

biomass necessary for the supposed plant (15,053 tDM/y) is covered by mill residues, wood-based waste material, trimmings generated in the region, the averaged cost of forest biomass will be reduced to 8,770 yen/tDM (Figure 8). Moreover, many of the mill residues, the wood-based waste material, and the trimmings can be obtained free of charge, so the effectiveness of the reduction in the procurement cost of biomass will be greater on the whole, *e.g.*, $(15,053 \text{ [tDM/y]} \cdot 8,770 \text{ [yen/tDM]} + 15,053 \text{ [tDM/y]} \cdot 0 \text{ [yen/tDM]}) / 30,106 \text{ [tDM/y]} = 4,385 \text{ [yen/tDM]}$.

5. Acknowledgement

This study was supported in part by a Grant-in-Aid for Scientific Research from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan (No. 16-10303).

References

1. Talbot, B. and Nord-Larsen, T. (2003) Using haulage distance as a determinant of supply strategy for the bio-energy sector in Denmark. *In Proc. of the 2nd Forest Engineering Conference* (May 12-15, 2003, Växjö, Sweden). Iwarsson Wide, M. and Hallberg, I. (eds.), The Forestry Research Institute of Sweden, Uppsala.

2. Ranta, T. (2003) Logging residues from regeneration fellings for biofuel production: A GIS-based availability analysis. *In Proc. of Bioenergy 2003: International Nordic Bioenergy Conference* (September 2-5, 2003, Jyväskylä, Finland). Anon. (ed.), The Bioenergy Association of Finland, Jyväskylä.

УДК 630*31; 658.011.51 *Ст. наук. співроб. В.Л. КОРЖОВ¹, канд. техн. наук – УкрНДІгірліс; Д.І. РОМАН² – Великобичківський ДЛМП*

ПАРАМЕТРИ І ТЕХНІЧНИЙ СТАН ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ В ЛІСФОНДІ ВЕЛИКОБИЧКІВСЬКОГО ДЛМП

Представлено результати інвентаризації лісових автомобільних доріг. Подано інформацію про наявність і технічний стан лісових автодоріг та параметри дорожньої мережі в лісовому фонді Великобичківського ДЛМП.

Ключові слова: гірські ліси, дорожня мережа, характеристика, технічний стан.

*Senior researcher V.L. KORZHOV – UkrRIMF;
D.I. ROMAN – Velykobychkivsky DLMP*

Parameters and technical condition of roads net in the forest area of Velykobychkivsky DLMP

The result about forest automobile roads inventory are given. The information about forest automobile roads quantity and roads net technical condition and parameters in the forest area of Velykobychkivsky DLMP are made.

Keywords: mountain forest, roads net, characterization, technical condition

Вступ. Прийнятим в 2000 році Законом України "Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону" [1] поставлені завдання із забезпечення економічно збалансованого лісокористування, запобігання проявам згубних наслідків сти-

¹ зав. лабораторією природозберігаючих лісових технологій УкрНДІгірліс (тел. 8 0342 552458)

² директор Великобичківського державного лісомисливського підприємства (тел. 8 03132 33304)

хійних явищ, посилення всіх корисних властивостей лісів. При цьому, згаданим вище законом прийнято принципові рішення, які передбачають внесення істотних змін в організацію території лісових масивів, технологічні процеси лісозаготівель та види застосовуваного обладнання. Особлива увага приділена вдосконаленню дорожньої мережі в лісовому фонді з одночасним збільшенням її густоти. Однак в Українських Карпатах мережа доріг з твердим покриттям розвинена нерівномірно і недостатньо, що призводить до економічних втрат і не дає можливості перевести автомобільний транспорт лісу з екстенсивного на інтенсивний шлях розвитку. В останні десятиліття різко знизилися обсяги будівництва лісових доріг, що зумовлює великі віддалі трелювання (1,5-2,5 км) і, відповідно, збільшення собівартості лісогосподарських і лісозаготівельних робіт [2].

Об'єкти та методика досліджень. Район досліджень – лісовий фонд Великобичківського ДЛМП Закарпатського ОУЛГ. Територія підприємства за характером рельєфу являє собою гірську систему, що розташована, в основному, на відрогах Свидовецького хребта і представлена схилами різних експозицій і крутості. Загальна площа лісового фонду становить 47752 га, в тому числі лісів I групи 20246 га. Головними лісоутворюючими породами є ялина європейська (68,4 % від загальної площі) і бук (24,5 %). Відповідно до лісорослинного районування територія підприємства поділяється на три лісорослинні райони: буково-ялицево-ялинових лісів, букових гірських лісів і дубово-букових лісів. За віковим складом переважають деревостани віком до 60 років, площа яких становить 78,6 %.

