



Pirmie LVM izpētes projekta secinājumi liecina, ka, kokvedējus aprīkojot ar gaisa spiediena kontroles sistēmu, ievērojami samazinās ietekme uz ceļa segumu, palielinās transporta līdzekļa caurgājība un krītas degvielas patēriņš

# Ar CTI ieguvēji visi

Pauls Beķeris

**P**irms gada, *Baltijas Koka* septembra numurā, jau rakstījām, ka AS *Latvijas valsts meži* (LVM) sākusī izpētes projektu *Apalo kokmateriālu transportlīdzekļu sastāva ietekmes uz ceļu infrastruktūru izvērtēšana*. Tā galvenais uzdevums – meklēt risinājumus apaļkoksnēs kravu pārvadājumu efektivitātes paaugstināšanai, nepaliekot ietekmi uz ceļu infrastruktūru. Izpētes projekta ietvaros viens kokvedējs tika aprīkots ar *Tireboss* gaisa spiediena kontroles sistēmu (CTI – Central Tire Inflation), kas nodrošina spiediena maiņu riepās atbilstoši konkrētā ceļa stāvoklim un kravas komplektācijai. Kopš šā gada sākuma veikti virkne praktisko mērījumu, novērtējot gan parastu, gan šādi uzlabotu kokvedēju ietekmi uz dažāda seguma un kvalitātes ceļiem mainīgos laikap-

stākļos. Lai gan galējie pētījuma rezultāti tiks publicēti 2011. gada sākumā, pirmie secinājumi jau ir izdarīti.

## Ārvalstu pētījumi nepilnīgi

Iesākumā gan nedaudz jāpaskaidro, kas īsti ir šī *Tireboss* CTI. Atšķirībā no parastās smagās automašīnas, kurai gaisa spiediens riepās ir konstants, ar CTI aprīkotas mašīnas vadītājs atkarībā no ceļu seguma to manuāli var mainīt no kabīnes – pat neapstājoties. Spiediens riepās var tikt samazināts līdz pat 2,2 atmosfērām, kas ievērojami paaugstina caurgājības spējas un kokvedēja gadījumā dod iespēju izvest kokmateriālus pat no šķietami nepieejamas krautuves.

Dažādi pētījumi par CTI ietekmi uz izmaksām, transporta efektivitāti un ergo-

nomiju tādās valstīs kā Zviedrija, Skotija, Kanāda, ASV, Francija, Beļģija un Vācija veikti gana daudz, un ar to rezultātiem rūpīgi iepazīnušies arī LVM projekta izpildītāji. Vienīgā problēma – visos šajos pētījumos CTI ietekme uz ceļiem novērtēta pēc riepju nospiedumu metodes, mērot kontaktvirsmas laukumu. Lai gan ārvalstīs veiktajos pētījumos pieņemts, ka sistēmas lietošana samazina ietekmi uz ceļiem, jo, palielinoties riepju saķeres laukumam, ass slodze izkliedējas, trūkst konkrētu datu par šī samazinājuma apmēriem.

«Šobrīd pieņēmumi par kokmateriālu kravas transportlīdzekļu ietekmi uz ceļu infrastruktūru ir balstīti uz teorētiskiem aprēķiniem un vizuālo efektu – paliekošajām deformācijām ceļa seguma virskārtā. Svarīgi bija šo ietekmi izmērīt ar atbilstošām mēriekārtām,» stāsta pētniecības







projekta vadītājs, LVM *Apalkoksnas piegādes* piegāžu analitiķis Ģirts Abizārs.

Apvienojot citu valstu pieredzi un pētnieciskās izziņas līdzšinējās metodikas trūkumus, pētniecības projekta grupa pilnveidoja mērījumu metodiku, lai noteiktu dažādu kokvedēju sastāvu faktisko ietekmi uz ceļa infrastruktūru, aprobētu CTI sistēmu un novērtētu tās efektivitāti Latvijas apstākļos, kā arī veiktu praktiskus mērījumus, novērtējot gaisa spiediena kontroles sistēmas ietekmi uz ceļiem.

## Izmanto perkostācijas

Lai veiktu precīzus mērījumus, trīs vietās ar atšķirīgu ceļa segumu tika izvietotas tā saucamās perkostācijas. Katra no tām tika aprīkota ar četriem, 10 līdz 80 centimetru dziļumā no ceļa virskārtas ierakstiem, sensoriem. Braucot pāri ceļa posmam ar ieraktajiem sensoriem, tiek fiksēts kokmateriālu kravas transportlīdzekļa radītais elektriskais spriegums dažādos ceļa slāņos un impulsu veidā nodots uz voltmetru, kas savienots ar datoru. Dati tiek reģistrēti pirms un pēc transportlīdzekļa dinamiskās slodzes iedarbības, lai noteiktu ceļa deformācijas izmaiņas un ceļa segas atjaunošanās laiku. Izmantotā metode ļauj noteikt ceļa deformācijas un reakcijas parametru kvantitatīvās izmaiņas. Perkostāciju mērījumos iegūtie dati šobrīd ar speciālas datorprogrammas palīdzību tiek apstrādāti un analizēti Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Transportbūvju institūtā, kas ir viens no projekta izpildītājiem.

