



Smalcinātas koksnes ceļa pilotprojekta rezultāti

Lenči, 2014.gada 5.septembris



Pētījuma metodika



Apkopojot un izmantojot informāciju un rezultātus par ārvalstu pētījumiem, tika nolemts vadīties pēc līdzīgas metodes, kādu izmantoja EcoRods pētnieki – sagatavot dažādu šķeldu frakciju maisījumu un to ieklāt piemērotā vietā ņemot vērā gan to, lai ieklātais ceļš atrastos maksimāli tuvu vietai, kur noteiktā laika periodā notiek reālā mežizstrādi, gan to, lai izraudzītā vieta būtu tāda, kur izbūvēt tradicionālo meža ceļu būtu ekonomiski nepamatoti, gan, lai būtu iespējams veikt pētījumam nepieciešamos mērījumus.

No LVM puses tika piedāvātas 3 potenciālās vietas smalcinātas koksnes ceļa izklāšanai un rezultātā tika izvēlēta vieta netālu pie Lenčiem – Rietumvidzemes MS, Valmieras meža iecirknis, Silaunieku ceļš.

Šajā gadījumā smalcinātas koksnes ceļš tikai ieklāts aiz koka vairogu ceļa.

Pētījuma sagatavošana



- Smalcinātas koksnes maisījuma, kas sastāvēja no dažādu frakciju šķeldām (5-13cm šķeldām jā sastāda vismaz 20% no kopējā apjoma, šķeldām, kas garākas par 13cm, nevajadzētu pārsniegt 10% no kopējā apjoma, pārējo daļu sastāda šķeldas izmērā 2,5-5cm un mazākas), nepieciešamajās proporcijās sagatavošanu un piegādi līdz ceļa izbūves vietai Lenčos veica ZS Ziķeri. Nepieciešamo šķeldu frakciju nodrošināšanai šajā projektā kā izejmateriāli tika izmantoti gan ciršanas atliekas (zari), gan malka. Šķeldu sagatavošana tika veikta ar trumuļu tipa šķeldošanas iekārtu (JENZ420) izņemot laukā šķeldu frakciju parametru sietus, bet maisījuma sajaukšana tika veikta malkas šķeldošanas laukumā izmantojot riten traktoru ar frontālo kausu. Kopumā tika sagatavoti 1037 beramo m³ šķeldu maisījuma.

Pētījuma sagatavošana



- 2014.gada 25.-27.jūnijā notika smalcinātas koksnes ceļa ieklāšana. Ceļa ieklāšanas darbus veica SIA CBS Igate.
- Smalcinātās koksnes ceļa ieklāšanas darbi tika veikti izmantojot 2 tehnikas vienības - riteņtraktoru ar frontālo kausu un 12T ceļarulli ar vibroblietes funkciju. Darbi noritēja pēc plānotā grafika un tika veikti laikā.



Pētījuma sagatavošana



- Plānoto 100-120 metru ceļa posma vietā tikai ieklāti ~190m taisns ceļa posms un ~27,5metri garš kokvedēju apgriešanās atzars. Sākotnēji plānotā ceļa platuma 4,0m vietā ceļa platums pēc LVM Meža infrastruktūras pārstāvja prasības tika izveidots 4,20 līdz 6,90m.
- Sakarā ar to, ka izvēlētajā ceļa ieklāšanas vieta izrādījās ievērojami sausāka nekā iepriekš prognozēts, kā arī dēļ tā, ka bija nepieciešams, nepalielinot izmantojamā šķeldu maisījuma apjomu, ieklāt garāku ceļa posmu nekā sākotnēji plānots, ceļa segas biezums plānoto 0,8-1,0m vietā tika ieklāts 0,20-0,65m.



