

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

др Ненад Петровић
др Биљана Шљукић

ПРАКТИКУМ ИЗ
ПЛАНИРАЊА ГАЗДОВАЊА ШУМАМА



Београд, 2022. година

Аутори: др Ненад Петровић
др Биљана Шљукић

Наслов Практикум из Планирања газдовања шумама

Издавач Универзитет у Београду – Шумарски факултет

За издавача Декан др Бранко Стајић, редовни професор

Рецензенти др Милан Медаревић, редовни професор Шумарског факултета
Универзитета у Београду у пензији
др Дамјан Пантић, редовни професор Шумарског факултета
Универзитета у Београду

Технички уредник Владимир Николић, дипл. инж. шумарства

Тираж 200 примерака (електронски извор)

CIP Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

630*68(075.8)(076)(0.034.2)

ПЕТРОВИЋ, Ненад, 1974-

Практикум из Планирања газдовања шумама [Електронски извор] / Ненад Петровић, Биљана Шљукић. - Београд : Универзитет, Шумарски факултет, 2022 (Београд : Центар за информационе технологије Шумарског факултета).

- 1 електронски оптички диск (CD-ROM); 12 cm

ISBN 978-86-7299-346-2

1. Шљукић, Биљана, 1966- [аутор]
а) Шуме -- Газдовање -- Вежбе

COBISS.SR-ID 66288137

Copyright© 2022 за српски језик, др Ненад Петровић и др Биљана Шљукић, Београд. Сва права су задржана. Ни један део овог уџбеника не може бити снимљен, емитован или репродукован, без претходне писмене дозволе издавача и аутора.

ЛИСТА СЛИКА

Слика 1. Садашњи распоред класа старости	15
Слика 2. Циљани распоред класа старости у наредном периоду (идеални распоред у простору).....	16
Слика 3. Дефинисање идеалног распореда по површини и периоду извођења сеча по Котиној површинској методи („Fachwerk“ по површини).....	17
Слика 4. Додељивање појединих површина одсека у одређене периоде за сечу са израчунатим етатом за прву периоду по ha и укупно	18
Слика 5. Историјски развој метода уређивања шума (Gadow, 2005 према Speidel, 1972)	19
Слика 6. Приказ Северне шумске области (Војводина - слика лево) и припадајућих шумских подручја (слика десно)	25
Слика 7. Обележавање границе газдинске јединице на терену.....	25
Слика 8. Картографски приказ газдинске јединице Липовица	26
Слика 9. Картографски приказ одељења у газдинској јединици Липовица	27
Слика 10. Обележавање границе одељења на терену и изглед чворног стабла између два одељења (слика десно)	27
Слика 11. Обележавање границе између одсека на терену са примером граничног стабла које дели одсек „а“ од одсека „б“	29
Слика 12. Обележавање граница заштићеног природног добра на терену (спољна граница заштићеног природног добра - слика лево и граница другог степена заштите-слика десно).....	29
Слика 13. Обележавање границе (чворних стабала) у равничарском и брдско-планинском терену	30
Слика 14. Графички приказ обележавања различитих граница на терену.....	31
Слика 15. Приказ картографских знакова за обележавање граница поделе простора и других објеката.....	33
Слика 16. Састојина букве старости преко 90-100 година (слика лево) и састојина букве старости 30-40 година (слика десно)	38
Слика 17. Висока шума букве –природног порекла (слика лево) и изданачка шума граба (слика десно)	38
Слика 18. Мешовите шуме.....	40
Слика 19. Чисте састојине букве (слика лево) и смрче (слика десно).....	40
Слика 20. Илустрација кључа за идентификацију конкретног газдинског типа на терену	49
Слика 21. Кључ за идентификацију узгојних група и врсте третмана у зависности од узгојне групе.....	51
Слика 22. Приказ правилника, упутстава за планирање газдовања шумама и њихових веза са осталим релевантним документима везних за планирање у шумарству	53
Слика 23. Главни елементи у процесу израде плана газдовања.....	54

Слика 24. Главни радни кораци новог процеса ПГШ са временским оквиром и институцијама задуженим за њихову реализацију	55
Слика 25. Изглед и положај Гаус Кригерове зоне 6 и 7 на територији Србије	66
Слика 26. UTM_34N зона обухвата целу Србију као једну зону	67
Слика 27. Пример одступања Гаус Кригерове и UTM_34N зоне на примеру ГЈ Букови (ГЈ код 2305), ШГ Ужице	67
Слика 28. Пример доступних информација са портала ГеоСрбија за катастарску парцелу 5150/1, КО Барајево у ГЈ Липовица.	74
Слика 29. Пример доступних информација са портала eKatastar за катастарску парцелу 5150/1, КО Барајево у ГЈ Липовица	75
Слика 30. Поставка за приступ РГЗ серверу у сврху повлачења дигиталних парцела за конкретну ГЈ	76
Слика 31. Дигитални катастар за Газдинску јединицу Липовица.....	77
Слика 32. Приказ дела дигиталног катастра за ГЈ Липовица	77
Слика 33. Приказ дела дигиталног катастра за ГЈ Липовица са авио снимком.....	78
Слика 34. Приказ прелиминарне корекције старе границе одсека у односу на ново стање користећи GIS окружење	84
Слика 35. Распоред мреже обичних, детаљних и перманентних кругова на примеру одељења 44 у ГЈ Липовица.....	86
Слика 36. Распоред мреже обичних, детаљних и перманентних кругова са подлогом сателитског снимка на примеру одељења 44 у ГЈ Липовица	87
Слика 37. Извод из описа станишта и састојине – теренски записник.....	88
Слика 38. Нацрт новог теренског образаца за прикупљање података на нивоу круга	88
Слика 39. Изглед прозора у софтверу OSNOVA за унос података описа станишта и састојине	89
Слика 40. Изглед прозора у OSNOVA софтверу за унос података премера на нивоу круга	90
Слика 41. Изглед прозора у софтверу OSNOVA за калкулацију приноса на нивоу стратума	91
Слика 42. Изглед прозора у софтверу OSNOVA за калкулацију приноса на нивоу одсека	92
Слика 43. Финално ажурирање карата са свим информацијама на крају процеса израде плана газдовања	93
Слика 44. Модел теоретски нормално уређене једнодобне шуме (Ћavlović, 2013)	97
Слика 45. Ток запремине нормалног низа састојина по таблицама (примена Хуберовог образаца модификовано према Miletić, 1954).....	98
Слика 46. Приказ нормалне запремине пребирне шуме као аритметички низ пребирних састојина (Клерас, 1965)	101
Слика 47. Нормалне запремине пребирне шуме као геометријски низ састојина	103
Слика 48. Распоред сечишта по старости према простој геометријској подели на једнака годишња сечишта.....	120

Слика 49. Кретање распореда сечина по старости према простој геометријској подели на једнака годишња сечишта	121
Слика 50. Идеалан распоред добних разреда у простору (Chr. Wagner према Miletić, 1954)	127
Слика 51. Структура добних разреда са вишком младих састојина – ненормалан размер (Bettinger, 2009)	127
Слика 52. Структура добних разреда бимодалне шуме – ненормалан распоред (Bettinger, 2009)	128
Слика 53. Графички приказ симулације добних разреда у зависности величине потрошног раздобља од 60 година (Miletić, 1954).....	130
Слика 54. Графички приказ етата главног приноса према запремини током трајања једне опходње (r) у односу на нормалну запремину (модификовано према Čavlović, 2013).	138
Слика 55. Однос запремине унутар појединих делова опходње.....	139
Слика 56. Однос запремине унутар појединих категорија пречника - Структура запремине по дебљинским групама по Мелардовом методу	139
Слика 57. Шематски приказ укупне дрвне залихе (V) по Мантел Масоновом методу (Модификовано према Клерас, 1965)	142
Слика 58. Шематски приказ укупне дрвне залихе (V_1) по Мелардовом методу (Модификовано према Клерас, 1965)	143
Слика 59. Шематски приказ укупне дрвне залихе (V_2) по Хуфнагловом методу (Модификовано према Клерас, 1965)	144
Слика 60. Шематски приказ укупне дрвне залихе (V_3) по Клепчевом методу (Модификовано према Клерас, 1965)	145
Слика 61. Примери интезитета прореда по запремини и прирасту (Medarević, 2006.)	148
Слика 62. Оптималан размер смесе, уравнотежена запремина и пречник сечиве зрелости на Гочу 1958. године (Milojković, 1972 по Miletić)	154
Слика 63. Зависност нормалне просечне запремине (V_{stac}) од размере смесе у мешовитој пребирној шуми по Miletiću (1954)	157
Слика 64. Образац за калкулацију приноса по Гочкој варијанти контролног метода ..	158
Слика 65. Формула за рачунање етата по дебљинским степенима и укупно за један нормални низ пребирне састојине.....	161
Слика 66. Пример калкулације приноса за дебљински степен 15cm по методу Милетића	161

ЛИСТА ТАБЕЛА

Табела 1. Вредности горњих висина и пречника као индикатор дефинисања узгојних група.....	50
Табела 2. Врсте података потребних за припрему и израду плана газдовања.....	61
Табела 3. Врсте и тип просторних података потребних за припрему и израду плана газдовања.....	63
Табела 4. Пример садржаја података из Основе газдовања шумама за ниво катастарске парцеле.....	73
Табела 5. Потребни параметри за приступ корисничком сервису РГЗ-а.....	75
Табела 6. Запремине по хектару по Швапховим таблицама за поједине године опходње.....	99
Табела 7. Табеларни приказ израчунавања нормалног броја стабала.....	107
Табела 8. Број нормалних низова за јелу и букву и нормална запремина по хектару за јелу и букву.....	107
Табела 9. Основни подаци за калкулацију пречника сечиве зрелости.....	112
Табела 10. Основни подаци за калкулацију пречника сечиве зрелости.....	114
Табела 11. Развој добних разреда на бази дефинисаног потрошног раздобља од 60 година (Miletić, 1954).....	130
Табела 12. Изглед табеле привременог програма сеча.....	132
Табела 13. Стање шума за газдинску класу 26 481 481.....	134
Табела 14. Стварни размер добних разреда за газдинску класу 26 481 481.....	134
Табела 15. Стање шума за газдинску класу 26 481 481 у ГЈ Златица.....	135
Табела 16. Стварни размер добних разреда за газдинску класу 26 481 48.....	135
Табела 17. Привремени програм сеча газдинску класу 26 481 481 у ГЈ Златица.....	137
Табела 18. Калкулација приноса по методу нормала (Miletić, 1952).....	161
Табела 19. Калкулација приноса по хектару за конкретну састојину.....	163
Табела 20. Табела о размеру дебљинских разреда за газдинску класу 10.803.703.....	165
Табела 21. Основни подаци за калкулацију приноса по Комбинованом методу.....	172
Табела 22. Калкулација приноса за Расинско шумско подручје по Комбинованом методу.....	173

ЛИСТА ГРАФИКОНА

Графикон 1. Приказ расподеле броја стабала нормалног низа за букву, јелу и укупно	108
Графикон 2. Приказ дебљинског степена где се налази пречник сечиве зрелости по Борелу	113
Графикон 3. Приказ дебљинског степена где се налази пречник сечиве зрелости по Милетићу	114
Графикон 4. Приказ дебљинског степена где се налази пречник сечиве зрелости по Матићу	116
Графикон 5. Приказ запреминске структуре за ГК 10.803.703	166
Графикон 6. Дебљинска структура за јелу и букву за одсек 8/1 а	167
Графикон 7. Приказ запреминске структуре са предложеним приносом за одељење 8/1 одсек а	168

ЛИСТА СКРАЋЕНИЦА

ГЈ	Газдинска јединица
ОГШ	Основа газдовања шумама
GIS	Geographic Information System
ПГШ	Планирање газдовања шумама
ГТ	Газдински тип
СБ	Стабла будућности
РК	Радни кораци
КО	Катастарска општина
РГЗ	Републички геодетски завод
ГК	Газдинска класа
ШП	Шумско подручје

