

# **Valsts pētījumu programmas**

**3.projekts**

**LV KĶI**

**LAPU KOKU IZMANTOŠANA UZLABOTU  
KOKSNES MATERIĀLU UN JAUNU  
PRODUKTU IEGUVEI**

**Prof. U.Viesturs**

Rīga, 22.12.2008

# Projekta mērķis

Lapu koku koksnes potenciāla  
racionāla izmantošana uzlabotu  
materiālu un produktu ar augstu  
pievienoto vērtību ieguvei,  
izmantojot inovatīvas un ekoloģiski  
līdzsvarotas metodes un pārstrādes  
tehnoloģijas

# 3.projekta struktūra

- **Pētījumi par mīksto lapu koku koksnes struktūru, fizikālajām un siltumtehniskajām īpašībām, modifikācijas paņēmieni izstrāde to uzlabošanai.**
- **Inovatīvu tehnoloģiju un produktu izstrāde no mīksto lapu koku koksnes, tās komponentiem un atlikumiem** (*pašsaistošies koksnes materiāli, sīkporaini sorbenti, smago metālu sorbenti, mikrokristāliskā celuloze, etiķskābe, antioksidanti, levoglīkozāns, pirolītiskās eļļas*) *ar tvaika sprādziena, ātrās pirolīzes, hidrolīzes paņēmieniem, izmantojot biorafinēšanas pieejas.*
- **Jaunu produktu ieguve no rūpniecības atkritumproduktiem un pārstrādājamiem materiāliem** (*tehnoloģija reciklēto papīru īpašību uzlabošanai, siltumizolācijas materiāli no lapu koku tallu eļļas, saistvielas no bērza lignīna, bioloģiski aktīvas vielas no alkšņa ogļūdeņiem*)

# UZDEVUMI 2008.gadam (1)

## 1. Mīksto lapu koku struktūra, tehniskās īpašības un to uzlabošanas iespējas

- ***Dažādos apstākļos augušu ošu un baltalkšņu koksnes struktūras un fizikālo īpašību izpēte (J.Hrolšs, D.Cīrule)***

Alkšņa, apses, oša struktūra un fizikālās īpašības (blīvums, hidrofilītēte, uzbriešana, optiskās īpašības u.c.)

- ***Pētījumi par fotosintēzes ceļā atjaunojamiem enerģijas avotiem un to izmantošanas iespējām Latvijas siltumenerģētikas apgādē (J.Dolacis)***

Lapu koku koksnes un koksnes atlieku siltumtehniekie raksturlielumi (sadedzes siltums, enerģētiskā vērtība)

- ***Lapu koku koksnes termiskās modifikācijas metodes izstrāde materiāla īpašību uzlabošanai un pielietošanas paplašināšanai (I.Andersone)***

Modificētas alkšņa koksnes ilgizturības īpašības (bioizturība, hidrofobitāte u.c.), struktūra, ķīmiskā sastāva izmaiņas atkarībā no apstrādes temperatūras.

# UZDEVUMI 2008.gadam (2)

## 2. Inovatīvas tehnoloģijas un produkti no mīksto lapu koku koksnes, tās komponentiem un atlikumiem

- ***Biomasa bezatkritumu biorafinēšana (J.Grāvītis)***

Koksnes tvaika sprādziena adhezīvu līmēšanas iespēju pārbaude saplāksnī, nanostruktūras.

- ***Granulēti sīkporaini oglekļa sorbenti no mīksto lapu koku koksnes un to apstrādes pārpalikumiem (J.Zandersons)***

Karbonizētu modificētās koksnes granulu aktivācija, aktivēto ogļu īpašību pārbaude. Eksperimentālo paraugu sagatavošana.

- ***Mikrokrīstāliskās celulozes iegūšanas tehnoloģijas izstrāde no lapu koksnes celulozes, īpašību izpēte (M.Laka)***

MKC tablešu izgatavošana rūpnieciskos apstākļos, rādītāju noteikšana. MKC gelu iegūšanas tehnoloģijas izstrāde.

- ***Etiķskābes iegūšana no alkšņa koka koksnes (N.Vedernikovs)***

Etiķskābes no alkšņa koksnes iznākuma izmaiņas atkarībā no temperatūras.

