

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

EIROPAS REĢIONĀLĀS ATTĪSTĪBAS FONDS

Elektrosārņu process labākai titāna nogulsņēmumu morfoloģijai

**Projekts Nr. 1.1.1.1./16/A/85
(Progresā ziņojums 9/1)**

2019

01.01 –31.03.

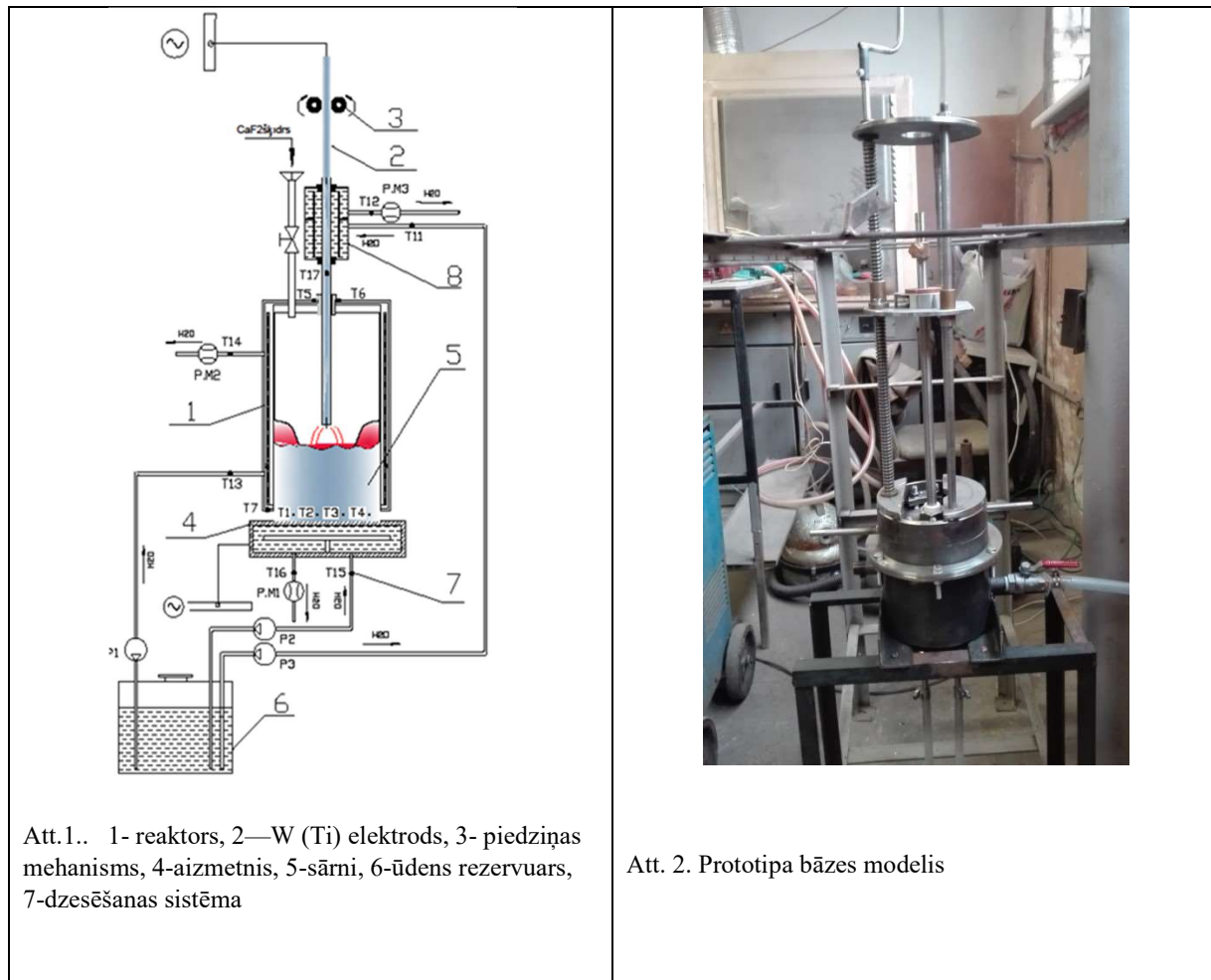
*Projekta zinātniskais vadītājs: tel. 67944700; mob. 26513424.

