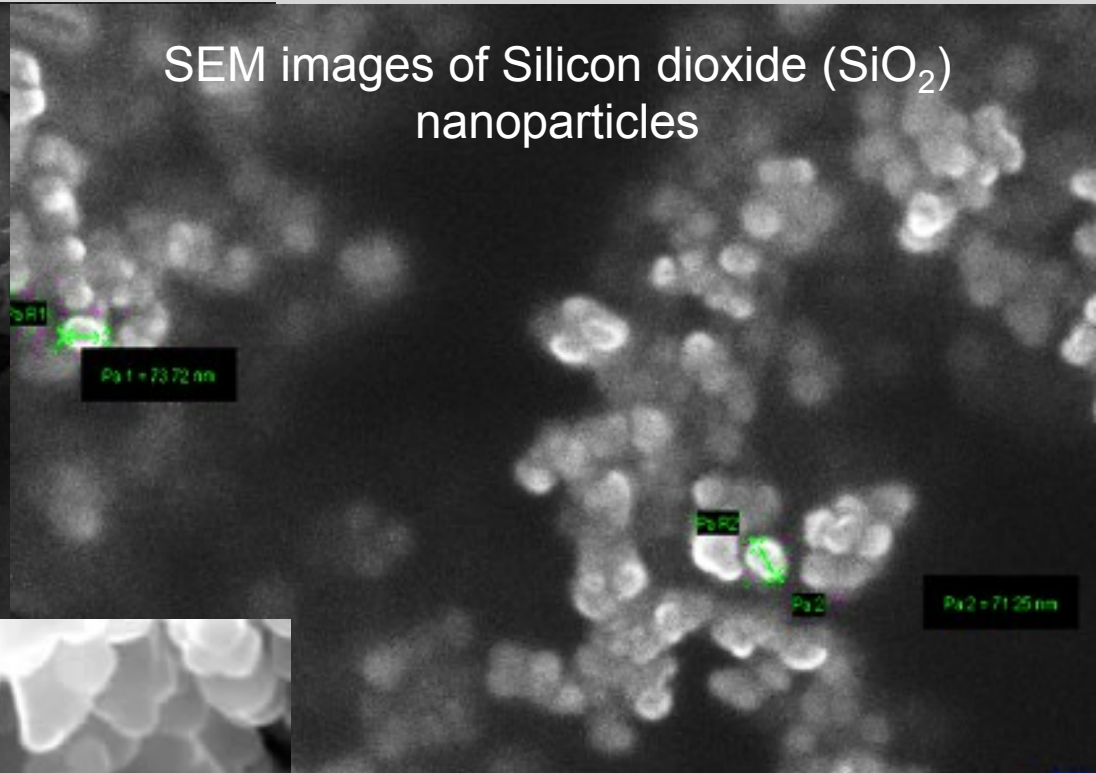
Solution I with Polyethylene glycol  
 Solution II without Polyethylene glycol