Клімат території розташування підприємства помірно-континентальний, вологий – у гірському лісовому поясі і помірно-вологий – у долині р. Тиса. Кількість опадів – 1200 мм на рік. Ґрунтовий покрив лісових масивів не відрізняється великим різноманіттям. Гірські хребти вкриті, як правило, суглинними ґрунтами різної потужності із значним вмістом щебеню. На стрімких схилах утворюється щебеневий ґрунт, а місцями осипи і скельні оголення.

Методика виконаних досліджень базується на вимогах чинних нормативних документах з паспортизації лісових автодоріг [3] та наявному досвід обстеження автомобільних доріг [4-6]. Під час виконання польових робіт з інвентаризації лісових автомобільних доріг здійснювалися такі заходи:

- вимірювання загальної довжини кожної наявної лісової автодороги, довжини та місцезнаходження окремих її ділянок, на яких параметри основних елементів не відповідають чинним технічним вимогам;
- визначення ширини і стану земляного полотна та проїзної частини;
- встановлення конструкції дорожнього одягу, наявності та виду його покриття, довжини, місцезнаходження і технічного стану ділянок з дорожнім одягом конкретного типу;
- визначення довжини та місцезнаходження пошкоджених ділянок дороги та ділянок з незабезпеченим водовідводом;
- встановлення місцезнаходження, виду і основних параметрів штучних споруд та їх технічного стану;
- встановлення наявності і виду інженерних та транспортних комунікацій, які розміщені безпосередньо біля лісової дороги або перетинають її.

Вимірювання довжин доріг проводилось мобільною системою в складі автомобіля УАЗ-469 та спеціально сконструйованого пристрою у вигляді "п'ятого" колеса (рис. 1), або мірними 20-ти метровими стальними стрічками по осі дороги [7].

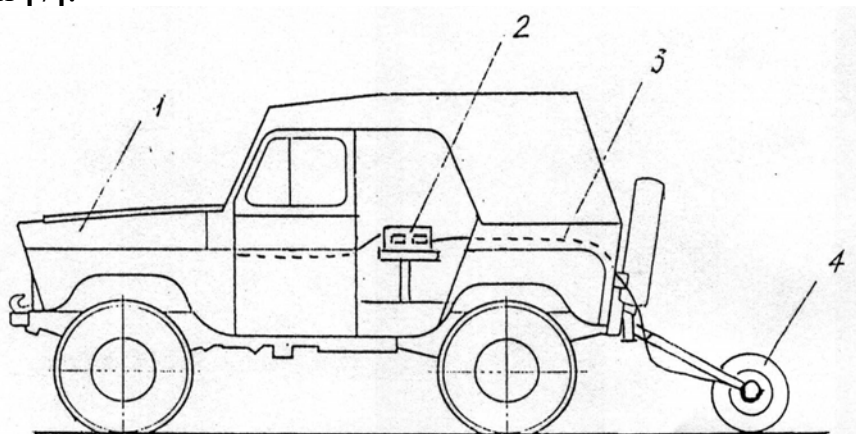


Рис. 1. Мобільна система для вимірювання довжин автодоріг: 1 – автомобіль; 2 – пристрій обліку імпульсів; 3 – електропровід; 4 – мірне колесо з датчиком імпульсів

Вимірювання стрічками проводилося у випадку неможливості проїзду автомобіля з причіпним пристроєм по автодорозі через наявні пошкодження або руйнування її окремих ділянок. Перевірка причіпного пристрою для вимірювань проводилась для кожного типу дороги і характерного стану дорожнього покриття. Відносна гранична похибка вимірювань не перевищувала 2 %. Всі результати польових робіт фіксувались в польових журналах обстеження дороги. Початок і кінець лісових автомобільних доріг визначено за проектно-виконавською документацією, або за наявними технічними паспортами (кілометражу) доріг, в тому числі загального користування чи інших відомчих доріг. Кінець лісових доріг уточнювався під час проведення інвентаризації. Напрям ведення кілометражу під час інвентаризації приймався від місць виходу лісових доріг до дороги загального користування чи іншої дороги до більш віддалених від контори підприємства лісових масивів. Встановлення параметрів елементів лісових доріг та їх технічного стану здійснювалося відповідно з чинною інструкцією з паспортизації лісових автодоріг. Після завершення польових досліджень отримані матеріали було проаналізовано, в окремих випадках проведено повторні вимірювання та внесено уточнення і зміни.