Pētījuma sagatavošana



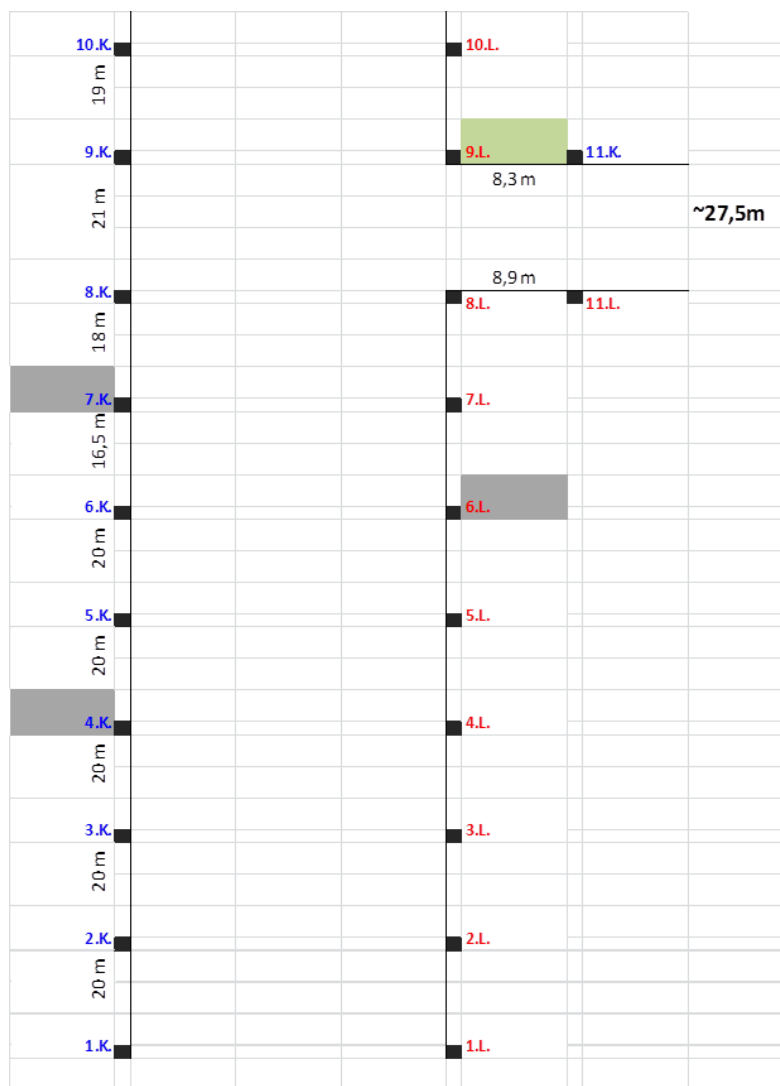
Mērījumu vietas Nr.	Ceļa klātnes augstumi, cm	
	Kreisā puse	Labā puse
1	50	40
2	65	40
3	60	50
4	65	40
5	60	35
6	60	50
7	45	30
8	50	30
9	45	25
10	30	20
11	35	30

Monitorings



- 30.jūnijā gar abām ceļa malām tika izvietoti ceļa stāvokļa izmaiņu mērījumu veikšanai nepieciešamie mērījumu „posteņi”. Kopumā 11 mērījumu vietas ar iespēju veikt 12 mērījumus. (11 perpendikulāri pāri ceļam, 1 pa diagonāli pāri galvenā ceļa posma krustojumam ar apgriešanās atzaru).
- Tika veikti arī izejas pozīciju mērījumi (attālums no mērauklas, kas nostiepta pāri smalcinātas koksnes ceļam, līdz ceļa virsmai), pret kuriem turpmāk attiecināt novērotās izmaiņas ceļa virsmas stāvoklī.
- Atkarībā no ceļa platuma konkrētajā mērījumu „pozīcijā”, tika veikti 5-7 mērījumi, savukārt krustojumā starp galveno ceļu un apgriešanās atzaru pa diagonāli tika veikti 14 mērījumi.
- 2 mēnešu laikā tika veikti 3 kontrolmērījumi, lai noteiktu ceļa virsmas stāvokļa izmaiņas attiecībā pret sākotnējo stāvokli. Mērījumi notika 21.07.14., 01.08.14 un 21.08.14.

Monitorings



Izbūvētā ceļa shēma

Monitorings



21.jūnija mērījumu laikā tika konstatēts:

- „pazuduši” kāds no 2 mietiņiem 3 mērījumu vietās (4.K., 6.L., 7.K.), bet nolauzts un pārvietots mietiņš vienā mērījumu vietā (9.L.).
Līdz ar to šajās mērījumu vietās Nr.4, Nr.6, Nr.7 un Nr.9 tika iegūti mērījumu dati tikai sākotnējiem attālumiem starp mērījuma auklu un ceļa virsmu 30.06.14.

21.augusta mērījumu laikā tika konstatēts:

- nolauzts mietiņš vēl vienā mērījumu vietā (11.K.)
Līdz ar to par pēdējo pārskata periodu nav pieejami dati mērījumu vietās Nr.11 un mērījumā krustojumam pa diagonāli no mērījumu mietiņa 11.K līdz mietiņam 8.L.

