

# Dosežki na področju uporabe nanotehnologije v realni praksi industrije



**HELIOS** GROUP

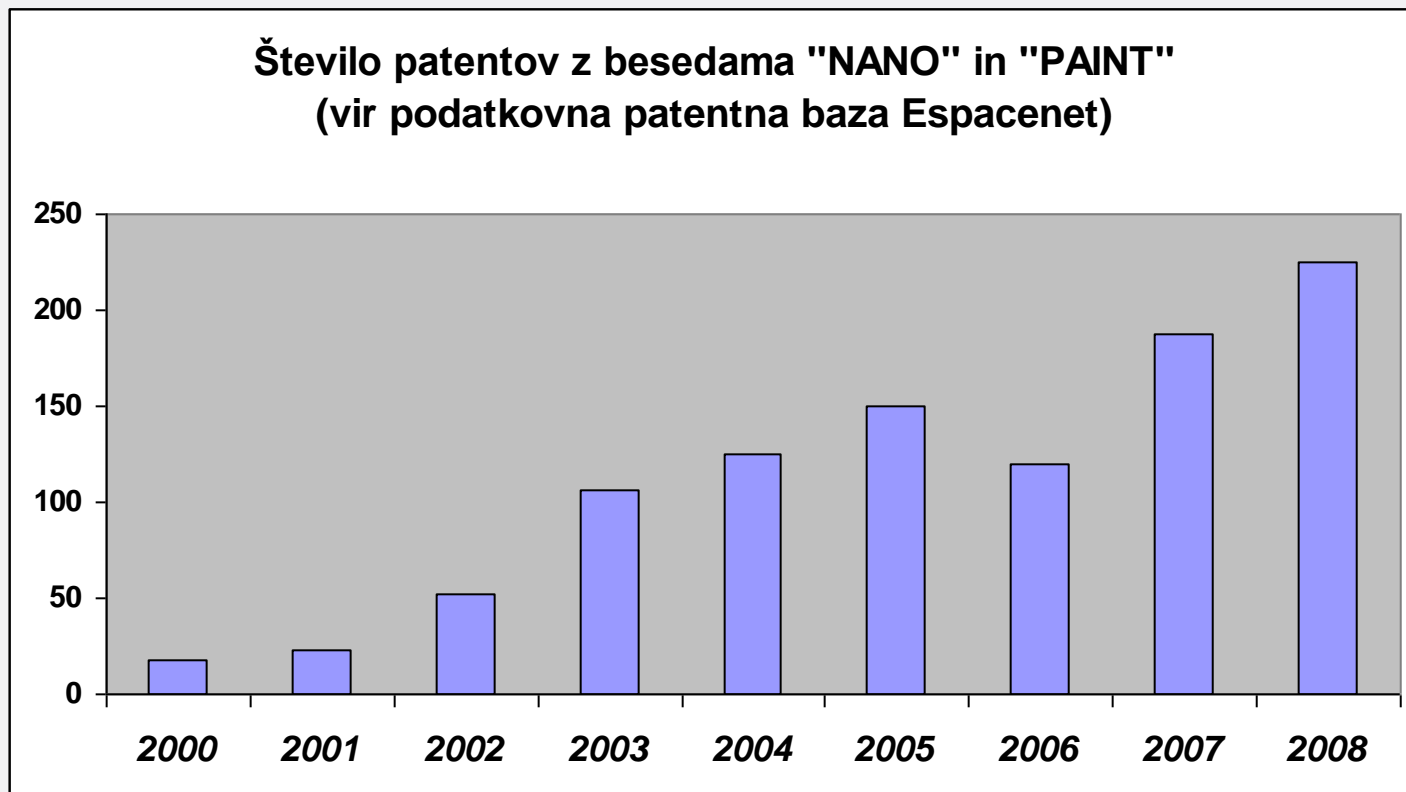
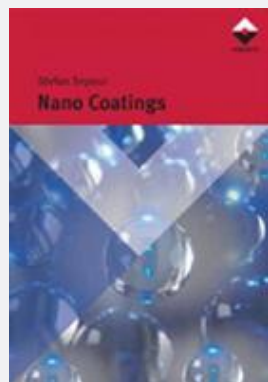


