



VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA «ENERĢĒTIKA»

INOVATĪVI RISINĀJUMI UN REKOMENDĀCIJAS LATVIJAS VIETĒJO UN
ATJAUNOJAMO ENERĢORESURSU APGUVES PALIELINĀŠANAI (RTUAER)

Jānis Zaķis, Kristīne Lazdoviča, Linda Mežule, Anatolijs Borodiņecs, Oskars Krievs

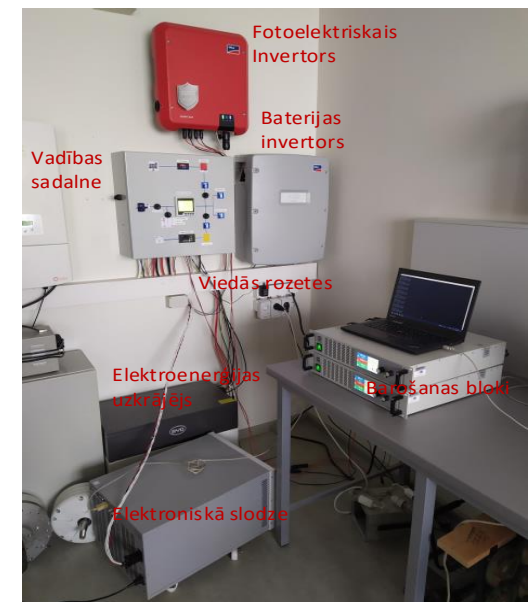
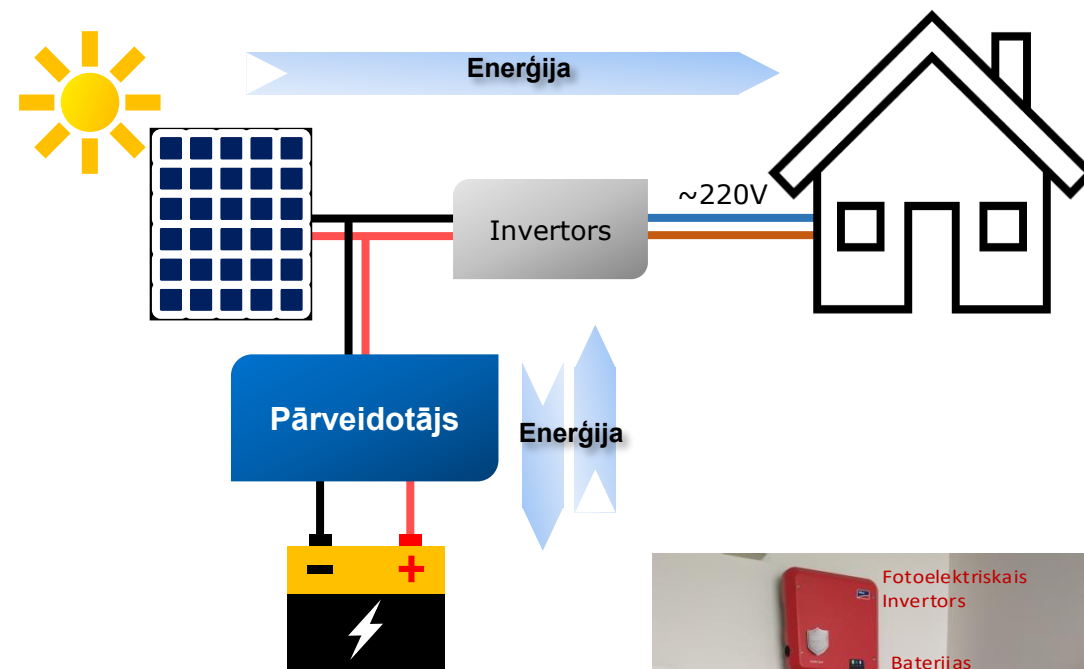
Projektā tiek analizēts saules, vēja, biomasas un ģeotermālās enerģijas potenciāls Latvijā, kā arī veikta izpēte, lai attīstītu inovatīvas energoelektronikas tehnoloģijas enerģijas ražošanai ar atjaunojamo energoresursu (AER) un uzkrājēju iesaisti, kā arī jaunas metodes ogleņdeņražu ieguvei. Tiks vērtēts arī seklā tipa ģeotermālo resursu potenciāls Latvijā.

Aktivitātes

- 1. aktivitāte** ir demonstrācijas mikrotīkla izveide, iekļaujot fotoelektriskos paneļus un vēja turbīnas ar tirgū pieejamiem energoelektronikas pārveidotājiem. Demonstrācijas sistēma tiks testēta, izmantojot tipisku Latvijas elektroenerģijas patērētāja raksturu sadarbībā ar AS Sadales tīkls. (RTU Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūts jeb IEEI)
- 2. aktivitāte** ir jaunu tehnoloģisko risinājumu apskats un izpēte kompaktu, augstas efektivitātes energoelektronikas pārveidotāju AER izmantošanai ar enerģijas uzkrājējiem. (RTU IEEI)
- 3. aktivitāte** attīstīs atjaunojamo ogleņūdeņražu ražošanu ar pilnveidotām Fišera – Tropša un katalītiskās pirolīzes metodēm. Pilnveidoto tehnoloģiju izveide ogleņūdeņražu sintēzei no lignocelulozes biomasas tiks realizēta, izstrādājot mikro- un mezoporainus katalizatorus. (RTU Lietišķās ķīmijas institūts)
- 4. aktivitāte** izvērtēs ekonomiski pamatotus risinājumus biomasas pārstrādei un resursu pieejamību Latvijā. Tiks dotas rekomendācijas metožu izmantošanai lignocelulozes pārveidei tādos augstvērtīgos produktos kā biodeģvielās. (RTU Ūdens pētniecības un vides biotehnoloģiju laboratorija)
- 5. aktivitāte** pēta ģeotermālo resursu konkurētspēju pret siltumsūkņu risinājumiem, kā arī potenciālu ģeotermālas centrālās apkures pielietojumam. (RTU Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģijas institūts)