Monitorings



30.06. veiktie izejas pozīciju mērījumi (*attālums no mērauklas, kas nostiepta pāri smalcinātas koksnes ceļam, līdz ceļa virsmai*), pret kuriem turpmāk attiecināt novērotās izmaiņas ceļa virsmas stāvoklī

30.06.2014.																
Mērījumu vietas Nr.	Mērījuma virziens	Ceļa virsmas platums mērījuma vietā, m	Attālums no ceļa virsmas līdz kontrolmērījumu auklai, cm													
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1	1.K. - 1.L.	4,50	18,5	21,0	22,5	22,0	21,0									
2	2.K. - 2.L.	5,40	13,5	18,0	16,0	18,5	20,0									
3	3.K. - 3.L.	4,95	17,0	17,5	12,0	8,5	13,5									
4	4.K. - 4.L.	4,50	20,0	11,5	13,5	19,5	25,5									
5	5.K. - 5.L.	4,20	18,5	16,0	16,5	19,5	27,0									
6	6.K. - 6.L.	4,50	15,5	18,0	17,0	17,0	22,5									
7	7.K. - 7.L.	4,50	18,5	15,0	17,0	20,5	26,5									
8	8.K. - 8.L.	6,90	28,0	14,0	12,5	12,5	12,5	13,0	20,5							
9	9.K. - 9.L.	5,70	18,0	18,5	19,5	18,0	14,0	16,0	26,0							
10	10.K. - 10.L.	4,50	32,5	27,0	25,0	25,5	14,0									
11	11.K. - 11.L.	8,50	37,0	28,0	25,5	27,0	30,5	27,5	30,0							
12	11.K. - 8.L.	18,30	48,5	41,5	37,0	32,5	24,0	24,0	20,0	20,0	20,0	26,0	28,0	28,0	33,5	45,0

Monitorings



21.07. veiktie izejas mērījumi

	21.07.2014.															
Mērījumu vietas Nr.	Mērījuma virziens		Attālums no ceļa virsmas līdz kontrolmērījumu auklai, cm													
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1	1.K. - 1.L.		24,5	22,0	22,0	28,0	19,0									
2	2.K. - 2.L.		20,0	21,0	16,5	25,0	19,0									
3	3.K. - 3.L.		21,5	22,0	8,5	15,5	11,5									
4	4.K. - 4.L.		"Pazudis" mērījumu vietas mietīnš 4.K.													
5	5.K. - 5.L.		17,0	21,5	8,5	25,5	19,0									
6	6.K. - 6.L.		"Pazudis" mērījumu vietas mietīnš 6.L.													
7	7.K. - 7.L.		"Pazudis" mērījumu vietas mietīnš 7.K.													
8	8.K. - 8.L.		29,0	14,0	14,5	13,0	15,5	14,0	21,0							
9	9.K. - 9.L.		Mērījumu vietas mietīnš 9.L. izrauts un atstutēts pret koku.													
10	10.K. - 10.L.		35,0	34,0	25,0	23,5	14,0									
11	11.K. - 11.L.		35,5	25,5	28,0	29,0	32,0	33,0	29,5							
12	11.K - 8.L.		48,5	46,0	38,0	37,0	33,5	24,0	25,5	23,0	27,5	31,0	31,5	34,5	35,0	46,0

Izmaiņas mērījumu rezultātos, salīdzinot 30.06.14. un 21.07.14. mērījumu datus

	21.07.2014.		Izmaiņas mērījumu rezultātos, salīdzinot 30.06.14. un 21.07.14. mērījumu datus, cm														
Mērījumu vietas Nr.	Mērījuma virziens		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	
1	1.K. - 1.L.		6,0	1,0	-0,5	6,0	-2,0										
2	2.K. - 2.L.		6,5	3,0	0,5	6,5	-1,0										
3	3.K. - 3.L.		4,5	4,5	-3,5	7,0	-2,0										
4	4.K. - 4.L.		Nav datu salīdzināšanai														
5	5.K. - 5.L.		-1,5	5,5	-8,0	6,0	-8,0										
6	6.K. - 6.L.		Nav datu salīdzināšanai														
7	7.K. - 7.L.		Nav datu salīdzināšanai														
8	8.K. - 8.L.		1,0	0,0	2,0	0,5	3,0	1,0	0,5								
9	9.K. - 9.L.		Nav datu salīdzināšanai														
10	10.K. - 10.L.		2,5	7,0	0,0	-2,0	0,0										
11	11.K. - 11.L.		-1,5	-2,5	2,5	2,0	1,5	5,5	-0,5								
12	11.K - 8.L.		0,0	4,5	1,0	4,5	9,5	0,0	5,5	3,0	7,5	5,0	3,5	6,5	1,5	1,0	