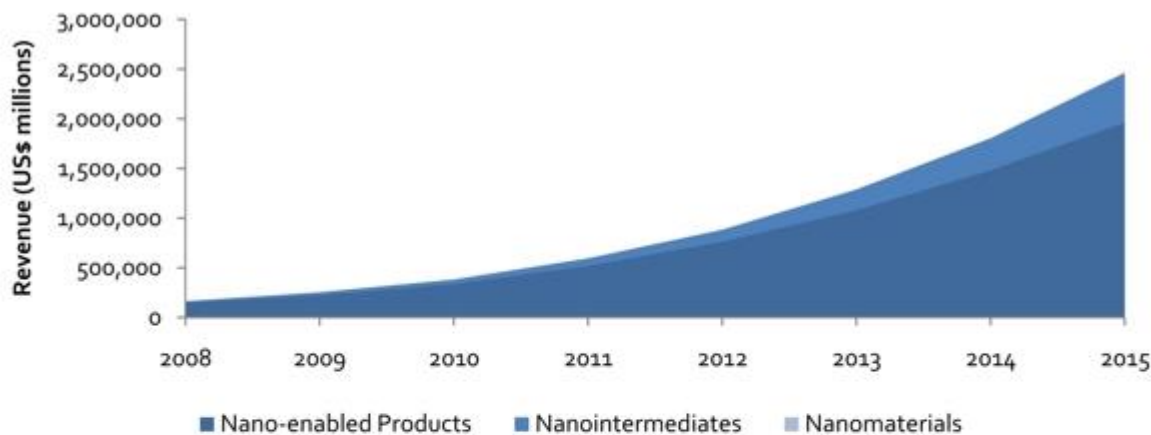
**dr. Bogdan ZNOJ**

Vodja oddelka Nove tehnologije / CENTRALNI RAZVOJ skupine Helios

*Ljubljana, 08.04. 2010*

	Nano-orodja, oprema, logistika	Elektronika & polprevodniki	Računalništvo, IT & telefonija	Aeronavtika	Avtomobilska industrija	Kemikalije & proizvodnja
<b>Nanotehnoški izdelki</b>						
POLPREVODNIKI, NANOŽICE, LITOGRAFIJA, TISKANJE	X	X	X	X	X	X
<b>PREMAZI IN BARVE</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
NANOSTRUKTURIRANI DELCI IN ŽICE	X	X	X	X	X	X
ZDRAVILA, DIAGNOSTIKA IN VSADKI	X	X	X			X
NANOFLUIDI IN DRUGI INŽENIRSKI MATERIALI	X	X	X			
KATALIZATORJI, BATERIJE, GORIVNE CELICE IN FILTRACIJA	X				X	X
OKOLJE-SENZORJI	X	X		X	X	X
OBRAMBA, VARNOST	X	X		X	X	
ELEKTRONSKE ENOTE, OPTIKA IN DISPLEJI	X	X	X	X	X	
NANOMANIPULACIJE, VIZUALIZACIJE, BIOMARKERJI, ...	X	X	X			X
RAČUNALNIKI, OBLIKOVANJE, VIRTUALNA ORODJA IN IZDELKI		X	X			
NANOFLUIDI, KOLOIDI, OSEBNA NEGA						X
USMERJENO RAZVITI IZDELKI (NANO-BIO-IT-)			X			





Value chain stage	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nano-enabled products	\$145,291	\$223,785	\$336,062	\$519,425	\$762,204	\$1,081,025	\$1,480,928	\$1,962,950
Nanointermediates	\$18,353	\$28,839	\$45,592	\$75,712	\$120,206	\$206,823	\$322,691	\$498,023
Nanomaterials	\$812	\$1,074	\$1,309	\$1,540	\$1,798	\$2,098	\$2,462	\$2,916
<b>Total</b>	<b>\$164,457</b>	<b>\$253,699</b>	<b>\$382,963</b>	<b>\$596,677</b>	<b>\$884,208</b>	<b>\$1,289,947</b>	<b>\$1,806,081</b>	<b>\$2,463,890</b>