«Šajā gadījumā mērījumus tiek izmantota igauņu firmas ADEK izstrādāta un

somu ceļu inženieru pārbaudīta tehnoloģija, kuras pamatā ir ceļa konstrukcijas sastāvā esošās grunts dielektriskās pretestības izmaiņu likumsakarības slodzes pielikšanas rezultātā,» skaidro RTU Ceļu un tiltu katedras pētnieks, *Dr. sc. ing.* Atis Zariņš.

Mērījumi tiek veikti un salīdzināti pie atšķirīga kokmateriālu kravas transporta vienību sastāva – asu skaita un konfigurācijas, kravas apjoma un riepu spiediena. Arī ceļa segums katrā no trim perkostācijām ir atšķirīgs. Viena no tām izvietota uz valsts vietējā autoceļa ar asfaltbetona segumu, otra uz valsts vietējā autoceļa ar grants segumu, savukārt trešā – uz LVM meža autoceļa ar grants segumu.

Kā atzīst Atis Zariņš, pētījumu laikā ir noskaidrota kāda nianse – pēc katras slodzes iedarbības nepieciešams zināms laiks, lai ceļa konstrukcijas funkcija atjaunotos. Atkarībā no mitruma apstākļiem, konstrukcijas un slogošanas intensitātes tas var būt no desmit sekundēm līdz vairākiem desmitiem minūšu. Šis apstāklis krietni vien apgrūtina mērījumu veikšanu, jo pēc katras slogošanas būtu jāpagaida šī mitruma režīma atjaunošanās, kuras ilgums atkarīgs no ceļa konstrukcijas mitruma. «Jau iepriekš veiktajos pētījumos ir noskaidrots, ka, īpaši paaugstināta mitruma apstākļos, ceļa ekspluatācija, neievērojot atjaunošanās laiku, noved pie tā saucamā ūdens uzsūkšanās efekta, kā rezultātā ceļa konstrukcija strauji zaudē nestspēju,» uzsver zinātnieks.

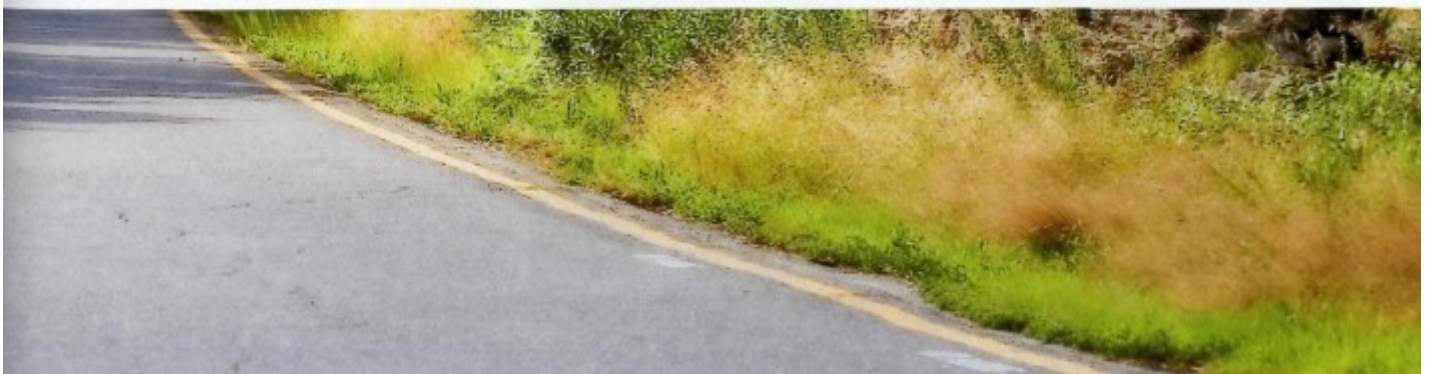
Mērījumos iegūtie dati apstiprina, ka grāvji un meliorācijas sistēmas būtiski paātrina liekā ūdens novadīšanu un palielina

ceļa nestspējas rādītājus. Satiksmes intensitātei ir sekundāra nozīme, taču tā atstāj lielāku ietekmi uz ceļu nekā ass slodze. Tā kā praktiskie mērījumi un iegūto datu analīze joprojām turpinās, padziļināti pētījuma rezultāti būs pieejami tikai nākamā gada sākumā.