# APPLICATIONS OF NANOPARTICLES



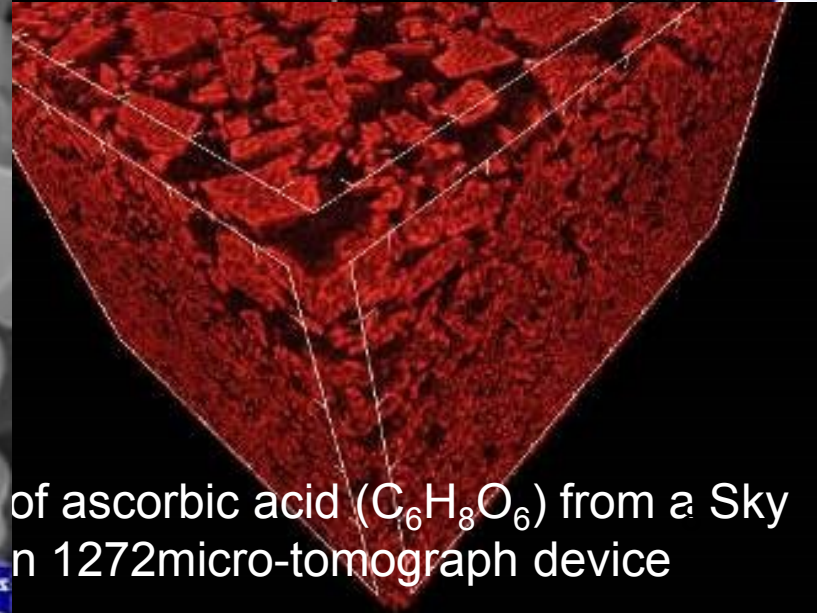


SEM images of Silicon dioxide ( $\text{SiO}_2$ ) nanoparticles



SEM images of Titanium dioxide ( $\text{TiO}_2$ ) nanoparticles

Mag = 50.00 K X WD = 9.9 mm Signal A = InLens Date :14 Apr 2014  
EHT = 20.00 kV Sample ID = SiO2 © LAM, CxI-TUL

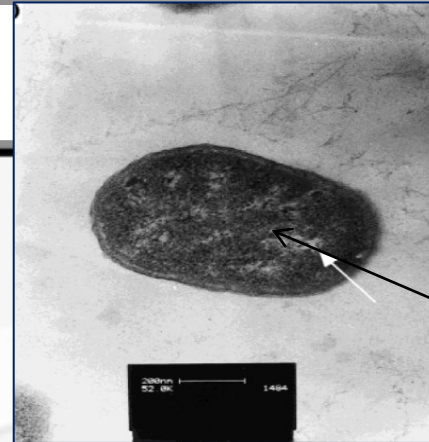


of ascorbic acid ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ) from a Sky n 1272micro-tomograph device

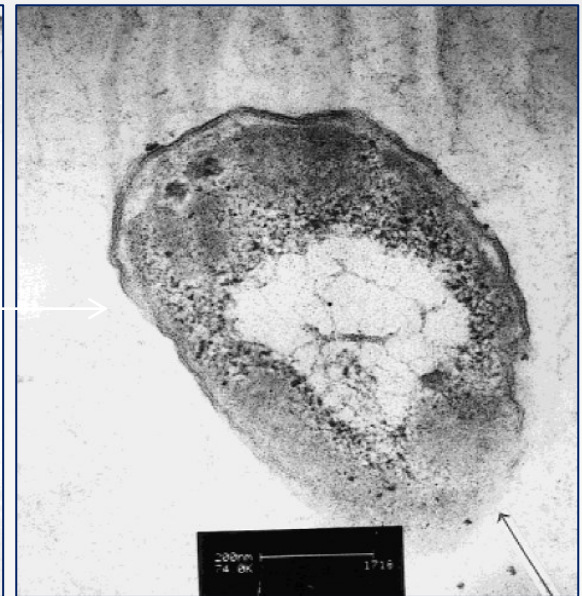
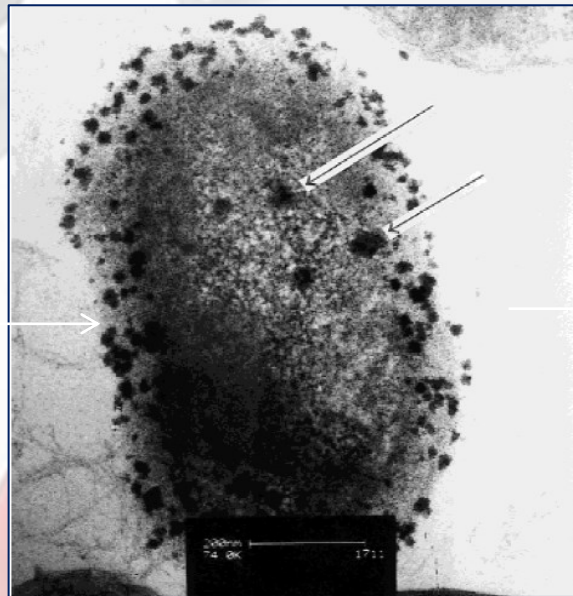
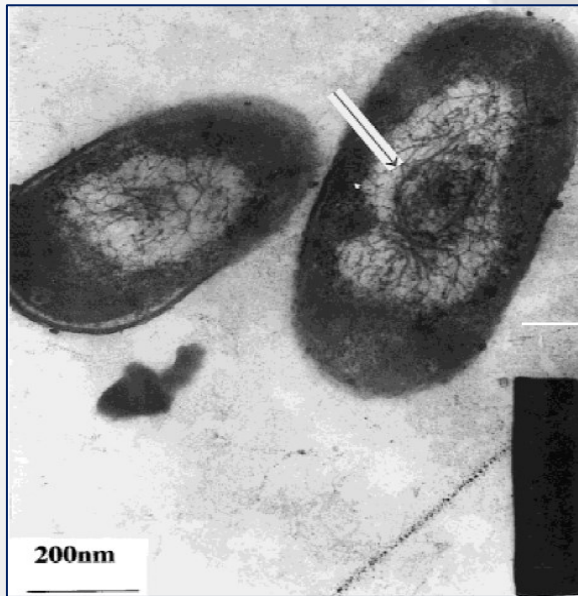