Source: Lux Research, Inc.  
www.luxresearchinc.com

### OVIRE

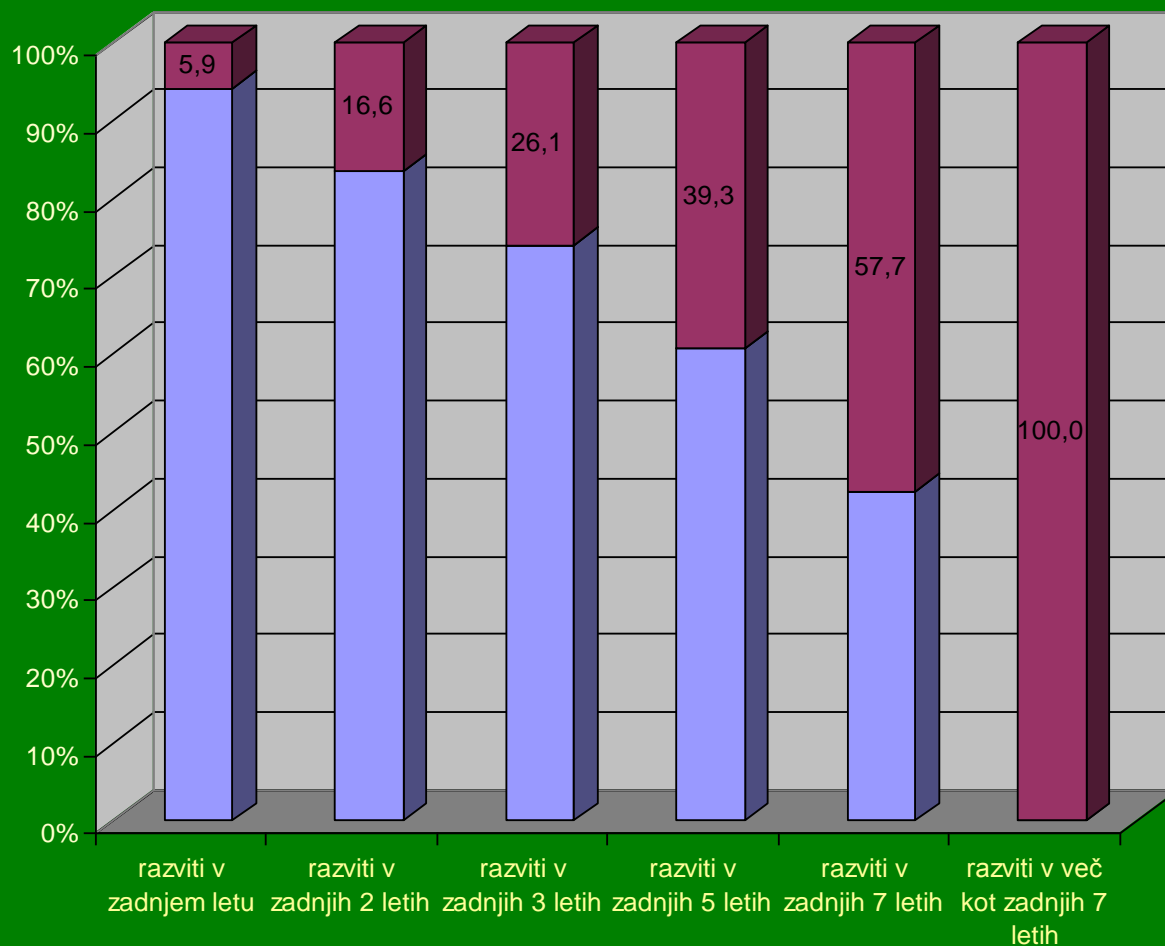
### STRATEGIJE ZA PRESKAKOVANJE OVIR

<p>VISOKI STROŠKI IZDELAVE PROBLEMATIKA 'SCALE-UP' PRENOSOV POMANKANJE RAZVOJNIH ORODIJ IN MERILNIH TEHNIK</p>	<p>SODELOVANJE RAZLIČNIH R&amp;D VERIG ZMANJŠANJE ALI KOMBINIRANJE PROCESOV NOVA OPREMA, TESTIRANJE NOVIH ORODIJ V OKVIRU R&amp;D</p>
<p>DOLG ČAS PRENOSA NA TRŽIŠČE NEJASNE PRIDOBITVE ZA DRUŽBO</p>	<p>VLADNE SPODBUDE ZA PRIVATNE R&amp;D INVESTICIJE POVEČATI ZAVEDANJE O PRILOŽNOSTIH IN MOŽNOSTIH USPEHA</p>
<p>PREMALO INVESTICIJSKEGA DENARJA</p>	<p>VLADNE SPODBUDE ZA PRED-APLIKACIJSKE RAZISKAVE MARKETINŠKO STIMULIRANJE KONČNIH UPORABNIKOV SPODBUJANJE ATRAKTIVNOSTI INVESTICIJ</p>
<p>PROBLEMI INTELEKTUALNE LASTNINE</p>	<p>NOVI POSLOVNI MODELI ZAKONODAJNE REFORME, IZOBRAŽEVANJE STROKOVNJAKOV USMERJATI PARTNERSTVA MED AKADEMSKIMI IN NACIONALNIMI LABORATORIJI</p>
<p>POMANKANJE LJUDI Z USTREZNIM ZNANJEM/ MULTIDISCIPLINARNI VIDIKI</p>	<p>DO-USPOSABLJANJE TEHNIČNEGA KADRA S PODROČIJ BAZIČNE ZNANOSTI, TESTIRANJA IN KVALITETE PROMOVIRANJE TEME MED ŠTUDENTI S CILJEM JIH ZAINTERESIRATI ZA ZNANOST IN INŽENIRSKO KARIERO</p>
<p>ZAKONODAJE IN VARNOST/OKOLJE IN TOKSIČNOST</p>	<p>OMOGOČATI TESTIRANJA IZDELKOV IN PRIDOBITEV DOVOLJENJ S STRANI AGENCIJ POVEČANJE SOFINANCIRANJA S STRANI VLADE ŠIROKA PUBLIKACIJA DOSEŽKOV URAVNOTEŽENA ZAKONODAJA IN PRAKTICIRANJE PREDPISOV</p>

Ali imajo podjetja v Sloveniji priložnost  
za uvajanje nanotehnologije ?