e – pasts: erik@sal.lv, ernests.platacis@lu.lv

Projekta administratīvā vadītāja: **M. Broka**; tel. mob. 29166326

e – pasts: maija.broka@lu.lv

Titāna ieguves tehnoloģija ir sarežģīts process (divu tehnoloģiju apvienojums), tādēļ tika izgatavots tehnoloģijas prototipa bāzes variants, kuru nepārtraukti uzlabos. Tas atļauj veikt virkni eksperimentu, lai izpētītu atsevišķu prototipa bloku konstrukciju un darbības specifiku. Veikti testa eksperimenti ar dažādiem sārņiem un elektrodu materiāliem. Bāzes prototipa shēma 1. un 2. attēlā.



Pārbaudes eksperimenti.

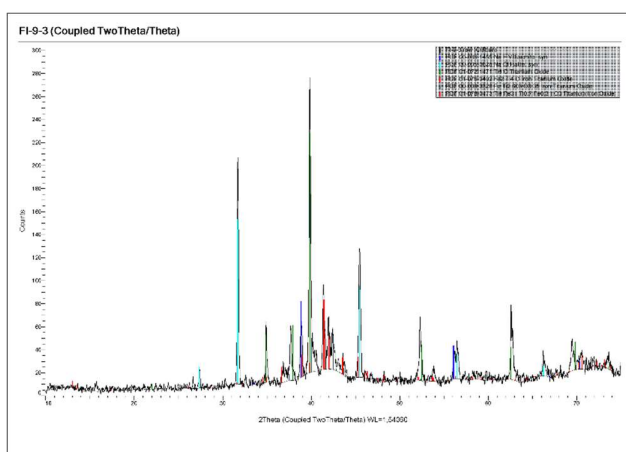
12 eksperimenti tika veikti ar prototipa tehnoloģiju modeli.

Eksperimenti veikti ar 14 mm diametra titāna elektrodu. Mērķis:

- noteikt optimālos elektriskos parametrus, kas nepieciešami kombinēto Krola un elektrosārņu procesu veikšanai;
- izpētīt kušņu termiskās vadītspējas ietekmi uz titāna kristalizācijas procesu reaktorā izmantojot vara, alumīnija, nerūsējošā tērauda aizmetņus;
- pētīt temperatūras režīmus reaktorā un dzesēšanas sistēmas efektivitāti;
- pētīt izmantojamo sārņu sastāvu (NaF , $\text{NaF} + \text{Al}_2\text{O}_3$, NaCl , $\text{NaCl} + \text{CaF}_2$) un elektrodu materiālu

Eksperimentu laikā:

- Paraugi tika ņemti no dažādām reaktoru zonām. To fāzes un ķīmiskais sastāvs tika pētīts, izmantojot rentgenstaru lampas (XRD) un rentgenstaru fluorescences (XRF) analīzes metodes.



