

1. Субев, Хр., Кумчев, Ив., Стоименов С., **Марков Ив.** 1992. Динамика на горския фонд в Република България за периода 1960-1990 г. (коментиран сборник с данни). ДФ „Агролеспроект“ – София 1992, 301 стр.

Българската гора е източник на все по-високо ценения дървен материал, както и на ред други стопански ползи. Още по-важно е това, че тя е главният фактор, който поддържа екологическото равновесие в страната - тя очиства въздуха, осигурява равномерност на речния сток и предпазва земята от ерозия.

Настоящият труд "ДИНАМИКА НА ГОРСКИЯ ФОНД В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ" проследява развитието на най-важните параметри на горите с държавно значение през периода 1960-1990- година. Горите с държавно значение са 97% от целия горски фонд, така че "Динамиката" обхваща практически всички гори в България.

Настоящото изследване може да се разглежда като одобрение или критика на принципа на единното държавно ръководство на горското стопанство на научна основа.

Както ще се види по-нататък, положителните отражения от единното държавно ръководство, което е общоприето в цивилизованите страни, са много повече от отрицателните. Това се вижда от приведените цифрови данни. Те по убедителен начин показват благоприятното развитие на горите в България, което в Европа се сочи като значително културно-историческо постижение на нашата страна. За съжаление "Динамиката" показва и последиците от присъщите на разглеждания период безстопанственост и некомпетентно вмешателство на безотговорни управници, които доведоха до значително намаляване на зрелите високостъблени гори по площ и запас и до постоянен приток на разстроени насаждения.

"Динамиката" съдържа цифрови данни в табличен вид и известен брой диаграми, които дават развитието на площта, запаса, запаса на хектар, прираста и прираста на хектар на различните видове гори и горския фонд като цяло. Данните са извлечени от държавния статистически отчет на горския фонд и са обобщени от, разработена за целта компютърна програма. При изчисляване на общия среден прираст и прираста на хектар не е взет под внимание запасът на надлесните дървета. Поради по-особения характер на тополовото стопанство за тополите са съставени и отделни таблици по класове на възраст през 5 години. За съжаление данните не позволяват да се проследи поотделно развитието на горите със стопанско предназначение и на тези със специално предназначение.

Отначало имахме намерение да дадем поглед на един по- дълъг период от време, а не само на последните 30 години. Това се оказа невъзможно, въпреки че разполагахме с отчети на горския фонд още от 1951 година, защото в по-старите отчети съставът на данните е различен - например, различават се само 3 вида гори - "иглолистни", "широколистни високо- стъблени" и "нискостъблени", срещу днес приетите седем вида. Едва след 1960 г видовете гори са уточнени и отчетът се води по един и същ образец, така че сравняемост на цифровите данни има само за периода 1960-1990 година.

2. **Марков, И.**, Глушков, С. 2008. Норми и разценки в дърводобива. Авангард Прима, София 2008, 153 стр.

Тази книга е преработка на един отчет по договорна задача, защитена през май 2007 г. пред съвета на Национално управление по горите, понастоящем Държавна агенция по горите (ДАГ). Тя е отговор на изказаните мнения, че в този отчет се съдържа много информация, недостъпна на български език. Книгата дава представа за състоянието на нормирането на труда в ЕС и за това, на какво се основават нормите на дърводобива от 2007 г. През 2004 г. след конкурс по Закона за обществените поръчки Национално управление по горите (НУГ) възложи на екип от Института за гората актуализация на трудовите норми на дърводобива. С това НУГ искаше да получи надежден инструмент при изготвяне на разчетите за добивните разходи. Екипът пристъпи към работа с убеждението, че действащите трудови норми на дърводобива имат съществени методически недостатъци. По-специално, те не държат достатъчно сметка за Закона за единичната маса, и то от времето на тяхното възникване през 50-те години, в следствие на което **едрата дървесина се товари със себестойността на дребната**. Поради тази причина беше предприето проучване на състоянието на въпроса в развитите европейски страни – Германия, Чехия, Полша и Русия. **За разлика от разценките, които санационални и дори регионални, нормите на време са интернационални** и поне в Европа би трябвало да се изработват и актуализират съвместно. Нормирането на труда е гранична дисциплина между икономиката и техническите науки. Ето защо от специалистите по нормиране се изискват преди всичко задълбочени технически познания. От друга страна, резултатите от нормативните проучвания са ползват главно за икономически разчети. Затова се надяваме, че книгата ще бъде интересна за всички инженери, заети с технологията и разчетите, свързани с ползването на дървесина.

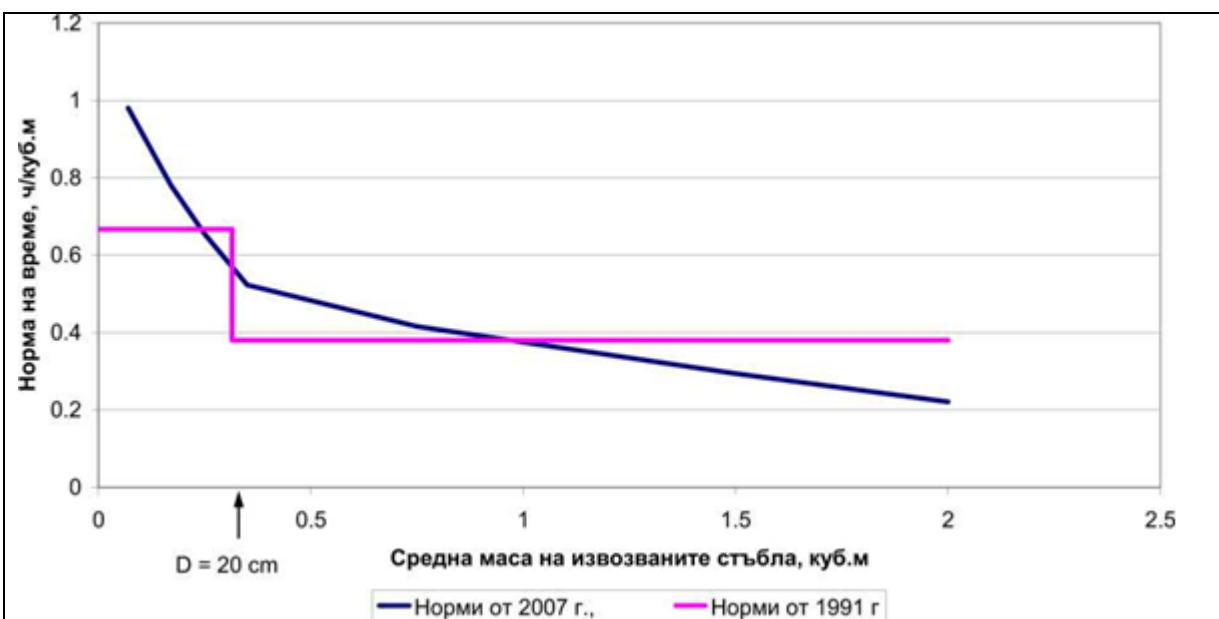
3. **Марков, И.**, Глушков, С. 2010. Сборник технически норми на дърводобива. Авангард Прима, 2010, 320 стр.

В настоящия сборник публикуваме нормите на дърводобива от 2007 г - текстовата част, нормите на време и коефициентите на трудност. Разценки не публикуваме, понеже те се изменят текущо.

В приложение публикуваме български превод на германските и чешките норми, от които са изведени нашите норми от 2007 г. Извеждането се състоеше главно в подбор и уедряване, понеже оригиналните средноевропейски норми са твърде детайлни. Детайлите имаха практическо значение допреди десетина години, когато както в Европа, така и у нас нормите служеха главно за разплащане с работниците. Оттогава насам ролята им се промени - сега те служат главно за разчет на тръжни книжа. По време на разчета обаче никой не знае колко точно ще бъде дебела снежната покривка по време на предстоящата след месеци сеч, и др. подобни. Все пак детайлите продължават да са полезни за разбиране на структурата на добивните разходи. Освен това за експерта е полезно да знае как изглеждат нормите на напредналите и благополучни страни.

