

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ГОРСКАТА ПЪТНА МРЕЖА В ЦЕНТРАЛНИТЕ РОДОПИ

Станимир Стоилов, Тихомир Крумов, Николай Учиков
t_p.krumov@abv.bg

*Лесотехнически университет,
катедра „Технологии и механизация в горското стопанство“
Бул. „Кл. Охридски“ №10, 1756 София,
БЪЛГАРИЯ*

Ключови думи: горска пътна мрежа, гъстота, среден наклон, средна дължина, коефициент на удължаване

Резюме: Изследвана е първичната и вторичната горска пътна мрежа в района на Централните Родопи и са определени средните разстояния, средни наклони, среден коефициент на удължение, деформацията по пътната повърхнина на горскотранспортните линии. В ДГС-Широка лъка гъстотата на първичната горска пътна мрежа е 12,22 т/ха, по-голяма от средната за страната. Въпреки това състоянието на съществуващата горска пътна инфраструктура в района на Родопите, както и в цялата страна е незадоволително. Направени са изводи и предложения за подобряване на горската пътна мрежа и транспортното разработване на горскоексплоатационните басейни в Централните Родопи.

Състояние на проблема

Съвременното горско стопанство се развива на базата на модерни технологии и техника, чиято нормална експлоатация е невъзможна без подходяща горскопътна мрежа. Горските пътища трябва да се проектират, да се строят и да се поддържат така, че да осигуряват нормални условия за реализиране на динамичните показатели на съвременните товарни автомобили и трактори без опасност за напречната и надлъжна устойчивост, буксуване или плъзгане. Пътната настилка се изгражда с достатъчна носимоспособност, за да се съпротивлява на действието на моторните превозни средства, на атмосферните въздействия и да осигурява добро сцепление с ходовия двигател.

Първичната горскопътна мрежасе използва за далечен транспорт (превоз) на дървесината от временните складове до потребителните центрове, дървообработващи заводи и жп гари и се състои от автомобилните горски пътища. Различават се три степени превозни горски пътища или горски автомобилни пътища в зависимост от транспортно техническите характеристики[1].

От първа степен са пътищатасвързващи големи горски райони с пътища от републиканската пътна мрежа или с консумативни (експлоатационни) центрове на горкостопанската продукция. От значение са не само за горското, но и за селското стопанство, туризма, отдиха, отбраната и др. Средногодишният обем на дърводобив в

обхватения от тях район е над 18 000 m³, еднопосочна приведена интензивност на движението от 21 до 100 оразмерителни автомобили (ОА) на ден и в редки случаи над 100 ОА/ден, при категория движение “средно” или “тежко”. Изградени са с трайна настилка с асфалтобетонно покритие. От втора степен са пътищата, които свързват средни по големина горски райони с първостепенните пътища или с пътищата от републиканската пътна мрежа. Освен за работите в горското стопанство могат да се използват и за други цели. Имат средногодишен обем на дърводобив в обхватения от тях район от 8000 до 18 000 m³, еднопосочна приведена интензивност на движението – от 6 до 20 ОА/ден, при категория движение “леко”. Изградени са с трайна настилка с асфалтобетонно покритие или с повърхностна обработка от трошен камък. Към трета степен пътища сепричисляват тези, които свързват малки по площ и запаси райони с пътища от по-висока степен. Имат средногодишен обем на дърводобива от 2000 до 8000 m³, еднопосочна приведена интензивност на движението – до 5 ОА/ден, при категория движение “много леко”. По същество това са пътища без настилка (земни пътища) с евентуално стабилизиране на земната основа в отделни участъци с карьерни материали или минерални свързващи вещества. Характерните особености на първичната горскопътна мрежа у нас са, че преобладават пътищата без настилка (61,56%), следвани от пътищата с асфалтобетонна настилка (21,29%) и пътищата с трошенокаменна настилка (17,14%). Средната гъстота на горската пътна мрежа е 7,9 m/ha. Тя е съпоставима с тази в Румъния – 6,5 m/ha, но е значително по-ниска в сравнение с други европейски страни като Австрия – 36 m/ha, Франция – 26 m/ha, Германия – 45 m/ha и Швейцария – 40 m/ha [4].