- ***Lignānu un bioloģiski aktīvu lignīnu produktu iegūšana no dažādas izcelsmes koku atlikumiem (G.Teliševa)***

Antioksidantu izdalīšana, identificēšana, izpēte. Jaunu lignīnu hibrīdu materiālu izstrāde. Perspektīvo produktu atlase, rekomendācijas atlikumu kompleksai izmantošanai.

# UZDEVUMI 2008.gadam (2)

- ***Koksnes sārmainās delignifikācijas summāro produktu un mizu aminēšana nolūkā iegūt jaunus bāziskus jonu apmaiņas un sorbcijas reaģentus (Ģ.Zaķis)***

Baltalkšņa celolignīnu preparatīva saražošana, preparātu un mizu aminēšana, smago metālu sorbcijas pētījumi.

- ***Produkti un individuālie savienojumi, t.s. „zaļās ķimikālijas” no mazvērtīgās lapu koksnes (A.Žūriņš)***

Eksperimentālās levoglikozāna iekārtas izmēģinājumi preparāta ieguvei.

- ***Koksnes ātrās pirolīzes pamatprincipu izstrāde pirolītiskās eļļas ieguvei un tās izmantošanai (G.Dobeļe)***

Bioeļļas ogļūdeņražu frakcijas izdalīšana, sastāva, īpašību iespējamo izmantošanas virzienu izpēte.

# UZDEVUMI 2008.gadam (3)

## 3. Jaunu produktu ieguve no rūpniecības atkritumproduktiem un pārstrādājamiem materiāliem

- ***Daudzkārtēji reciklētā papīra mikrostruktūras, īpašību un to uzlabošanas paņēmieni izpēte (A.Treimanis, Ļ.Beļkova)***

Reciklējamo šķiedru īpašību uzlabošanas iespēju izpēte. Kvalitatīvu reciklējamo šķiedru izdalīšana no izmantota iepakojuma ar barjerpārklājumiem.

- ***Jauni sastāvi un sintēzes paņēmieni ģeokompozītmateriālu saistvielu ieguvei no biomasas polimēriem (G.Šuļga)***

Kompozīto grunts smilšu pārklājumu pretestība vēja iedarbībai, tai skaitā pēc cikliskas slapināšanas – žāvēšanas un sasaldēšanas – atkausēšanas iedarbības.

- ***Tallu eļļas izmantošana efektīvu siltumizolācijas putu materiālu iegūšanai uz uretānu bāzes (V.Zeltiņš)***

Kompozīcijas modificēta putupoliuretāna uzklāšanai ar tiešo uzsmidzināšanu objektā.

- ***Bioloģiski aktīvu hemicelulozes saturošu preparātu izstrāde (J.Zoldners)***

HC saturošu higiēnas līdzekļu preparātu izpēte. Eksperimentālo partiju izgatavošana.

# ATSKAITES saturs

- Pētāmā problēma, tās pamatojums; kas jauns problēmas nostādņē, salīdzinot ar iepriekš aprakstīto (ja ir).
- Paredzētie uzdevumi 2008.gadā.
- Metodika, ja ir kas jauns, salīdzinot ar iepriekšējo etapu.
- Darbu saturs, izpildes rezultāti, to **zinātniskā un tautsaimnieciskā nozīme.**
- Kopsavilkums, secinājumi, rekomendācijas, rezultatīvie indikatori.
- Atskaites periodā publicētie un publikācijai iesniegtie darbi, patenti, licences u.c. Interese par rezultātiem no partneriem-uzņēmumiem.
- Uzdevumi nākamajam periodam.

# Piedāvājam izvērtēšanai divus piemērus:

- Vad. J.Zandersons. ***Granulēti sīkporaini oglekļa sorbenti no mīksto lapu koku koksnes un to apstrādes pārpalikumiem***
- Vad. G.Dobeļe. ***Koksnes ātrās pirolīzes pamatprincipu izstrāde pirolītiskās eļļas ieguvei un tās izmantošanai***

# Rezultatīvie indikatori (RI)

<b>RI</b>	<b><i>Pārbaudāmas auditējamas vērtības</i></b>	<b><i>Skaitis/Σ</i></b>
<b>R1</b>	<b>Zinātniskās publikācijas</b>	<b>58/182</b>
<b>R2</b>	<b>Ziņojumi konferencēs</b>	<b>43/108</b>
<b>R3</b>	<b>Izstrādātas metodikas</b>	<b>22/47</b>
<b>R4</b>	<b>Eksperimentālie paraugi</b>	<b>32/120</b>
<b>R6</b>	<b>Tehnoloģiskās shēmas, instrukcijas, tehnoloģiskais reglaments, tehniskie noteikumi</b>	<b>5/9</b>
<b>R7</b>	<b>Laboratorijas pētniecības un eksperimentālās iekārtas</b>	<b>7/10</b>
<b>R8</b>	<b>Iespējams patents</b>	<b>6/7</b>
<b>R9</b>	<b>Mācību līdzeklis studentiem</b>	<b>2/6</b>
<b>R10</b>	<b>Promocijas darbs</b>	<b>1/1</b>