В хода на работата по нормите постепенно се убедихме, че не сме първият колектив, който се е ориентирал към средноевропейските образци. Средният разход на време според нашите норми от 1991 ги според средноевропейските такива се оказа почти еднакъв за всички дърводобивни работи, което надали е случайност. Нашите норми обаче се характеризират с уравниловка, т.е. не държат достатъчно сметка за размера (дебелината) на добивания материал. В резултат на това едрата дървесина се товари със себестойността на дребната. Това е причината да има неизгодни обекти, в които работниците не щат да влязат.

За да се преодолее уравниловката, стъпаловидните и дори зигзагообразни криви от старите норми бяха заменени с гладки. Тези криви бяха получени по литературни данни, чрез подбор и сумиране на средноевропейски нормативи. Този подход се онагледява от следната графика:



Гладката крива показва нормативното време според нормите от 2007 г. Тази крива е чешка по произход. Стъпаловидната крива показва нормативното време според нормите от 1991 г. При изчертаването ѝ е взето предвид, че дърво е диаметър 20 см им обем около 0,314 м³.

Други нови неща в нормите са следните:

1. Списъкът на корекционните проценти е пълен, така че да се държи сметка за всички производствени условия.
2. Практическо приложение намират коефициентите на изпълнение.

За коефициентите на изпълнение трябва да се каже, че те се установяват по статистически данни, т.е. чрез сравняване на разчет и отчет. Например, в Германия коефициентът на изпълнение на нормите на време за дърводобив с моторен трион е 1,5. Това число означава, че при 1 час нормативно време там в действителност са необходими средно 1,5 часа. Какво е съотношението у нас ще покаже практиката, но няма съмнение, че за това съотношение трябва да се държи сметка при разчетите.

За корекционните проценти трябва да се каже, че в старите норми въобще нямаше корекционни проценти за въжените линии, а трудността на тракторния извоз се свеждаше до наклона на извозния път, като се оставят без внимание условията за формиране на товара, което е по-трудоемно от самия извоз.

Преводът на чешките норми, който даваме, е буквален. Отделни пояснителни пасажжи, вмъкнати в него от нас, са означени с наклонени черти: / / . Понякога наклонените черти съдържат някоя чешка дума, за превода на която има колебание. Преводът на немските норми EST е редактиран. От него са пропуснати като неинтересни за нас всички пасажжи, които уреждат заплащането с немски работници по акордната система. През последните години този начин на заплащане беше изоставен и повечето провинции преминаха към повременно заплащане с премия за качество. Това впрочем не значи изоставяне на нормите.

И накрая, трябва да отбележим, че целта на новите норми на дърводобива е да се уеднаквят икономическите условия във всички сечища. Не може да има неизгодни сечища, ако всички сечища се оценяват адекватно. Вярваме, че адекватното оценяване на сечищата е общ интерес на три отрасли: дърводобивни фирми и работници, лесовъди и дървопреработваща индустрия. В крайна сметка общ интерес е влакът да върви гладко и по разписание.

4. Раев, И., Желев, П., Грозева, М., **Марков, И.**, Величков, И., Жиянски, М., Георгиев, Г., Митева, С., Александров, В. 2011. Програма от мерки за адаптиране на горите в Р. България и смекчаване на негативното влияние на климатичните промени върху тях. София 2011 г. 212 стр.

Направен е анализ на горските екосистеми в България в условията на започналите климатични промени. Въз основа на приетите климатични сценарии за очаквания климат в страната през 21 век е получена диференцираната картина по зони на уязвимост на горските екосистеми, която от своя страна позволи да се разработат мерки за адаптация на горите с цел смекчаване негативното влияние на климатичните промени върху тях. Мерките за адаптация са диференцирани в 5-те зони на уязвимост: Зона А – твърде висока степен на уязвимост; Зона Б – висока степен на уязвимост; Зона В – средна степен на уязвимост; Зона Г – ниска степен на уязвимост; Зона Д – твърде ниска степен на уязвимост. За всяка зона на уязвимост са дадени подходящи мерки за всяка от 6-те основни съставки на горските екосистеми: водите, почви, горско биоразнообразие, горска биопродуктивност, улавяне на въглерода и природни рискове.

5. **Markoff, I.**, Popov, G., Pyttel, P.. the chapter Bulgaria. Niculescu, V.N., Bartlett, D., Buckley, P., Rossney, D., Pyttel, P., Unrau, A. 2017. **National Perspectives on Coppice from 35 Eurocoppice Member Counties.** COST Action FP1301 Reports., Freiburg, Germany: Albert Ludwig University in Freiburg, 2017, ISBN:978-3-9817340-1-0, 4, 12-15

Bulgarian coppices occupy 1,998,033 ha or 48% of the country's forest area. The oaks dominate (60% of the coppiced area), mainly sessile oak, Hungarian oak and Turkey oak, followed by beech (10%), hornbeam (6%), oriental hornbeam (8%), black locust (9%) and smaller areas of linden, aspen, chestnut, pubescent oak, pedunculate oak, etc. Single trees and groves of the pedunculate oak (*Quercus robur* L.) have survived in the cornfields.

The sustained management of Bulgaria's coppices requires making use of the available natural seedlings to renew the root system. Most suitable is the group shelterwood method of cutting with a regeneration period from 15 to 20 years. Where natural regeneration with seedlings is impossible or has failed, acorns have to be sown, in the autumn and after soil preparation to reduce the competing vegetation. Planting of saplings should be avoided because oak develops a deep root while growing in the nursery which is damaged by transplanting. In conclusion, the idea to resume coppicing is very promising but it requires further investigation and experiments.

6. **Markoff, I.**, Mihov, I., Stankova, T. 2006. Approximation of the equal-stocking curves of the Stand Density Control Diagrams. *Silva Balcanica*, 7, 1, 2006, 103-108 pp. (SJR: 0.1)

In this paper, the curves of equal yield index of the Stand Density Control Diagrams are discussed. An easy to fit analytical expression, which can be applied as an alternative to classical way for their evaluation, is proposed and verified.

7. Spinelli, R., Gluschkov, S., **Markoff, I.** 2014. Managing chipper knife wear to increase chip quality and reduce chipping cost. *Biomass and Bioenergy*, 62, Elsevier, 2014, 117-122 (SJR: 1.58).

Wood biomass is turned into industrial fuel through chipping. The efficiency of chipping depends on many factors, including chipper knife wear. Chipper knife wear was determined through a long-term follow-up study, conducted at a waste wood recycling yard. Knife wear determined a sharp drop of productivity (>20%) and a severe decay in product quality. Dry sharpening with a grinder mitigated this effect, but it could not replace proper wet sharpening. Increasing the frequency of wet sharpening sessions determined a moderate increase of knife depreciation cost, but it could drastically enhance machine performance and reduce biomass processing cost. Since benefits largely exceed costs, increasing the frequency of wet sharpening sessions may be an effective measure for reducing overall chipping cost. If the main goal of a chipper operator is to increase productivity and/or decrease fuel consumption, then managing knife wear should be a primary target.

8. Gluschkov, S., E. Findeisen, **I. Makkoff.** 2014. Education of forest workers in Bulgaria. *Silva Balcanica*, 15(1)2014, 20-29. (SJR: 0.126).

The education of forest workers in Bulgaria has its traditions and a long history. It suffered a decline in the nineties, but enjoyed recently a revival. The mobile form of education was adopted. New education programs for chain saws, skidders, sky lines, cranes and log band-saws were developed. In this paper, the knowledge of Bulgarian workers before and after an education course is investigated along with specific problems such as the use of professional work wear and the compliance with safety rules, etc. Problems due to working conditions, the condition of machinery and the mentality are considered. The indispensability of the standardization and certification of forest worker education in the EU is pointed out.

9. **Markoff, I.** Wood extraction machines and animals. 2018. - A discussion of time consumption models. *Silva Balcanica*. 2018 (in press) (SJR: 0.126).

The relative merits of the two most popular models predicting the productivity of timber extraction are compared. An explanation of parallel and converging model curves is proposed. The results are obtained mainly by mathematical consideration based on plausible assumptions: for each extraction technology there is an optimal load volume which can be impossible to achieve when the extracted sections are too large. The derived models are hyperbolic with respect to log volume and with parallel or converging lines corresponding to different distances. Power function models are found to be of limited use. A combined model with parallel lines for smaller sections and converging for larger ones is proposed for further investigation.