Att. 3 X-ray difraktogramma vienam paraugam



Att. 4 . Reaktora iekšējā siena

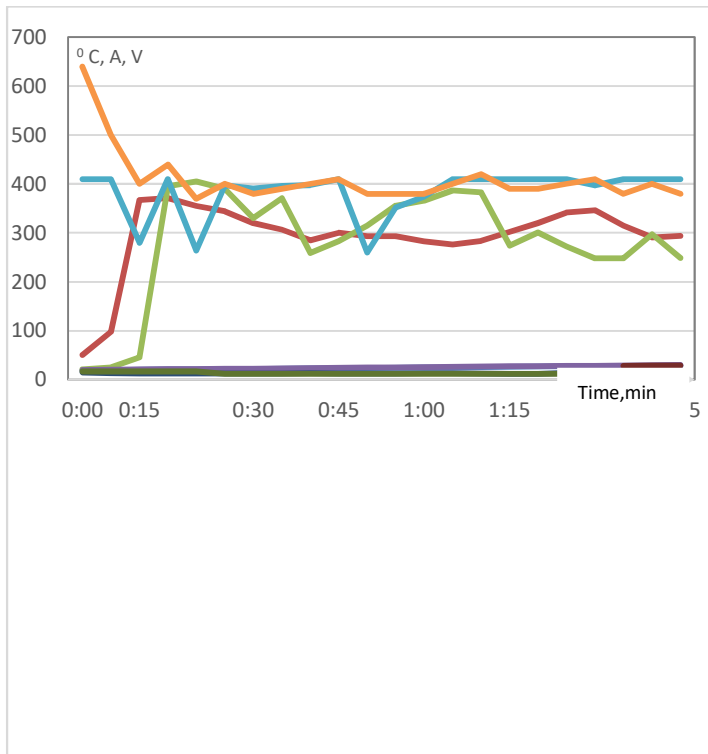


Att. 5. Kristalizēts Ti uz aizmetņa

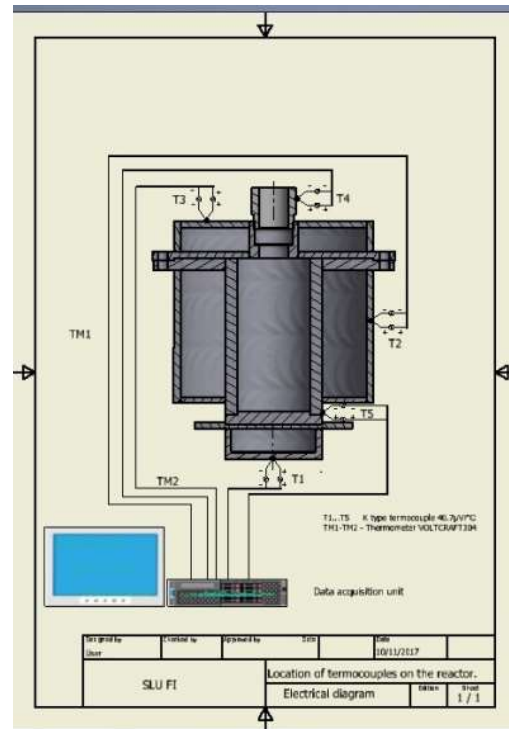
Eksperimenta rezultātā konstatēts, ka uz reaktora sienām veidojas ciets kušņu slānis 3-4 mm biežumā. Tas pilda divas ļoti svarīgas funkcijas:

- Aizsargā reaktora sienas no korozijas;
- Aizsargā reaktora sienas no pārkaršanas, tādā veidā uzlabojot siltuma pārnēs procesu – kušņi-reaktora korpus-ūdens.

Pie tam jāatzīmē, ka neviens termopāris uz reaktora sienas neuzrāda temperatūru augstāku par 450 °C