Viedā mikrotīkla izpēte

- **Iespēja uzlabot pašpatēriņu**, realizējot prioritāro slodžu izmantošanu (vidās rozetes)
- **Režīmu izmaiņas ātrums nanotīklā** (atslēgšanās no tīkla vai pieslēgšanās prasa laiku)
- **Energoneatkarība** (tikai izmantojot hibrīdos invertorus)
- **Atjaunīgo energoresursu** iespēju izmantošanas padziļināta izpēte, jo īpaši elektromehānisko (vēja ģeneratori, saules paneļu pozicionēšanas sistēmas)

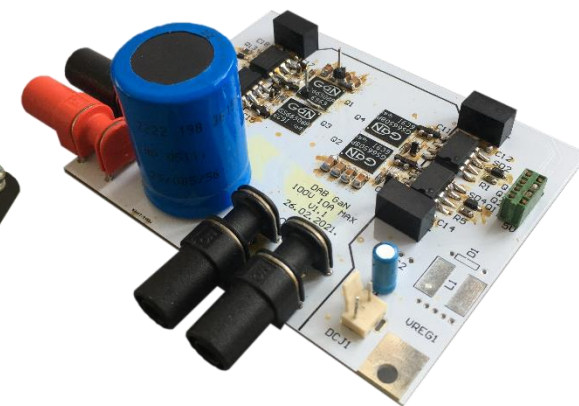
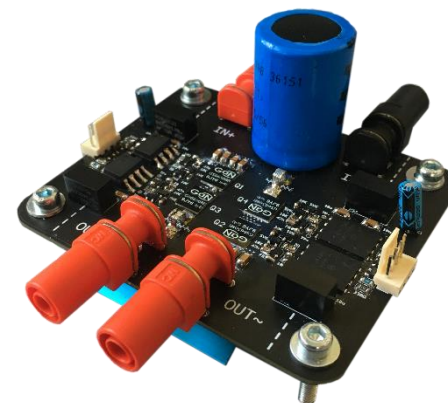
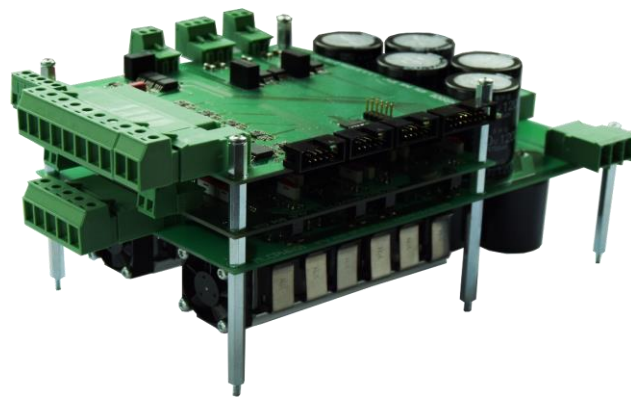
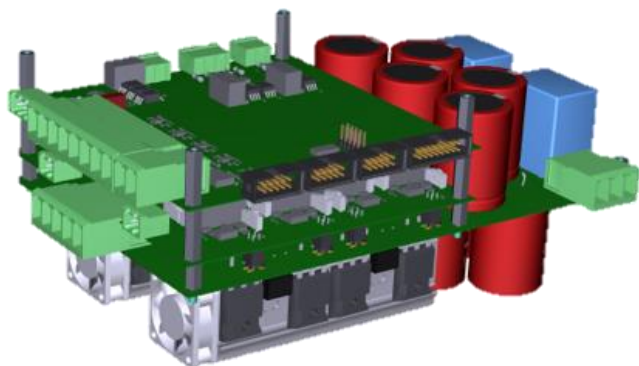
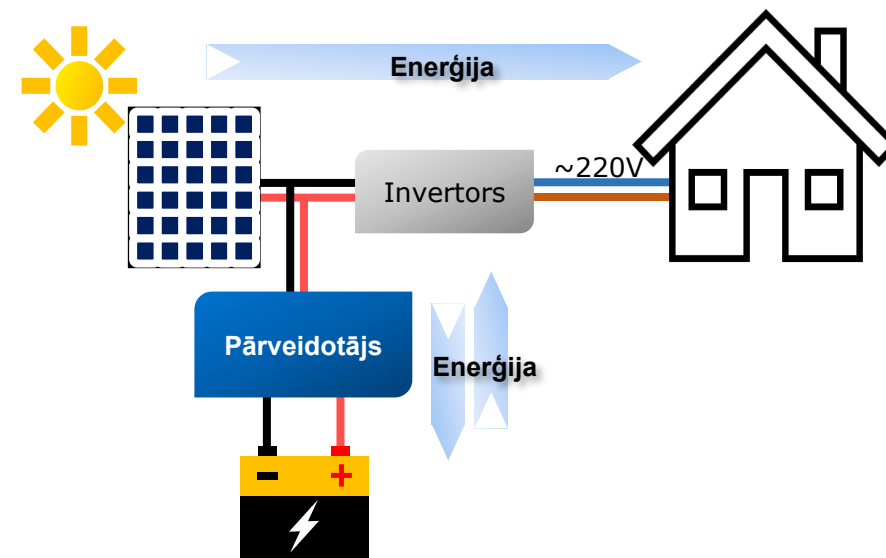


Jaunāko energoelektronikas tehnoloģiju izpēte atjaunojamās elektroenerģijas avotiem un uzkrājējiem