# Vliv $\text{Ag}^+$ na bakteriální buňku

*E. Coli* –  
bez vlivu  
 $\text{Ag}^+$

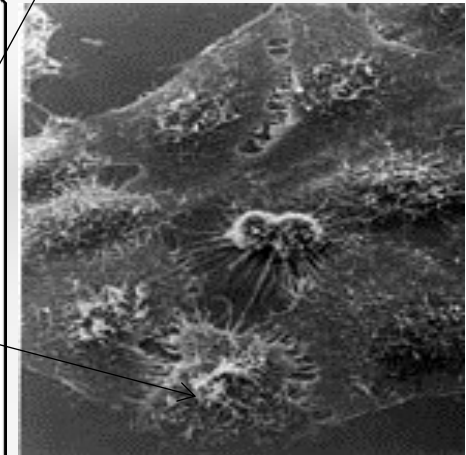
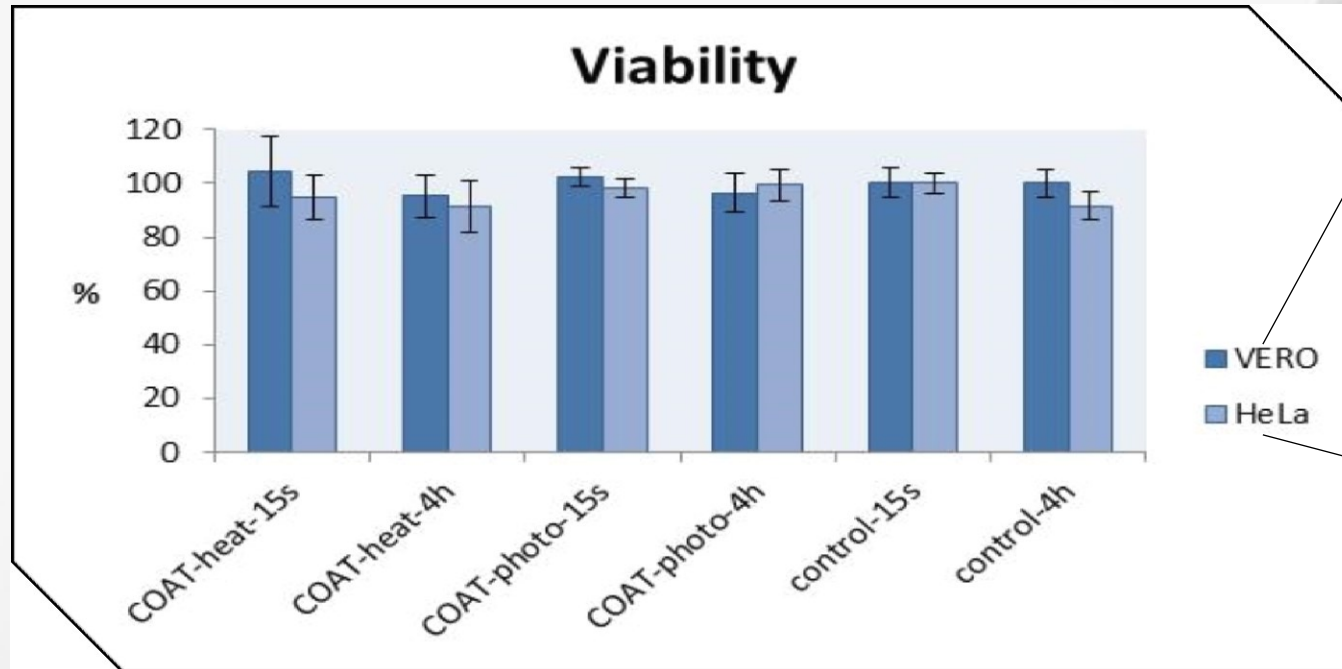
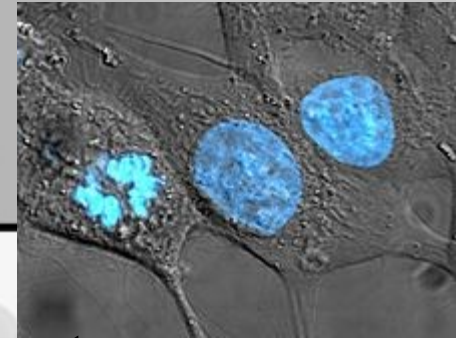


