

Materiālu mehāniskās mikro, nano- mēroga īpašības un to ietekme uz cilvēka drošību

Valsts pētījumu programmas

IMATEH

Projekts Nr.5

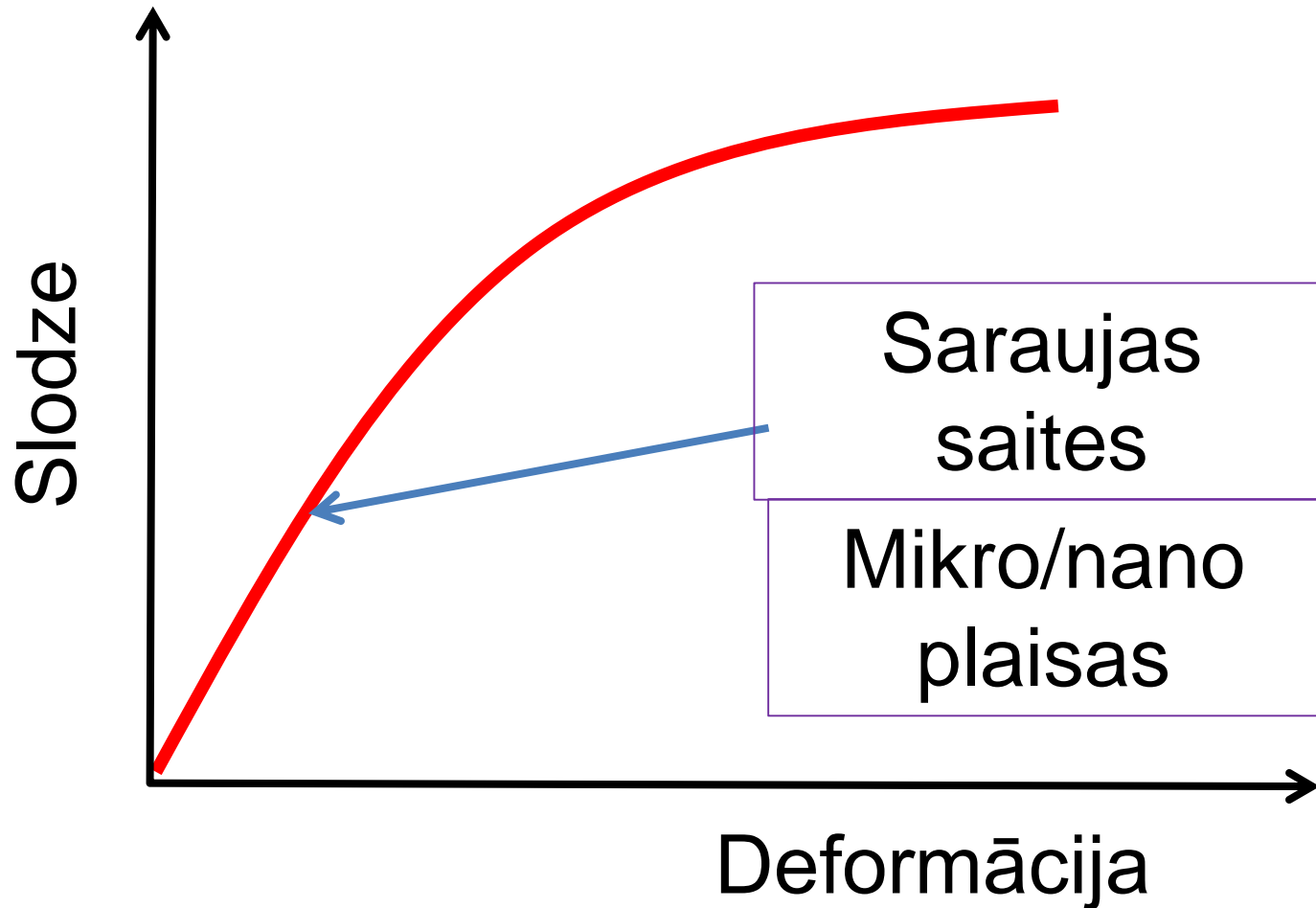
Projekta vadītājs: Jurijs Dehtjars

Rīga, 2015

Projekta mērķis (2014-2017)

Izpētīt polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīno sabrukšanu, izstrādāt diagnostikas metodes un analizēt metožu pielietojuma iespējas uzņēmumos

Agrīna diagnostika



Pētījumu objekts:

- polimēru kompozītu materiāli:
 - ar stiklu šķiedru pildīts kompozīts
 - ar oglekļa nanocaurulēm pildīts kompozīts
- polimērcaurules ūdens apgādes sistēmām

Projekta uzdevumi (2014-2017)

- ❑ **Pētījumu metožu izstrāde polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikai (2014-2015).**
- ❑ **Polimēru kompozītu materiālu agrīnas sabrukšanas diagnostikas metožu izstrāde (2016)**
- ❑ **Izanalizēt polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīno sabrukšanas diagnostikas metožu pielietojumu iespējas uzņēmumos (2017)**