RTU Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūts

Energoelektronikas pārveidotāju izmantošana

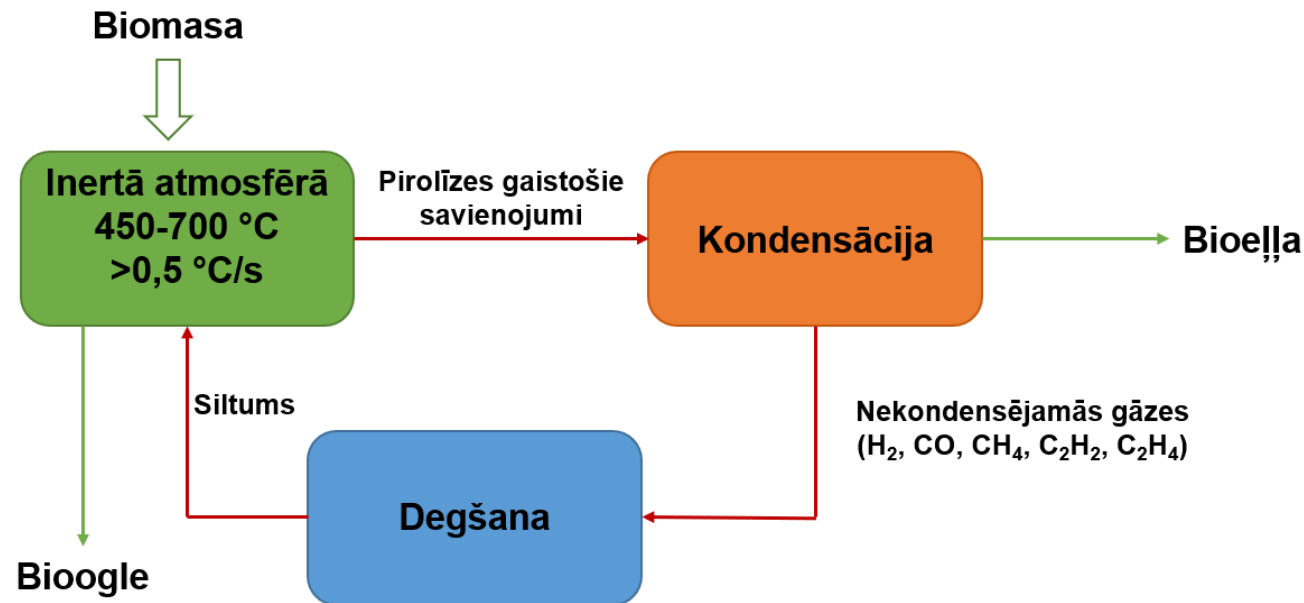
- Pieaugoša **energoelektronikas pārveidotāju** loma izkliedētajā energoapgādē (Saules paneļi, vēja ģeneratori), mobilitātē un sadzīvē.
- **Līdzstrāvas tīklu izpēte** (augstāks lietderības koeficients, mazāki elektroenerģijas pārveidošanas zudumi, vieglāk balansēt visu sistēmu).



Termoķīmiska atjaunojamo ogļūdeņražu degvielu ieguve

RTU Lietišķās ķīmijas institūts

Katalītiskā pirolīze lignocelulozes biomasas konversijai ogļūdeņražos



Cinku saturošie katalizatori nesamazina bioeļļas iznākumu un veicina augstāku ogļūdeņražu frakcijas veidošanos bioeļļā.

Niķeļa un kobalta ferrīti veicina ogļūdeņražu veidošanos.

Ceolīti samazina skābekli saturošo savienojumu veidošanos un veicina aromātisko ogļūdeņražu veidošanos

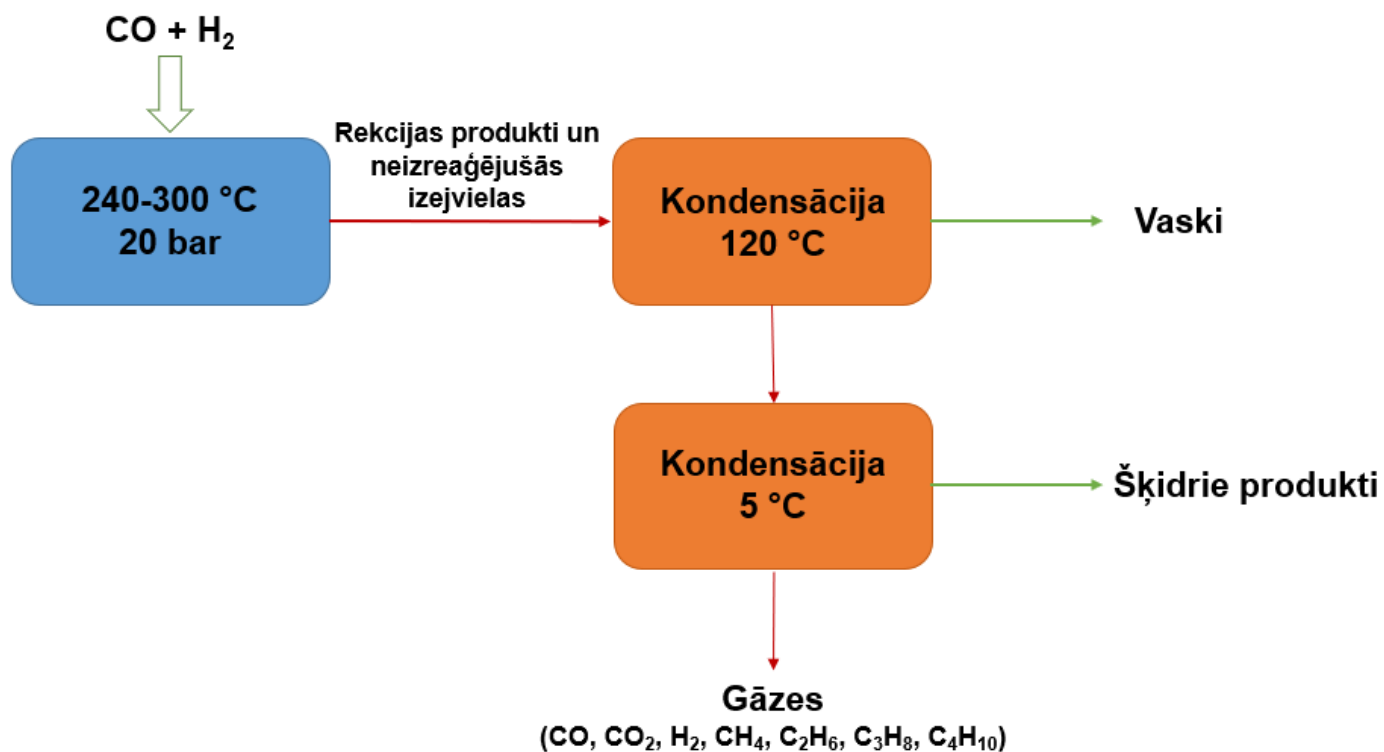
Ceolīti ar aktīvo metālu (Fe) palielina nekondensējamo gāzu, ūdens, olefīnu un aromātisko ogļūdeņražu daudzumu; tiem piemīt deoksigenēšanas spējas.