Monitorings



01.08. veiktie izejas mērījumi

01.08.2014.		Attālums no ceļa virsmas līdz kontrolmērījumu auklai, cm													
Mērījumu vietas Nr.	Mērījuma virziens	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1	1.K. - 1.L.	21,0	24,0	18,0	28,0	25,0									
2	2.K. - 2.L.	20,0	23,0	14,0	24,5	16,5									
3	3.K. - 3.L.	22,0	26,5	11,5	17,0	13,0									
4	4.K. - 4.L.	"Pazudis" mērījumu vietas mietīnš 4.K.													
5	5.K. - 5.L.	22,0	21,0	7,5	25,5	22,5									
6	6.K. - 6.L.	"Pazudis" mērījumu vietas mietīnš 6.L.													
7	7.K. - 7.L.	"Pazudis" mērījumu vietas mietīnš 7.K.													
8	8.K. - 8.L.	28,0	11,5	13,5	15,0	16,0	14,0	21,0							
9	9.K. - 9.L.	Mērījumu vietas mietīnš 9.L. izrauts un atstutēts pret koku.													
10	10.K. - 10.L.	36,0	32,0	24,5	32,0	25,5									
11	11.K. - 11.L.	37,0	31,5	28,0	29,0	34,0	31,5	29,5							
12	11.K - 8.L.	47,0	41,0	38,5	37,0	34,5	28,0	27,5	26,0	27,0	34,0	36,5	36,0	40,0	42,0

Izmaiņas mērījumu rezultātos, salīdzinot 21.07.14. un 01.08.14. mērījumu datus

01.08.2014.		Izmaiņas mērījumu rezultātos, salīdzinot 21.07.14. un 01.08.14. mērījumu datus, cm													
Mērījumu vietas Nr.	Mērījuma virziens	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1	1.K. - 1.L.	-3,5	2,0	-4,0	0,0	6,0									
2	2.K. - 2.L.	0,0	2,0	-2,5	-0,5	-2,5									
3	3.K. - 3.L.	0,5	4,5	3,0	1,5	1,5									
4	4.K. - 4.L.	Nav datu salīdzināšanai													
5	5.K. - 5.L.	5,0	-0,5	-1,0	0,0	3,5									
6	6.K. - 6.L.	Nav datu salīdzināšanai													
7	7.K. - 7.L.	Nav datu salīdzināšanai													
8	8.K. - 8.L.	-1,0	-2,5	-1,0	2,0	0,5	0,0	0,0							
9	9.K. - 9.L.	Nav datu salīdzināšanai													
10	10.K. - 10.L.	1,0	-2,0	-0,5	8,5	11,5									
11	11.K. - 11.L.	1,5	6,0	0,0	0,0	2,0	-1,5	0,0							
12	11.K - 8.L.	-1,5	-5,0	0,5	0,0	1,0	4,0	2,0	3,0	-0,5	3,0	5,0	1,5	5,0	-4,0

Monitorings



21.08. veiktie izejas mērījumi

21.08.2014.		Attālums no ceļa virsmas līdz kontrolmērījumu auklai, cm													
Mērījumu vietas Nr.	Mērījuma virziens	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1	1.K. - 1.L.	21,0	16,5	21,0	30,5	24,5									
2	2.K. - 2.L.	21,0	25,0	19,5	26,0	18,0									
3	3.K. - 3.L.	21,5	27,0	16,0	17,5	12,0									
4	4.K. - 4.L.	"Pazudis" mērījumu vietas mietīnš 4.K.													
5	5.K. - 5.L.	20,0	23,5	14,0	24,5	24,0									
6	6.K. - 6.L.	"Pazudis" mērījumu vietas mietīnš 6.L.													
7	7.K. - 7.L.	"Pazudis" mērījumu vietas mietīnš 7.K.													
8	8.K. - 8.L.	29,0	9,5	16,0	14,5	16,0	15,0	20,0							
9	9.K. - 9.L.	Mērījumu vietas mietīnš 9.L. izrauts un atstutēts pret koku.													
10	10.K. - 10.L.	35,0	34,0	25,0	33,5	25,0									
11	11.K. - 11.L.	Mērījumu vietas mietīnš 11.K. nolauzts													
12	11.K - 8.L.	Mērījumu vietas mietīnš 11.K. nolauzts													