Садржај

1. ИСТОРИЈАТ ПЛАНИРАЊА ГАЗДОВАЊА ШУМАМА	11
2. ДЕФИНИЦИЈЕ УРЕЂИВАЊА ШУМА И ПЛАНИРАЊА ГАЗДОВАЊА ШУМАМА.....	21
3. НИВОИ ПЛАНИРАЊА И ПОДЕЛА ПРОСТОРА	23
3.1 Нивои планирања	23
3.2 Подела простора.....	24
3.2.1 Начин поделе шумског комплекса	30
4. РАДОВИ НА ИЗРАДИ ОСНОВЕ ГАЗДОВАЊА ШУМАМА	34
4.1 Критеријуми за издвајање састојина	36
4.2 Опис станишта и састојина	41
4.3 Типолошка основа.....	45
4.3.1 Газдински типови и упутства за газдовање појединим газдинским типовима 46	
4.4 Израда Основе газдовања шумама	52
4.4.1 Радни кораци 1- 3 Припрема за израду новог ПГШ.....	56
5. ОПИС РАДНОГ ПРОЦЕСА НА ИЗРАДИ ПЛАНА ГАЗДОВАЊА ШУМАМА	60
6. НОРМАЛНЕ ЗАПРЕМИНЕ.....	96
6.1 Нормалне запремине у једнодобним шумама	96
6.1.1 Метод просечног прираста на крају опходње	96
6.1.2 Метод одређивања нормалне запремине применом Хуберовог обрасца... 98	
6.2 Нормалне запремине у пребирним шумама	100
6.2.1 Нормална запремина као аритметички низ пребирних састојина	100
6.2.2 Нормална запремина као геометријски низ пребирних састојина.....	102
7. НОРМАЛЕ У ПРЕБИРНИМ ШУМАМА	105
7.1 Нормале засноване на броју стабала	105
8. ОДРЕЂИВАЊЕ ПРЕЧНИКА СЕЧИВЕ ЗРЕЛОСТИ У ПРЕБИРНИМ САСТОЈИНАМА	111
9. ПРИНОСИ	117
9.1 Методи за одређивања приноса	118
9.1.1 Методи за одређивање приноса у једнодобним шумама засновани на површини	119
9.1.2 Методи за одређивање приноса у једнодобним шумама по запремини... 138	
9.1.3 Проредни претходни принос – $E_p(D)$	148
9.2 Методи за одређивање приноса у пребирним шумама	151
9.2.1 Контролни метод Гирноа – Биолеја	151
9.2.2 Гочка варијанта Контролног метода.....	153

9.2.3	Метод Клепца за рачунање приноса у пребирним шумама.....	159
9.2.4	Метод калкулације приноса теоретске нормалне пребирне шуме на основу нормала пре и после сече (метод Милетића)	160
9.2.5	Метод захвата сече у поједине дебљинске разреде	163
9.3	Метод за одређивање приноса при примени групимичног газдовања - Комбиновани метод.....	169
10.	ЛИТЕРАТУРА.....	175
11.	ПРИЛОЗИ	177
	Прилог 1. Предлог новог обрасца описа станишта и састојине	177
	Прилог 2. Предлог новог образаца за прикупљање података на нивоу круга	180
	Прилог 3. Упутства за Газдински тип: Високе мешовите шуме букве	182
	Прилог 4. Вредности циљног пречника за газдинске типове у зависности од бонитета станишта	196
	Прилог 5. Приручник за израду планова газдовања шумама (радни кораци)	198
	Прилог 6. Коначан план сеча обнављања једнодобних шума	229
	Прилог 7. Основни таксациони подаци за одсек 8/Г а	230

1. ИСТОРИЈАТ ПЛАНИРАЊА ГАЗДОВАЊА ШУМАМА

Важност шума као извора сировине за подмиривање потреба друштва представља једну константу која се није променила још од најранијих периода људске цивилизације. Тако Šenšin (1934)¹ наводи, позивајући се на Библију, да је Хирам, цар Тирски (Феникија) склапао уговоре са јеврејским царом Давидом, а касније са Соломоном о размени трупаца либанског кедрa за пшеницу и уље. У то доба шума је било у изобиљу и она је служила за задовољавање потреба тадашњег становништва за огревним дрветом, испашом стоке, извором хране у виду дрвних и не дрвних шумских производа. На прелазу у нову еру римски писац Катон старији наводи да се изданацким шумама на најбољи начин могу искористити шумска земљишта (De Agricultura, према Šenšin, 1934)². Према Šenšin (1934)³, у Плинијевој књизи „Историја природе“ у којој аутор даје упутство за газдовањем изданацких шума питомог кестена за производњу виноградарског коља могу се препознати прве површинске методе уређивања шума. Он предлаже да се целокупна површина шуме подели на одређен број једнаких сечишта (најчешће 8 за кестенове шуме и 11 за изданацке шуме храстова) у зависности шта се жели производити и да се након чисте сече на првом сечишту оно препусти природној обнови из изданака, а сеча поново враћа на исто место по завршетку сече у последњем прописаном сечишту (Šenšin, 1934)⁴. Клеpac (1965)⁵ позивајући се на исту Плинијеву књигу наводи да се за производњу виноградарског коља од питомог кестена користе површинске методе уређивања шума са опходњама од 3 до 5 година. Период након пада западног римског царства односно почетка периода средњег века (5-15 век) као и током новог века (модерно доба након 15 века) може се окарактерисати као силвопасторални систем газдовања шума где је шумарство (посебно храстова, букова, кестенова шуме) било у функцији сточарства (посебно код узгајања свиња), а се површина под шумом се изражавала количиним свиња које се могу хранити по јединици површине (Paletto et al. 2008 према Delort, 2005)⁶. Шума је и даље било у изобиљу, а у то доба полако се стварају феудални односи у коме се шума делила владарима и њиховим помоћницима. Богатство шума током средњег века омогућавало је задовољавање свих потреба тадашњег становништва за шумским производима и није било ограничења за његово коришћење. Услед великих пространстава шума и њене доступности свима, дрво и остале сировине могу се окарактерисати као *јавна добра* које су била доступна свима услед обилности његовог присуства. Шума је имала статусни симбол и углавном се користила за ловове племићких породица, а обично становништво (серви) су имали сервитудна права на употребу дрвета за сопствене потребе. Коришћење дрвета се сводило на задовољавање сопствених потреба на најједноставнији начина у најближој шуми без икаквог реда или плана. Након сече и задовољавања потреба за дрветом *обнављање шума након*

¹ Šenšin, I. A. 1934. Uređenje Šuma, Beograd, Izdavačka knjižarnica Gece Kona

² Isto

³ Isto

⁴ Isto

⁵ Klepac, D. 1965. Uređivanje Šuma, Zagreb, Nakladni zavod znanje

⁶ Paletto, A, Cristina S., Furuido, H. 2008. Historical evolution of forest management in Europe and in Japan, Tokyo, Bull. Tokyo Univ. For., 119, 25–44

коришћења је препуштано самој природи (Vinzenc Schuepfer, 1927)⁷. У овом периоду још увек се може констатовати да расположивост дрвета не прелази (иако повећана) потражњу за дрветом као сировином. У неким деловима Европе тог доба могу се запазити одређене уредбе или методе као одговор на неконтролисано коришћење и потребу за заустављањем прекомерног коришћења шума на тим подручјима. Са тим у вези интересантни су наводи Клепаца о повећама француских краљева (ордонансе) из 14. века настале са циљем заустављања прекомерне сече у домениалним шумама (Ordonance de Melun из 1376. године) које прописују поделу шума на годишња сечишта (10 до 16 ha) са обавезним остављањем причувака (12-15 комада по хектару) током обнове како би се површина што боље наплодила (Клеpac, 1965)⁸. Ова уредба је забрањивала испашу стоке у одређеном периоду након обнове шуме. Током новог века услед повећања броја становника и развоја цивилизације повећавају се људске потребе за дрвном сировином у различите сврхе (производња дрвног угаља за топљење руде, производњу стакла, рудничко дрво, бродоградња). Такође, стварање великих пољопривредних површина на рачун шума, поготово у равничарским крајевима Европе довело је до наглог смањивања површина под шумама. Услед повећања потражње за производима од дрвета и повећања пољопривредних површина на рачун шума које су пратиле чисте сече на великим површинама (Paletto et al., 2008)⁹ појавила се опасност од немогућности трајног снабдевања дрвном сировином из постојећих шума и тиме смањења развоја друштва у економском смислу. Историјат планирања газдовања шумама или његово раније уже схватање уређивања шума може се повезати са временом када је настала потреба за дугорочним (трајним) осигурањем у снабдевању дрветом путем дефинисања будућег трајног сечивог приноса за поједине шумске поседе (на националном, регионалном или локланом нивоу).

У периоду од 13. до 17. века налазимо примере које су могу посматрати као почети просторног уређивања шума на одређеним локалитетима широм Европе. Најраније примере просторног уређења шума (Kurth, 1994 према Bernhard, 1872)¹⁰ се везују за уређивање манастирске шуме Монре у близини Лангенсалза у централном делу Немачке средином 13. века. Gadow (2005)¹¹ наводи примере површинских метода из 14. века приликом уређивања царских шума града Нирнберга у данашњој СР Немачкој. Šenšin (1934)¹² наводи увођење простих површинских метода за ниске шуме града Ерфурта из 1356. године.

Период 18. века се може сматрати као почетак савременог уређивања шума када почиње оснивање првих приватних шумарских школа које оснивају Hartig у Виртембергу и Cotta у Тирингији (Клеpac, 1965)¹³ и почетак научно истраживачког рада у шумарству.

⁷ Schuepfer, V. 1927. Handbuch der Forstwissenschaft

⁸ Клеpac, D. 1965. Uređivanje šuma, Zagreb, Nakladni zavod znanje

⁹ Paletto, A, Cristina S., Furuido, H. 2008. Historical evolution of forest management in Europe and in Japan, Tokyo, Bull. Tokyo Univ. For., 119, 25–44

¹⁰ Kurth, K: 1994. Forsteinrichtung, Berlin 1994, Deutscher Landschaftsverlag страна 409

¹¹ Gadow, K. 2005 Forsteinrichtung Analyse und Entwurf der Waldentwicklung, Goettingen

¹² Šenšin, I. A. 1934. Uređenje šuma, Beograd, Izdavačka knjižarnica Gece Kona

¹³ Клеpac, D. 1965. Uređivanje šuma, Zagreb, Nakladni zavod znanje

Током 17. и 18. века дошло је до индустријске револуције и стварања велике потребе за коришћењем дрвета у различите сврхе и тиме се (бродоградња, стварање угља за топионице, производња стакла, претварање шумских у пољопривредне поседе услед пораста броја становника) доводи у опасност одрживо и трајно задовољавање потреба за дрветом. Овим друштвеним процесима доведена је у питање одрживост развоја поједних држава у јеку индустријске револуције. Ови разлози доводе до потребе настанка научне дисциплине уређивања шума када и настају прве методе као инструмент политика држава за заустављање неконтролисаних сеча и из тежње власника шума за осигурањем трајних будућих прихода у дрвету. Прве методе уређивања шума се могу описати као површинске методе односно осигуравање трајног сечивог етата кроз дефинисање нормалне (трајне и по могућству једнаке) површине, а касније и запремине за сечу. Трајна сечива површина (E_p) се добија из односа укупне површине под шумом (F) и дужине производног процеса односно опходње (U) по формули $E_p = F/U$, у зависности од циљева газдовања који се жели постићи са датим комплексом и главном врстом дрвећа на њему. Ова метода се према Miletić (1957)¹⁴ може назвати проста геометријска подела шума на једнака годишња сечишта. Ова метода се и данас може користи код изданаčkih шума кратких опходњи или интезивних засада топола и врба где површина игра важну улогу у трајном осигуравању сечивог приноса. Поред прости геометријске поделе простора на једнака годишња сечишта током времена се развила метода пропорционалне подела простора на годишња сечишта са циљем да се исправе сви недостатци предходне методе. Недостатак предходне методе се огледао у неједнакости сечивог етата услед различитих бонитета односно неједнаке производности на једнаким годишњим сечиштима. Пропорционалном методом се изједначава сечиви принос по запремини¹⁵ за сваку годину док се површина за сечу разликује у зависности да ли се сече на бољем (мања површина за сечу) или лошијем бонитету (већа површина за сечу). Током даљег развоја уређивања шума крајем 18 и почетком 19 века настале су такозване „Fachwerk“ методе где се опходња дели на једнаке раздобља - периоде. Опходња се дели на периоде или временске одсеке једнаке дужине 20-30 година коме се додељују површине или запремина (маса) за сечу. Овим методама се дефинишу сечиви етати у оквиру једне опходње. Оснивач прве Fachwerk методе, Hartig (1795) је представио нови концепт Fachwerk-а по запремини. Овај метод почиње утврђивањем опходње за конкретну шуму. Затим се опходња дели на једнаке периоде (најчешће 20 година) и формира се сечиви ред према средњој старости састојина. Најстарије састојине улазе у прву периоду која ће прва доћи за сечу и тако редом до најмлађих састојина које ће доћи за сечу у задњих 20 година опходње. Овај први део прелиминарног плана се може назвати привремени општи план сеча. Затим се на дефинисаним периодама одређује укупна количина приноса (главног и предходног) за сваку периоду. Укупан принос се подели са бројем периода и тиме се добија просечан принос по периодама. Упоредивањем просечног приноса по периодама са приносом израчунатим за сваку периоду виде се одступања односно степен ненеромалности приноса у односу на просечни принос по периодама. Изравнавање односно једнакост приноса по периодама се врши пребацивањем одређених одељења између периода док се не добије приближно једнак износ приноса по свакој периоди у односу на просечну