Sagatavotas zinātniskās publikācijas par cinku saturošu nanopulveru, niķeļa un kobalta ferrītu, ceolītu un uz ceolītiem uznestu dzelzs katalizatoru ietekmi uz biomasas konversiju ogļūdeņražos.

Maģistra darbi: A. Naumova «Mežsaimniecības atlikumu vidēji ātrā pirolīze»; Z. Ahmadova «Effects of mesoporous silica catalysts on the intermediate pyrolysis of forestry residue»

Promocijas darbs: K. Lazdoviča «Graudkopības atlikumu vidēji ātrā pirolīze»

Fišera-Tropša process ogļūdeņražu sintēzei



Pieaugot reakcijas temperatūrai pieaug gan benzīna frakcijas ogļūdeņražu saturs, gan sazaroto ogļūdeņražu daudzums.

Augstāka reakcijas temperatūra veicina α -olefīnu sekundārās reakcijas.

Kālijs veicina garākas virknes un nepiesātinātu ogļūdeņražu veidošanos.

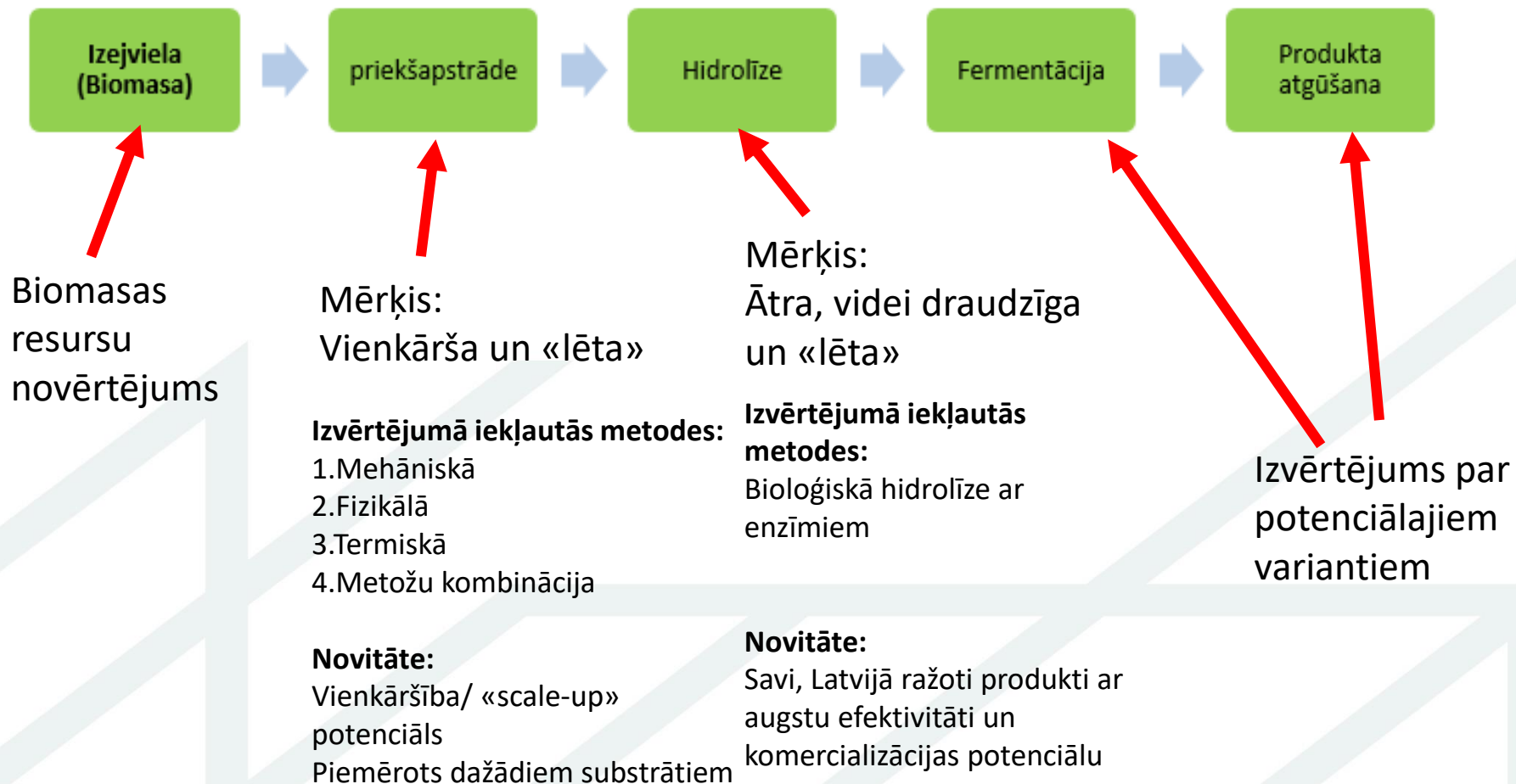
Sagatavotas zinātniskās publikācijas par uz ceolīta uznestu dzelzs katalizatoru sintēzi un uz mezoporaina SiO_2 uznestu dzelzs katalizatoru ietekmi uz CO konversiju un ogļūdeņražu sintēzi. Pētīta reakcijas temperatūras un kālija promotora ietekme.