Izmaiņas mērījumu rezultātos, salīdzinot 01.08.14. un 21.08.14. mērījumu datus

21.08.2014.		Izmaiņas mērījumu rezultātos, salīdzinot 01.08.14. un 21.08.14. mērījumu datus, cm													
Mērījumu vietas Nr.	Mērījuma virziens	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1	1.K. - 1.L.	0,0	-7,5	3,0	2,5	-0,5									
2	2.K. - 2.L.	1,0	2,0	5,5	1,5	1,5									
3	3.K. - 3.L.	-0,5	0,5	4,5	0,5	-1,0									
4	4.K. - 4.L.	Nav datu salīdzināšanai													
5	5.K. - 5.L.	-2,0	2,5	6,5	-1,0	1,5									
6	6.K. - 6.L.	Nav datu salīdzināšanai													
7	7.K. - 7.L.	Nav datu salīdzināšanai													
8	8.K. - 8.L.	1,0	-2,0	2,5	-0,5	0,0	1,0	-1,0							
9	9.K. - 9.L.	Nav datu salīdzināšanai													
10	10.K. - 10.L.	-1,0	2,0	0,5	1,5	-0,5									
11	11.K. - 11.L.	Nav datu salīdzināšanai													
12	11.K - 8.L.	Nav datu salīdzināšanai													

Monitorings



- 21.jūlija mērījumu laikā tika sastapts arī kokvedēja šoferis un nofilmēta piekrauta kokvedēja pārvietošanās pa ieklāto smalcinātas koksnes ceļu.



Monitorings



- Aprunājoties ar šoferi, tika iegūta informācija, kāds šis konkrētais ceļš ir no lietotāja viedokļa:
- 1) Pēc šofera domām konkrētajā vietā būtu bijis nepieciešams izveidot aptuveni 4-5m garāku apgriešanās atzaru un nedaudz lielāku apgriešanās krustojuma kreisās malas pagriezienu lenķi (labās puses pagriezienu lenķis esot atbilstošs, lai brīvi varētu veikt kokvedēja apgriešanu);
- 2) Esošajā situācijā viņam ērtāk un ātrāk esot iebraukt līdz kokmateriālu krautuvei atpakaļgaitā nekā veikt apgriešanos izmantojot esošo 27,5m garo apgriešanās atzaru;
- 3) Pa šo šķeldu ceļu esot braukt vieglāk nekā pa koka vairogu ceļu, jo tas esot platāks un „elastīgāks”;
- 4) Šādā ceļā, atšķirībā no koka vairogu ceļa, neesot arī skrūvju, uz kurām varot pārdurt kokvedēja vai piekabes riepas.

Monitorings



- 05.septembrī notika smalcinātas koksnes ceļa izpētes projekta ziņojums par veiktajiem pētījuma rezultātiem un iegūtajiem datiem, kā arī kokvedēja pārbrauciena demonstrējumi AS Latvijas valsts meži vadošajiem darbiniekiem.
- Aprunājoties ar šoferi, kurš veica demonstrējuma pārbraucienus, tika iegūta informācija, ka viņam kā lietotājam esot grūtāk uzsākt piekrauta kokvedēja kustību uz šāda šķeldu ceļa.
- 10.septembrī notika izmēģinājuma braucieni pa šo ceļu, izmantojot kokvedēju, kas aprīkots ar Tireboss Riepu spiediena maiņas iekārtu.
- Šoferis atzina, ka esot sajūtams apgrūtinājums (lielāka slodze uz sajūgu) tieši pie kustības uzsākšanas, kas esot pielīdzināms kustības uzsākšanai smilšainos ceļos.
- Lietojot riepu spiediena kontroles iekārtu, šī slodze kļūstot minimāla.
- Savukārt, turpmākā braukšana pa šādu ceļu, pēc šofera vārdiem, esot ļoti šoferiem komfortabla un mašīnai saudzīga.

Monitorings



- Ceļa ieklāšanas darbu laikā pa jau ieklāto un daļēji noblietēto ceļa posmu tika veikti vairāki mēģinājumi braukt arī šķeldvedēju, tomēr tas nebija iespējams.



Monitorings



- Kā galvenie iemesli, kāpēc ar kokvedējiem ir iespējams pārvietoties pa šo ceļu, bet ar šķeldvedējiem nē, būtu minami sekojoši:
 - 1) Šķeldvedējiem ir tikai viens velkošais tilts, turpretim kokvedējiem divu;
 - 2) Šķeldvedēju puspiekabēm ir tā dēvētās Super Single riepas, bet kokvedējiem dubultriepas;
 - 3) Kokvedējiem kopumā ir 6 tilti ar dubultriepām, kas ievērojami palielina atbalsta laukumu un ļauj bez problēmām pārvietoties pa šo ceļu arī ar pilnu kravu.