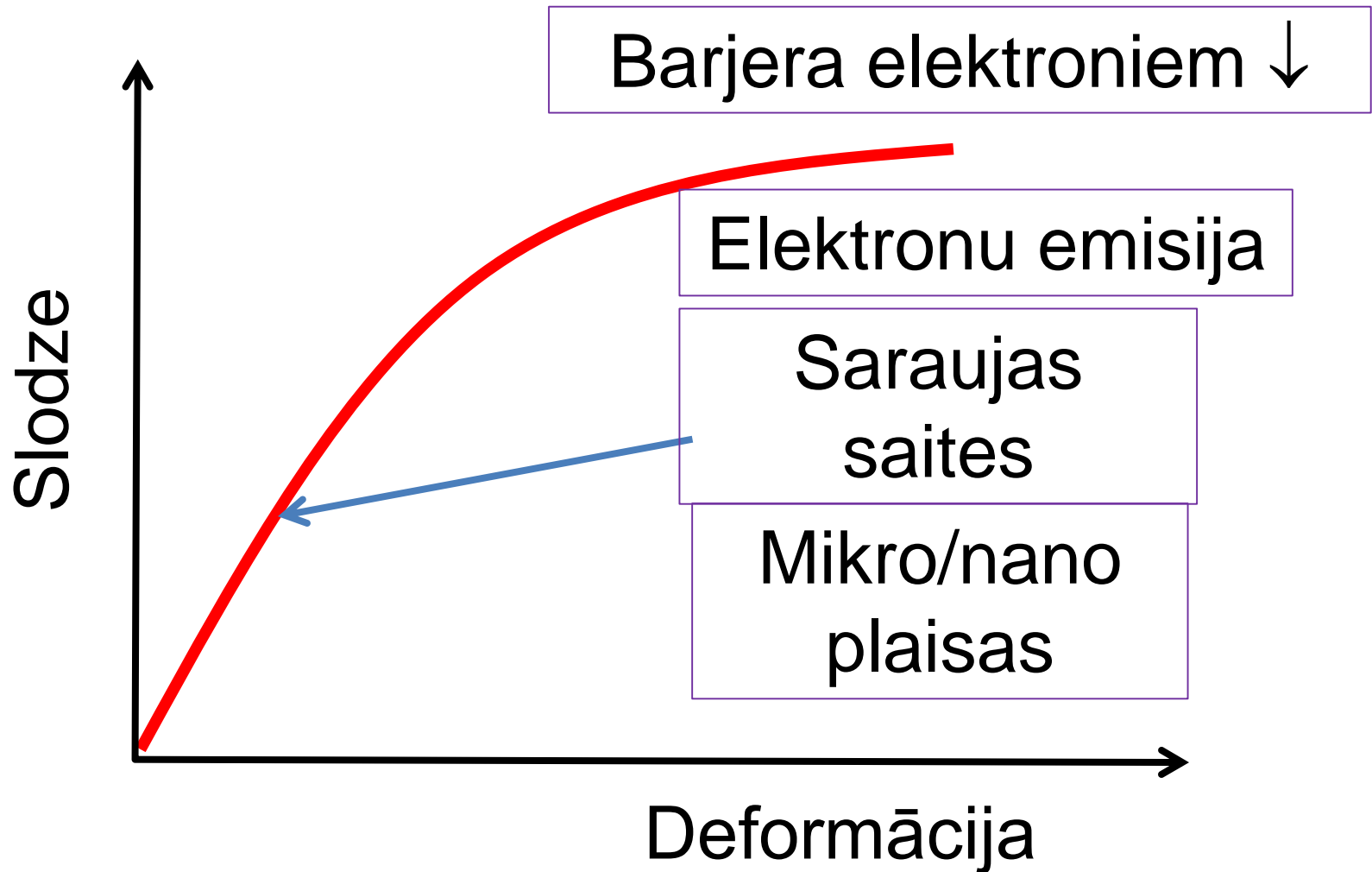
Projekta 1. posma uzdevumi

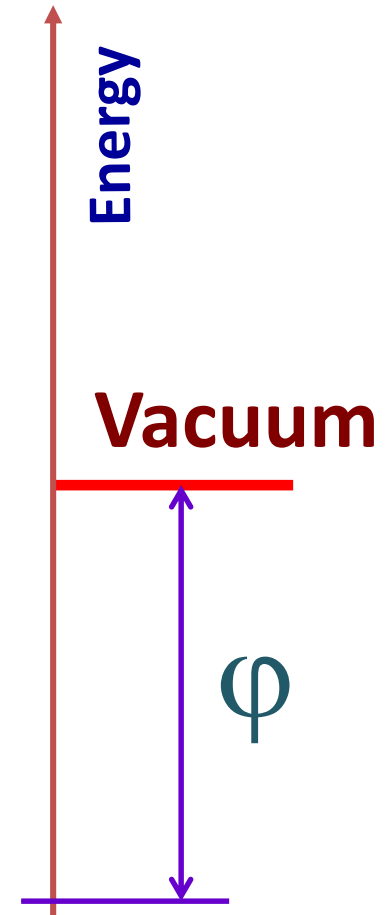
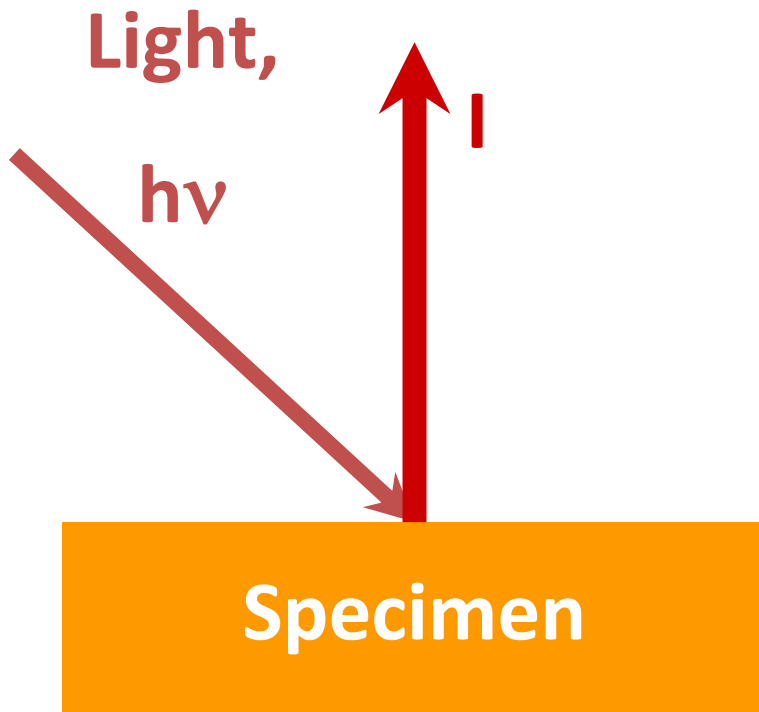
Veicamie uzdevumi	Rezultatīvie rādītāji
1. Pētījumu metožu izstrāde polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikai: ūdens mikroorganismu ietekmes uz materiālu agrīno sabrukšanu pētījumu metode	Izstrādāta metodes koncepcija
2. Pētījumu metožu izstrāde polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikai: agrīnas sabrukšanas vizuālās atpazīšanas metode, izmantojot ar sabrukšanu inducēto nokrāsošanu	Izstrādāta metodes koncepcija

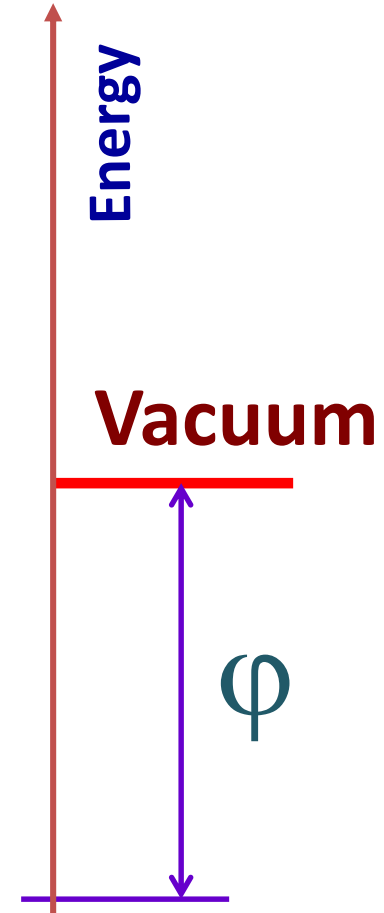
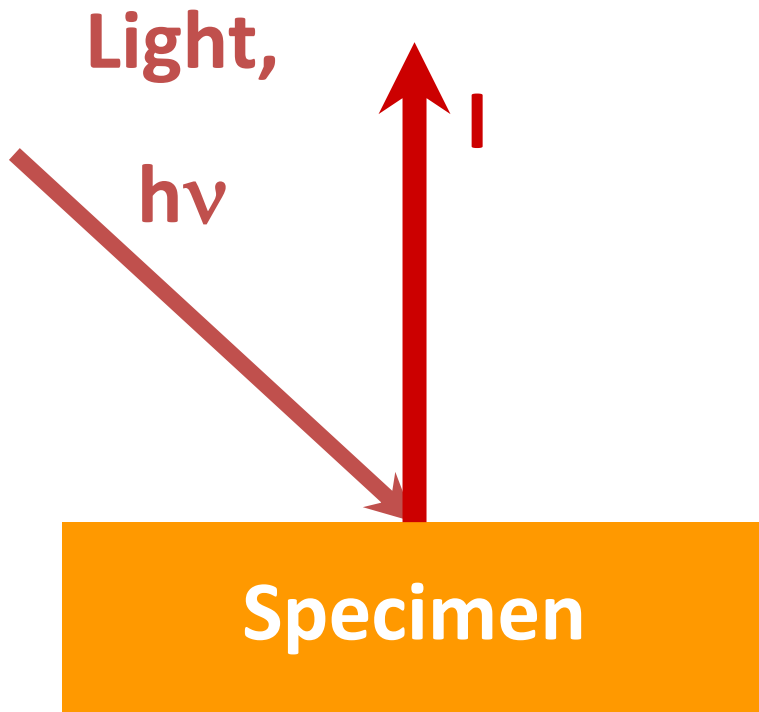
Projekta 1. posma rezultāti

1. Konceptcija

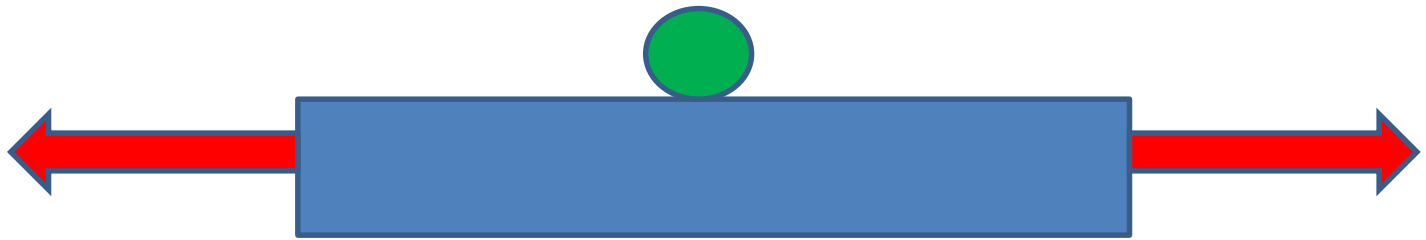
Pieeja A.