10. Gluschkov, S., **Markoff, I.**, Findeisen, E. 2007. Forstwirtschaft in Bulgarien unter besonderer Berücksichtigung der Holzernte. Forst und Holz, 2, 2007, 36-40.

Bulgaria is a growing outlet for machines and know-how concerning the timber harvesting technologies as well as the education of staff of different levels. Need and inquiry for the acquisition of new technology exists, however there are no credits. From the German-speaking space there are single purchases of used tractors, new machines are hardly affordable without loans. Apparently the development will follow the events at the markets for cars and for construction machines - first used machines, but then also new ones were procured. 900 tractors which were purchased between 1960 and 1990 and have worn out now give an impression about the magnitudes of the originating market. The relation between use and increase of the Bulgarian timber high- lightens the developing potentials. In particular the inquiry for energy wood will further rise - also there is need in suitable, ecologically sound technologies. Indeed, training measures are necessary with the application of new machines and modern technologies for the technical staff, the machine leaders and the forest workers. Quite substantially for the competitiveness of the Bulgarian forestry are furthermore the introduction and realisation of accident-preventing measures timberharvesting.

11. **Markoff, I.**, Gluschkov, S., Dvořák, J. 2008. Forest mechanization in Bulgaria. Lesnicka Prace, 3, 2008, 29-32.

Pine mechanizovana težba a soustředování drví nebyla dosud v Bulharsku realizována, a to zejména z investičních důvodů. S členstvím Bulharska v Evropské unii od ledna roku 2007 se naskytla možnost zlepšení investičních možností na trhu, který zahrnuje i lesní hospodářství. První studie založené na datech o lesním hospodářství v Bulharsku a zkušenostech z Evropské unie - především z Německa a České republiky - ukazují na optimistický vývoj stavu těžebně dopravních technologií i v této zemi.

12. Obretenov, A., Georgiev, G., **Markoff, I.** 2013. Der Steinmarder (*Martes foina*) in der Nähe menschlicher Siedlungen in Bulgarien. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 38, 2013, 151-156.

The beech marten was almost extinct in Bulgaria because of overhunting and fur trade. About 1970, a steady increase of beech marten population began. Nowadays, beech marten is widespread in his natural habitats until 1500 m above sea level and is Bulgaria's most numerous predator. It tends to synanthropy and often settles in urban and suburban environment. The present publication traces the beech marten colonization in the capital Sofia, the exurb summer-house zone of Sofia, a village in the Western Stara Planina (the Western part of the Balkan Mountains range) and residence and utility buildings of state forestry and hunting enterprises. Examples for benefits and damages due to the beech marten are given.

13. Obretenov, A., Georgiev, G., **Markoff, I.**, Georgiev, V. 2014. Der Wolf (*Canis lupus* L.) in Bulgarien. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 39, 2014, 201-214.

The paper reports about range, real and bearable number of wolves, damages caused by the wolf and management of the wolf population in Bulgaria. At the end of XIX century, the wolf population was very high and up to 1650 individuals were shot annually. In the beginning of XX century the annually shot wolves averaged about 500. During the 1930s and 1940s there was a decrease of the number of shot wolves, but in the 1950s the number increased again. Due to a system of effective activities hunting with guns, traps, extermination of wolves' litters and poisoning, to the mid-1970s the wolves' number was reduced to the minimum necessary for game and livestock breeding - about 120. At this time the species occupied isolated forest regions in the mountains.

After the mid-1980s the wolf's population started increasing rapidly and at the mid-1990s it reached 600-850 individuals, in 2000 it reached 1800, and in 2013 it was already 2250, whereas the bearable number is estimated at about 160. With increasing of the number of the wolves increased their infiltration into the forest-covered semi-mountain and low-land territories of the country. The high population density of the wolf is the cause for severe damages for livestock and game. At the moment an action plan for the wolf is under development. It involves monitoring of the population, activities for number control and damages compensation.

14. Yaneva, R., Zhiyanski, M., **Markoff, I.**, Sokolovska, M., Nedkov S. 2018. Assessment and mapping the dynamics of soil properties in selected forest stands from the region of Central Balkan National park in the context of ecosystem services. One ecosystem, 3, Pensoft Publishers, 2018, DOI:doi: 10.3897/oneeco.3.e23156

Forests set natural conditions and embody a repository of biological diversity that represents a myriad of ecosystem services for human well-being. The spatial patterns and the forest ecosystems' dynamics over time make the forests of particular environmental significance for the provision of ecosystem services. The terrestrial biodiversity and the sustainable management strategies' demand for mapping and assessment of the dynamics for the condition of forest ecosystems by drawing attention to the soil properties. In order to take on that task, the data series obtained by the International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests) for the period 1986–2016 were found as appropriate quantitative indicators that convey information about the ecosystem's capacity to provide certain regulating ecosystem services. The ICP Forests Level I sites, located in the Central Balkan region, provide consistent information, which is collected on a regular basis about observed forest stands. The primary focus of the present research is to conduct a biophysical assessment of the forest ecosystems and to define their overall condition regarding two time series – the periods 1992/1993 and 2015. This study attempts to introduce an innovative approach and aims at linking the existing ICP Forests network dataset with the ecosystem services concept and the identified spatial units from the CORINE Land Cover (CLC) polygons for the territory of Central Balkan National Park. On this basis and through the implementation of GIS techniques, the dynamics of soil properties in selected forest ecosystems was analysed with regard to their capacity to supply relevant ecosystems services, which were assessed and mapped. The biophysical data provides robust information on the ecosystem services and the results show the variations in the capacity of different forest sub-types to provide ecosystem services within a well-defined land cover unit. Additionally, the research work intended to review the generated outcomes with reference to the DPSIR (driver-pressure-state-impact-response) method by giving feedback on the changes in the terrestrial ecosystems in the last 25 years. Further application of the mapping approach in assisting the communication in the decision-making process is also discussed.

15. Михов, И., Цаков, Хр., **Марков, И.** 1999. Определяне на участието по дървесни видове и пълнотата в смесени насаждения. Наука за гората, 1-3, 1999, 43-52 .

The method cited by Kramer for calculating the stocking b (Stand density index) and the tree species composition of measured mixed stands is discussed. It consists of following steps: (1) $b = v/F$, the stocking of the i -th species i i.e. its effective area) is obtained by dividing its real volume by its normal volume, derived from standard yield tables or equations; (2) $b = \sum v_i/V$, the stocking of the stand is the sum of tree species stocking rates; 3. $a = v_i/V$, the participation of the tree species is the percent rate of its effective area. A mathematical proof of the method is given. The method is compared to the “folklore” method used in Bulgaria, consisting of following steps: (1) $a = v_i/V$, where $v = Zv_i$. (2) $V = T \cdot aV$, where V is the normal value of the stand. (3) $b = v/V$. The “folklore” method has been proved to overestimate systematically the participation of tree species having higher normal volumes and to underestimate the stocking rate.

16. **Марков, И.**, Михов, И., Василев, Здр. 2004. Прогнозиране развитието на пълнотата на горските насаждения. Наука за гората, 1, 2004, 31-54.

Stocking rate is a measure of stand density that is still predominant in European forestry. In the present work, following formula is proposed to predict the change of the stocking rate of a forest stand:

$$b_u = \frac{b}{b(1-\alpha) + \alpha}$$

where b_u = the stocking rate of an future age u , b = the actual stocking rate and α is a coefficient changing from 0 to 1,

$$\alpha = \left(\frac{V}{V_u} \right)^x$$

where V = the yield after a proper yield table for the actual age of the forest stand, V_u = the yield after that yield table for a future age u (e.g. the rotation age) and x is a empirical coefficient changing from 0 to 2 corresponding to the ability of the stand to occupy free area.

The formula considered states that the future value of the stocking rate is a harmonic mean of the actual stocking rate b and the maximal stocking rate 1.0 which is evident from its rearranged form

$$\frac{1}{b_u} = (1-\alpha)\frac{1}{1} + (\alpha)\frac{1}{b}$$

It is equivalent to G e h r h a r d t's formula that derives the current increment from the yield table

$$Z = b(1+x - bx)Z$$

Therein z is the current increment of a forest stand, Z is the current increment of the yield table for the same age, b is the stocking rate and x is a nonnegative coefficient. G e h r h

and proposed the values $x=0,7$ for pine and oak and $x=1$ for spruce and beech.