Monitorings



- Laika periodā no 30.06. līdz 21.07. rītam pa ceļu tika veikti 5 braucieni un izvesti 165m³ kokmateriālu.
- Laika periodā no 21.07. rīta līdz 01.08. rītam pa ceļu tika veikti 5 braucieni un izvesti 175m³ kokmateriālu.
- Laika periodā no 01.08. rīta līdz 21.08. rītam pa ceļu tika veikti 2 braucieni un izvesti 68m³ kokmateriālu.
- Kopumā pa smalcinātās koksnes ceļu 12 reisu laikā tika izvesti 408m³ sagatavoto kokmateriālu sortimenti.

Monitorings



- No 17.jūlija pa ceļu notika arī forvarderu pārvietošanās ar un bez kravām. Forvardera Ponsse Buffalo pašmasa ap 18.5t, kopā ar kravu 15m³, ap 25t. Precīzs pārbraucienu skaits un cik tieši no krāutuvē esošajiem kokmateriāliem tika pievesti izmantojot smalcinātas koksnes ceļu, nav zināmi. Tāpat nav zināms, cik garu ceļa posmu katrā no braucieniem forvarders izmantoja.
- No šķeldu ceļa uzreiz pēc tā ieklāšanas tika paņemti paraugi, kuriem tika veikti laboratorijā testi nosakot mitrumu, pelnu saturu un frakcionālo sastāvu. Pilotizmēģinājuma beigās pēc pārbraucieniem atkal tika paņemti paraugi atkārtotiem testiem salīdzināšanai.

Monitorings



- Smalcinātas koksnes ceļa segas materiāla šķeldu paraugi tika paņemti uzreiz pēc ieklāšanas ceļā (2 paraugi, marķējums 1. un 2.) un pēc pārbraucienu veikšanas (viens paraugs no krautuves zonas, marķējums 3.; otrs paraugs no ceļa posma mežā, marķējums 4.).
- Frakciju sastāva kontroles testu rezultāti pirms un pēc pilotizmēģinājuma, kur noteikts frakcionālais sadalījums pēc masas. Sākotnējā specifikācija: šķeldas ar daļiņas izmēriem 3 līdz 50 mm – bez ierobežojuma; šķeldas ar daļiņas izmēriem > 130 mm –maksimums 10% no tilpuma; šķeldas ar daļiņas izmēriem 50 līdz 130 mm – maksimums 25% no tilpuma.

Monitorings



	Procentuālais sadalījums pa frakcijām, % (pēc masas)			
Frakcijas, mm	1.	2.	3.	4.
>130	8,5	5,6	8,8	6,5
100-130	1,5	1,4	1,7	0,9
63-100	0,0	0,0	0,0	0,0
45-63	1,2	0,0	0,5	0,2
16-45	30,6	31,5	27,8	32,0
8-16	32,1	32,6	30,4	30,1
3,15-8	14,4	14,5	16,2	16,1
zem 3,15	11,7	14,3	14,6	14,2
Kopā	100,0	100,0	100,0	100,0

Monitorings



1. paraugs



2. paraugs

Monitorings



3.paraugs



4.paraugs

Monitorings



- Frakciju sastāvs pirms un pēc pilottesta būtiski neatšķiras. Nedaudz palielinājies lielā izmēra frakcijas (100-130, >130) īpatsvars 3.paraugam (krautuves zonā), kas izskaidrojams ar lielāka izmēra koksnes daļiņu atdalīšanos no kokmateriāliem kraušanas laikā.
- Tā kā frakciju testēšanas standarta procedūra paredz mērījumu pēc masas, tad tiešā veidā salīdzināt laboratorijas testa rezultātus ar sākotnējo specifikāciju nevar, jo tā paredz frakciju proporciju sadalījumu pēc tilpuma. Pilotizmēģinājumā izmantotā šķeldošanas tehnoloģija un izejmateriāls nodrošināja tuvinātu frakcionālo sastāvu, kāds bija noteikts sākotnējā specifikācijā, vadoties pēc citu valstu un pētījumu pieredzes. Šķeldas ar daļiņas izmēriem 3 līdz 50 mm, kas specifikācijā pieļaujamās bez ierobežojuma, pēc testu rezultātiem vidēji sastāda ap 77%, bet kopā ar smalkumiem zem 3mm izmēra, pat 90% no masas; šķeldas ar izmēriem virs 130 mm sastāda 6-8% no masas, kas diezgan labi korelē ar optimālo 10% no tilpuma; šķeldas ar daļiņas izmēriem 50 līdz 130 mm sastāda tikai ap 2% no masas, kas ir ievērojami par maz salīdzinot ar optimālo apjomu līdz 25% no tilpuma.

