

## PUBLICITĀTE

Pētniecības projekts Nr.P1 “Koksnes būvizstrādājumu uguns aizsardzības un konstruktīvo savienojumu risinājumu izstrādes atbalsta sistēmas izveide” un  
Pētniecības projekts Nr. P2 “Koksnes vainu labošanas tehnoloģija”

**P1 - Koksnes būvizstrādājumu uguns aizsardzības un konstruktīvo savienojumu risinājumu izstrādes atbalsta sistēmas izveide,**

**P2 - Koksnes vainu labošanas tehnoloģija**

Sākuma datums: 01/03/2019

Beigu datums: 30/09/2021

SIA “Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūts” ir sadarbības partneris SIA “Meža nozares kompetences centrs” projekta Nr.1.2.1.1/18/A/004 “Meža nozares kompetences centrs” īstenošanā, zinātniskajā virzienos:

- Jauni koksnes materiāli un tehnoloģijas;
- Meža kapitālvērtības palielināšana un mežsaimniecība,

un īsteno projektus Nr. P1 “Koksnes būvizstrādājumu uguns aizsardzības un konstruktīvo savienojumu risinājumu izstrādes atbalsta sistēmas izveide” un Nr. P2 Koksnes vainu labošanas tehnoloģija.

Projekts tiek īstenots saskaņā ar 04.03.2018. līgumu Nr. 1.2.1.1/18/A/004 sadarbībā ar:

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

**Pētījumu mērķi:**

- P1 – Izstrādāt atbalsta rīkus koksnes izmantošanai būvniecībā Latvijā;
- P2 – Atrast piemērotu zaru un citu koksnes vainu labošanas tehnoloģiju cieto lapkoku, ozola un oša, masīvkoksnes lameļu labošanai, izmantojot mūsdienīgas viedās tehnoloģijas, tādas kā CNC, lāzeri, skeneri, sensorā vadība.

**Pētījuma apraksti:**

**P1** – Koka konstrukciju ugunsdrošība un tās uzlabošana ir vienmēr aktuāls jautājums, kurš jāatrisina katras būves projektēšanas pirmsākumos. Būtiskākie priekšnosacījumi drošai būvei gan no uguns, gan mehāniskas iedarbes riskiem ir materiāliem izmantoto uguns aizsardzības līdzekļu un konstruktīvo savienojumu veiktspējas nesamazināšanās reālās ekspluatācijas apstākļos. Svarīgi ir panākt, lai būvniecībā izmantotie materiāli un izstrādājumi nezaudētu savas sākotnējās ugunsizturības īpašības, tāpēc nepieciešams veikt pētījumus par aizsargājošās apstrādes veiktspēju gan paātrinātas novecināšanas, gan poligona apstākļos. Nepieciešams izpētīt normatīvo vidi un citu valstu pieredzi, lai izstrādātu priekšlikumus labvēlīgai un veicinošai koksnes izmantošanai būvniecībā Latvijā. Koka konstrukciju risinājumi, apvienojot dažādus koka izstrādājumus un metāla elementus, arvien vairāk parādās kā veiktspējīgi risinājumi ēkās un būvēs. Pētījumā paredzēts izstrādāt un pārbaudīt konstruktīvo savienojumu risinājumus, sevišķi to uguns aizsardzības veiktspēju.

## PUBLICITĀTE

Pētniecības projekts Nr.P1 “Koksnes būvizstrādājumu uguns aizsardzības un konstruktīvo savienojumu risinājumu izstrādes atbalsta sistēmas izveide” un  
Pētniecības projekts Nr. P2 “Koksnes vainu labošanas tehnoloģija”