Gerhardt's formula was proved to be equivalent to the presumption that the dependence of the percentage of the increment on the stocking rate is linear.

The proposed formula predicts a steady increase of stocking rate due to the growth. However, that increase is small for old stands ($V_u \approx V$), very dense stands ($b \approx 1$) or devastated stands ($b \approx 0$). For higher final ages u (about the usual rotation ages) the further increase of the final age has a small impact on final stocking rate (if $V_u \gg V_u + 10$ than $bu \gg bu + 10$). When the yield functions for different levels of soil fertility can be considered proportional ($V_1 = \text{constant} \approx V_2$), the change of stocking rate does not depend on soil fertility level.

Since stocking rate prediction is usually needed for appraisal of the monetary value of forest assets, the relation between final stocking rate and the financial stocking rate has been studied. **Final** stocking rate bu is the assumed stocking rate of a forest stand at the age u of its harvest whereas **financial** stocking rate bF is the reduction factor that derives the value w of a forest from the value W of a fully stocked forest of the same age and tree species, i.e. $bF = w/W$. It has been proved that

$$bF = bu + b_u \rho - \rho$$

where ρ is the cost-benefit ratio for holding a fully stocked stand.

$$\rho = \frac{(B + V) \left(1 - \frac{1}{x^{u-m}} \right)}{W}$$

The costs are measured by the capitalized sum of the gross soil rent for the period from now to the year of harvest, where x is an appropriate discount factor. The benefit is measured by the stand's value W . With the usual small discount rates of present day's European forestry, the factor ρ reaches from 0 up to 2.

It is easy to see that bF and bu are close to each other for dense stands ($b_u \rightarrow 1$) but for devastated stands they are increasingly different and bF becomes even negative. However, they are close in the cases when the forest expectation value can be applied as for devastated stands the stumpage price determines the forest value rather the expectation value. That allows the popular formulation that the final stocking rate is the reduction factor for forest values, i.e. that $w = b_u W$.

17. **Марков, И.,** Михов, И. 2007. Натуралните показатели на професор Духовников. Наука за гората, 4, 2007, 59-86.

Класическата дендрометрия си служи с фамилии от разделени (disjoint) криви, наричани ветрила. Кривите от едно ветрило не се пресичат в дефиниционната си област. Експерименталните криви обаче нерядко се пресичат помежду си. През 60-те години проф. Духовников предложи метод, известен като "метод на натуралните показатели". Това е един от методите за работа с неразделени фамилии криви, при които през всяка точка от пространството минават много криви от фамилията. Целта на тези фамилии е да се държи сметка за пресичането на реалните криви, което при растежните таблици се възприема като изменение на бонитета на насаждението в хода на растежа му. Настоящата работа предлага нов подход към метода на Духовников, въз основана който се изследват границите му на приложимост и се предлагат подобрения и обобщения. Показано е, че методът на Духовников се състои в построяване и

използуване на ветрила, подобни на класическите, с тази основна разлика, че седопуска равномерно изменение на индекса на ветрилото (бонитета, височинния разреди пр.). При растежните криви това само отчасти отговаря на действителното им поведение, понеже изменение на бонитета се наблюдава главно при младите насаждения, т.е. то затихва с възрастта. При височинните криви и стъбленитеобразуващи обаче методът на Духовников е в по-добро съгласие с обичайното им поведение. Предлагат се модификации на метода, които подобряват съответствието с поведението на растежните криви. Особено приложение на метода на Духовников е определянето на почвеното богатство и почвената влага. В работата е показано, че в този случай методът води до система постоянни теглови коефициенти, които характеризират основните фактори на богатството и влагата. Подобни системи за оценка се използват широко за оценка на ресурси. Например, при определяне на калорийното съдържание на едно меню калоричността на отделните продукти се умножава по количеството им и резултатите се събират. Коефициентите обаче, получени по метода на Духовников, имат непреодолимия недостатък, че част от тях са нулеви или отрицателни, въпреки че влиянието на изследваните фактори във всички случаи е положително. Поради това при оценяване на условията на месторастенето методът на Духовников е разумно

18. Dvořák, J., Gluschkov, S., **Markoff, I.** 2007. Performance of the small tracked Harvesters in spruce stands. Наука за гората, 3, 2007, 77-85 стр.

Harvester technologies represent the second most common logging system in Czech Republic. The high productivity of this technology is very necessary to cover its acquisition and operational cost. The aim of this study is the monitoring of the operation time and shift time of tracked harvester Neuson 8002. The chronometry was analysed during the felling works in premature forest stands. This paper is worked up for tree-volume of coniferous species from 0.05 to 0.35 m³/tree, which require for manufacturing total time from 65 to 128 sec. Total standards lie for intermediate (improvement, advanced) fellings within the interval 0.10 - 0.36 working h/m³ or zero. Well, in this case the method of Duhovnikov should be abandoned and replaced by simple linear regression based on inventory data.

19. Глушков, С, Тричков, Л., **Марков, И.**, Глушкова, М. 2008. Използване на биомасата за отопление на обществени сгради в България – първи стъпки. Наука за гората, 2, 2008, ISSN:0861-007X, 65-75 стр.

Отоплението на обществените сгради в България през зимните месеци е един от основните проблеми на общините. В последните години поради липса на средства, отоплителните инсталации са амортизирани и снабдяването им с традиционните течни горива е затруднено. Като нова алтернатива на това е отоплението на сградите с енергийни трески (чипс). Анализирани са в техническо и икономическо отношение отоплението на три обществени сгради в гр. Ардино (две училища и една болница), където старата отоплителна инсталация е подменена с нова, изгаряща дървесна биомаса – чипс в периода 2006/08 г. Изследвано е качеството на дървесната биомаса по абсолютна влажност и размери, които съответстват на европейските стандарти. Преминаване отоплението на общинските сгради на възобновяеми енергийни източници ще позволи икономия от 30-50% на бюджетните им средства, с което ще се компенсира в голяма степен сегашния им недостиг.

20. **Марков, И.** Вариране на стъблената образуваща и някои способности за третирането му. Наука за гората, 1, 2009, 87-116.

In Bulgaria, stem content is usually calculated by means of equations or tables based on the assumption that stem form is constant for all individuals of a tree species if height above ground level and top diameter of logs are measured in percents. This approach, due to the late professor Sirakov, is close to German Ausbauchung rows. In order to take account of the fact that even the described relative taper curves are not equal for all individuals, Sirakov labeled taper curves with the values they attain at 10% of the total tree height and assumed that the interdependence between curve and index is linear - same approach which is common in deriving height-to-age curves. However, with taper curves, this approach results in model curve families having a behaviour that real measured curves have not - the model curves have an intersection point at a height above ground level about 30% of the stem length where all of them meet. This fact conducts to important precision loss when calculating the volume of assortments whose top lays about this height.

In the present paper, a generalization of Sirakov's approach is proposed which consists in modeling taper curves by a linear combination (indeed, by a weighted mean) of a set of basic taper curves. Based on experimental data and approved equations obtained by other methods, the assumption is made that a number of three basic curves is sufficient.

A simple and sure method of fitting such models is proposed. As a heuristic alternative method, the choice of a linear independent subset of an experimental taper curves collection was used.

A general mathematical proof of Clutter's statement that any variable-top merchantable volume equation implicitly defines an associated taper function is given. The proof does not depend on any stem form theory.

21. **Марков, И.**, Михов, И. 2009. Моделиране на растежа по височина с линейни фамилии от криви. Наука за гората, 2009, 83-86.

В предишна публикация е показано, че методът на натуралните показатели на проф. Духовников е равносилен на работа с равномерно изменящ се бонитет. В същата работа се предлага обобщение на метода, което позволява да се държи сметка за неравномерното му изменение. Предлаганият обобщен метод се състои в моделиране на експерименталните криви с линейна комбинация на две или повече основни криви.

В настоящата работа е извършена проверка на тези изводи в частния случай на растежа по височина. За целта са използвани растежните таблици за смърча на Венк и др., които са апробирани в практиката като „диференциран“ (non-disjoint) модел, построен по друг метод. Показано е, че методът на линейните комбинации дава уравнение на тези таблици с по-малка средна грешка и по-правилно поведение на кривите. Посочени са надеждни и сравнително прости методи за построяване на такива уравнения по експериментални данни.