Monitorings



- Tilpumblīvums, mitrums un pelnu saturs noteikts 2 paraugiem (1. un 2.) pirms ceļa posma ekspluatācijas uzsākšanas, savukārt nākošie 2 paraugi (3. un 4.) ņemti pēc eksperimenta veikšanas, viens no krautuves, bet otrs no ceļa posma.

	1.	2.	3.	4.
Tilpumblīvums, kg/m ³	250	260	380	470
Mitrums, %	39,9	39,9	55,6	65,7
Pelnu saturs, %	1,9	2,0	3,0	2,7

Monitorings



- Tilpumblīvuma pieaugums fiksēts proporcionāli mitruma pieaugumam. Mitrums no sākotnējā ap 40% līmeņa, pieaudzis līdz 55 – 65%, kas izskaidrojams ar ievērojamu nokrišņu daudzumu pilotprojekta noslēguma fāzē.
- Pelnu satura pieaugums novērojams aptuveni 1% robežās, kas nav būtisks un nav kritisks smalcinātas koksnes tālākai izmantošanai, piemēram kā kurināmā. Paraugi tika ņemti no ceļa segas virskārtas, tāpēc šis mērījums parāda pelnu satura pieaugumu no minerālvielu uznešanas ar transporta riteņiem.

Secinājumi par pilotprojekta realizāciju, ieteikumi turpmākiem pētījumiem un praktiskai ieviešanai



Gan iegūtie mērījumi, gan vizuālie ceļa virsmas izmaiņu rezultāti ļauj secināt, ka:

- 1) Uzsākot lietot ceļu, ceļa virsmas daļās, pa kurām tieši pārvietojas kokvedēju riteņi, notiek neliela ceļa sēšanās, savukārt ceļa vidū veidojas neliels pacēlums.
- 2) No laika, kad lietot ceļu uzsāka forvarders, ceļa virsmas daļās, pa kurām tieši pārvietojas forvardera riteņi, notiek jau lielāka ceļa sēšanās, kā arī novērojama šķeldu uzrušināšanās, kas netika novērota, kamēr pa ceļu pārvietojās tikai kokvedēji, savukārt ceļa vidū veidojas jau krietni lielāks pacēlums.
- 3) Vislielākās izmaiņas mērījos tika uzrādītas ceļa posmā, kas atradās pie krautuvēm (abpus ceļam) un krustojumā starp galveno ceļu un apgriešanās atzaru.

Secinājumi par pilotprojekta realizāciju, ieteikumi turpmākiem pētījumiem un praktiskai ieviešanai



4) Atzīmējams ir arī novērojums, ka lielākā ceļa virsmas sēšanās tikai novērota pirmajā kontrolmērījumu reizē pēc ceļa lietošanas uzsākšanas (21.07.), kas skaidrojams ar ceļa sablīvēšanos no lietošanas konkrētajās vietās, ka kurām notiek riteņu kustība, jo ieklājot ceļu tas ar ceļarulli tika sablīvēts vienmērīgi pa visu ceļa virsmas platumu, kā arī pēdējā mērījumu reizē (21.08.), kas tika veikts pēc ilgstošām lietavām, kas skaidrojams ar šķeldu mitruma stāvokļa palielināšanos un tālāk radīto papildus „nosēšanos” un sablīvēšanos.

5) Uzsākot ieklātā ceļa novērojumus un atļaujot pa tiem forvarderu kustību (t.sk. uzbraukšanu no cirms uz ceļa un nobraukšanu no ceļa atpakaļ cirmā), bija sākumā neskaidrība un bažas par to, kā šīs vietas varētu ietekmēt ceļa malu (nogāžu) noturību pret spēcīgām lietusgāzēm un vai šīs vietas netiks izskalotas. Tālākie novērojumi parādīja, ka lietusgāzes tomēr nerada būtiskas izmaiņas šajās uzbraukšanas-nobraukšanas vietās, līdz ar to varam secināt, ka ceļš veiksmīgi novada arī lietu lietus daudzumu un ūdens nekur neuzkrājas!

Secinājumi par pilotprojekta realizāciju, ieteikumi turpmākiem pētījumiem un praktiskai ieviešanai



- 6) Arī visā ceļa posmā netika novērota lietus ūdeņu uzkrāšanas.
- 7) Pēdējo mērījumu laikā, ņemot šķeldu maisījuma paraugus laboratorijas mērījumu veikšanai nācās novērot, ka ceļa virsmā sākušas trupēt pašas smalkākās šķeldu maisījuma frakcijas – skujas un ļoti sīku izmēru zariņi. Tas skaidrojams ar palielināto mitrumu, kas radies pēc lielā lietus un uzkrājies ceļa vidusdaļā. Ceļa malas un nogāzes vizuāli nebija pārāk mitras, jo acīmredzot tajās vietās ūdens tiek novadīts daudz labāk.
- 8) Ceļa posmā, kur abās pusēs atrodas kokmateriālu krautuves, no forvarderu un kokvedēju kraušanās rezultātā gan no cirsmas ar forvarderu riepām un rāmi, gan no sortimentiem uz ceļa virsmas ir parādījies noteikts daudzums ar ciršanas atliekām (mizas, zari, augsne).