# KOPSAVILKUMS (1)

**Mīksto lapu koku koksnes struktūra, fizikālās un siltumtehniskās īpašības. Termiskā modifikācija koksnes ilgizturības īpašību uzlabošanai.**

Lapu koku – alkšņa, apses, oša koksnes struktūras un fizikālo īpašību (blīvuma, briešana, higroskopiskums, optiskās īpašības) izpēte.

Noteikti lapu koku koksnes un koksnes atlieku siltumtehniskie raksturlielumi (sadedzes siltums, enerģētiskā vērtība).

Termiski modificētas baltalkšņa koksnes fizikālās īpašības, bioizturība pret trupes un krāsojošām sēnēm, hidrofobitātes stabilitāte un lieces elastības modulis. Koksnes ķīmiskās izmaiņas. Āra testi modificētas koksnes ilgizturības prognozēšanai.

# KOPSAVILKUMS (2)

**Inovatīvas tehnoloģijas un optimizēti parametri dažādu produktu ieguvei no mīksto lapu koku koksnes un tās atlikumiem, pētītas to īpašības.**

**Pašsaistošies materiāli** no lapu koksnes tvaika sprādziena (TS) procesā, iespēja tos izmantot saplākšņa līmēšanai. Koksnes cieto apvalku nano-struktūru ieguve ar TS tehnoloģiju.

Blīvas, mehāniski stipras sīkporainas granulētās **aktivētās ogles** no mīksto lapu koku koksnes pārstrādes atlikumiem vai sīkkoksnes.

**Mikrokristāliskās celulozes (MKC) pulveri** no lapu koku celulozes, pārtikas tablešu pusrūpnieciskie paraugi, to atbilstība Eiropas Farmakopejas rādītājiem. MKC pulveru pusrūpnieciskās ražošanas tehnoloģija, Pagaidu Tehnoloģiskais reglaments

# KOPSAVILKUMS (2)

**Etiķskābe** no alkšņa koksnes. (iznākums, etiķskābes veidošanās reakcijas ātrumu konstantes atkarībā galvenajiem parametriem).

Perspektīvi zem molekulāri (ekstraktvielas) un lielmolekulāri **antioksidanti** (lignīni), **biosorbenti un bioloģiski aktīvi hibrīdprodukti** augu augšanas un attīstības regulēšanai, polifenoli dažādām rūpniecības nozarēm no lapu koku atlikumiem.

**Preparāti** ar smago metālu sorbcijas īpašībām vides attīrīšanai no aminēta baltalkšņa celolignīna un mizas.

Eksperimentālā iekārta **levoglikozāna** (L) ieguvei, virkne tehnisku uzlabojumu procesa kontrolei. L attīrīšanas metode.

Alternatīvs šķidrās kurināmais un ķīmijas izejviela – **bioeļļa** koksnes atlikumu ātrās pirolīzes procesā.

# KOPSAVILKUMS (3)

**Jaunu produktu ieguve no rūpniecības atkritum-  
produktiem un pārstrādājamiem materiāliem.**

**Reciklēto šķiedru** mikrostruktūra un kvalitāte, ķīmisko piedevas mitrumizturības īpašību uzlabošanai. Pārstrādes iespējas reciklējamiem papīriem ar barjerpārklājumiem.

Ekoloģiski draudzīgas **saistvielas** sastāvi uz lapu koksnes lignīnu bāzes viegla mehāniskā sastāva grunts aizsardzībai pret vēja un ūdens eroziju. Izpētīta **ģeokompozītmateriālu** struktūra, mehāniskās un ūdens izturības īpašības, stabilitāte pret erozijas iedarbībām.

Komponenti **siltumizolācijas materiālu** - uzsmidzināmo putuplastu ieguvei no tallu eļļas - lapu koksnes celulozes ražošanas blakusprodukta.