¹⁴ Miletić, Ž. 1957. Uređivanje šuma- knjiga 2, Naučna knjiga Beograd, Beograd

¹⁵ У ранијем, изворном облику, овог и већине метода тог времена, уместо термина запремина користио се термин маса

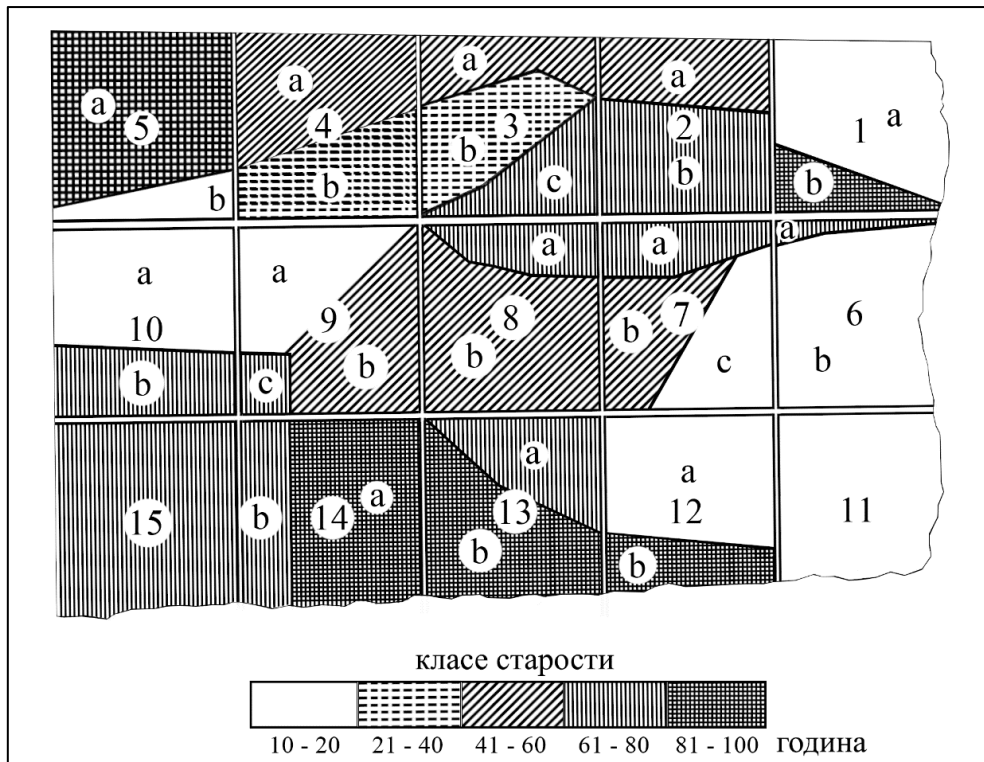
вредност приноса по периодама. Hartig наводи да је услед повећане потражње за дрветом могућа промена приноса између сваке периоде за једну шестину. Cotta (1804) је године представио свој Fachwerk по површини. Шума се подели на одељења и одреди се њихова средња старост. Опходња се дефинише за конкретну шуму и издели се на једнаке периоде (најчешће 20 година). Свакој периоди се додељује једнака површина шуме у зависности од старости са тежњом да свака периода има једнаку површину. Разлике у стварним површинама по периодама у првом уређивању се коригују пребацивањем одређених површина из других периода које имају већу површину. Недостатак ове методе јесте да услед различитог бонитета и обраста једнаке површине не значе и једнак принос унутар једне периоде те према Gadow (2005)¹⁶ једнакост приноса се постиже тек током друге опходње. Током 1813. године Koning је користећи добре стране обе „Fachwerk“ методе представио комбиновани „Fachwerk“ метод. У овом методу Кониг је прво тежио да успостави површинску једнакост по периодама, а у следећем кораку међусобном разменом различитих одељења по периодама успоставио једнакост приноса по запремини.

Развој метода уређивања шума се могу хронолошки описати на следећи начин:

- Проста површинска метода
- Пропорционална површинска метода
- Методе засноване на нормалној запремини и прирасту (Аустријска камерална такса)
- Проста метода по маси (Бакман и Хенерт)
- Распоред површина или запремина за коришћење по одређеним раздобљима (Fachwerkovi)
 - Распоред површина по периодама
 - Распоред запремина по периодама
 - Комбиновани „Fachwerk“
- Методи добних разреда
- Контролна метода
- Методе засноване на новчаним вредностима (Фаустман)

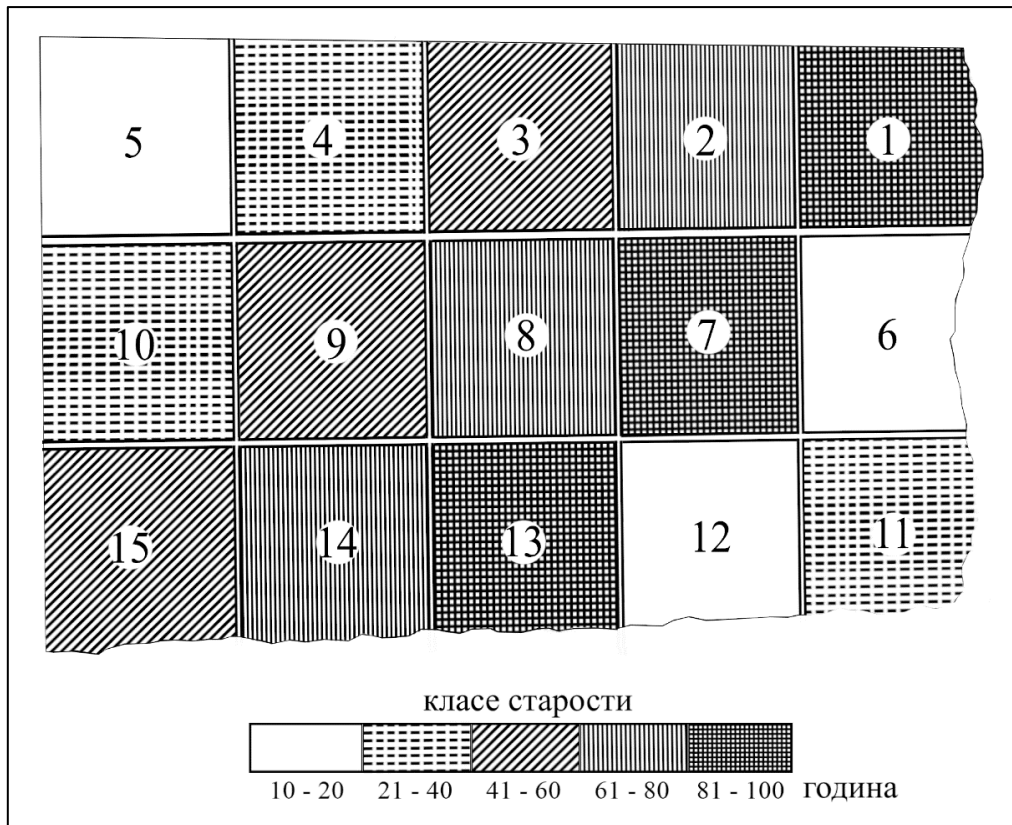
Историјски гледано уређивање шума, са аспекта дугорочног планирања, може се довести у везу са појавом Хартиговог „Fachwerk“ метода по маси и Котиног „Fachwerk“ метода по површини. Из ових метода је касније настало читав низ комбинованих метода шестарења и на крају методе сталних и променљивих афектација углавном у Француској. Основни принцип Котиног метода се огледао дефинисању одељења, одсека и средње старости за сваки одсек у једном шумском поседу (види слику број 1).

¹⁶ Gadow, K. 2005 Forsteinrichtung Analyse und Entwurf der Waldentwicklung, Goettingen



Слика 1. Садашњи распоред класа старости

Калкулација средње старости се рачунала као $A = a_1 \times f_1 + a_2 \times f_2 + \dots + a_n \times f_n / F$ где су a_1, a_2, \dots, a_n старости појединих делова одељака, f_1, f_2, \dots, f_n површине појединих делова одељака, и F укупна површина одељка. Након тога је прављен идеални распоред сеча по одређеним периодама (ширина периода најчешће је била 10 или 20 година). Са охподњом се делила ширина периода како би се добио укупан број периода у шумском поседу. Након тога се појединим периодама додају одређене површине за сечу. Сота је предвидео да овом методом распоред периода буде такав да њихови правци секоред буду у расподељени према периодама где би се сеча одвијала без прекида по редоследу од најстарије ка најмлађим периодама (види слику број 2). Приликом додељивања површина за сечу водило се рачуна да се приближно добијају исте површине за сечу у свакој периоди (види слику број 2 и слику број 3).



Слика 2. Циљани распоред класа старости у наредном периоду (идеални распоред у простору)

Овде наводимо један пример према Vinzenz Schuepfer (1927)¹⁷ који се односи на састојину смрче површине 300 ha и опходње од 100 година са ширином периоде од 20 година. Уколико поделимо површину поседа (300 ha) са 5 периода (број периода се добија тако што се опходња од 100 година подели са ширином периоде 20 година) добијамо 60 ha нормалну површину за коришћење у свакој периоди.

¹⁷ Schuepfer, V. 1924. Handbuch der Forstwissenschaft

Одсек			Старост	Одељење		Периода	Напомена				
Бр.	Ознака	Површина ha		Бр.	Површина ha						
1	a	16	10	1	21	I	Сума површина за периоду (ha)				
	b	5	85								
2	a	8	48	2	20	II	I	II	III	IV	V
	b	12	75				21	20	20	20	20
3	a	6	45	3	20	III	20	20	20	20	19
	b	7	35				20	20	20	20	20
	c	7	65				61	60	60	60	59
4	a	11	45	4	20	IV					
	b	9	35								
5	a	17	82	5	20	V					
	b	3	5								
6	a	2	75	6	19	V					
	b	17	5								
7	a	5	75	7	20	I					
	b	8	58								
	c	7	5								
8	a	5	75	8	20	II					
	b	15	55								
9	a	10	10	9	20	III					
	b	8	65								
	c	2	42								
10	a	14	15	10	20	IV					
	b	6	62								
11	-	20	10	11	20	IV					
12	a	15	10	12	20	V					
	b	5	90								
13	a	6	70	13	20	I					
	b	14	90								
14	a	14	82	14	20	II					
	b	6	62								
15	-	20	62	15	20	III					

Слика 3. Дефинисање идеалног распореда по површини и периоду извођења сеча по Котиној површинској методи („Fachwerk“ по површини)