Результати досліджень. На основі проведених в 2001-2002 роках польових досліджень і камеральних робіт встановлено реальну довжину і технічні характеристики лісових автодоріг Великобичківського ДЛМП, а також здійснено аналіз транспортного освоєння лісового фонду. Загальна технічна характеристика транспортної мережі підприємства подана в табл. 1.

Всього на підприємстві станом на 1.07.2002 року експлуатується 26 лісових автодоріг загальною протяжністю 117, 54 км. Основним видом покриття на лісових дорогах є гравійні. Наявна лише одна лісова дорога з асфальтобетонним покриттям, довжина якої становить менше 1 % загальної довжини всіх доріг. Практично на всіх лісових дорогах поверхня дорожнього полотна характеризується значними нерівностями, глибокими коліями і вибоїнами.

Табл. 1. Загальна технічна характеристика транспортної мережі

Найменування показників	Назва лісництва									Разом по під-приємству
	Костилівське	Ділове	Лужанське	Косівсько-Полянське	Ім. Томашука	Середньорічське	Кобилецько-Полянське	Щербилівське	Верхньоводянське	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Загальна довжина доріг, км станом на 1.07.2002 р.	4,988	10,600	9,047	18,100	12,070	7,330	10,400	4,080	40,915	117,540
в т.ч. довжина ділянок із зруйнованим земляним полотном, км	0,044	0,842	0,107	1,540	-	5,510	0,060	0,810	2,607	11,520
Довжина ділянок дорожнього покриття, км: асфальтобетонного	-	-	1,130	-	-	-	-	-	-	1,130
в т.ч. зруйноване	-	-	0,025	-	-	-	-	-	-	0,025
гравійного	4,988	10,600	7,917	18,100	12,070	7,330	10,400	4,080	40,915	116,400
в т.ч. зруйноване	-	1,690	1,594	4,305	5,019	5,690	2,340	2,410	6,014	29,062
Число ділянок з ухилом, який більше допустимого, шт.	3	10	2	-	4	-	-	-	57	76
Довжина ділянок з ухилом, який більше допустимого, м	118	759	222	-	519	-	-	-	4127	5745
Число кривих з радіусом менше допустимого, шт.	-	1	-	4	2	-	-	1	7	15
Сумарна довжина кривих з радіусом менше допустимого, м	-	25	-	103	42	-	-	32	206	408
Довжина ділянок підвищеної трудності утримання, км: зеувні	0,040	0,300	0,015	0,470	0,653	0,300	0,410	0,110	0,443	2,741
затоплювані	0,942	3,054	-	4,305	4,649	5,100	2,340	1,460	3,321	25,171
Штучні споруди: мости	9	8	9	7	1	1	4	2	13	54
в т.ч. зруйновані	-	-	3	3	-	-	1	1	-	8
труби	1	3	14	24	12	8	23	2	108	195
в т.ч. зруйновані	-	-	-	11	1	1	3	-	31	47
лотки	17	4	12	51	8	2	24	4	49	171
в т.ч. зруйновані	1	-	2	3	-	-	-	1	28	35
броди	-	8	11	13	4	-	3	2	41	82

Майже на кожному четвертому кілометрі доріг дорожнє покриття є зруйнованим. Лісові дороги, що розташовані на схилах гір, мають значні поздовжні ухили. В цілому на підприємстві є 76 ділянок з ухилом більше допустимого. На окремих дорогах є невеликі за протяжністю ділянки з ухилами, які перевищують допустимі в 1,4-1,6 рази. Це, в основному, спуски у вантажному напрямку. Загальна довжина таких ділянок становить близько 5 %.