Alkšņa hemicelulozes kā bioloģiski aktīvs komponents **higiēnisko līdzekļu** sastāvos (izbiezināšanai, plēvju veidošanai).

# **UZDEVUMI nākamajam periodam**

## **Mīksto lapu koku struktūra, tehniskās īpašības un to uzlabošanas iespējas**

Hibrīdapses koksnes struktūra un fizikālās īpašības: struktūrelementu parametri, koksnes optiskās īpašības, to izmaiņas vides faktoru ietekmē.

Granulas no lapu koksnes atlikumiem.

Termiskās modifikācijas parametru optimizācija mīksto lapu koku koksnei. Iegūto īpašību stabilitāte (laboratorijas, āra testi). Rekomendācijas termiskai modifikācijai ūdens tvaika vidē materiāla pielietošanai āra apstākļos.

# **UZDEVUMI nākamajam periodam (2)**

## **Inovatīvas tehnoloģijas un produkti no mīksto lapu koku koksnes, tās komponentiem un atlikumiem**

Tvaika sprādziena iekārtas uztvērēju kaskādes palielināšana, ultradisperso daļiņu noteikšana. Pirmo nano- un mikro- kompozīto materiālu ieguve tvaika sprādzienā.

Hidrotermiski modificētas alkšņa koksnes granulēšanas tehnoloģijas pilnveidošana maksimālu blīvumu un stipru granulu ieguvei.

Tehnoloģija lapu koksnes MKC pārtikas tablešu ar dabisko ārstniecisko piedevām ieguvei rūpnieciskos apstākļos, pusrūpnieciskie paraugi. MKC gēli ar lielāku stiprību un viskozitāti.

Procesa optimizācija etiķskābes ieguvei no alkšņa koksnes jaunajā stenda iekārtā.

# UZDEVUMI nākamajam periodam (2)

- Principiāla tehnoloģiskā shēma alkšņa mehāniskās pārstrādes atkritumu integrētai izmantošanai bioķīmikāliju (diarilheptanoīdi, tanīni) un biomateriālu (lignīna antioksidanti, sorbenti) ieguvei.
- Filtri smago metālu sorbēšanai no atlikumproduktu materiāliem (miza, rūpnieciskie celolignīni). Sorbenti no pilotiekārtas celolignīniem, sorbcijas izpēte uz reāliem komunālajiem notekūdeņiem. Atstrādāto sorbentu utilizācija polimērkompozītmateriālu iegūšanai.
- Bioeļļas no dažādu sugu lapu koku koksnes un tehnoloģiskajiem atlikumiem, frakciju bioloģiskā aktivitāte, antioksidatīvās īpašības. Bioloģiskie mēģinājumi augu sēklu dīgšanas un augšanas procesā.

# UZDEVUMI nākamajam periodam (3)

## Jaunu produktu ieguve no rūpniecības atkritumproduktiem un pārstrādājamiem materiāliem

Mehāniskās īpašības papīra atlējumiem no reciklēto papīra šķiedrām ar polimēru, kā arī samaltu tekstil- un augu valsts šķiedru piedevām. Šķidro produktu iepakojuma šķiedru īpašību noteikšana. Reciklēto šķiedru izmantošanas tehnoloģiskās metodes pārbaude rūpnieciskos apstākļos.

LV uzņēmuma Tehnisko noteikumu izstrāde un Higiēniskā novērtējuma iegūšana siltumizolācijas putu materiāliem uz tallu eļļas bāzes. Izejas datu sastādīšana pusrūpnieciskas ražotnes projektēšanai tallu eļļas un trietanolamīna estera sintēzei un hidroksilsaturoša komponenta ieguvei.

Racionāla tehnoloģija HC izdalīšanai no koksnes. Lielāku HC partiju iegūšana eksperimentālā iekārtā plēvi veidojoša materiāla un iebiezinātāja ieguvei higiēniski profilaktisko līdzekļu izlaišanai.

# No Francijas prezidenta Sarkozy runas 09.12.2008

- 2009.gads tiek pasludināts par Eiropas radošuma un inovāciju gadu.
- Spēcīgas inovācijas bāze ir izcila pētniecība.
- Lai radītu inovāciju, nepietiek ar labu fundamentālo zinātņi, tomēr bez augstākā līmeņa pētniecības nav inovācijas. Ir jābeidz nodalīt fundamentālo zinātņi no pielietojamās zinātnes.