Maģistra darbs: A. Stanke «Jaunu uz SiO_2 uznestu dzelzs katalizatoru izmantošana Fišera-Tropša sintēzē»

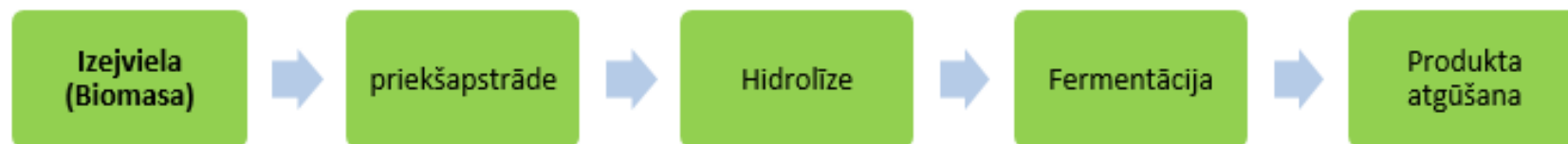
Tehnoloģijas lignocelulozes pārveidošanai augstvērtīgos produktos

RTU Ūdens pētniecības un vides biotehnoloģiju laboratorija

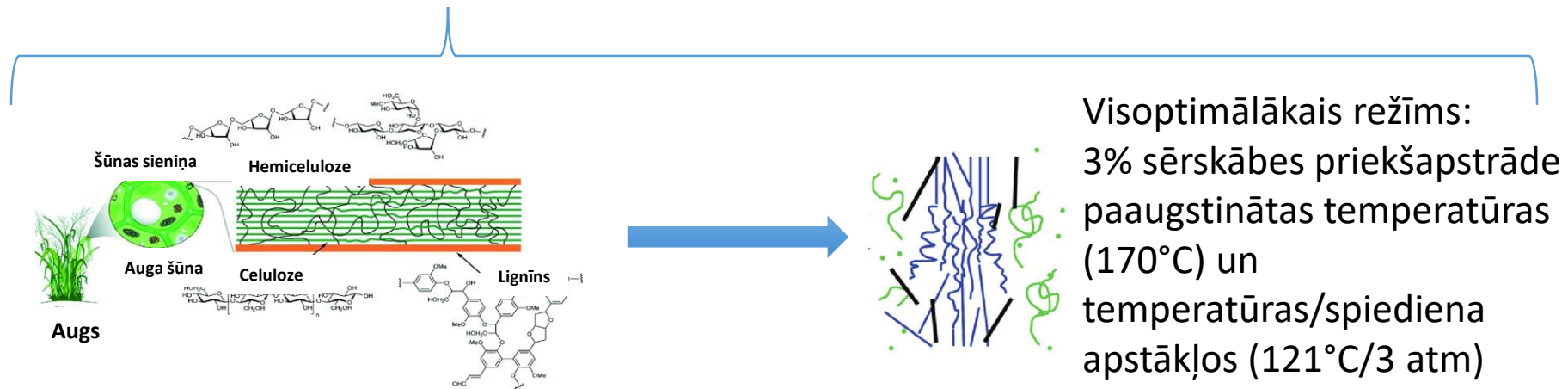
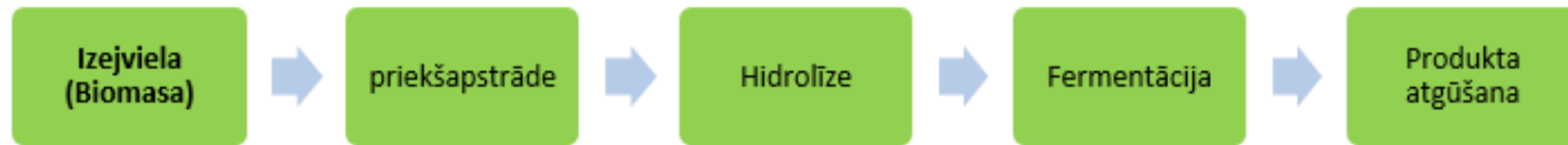
Tehnoloģijas lignocelulozi saturošas biomasas pārstrādei vērtīgos produktos, t.sk., biodegvielā



Biomasa resursu novērtējums



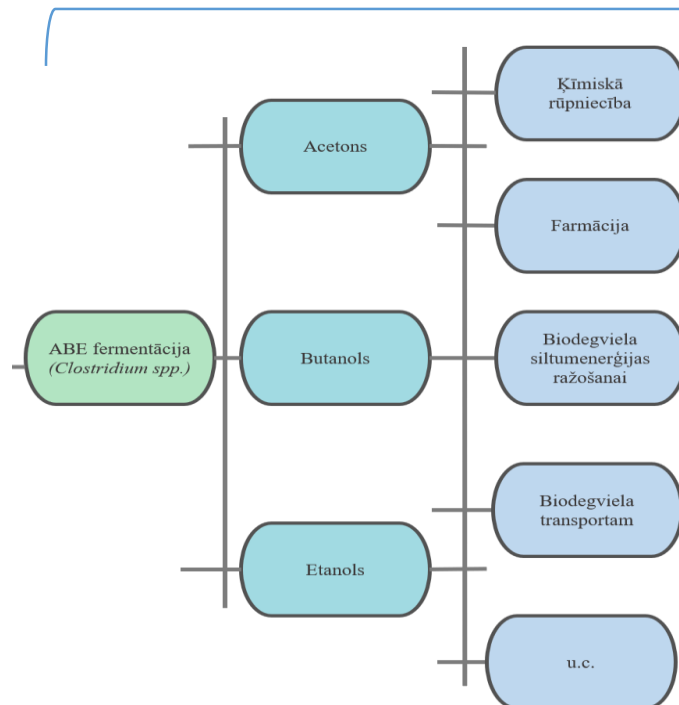
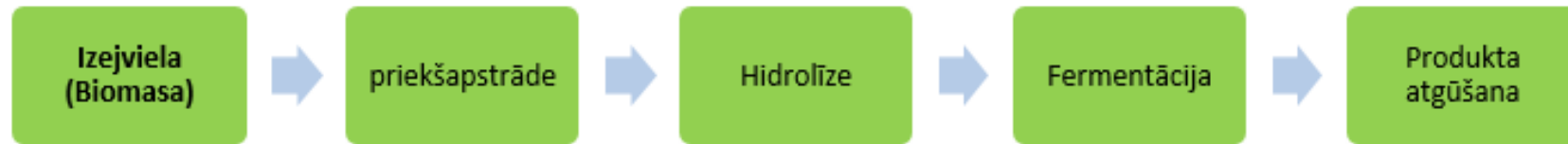
Priekšapstrādes tehnoloģiju izvēle



fizikālās/termiskās/ķīmiskās priekšapstrādes režīmi

Varam arī enerģētiski lētākā režīmā sasniegt līdzvērtīgu rezultātu.