**P2** – Lai sasniegtu projekta mērķi, nepieciešams izpētīt un klasificēt sastopamās koksnes vainas ozola un oša lamelēs, kuras tiek izmantotas kā segmateriāls vairākslāņu koksnes produktos, tādus kā, grīdas dēļi, apdares paneļi. Priekšizpētē jāveic esošo un iespējamo tehnoloģiju tehnisko iespēju izpēte, tai skaitā špaktelēšanas iekārtām, datorvadības frēzēšanas un lāzergriešanas iekārtām, skeneriem un koksnes drukāšanas iekārtām. Pētījumā jāveic apjomīgs koksnes paraugu virsmas attēlu digitalizācijas process, kā rezultātā tiks izveidota datu bāze, kuru varēs izmantot programmaproduktu izstrādē, kas atpazīs dažādas koksnes vainas un pielāgos piemērotāko formu to labošanai. Jāveic eksperimentālu labojumu veikšanu, izmantojot dažādas formas ieliktnus un pieejamās tehnoloģijas, kā arī jāpārbauda labojumu ilgnoturību, veicot mākslīgo novecināšanu mainīgos apkārtējās vides apstākļos. Jāizpēta labojumu ietekme uz dažādiem apdares veidiem un to vizuālais rezultāts. Lai aprobētu tehnoloģiju, jāizprojektē un jāizgatavo tehnoloģijas prototips, kuru var pārbaudīt zaru un citu koksnes vainu labošanai cietkoksnes lamelēs rūpnieciskos apstākļos. Tehnoloģijas inovācijas pakāpe un komercializācijas potenciāls ir augsti, jo šāda tehnoloģija nav tirgū pieejama un tās potenciālie lietotāji ir plašs koksnes produktu ražotāju loks.

### **Sagaidāmie rezultāti:**

**P1** – Projektēšanas un ražošanas atbalsta sistēma koksnes izmantošanai būvniecībā.  
**P2** – Koksnes vainu labošanas tehnoloģiskās līnijas prototips un aprobēta tehnoloģija.

**Periods: 01.04.2019.-30.06.2019.**

**Aktivitāte Nr.1 „Tehniski ekonomiskā priekšizpēte” (TEP; 01.04.2019.-30.06.2019.)**

### **Projekta Nr. P1 1. starpposma rezultāti:**

Pārskata periodā projektā Nr. P1 ir uzsākta tehniski ekonomiskā priekšizpēte, kurā tika identificēti projektā veicamie darba uzdevumi un izstrādāti darbības priekšlikumi, izvirzītajos darbības virzienos:

- 1) Rekomendācijas normatīvā regulējuma pilnveidošanai – Vispārīgie uguns aizsardzības risinājumi būvēm un specifiskie risinājumi koka būvēm un konstrukcijām;
- 2) Rekomendācijas ar uguns aizsardzības līdzekļiem, apstrādātu koka izstrādājumu noturības izvērtēšanai gan dabiskās gan mākslīgās novecināšanas apstākļos. Uzsākts pētījums par uguns aizsardzības līdzekļu dziļās impregnēšanas tehnoloģijām, izmantojot līdz šim nepārbaudītus līdzekļus un metodes.
- 3) Rekomendācijas projektēšanas, ražošanas un montāžas procesu atvieglošanai dažādiem nestandarta risinājumiem.

Ir sagatavoti priekšlikumi un uzstādījumi uguns aizsardzības izejas datu un parametru noteikšanas pētījumiem un eksperimentālajām izstrādātnēm, lai turpmākās sadarbības ietvaros varētu piesaistīt pētījuma partnerus un ar tiem tiktu sasniegti izvirzītie pētījuma projekta mērķi.