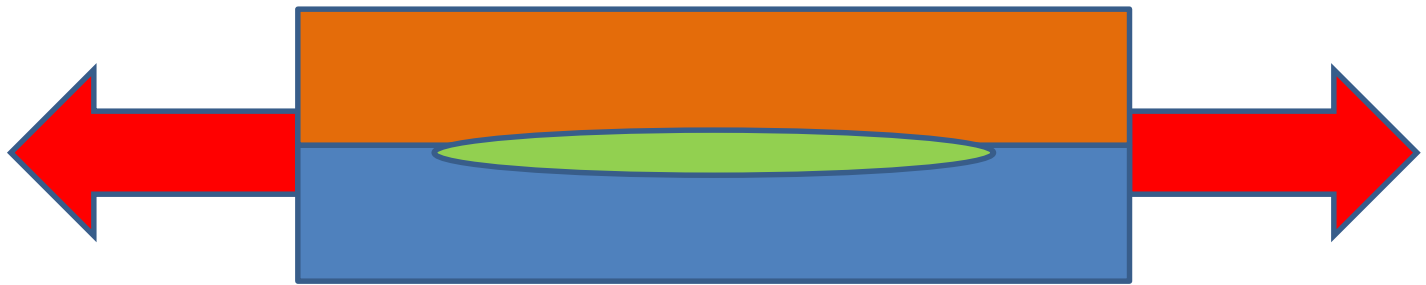


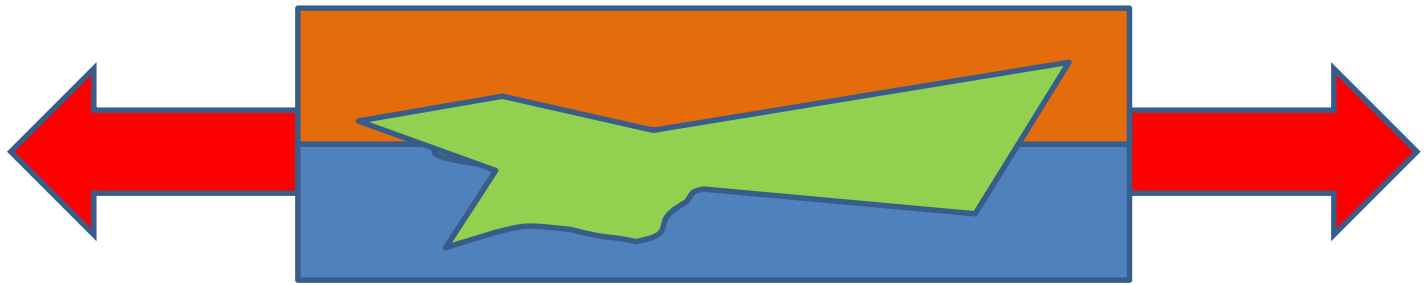






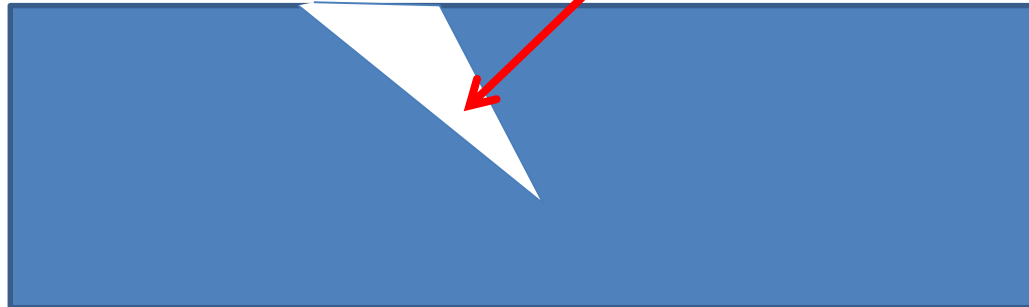
Pieceja B.