Biodegvielas – biobutanola ražošanas potenciāla izvērtējums

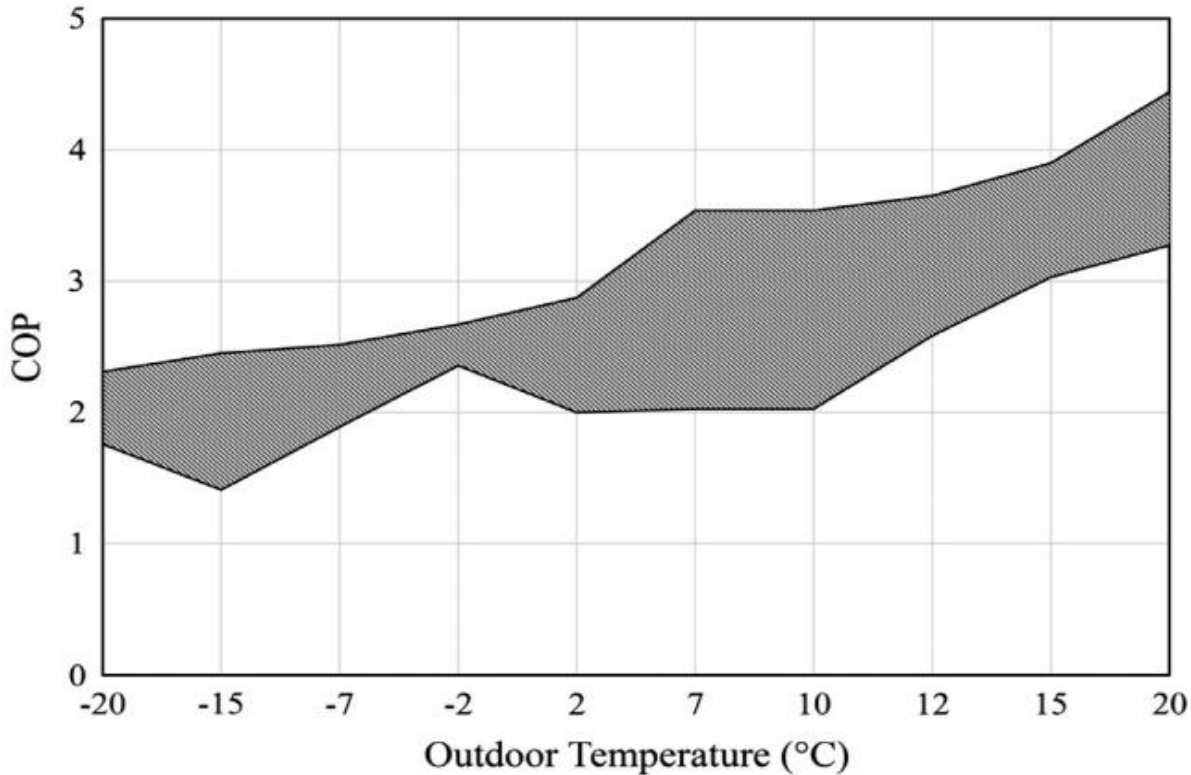


Clostridium kultūru atlase, fermentācijas apstākļu novērtēšana, ABE iznākuma noteikšana

Ģeotermālās enerģijas novērtējums Latvijas apstākļos

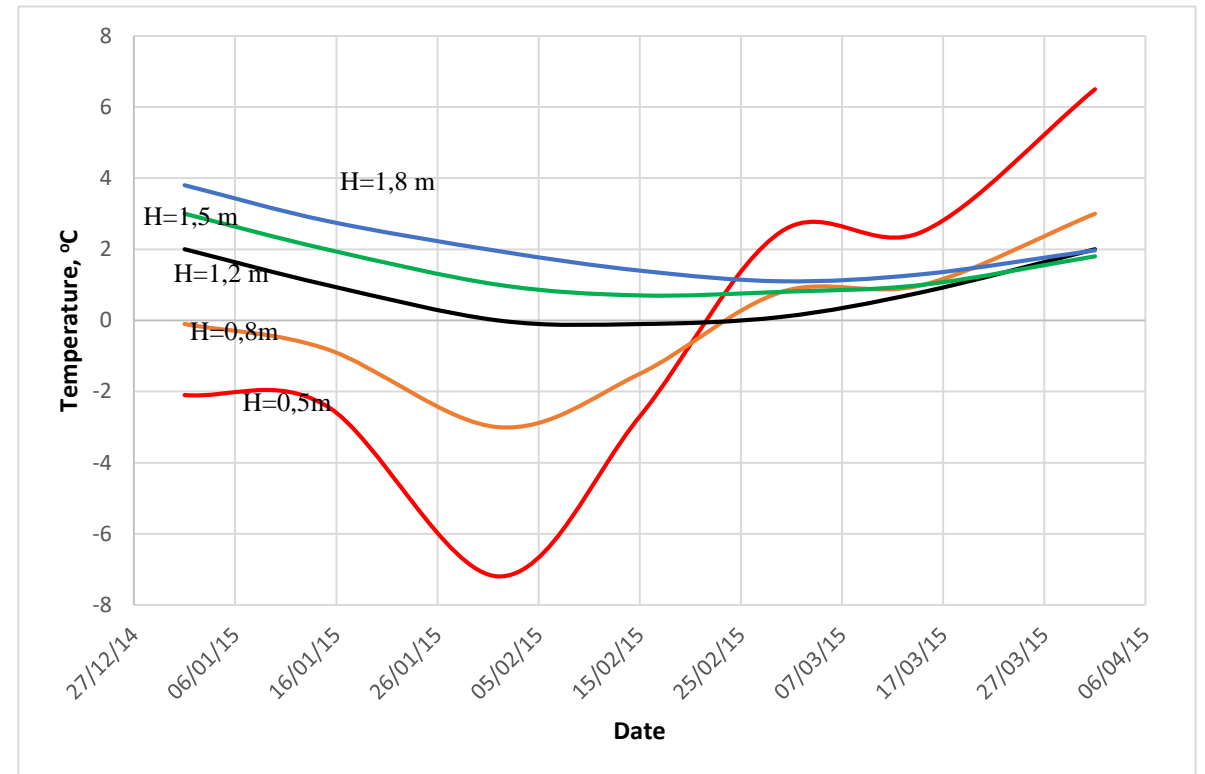
RTU Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģijas institūts