Účinek  $\text{Ag}^+$



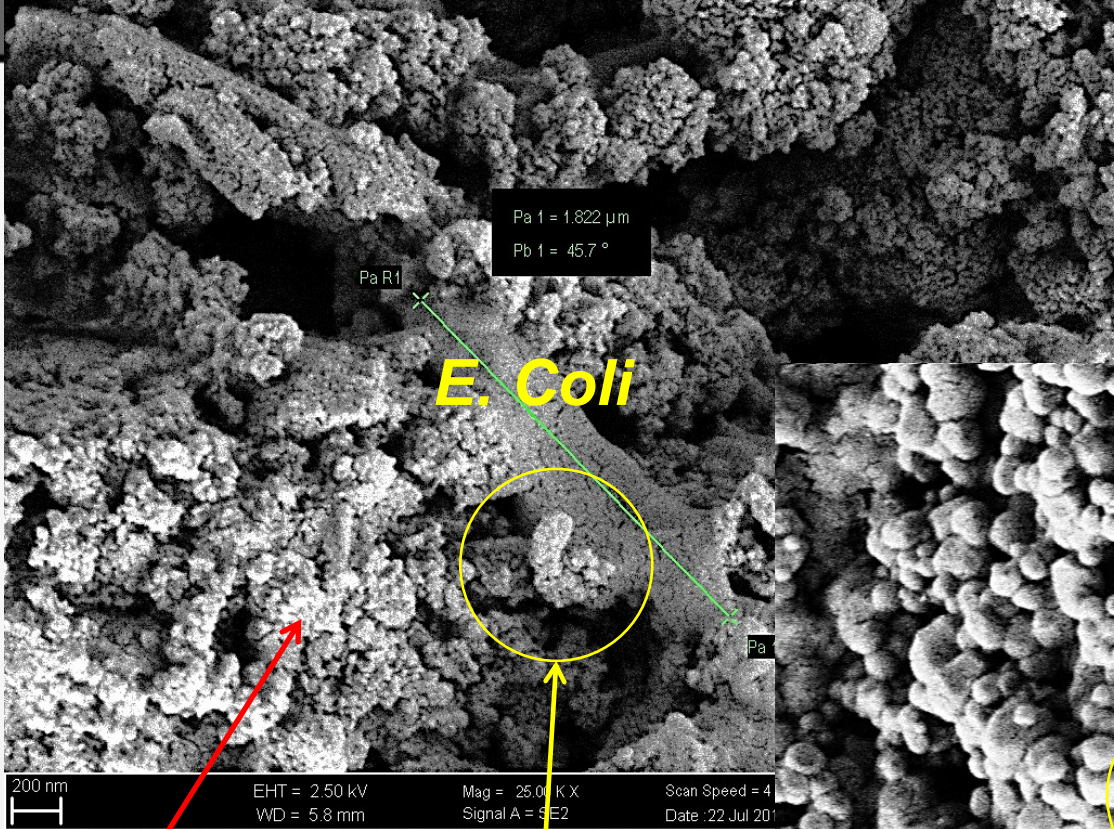
**Apoptóza buňky**

# Testy cytotoxicity vrstvy

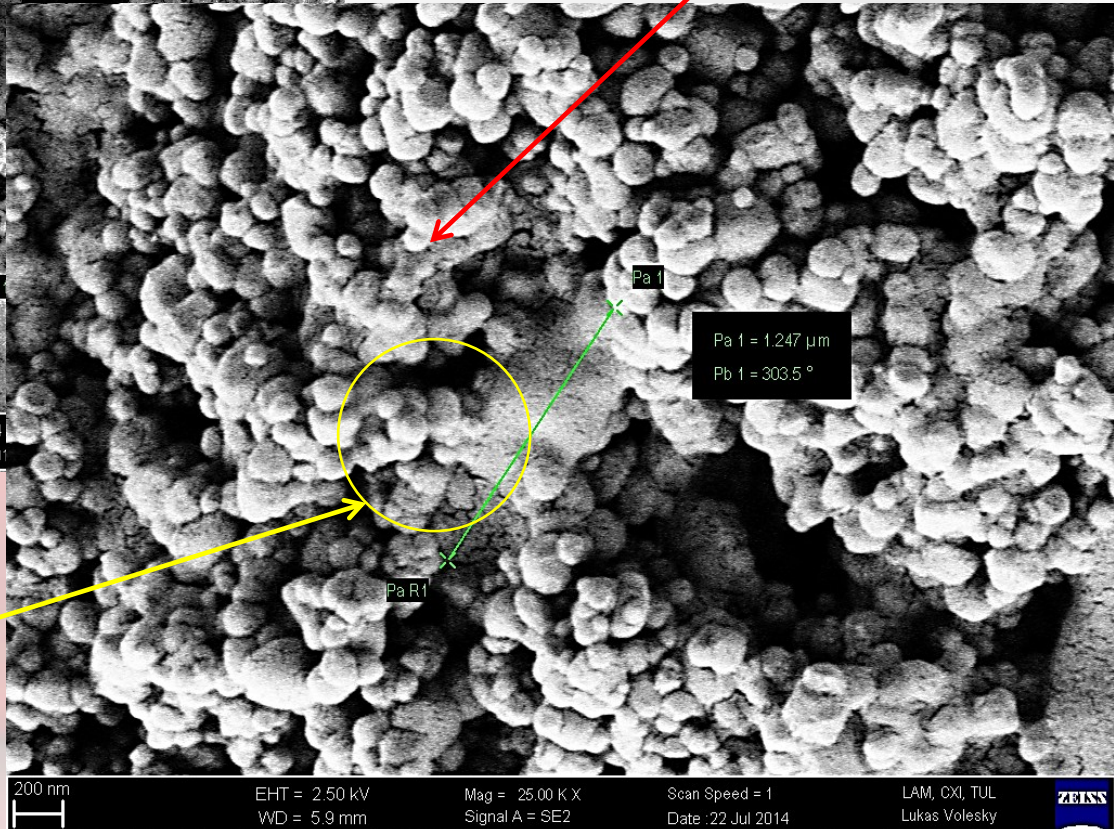


## ZÁVĚR:

Nebyl pozorován žádný významný cytotoxický účinek antibakteriální vrstvy zpolymerované tepelně nebo zpracované fotopolymerací na VERO a HeLa buňky.



Nanoparticles  $\text{TiO}_2$



Nanoparticles  $\text{SiO}_2$