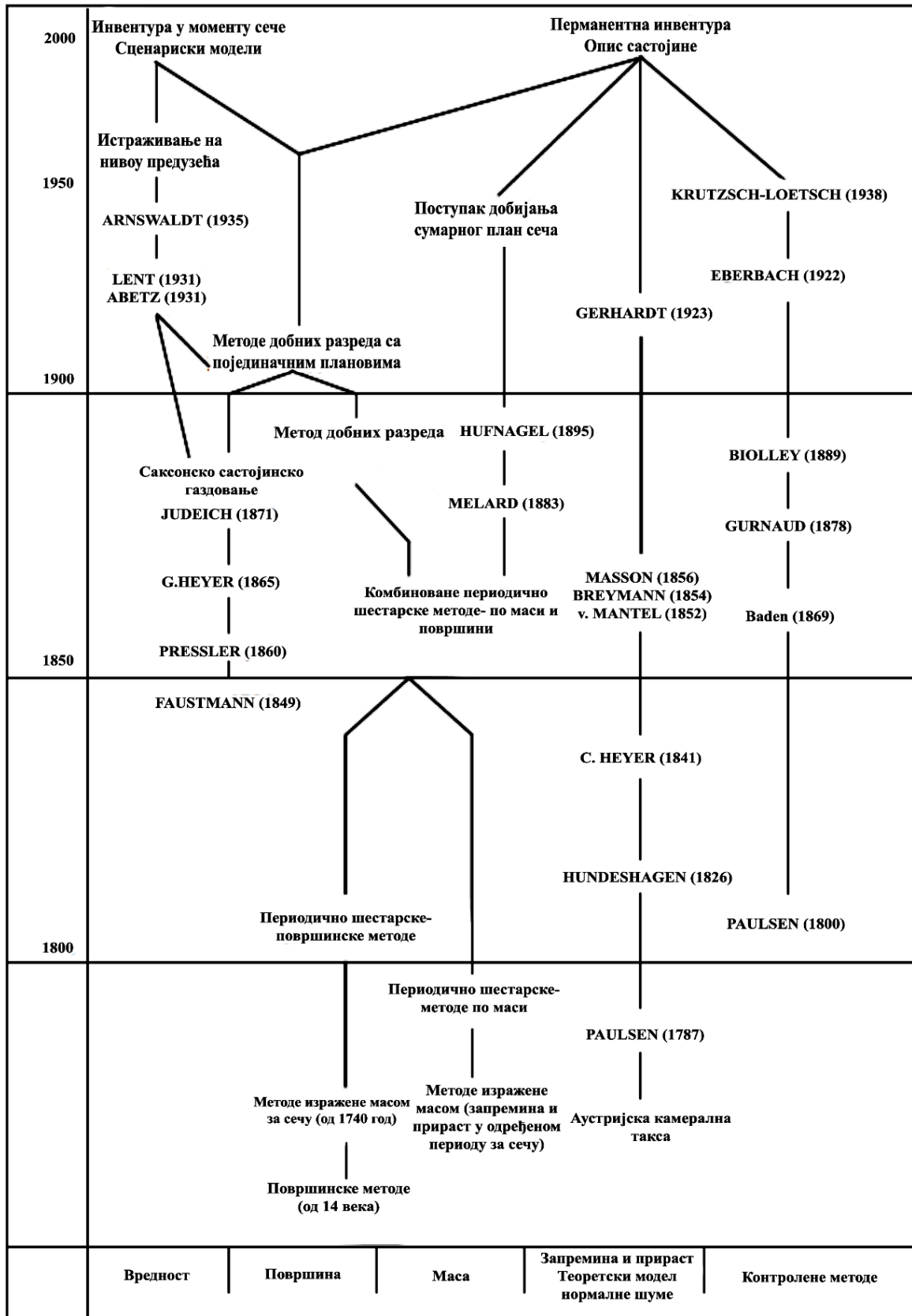
Прво се додељују површине у зависности од старости у одређене периоде по хитности за сечу. Најстарије површине иду у прву периоду, а најмлађе у највеће (најстарије) периоде. Приликом додељивања површина дефинише се старост одсека (садашња старост одсека) и старост у средини периоде у којој се врши сеча (старост средине периоде у којој се врши сеча). Након тога се свакој периоди додељује одређена површина за сечу у односу на старост периоде. Уколико су неке састојине младе и њихово коришћење се не може реализовати током дефинисане опходње те површине се не уносе у периоде већ се пребацују у колону где се налазе површине које нису предвиђене за сечу у оквиру постојеће опходње (пример: одсек 1a и 7c на слици број 4).

Састојине које су старије и које ће се најчешће искористити у првој или другој периоди и имати времена да се пошуме и поново дођу на сечу у оквиру исте опходње уносе се као дуплиране површине и тиме компензују смањење површина за одсеке које ће се сећи након завршетка постојеће опходње (види слику број 4 одсеци 5a, 6a, 12b). На крају плана дата је калкулација етата по хектару и укупно за целу површину сваког одсека планираног за сечу у првој периоди. Сумирањем приноса за сваки одсек добија се укупан принос за прву периоду. Дељењем укупног приноса са дужином периоде добија се годишњи принос на нивоу поседа.

Одсек			Тренутна старост	Будућа старост	Површина за коришћење у периоди					Принос у првој периоди		
Бр.	Ознака	Површина	Година		I	II	III	IV	V	Не додељена површина	По ha	На целој површини
		ha			ha	ha	ha	ha	ha	ha	M3	M3
1	a	16	10							16		
	b	5	85	95	5						650	3250
2	a	8	48	78		8						
	b	12	75	105		12						
3	a	6	45	95			6					
	b	7	35	85			7					
	c	7	65	105			7					
4	a	11	45	115				11				
	b	9	35	105				9				
5	a	17	82	92/90	17				17		620	10540
	b	3	5	95					3			
6	a	2	75	85/90	2				2		600	1200
	b	17	5	95					17			
7	a	5	75	85	5						600	3000
	b	8	58	68	8						480	3840
	c	7	5						7			
8	a	5	75	105		5						
	b	15	55	85		15						
9	a	10	10	60			10					
	b	8	50	100			8					
	c	2	65	115			2					
10	a	14	15	85				14				
	b	6	62	132				6				
11	-	20	15	85				20				
12	a	15	10	100					15			
	b	5	90	100/90	5				5		680	3400
13	a	6	70	80	6						580	3480
	b	14	90	100	14						680	9520
14	a	14	82	112		14						
	b	6	62	112		6						
15	-	20	62	112			20					
		300			60	60	60	60	59	23		38230

Слика 4. Додељивање појединих површина одсека у одређене периоде за сечу са израчунатим етатом за прву периоду по ha и укупно

Уређивање шума настало је као научна дисциплина пре нешто више од 200 година и током дугог временског периода развило се неколико праваца уређивања шума у зависности од метода за осигуравање трајности приноса. Најстарије методе уређивања шума су користиле површину као основ за дефинисање нормалног сечивог приноса (просте геометријске методе у Немачкој и Француској) из којих су касније настале најпознатије површинске методе („Fachwerkovi“), Хартигов по маси и Котин по површини. Из основних метода „Fachwerkova“ настали су методи добних разреда који се и данас интезивно користе приликом уређивања најчешће једнодобних шума. Нешто касније након настанка основних „Fachwerk“ метода (по запремини, површини и комбиновани метод) уведене су методе засноване на дрвној запремини (Бакманов и Хенартов метод) и методе засноване на стварној и нормалној запремини са запреминским прирастом (метод аустријске камералне таксе). Средином 19 века настају прве методе засноване на чистом земљишном приходу узимајући у обзир чисте економске параметре прихода и расхода односно оптималног опходње са економског аспекта односно највеће вредности земљишне ренте (Faustmann).



Слика 5. Историјски развој метода уређивања шума (Gadow, 2005 према Speidel, 1972)

Посебан метод чији су аутори Гурнуад и Биолеј настао у Француској и Швајцарској често примењиван у пребирним шумама заснивао се на експерименталним утврђивањем дрвних маса премером у различитом времену (данас сваких 10 година). У разлици маса се дефинисао прираст и из њега принос за сваку састојину. Услед контроле дрвне масе приликом узастопних мерења (истих састојина) у различитом времену метод је назван Контролни метод. Вредности приноса нису биле дефинисане унапред већ се на основу експеримената тј премера у различитим временима добијао прираст и из њега основа за дефинисање сечивог приноса. Током експериментисања са дрвном масом за свако одељење тражи се оптимална дрвна залиха и кад се она успостави, сечиви етаж је најчешће једнак укупном прирасту за плански период. Из основног контролног метода који у основи оперише за стварним запреминама и заперминским прирастом настало је неколико варијанти контролног метода. У Србији се већ задњих 70 година користи Гочка варијанта контролног метода за калкулацију приноса у пребирним шумама на Гочу и Тари. Историјски развој метода уређивања шума дат је на слици број 5 (Gadow, 2005)¹⁸.

Можемо констатовати да је савремено уређивање шума настало у моменту трансформације шума (дрвне сировине) из јавног добара (доступног свима) ка ограниченом ресурсу где потражња у одређеном времену превазилази доступност дрвне сировине на одређеном подручју. Власници шума у различитим епохама су перпознавали опасност од прекида трајног снабдевања дрвном сировином на различитим нивоима и као рационалан одговор примењивали различите, у почетку најчешће површинске методе уређивања шума које су омогућиле рационално и одрживо снабдевање дрвном сировином и задовољавање потреба друштва у будућности. Увођењем првих метода уређивања шума заустављене су неконтролисане сече на већим површинама и успоставио се систем одрживог коришћења шума. Методе уређивања шума су се прилагођавале интересима друштва током дугачког времена развоја док су многе изворне методе задржале само историјски значај.

¹⁸ Gadow, K. 2005 Forsteinrichtung Analyse und Entwurf der Waldentwicklung, Goettingen

2. ДЕФИНИЦИЈЕ УРЕЂИВАЊА ШУМА И ПЛАНИРАЊА ГАЗДОВАЊА ШУМАМА

Дефиниције уређивања шума су представљене од стране великог броја научника и практичара током дугог периода развоја научне дисциплине уређивања шума. У тексту испод доносимо неколико најважнијих дефиниција уређивања шума у последњих 200 година. У основи, ове дефиниције су одражавале задатке уређивања шума током времена и предстаљају сведочанство историјског развоја и промена интереса друштва према шуми. Интереси друштва према шуми су доживели трансформацију од осигуравања трајних приноса у дрвету и новцу до обезбеђивања одрживог коришћења у циљу трајног подмиривања еколошких, социјалних и економских потреба друштва. Дефиниције су дате према хронолошком редоследу и представљају само неке дате од многобројних аутора који су се бавили овом материјом. Циљеви и задаци уређивања шума дефинисаних од стране различитих аутора могу се приказати према следећем временском распореду :

- Hennert (1791)¹⁹: “...утврђивањем стања шума подразумева се одређивање садашњих и будућег стања дрвне масе која се кроз један одрживи принос исправно и без сумње може дефинисати.“
- Hartig (1795)²⁰: Уређивање шума је одређивање садашњих и будућих сечивих прихода у шуми
- Cotta (1804)²¹: “Утврђивање приноса једне шуме”
- Judeich (1871)²²: „Задатак уређивања шума се састоји у томе да се укупни шумски посед тако уреди у времену и простору да би се сврха/циљ газдовања могао остварити..“
- Šenšin (1934)²³: „ Уређење шума [...] нас учи како ћемо са најмање трошка уредити неку шуму тако да нам она доноси највећи могући доходак према природним и економским условима земље“
- Baader (1945, друго издање)²⁴: „Уређивање шума има само један задатак, успостављање и очување одрживости у шумском предузећу“ односно ..“трајно вођење и планирање шумског газдовања“
- Клеpac (1965)²⁵ према Хуфелу (1919):састоји се у скупу поступака које треба извршити да се изради план за газдовање шумским поседом
- Speidel (1972)²⁶: "... Уређивање шума [...] Наука о средњерочном привредним планирањем у шумарском предузећу/газдинству...."
- Bettinger et al. (2009)²⁷: Планови газдовања шумама су специфични/посебни описи активности који се користе да би се на најбољи начин остварили циљеви који власник поседа жели да оствари

¹⁹ Hennert, C.W., 1791: Anweisung zur Taxation der Forstenrichtung

²⁰ Hartig, G. L., 1795: Anweisung zur Taxation der Forste oder zur Bestimmung des Holzertrags der Wälder. Faksimile-Druck, Georg-Ludwig-Hartig-Stiftung, Wiesbaden.

²¹ Cotta, H., 1804: Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen. Berlin

²² Judeich, F., 1871: Die Forsteinrichtung. G. Schönfelds Verlagsbuchhandlung, Dresden

²³ Šenšin, I. A. 1934. Uredenje šuma, Beograd, Izdavačka knjižarnica Gece Kona

²⁴ Baader, G., 1945: Forsteinrichtung als nachhaltige Betriebsführung und Betriebsplanung, (2. Aufl. 1945), J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt/M.

²⁵ Klepac, D. 1965. Uredivanje šuma, Zagreb, Nakladni zavod znanje

²⁶ Speidel, G., 1972: Planung im Forstbetrieb. Paul Parey.