## Iezīmējamās iespējamās risinājumi

Salīdzinot trīs dažādu kokmateriālu kravas transportlīdzekļu sastāvu ietekmi uz grants seguma ceļu ar vienādu faktisko masu, tika konstatēts, ka lielākās vērtību izmaiņas slodzes iedarbības brīdī ir Latvijā tradicionāli izmantotajiem kokmateriālu kravas transportlīdzekļu sastāviem – trīs asu vilcējam un trīs asu piekabei bez spiediena kontroles sistēmas. Aprīkojot šādu kokmateriālu kravas transportlīdzekli ar CTI, būtiski tiek samazināta kokvedēja radītā ietekme uz ceļu, ko apstiprina iegūtie mērījumu rezultāti. Tāpat pētījuma laikā ir noskaidrots, ka gadījumā, ja spiediena kontroles sistēma netiek lietota, salīdzinoši vismazāko ietekmi uz ceļu atstāj kokmateriālu kravas transportlīdzekļa sastāvs ar trīs asu vilcēju un četru asu piekabi. Te jāpiebilst, ka šādas četru asu piekabe Latvijā pirms vairākiem gadiem tika aizliegta, taču vairāku apsvērumu dēļ ļoti plaši tiek lietotas Skandināvijas valstīs.

Līdz ar to, lai samazinātu ietekmi uz ceļu segumu, šobrīd ir divi risinājumi – vai nu izmantot četru asu piekabe līdzīgi kā Skandināvijas valstīs, vai daļu no kokvedēju autobāzes Latvijā aprīkot ar CTI. Projekta izpildītāji pauž viedokli, ka







Pagaidām vienīgais ar *Tireboss* CTI aprīkots kokvedējs pieder SIA *Krauzers* un LVM apaļkoksnes pārvadājumos pētniecības nolūkā tiek izmantots kopš 2009. gada augusta



Perkometrs ar sensoru elektriskā sprieguma noteikšanai



Mērījumus perkostacijās veica Rīgas Tehniskās universitātes Transportbūvju institūta speciālisti

pēdējais risinājums Latvijā būtu daudz ātrāk izpildāms, tomēr pētījuma laikā ir svarīgi salīdzināt un izvērtēt dažādas reāli īstenojamas alternatīvas kokvedēju ietekmes samazināšanai uz ceļa segumu. Līdzšinējā pētniecības grupas pieredze rāda, ka kopīga izpratnes veidošana un progresīva sadarbība no visām pusēm ļauj precīzāk formulēt problēmu un daudz efektīvāk rast risinājumus.

## Ar rezultātiem apmierināti

Pagaidām vienīgais ar *Tireboss* CTI aprīkots kokvedējs pieder SIA *Krauzers* un LVM apaļkoksnes pārvadājumos pētniecības nolūkā tiek izmantots kopš 2009. gada augusta. Tā nobraukums gada laikā pārsniedz 210 tūkstošus kilometru, no kuriem 500 veikti īpaši ekstremālos braukšanas apstākļos. Šajā laikā pārvadāti vairāk nekā 42 tūkstoši kubikmetru apaļkoksnes.

Kā atklājis *Tireboss* izmantošanas laikā, CTI ne tikai samazina kokvedēja ietekmi uz ceļa segumu, bet arī ievērojami uzlabo tā tehnisko sniegumu. Aptuveni 90% gadījumu *Krauzers* kokvedējs spēja piekļūt krautuvēm, kurām ceļa stāvokļa dēļ citi kokvedēji piebraukt nevarēja. Praksē tika arī pārbaudīts, ka sistēmas lietošana uz zemas nestspējas meža ceļiem pēc tam uzlabo citu transportlīdzekļu caurgājamību.

Turklāt vismaz līdz šim pētījumā iegūtie dati liecina, ka, izmantojot gaisa spiediena kontroles sistēmu, degvielas patēriņu iespējams samazināt par 3,4%. Jāpiezīmē, ka šis skaitlis pēc pētījuma beigām gan tiks precīzēts, apkopojot arī visus datus par sistēmas funkcionalitāti Latvijas apstākļos – ekspluatācijas izmaksām, ceļu pieejamības perioda ilgumu, veiktajām apkopēm un remontiem, kā arī sistēmas izturību ziemas sezonā.