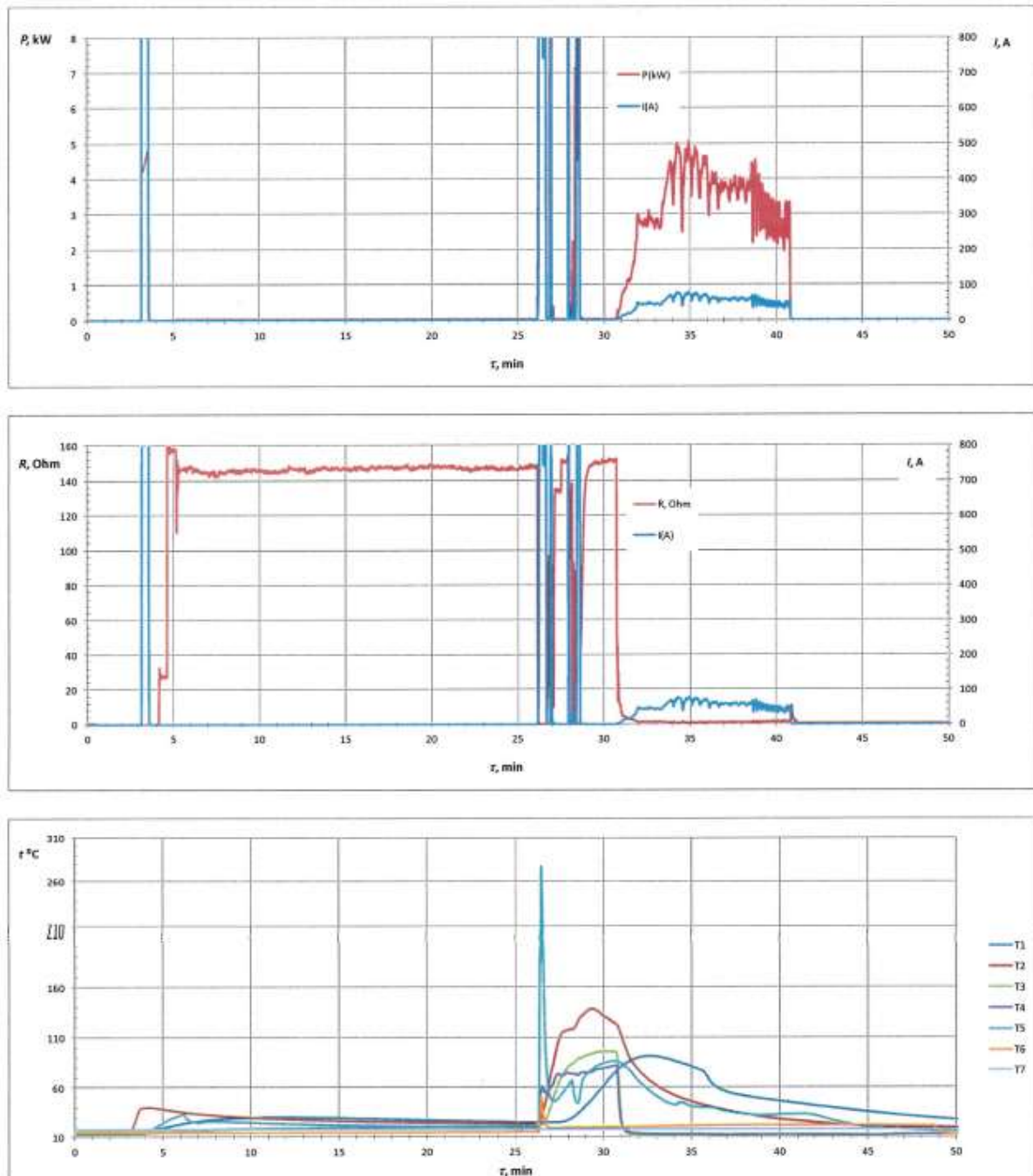


Att.6 Temperatūras sadalījums uz reaktora sienas



Att.7. Termopāru izvietojums

Atskaites periodā tika veikti vairāki eksperimenta prototipa. To mērķis bija atstrādāt precīzu komponentu dozēšanu un ievadīšanu reaktorā, kā arī atstrādāt eksperimentu tehnoloģiju. Piemēram no Att.8 redzams, ka ievadot $TiCl_4$ notiek strauja reducēšanās reakcija starp titānu un titāna tetrahlorīdu. Eksperimentos iegūto kušņu, titāna paraugu ķīmiskais sastāvs tiks analizēts.



Attēls. 8. Titāna reducēšanas reakcijas piktoграмма (temperatūra uz reaktora sienām)^o

Nākamais solis ir:

Izstrādātajā tehnoloģiju prototipā paredzēts veikt pilnīgus eksperimentus ar reāliem darba komponentiem ($\text{Ti} + \text{TiCl}_4$), apgūt un testēt jaunas tehnoloģijas titāna un titāna sakausēju ieguvei.

Sagatavotie un iesniegtie raksti:

International Symposium on Heating by Electromagnetic Sources HES 19, May 22-25, 2019,
Padova , Italy

1. Effective Titanium Production by Combining Kroll Process with Electroslag melting.
2. The Advanced Kroll Process for Titanium Morphology Improvement