Secinājumi par pilotprojekta realizāciju, ieteikumi turpmākiem pētījumiem un praktiskai ieviešanai



- 9) Vietās ar līdzīgiem augsnes apstākļiem un mitrumu, visticamāk, ceļa segas biezums varētu būt mazāks nekā šoreiz ieklātais.
- 10) Uzsākot nākamo ceļa izbūvi un plānojot apgriešanās laukumus vai atzarus, būtu rūpīgāk jāizvērtē kokvedēju sastāva izmēri un manevrēšanas parametri, lai apgriešanos varētu veikt arī mazāk pieredzējuši šoferi, vai ērtuma un ātrumā ziņā nebūtu izdevīgāk braukt līdz krautuvei atpakaļgaitā.
- 11) Lai iegūtu pārliecinošākus datus par ceļa nestspēju un īpašībām, būtu vēlams to izmantot ilgākā laika periodā un dažādās sezonās un pa to būtu jāizved ievērojami lielāks kokmateriālu apjoms.
- 12) Vizuālie novērojumi ļauj secināt, ka šis konkrētais ieklātais ceļš pilnīgi noteikti būtu izmantojams ilgāk un intensīvāk.

Secinājumi par pilotprojekta realizāciju, ieteikumi turpmākiem pētījumiem un praktiskai ieviešanai



13) Ceļa virsmu ik pa laikam būtu vērts sakopt ar vienkāršiem līdzekļiem (lāpsta, grābeklis).

14) Kopumā smalcinātās koksnes ceļa izmēģinājums no tā lietošanas viedokļa atzīstams par izdevušos un veiksmīgu.



Ciršanas atliekas krautuves vietā



Forvardera riteņu radītās rises

Ieteikumi



- 1) Nākamajās vietās būtu nepieciešams jau iepriekš zināt precīzu ieklājamā ceļa garumu, apgriešanās laukumu vai atzaru izmērus, kā arī nepieciešamo ceļa platumu un tikai tad sākt plānot nepieciešamo izejmateriālu daudzumu. (ceļa segas biezumu prognozēt vēl ir ļoti grūti, jo trūkst nepieciešamās pieredzes, taču biezumu ir iespējams palielināt jau gatavam ieklātam ceļam, vienkārši papildus šķeldu maisījumu uzberot un izlīdzinot to konkrētajā ceļa posmā, kur tas izrādās nepieciešams)
- 2) Nākamajās vietās izmantot šķeldu maisījuma saražošanai daudz vairāk ciršanas atlieku, pēc iespējas samazinot malkas šķeldu daļu, tādējādi radot iespēju izejmateriālu izmaksu ievērojamai samazināšanai. Ideāli būtu lielāko šķeldu frakciju ieguvei izmantot resnus zarus vai celmus.
- 3) Būtu vēlams izmēģināt saražot nepieciešamo frakciju šķeldas izmantojot koksnes drupinātāju, nevis šķeldotāju.

Ieteikumi



- 4) Rast iespēju ieklāt smalcinātas koksnes ceļu daudz mitrākā vietā. Varētu ieplānot izmēģinājumus arī ziemas sezonā izmantojot šķeldu slānis kā izolatoru un tādējādi saglabājot iesaldētā ceļa klātnes izmantošanas iespēju arī siltākā laika periodā.
- 5) Rast iespēju nākamajā reizē izmantot šādu ceļu ievērojami ilgākā laika periodā, dažādās sezonās un pārvadāt pa to ievērojami lielāku kokmateriālu apjomu.
- 6) Vietējiem reģionālajiem LVM pārstāvjiem, kas strādā vietās, kur tiek veikti šāda rakstura pētījumi, laikus informēt un iepazīstināt mežizstrādes un kokmateriālu izvešanas pakalpojumu sniedzējus ar šādu projektu norisi un uzsvērt šādu projektu nozīmīgumu, lai turpmāk izvairītos no situācijas, ka daļa pētījuma datu tiek zaudēti tikai dēļ tā, ka tiek „pazaudēti” vai apzināti nolauzti mērījumu veikšanai nepieciešamie mietīņi.