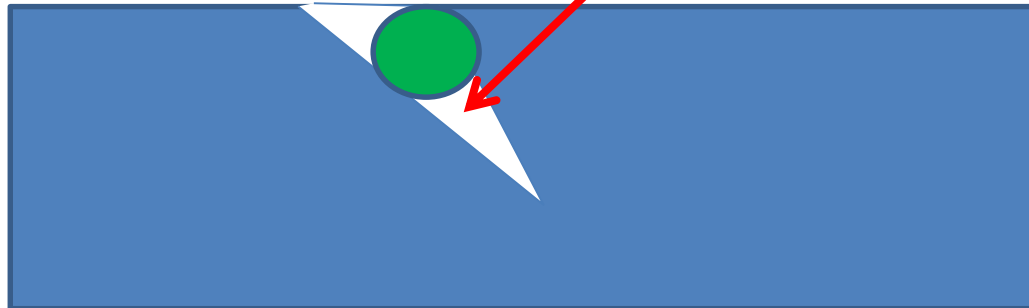
Ārēja vide,
mikroorganismi

Mikro/nano
plaisas



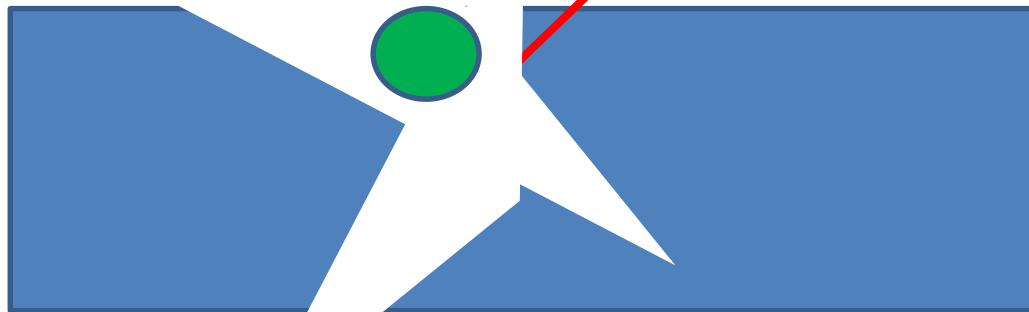
Ārēja vide,
mikroorganismi

Mikro/nano
plaisas

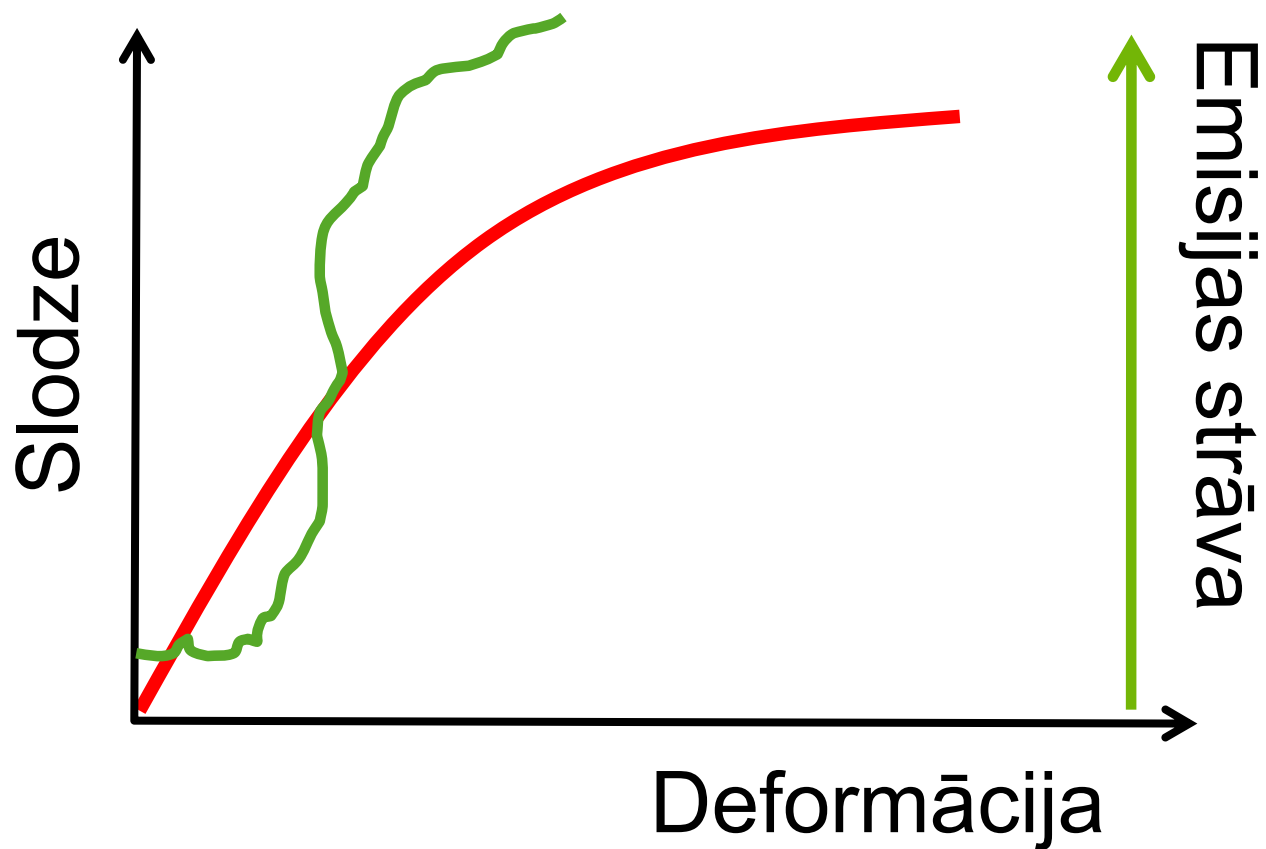


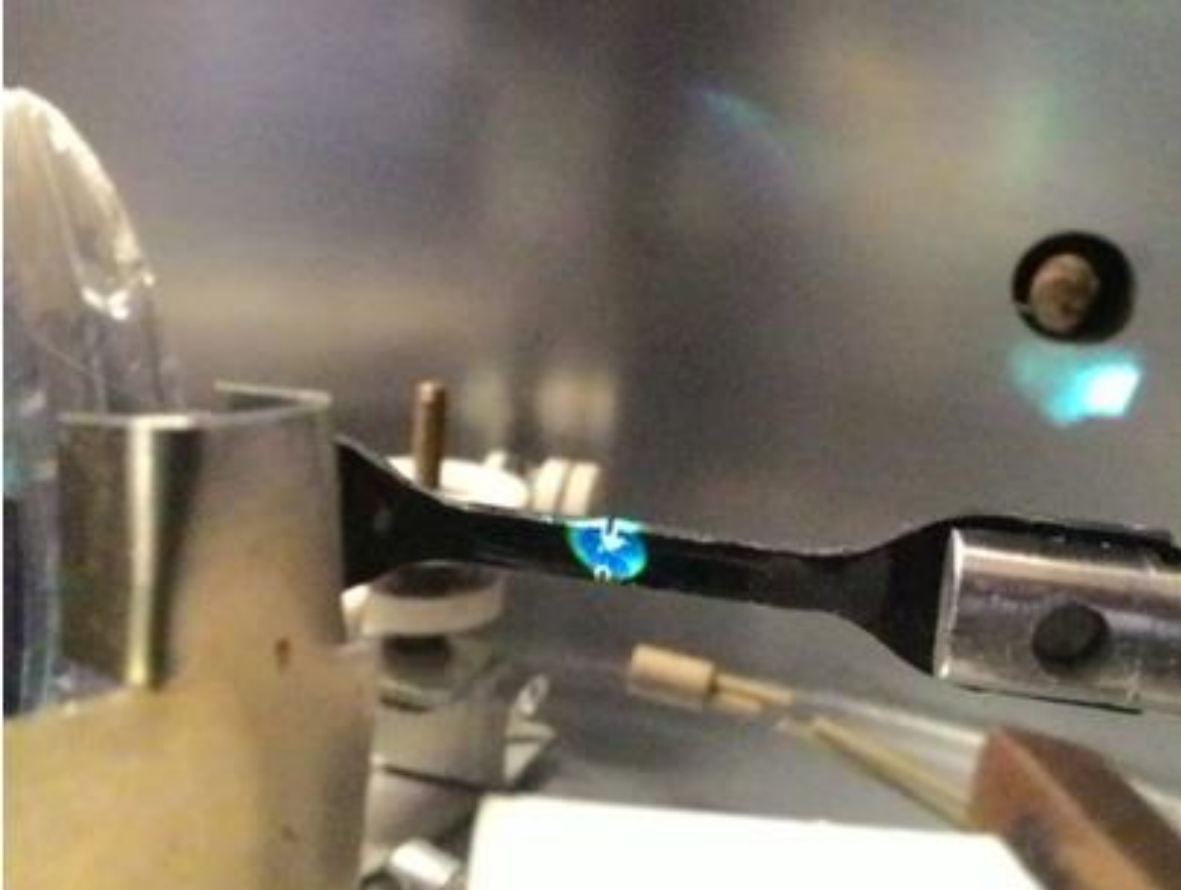
Ārēja vide,
mikroorganismi

Mikro/nano
plaisas



2. Noregulēta un pielāgota iekārta elektronu emisijas reģistrācijai paraugu noslogošanas laikā.





3. Izstrādāta paraugu izgatavošanas metode un sagatavoti paraugi noslogošanas eksperimentu veikšanai

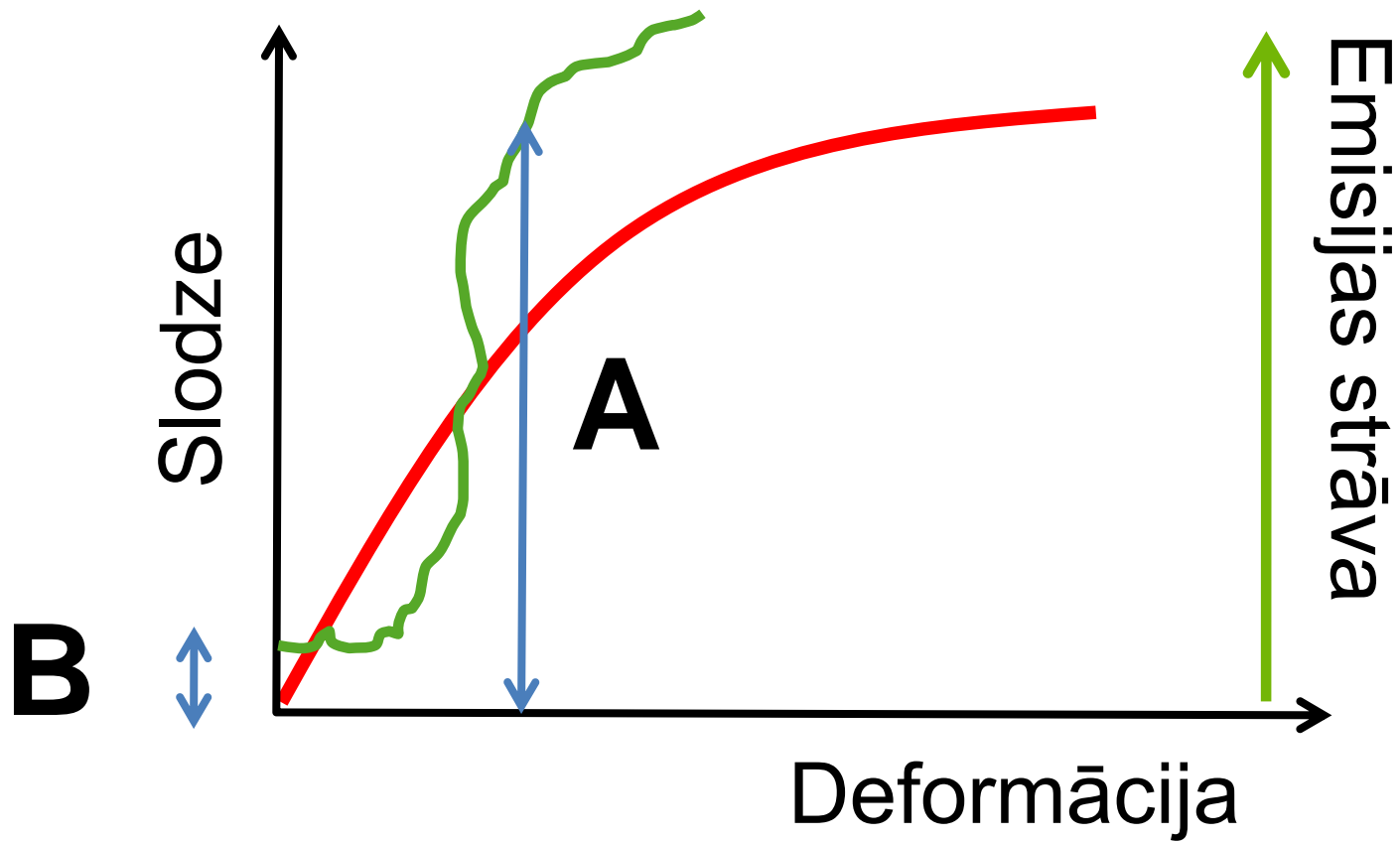