²⁷ Bettinger, P., Boston, K.,Siry, J. P.,Grebner, D L., 2009. Forest management and Planning. Academic Press, New York

- Medarević (2009)²⁸: Све човекове активности чији је циљ коришћење шумско еколошких система и располагање тим добрима у складу са својим потребама
- Čavlović (2013)²⁹: Уређивање шума подразумева усмеравање и вођење газдовања шумама на начин да се целокупна производња шумских добара ускладила са потребама заједница
- Bachmann (2005)³⁰: Током планирања у шумарству утврдиће се циљеви и неопходна средства, мере и контрола ради остваривања постављених циљева
- Дефиниција дата на сајту Програма за храну и пољопривреду Уједињених Нација (ФАО)³¹: „Газдовање шумама је процес планирања и практичног спровођења планова у сврху заштите и коришћења шума и осталог шумског земљишта у сврху остваривања посебних еколошких, економских, социјалних и културних циљева“.

Уређивање шума и његов савремени наследник Планирање газдовања шумама су се развијали и мењали током дугог периода развоја ове дисциплине. Планирање газдовања шумама интегрисано у себи знања бројних научних дисциплина из области шумарства (гајења, семенарства, коришћења шума итд.) као би на најбољи начин остварили производњу која служи за задовољавање потреба друштва. Планирање у шумарству представља скуп активности у односу на циљеве, заједно са механизмима контроле извршених радова у односу на првобитан план. Планирање у шумарству према Bachmann (1997)³² обухвата следеће елементе:

- Преглед стања шумског поседа
- Утврђивање циљева и приоритета за шумски посед
- Припрему што практичнијих и јаснијих мера за остваривање циљева
- Смањење ризика од погрешних одлука
- Брзо и циљано реаговање на проблем у случају нежељених догађаја
- Могућност контроле у односу на дефинисане циљеве и мере

Главни производ процеса планирања је Основа газдовања за конкретну газдинску јединицу. Основа газдовања шумама за конкретну газдинску јединицу је обавеза у складу са Законом о шумама (члан 22)³³ и доноси се на период од 10 година. Планови газдовања као саставни део Закона о шумама представљају један од основних инструмената за имплементацију циљева шумарске политике на тактичком и оперативном нивоу.

²⁸ Medarević, M. 2006. Planiranje gazdovanja šumama, Univerzitet u Beograd, Šumarski fakultet, Beograd

²⁹ Čavlović, J. 2013. Osnove Uređivanja Šuma, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb

³⁰ Bachmann, P. 2005. Forstliche Planung. Skript fuer die Lehrveranstaltungen I/IV. Professur Fosteinrichtungen und Waldwachstum ETH Zurich

³¹ www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-management-planning/tools/en/?type=111

³² Bachmann, P. 1997. Jahrbuch der Thurgauer Waldwirtschaft

³³ Zakon o šumama, Službeni glasnik RS, br. 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018-dr. zakon

3. НИВОИ ПЛАНИРАЊА И ПОДЕЛА ПРОСТОРА

3.1 Нивои планирања

Подела простора у планирању газдовања шумама представља један од основних предуслова рационалног планирања. Велики простори под шумама на територији једне државе су регионално подељени и унутар различитих административно политичких просторних јединица (покрајине, окрузи, општине). Поред административних подручја шуме се налазе на различитим климатско вегетацијским зонама и ради лакшег сагледавања простора и јаснијег дефинисања циљева газдовања шумама и мера за њихово остваривање неопходно је просторно поделити шуме на еколошке целине за које израђујемо различите врсте планова.

На основу дужине трајања и просторног обухвата у Србији имамо три нивоа планирања:

- Стратешки
- Тактички
- Оперативни

Стратешки ниво обухвата:

- Програм развоја шумарства са акционим планом (ниво целе Србије)
- План развоја шумске области (ниво шумске области од 100 000 – 500 000 ha)

Програм развоја шумарства представља заједничку визију различитих актера који имају одређене интересе везане за шуме и шумарство. Овај документ свеобухватно сагледава проблеме шумарства на националном нивоу и дефинише из тога циљеве и мере за унапређење шумарства на националном нивоу. Основна информациона база за дефинисање циљева у Програму развоја шумарства су подаци Националне инвентуре шума³⁴. Поред Националне инвентуре шума³⁵, Програм развоја шумарства користи и друге информационе основе (просторне планове, планове заштите природе и слично) који припадају другим секторима који се директно или индиректно везују на сектор шумарства.

План развоја шумске области се још назива и План газдовања за ниво шумске области јер његови планови утичу на дефинисање циљева и мера у плановима за ниже просторне јединице. Основна информациона база за дефинисање циљева у Плану развоја шумске области је састојинска инвентура за државне шуме, односно шуме за које се ради Основа газдовања шума као и подаци за подручје конкретне шумске области добијени из националне инвентуре шума. Приликом израде Плана развоја шумске области узимају се у обзир и плански документи других сектора (заштите природе, туризма, просторног планирања, руралног развоја и слично) који су директно или индиректно повезани са шумама и шумарством, а који се односе конкретну шумску област. Стратешки планови се израђују на период од 10 година.

Тактички ниво обухвата следеће планове:

³⁴ [Национална инвентура шума Републике Србије : шумски фонд Републике Србије. - 1. изд. - Београд : Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије, Управа за шуме, 2009 - 244 стр.](#)

³⁵ Pantić, D., Matthias, D., Borota D. (2021) Druga nacionalna inventura šuma Republike Srbije, Glasnik Šumarskog Fakulteta br. 123, (145-172), <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0353-45372123145P#.Yn4x-IRBycI>

- Основа газдовања шумама (ниво газдинске јединице, најчешће од 500-5000 ha),
- Програм газдовања шумама за поседе већег броја сопственика – физичких лица на нивоу једне или више општина.

Основа за газдовање шумама представља план за ниво газдинске јединице за период од 10 година. Основне информације за израду планова се добијају из састојинске инвентуре шума, коју су у апликативном смислу детаљно описали Banković, Medarević (2003)³⁶, а у теоријском Banković, Pantić (2006)³⁷. Основа газдовања шумама садржи и дефинисане циљеве газдовања шумама и мере за остваривање циљева на нивоу газдинске класе, односно газдинског типа, као и упутства и смернице за спровођење мера газдовања шумама. На основу стања шума и досадашњег газдовања за сваку састојину израђују се планови газдовања за наредни плански период (10 година). Евиденција извршених радова у односу на план је обавеза сваког корисника и саставни је део Основе за газдовање шумама.

Програм газдовања шумама за више физичких лица за подручје једне или више општина се доноси на период од 10 година, а на основу утврђеног стања са терена.

Оперативни ниво обухвата:

- Извођачки пројекат газдовања шумама (ниво одељења, а унутар њега одсека, или ређе слива, обухвата површину најчешће 10-50 ha)

Извођачки пројекат се израђује за шуме за које се израђују Основе газдовања шумама. Извођачки пројекат је у складу са плановима за конкретно одељење из Основе газдовања шумама за конкретну газдинску јединицу. Извођачки пројекат се ради на основу дознаке са терена за конкретни одсек или одељење. Важност извођачког пројекта је највише две календарске године. Евиденција извршених радова у односу на план је обавеза сваког корисника и саставни је део извођачког пројекта. Подаци добијени након реализације извођачког пројекта се евидентирају у основи за газдовање за конкретно одељење по одсецима.

3.2 Подела простора

Шумска област

У Србији по Закону о шумама³⁸ (члан 17 и 21) имамо 7 шумских области и оне обухватају географске и природне целине која обухватају шуме и шумска земљишта шумских подручја и националних паркова. Шумске области обухватају све шуме без обзира на власништво унутар граница једне шумске области. Списак шумских области и шума које она обухватају дат је чланом 17 и пописом шума и шумског земљишта у прилогу Закона о шумама. Величина шумске области је најчешће од 100 000 до 500 000

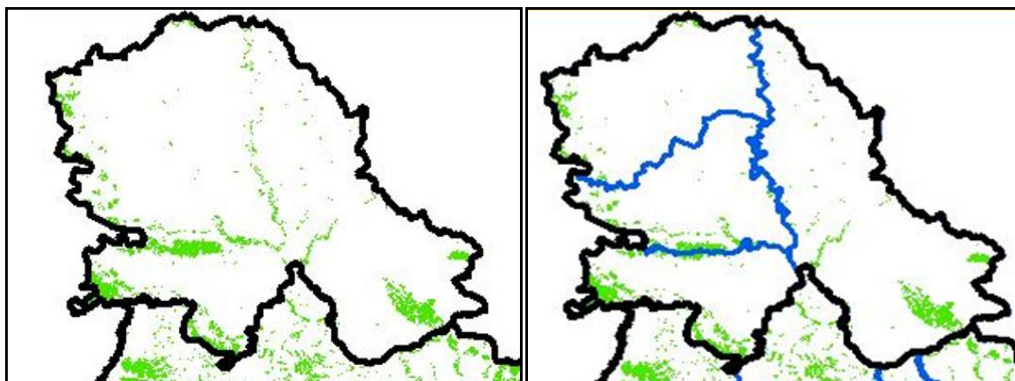
³⁶ Banković S, Medarević M.,(2003): Metod rada pri sastojinskoj (uredajnoj) inventuri šuma –tehnička uputstva. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet

³⁷ Banković, S., Pantić D. (2006): Dendrometrija, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd, pp (1-556)

³⁸ Zakon o šumama, Službeni glasnik RS, br. 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018-dr. zakon

ha (види слику број 6 – лево). Основни плански документ који се израђује за сваку шумску област је План развоја шумске области.

Унутар шумских области налазе се **шумска подручја** (види слику број 6 - десно) које се могу дефинисати као ниже јединице просторне поделе. Шумска подручја обухватају површине шума најчешће од 40 000 до 100 000 ha.



Слика 6. Приказ Северне шумске области (Војводина - слика лево) и припадајућих шумских подручја (слика десно)

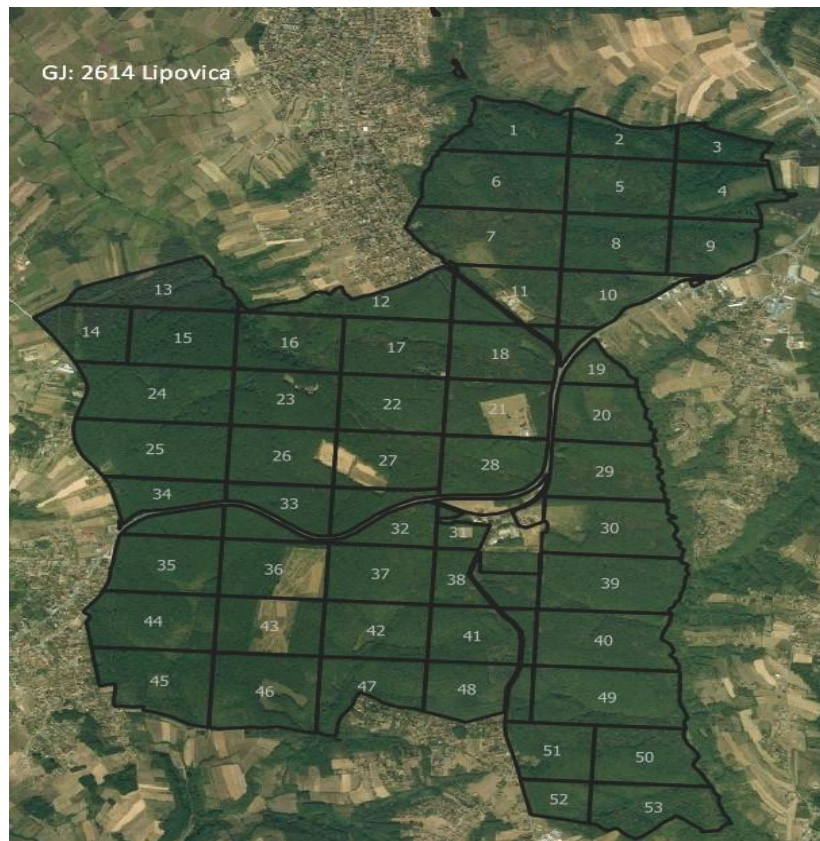
Газдинска јединица

Основна просторна јединица за газдовање шумама, а за коју се израђује Основа газдовања шумама као плански документ је газдинска јединица (ГЈ). Газдинска јединица по правилу чини територијалну целину шума и шумског земљишта, а обухвата читав шумски комплекс или само његов део осим шума сопственика - физичког лица. Газдинска јединица обухвата шуме и шумско земљиште истог својинског облика, а њена површина најчешће износи до 5000 хектара. Пример обележавања границе газдинске јединице на терену дат је на слици број 7. Оптимална величина ГЈ је 1500-3000 ha.