22. Глушков, С., **Марков, И.**, Глушкова, М.. Техника и технология за попартиден добив на семена в районната семедобивна станция в Разлог. Наука за гората, 2, 2010, ISSN:0861-007X, 85-99.

Горското семепроизводство в България има създадени традиции от началото на миналия век, когато са започнали първите залесявания. От 1995 г. Е пусната в действие най-новата семедобивна станция за попартиден добив на семена от малки партиди с тегло от 1 до 500 kg. Годишната производителност на съоръжението е над 100 т. Добитите шишарки са от отделни плюсови дървета, клонове на семенни градини или от семепроизводствени насаждения. Предварителното под-сушаване на „свежите“ шишарки се осъществява в складово стопанство в метални бокс палети. Вътрешният транспорт е с електрокар. Сушенето на шишарките се извършва в стелажна сушилна и обезкриляването на семената – на немски комплекс „Strekel&Schreoder“.

23. Глушков, С., **Марков, И.**, Глушкова, М.. Изследване процеса на послойно сушене на шишарки от иглолистни дървесни видове. Наука за гората, 3, 2010, ISSN:0861-007X, 53-63.

Изследвана е промяната на дебелината на слоя шишарки в зависимост от влажността им. Проведени са изследвания от 1 до 5 слоя шишарки, като е определено нарастването на обема им и семенния добив в зависимост от продължителността на сушене и влагата на материала. При изследването максимален добив е получен при сушенето на бял бор на 4 слоя, а черен бор и смърч на 3 слоя.

24. Глушков, С., Спинели, Р., Марков, И., Маганьоти, Н., Стоянов, Ст., Чакъров, В., Маджов, Св. 2015. Изследване процеса на промишлен добив на енергийни трески със секачна машина Viber – 70. Наука за гората 1/2015г. на БАН "Проф. Марин Дринов", 2015, ISSN:0861-007X, 107-127.

Изследвана е производителността на секачна машина Viber-70 (Eschlböck), при преработване на отпадъци от дървопреработването и мебелостроенето в енергиен чипс, както и главните фактори, които я определят. Паспортните данни са недостатъчни, предвид състоянието на машината и особеностите на суровината. Изследването е ориентирано към потребностите на фирмите, производители и потребители на чипс, главно за целите на контрола и планирането. Проблемите на конкретната изследвана фирма са типични за разширяващ се пазарен сектор. Предложена е методика, която позволява на практиците да се ориентират бързо в проблема.

25. Глушков, С., Спинели, Р., **Марков, И.**, Маганьоти, Н., Стоянов Ст., Чакъров, В., Маджов, Св. 2015. Изследване производителността на роторна секачна машина Viber-70 при преработка на отпадъци от дървопреработването и мебелостроенето. Наука за гората бр. 2/2015г., 2/2015, на БАН "проф. Марин Дринов", 2015, ISSN:0861-007X, 89-105.

Изследвани са производителността и износването на режещите ножове на роторна секачна машина Viber-70, при преработване на отпадъци от дървопреработването и мебелостроенето в енергиен чипс, както и факторите, от които те зависят. Определена е промяната на качеството на чипса в зависимост от износването на ножовете. Предложена оптимална схема на острене на ножовете. Предложени са нови конструкции на режещи ножове, значително по-евтини от оригиналните.

26. **Марков, И.**, Карамфилов, К. 2016. Предварителен разчет на параметрите на една национална инвентаризация на горите в България. Наука за гората, 52, 1-2, 2016, ISSN:0861-007X, 83-102.

Направен е предварителен разчет на параметрите на една национална инвентаризация на горите в България по данни от горската таксация. За образец е взет дизайнът на швейцарската национална инвентаризация. Необходимият брой на пробните площи е оценен на 6600, разположени в квадратна мрежа 2,4×2,4 км. Очакваната точност на резултатите на национално ниво е около 2% за запаса и между 2% и 10% за останалите параметри. Резултати с достатъчна точност могат да се очакват и за 6-те държавни предприятия и други големи части от страната. Точността може би е подценена поради систематичната грешка, присъща на традиционната таксация. Показано е, че систематичната грешка, присъща на традиционната таксация, не компрометира оценката на необходимия брой на пробните площи и на точността на резултатите.

27. Додев, Й., **Марков, И.**, Попов, Г., Устабашиев, Ф. 2017. Растеж и производителност на горите от източен габър (*Carpinus orientalis* Mill.) в Етрополска Стара планина. сп. Наука за гората, 1, 2017, ISSN:0861-007X, 17-38.

Целта на настоящото проучване е да се изследват растежът по височина и производителността на насажденията от източен габър в етрополска стара планина и да се провери официалната растежна таблица. Изследвано е и теглото на стъблената дървесина, понеже при източния габър то е по-добър показател за производителността от запаса. главният резултат от проучването е, че запасът на източния габър е много по-голям, отколкото е известен в отчетите – на настоящия етап за доказани могат да се смята близо 2 пъти. необходимо е основно проучване на ресурсите му, разработване на нова растежна таблица, създаване на обемно-сортиментна таблица и проучване на технологията на неговото добиване и потребление.

28. Обретенков, А., **Марков, И.**, Колев, Вл. 1998. Оптимизиране на дивечовите популации. Юбилейна научна конференция с международно участие “70 години Институт за гората”, 6-7 октомври 1998, София, 1998, 429-435.

The planning of optimum sex and age structures ensuring the principle of constancy and uniformity in use is of substantial importance for game population quantity and quality. A better economic Tect can be achieved by means of optimization of population in accordance with game habitats resources.

On the method of ProfT.Dr.se.Eg. Wagenknecht (1981) and the formulas of Junior (1968) has -een developed a mathematical model of principal parameters of sex and age structure: sex ratio, weight lain coefficient, objective-trophy age, mea age,and mean game-shooting age (Al. Obretenov, 1985).

On this basis a computer program for distribution of admissible game reserves and planning of game-shooting by sex and age groups depending on the valuation of game habitats and the objective of zianagement of game hunting area has been developed (Iv.Marcov, 1990).

Another computer program for achieving and keeping of optimum sex and age structures of big £ame population during 10 year period which covers the necessary quantities for winter and mineral redder inaccordance to the quantities of the game (VI. Kolev, 1991).

29. Михов, И., **Марков, И.** 1998. Моделиране на формата на стъблата. Юбилейна научна конференция с международноучастие “70 години Институт за гората”, 6-7 октомври 1998, София, 1998, 295-300.

A modem mathematical approach to the method of Sirakoff commonly used in Bulgaria for construction of stem content prediction tables is given. Alternative models are discussed.

30. Михов, И., Василев, Здр., **Марков, И.** 1998. Един нелинеен модел на растежа. Юбилейна научна конференция с международноучастие “70 години Институт за гората”, 6-7 октомври 1998, София, 1998, 313-318.

The equation $y = \frac{1}{kx}$ is proposed for a model of growth curves, where x is the age, y is a parameter (height, diameter, volume, basal area), k is a positive number (site index), and $\frac{1}{kx}$ is a guide curve. The equation generates polymorphic curve families. The properties of the model have been investigated by the means of mathematical analysis. It has been shown to have the behaviour empirical growth curves have. By converting of the standard growth curves (yield tables) the model was shown to be close to the conventional model $y = kf(x)$ in its validity range while it is evidently better for curve- that lie below or above that range.

31. Попов, Г., **Марков, И.**, Георгиева, Д. 2005. Състояние и перспективи за стопанисване на горите на територията на РУГ – Бургас по критерии за устойчиво развитие. Управление и устойчиво развитие, 2005, 184-188.

Направен е анализ на стопанисването на горите на територията на РУГ – Бургас като се използват основни критерии за устойчиво развитие в горското стопанство: общ запас по видове гори, предвидено по лесоустройствен проект и реализирано ползване по категории дървесина, динамиката на добитата дървесина общо за региона, както и за отделните лесничейства. Въз основа на изследването се посочват перспективи и се правят препоръки за подобряване стопанисването на горите в региона.