Довжина ділянок підвищеної трудності утримання на підприємстві становить близько 28 км (21,3 %), в тому числі затоплюваних місць більше 25 км. Таке становище пов'язане з тим, що більшість лісових автодоріг побудована безпосередньо біля водотоків чи в поймі рік. А це, в свою чергу, передумовлює їх часті руйнування під час повеней. Для гірських лісових доріг характерна наявність великої кількості штучних споруд. В середньому на 10 км лісової дороги припадає 5 мостів (переважна більшість яких є з дерев'яною пролітною будовою), 16 водопропускних труб (залізобетонних і кам'яних) і 15 лотків (переважно дерев'яних). На теперішній час практично всі штучні споруди влаштовуються невисокої капітальності і мають незадовільний технічний стан. При цьому, значна частина з них аварійні або зруйновані. Частка зруйнованих штучних споруд становить: для мостів – 14,8 %, труб – 24,1 %, лотків – 20,4 %. Тому на лісових дорогах при перетинанні водотоків влаштовані броди, яких на підприємстві налічується більше 80.

Наведені вище причини призвели до того, що лісові автодороги придатні лише для використання автомобілів з усіма ведучими осями. Окремі ділянки лісових доріг, по яких можливий проїзд загально-дорожніх автомобілів, особливо легкових, є невеликої протяжності.

Характеристика транспортної мережі в лісовому фонді підприємства станом на 1.07.2003 р подана в табл. 2.

Табл. 2. Фактична густина існуючих доріг в лісфонді

Назва лісництва	Площа лісфонду, га	Довжина доріг, км			Густина доріг, км/100 га	
		загального призначення	лісових	всього	всіх категорій	лісових
1. Костилівське	4781	3,5	6,11	9,61	0,2	0,13
2. Діловецьке	4268	5,1	10,6	15,7	0,37	0,25
3. Лужанське	3821	5,28	9,05	14,33	0,38	0,24
4. Косівсько-Полянське	5992	1,5	18,1	19,6	0,33	0,30
5. Ім.Томашука	4787	4,5	12,07	16,57	0,35	0,25
6. Середньоріцьке	5758	-	9,5	9,5	0,16	0,16
7. Кобилецько-Полянське	4552	-	10,4	10,4	0,23	0,23
8. Щербилівське	6295	-	7,62	7,62	0,12	0,12
9. Верхньоводянське	7498	6,8	40,92	47,72	0,64	0,55
Всього	47752	26,68	124,37	151,05	0,32	0,26

Існуюча дорожня мережа в лісовому фонді Великобичківського ДЛМП представлена автодорогами як лісовими, так і загального користування. При цьому, значна частина лісових доріг розташована поза землями лісового фон-

ду. Це, в більшості випадків, ті ділянки лісових доріг, які проходять в межах сільських населених пунктів чи земельних угідь сільськогосподарського призначення. Як правило, лісові дороги між собою не з'єднуються і виходять до доріг загального користування. Тільки в одному із 9 лісництв – Верхневоднянському наявне сполучення між собою окремих лісових урочищ, яке здійснюється завдяки лісовим автодорогам. Локальні дорожні мережі більшості лісництв між собою також не з'єднані, за винятком двох магістральних лісових доріг, які проходять територіями двох сусідніх лісництв.

Густота автодоріг в середньому на підприємстві становить 0,32 км/100 га і перебуває в межах від 0,12 до 0,64 км/100 га. При цьому, вища густота доріг (в 2-3 рази) характерна для лісництв, територія яких розміщена в більш освоєній низькогірній місцевості. Розподіл лісового фонду за густотою лісових доріг представлено на рис. 2.