Stikla šķiedru polimērkompozītu paraugi – pielāgota lokšņu automatizētā sagriešanas tehnoloģija, izmantojot digitālo CNC apstrādes iekārtu.

Ar oglekļa nanocauruļu pildītu polimērkompozītu paraugu sagatavošanas tehnoloģija- komponentu samaisīšana, formēšana un žāvēšana. Formēšanai tika **izstrādāta un izgatavota speciāla tehnoloģiskā ierīce.**

Polimērcaurules -mehāniskās sagriešanas paņēmiens.

Optimizēta paraugu specifiskā forma mehāniskās stiepšanas un elektronu emisijas eksperimentu veikšanai.

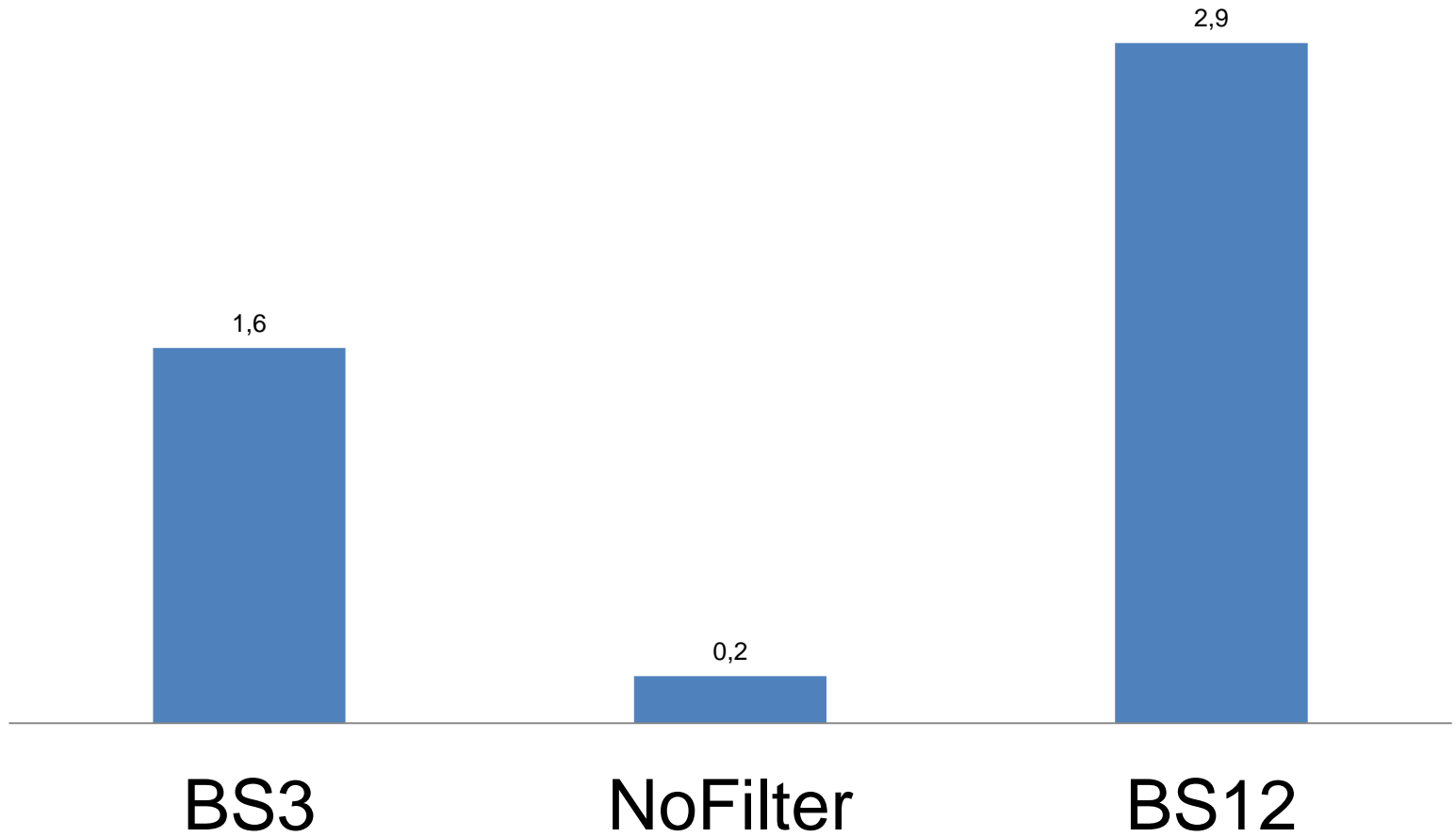
4. Katram paraugu tipam pielāgoti emisijas reģistrācijas režīmi, kas nodrošina vislielāko emisijas signālu parauga noslogošanas laikā.