INGROWTH

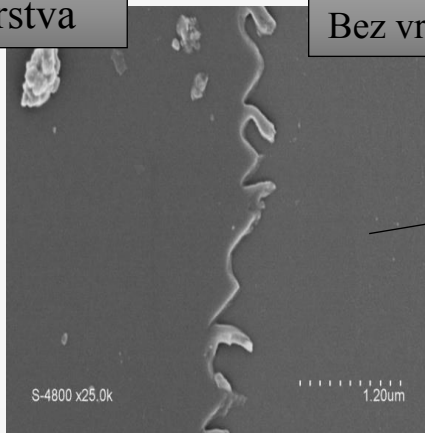
# Aplikace na chirurgické nástroje



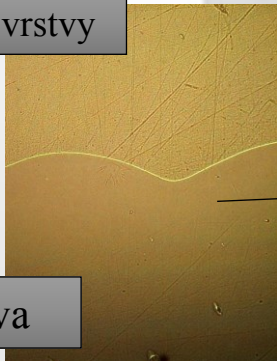
# Aplikace na pevné substráty

Vrstva

Bez vrstvy



Bez vrstvy



Vrstva



# Thanks for Your Attention



**Kontakt:**

**Katedra materiálu**

**Fakulta strojní TU v Liberci**

**[petr.louda@tul.cz](mailto:petr.louda@tul.cz)**