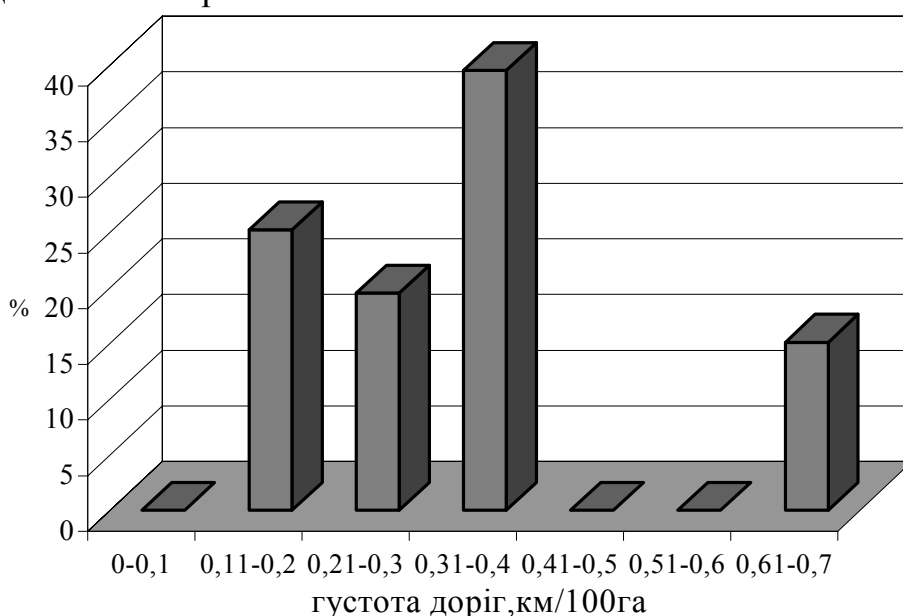


Рис. 2. Розподіл площ лісового фонду за фактичною густотою доріг

На переважній більшості площ лісового фонду (близько 85 %) густота транспортної мережі не перевищує 0,4 км/100 га. Потрібно звернути увагу на те, що лісові площі, в яких густота доріг перевищує 0,6 км/100 га, становлять лише 15 %. До того ж, необхідно зазначити, що відносно висока густота доріг характерна тільки для одного Верхневоднянського лісництва, де наявна більш-менш розгалужена мережа шляхів транспорту як лісових, так і загального користування. Таке становище пояснюється нескладними рельєфними умовами його розташування, а також заселеністю території, що сприяє створенню розгалуженої транспортної мережі.

Динаміка протяжності і стану лісових доріг у Великобичківському ДЛМП протягом майже трьох десятиліть представлена в табл. 3. Аналіз наведених даних показує, що в останні десятиліття спостерігалось зменшення кількості лісових доріг. При цьому погіршився і їх технічний стан. Так, якщо в 1988 році 18,4 % всіх лісових доріг потребували ремонту чи реконструкції, то на теперішній час такі ділянки лісових автодоріг становлять майже четверту частину від їх загальної довжини.

Табл. 3. Динаміка фактичної протяжності і технічного стану лісових автодоріг

Найменування показників	Роки				
	1976	1988	1995	2002	2003
Загальна довжина, км	166,2	169,43	161,32	117,54	124,37
Довжина доріг, які потребують ремонту і реконструкції, км/%	Дані відсутні	$\frac{31,19}{18,4}$	$\frac{35,90}{22,3}$	$\frac{29,09}{24,7}$	$\frac{29,09}{23,4}$

На наш погляд, таке становище пов'язане з двома історичними повеннями, (1998 і 2001 р.р.), під час яких було нанесені значні пошкодження лісовим дорогам та водопропускним спорудам, а також недосконалістю системи фінансування будівництва і утримання лісових доріг. При цьому, необхідно зазначити, що в останні роки Великобичківським ДЛМП проводяться інтенсивні дорожньо-будівельні роботи з відновлення лісових автодоріг зруйнованих стихією. На виконання "Програми будівництва лісових доріг та впровадження природозберігаючих технологій лісозаготівель в гірських умовах Закарпаття" [8], згідно з якою були виділені певні кошти, основні ділянки лісових доріг підприємства на теперішній час відновлені і реконструйовані. Про це свідчить збільшення довжини дорожньої мережі в останні роки.

Висновки. Проведений вище аналіз дає змогу стверджувати, що:

- на даний час транспортна мережа на території Великобичківського ДЛМП є недостатньо розвинутою. Середня її густота становить 0,32 км/100 га, що в 5-10 разів менше, ніж в сусідніх країнах, які знаходяться в подібних рельєфно-кліматичних умовах;
- лісові дороги розташовані вкрай нерівномірно по території підприємства. У розрізі лісництв густота доріг коливається від 0,12 до 0,64 км/100 га. Низинні лісництва мають густоту доріг в 2-3 рази більшу, ніж гірські.
- на підприємстві лісові площі, в яких густота доріг не перевищує 0,6 км/100 га, становлять більше 85 % лісового фонду;
- наявні лісові автодороги характеризуються низьким технічним станом. Довжина ділянок із зруйнованим земляним полотном і дорожнім покриттям становить відповідно більше 9 % і 25 % від загальної довжини лісових доріг. Затоплювані ділянки становлять 21,3 %.
- практично всі штучні споруди влаштовуються невисокої капітальності і мають незадовільний технічний стан. При цьому, значна частина з них перебуває в аварійному стані або зруйновані. Частка зруйнованих штучних споруд становить: для мостів – 14,8 %, труб – 24,1 %, лотків – 20,4 %;
- спостерігається переважне застосування дерев'яних елементів і конструкцій для будівництва водопропускних споруд на лісових автодорогах;
- лісові автодороги придатні лише для використання спеціального лісовозного транспорту на базі автомобілів з усіма ведучими осями. Окремі ділянки лісових доріг, по яких можливий проїзд загальнодорожніх автомобілів, особливо легкових, є невеликої протяжності.
- в Карпатському регіоні питання організації фінансування витрат на будівництво і утримання лісових доріг потребує нагального вирішення.