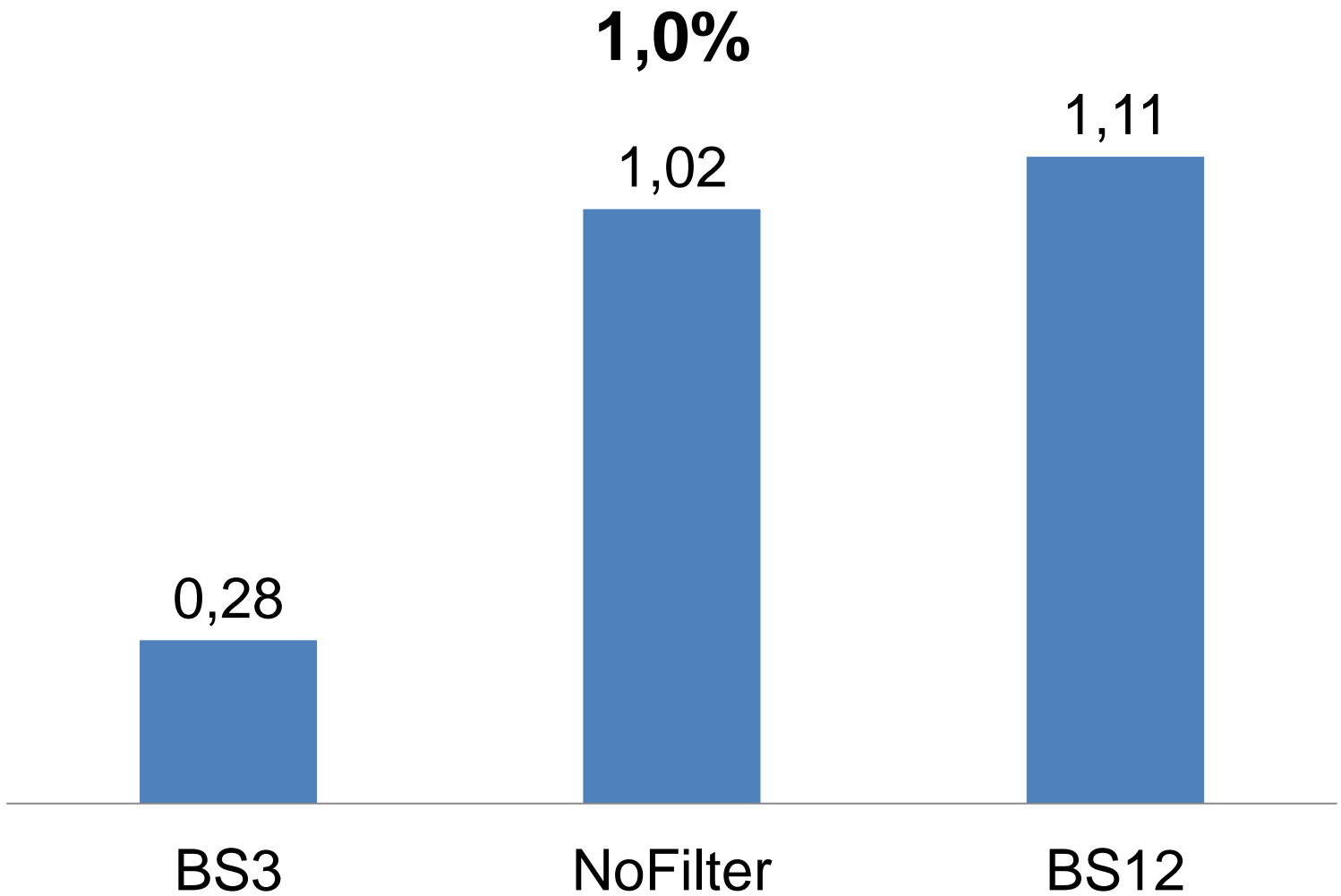
$$A/B=f(\text{gaisma})$$

A/B

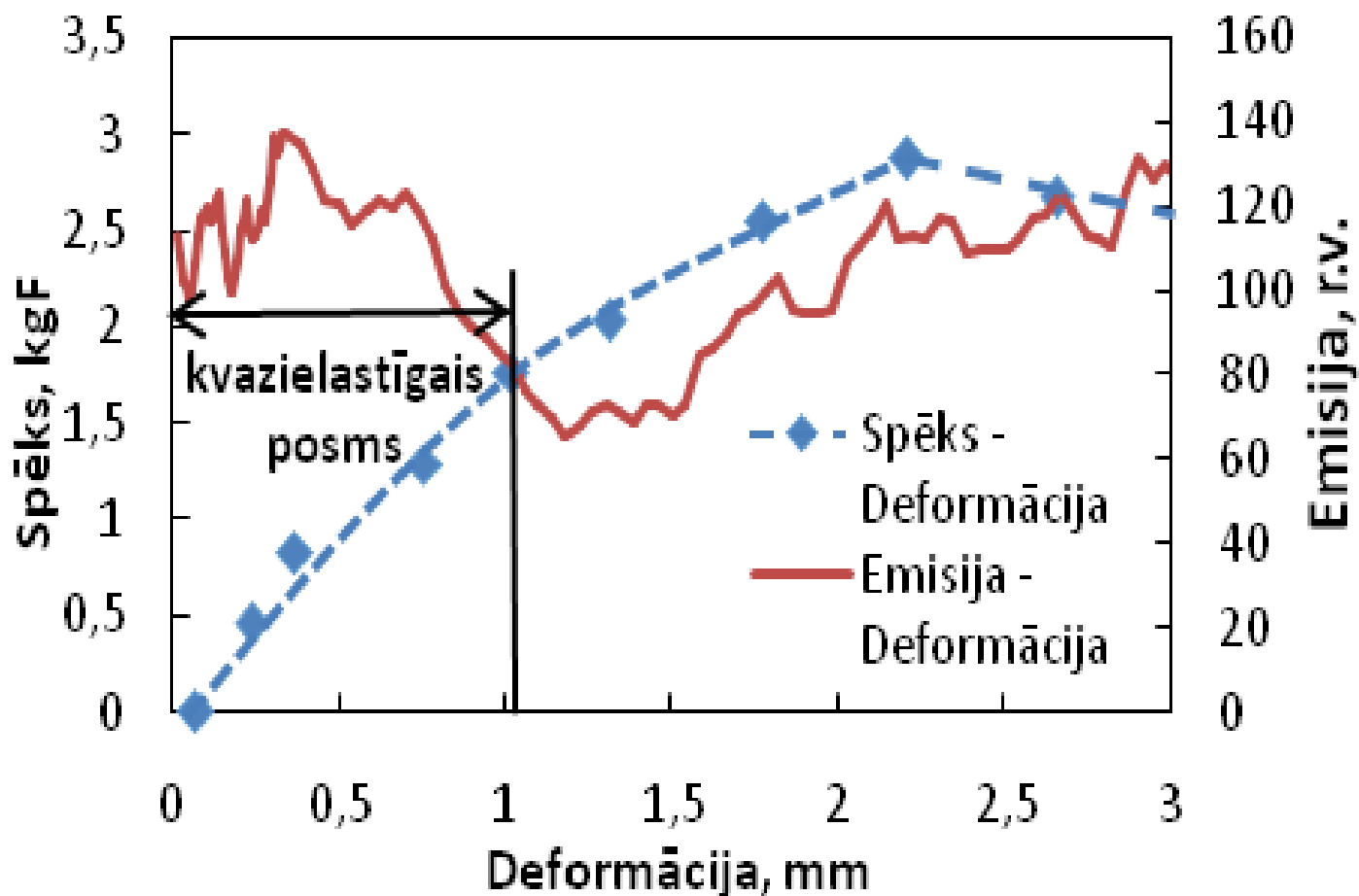
0%



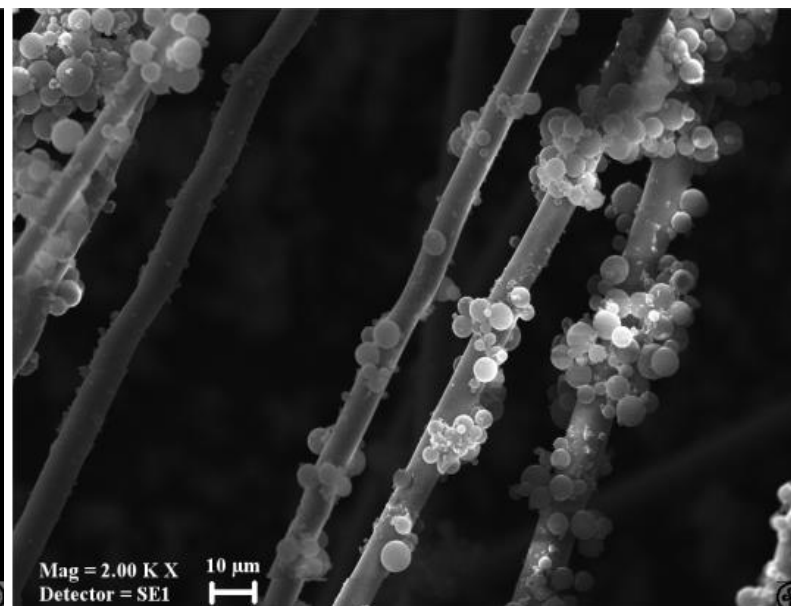
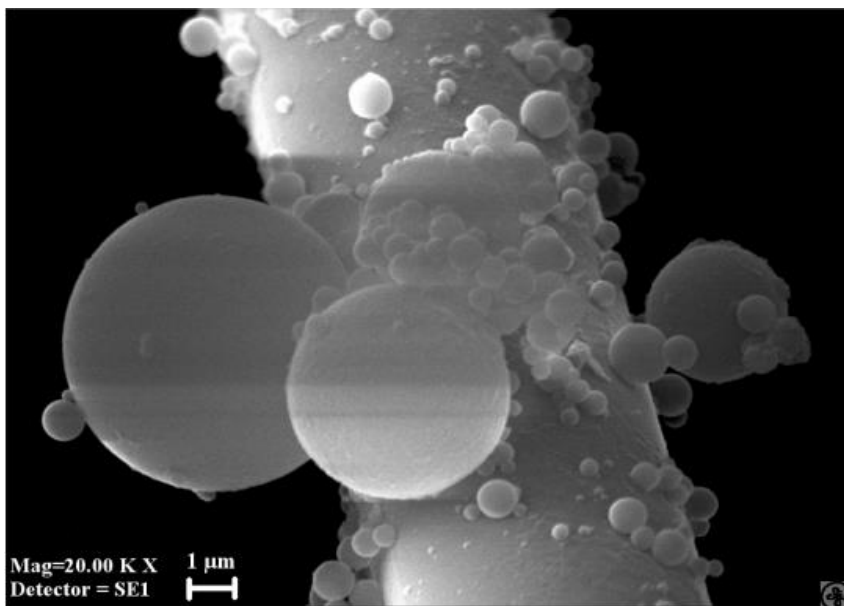
A/B



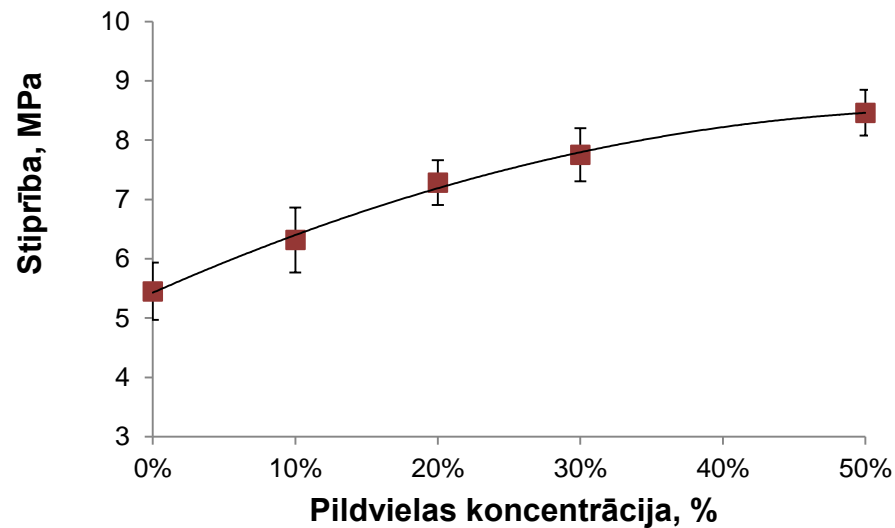
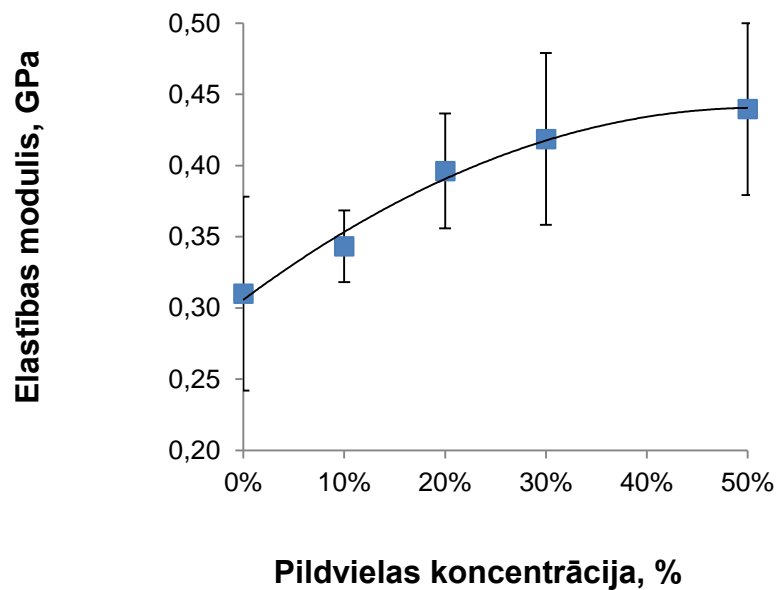