Слика 7. Обележавање границе газдинске јединице на терену

У планинском терену са израженим рељефом издвајају се тзв. **гравитациона подручја** и она обухватају све шуме одређеног заједничког смера извоза дрвних сортимената. Приказ газдинске јединице на карти дат је на слици број 8.



Слика 8. Картографски приказ газдинске јединице Липовица

Изгледи газдинских јединица у брдско планинском пределу најчешће прате изглед терена и границе газдинских јединица најчешће иду гребенима или потоцима. Изглед газдинских јединица у равничарском терену најчешће прати вештачку поделу простора путем просека и влака. Пример изгледа газдинске јединице карактеристичан за равничарске пределе дат је на слици број 8.

Одељење

Основна јединица територијалне поделе простора у оквиру ГЈ је одељење. Одељења су најниже трајне јединице просторног поретка у шуми.

Подела на одељења је техничког карактера, а величина зависи од интензивности газдовања. Тако је у интензивном шумском газдовању оптимална величина одељења око 30 ha, а најчешће је у границама од 10 – 50 ha.

Код екстензивног начина газдовања величина одељења се креће око 50 ha, а у неким комплексима заштитног карактера може бити 100 и више ha.

Подела на мања одељења до 30 ha форсира се при примени контролног метода у пребирним шумама због његове основне особине, а то је тотални премер и праћење промена инвентара током времена.

Поделом ГЈ на одељења олакшава се: детаљан премер и идентификација појединих делова шуме, издвајање састојина и осталих детаља од интереса за шумско газдовање, прегледност и оријентација како у шумском комплексу, тако и на шумским картама.



Слика 9. Картографски приказ одељења у газдинској јединици Липовица

Даје се чврст оквир за обележавање стабала за сечу, извођење других шумско узгојних радова и вођење прецизније евиденције газдовања. Одељења се обележавају арапским бројевима на карти (види слику број 9), а на терену арапским бројевима и са две црвене хоризонталне линије (види слику број 10).



Слика 10. Обележавање границе одељења на терену и изглед чворног стабла између два одељења (слика десно)

Одсек (састојина)

Унутар одељења као најниже трајне подела простора најчешће имамо неколико састојина које заједно граде конкретну одељење. Према Miletić (1954)³⁹ „ састојина представља део шуме неке минималне површине довољне унутрашње хомогености која својим елементима структуре толико разликује од околине да то захтева нарочити узгојни, уређајни и привредни поступак“. Састојине унутар једног одељења издвајамо у најниже планске јединице – одсеке.

Одељења се састоје из неједноличних делова где на малом простору имамо присутне различите врсте дрвећа, делове где имамо исте врсте дрвећа различите животне доби (на пример: рани младик и дозревајуће састојине), затим исте врсте дрвећа различитог порекла (високе и изданачке шуме). Ради што лакшег планирања јединствених циљева и мера потребно је извршити што прецизнију хомогенизацију простора на одсеке односно састојине.

Одсеци се, по правилу, обележавају на терену и подложни су промени границе у зависности од промена које настају унутар једног уређајног периода (10 година). Најчешће промене настају као последица елементарних непогода и штетних утицаја на делу одсека који нарушава његову хомогеност те се делови одсека који се тренутно разликују од остатка бившег заједничког одсека издвајају у засебан одсек. Постоји могућност спајања некада два различита одсека услед хомогенизације. Одсеци се по потреби обележавају на терену као што је дато на слици број 11. Границе одсека се чувају у дигиталном облику и проналазе се на терену путем мобилних уређаја. Иако Miletić (1954)⁴⁰ наводи да састојине имају значај у једнодобним састојинама, Medarević (2006)⁴¹ наводи да се не може оспорити значај састојина и у другим структурним облицима. Састојина у данашњем систему планирања газдовања шумама представља основну планску јединицу те представљају основне јединице за:

- Инвентуру шума односно одређивање стања шума на нивоу састојине
- Планирање будућих интервенција
- Спровођење планова у дело
- Евиденцију и контролу извршених радова
- Историју и статистику

Састојина иако најнижа планска јединица мора поседовати минималну површину. Правилником о садржини основа и програма газдовања шумама, годишњег извођачког плана и привременог годишњег плана газдовања приватним шумама⁴² је утврђена минимална површина одсека која износи 3 ha у пребирним састојинама, 1 ha у разнодобним и неједноличним састојинама, 0,5 ha у једнодобним састојинама и 0,2 ha у културама и вештачки подигнутим састојинама. Састојине испод ових вредности се не издвајају већ се додају суседном одсеку, најсличнијем по својим састојинским карактеристикама. Појам одсека и састојине се изједначава, при чему се, према Клерас

³⁹ Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma, knjiga 1, Beograd

⁴⁰ Isto

⁴¹ Medarević, M. 2006. Planiranje gazdovanja šumama, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd

⁴² Pravilnik o sađržini osnova i programa gazdovanja šumama, godišnjeg izvođackog plana i privremenog godišnjeg plana gazdovanja privatnim šumama, Službeni glasnik RS, br.122 /2003 i 145/2014

(1965)⁴³, Čavlović (2013)⁴⁴ одсек поклапа са делом састојине унутар једног одељења, док се та иста састојина, шире гледано, може простирати у неколико одељења.



Слика 11. Обележавање границе између одсека на терену са примером граничног стабла које дели одсек „а“ од одсека „б“

У заштићеним природном добрима границе одсека су често и границе различитих зона режима заштите. За обележавање зона режима заштите I степена на терену се користи једна жута линија ширине 5 cm (део шуме без газдинских третмана), а за обележавање зоне режима заштите II степена две жуте линије ширине по 5 cm (газдовање према условима које издаје завод за заштиту природе). Спољна граница заштићеног природног добра обележава се једном жутом линијом ширине 10 cm (види слику 12).



Слика 12. Обележавање граница заштићеног природног добра на терену (спољна граница заштићеног природног добра - слика лево и граница другог степена заштите - слика десно)

⁴³ Клеpac, D. 1965. Uređivanje šuma, Zagreb, Nakladni zavod znanje

⁴⁴ Čavlović, J. 2013. Osnove Uređivanja Šuma, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb

3.2.1 Начин поделе шумског комплекса

При практичној подели шумског комплекса на одељења користе се три основна поступка у зависности од рељефа и конфигурације терена:

1. природна подела
2. вештачка подела
3. комбинована подела

Природна подела ГЈ на одељења, коју примењујемо на теренима са израженом конфигурацијом, ослања се на присутне природне границе унутар комплекса, најчешће водотоке, гребене, превоје, дубоке долине итд. Обележавање одељења иде из најниже тачке терена према највишој у смеру казаљке на сату.

Вештачка подела се користи у равничарском и благо таласастом терену (Војводина), а ради се тако што се комплекс ГЈ просекама, ширине 3-9 m, издели на правилна геометријска тела: правоугаонике или квадрате, једино ивични делови комплекса због кретања спољне границе имају неправилне облике (види слику 8). На шире просеке може се ићи у случају када оне служе као главни извозни правци и у случају када комплекс служи за интензивно ловно газдовање. Одељења се обележавају једним непрекинутим низом бројева од 1 – n идући из леве у десну стану, односно од запада према истоку и од севера према југу (види слику 8).



Слика 13. Обележавање границе (чворних стабала) у равничарском и брдско-планинском терену

На пресецању просека чвор се обележава четвороугаоним стубом на коме се исписују бројеви одељења која се у том чвору додирују. У новије време чворна стабла се обележавају у угловима одељења (одсека) на пресеку просека.

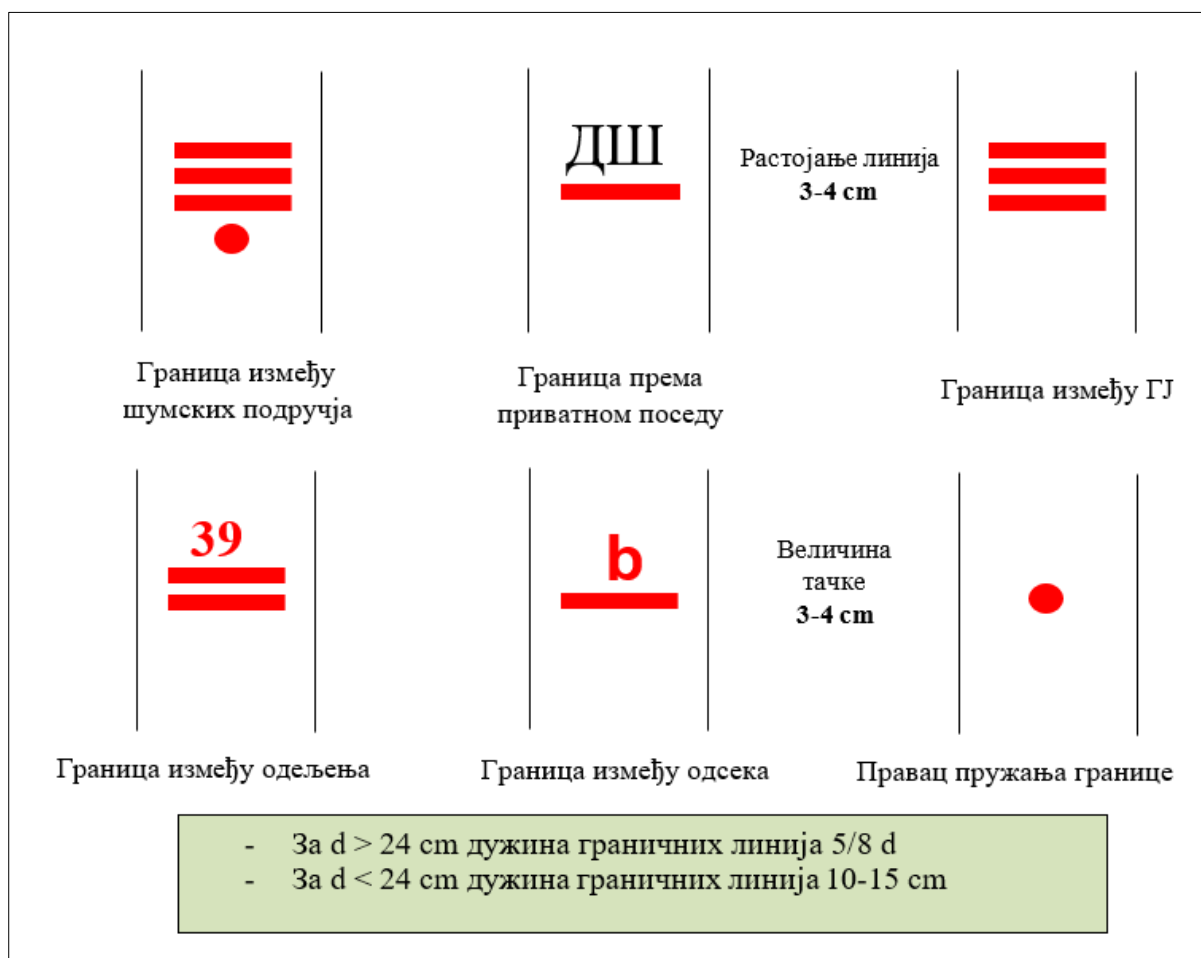
Комбиновани метод се углавном користи на прелазима између брдско планинских ка равничарским теренима. У том случају основ поделе чини гребен и водотоци (природне карактеристике терена) у брдско планинском делу, а вештачка подела на правоугаонике и квадрате у равничарском делу простора под шумом.

Обележавање граница на терену

Обележавање граница на терену врши се црвеном фарбом, са или без постављања беле подлоге, арапским бројевим користећи шаблоне ради униформисаног изгледа написаних бројева. Висина броја износи око 10cm, а саме границе се обележавају са хоризонталним линијама испод броја. Дужина хоризонталних линија је прописана стандардом и износи 5/8 пречника стабла. Када су стабла тања од 24 cm дужина хоризонталних граничних линија на тим стаблима износи 10 до 15 cm. Дебљина линија је 2 cm, а размак између њих 1,5 cm.

Границе на терену се најчешће обележавају на живим стаблима на висини од око 170 cm изнад земље. Ако граница иде преко голети, знаци се уцртавају на стене ако их има, а ако их нема онда се постављају вештачки, камени или дрвени, стубови на којима се обележавају границе.

Граница између две ГЈ обележава се са **3 црвене пуне** хоризонталне линије, а између 2 шумска подручја са **3 црвене пуне линије и тачком испод њих** (види слику број 7).