**Primer podjetja HELIOS DOMŽALE d.d.**

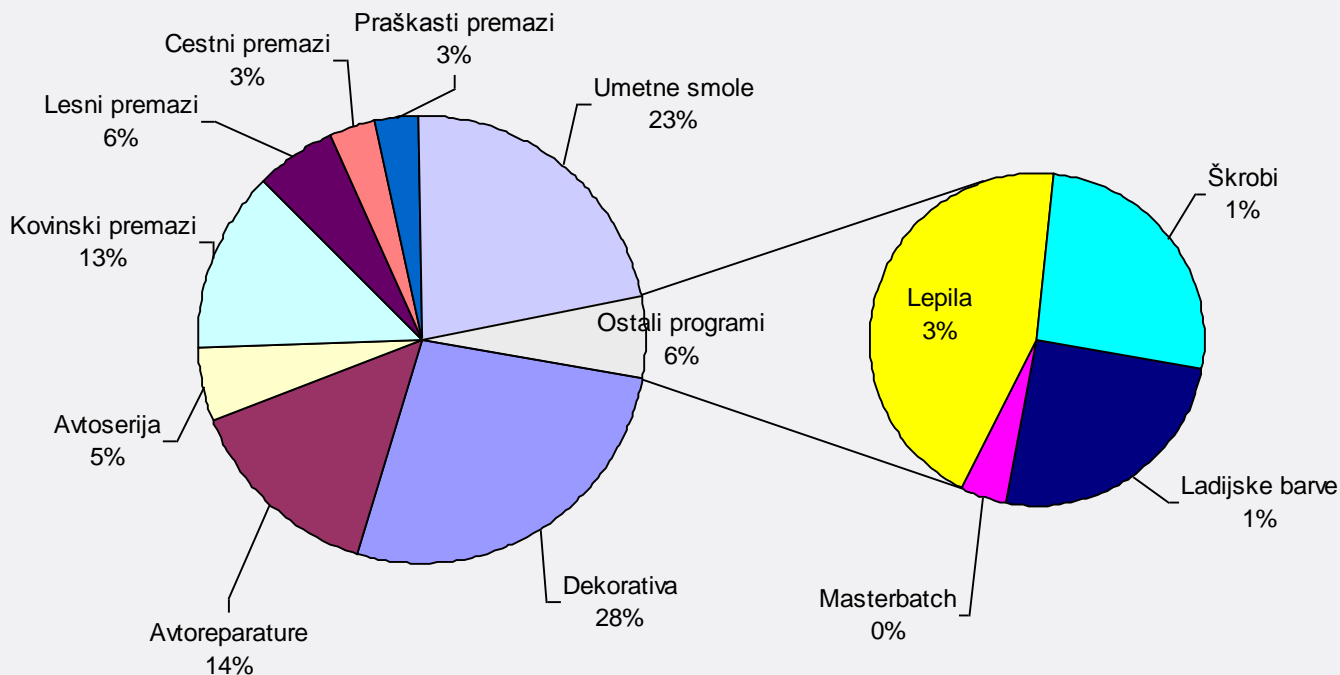
Delež v letnih prihodkih prodaje, ki so posledica  
novo razvitih izdelkov



Razlogi za visoko razvojno intenzivnost:

1. Okoljska zakonodaja
2. Potrebe kupcev
3. Razvojni napredek na drugih področjih
4. Različni trgi – različne zahteve
5. Širok asortiman izdelkov za različne aplikacije
6. ...

### STRUKTURA PRODAJE po prodajnih PROGRAMIH





### OVIRE

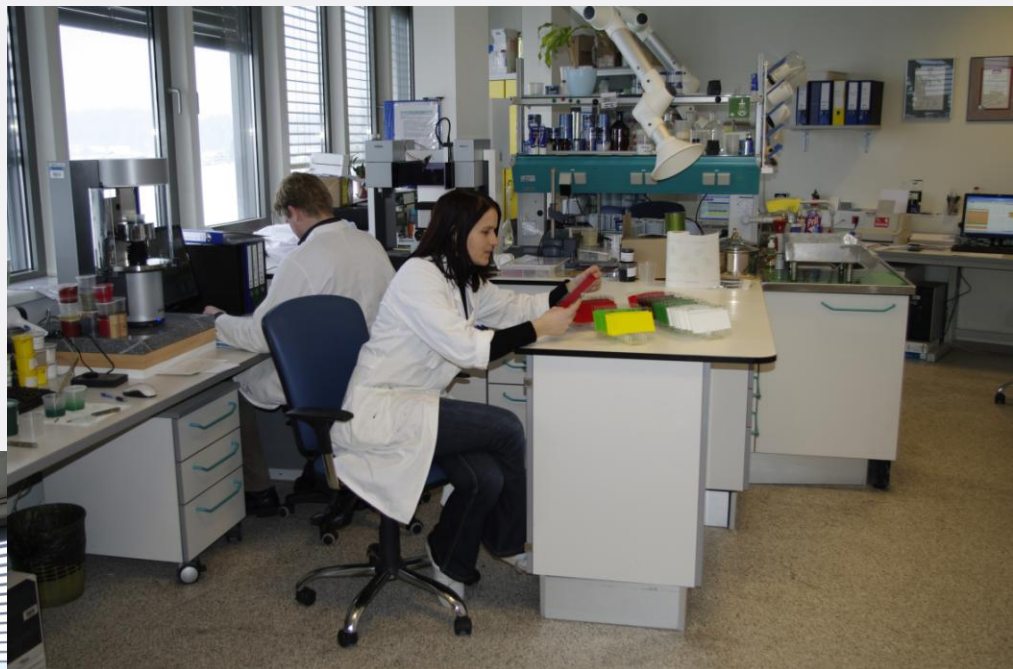
### STRATEGIJE ZA PRESKAKOVANJE OVIR

<p>VISOKI STROŠKI IZDELAVE PROBLEMATIKA "SCALE-UP" PRENOSOV POMANKANJE RAZVOJNIH ORODIJ IN MERILNIH TEHNIK</p>	<p>Uporaba obstoječe lab. in ind. opreme, CO</p>
<p>DOLG ČAS PRENOSA NA TRŽIŠČE NEJASNE PRIDOBITVE ZA POTROŠNIKE IN DRUŽBO</p>	<p>Novi marketinški pristopi</p>
<p>PREMALO INVESTICIJSKEGA DENARJA</p>	<p>RIP in SRRP projekti</p>
<p>PROBLEMI INTELEKTUALNE LASTNINE</p>	<p>Podpisane pogodbe s partnerji</p>
<p>POMANKANJE LJUDI Z USTREZNIM ZNANJEM/ MULTIDISCIPLINARNI VIDIKI</p>	<p>MR-ji iz gospodarstva</p>
<p>ZAKONODAJE IN VARNOST/OKOLJE IN TOKSIČNOST</p>	<p>Spremljanje aktualne zakonodaje</p>