5. Veikti pirmie eksperimenti, kas demonstrē iespēju novērot paraugu sabrukšanu jau kvazielasstīgas deformācijas posmā



5. Izstrādātas paraugu izgatavošanas un mikrokapsulu uzklāšanas metodes



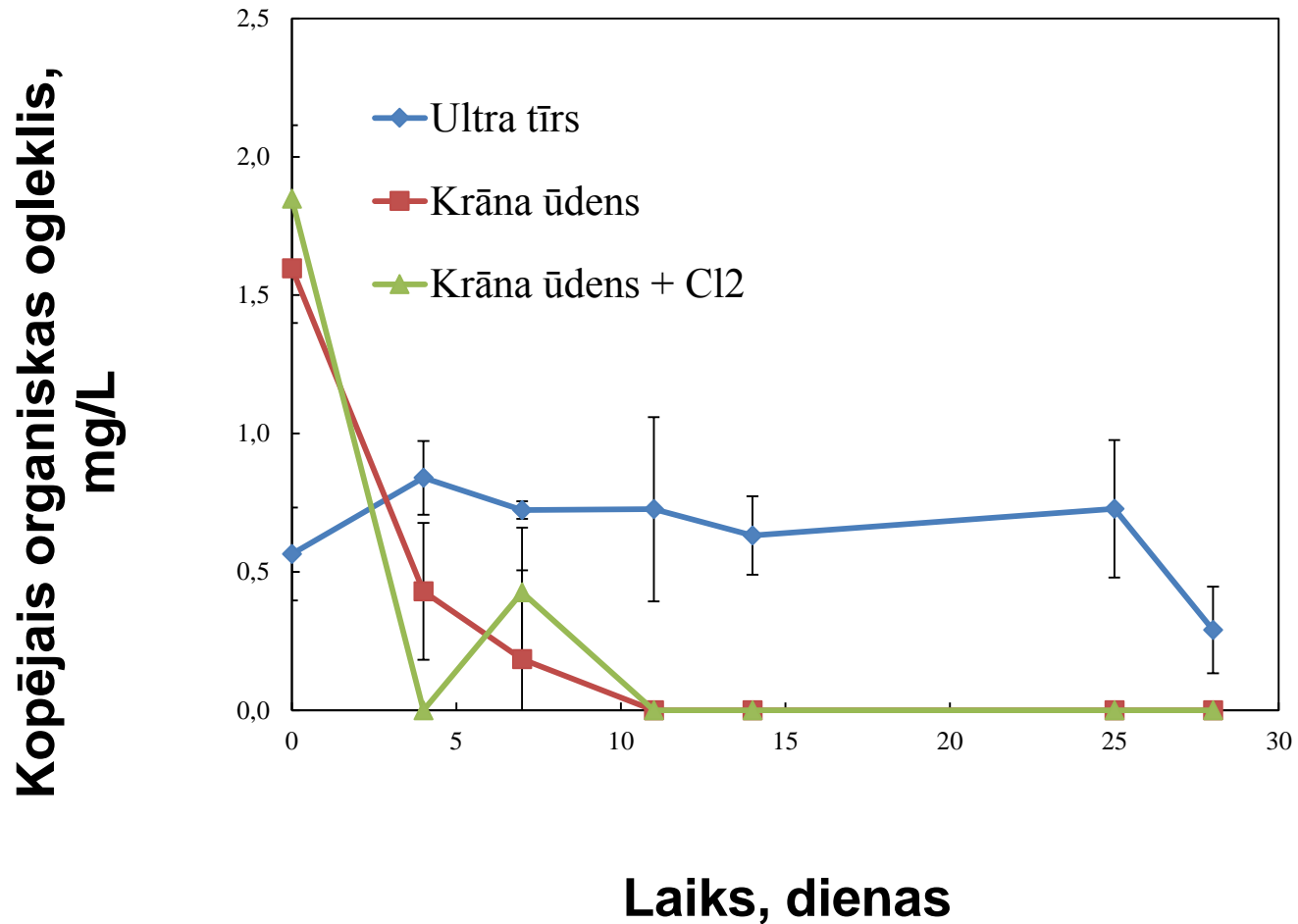
Paraugi ar dažādām mikro kapsulu koncentrācijām notestēti stiepē