Вторичната горскопътна мрежа се използва за близък транспорт (подвоз и извоз) на дървесината от сечищата до временните складове (товарни пунктове) и се състои от извозните (тракторните) пътища. Характерно за извозните (тракторните) горски пътища е, че пътното платно е без пътна настилка и в различна степен е подравнено и почистено от пънове, стърчащи камъни и други препятствия. При големи валежи се затруднява проходимостта и движението на тракторите по извозните пътища поради намаляване на носещата им способност.

Според надлъжните наклони извозните пътища за колесни трактори са три категории: I категория – с прави наклони от 0 до 15%, II категория – с прави наклони от 16 до 25% и обратни до 10% и III категория – с обратни наклони над 10% [3].

Еднопосочността на транспорта на дървесина води до разделяне на надлъжните наклони на горскотранспортните линии и в частност на горските пътища на:

- прави наклони са наклоните на слизване в товарно направление. Движението на горскотранспортните средства по правите наклони се подпомага от гравитационните сили, породени от собственото тегло и теглото на товара. Така се намалява необходимата теглителна сила;
- обратни наклони – наклоните на изкачване в товарно направление. При обратните наклони преодоляването на всички съпротивителни сили е за сметка на намаляването на теглителната сила. Това води до увеличение на експлоатационните разходи. Обратните наклони предизвикват и удължаване на горскотранспортните линии;
- меродавни наклони – това са максималните обратни наклони, които могат да бъдат преодолявани от горскотранспортните машини с определена скорост на движение;
- уравновесителни наклони – максималните наклони на изкачване, които могат да бъдат преодолявани от горскотранспортните машини без товар. Тези наклони са същевременно максималните прави наклони в товарно направление.

Гъстотата на горскопътната мрежа може да се изрази по два начина: като разстоянието между отделните транспортни линии, измерено по най-късото (перпендикулярно) разстояние между тях; и като условна дължина на горскотранспортните линии в единица горска площ. Обикновено се използва вторият начин, тъй като гъстотата на горскопътната мрежа се определя по-бързо и лесно и дава по-добра сравнимост на получените данни[3].

От показателите на горскопътната мрежа интерес представляват нейната гъстотата, геометричното, действителното разстояние и коефициента на удължение. Гъстотата на горскопътната мрежа $D_{гпм}$ се определя както спрямо общата, така и спрямо залесената горска площ:

$$(1) \quad D_{гпм} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{S},$$

където L_i е дължината на горския път;

S – площта на горскостопанската единица.

От гледище на транспортното разработване на горскостопанската единица този показател не дава представа за разположението на горскопътната мрежа върху терена. Геометричното средно извозно разстояние L_r е средноаритметичната стойност от най-късите (перпендикулярните) извозни разстояния от сечището до временния склад на автомобилния или тракторен горски път:

$$(2) \quad L_r = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_n}{n}.$$

Действително средно извозно разстояние L_d се определя се аналогично на геометричното извозно разстояние, но се използват действителните извозни разстояния (със завои).

Коефициентът на удължаване на пътя е отношението между действителното и геометричното извозно разстояние се нарича:

$$(3) \quad K_y = \frac{L_d}{L_r}.$$

Гъстотата на горскопътната мрежа е цялостен показател за състоянието на горското стопанство. Увеличаването на гъстотата на горскопътната мрежа (т.е. намаляване на разстоянието между горскотранспортните линии) обаче е много скъпо и трябва да се извършва постепенно и системно по предварително разработен план. По-важна е гъстотата на първичната горскопътна мрежа, защото колкото по-гъсто са разположени автомобилните пътища, толкова по-къси са подвозните и извозните разстояния и по-малки разходите за близък транспорт, а и като цяло за горски транспорт. У нас средната гъстота на първичната горскопътна мрежа е 11,2 m/ha заедно с гъстотата на обществената пътна мрежа от 0,33 km/km² (3,3 m/ha)[2], което е крайно недостатъчно. Тя е неравномерно разпределена по районни дирекции (РДГ), ДГС/ДЛС и ГСУ. В ТП ДГС “Широка лъка” гъстотата на първичната горскопътна мрежа е по-голяма от средната за страната – 12,22 m/ha, като този показател е още по-голям при условие, че се вземат предвид и пътищата от републиканската пътна мрежа, които се използват за горски цели. Въпреки това състоянието на съществуващата горскопътна инфраструктура е незадоволително.

У нас преобладава дърводобива в планински и хъмисти райони и поради това основните транспортни линии и страничните им разклонения, както и местоположението и броят на временните складове, обикновено се определят от течението на реките. Стремежът е дървесината да се спуска от намиращите се по-високо сечища към разположените по-ниско временни складове и автомобилни пътища, като се използва гравитационната сила.

Цел на настоящата работа е изследване на горскопътната мрежа на територията на Централните Родопичрез определяне на транспортни разстояния, средни наклони на автомобилните и тракторните горски пътища, коефициентите на удължение на горскотранспортните линии, състояние на горскопътната мрежа, степен на горските автомобилни (превозни) пътища, категория на тракторните (извозните) пътища.

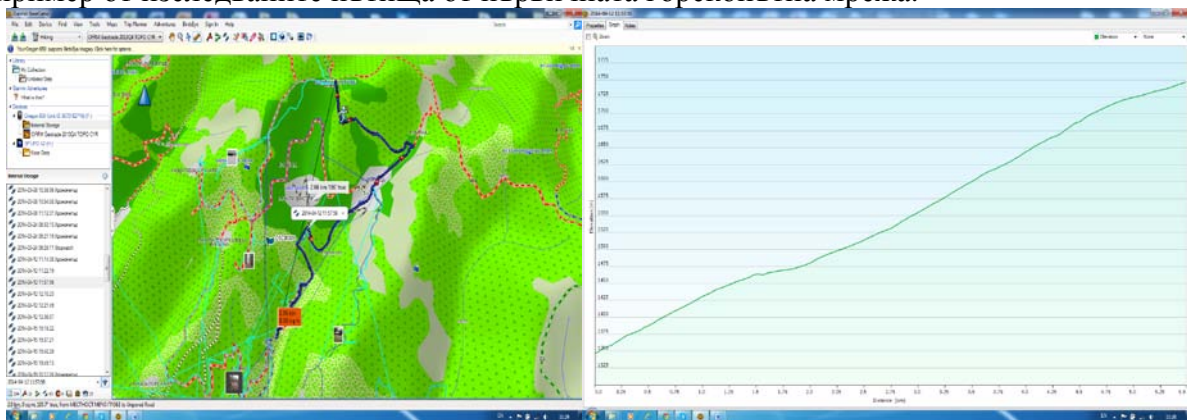
Обект и методика на изследването

Експерименталното изследване беше проведено на територията на Южно централно държавно предприятие (ЮЦДП), Териториално поделение (ТП) Държавно горско стопанство (ДГС) “Широка лъка” през периода март–май 2014 г. Стопанството е в “сърцето” на Централните Родопи, поради което може да се приеме, че показателите са представителни за региона. Данните за горскопътната мрежа бяха събрани чрез обхождането на набелязаните трасета с автомобил с висока проходимост и включен апарат за връзка с глобалната система за позициониране (Global Positioning System). Изследваните пътища бяха избрани така, че да са съобразени с хетерогенността на отделните горскостопански участъци. От общо 128 отдела на територията на стопанството, изследването обхваща 47 отдела.