Veicot literatūras un Latvijas republikas normatīvo dokumentu analīzi un salīdzinot tos ar Eiropas savienības dalībvalstu normatīvajiem dokumentiem, kā arī ar Eiropas un starptautiskajiem standartiem uguns aizsardzības jomā, tika identificētas daļa no nacionālajā normatīvajā vidē esošajām problēmu zonām, piemēram:

## PUBLICITĀTE

Pētniecības projekts Nr.P1 “Koksnes būvizstrādājumu uguns aizsardzības un konstruktīvo savienojumu risinājumu izstrādes atbalsta sistēmas izveide” un  
Pētniecības projekts Nr. P2 “Koksnes vainu labošanas tehnoloģija”

- Fundamentālie parametri – Būvju klasifikācija pēc to lietošanas veida. Uz doto brīdi nacionālajā normatīvajā vidē pastāv vismaz trīs savstarpēji pretrunīgi iedalījumi, kas rada pretrunīgas noteikumu interpretācijas un nekonsekventu normu piemērošanu;
- Specifiskie parametri – Būves elementu uguns aizsardzības parametri – uguns reakcija, uguns izturība un saistītie parametri. Esošajā normatīvajā dokumentācijā ir pārņemtas un kombinētas dažādu valstu, Eiropas un starptautiskās normas, kas piemērotas daļēji un atsevišķos gadījumos ir ignorēti saistošie dokumenti. Rezultātā ir radušies ne tikai koksnes būvizstrādājumus diskriminējoši uguns aizsardzības nosacījumi, kas nav saskaņā ar projektēšanas standartu, Eirokodeksu, un EN 13501 sērijas standartu kontekstu, kuru mērķis ir definēt būves risinājuma spēju aizsargāt tās lietotājus noteiktu laika posmu, kas starptautiskajā telpā definēts kā evakuācijai pieejamais laiks – (*ASET – Available safe egress time*).
- Specifiskie parametri – Evakuācijai nepieciešamais laiks un apstākļi. Nacionālā regulējuma nav, attiecīgi par šiem parametriem spekulē visos nacionālajos līmeņos.

Apzinātās problēmu zonas ir prezentētas Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienestam, ar kuru ir panākta vienošanās par kopīgu sadarbību priekšlikumu un rekomendāciju sagatavošanā.

Citu valstu pieredzes noskaidrošanas nolūkos tika apmeklēta starptautiska konference – SFPE 19 EUROPE, Malaga, Spānija, 22. – 23. maijā, kuru organizēja SFPE (Society of Fire Protection Engineers (<https://www.sfpe.org/default.aspx>)).



Attēls 1. SFPE 19 Europe, Malaga, Spānija – Brian Meacham, Ph.D., P.E., C.Eng., FIFireE, FSFPE valdes loceklis stāsta par konferences dalībniekiem.

## PUBLICITĀTE

Pētniecības projekts Nr.P1 “Koksnes būvizstrādājumu uguns aizsardzības un konstruktīvo savienojumu risinājumu izstrādes atbalsta sistēmas izveide” un  
Pētniecības projekts Nr. P2 “Koksnes vainu labošanas tehnoloģija”



Attēls 2. SFPE 19 Europe, Malaga, Spānija – Silvia Dimova  
Joint Research Centre (JRC) of the European Commission, stāsta par projektēšanas principiem Eiropā un Eiropas standartu ieviešanas rezultātiem.



Attēls 3. SFPE 19 Europe, Malaga, Spānija – Konferences logo.

Iepriekš veiktie pētījumi koksnes uguns aizsardzības jomā spilgti iezīmē dažas neatrisinātas problēmas praktiskajā būvniecībā, kas nereti, kalpo par šķērslī koksnes izmantošanai būvniecībā. Koksnes uguns aizsardzības līdzekļu – antipirēnu lietošana ir populārs veids kā paaugstināt koka būvju ugunsdrošību. Īpaši populāra un plaši izmantota koksnes apstrāde ar antipirēniem ir novērojama Ziemeļeiropas valstīs arī Baltijas valstīs. Divi problemātiskākie jautājumi, kas nodarbina nozares profesionāļus ir:

- 1) Antipirēnu noturība ekspluatācijas apstākļos, it sevišķi problemātisks jautājums ir par antipirēnu noturību āra apstākļos.