Слика 14. Графички приказ обележавања различитих граница на терену

Граница између два одељења обележава се са **2 црвене пуне** хоризонталне линије са арапским бојевима изнад хоризонталних линија. Посебно се обележавају чворне тачке, односно места из којих полази граница између два или више одељења (види слике број 10 и 13)

Граница између два одсека обележава се са **1 црвеном пуном** хоризонталном линијом са малим словима латинице изнад хоризонталне линије. Посебно се обележавају тачке из којих полази граница између два одсека (види слику број 11).

У случају кад граница иде гребеном, правац пружања границе се назначује тачкама с једне и с друге стране стабла. Не мора се означавати у случају када граница прати водене токове.

Граница до приватног поседа обележава се са **једном пуном** црвеном линијом изнад које се упише ДШ (државна шума).





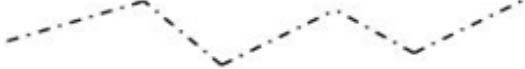










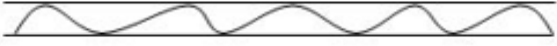

Графички приказ обележавања свих граница на терену дат је на сликама број 13 и 14.

На карти се граница између одељења обележава испрекиданом црном линијом дебљине 0,5 mm, а чвор са 2 концентрична круга, при чему је пречник већег круга 3 mm.

На карти се граница између одсека обележава испрекиданом црта-тачка-црта црном линијом дебљине 0,1-0,3 mm.

Спољна граница шумског комплекса се обележава танком црном линијом која је маркирана са спољне стране љубичастом или црвеном бојом дебљине **1,2 mm**.

Енклаве унутар комплекса обележавају се танком црном линијом и маркирају црвеном пуном линијом дебљине **0,6 mm**. Графички приказ начина обележавања свих граница на карти дат је на слици број 15.

	Граница између ГЈ
	Граница ГЈ према приватном поседу
	Граница слива
	Граница одељења
	Граница одсека
	Граница чистина
	Главне просеке (просечене)
	Главне просеке (непросечене)
	Споредна просека (просечена)
	Споредна просека (непросечена)
	Река
	Поток
	Вододерина
	Извор
	Гребен-пешачка стаза
	Канал
	Брана

Слика 15. Приказ картографских знакова за обележавање граница поделе простора и других објеката

4. РАДОВИ НА ИЗРАДИ ОСНОВЕ ГАЗДОВАЊА ШУМАМА

Планирање газдовања шумама се у пракси састоји од читавог низа радова, који се изводе систематски, по одређеном редоследу, тако да чине логичну целину. Коначан резултат је Основа газдовања шумама. Израда Основе газдовања шумама (ОГШ) обухвата две групе неопходних радова:

- Теренске радове
- Канцеларијске радове

Њима претходе одређени припремни радови, односно израда информационо-документационе основе плана, који подразумевају:

1. израду пројектног задатка
2. прикупљање основних катастарских података о комплексу који се уређује.

Пројектним задатком се у ствари разрађује садржај ОГШ, а тиме и обим радова на изради конкретне основе. Припремни радови најчешће подразумевају креирање фолдера са свим прикупљеним просторним и алфа нумеричким подацима о газдинској јединици, затим GIS пројекат са свим гео-информационим подацима за газдинску јединицу. Ти подаци обухватају базу података из предходне инвентуре са евиденцијом извршених радова, али и текстуални и табеларни део основе из предходног уређајног периода, затим просторне планове, услове завода за заштиту природе, водне услове, законе који се тичу регулисања коришћења шумског простора, правилник о садржини основа и програма газдовања шумама, сателитске или авио снимке, старе основне и друге шумске тематске карте, 3D модел терена, карте заштићених подручја, педолошке карте, геолошке карте и све остале информације важне за простор газдинске јединице.

Катастарски подаци о комплексу који се уређују се налазе у Службама за катастар непокретности у оквиру општина и они обухватају поседовне листове и геодетске планове. **Планови** су обично у размери 1:2500 и 1:5000, ређе 1:2000 или 1:1000 у случају да се шумски комплекс налази у близини насељеног места. Савременим GIS алатима и дигиталним приступом катастру могуће је аутоматски мењати размере приказа за сваку просторну јединицу. У новије време дозвољен је директан приступ дигиталном катастру преко одговарајуће шифре. Пример приступа катастарским подацима приказан је у III делу: практична израда основе газдовања шумама.

У поседовним листовима и списковима парцела приказани су по катастарским општинама: бројеви катастарских парцела који чине конкретан комплекс, број плана на коме се налазе, локални назив места, култура, класа земљишта и површина. Подаци о парцелама повезани у GIS пројекту са графичким делом простора дају могућност брзог и ефикасног упита за одређене атрибуте који нам требају. Упитом у базу или упитом у просторни сегмент GIS-а може се на веома брз и квалитетан начин добити резултат упита као и његова просторна визуализација. Тако на пример могу се веома лако и брзо добити информације о површини састојина бора или неке друге врсте на нагибима изнад 30 степени као и њихов положај у простору.

Након креирања фолдера и сортирања података у фолдере ради се припрема GIS пројекта за дату газдинску јединицу. Израда GIS пројекта подразумева убацивање свих просторних података у GIS пројекат и дотеривање јединствене пројекције (UTM зона 34 Србија).

На основу списка парцела проналазимо катастарске планове који су нам потребни за израду основе газдовања за конкретну ГЈ. Упитом у базу дигиталног катастра можемо издвојити само наше парцеле од интереса за конкретну газдинску јединицу чиме добијамо векторски слој спољне границе газдинске јединице.

На тако формираном листу се изврши тзв. ађустирање у GIS пројекту, што подразумева још једну проверу присуства свих парцела по списку у односу на план, проверу затворености полигона односно парцела, после чега се приступа извлачењу спољне границе комплекса и граница енклавираног поседа ако га има.

Провера површина парцела у GIS пројекту у односу на катастарски план је важна за коначно усклађивање површина између GIS пројекта и површина из катастра. Уколико се констатују грешке и неслагање морају се усагласити у односу на вредности површина датих у катастру.

Теренски радови

Помоћу припремљених топографских карата на којима је у припремној фази извршено извлачење спољне границе комплекса и прелиминарна подела ГЈ на одељења приступа се њиховом обележавању на терену (обележавање јединица поделе простора на терену и начин поделе на одељења обрађен је у поглављу 3.2). У већини случајева ова радна операција се своди на обнављање ознака граница које су утврђене у претходним уређајним периодима.

Обележавање граница одсека (састојина) захтева њихово претходно издвајање на основу усвојених критеријума о чему ће бити речи у наредном поглављу 4.1.

Након обележавања свих граница приступа се прикупљању података на терену који се уписују у одговарајуће папирне обрасце (Banković, Medarević, 2003), односно, у последње време, у електронске форме инсталиране у ПДА рачунаре, таблете и сл..

У питању су следеће групе информација:

- информације о газдинској јединици (општи образац за податке о одељењу),
- информације о станишту и састојини (образац описа станишта и састојина за сваки одсек),
- информације о стаблима у састојини (образац за прикупљање података на нивоу састојине или примерне површине, најчешће круга).

Спектар информација из сваке групе, са дефиницијом и начином одређивања сваке, дат је у Кодном приручнику за информациони систем о шумама Србије (Banković, Medarević, 2009)⁴⁵, у даљем тексту кодни приручник, а овде ће се поменути само неке из наведених група.

⁴⁵ Banković, S., Medarević, M. 2009. Kodni priručnik za informacioni sistem o šumama Republike Srbije, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd

Прва група садржи податке о административној локацији газдинске јединице (АП Војводина, Косово), предузеће које газдује посматраном газдинском јединицом и слично.

Неке од информација друге групе који се прикупљају на нивоу састојине (одсека), а које се односе на опис станишта, су начин коришћења земљишта, геолошка подлога, карактеристике земљишта, појава ерозије, заступљеност приземне вегетације и жбуња и друге важне информације о конкретном станишту на коме се налази посматрана састојина. У оквиру описа састојине се прикупљају подаци од интереса за саму састојину као што су припадност састојине газдинском типу, структурни облик, старост, квалитет састојине и стабала, здравствено стање састојина, информације о подмлатку, намени површина, узгојним потребама, врстама сеча и осталим информацијама о стању конкретне састојине (Banković, Medarević, 2003)⁴⁶. С обзиром на измењену улогу шумских екосистема у савременом друштву, интенција је да се ова група информација прошири информацијама везаним за биодиверзитет нпр. присуство влажних станишта, сезонских или сталних потока, природних изворишта, пећина итд. (у прилогу 1 дат је предлог новог образаца описа станишта и састојина са новим елементима који укључују ове информације).

Трећа група обухвата атрибутивне и нумеричке информације о стаблима добијене потпуним (тоталним) односно делимичним премером на различитим облицима примерних површина (Banković, Medarević, 2003⁴⁷; Banković, Pantić, 2006⁴⁸). И у овом случају постоји интенција за проширењем обима информација које се тичу биодиверзитета и пробне дознаке (у прилогу 2 дат је предлог новог образаца са новим елементима који укључују информације о биодиверзитету и пробној дознаци).

4.1 Критеријуми за издвајање састојина

По преношењу поделе простора са карте на терен, односно обележавању граница газдинске јединице и одељења на терену, приступа се издвајању састојине (одсека) на терену унутар сваког одељења.

Издавање састојина (одсека) представља један од првих задатака приликом практичног уређивања шума на терену. Састојина са гледишта уређивања шума представља „...део шуме неке минималне површине, довољне унутрашње хомогености, који се својим елементима структуре толико разликује од околине да то захтева нарочит узгојни, уређајни и привредни поступак“ (Miletić, Ž. 1954⁴⁹).

Приликом издвајања састојина водимо се критеријумима који на најбољи начин хомогенизују састојине, а којима касније можемо прописати јединствене уређајне и узгојне циљеве са мерама за њихово остваривање. Са становишта планирања газдовања шумама састојине се издвајају на основу следећих критеријума:

- врсте дрвећа

⁴⁶ Banković, S., Medarević, M. 2003. Metod rada pri sastojinskoj (uređajnoj) inventuri šuma –tehnička uputstva. Univerzitet u Beogradu, Šumarski Fakultet, Beograd

⁴⁷ Banković, S., Medarević, M. 2003. Metod rada pri sastojinskoj (uređajnoj) inventuri šuma –tehnička uputstva. Univerzitet u Beogradu, Šumarski Fakultet, Beograd

⁴⁸ Banković, S., Pantić D. (2006): Dendrometrija, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd, pp (1-556)

⁴⁹ Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma, knjiga 1, Beograd

- старости или развојне фазе
- порекла
- намене шума
- узгојног облика
- бонитета станишта или типа шуме
- мешовитости
- степена очуваности
- склопа
- обраста

1) **Врста дрвећа** представља један од основних критеријума за издвајање састојина. Према газдинском и еколошком значају разликујемо основне или главне и споредне или пратеће врсте дрвећа. Приликом уноса врста у мануал прво се уписује главна врста дрвећа, а остале врсте по степену заступљености (водећи рачуна да се прво уписују врсте дрвећа из првог спрата).

2) **Старост** - састојине се издвајају и на основу разлика у старости и то само код једнодобних високих или изданаčkih шума. Једнодобним састојинама се сматрају све састојине код којих разлике у старости појединих стабала не прелазе ширину једног добног разреда. Старост се утврђује на основу неког од метода описаних у Дендрометрији (Banković, Pantić, 2006⁵⁰). На пример на основу поузданих података о времену оснивања конкретне састојине (код вештачки подигнутих састојина), директном оценом на терену на основу броја пршљенова код четинара, бројањем година на пањевима или бушењем и израјањем година на конкретним стаблима.

У зависности од затечене старости, састојине се разврставају по развојним фазама на:

- Подмладак,
- Младик,
- Средњедобне састојине,
- Дозревајуће састојине,
- Зреле састојине.

⁵⁰ Banković, S., Pantić D. (2006): Dendrometrija, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd, pp (1-556)



Слика 16. Састојина букве старости преко 90-100 година (слика лево) и састојина букве старости 30-40 година (слика десно)

3) **Порекло** - све састојине се на основу порекла деле на три основне категорије:

- високог порекла – настале природним обнављањем (из семена) или вештачким путем сетвом семена или садњом садница или резница;
- изданачког порекла – настале вегетативним путем из избојака и изданака;
- мешовите по пореклу – настале делом из семена, а делом из изданака и избојака.