За експерименталното изследване на горскопътната мрежа на територията на ТП ДГС “Широка лъка” беше използван GPS апарат “Garmin” модел “Oregon 650”. С негова помощ бяха измерени и изчислени действителните разстояния на пътищата с точност 10 m, геометричните разстояния на пътищата с точност 10 m и средните наклони на пътищата с точност 1°. При обработката на резултатите от експерименталното изследване са използвани съвременните методи на математическата статистика.

Анализ на резултатите от първичната горскопътна мрежа

На фиг. 2 са показани конфигурацията на трасето и надлъжния профил на типичен пример от изследваните пътища от първичната горскопътна мрежа.

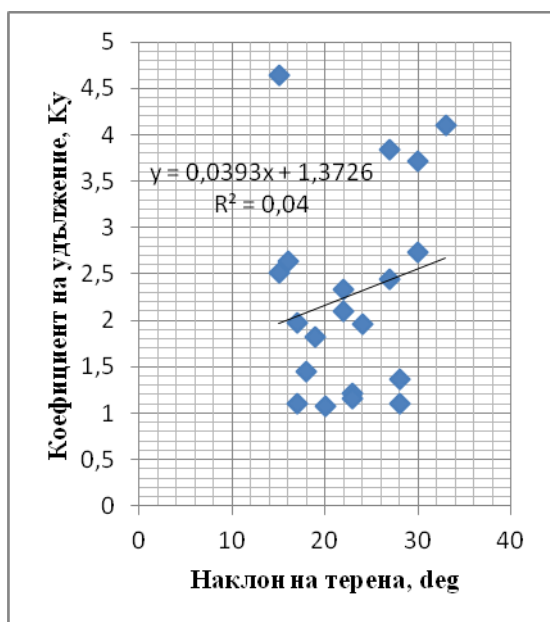


Фиг. 1. Типична конфигурацията на трасето и надлъжен профил на път от първичната горскопътна мрежа

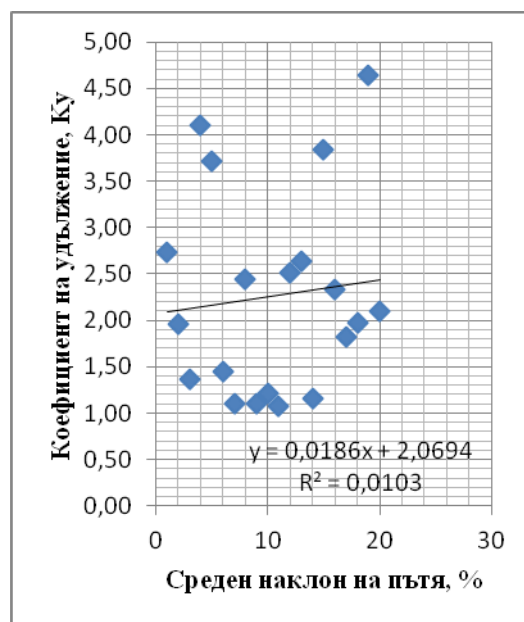
От данните на изследваните двадесет автомобилни горски пътища може да се заключи, че средната дължина на трасетата е 3,155 km, средният коефициент на удължение – 2,26, което е обусловено от големината на средния наклон на терена от 22,7°. Средният наклон на пътищата варира в широки граници – от 0,7% до 9,0%, като средната стойност е 4,6%. Състоянието на първичната горскопътна мрежа не е добро, тъй като 50% от пътищата са в лошо състояние, а едва 10% - в добро състояние. Предимство е преобладаването на превозните пътищата с прав наклон в товарно направление. Разпределението по степени на пътищата е неравномерно, като силно доминират пътищата от трета степен (85%).

Графиката на фиг. 2 изразява зависимостта между наклона на терена и коефициента на удължение на автомобилните горски пътища. Вижда се, че с увеличаване на наклона на терена, коефициента на удължение се изменя, като

стойността му нараства. Стаистическата зависимост не е силно изразена поради силно разчленения терен.