32. Димитров, Е., **Марков, И.** 2005 Номографичен способ за определяне обема на различни по възраст растящи бялборови дървета.. Управление и устойчиво развитие, 1-2, 12, 2005, 243-249 стр.

В разработката се излага опростен способ за определяне обема на различни по възраст растящи стъбла. За определяне на обема са достатъчни гръдният диаметър d и височината H на дървото. Способът може да замести както стеснена (5-разрядна), така и разширена (12-разрядна) разредно-обемна таблица.

33. Стоянова, Н., Петрин, Р., Жиянски, М., **Марков, И.** 2006. Възстановяване на горите и възможности за подобряване на някои техни екологични функции. Управление и устойчиво развитие, 1-2, 14, 2006, 265-268.

Проучванията върху възобновителните процеси са проведени в планински горски екосистеми от северната част на Рила, във височинен диапазон 1200-1800 м н.в. Установено е, че преобладаващите гори имат естествен произход и възраст около сто години, а това предполага, че те изпълняват важни водоохранно-защитни и другиекологични функции. Разгледани са някои възможности за повишаване ефективността на горите като фактор за устойчиво развитие на околната среда. Направен е кратък анализ, базиран на екологични и биологични показатели и отнасящ се за гори от формация *Piceeta*, които са разпространени в част от водосборния басейн на р. Черни Искър. Изследването е извършено с финансовата подкрепа на НФ “Научни изследвания” МОН по Договор № Б-1410/04.

34. Димитров, Е., **Марков, И.**, Петрин, Р. 2006. Опростен способ за определяне на коефициента на пълнодървесност на растящи зрели бялборови дървета. Управление и устойчиво развитие, 14, 2006, 284-286.

Излага се опростен способ за определяне на коефициента на пълнодървесност на растящи зрели бялборови стъбла. За определяне на коефициента на пълнодървесност са достатъчни гръдния диаметър x_1 ($d_{1,3}$) и височината x_2 (H) на стъблата и то при най-различно съчетание на тези два таксационни показатели.

35. Yovkov Y., K. Kolev, S. Gluschkov, I. Markoff 2006. Investigation of the factors influencing the market of broadleaved wood in Bulgaria. FORMEC 2006, 24-28 September, Sofia, Bulgaria, 48-56.

Изследвани са зависимостите между факторите на търсенето и предлагането на широколистните дърва, продавани от горски камионен път през 2004 г. от държавния горски фонд. Главният извод е, че производителите и купувачите са вземали решенията си въз основа на пределната полезност на широколистните дърва.

36. Димитров, Е., **Марков, И.** 2007. Използуване на регресионни модели за определяне видовете числа на зрели елови дървета. Управление и устойчиво развитие, 1/2007 (16). 180-184.

В разработката се излага еднофакторен и многофакторен способ за определяне на видовете числа на растящи зрели елови стъбла. От еднофакторните модели с добри статистически показатели се характеризира уравнение (5), а от многофакторните – вариантите А1, А2 и А4. За тяхното прилагане трябва да се знае коефициентът на формата (q_2), височината (H) и гръдния диаметър ($d_{1,3}$).

37. Markoff, I., Findesisen, E., Gluschkov, S., Dvorak, J.. Full-mechanized harvesting in Bulgaria – the outlines of an upcoming market. In: Austro 2007/ FORMEC 07 Meeting the Needs of Tomorrows Forests: New Developments in Forest Engineering, Oktober, 7th-11th 2007, Vienna and Heiligenkreuz, Austria. 2007, 1-8.

The full-mechanized forest harvesting with harvesters and forwarders has not yet been employed in Bulgaria, mainly because of financial reasons. However, the EU membership results in an improvement of the investment climate that is already sensed also in forestry. In the present study, a first prognosis of the up-coming market of heavy forest harvesting machines in Bulgaria is made, based on data about the Bulgarian forests and of Central European experience.

38. Gluschkov, S., **Markoff, I.** 2007. Implementation of caterpillar tractors in Bulgaria. In: Austro 2007/ FORMEC 07 Meeting the Needs of Tomorrows Forests: New Developments in Forest Engineering, Oktober, 7-11 2007, Vienna and Heiligenkreuz, Austria., 2007, 1-4.

The caterpillar tractors are very common in Russia and moreover unknown as a logging engine in the European Union. Bulgaria is one of the rare places where they could be seen to work on steep slopes. In the early 90s their use in forestry was object to ecological restrictions but they are used in Bulgaria nevertheless, although far not so massively as in Russia. On the other hand, some modern machinery with caterpillars like the heavy harvesters of Valmet and John Deer already operate in mountainous grounds which would be traditionally classified as "Seilgelände" or "cable ground". That led us to the conclusion that a consideration of the caterpillar skidding tractors might be useful. Our investigations showed that the caterpillar skidders are quite productive and the ecological damage they cause is exaggerated.

39. Obretenov, A., I. Markoff, 1998. Das Damwild (Dama Dama L) in Bulgarien. . THE FALLOW DEER DAMA DAMA L Zielonka, 29-30 wrzesznia 1998, 27-32.

Znaleziska skamielin daniela w Bufragii dowodza, ze gatunek zamieszkiwal ten obszar juz przed okresem lodowcowym. Byl obecny rdwniez w czasach trackich i rzymskich a wyniszczono go w okresie Sredniowiecza. Reintrodukcja odbyta si? w tym stuleciu. Pierwsze 3 sztuki, pochodzace z Niemiec, wypuszczono w parku lowieckim w pobliflu miasta Kritschim. W 1908 roku sprowadzono dalszych 8 zwierzat. W 1927 roku stan daniela wzrdsł do 120-140 sztuk. W latach 30 dokonywano reintrodukcji w roznych regionach Bufragii, jednak nie zawsze z pozytywnym skutkiem.

Znaczne rozprzestrzenienie sie daniela nastapilo w czasach gospodarki plapowej. Pierwsze zorganizowane wypuszczenie na wolnosc odbylo sie w 1952 roku. Zwierzeta pochodzily z parku Kritschim. Introdukcja okazala sie skuteczna, ale wzrost stanu cechowal sie niewielka dynamika ze wzgledu na drapiezniki. Dalsze wprowadzanie daniela odbywalo sie w stacjach hodowli zwierzyny, gdzie trzymano je w stanie pdtwolnym. Samice i mlode wypuszczano na wolnosc dopiero wowczas, gdy cieleta byty na tyle silne, ze mogly umknac drapieznikom. Wynikiem dokonanej introdukcji jest 50 wzglednie stabilnych populacji daniela na wolnosci (mapa). Najwazniejsze z nich znajduja sie na rowninie naddunajskiej. Na poludniu kraju daniel wystepuje nielicznie. Daniele wystepowaly najliczniej w 1989 roku, kiedy to ich wiosenny stan osiagnal 7045 sztuk. Jakosei populacji dowodzi fakt, ze zanotowano 8 trofeow ponad 20 pkt. W latach 1980-1983 przeprowadzono ocene bonitacji siedlisk, na ktorych wystepowaly daniela. Bonitacja odzwierciedla dopuszczalne zageszczenie zwierzyny i mo2liwy przyrost. Kryzys spowo- dowany zmianami politycznymi w 1989 roku dotknal rowniez gospodarke lowiecka. Stan daniela spadl do liczby 4454 sztuk. Glowne przyczyny tego stanu to klusownictwo i wzrost liczby drapiez- nikdw. Wiosn^ 1996 roku stan wilkdw wynosil 1914, szakali 15 626 oraz zdziczalych psow 3338. Daniele w okresie bekowiska s^ rowniei niepokozone przez zbieraczy grzybdw i roSlin leczniczych. Z tych powoddw zaczeto rozmnazea daniela w stacjach hodowli zwierzyny.

40. Димитров, Е., Александров, А., **Марков, И.**, Петров, С. 2008. Аналитико-номографичен метод за определяне на видовете числа на зрели елови стъбла. Управление и устойчиво развитие, 2008, 99-102.