Tika sasniegts, ka mikroapsulas iekrāso paraugus kritiskās lokālas deformācijas dēļ. Eksperiments demonstrē agrīnas sabrukšanas diagnostikas iespēju.



6. Veikti pirmie eksperimenti, kas demonstrē organisko savienojumu izdalīšanos ūdenī no polimērcauruļu sienām



Projekta rezultatīvie rādītāji: Publikācijas

	2014.– 2015. gads	2014. gads		2015. gads
		Plānots	Sasniegts	Plānots
Zinātniskie rezultatīvie rādītāji				
1. Zinātnisko publikāciju skaits:	2	1	1	1
oriģinālo zinātnisko rakstu (SCOPUS) (SNIP > 1) skaits	0	0	0	0
oriģinālo zinātnisko rakstu skaits ERIH (A un B) datubāzē iekļautajos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos	2	0	1	1

Apstiprinātas konferenču tēzes

Aniskevich, A., Bulderberga, O, Dekhtyar, Yu., Denisova, V., Gruskevica, K., Juhna, T., Kozak, I., Romanova, M. Coloured Reactions and Emission of Electrons towards Early Diagnostics of Polymer Materials Overloading. 2nd International Conference „Innovative Materials, Structures and Technologies, September 30 – October 2, 2015, Riga, Latvia

Studentu noslēguma darbi

	2014.– 2015. gads	2014. gads		2015. gads
		Plānots	Sasniegts	Plānots
Zinātniskie rezultatīvie rādītāji				
1. Programmas ietvaros aizstāvēto darbu skaits:	2	1	1	1
Promocijas darbi	0	0	0	0
Maģistra darbi	2	0	2	1
Bakalaura darbi	3	0	3	0

Studentu noslēguma darbi

Ir vadīti un aizstāvēti 2 maģistra un 3 bakalaura darbi

Maģistra darbi:

1. I. Anspoka „Kompozītmateriāla sagraušanas ietekme uz kompozītmateriāla virsmas elektronu emisiju”;
2. Irina Golovko. Plastikāta ūdensvada materiāla ietekmē uz dzeramā ūdens kvalitāti.

Bakalaura darbi:

1. A. Korvena-Kosakovska „Kompozītmateriāla agrīna sabrukšana mehāniskā noslogojumā”;
2. Ē. Dombrovskis „Polimēra cauruļu agrīnas sabrukšanas diagnostikas metode mehāniskā noslogojumā”.
3. T. Vāvere “Polimēru matricas sfēriskas pildvielas mehānisko īpašību noteikšana netiešā veidā”

Tiek strādāts promocijas darbs: O. Bulderberga.
Polimēru kompozītmateriāla ar mehānisko bojājumu indicēšanas funkciju: izstrāde un tā īpašību izpēte. Vadītājs A. Aniskevičs, plānota aizstāvēšana 2017.gadā

Projekta 2. posma uzdevumi

Veicamie uzdevumi	Rezultatīvie rādītāji
1. Pētījumu metožu izstrāde polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikai: ūdens mikroorganismu ietekmes uz materiālu agrīno sabrukšanu pētījumu metode	Izstrādāta metode
<u>Tiks izstrādāta:</u> Pētījumu metode polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikas izstrādāšanai, izmantojot <i>in situ</i> agrīnas sabrukšanas elektronu spektroskopiju	
2. Pētījumu metožu izstrāde polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikai: agrīnas sabrukšanas vizuālās atpazīšanas metode, izmantojot ar sabrukšanu inducēto nokrāsošanu	Izstrādāta metode
<u>Tiks izstrādāta:</u> Pētījumu metode polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikas izstrādei, izmantojot ar sabrukšanu inducēto nokrāsošanu.	

	2014. gads	2015. gads				2016. gads				2017.gads			
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. Pētījumu metožu izstrāde polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikai	X	X	X	X	X								
1.1. ūdens mikroorganismu ietekmes uz materiālu agrīno sabrukšanu pētījumu metode	X	X	X	X	X								
1.2. agrīnas sabrukšanas vizuālās atpazīšanas metode, izmantojot ar sabrukšanu inducēto nokrāsošanu	X	X	X	X	X								
2. Polimēru kompozītu materiālu agrīnas sabrukšanas diagnostikas metožu izstrāde						X	X	X	X				
2.1. agrīnas sabrukšanas diagnostikas metode, izmantojot in situ elektronu emisijas spektroskopiju						X	X	X	X				
2.2. agrīnas sabrukšanas diagnostikas metode, novērtējot ūdens mikroorganismu ietekmi						X	X	X	X				
2.3. agrīnas sabrukšanas vizuālās atpazīšanas diagnostikas metode, izmantojot ar sabrukšanu inducēto nokrāsošanu						X	X	X	X				
3. Izanalizēt polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīno sabrukšanas diagnostikas metožu pielietojumu iespējas uzņēmumos										X	X	X	X
3.1. Diagnostikas metožu pielietojums mašīnu un konstrukciju ražošanā (rekomendāciju izstrāde)										X	X	X	X
3.2. Diagnostikas metožu pielietojums dzeramā ūdens cauruļu ražošanā (rekomendāciju izstrāde)										X	X	X	X

Rezultatīvie rādītāji 2014.-2017.g

1. Pētījumu metode polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikas izstrādāšanai, izmantojot in situ agrīnas sabrukšanas elektronu spektroskopiju (**aktivitāte: 1; rezultāts: 1 metode**)
2. Pētījumu metode polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikas izstrādāšanai, izmantojot ar sabrukšanu inducēto nokrāsošanu (**aktivitāte: 1; rezultāts: 1 metode**)
3. Metodes polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīnas sabrukšanas diagnostikai: izmantojot in situ elektronu emisiju, vizuālo atpazīšanu (**aktivitāte:2; rezultāts: 2 metodes**)
4. Rekomendācijas polimēru kompozītu materiālu virsmu agrīno sabrukšanas diagnostikas metožu pielietojumam uzņēmumos (**aktivitāte: 3; rezultāts: 2 rekomendācijas**)



Paldies par uzmanību!