Arī *Krauzers* valdes priekšsēdētājs Andis Araks atzīst, ka visu precīzi raksturot varēs tikai rudenī, kad būs pagājis tieši gads, kopš viņa kokvedējam uzstādīta *Tireboss* sistēma. «Gan ziemas, gan vasaras, gan pavasara laikā ar *Tireboss* aprīkota mašīna spēja iebraukt tur, kur citas netika klāt. Nākotnē es plānoju ar CTI aprīkot vēl vienu mašīnu, kas strādās mana uzņēmuma mežizstrādē,» stāsta Andis Araks, gan uzsverot, ka, viņaprāt, apaļkoksnes pārvadātājiem, kas uzstādījuši savām mašīnām gaisa spiediena kontroles sistēmas,



par saviem pakalpojumiem būtu jāsaņem arī lielāka samaksa.

Lai gan līdz pētījuma gala rezultātiem vēl nedaudz jāpagaida, LVM ar iegūtajiem rezultātiem jau šobrīd ir ļoti apmierināti. «Šāda inovāciju ieviešana LVM ir svarīga, lai saviem klientiem – koksnes pārstrādes uzņēmumiem Latvijā – nodrošinātu stabilitu un prognozējamu apaļo kokmateriālu plūsmu arī salīdzinoši nelabvēlīgos laikapstākļos. Kokmateriālu transportēšana līdz patērētājam veido aptuveni trešo daļu no ražošanas izmaksām. Tā būtiski ietekmē koksnes cenu gan lokālajā, gan starptautiskajā tirgū,» par plašāku gaisa spiediena kontroles sistēmu izmantošanas lietderību spriež LVM *Apalkoksnes piegādes* direktors Andris Balodis.

## Ieguvēji – visi

Kokmateriālu kravu pārvadājumos izmantojot CTI, ieguvēji būtu pilnīgi visi. Vispirms jau ceļu īpašnieki un pārvaldītāji, kuri varētu samazināt ceļa remontu un uzturēšanas izmaksas. Tiešu ietekmi uz saviem ienākumiem justu arī kokmateriālu kravu īpašnieki – palielinātos

krautuvju pieejamība nelabvēlīgos izvešanas apstākļos, paaugstinātos piegāžu dinamika. Tāpat labumu gūtu uzņēmumi, kas nodarbojas ar šiem pārvadājumiem, jo varētu piedāvāt augstāku pakalpojumu servisa līmeni, palielināt automašīnas noslogojumu un samazināt amortizācijas izmaksas, kā arī vibrāciju līmeni, kam tiek pakļauta automašīna un tās vadītājs. Rezultātā, ceļu stāvoklim nepasliktinoties, apmierināti paliktu arī publisko ceļu lietotāji. Un, galu galā – samazinātos ietekme uz vidi, jo, kritoties degvielas un enerģijas patēriņam, kas tiek veltīts viena kubikmetra koksnes pārvadāšanai, kritas arī CO<sub>2</sub> emisiju apjoms. Te jāpiebilst, ka ekspertu aprēķini liecina – mainot kokmateriālu kravas transportlīdzekļu ritošās daļas konfigurāciju, tostarp palielinot attālumu starp asīm un palielinot asu skaitu, bet nepalielinot vienas ass slodzi, kokmateriālu transporta degvielas patēriņa un CO<sub>2</sub> emisiju samazinājuma potenciāls Latvijā ir 50%!

«Gaisa spiediena kontroles sistēma ir kā darba instruments, kas ļauj strādāt vienkāršāk, ērtāk, efektīvāk un pats galvenais – visu gadu,» uzsver projekta koordi-

nators, *Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūta (MeKA)* Meža mašīnu operatoru mācību centra vadītājs Roberts Keraitis. Viņš norāda, ka, piemēram, Zviedrijā uz meža ceļiem tiek izliktas speciālas ceļazīmes, kas atļauj pa tiem braukt ar CTI aprīkotām mašīnām laikā, kad pārējiem kokvedējiem brauktuuvju izmantošana klimatisko apstākļu dēļ ir liegta. Tāpat Zviedrijā visai bieža ir privāto mežu īpašnieku un koksnes kravu pārvadātāju kooperācija, vienojoties par CTI iegādes izmaksu pārdali un sadarbības nosacījumiem. Veiksmīgs piemērs ir arī Zviedrijas Transporta administrācijas sadarbības modelis ar meža īpašniekiem un pārvadātājiem, kopīgi meklējot risinājumus, kas apmierinātu visu pušu intereses.

Apzinoties visus ieguvumus, arī Andris Balodis īpaši uzsver šādu izpētes projektu nozīmību: «Ir ļoti svarīgi Latvijā veikt šādus praktiskus pētījumus, iegūstot objektīvu informāciju un iesaitītajām pusēm kopīgi meklējot tādus risinājumus kokmateriālu transportēšanas efektivitātes palielināšanai, kas tai pašā laikā nodrošina arī ceļu infrastruktūras saglabāšanu!» ●