*Parasti antipirēni ar koksnes molekulām neveido ķīmiskās saites, bet atrodas koksnē mehāniski ieslēgti, līdz ar to, vienmēr pastāv jautājums par antipirēnu izskalošanos, vai vienkārši migrāciju, koksnei cikliski mainot savu mitrumu.*

- 2) Ar antipirēniem apstrādātas koksnes estētiskās, fizikālās, mehāniskās un ķīmiskās īpašības.

## PUBLICITĀTE

Pētniecības projekts Nr.P1 "Koksnes būvizstrādājumu uguns aizsardzības un konstruktīvo savienojumu risinājumu izstrādes atbalsta sistēmas izveide" un  
Pētniecības projekts Nr. P2 "Koksnes vainu labošanas tehnoloģija"

*Antipirēni ir dažādas ķīmiskas vielas, kas nereti ir agresīvi pret koksnes molekulām un maina fizikālās, mehāniskās un ķīmiskās īpašības. Tas nenovēršami ietekmē koksnes izstrādājumu estētiskās īpašības, kas antipirēnu izmantošanas gadījumā ir būtiska problēma. Vēl ir novērojama parādība, ka ar antipirēniem apstrādāta koksne ir bioloģiski nestabilāka un bieži uz tās attīstās pelējuma sēnes. Ar antipirēnu apstrādātas koksnes virsmas papildus apdare ir īpaši problemātisks jautājums, jo visbiežāk būs novērojama vielu ķīmiskā nesaderība.*

Būvju īpašniekus un kontrolējošās organizācijas nomācošais jautājums ir: "Cik ilgi kalpos ar antipirēnu apstrādātās koksnes konstrukcijas, vai un kad ir jāveic atkārtota apstrāde?" Diemžēl uz šo jautājumu pagaidām atbildes nav ne Latvijā ne Eiropā un to pat var attiecināt arī uz globāla mēroga problēmu. Par tēmas aktualitāti liecina tikko 2018. gad pieņemtais Eiropas standarts EN 16775 (Ugunsreakcijas noturība. Telpās un ārpus tām lietojamu ar antipirēnu apstrādātu koksnes izstrādājumu klases).

Priekšizpētes stadijā izpētīta šī standarta metode veikta daļēja aprobācija un tika konstatētas daudzas neskaidrības un neatbilstības praktiskai standarta izmantošanai. Par to liecina arī standarta neizmantošana vadošajās uguns testēšanas laboratorijās. Pašreizējā situācijā šī standarta ieviešana ir vērtējama, kā mēģinājums klasificēt antipirēnus pēc to noturības pakāpes, bet praktiski nozarē tas netiek plaši izmantots būtisko neskaidrību dēļ. Par tēmas aktualitāti liecina arī vadošo Eiropas valstu projekta pieteikums 2018 g. programmas Forestvalue call2017 SusFiWood - Sustainability of High Fire Performance Wood Products in Exterior Applications, kurā partneri bija no Zviedrijas, Francijas, Norvēģijas, Spānijas, Vācijas, Anglijas un Latvijas. Diemžēl projekts nesaņēma finansējumu un šis darbs neturpinājās.

Ir apzināti dažādi antipirēnu produkti un to potenciālās īpašības, kā arī to piemērotība projekta mērķu sasniegšanai.

Aktuālās situācijas apzināšanai Eiropas līmenī 9-11 Aprīlī ir realizēts komandējums ar piedalīšanos EGOLF (Eiropas uguns testēšanas laboratoriju asociācija) sanāksmē, darba grupās par ugunsdošību saistītiem jautājumiem. Pasākumā piedalījās dalībnieki no 60 dažādām Eiropas ugunstestēšanas laboratorijām. Pārstāvētas kopumā 30 valstis. Darbs norisinājās sesijās par ugunsreakcijas testēšanu un saistītajiem jautājumiem, par ugunsizturību un saistītajiem jautājumiem, kā arī par kvalitātes politiku, akreditāciju un atbilstības apliecināšanu. Pasākumā ietverti arī ziņojumi par specifiskām pārbaužu metodikām, kā arī ieskats degšanas procesu norisē no fizikālo parādību viedokļa. EGOLF biedru sanāksmē TC1 darba grupā apskatīti un diskutēti jautājumi par ieviestajiem jaunajiem ugunsreakcijas testēšanas standartiem. Saistībā ar jaunajām standartu versijām ir radušās izmaiņas testēšanas procedūrās un atsevišķos jautājumos tiks izstrādātas EGOLF vadlīnijas pareizai prasību interpretācijai. Apskatītas starplaboratoriju salīdzinošās testēšanas rezultāti un turpmākās aktivitātes.