В изследването се излага аналитико-номографичен метод за определяне на видовете числа на растящи зрели елови стъбла. За намиране параметрите на многофакторен регресионен модел на зависимостта между величината на гръднодиаметровото видово число (Y) и стойностите на три други биометрични показатели на стъблата (x_i , $i = 1, 2, 3$), такива като коефициента на формата, височината и гръдния диаметър на стъблото са използвани 503 броя елови стъбла от пробни площи, заложи в зрели елови насаждения. По своите характеристики (множествено-корелационен коефициент $R_y = 0,960$ и стандартна грешка на оценката $S_y = 0,0157$) моделът дава възможност, с висока достоверност, да се определят видовете числа на зрели елови стъбла (без да се отсичат) в зависимост от измерените стойности на техни дендро-биометрични показатели (q_2 , H и $d_{1.3}$).

41. Gluschkov, S., Trichkov, L., **Markoff, I.** 2008. Dzhambazova, M.. Usage of biomass for house heating in Bulgaria - past and present. International Scientific Conference in Prague, Fakulteta lesnicka a drevarska, 18-20.06.2008, 2008, 33-43.

From the data analysis is determined the percentage of price rise for half a year thus being the base for evaluation of economic profitableness of heating on different fuels. The highest percentage of price rise is established for naphtha and gas, 14.05 and 11.11% resp., while for propane-butane and electric energy this percent is lower, 4.97 and 5.37% resp. Having mean annual inflation of 6-9%, the prices of these fuels for half a year increased more than the rest because they are imported and their prices depend on the international market. From the imported fuels the lowest are the prices of brown coal, 2.09%, which shows that its market is with established economic and technical parameters. Rise in prices of the traditionally used in our country fuel — wood — is 2% which is in the frame of reasonable, while for wood chips and pellets is noted less increasing of the prices - 1.86 and 1.45%, resp. (for delivering at distance less than 60 km). The most interesting in this case is that the prices of wood pellets do not rise at all, which means that in our country there is not existing market for this fuel.

42. Findeisen, E., **Markoff, I.**, Gluschkov, S. 2008. Fully mechanized logging in Bulgaria - first steps and prospects. FORMEC - 08, 41 International Symposium in Schmalleberg, Germany, 02-05 June 2008, Deutschland, 2008, ISBN:978-3-9811335-2-3, 173-178 pp.

Snow and wind calamities have many times given impetus to higher mechanized logging in Germany. Now, something like that seems to happen in Bulgaria. An early snow in the western part of the Balkan mountain damaged in December 2007 beech stands with a growing stock of more than 300 000m³ in the forest district of Vitinya and its surroundings. Some 100 000 m³ of sawlogs have to be harvested before summer or they will become fuel wood and be sold at half price. The price of 42 €/m³ for beechsawlogs in Bulgaria is high enough to pay contractors from abroad to harvest them, where it is possible to do this by harvesters and forwarders. But the stands with higher inclination as about 35-40% are numerous. However, for cable crane systems is missing a real system of forest roads.

Of course, snow and wind calamities are an extraordinary case. For ordinary cuts, harvester-andforwarder teams from abroad are not yet competitive in Bulgaria. The costs of fully mechanized logging have to be diminished 2 times in order to make it competitive against the logging technology with chain saws and tractors or animals. Our calculations show that modern machinery, operated by Bulgarian teams, might become competitive in the near future.

43. Gluschkov, S., **Markoff, I.**, Gluschkova, M. 2009 Technique and Technology for By-Consignment Production of Coniferous Seeds in the Regional Seed Production Station - Razlog. Role and Significance of Forest Seeds in Forest Regeneration, Zagreb, Croatia, 2009, ISBN:978-953-98401-7-2, 1-13.

The education of forest workers in Bulgaria has its traditions and a long history. It suffered a decline in the nineties, but enjoyed recently a revival. The mobile form of education was adopted. New education programs for chain saws, skidders, sky lines, cranes and log bandsaws were developed. In this paper, the knowledge of Bulgarian workers before and after an education course is investigated along with specific problems such as the use of professional work wear and the compliance with safety rules, etc. Problems due to working conditions, the condition of machinery and the mentality are considered. The indispensability of the standardisation and certification of forest worker education in the EU is pointed out.

44. Димитров, Е., Тончев, Т., Порязов, Я., Добричов, И., **Марков, И.** 2012. Проучване на връзката на текущия масов прираст в зависимост от средната височина при белия бор.. Управление и устойчиво развитие, 3, 2012, 60-65.

За реализиране на зависимостта на текущия прираст по обем в зависимост от средната височина се изпитваха два модела – параболичен и линеен. По-добри резултати показва параболичният полином. Полиномите бяха изследвани по бонитети. За намиране на параметрите на моделите беше използвана информация за зависимата (y) и независимата променлива от 97 пробни площи от Ia бонитет, 207 – за I бонитет, 354 – за II бонитет, 191 за III бонитет и 97 за IV бонитет. За всяка пробна площ беше определен абсолютният текущ прираст по обем на хектар (m^3/ha), който след това бе превърнат в относителни единици (%) спрямо дървесния запас на хектар. Между процента на текущия прираст по обем и средната височина се установи голяма корелационна връзка (R_y). Варирането на (R_y) по бонитети е от 0,777 до 0,804. Корелационните и регресионните коефициенти са значими, а моделът е адекватен. Средната процентна грешка е 32,3% и може да се използва при направата на някои приблизителни разчети.

45. Димитров, Е., Порязов, Я., Тончев, Т., Добричов, И., **Марков, И.** 2012. Сравнителни проучвания за варирането на пет- и десетгодишния радиален прираст при белия бор.. Управление и устойчиво развитие, 3, 2012, 38-42 стр.

Сравнителните проучвания за варирането на 5- или 10-годишния радиален прираст се осъществи въз основа на измервания на прирастни проби от белборови дървета взети на височина 1,30 m и след това осреднени за всяка пробна площ. Осреднените данни за величината на 10-годишния радиален прираст е направено за 946 бр. пробни площи, а за 5-годишния на 359 бр. пробни площи. За всяка пробна площ се изчислиха по познатите методи вариационния коефициент за 5- или 10-годишния радиален прираст. Намерена бе умерена праволинейна аналитична връзка между вариационните коефициенти на 5- или 10-годишния радиален прираст със средния диаметър и отделно със средната възраст. Тази връзка позволи да се проследи изменението на вариационния коефициент за 5-годишния радиален прираст и отделно с вариационния коефициент за 10-годишния радиален прираст. Сравнителните данни на вариационния коефициент за 5-годишния радиален прираст не показва съществени различия с вариационния коефициент на 10-годишния радиален прираст.

46. Димитров, Е., Петров, С., Порязов, Я., Добричов, И., **Марков, И.** 2012. Тончев, Т. 2012. Еднофакторна връзка между относителната величина на текущия масов прираст и радиалния прираст на естествени белборови насаждения.. Управление и устойчиво развитие, 3, 2012, 55-59 стр.

Интересът към текущия масов прираст е отдавна на дневен ред. Това наложи да се потърси еднофакторна връзка между процента на текущия масов прираст със средния 10-годишен радиален прираст. За реализиране на връзката се използваха един хиперболичен и един параболичен модел. За намиране на параметрите на моделите (1) и (2) се използва информация произхождаща от 946 бр. пробни площи. По-добри резултати показва параболичният модел (2). Корелационните коефициенти са много големи ($R_y > 0,9$) и по бонитети се изменят от 0,900 до 0,937. Те, както и регресионните коефициенти са значими, стандартната грешка на оценката е сравнително малка (средно 0,593), а моделите са адекватни. Средната процентна грешка е сравнително благоприятна (21,0%), което позволява използването на резултатите в практиката за едни поточни пресмятания. Достатъчно е да се вземат от 15 до 35 бр. прирастни проби по степени на дебелина, които да включват периода от последните 10 години.

47. Димитров, Е., Петров, С., Порязов, Я., Добричов, И., Тончев, Т., **Марков, И.** 2012. Използуване на многофакторния регресионен анализ за определяне на процента на текущия масов прираст на белборовите дендрозенози. Управление и устойчиво развитие, 3, 2012, 60-65 стр.