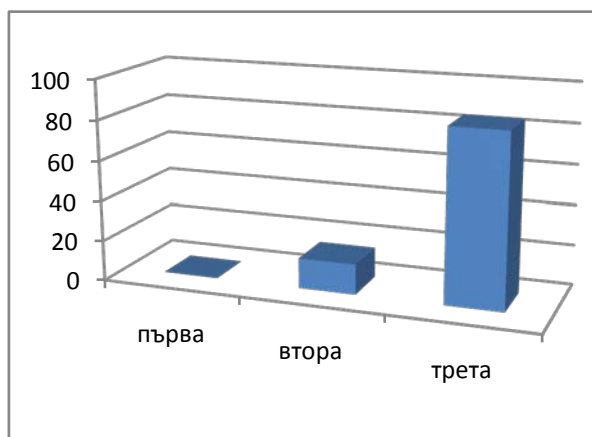
Фиг. 2. Влияние на наклона на терена върху коефициента на удължение



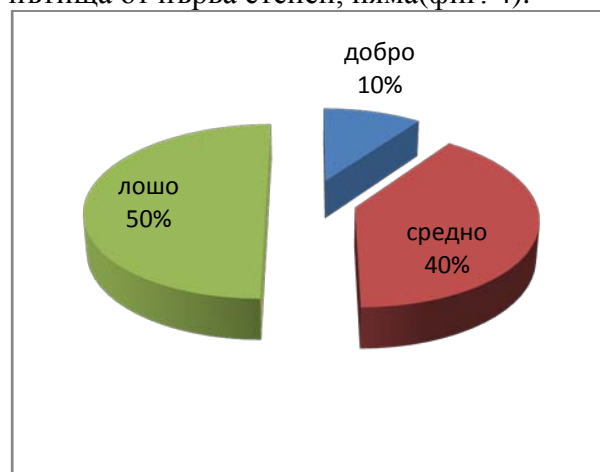
Фиг. 3. Влияние на средния наклон на пътя върху коефициента на удължение

Фиг. 3 илюстрира зависимостта между средния наклон на пътя и коефициента на удължение на автомобилните горски пътища. Вижда се, че с увеличаване на наклона на пътя, коефициента на удължение нараства, което се дължи на силно пресечения терен.

Преобладават автомобилните горски пътища от трета степен (85%), следвани от пътища втора степен (15%). Автомобилни горски пътища от първа степен, няма (фиг. 4).



Фиг. 4. Процентно разпределение на автомобилните горски пътища по степени

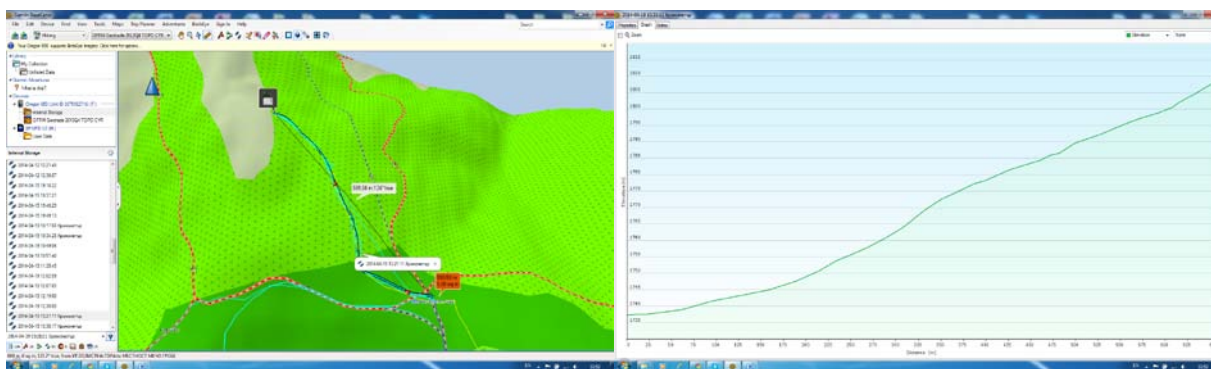


Фиг. 5. Разпределение на автомобилните горски пътища по състояние

Състоянието на автомобилните горски пътища е представено на фиг. 5. Половината от пътищата са в лошо състояние (50%), а тези в добро състояние са едва 10%.