VISOKI STROŠKI IZDELAVE,  
PROBLEMATIKA "SCALE-UP" PRENOSOV,  
POMANKANJE RAZVOJNIH ORODIJ IN  
MERILNIH TEHNIK



Uporaba obstoječe lab. in  
ind. opreme, CO



## Uporaba nanotehnologije v premazih

NANODELCI

Nano rutil  $TiO_2$

Nano anatas  $TiO_2$

Nano  $SiO_2$ , nano  $Al_2O_3$

Nano pigmenti, POS

FUNKCIJA

UV absorber

Katalizator organskih nečistoč

Odpornost na mehanske poškodbe

Visoka absorpcija toplote, hidrofobna površina

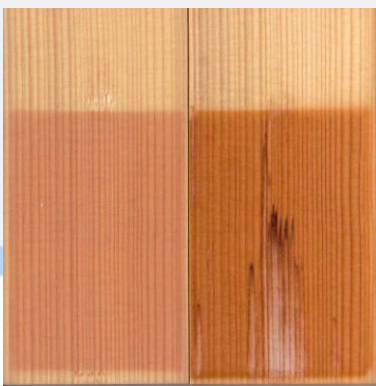
APLIKACIJA

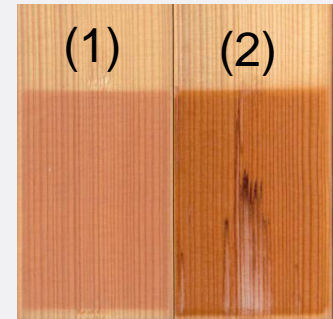
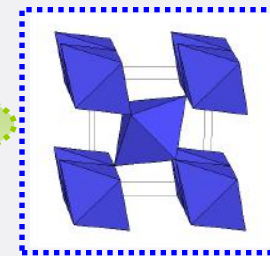
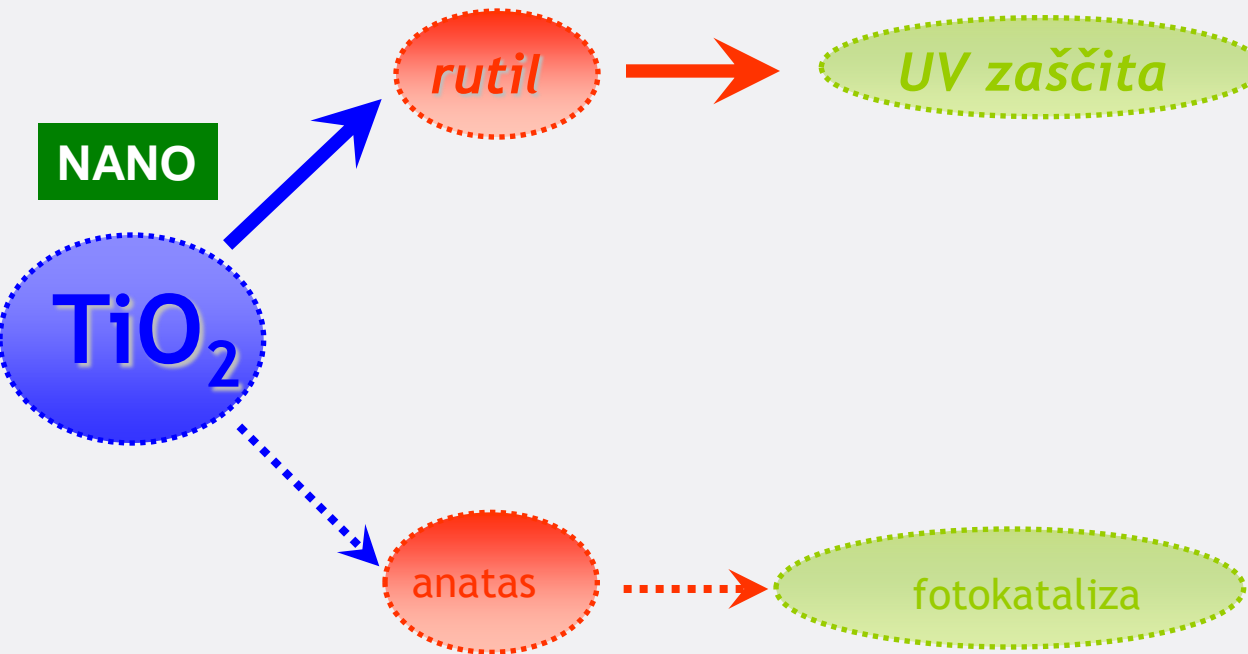
Lazure za zunanjo zaščito lesa

Fasade s fotokatalitsko funkcijo

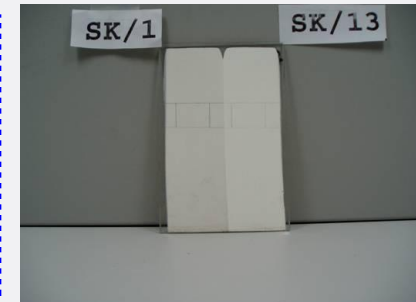
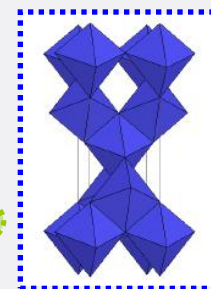
Avtomobilski premazi z visoko odpornostjo na razenje

Sončni kolektorji, fotovoltaika





Z (1) ali brez (2) UV zaščite.