Използването на регресионен анализ за характеризиране на връзката на процента на текущия масов прираст с повече от един фактор е значително усложнено. Това се отнася, както до установяване на наличието на многофакторна връзка и избор на формата ѝ, така и до измерването и оценка на конкретните количествени съотношения в дадената многофакторна връзка. Установяването на връзката беше съчетано със средствата на конкуриращите се модели, като за целта бяха използвани четири многофакторни модела. Въз основа на информацията за променливите възлизаща на 291 числа за Ia бонитет, 621 числа за I бонитет, 1062 за II бонитет, 573 числа за III бонитет и 291 числа за IV бонитет се намериха параметрите по бонитети на 20 уравнения. Резултатите от четирите модела са много близки помежду си, с лек превес на резултатите на модел (1): многофакторен корелационен коефициент ($R_y > 0,9$), като по бонитети се изменя от 0,954 до 0,962. Многофакторните корелационни и регресионни коефициенти са значими, а моделите са адекватни. По-благоприятна е и стандартната грешка на оценката, която по бонитети се изменя от 0,398 до 0,501. Теоретичната процентна грешка възлиза на 15,2%, а при опитната проверка с 110 пробни площи тя се намали на 12,8%. Много високата и устойчива връзка позволи да се разработи диференцирана прирастна таблица, която позволява въз основа на средната височина и средния радиален 10-годишен прираст да се определи величината на текущия масов прираст отначало в относителни единици, а след това и в абсолютни на 1 ha, без да се отсичат дървета. Разработените прирастни таблици се характеризират с висока точност и могат да бъдат използвани в практичната работа.

48. Попов, Г., Костов, Г., **Марков, И.**, Георгиева, Д., Борисов, М., Додев, Й. 2014. Залесяванията в България и настоящите проблеми на иглолистните култури. Сборник научни публикации на Института за гората по повод 145 години Българска академия на науките, 2014, ISBN:978-954-91423-8-9, 7-15.

Абстракт: В България са извършени масови залесявания с иглолистни в долната лесорастителна зона, извън естествения им ареал. В началото създадените култури показват много добри растежни и обнадеждаващи резултати. След двадесетата им годишна възраст възникват редица проблеми за тяхното устойчиво стопанисване. Целта на проучването е установяване на природните закономерности, които протичат в динамиката на развитие на културите извън естествения им ареал и преминаването им чрез плавна трансформация към устойчиви екосистеми. Изследвани са използваните схеми на залесяване и отражението им върху устойчивостта на културите, успеваемостта им спрямо надморската височина и възможностите за тяхното бъдеще стопанисване.

49. Маджов Св., Глушков С., **Марков И.** 2014. Оценка състоянието на горско – пътната мрежа в България. Сборник доклади Международна научна конференция "75 години Институт за гората при БАН" 1 - 5 Октомври 2003г. София, 2014, ISBN:978-954-91423-8-9, 274-280.

Статията разглежда данните за дължината и гъстотата на горско-пътната мрежа в страната. Представени са проучвания по темата и е дадена е съпоставка е гъстотата на горските пътища в Австрия. Разгледани са причините за голямото изоставане на страната в строителството и поддръжката на горски пътища.

50. Попов, Г., Костов, Г., **Марков, И.**, Георгиева, Д., Борисов, М., Додев, Й. 2015. Оценка на продуктивността и устойчивото развитие на иглолистни насаждения създадени извън естествения им ареал. сп. Управление и устойчиво развитие, 6, 2015, ISSN:1311-4506, 37-43 стр.

Масовите залесявания в България с иглолистни видове в долната лесорастителна зона се извършват от 50 до 80 години на миналия век. Целта на тези залесявания е да се повиши продуктивността на горите и тяхната структура. Извършиха се масови реконструкции на така наречените нископродуктивни гори, формирани главно от дъбовете, бука и габъра. Проучването е един опит да се провери дали целта е изпълнена. Използвани са два признака: количествен, съответстващ на запаса на насажденията, и качествен – на плътността на дървесината. За сравнимост на показателите са използвани преводни коефициенти за превеждане на плътността на дървесината на различните дървесни видове към най-леката. Резултатите показват, че автохтонната растителност е значително по-устойчива от антропогенните иглолистни екосистеми както в екологично, така и в натурално изражение.

51. Карамфилов, К., **Марков, И.** 2015. Вариация на таксационните параметри в границите на подотдела. **Управление и устойчиво развитие**, 2015 г., Том 6, стр. 75-80. ИК на ЛТУ. Печатница “Мулти принт”ООД, София, 75-80.

Въз основа на повторно замерване на пробните площи по Шмид-Хаас, заложи в изборните гори на учебно-опитното горско стопанство Юндола, е определен коефициентът на вариация на някои основни параметри на на-саждението (запас, прираст, брой на стъблата, кръгова площ, наклон на терена). Получените данни могат да се използват като ориентир при планиране на изследвания с пробни площи. Предлага се методът на Шмид-Хаас да се използва за инвентаризация на частните гори.

52. **Марков, И.**, В. Колев, 1998. Математически основи на оценката на горите. Юбилейна научна конференция с международно участие “70 години Институт за гората”, 6-7 октомври 1998, София, 1998, 367-374 стр.

This article presents the modern practical approach to forest evaluation in the form that probably will be applied in Bulgaria and demonstrates its relations to the classic theory.

53. Obretenov, A., I. Markov, W. Uloth, 2008. Zur Fragmentierung der Großwildbiotope in Bulgarien. . Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 33, 2008, 117-126.

The partition of big game habitats was completed on two basic ways: through abiotic and biotic factors. On the base of the forest partition in the time span 1979-1982 it was created a instruction for the classification of the game habitats. On this way, the valuation characteristics of the forest plantations, reflected in the forest economy projects, used as starting base dates for completion and computer processing of the particular game habitats.

In conclusion can be say that divide the game habitats in smaller sections in different borders which no prevent a free moving by all means lead to diversity and to a increase of abundance and species variety of game.

54. Obretenov, A., I. Markov, 2011. Ermittlung der Abschussquote für Braunbären (*Ursus arctos* L) in Bulgarien. . Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 36, 2011, 49-62.

The National Biodiversity Council, a consulting institution of the Bulgarian ministry of environment, has elaborated an “Action plan for the brown bear in Bulgaria”. A hunting quota is established based on the sustainable brown bear population number obtained from the nutrition potential of the brown bear areals. To do so, the knowledge of the basic parameters of the brown bear population was undispensable, including reproduction rates and age structure of males and females. The yearly hunting quota amounts to 10 bears for the time being. All monitoring data are registered in a data bank.

55. Obretenov, A., J. Rusev, I. Markoff, 2001. Ermittlung eines tragbaren Raubwildbestands in Bulgarien. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 26, 2001, 1-7.

The defining of the permissible reserve of the bear in Bulgaria accomplished by game habitat evaluation scale of GUNTSCHEV (1988). The density of population range from 0,1 to 2,0 bear on 10 sq. km (1000 hectares). In order to define the permissible reserve of the wolf on a unit of area we are basing our study on "The Red Book in Bulgaria" (1997), on the researches of STENIN (1993); ZHELEZNOV (1995); GENOV (1995); BAJSCHEV (1997) and on our own observations on the basis of a planned natural selection of big game in 14 hunting mountainous forestry districts inhabited permanently by wolves.

We arrive at the following conclusions:

The total area of mountainous districts is about 2 million hectares hence for a feeding of one wolf a minimum of 15 thousand hectares are needed i. e. the upper boundary of a permissible reserve comes to 7 wolves on 1000 sq. km. (100 thousand hectares). In the remaining plain and hilly forestry enterprises with total area of about 9 million hectares (including the agricultural land which belongs to the same enterprises) where jackals live permanently, wolves migrate without keeping in one place for a long time. The density of population there is one wolf on 300 thousand hectares, i. e. the low boundary of the permissible reserve is 0.3 wolves on 1000 sq. km. Thus the total permissible reserve of wolves in Bulgaria comes to about 160. In the plain and hilly forestry where wolves do not live permanently, the permissible density of jackals population can be derived from its real density in 1980 when jackals did not do any considerable harm to game. Thus a total number of 3000 jackals can be determined for the plains and the hills corresponding to a density of 0,3 per 1000 ha. In mountain regions the wolf reduces some three times the jackals density. Thus the total permissible number of jackals amounts to 3500 animals for all Bulgaria.

Both wolf and jackal populations are become about 10 times larger than their permissible level. To preserve huntable game and to avoid diseases, the number of wolves and jackals has to be controlled.