Stiltumsūkņa efektivitāte



COP range of various commercially available AWHP systems*

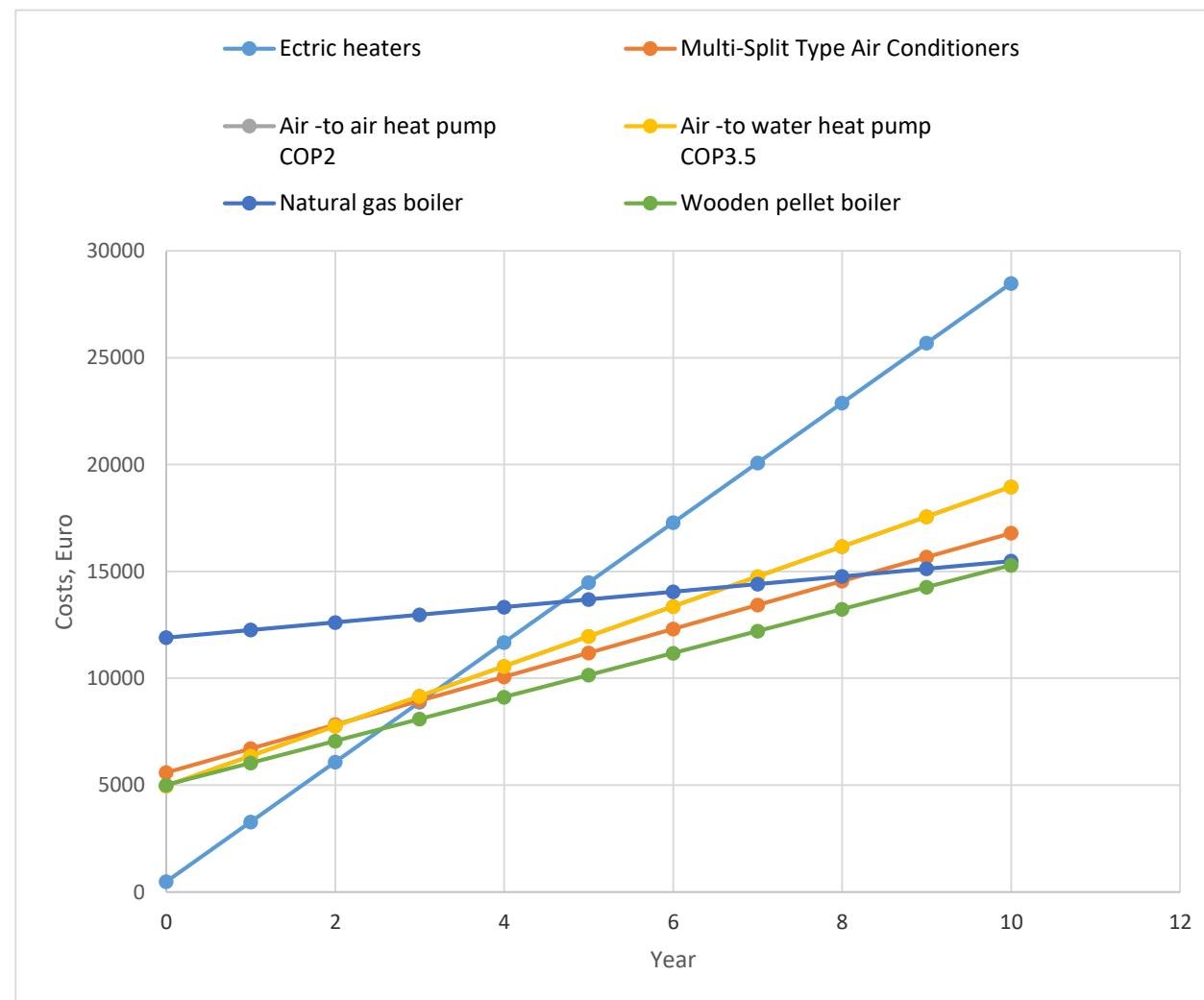
* S. R. Asaee, V. I. Ugursal, I. Beausoleil-Morrison (2017). Techno-economic feasibility evaluation of air to water heat pump retrofit in the Canadian housing stock. Paper presented at the *Applied Thermal Engineering*, , 111, 936-949

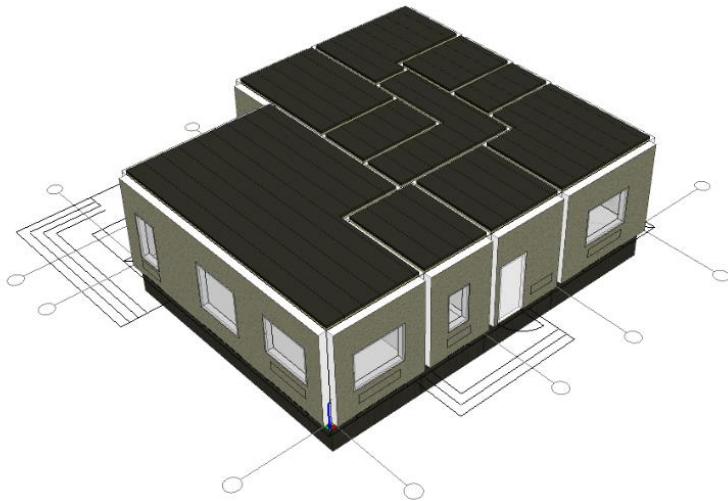


Soil temperature distribution during the cold period for different depths in Riga. Soil thermal conductivity 2,0 W/(m*K), groundwater depth 5 m.