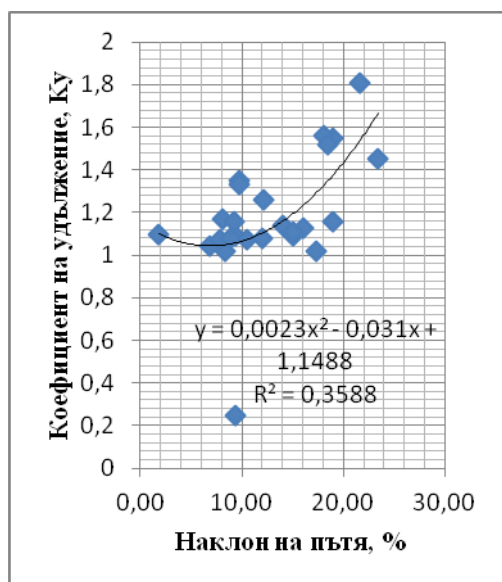
Анализ на вторичната горскопътна мрежа

На фиг. 6 са показани конфигурацията на трасето и надлъжния профил на типичен път от вторичната горскопътна мрежа по горскостопански участъци (ГСУ), в които са изградени. При изследваните 21 бр. извозни тракторни пътища извозните разстояния варират от 99 m до 726 m, а геометричните разстояния от 43 m до 657 m.

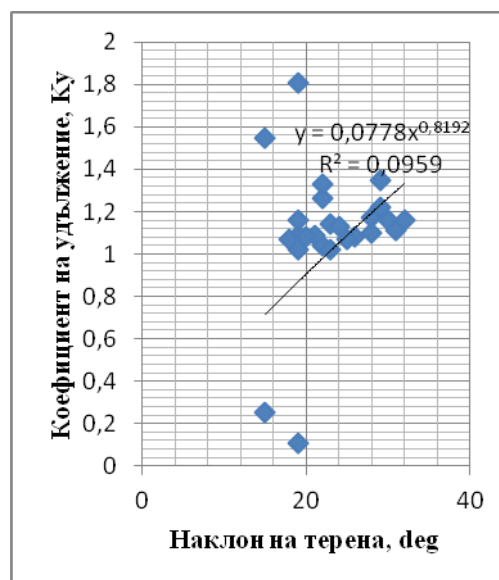


Фиг.6. Типична конфигурацията на трасето и надлъжен профил на път от вторичната горскопътна мрежа

Средната дължина на извозните разстояния е 392 m, а на геометричните разстояния – 370m. Коефициентът на удължаване се изменя в широки граници и има средна стойност 1,10. Наклонът на пътя се променя от 2,8% до 23,4%, като средната му стойност е 10,92%. От изследваните извозни пътища шестнадесет са с прав наклон в товарно направление, а девет са в обратен наклон.