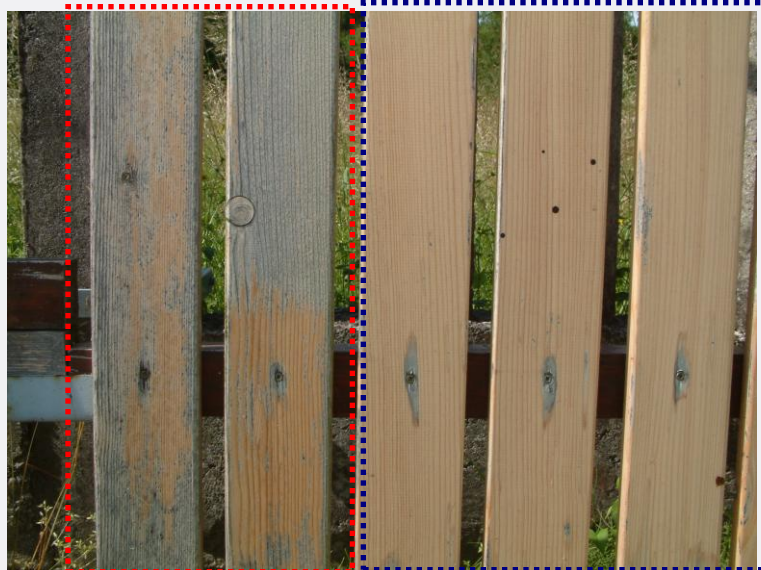
Fasada z (sk/1) ali brez (sk/13) fotokatalitskega delovanja.



Površine lesa so zunaj izpostavljene UV sevanju, ki vpliva na spremembo lastnosti :

- organskih pigmentov;
- polimerov
- organskih snovi v lesu.

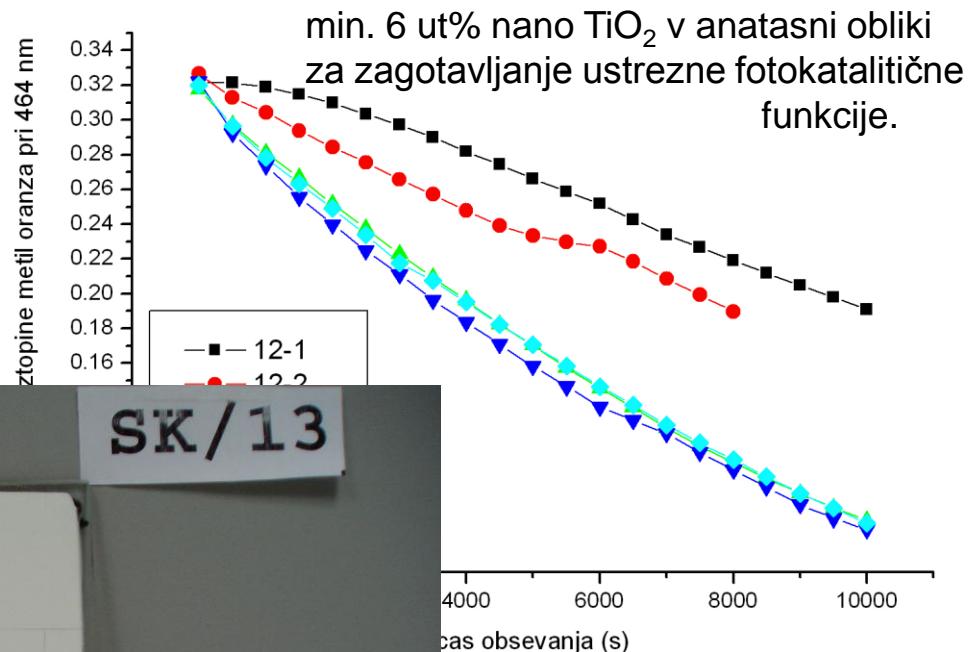
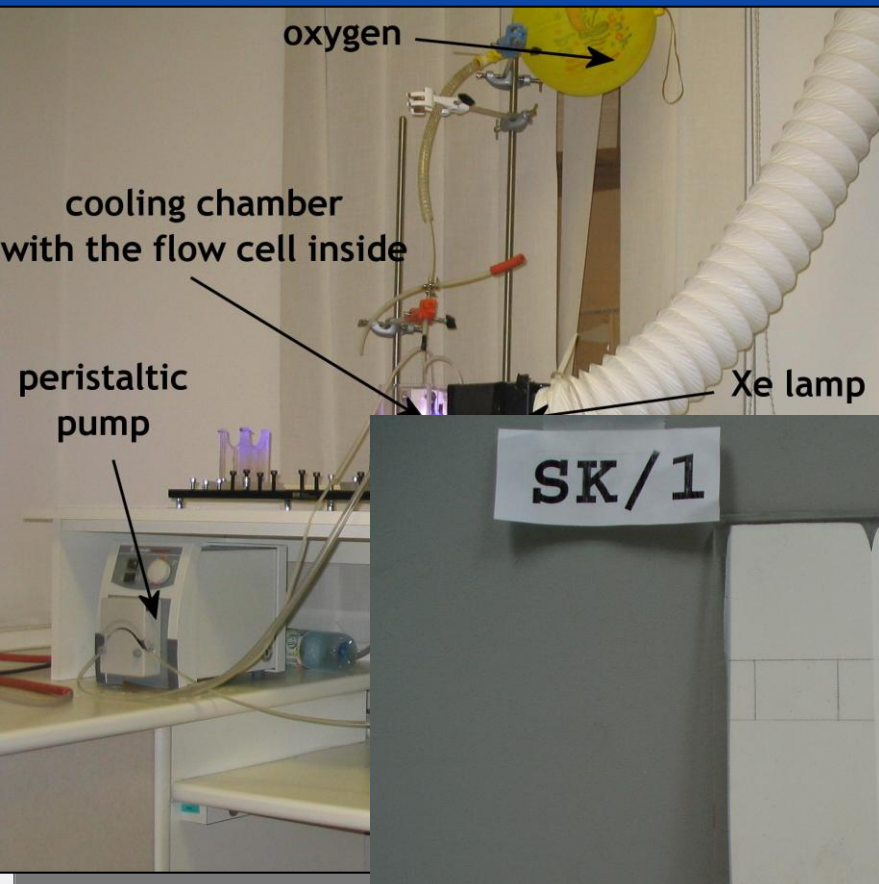
**UV NEZAŠČITEN LAK** UV ZAŠČITEN LAK S  $TiO_2$   
RUTILNIMI NANODELCI