Izstrādāts pētnieciskais plāns šā darba uzdevumu realizācijai:

- 1) Dziļās impregnēšanas tehnoloģijas piemērošana koksnes apstrādei ar antipirēniem, tehnoloģisko parametru meklējumi.
- 2) Impregnēšanas kvalitātes izvērtēšana un uguns aizsardzības efekta noteikšana.
- 3) Dabiskās novecināšanas pētījums
- 4) Mākslīgās novecināšanas pētījums

Veicot literatūras apskatu un pārrunas ar projektētājiem un ražotājiem, ir identificēti biežāk lietotie risinājumi dažādu mezglu veidošanai, identificētas galvenās problēmu zonas ražošanas un montāžas procesā.

## PUBLICITĀTE

Pētniecības projekts Nr.P1 “Koksnes būvizstrādājumu uguns aizsardzības un konstruktīvo savienojumu risinājumu izstrādes atbalsta sistēmas izveide” un  
Pētniecības projekts Nr. P2 “Koksnes vainu labošanas tehnoloģija”

Ir ieskicēti galvenie pētāmie risinājumi un pētījumu metodoloģijas skelets savienojumu veikspējas noskaidrošanai, kā arī galvenie punkti rekomendācijām ražotājiem un montāžas procesā iesaistītajiem.

**Projekta Nr. P2 1. starpposma rezultāti:**

Pārskata periodā projektā Nr. P2 ir uzsākta priekšizpēte, kurā identificēti projektā veicamie darba uzdevumi un izstrādāti darbības priekšlikumi. Pirmajā ceturksnī veiktas sekojošas aktivitātes:

- esošo tehnoloģiju tehnisko iespēju un piemērotības izpēte;
- pētījumu meklējumi attiecīgajā jomā;
- ražotāju vajadzību izpēte, intervijas ar potenciālajiem tehnoloģiju lietotājiem.

Priekšizpētes ietvaros no 27.-30.maijam realizēts komandējums uz starptautisko kokapstrādes tehnoloģiju izstādi Ligna 2019, kas katru otro gadu norisinās Hanoverē, Vācijā. Izstādē tika apskatītas tirgū esošās tehnoloģijas un nodibināti kontakti ar tehnoloģiju izstrādātājiem un ražotājiem. Notika vairākas tikšanās un sarunas ar izstādes dalībniekiem, lai identificētu iespējamās sadarbības pētījuma ietvaros.



Attēls 4. Starptautiskā kokapstrādes tehnoloģiju izstāde Ligna 2019.

Pētījumi attiecīgajās jomās ir pieejami un, attīstoties attēla ieguves un apstrādes tehnoloģijām, aizvien vairāk aplikāciju parādās dažādās nozarēs, tai skaitā koksnes apstrādes jomā. Tomēr līdz šim vēl nav tirgū pieejamas tādas tehnoloģijas, kuras prototipu plānots izstrādāt pētījuma ietvaros.

Lai pamatotu pētījumā izvirzīto uzdevumu aktualitāti veikta attiecīgās nozares aktuālās situācijas izpēte gan izejmateriālu kvalitātei, gan gatavai produkcijai izvirzīto prasību jomās. Veikta grīdas materiālu un izstrādājumu ražotāja intervija, lai identificētu pētījumā risināmo problēmu loku un precizētu izstrādājamās tehnoloģijas nepieciešamos parametrus.