Esošā situācija

- Tirgus esošie piedāvājumi galā lietotajiem sola COP radītāju līdz 4.5;
- SGUTI veiktie platījumi parādīja, ka atsevišķos gadījumos siltumsūkņu COP nepārsniedz 2.0;
- Daļa no izplatītajiem un projektētajiem nepamatoti izmanto iekārtas ar ieveramo jaudas rezervi;
- Nav vienotas un validētas metodes siltumsūkņu jauda un darbības režīmu izvēlei tai skaitā ēku energoefektivitātes aprēķiniem .





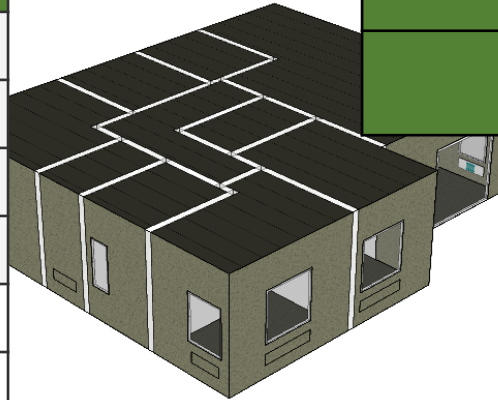
	Konfigurācija			
	1	2	3	4
Septembris	3.314	3.339	3.402	3.567
Oktobris	2.997	3.124	3.348	3.596
Novembris	2.762	3.096	3.257	3.28
Decembris	2.795	2.959	2.977	2.952
Februāris	2.975	3.055	3.055	3.103
Marts	2.682	2.794	2.814	2.771
Aprīlis	2.938	3.145	3.162	3.18
Maijs	3.112	3.168	3.466	3.604
mean	2.95	3.088	3.188	3.261

	Gaiss siltu sūknis		Zemes siltumsūknis	
	Radiatori	Silta grīda	Radiatori	Silta grīda
Oktobris	3.314	3.213	1.965	2.239
Novembris	2.997	2.951	2.076	2.435
Decembris	2.762	2.931	2.418	2.936
Februāris	2.795	3.014	2.926	3.487
Marts	2.975	3.179	2.629	3.487
Aprīlis	2.682	2.856	2.74	3.383
Maijs	2.938	2.981	2.518	2.922
mean	3.112	3.19	2.294	2.572
mean	3.245	3.422	2.194	2.347
mean	2.95	3.246	2.444	2.698

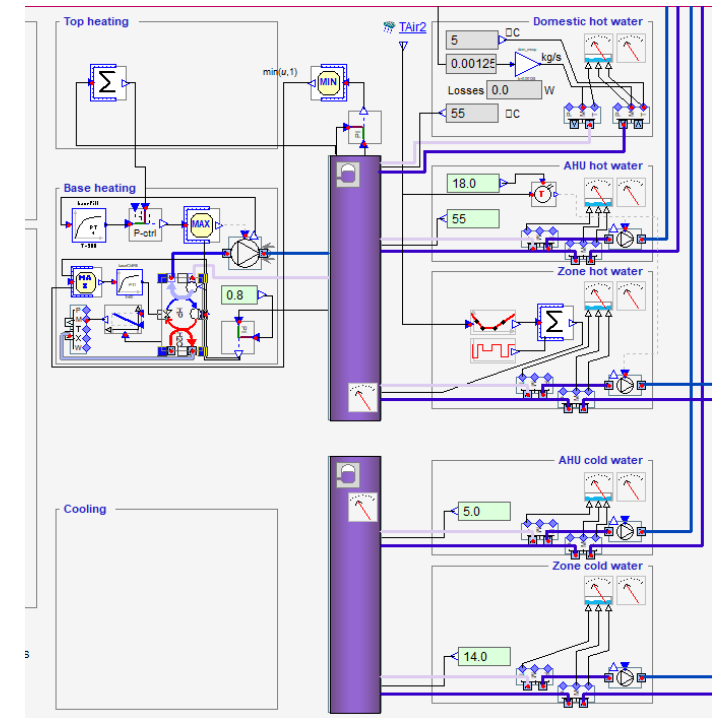
Veids	Jauda (kW)	Vidējais COP
Gaiss - ūdens	9.2	3.5
Ūdens – ūdens	11.5	4.36

Heat pump air/water

Month	Temperatūras līkne pie -20 °C	
	60/50 °C	40/30 °C
	Vidējais COP	Vidējais COP
Janvāris	2,91	3,22
Februāris	2,65	2,95
Marts	2,92	3,22
Aprīlis	3,22	3,24
Maijs	3,56	3,40
Jūnijs	4,00	3,77
Jūlijs	4,33	4,08
Augusts	4,51	4,25
Septembris	3,57	3,40
Oktobris	3,16	3,13
Novembris	2,95	3,32
Decembris	2,79	3,09



Temperatūras līkne	60/50 °C	40/30 °C
Saražota enerģija, kWh	7073	6982
Patērētā enerģija, kWh	2624	2437
Vidējais COP	2,70	2,86



* radiator heating, ventilation heating, hot water.

Kvantitatīvie rezultāti

Category	Planned (number)	Published (number)	Submitted (number)	In progress (number)
WoSCC/Scopus publications $\geq 50\%$	3	6	0	0
WoSCC/Scopus publications – others	12	17	0	1
Conference materials - full text		3	0	0
Conference materials – abstracts		5	0	0
Registered IPR (patents...) – Latvia	2	1	2	0
A new product or technology		1	0	0
Policy recommendations or reports	5	5	0	0
Project proposal submitted		7	0	0
Master thesis	17	19	0	0
PhD (Doctoral) thesis		3	0	1
Other scientific outputs		9	0	0

Paldies par uzmanību!

<https://ieei.rtu.lv/rtuaer/>