Література

1. Закон України "Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону" 10.02.2002. № 1436-III.

2. Коржов В.Л. Дорожня мережа в лісфонді Карпатського регіону та її вплив на організацію сталого розвитку лісового господарства// Матеріали Міжнародної конференції "Гори і люди (в контексті сталого розвитку). – Том I. – Рахів. – 2002. – С. 285-287.

3. Инструкция по техническому учету и паспортизации лесных автомобильных дорог. – Утв. Минлесдревпромом Украины 23.01.85. – К.: 1984. – 36 с.

4. Задорожний В.В., Коржов В.Л. Паспорт лісової дороги// Лісове госп-во, лісова, паперова і д/о пром-сть. – 1986, № 4. – С. 21.

5. Білятинський О.А., Химерник Ю.А. Нові методи вимірювань при обстеженні доріг// Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – К.: Будівельник, 1973. – С. 26-32.

6. Черногузов Ю.П. Экспресс-метод определения геометрических параметров автомобильных дорог. – В кн.: Тезисы докл. на VII Всесоюзн. конф. молодых ученых и специалистов: Основные пути повышения научн.-техн. уровня проектирования и стр-ва автомоб. дорог и мостов. – М.: 1981. – С. 11-12.

7. Задорожний В.В., Коржов В.Л. Прибор для измерения протяжности автомобильных дорог// Лесозэксплуатация и лесосплав. – 1986, № 3. – С. 5-6.

8. Програма будівництва лісових доріг та впровадження природозберігаючих технологій лісозаготівель в гірських умовах Закарпаття. Затв. КМ України. № 670 від 23.04.1999 р.

Stephen J. NICHOLLS¹, Pierre A. ACKERMAN², Reino E. PULKKI³

PROVINCIAL ROAD CONDITION AND ROUND WOOD TIMBER TRANSPORT IN SOUTH AFRICA

The context of the study is concern over declining provincial road condition due to insufficient government funding for road maintenance. These roads are by their public nature used by a wide variety of commercial and private interests contributing a broad range of axle loads. There was no information available on the use of these roads by forest companies, nor on their condition. Consequently a survey was conducted to determine condition and length of each segment of provincial road in use by forest companies and the volume of wood transported over them. In addition, an attempt was made to gather data on other road users and their contribution to the volume transported over each section.

The questionnaire indicated that the provincial roads are in a poor to very poor state. References reviewed suggests maintaining or rebuilding these roads can achieve a significant reduction in total cost of transport. South African forest companies provide the majority of the heaviest axle loading to these roads and must therefore take responsibility for damage caused to them. Also a variety of forest companies use the same roads and consequently collaborative studies between companies are needed.

Стівен Й. НІКОЛЛС¹, П'єр А. АККЕРМАН², Рейно ПУЛККІ³

Провінційні дороги і лісотransпорт в Південній Африці

Зосереджено увагу на погіршенні стану провінційних доріг через недостатнє державне фінансування їх експлуатації. Ці дороги за своїм призначенням широко використовуються для перевезення вантажів в комерційних та приватних цілях. Однак відсутні дані про використання таких доріг лісовими компаніями. Дослідження проводилося з метою визначення технічних та експлуатаційних параметрів кожної ділянки провінційної дороги, що використовувалася для транспортування деревини. Крім того, зроблено спробу зібрати інформацію про використання цих доріг іншими користувачами.

¹ Strategic Environmental Consulting, United Kingdom (Стратегічна екологічна консультація, Великобританія)

² Department of Forest Science, University of Stellenbosch. South Africa (Стеленбошський Університет, Південна Африка)

³ Faculty of forestry and the environment, Lakehead University, Ontario. Canada (Лакегедський Університет, Онтаріо, Канада)