Фиг.7. Влияние на средния наклон на пътя върху коефициента на удължение

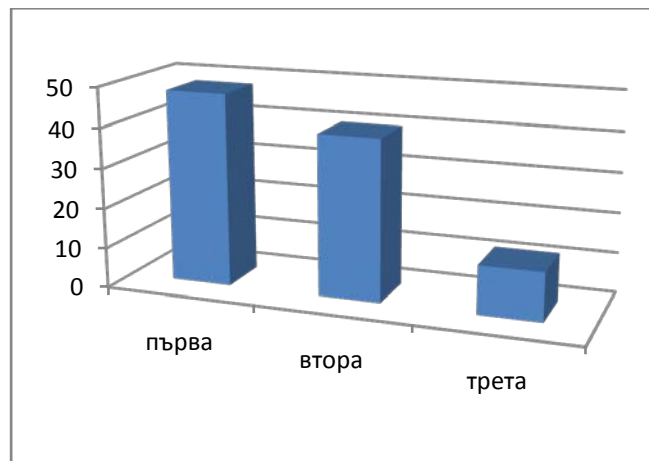


Фиг.8. Влияние на наклона на терена върху коефициента на удължение

Графиката на фиг. 7 показва зависимостта между наклона на пътя и коефициента на удължение на автомобилните горски пътища. Вижда се, че с увеличаване на наклона на пътя, коефициента на удължение се изменя и стойността му нараства.

Графиката на фиг. 8 изразява зависимостта между наклона на терена и коефициента на удължение на автомобилните горски пътища. Вижда се, че с увеличаване на наклона на терена, стойността на коефициента на удължение нараства.

От фиг. 9 добиваме представа за разпределението на тракторните (извозните) горски пътища по категории. Преобладават пътищата от първа категория със 48%, следвани от тези от втора категория с 40% и 12% трета категория. Това показва, че при сравнително неголеми инвестиции, е възможно преустройство на някои тракторни пътища от първа категория в автомобилни.



Фиг. 9. Разпределение на тракторните пътища по категории

Изводи и препоръки

В резултат на проведеното изследване могат да бъдат направени следните изводи и препоръки:

1. Гъстотата на първичната горскопътна мрежа на територията на ТП ДГС “Широка лъка” е 12,22 m/ha, (този показател е по-голям при условие, че се вземат предвид и шосетата от републиканската пътна мрежа, които се използват за горски цели). Въпреки всичко това гъстотата на горскопътната мрежа, макар и по-голяма от средната за страната, е недостатъчна и неравномерно разположена на територията на стопанството.

2. Изчислени са средните наклони и коефициентът им на удължение, определени са степените и наклона в товарно направление. Установено е влиянието на средния наклон на терена и наклона на пътя върху коефициента на удължение.

3. Установено е, че състоянието на горските автомобилни пътища не е добро, тъй като 50% от пътищата са в лошо състояние, а едва 10% са в добро състояние.

4. Тракторните пътища са класифицирани по категории, като преобладаващи са пътищата от първа категория с дял от 48%, следвани от втора категория с 40% и 12% трета категория.

5. Състоянието на първичната горскопътна мрежа трябва значително да се подобри и да се предотвратят деформациите. Това може да се постигне чрез използването на трайна настилка от трошен камък, асфалтово покритие или други пътни конструкции.

Литература

- [1.] Николов, В. Технически особености на горските пътища. Механика, транспорт, съобщения, бр. 3, 2011, с. 28-31.
- [2.] Николов, В. Проектиране и строителство на пътища. С., 2012.
- [3.] Христов, Ст. Горски транспорт. Земиздат, С., 1970.
- [4.] Национална стратегия за развитие на горския сектор в Република България за периода 2013-2020 г. Министерство на земеделието и храните, ноември, 2013 г.

STUDY OF FOREST ROAD NETWORK IN CENTRAL RHODOPPE MOUNTAINS

Stanimir Stoilov, Tihomir Krumov, Nikolay Uchikov
t_p.krumov@abv.bg

*University of Forestry, Dept. of Technologies and Mechanization in Forestry
10, Kliment Ohridskibld., 1756 Sofia,
BULGARIA*

Key words: *forest road network, density, average slope, average length, bypass coefficient*

Abstract: *The primary and secondary forest road network in the region of Central Rhodopes Mountains was studied in order to find out average length, average slope, average length, bypass coefficient, deformation on road surface. Despite in the State forestry of ShirokaLaka the forest road density was estimated at 12,22 m/ha, higher than Bulgaria's average value, the overall state of existing forest road infrastructure in the region of Central Rhodopes Mountains as well as in the whole Country is not satisfied. In conclusions are made suggestions toward improvement of forest road network in studied region.*