NARAVNO STARANJE (24 mesecev)



POSPEŠENO STARANJE (2 meseca)  
(UV komora)



**RAZLIKA PO 6 MESECIH.**

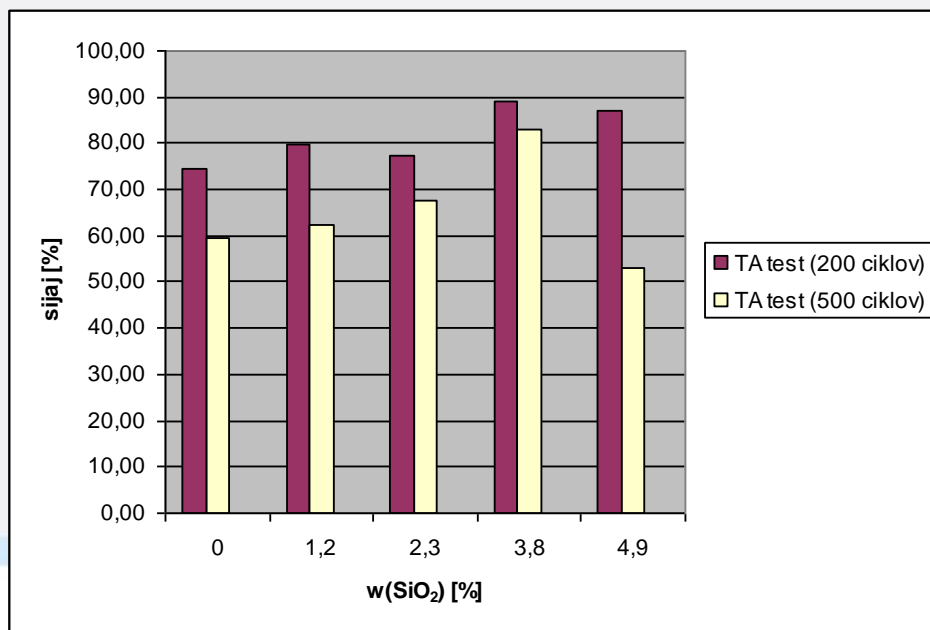
**NANO**



1. Izboljšane mehanske lastnosti
2. Povečana odpornost na razenje



Velikost in število raz po TA testu (a)  
in po izpostavi na  $60^\circ\text{C}$   
– "reflow" efekt (b) z uporabo NANO  $\text{SiO}_2$ .

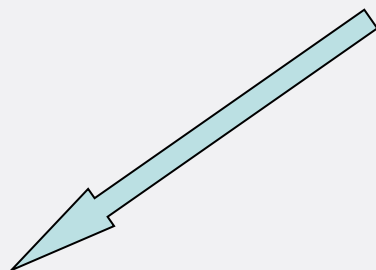




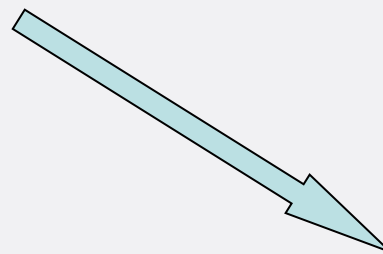
**VISOKI STROŠKI IZDELAVE  
PROBLEMATIKA 'SCALE-UP' PRENOSOV  
POMANKANJE RAZVOJNIH ORODIJ IN MERILNIH TEHNIK**



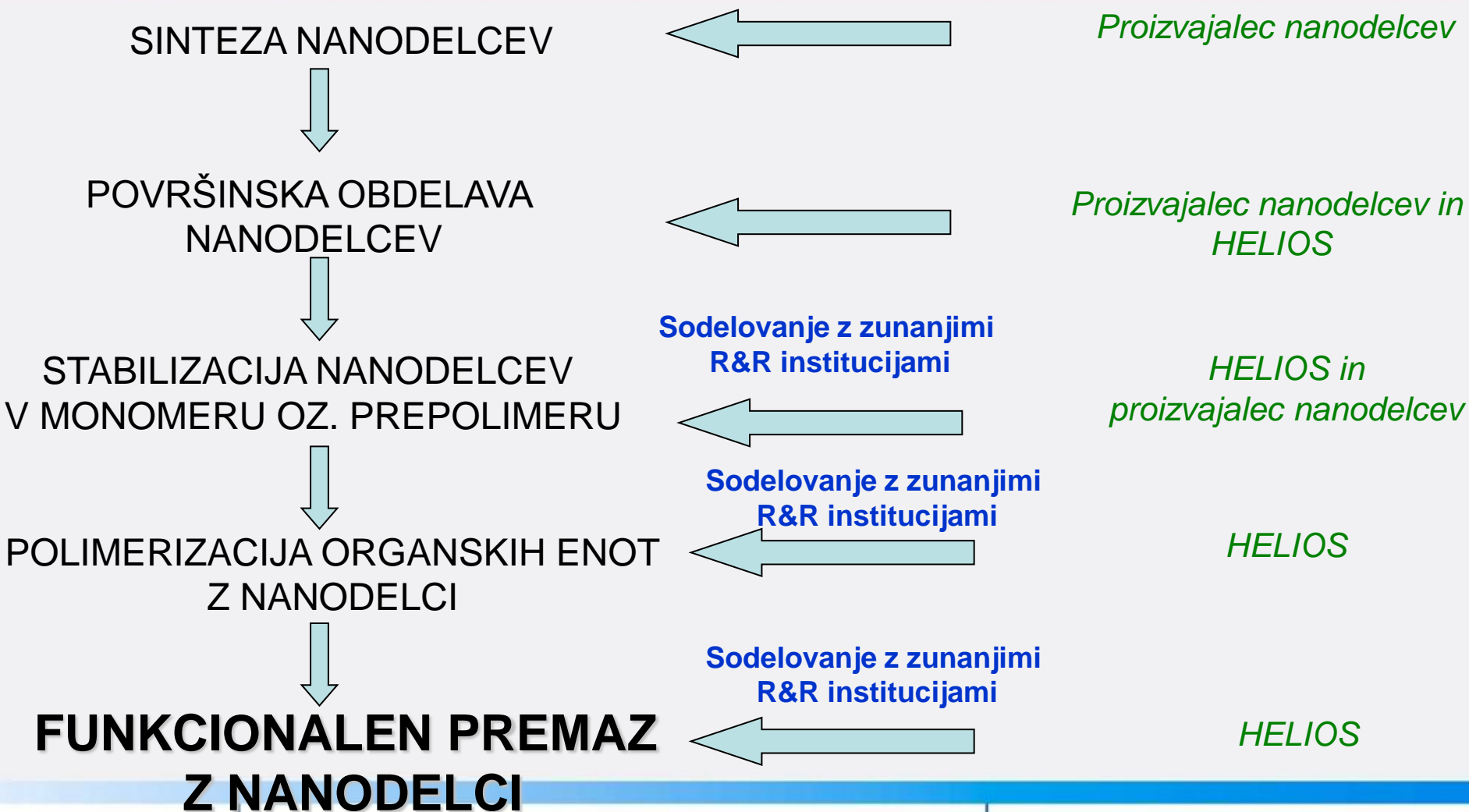
## KAKO UČINKOVITO VGRADITI NANODELCE V PREMAZE ?



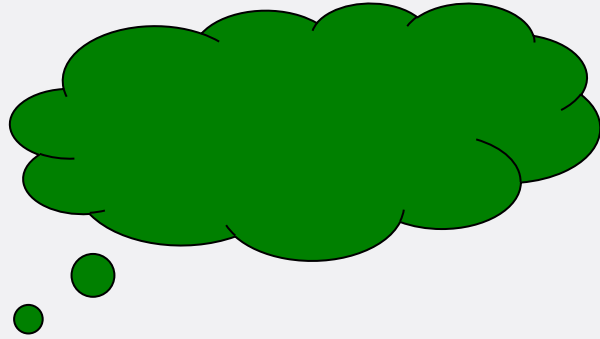
Vgradnja nanodelcev v fazi izdelave premaza.



Vgradnja nanodelcev v fazi polimerizacije kot gradnik kompozita – surovina za izdelavo premazov.



## KAKO UČINKOVITO VGRADITI NANODELCE V PREMAZE ?

A large, green, irregular thought bubble with a black outline, connected to the question mark in the title by three smaller green circles of decreasing size.

1. SODELOVANJE Z DOBAVITELJI NANODELCEV
2. SODELOVANJE Z DOBAVITELJI OPREME
3. NOVE TEHNIKE MERJENJA
4. SODELOVANJE Z R&R INŠTITUCIJAMI

## KAKO BI LAHKO POSPEŠILI UPORABO NANOTEHNOLOGIJE V PREMAZIH ?

- INTENZIVIRATI SODELOVANJE Z JAVNIMI IN ZASEBNIMI R&D ORGANIZACIJAMI
- POVEČATI MARKETINŠKE AKTIVNOSTI
- PODPORA NOVIM MOŽNOSTIM SPIN-OF PODJETIJ
- DODATNA PODPORA DO-USPOSABLJANJU KADROV

NANOTEHNOLOGIJA je priložnost za preboj med razvite države.



VENDAR PA Z VSAKIM NEIZKORIŠČENIM DNEM  
DAJEMO PREDNOST KONKURENCI.



IZKORISTIMO PRILOŽNOST  
in pretvorimo znanje v za potrošnika uporabne  
izdelke z visoko dodano vrednostjo.

**dr. Bogdan ZNOJ**