Изданачке састојине се лако препознају на основу специфичног изгледа, било стабала или читаве састојине. Стабла су бокорасто поникла, по два и више из једног корена, а лако се проналази и корен матичних стабала у основи садашњих стабала.



Слика 17. Висока шума букве –природног порекла (слика лево) и изданачка шума граба (слика десно)

(4) **Намена површина** условљена је приоритетном функцијом шуме која је тренутно актуелна у конкретном шумском комплексу. Утврђује се на основу постојећих законских одредаба и докумената, и других докумената који се односе на утврђивање начина коришћења простора, или директно уређивачким поступком на основу специфичних критеријума. Према општеприхваћеној подели све шуме су обухваћене са три основне функције:

- производне,
- заштитне (противерозионе, заштита вода, заштита саобраћајница, противимисионе, заштита климе),
- шуме са посебном наменом

(5) **Према узгојном облику** све састојине се деле на:

- високе једнодобне шуме чисте сече или оплодне сече кратког до средње дугог подмладног раздобља (до 20 година)
- високе разnodобне шуме оплодне сече дугог подмладног раздобља
- високе групимично разnodобне шуме
- пребирне шуме
- изданачке шуме
- шумске културе
- интензивни засади и плантаже
- шикаре и шибљаци

Под узгојним обликом сматра се такав структурни облик који је настао под дејством организованог предузимања узгојних и економских мера (Milin, 1965.)

(6) **Бонитет станишта** представља меру тренутне и потенцијалне продуктивности одређеног станишта за дату врсту дрвећа. У шумарској пракси, при класичном ПГШ, састојине се бонитирају на бази одређених карактеристика, а најчешће на основу висина стабала у састојини, као показатеља који је везан за врсту дрвећа и старост и упућује на производни потенцијал конкретне састојине. У новије време користе се горње висине, односно одређени број висина најдебљих стабала у састојини у односу на старост која им је била потребна да достигну посматране висине, као најмање зависне од интензитета шумско узгојних радова. Практично, бонитет се добија поређењем састојина преко мерених висина одговарајуће (конкретне) старости с одговарајућим вредностима у запреминским таблицама или бонитетном снопу. Углавном се користи 9 висинских бонитета, који су у неким случајевима детаљније рашчлањени.

(7) **Мешовитост** се утврђује на основу заступљености једне или више врста дрвећа у састојини, односно у конкретним условима на основу односа запремине две или више врста дрвећа и укупне запремине у састојини.

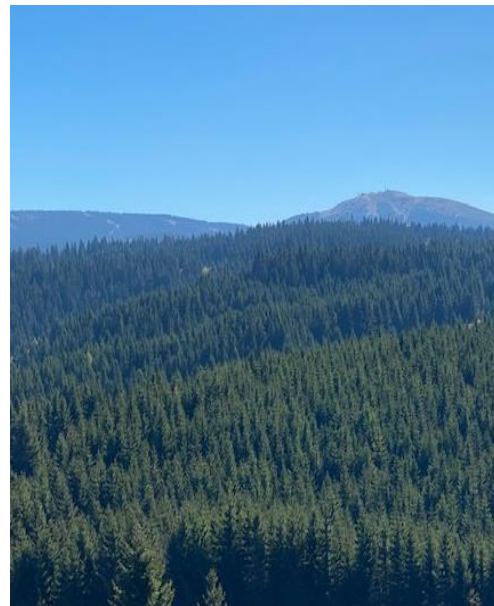
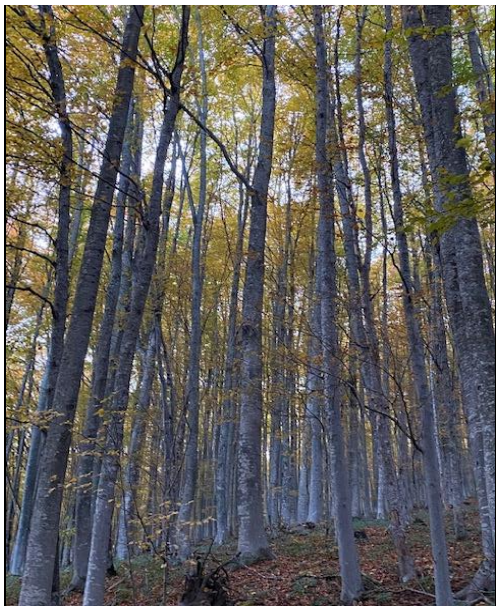


Слика 18. Мешовите шуме

Уколико је заступљеност друге или више врста дрвећа у укупној запремини (V) већа од 10%, говоримо о мешовитим састојинама (слика 18), а уколико је мања од 10% по V о чистим (слика 19). Мешовитост на основу просторног распореда и међусобног односа стабала у састојини може бити стаблмична и групимична.

(8) **Склоп** представља застртост простора под одређеном састојином крошњама присутног дрвећа и може бити:

- врло густ
- густ
- потпун
- непотпун
- редак
- врло редак
- прекинут.



Слика 19. Чисте састојине букве (слика лево) и смрче (слика десно)

(9) Очуваност састојине се одређује на основу степена обраслости (склопа), односа главне и пратећих врста дрвећа, здравственог стања, угрожености и квалитета. Према очуваности састојине могу бити:

- очуване,
- разређене и
- деградиране (девастиране).

(10) **Обраст – уколико располажемо таблицама приноса и прираста** састојине се могу разврстати и према обрасту који представља однос нормалне и постојеће запремине или темељнице у састојини. Изражава се децималним бројевима од 0,1-1, а као критична вредност се сматра 0,6 или вредност испод које не би требало ићи при газдовању шумама.

4.2 Опис станишта и састојина

При практичном уређивању шума постоји опис састојина у ужем и у ширем смислу.

Опис у ширем смислу полази од дефиниције шуме дате у гајењу шума и обухвата у једном делу опис станишта, а у другом опис састојине, односно обухвата **биогеоценозу** као целину. Опис у ужем смислу подразумева само опис конкретне састојине за коју се прикупљају подаци.

Опис станишта обухвата прикупљање информација о:

- власништву
- начину коришћења земљишта
- надморској висини састојине
- експозицији
- нагибу терена
- изграђености рељефа
- геолошкој подлози
- типу и врсту земљишта
- ерозионим облицима
- мртвом покривачу
- подземним водама
- приземној вегетацији
- жбуњу
- еколошкој припадности
- еколошким јединицама
- типу шуме

Потпуна листа информација које садржи образац за прикупљање података о станишту у конкретном одсеку дата је у публикацији Banković, Medarević (2003)⁵¹.

Власништво се утврђује заокруживањем понуђених опција у теренском образцу.

⁵¹ Banković, S., Medarević, M. 2003. Metod rada pri sastojinskoj (uredajnoj) inventuri šuma –tehnička uputstva. Univerzitet u Beogradu, Šumarski Fakultet, Beograd

Врста (начин коришћења) земљишта - основ за одређивање припадности инвентурне јединице (одсека или чистине) врсти земљишта је **затечени начин њеног основног коришћења**

Надморска висина се утврђује или директно на терену инструментом или се преписује са постојећих топографских карата, с тим што се са карата скида надморска висина најниже и највише тачке. У новије време надморска висина се узима са електронских уређаја који се користе за рад на терену.

Експозиција се утврђује или на основу топографских карата или директно мерењем бусолом на терену, с тим што се при опису састојине приказује 8 основних експозиција. Уколико је терен изломљен, па унутар састојине има више експозиција, онда се уписују две преовлађујуће. Експозиције у новије време је могуће утврдити преко дигиталног модела терена у GIS-пројекту за сваки одсек.

Нагиб терена се мери падомером у степенима и представља се одређеном класификацијом и то:

- раван терен/благо нагнут до 5°
- стрм 6-15°
- врло стрм 16-35°
- врлетан >35°

Нагибе терена у новије време је могуће утврдити преко дигиталног модела терена у GIS-пројекту за сваки одсек. Може бити уједначен, конкаван, конвексан, валовит, вртачаст итд.

Релјеф терена, односно свеукупност облика који карактеришу једну област. Релјеф је изглед земљишта, удубљења и узвишења. Облик терена се обично описно приказује у опису станишта и то као равница, страна, увала, врх, гребен итд.

Геолошка подлога је обично приказана у постојећим студијама заједно са типом земљишта. Можемо да је утврђујемо преклапањем постојеће геолошке карте у GIS-у са границама комплекса који се уређује и онда унутар тих граница прочитамо геолошке подлоге било за читав комплекс или за конкретну састојину. Такође, на вештачки насталим пресецима терена (путевима, влакама и сл.) или местима где матични супстрат избија на површину можемо вршити контролу постојеће геолошке карте.

Врста и тип земљишта може се утврдити или са постојећих педолошких карата или на основу властитог истраживања на терену. Уколико се земљиште директно истражује на терену онда је неопходно ископати педолошке профиле и на основу детаљних физичких и хемијских проучавања добијених узорака утврдити тип и врсту земљишта. При том се посебно анализира дубина, структура земљишта, гранулометријски састав. Посебно се утврђује заступљеност појединих елемената у земљи, као и киселост (pH) да би се утврдила реакција земљишта.

У случају када се шумски комплекс налази у равничарском плавном или повремено плавном делу неопходно је на обухваћеним профилима утврдити **ниво подземних вода**, како би се оценила физиолошки активна дубина земљишта. Када је у питању **хумус** оцењује се брзина распадања хумусног слоја и то везано са брзином распадања мртвог покривача.

Процес хумификације може се оценити на основу брзине распадања као: врло повољан, повољан, неповољан и врло неповољан.

Ерозиони облици - одређује се увидом у Катастар ерозије, картама ерозије или самим увидом на терену. Уписује се да ли постоји угроженост од ерозије и који облик је присутан (јаружаста, браздаста, клизишта).

Подземне воде - одређује се директним мерењем на педолошким профилима или праћењем на пијазометрима, а уписује се у дециметрима. Дубина подземних вода одређује се само у равничарским пределима, јер директно условљава физиолошку плодност земљишта, појаву појединих типова шума, а тиме и сам начин газдовања шумама.

Приземна вегетација се мора описати тако што се утврди њена покривност (процентуална заступљеност) уз идентификацију најзаступљеније врсте. Ово је посебно значајно код израде планова на типолошкој основи при чему у неким случајевима на основу диференцијалних врста на терену детерминишемо еколошку јединицу, целину или тип шуме.

Закоровљеност земљишта - на планираним необраслим приоритетним површинама за пошумљавање и у састојинама које су зреле за обнављање или су на граници сечиве зрелости посебно се прикупља овај податак, при чему се присутност корова описно приказује као:

- слаба
- средња
- јака

Ово је значајно због тога што се на основу оцене овог елемента утврђује и начин будућег обнављања конкретне састојине и планирање помоћних мера.

Жбунасте врсте - као и код описа приземне вегетације слично се поступа и са описом жбунастих врста у састојини, које чине други спрат у њеном вертикалном пресеку и детерминишу се присутне врсте и њена процентуална заступљеност по површини. Наведени поступак, односно опис станишта у највећој мери је везан за класично планирање газдовања шумама, док се при планирању на типолошкој основи опис станишта, односно издвајање састојина врши тек по завршеним детаљним еколошко-производним истраживањима.

Еколошка припадност - уписује се еколошка припадност из понуђене листе у кодном приручнику при чему је еколошка припадност кодирана хијерархијски, од комплекса преко ценоеколошке групе, групе еколошких јединица до еколошке јединице на крају. Уписује се само код класичног система уређивања шума.

Тип шуме - уписује се из листе типова шума уколико се уређивање шума ради на типолошкој основи.

Списак свих информација које се прикупљају у оквиру описа станишта дата су у кодном приручнику. Објашњења за сваки од информација из теренског образаца описа станишта

и састојине дат је у *Стручним упутствима*⁵² која представљају саставни део кодног приручника.

Опис састојина

Целокупни опис састојине врши се само за одсеке (састојине). Опис састојине обухвата велики број информација које се прикупљају за ниво одсека, а комплетан списак свих информација које се прикупљају за опис састојине дат је у кодном приручнику. Предлог новог (ревидираног) образаца описа станишта и састојине дат је у прилогу број 1.

Неке од основних информације које се прикупљају у теренском образцу описа састојине се следеће:

- Врсте дрвећа у одсеку
- Старост састојина
- Редни број добног разреда
- Састојинска припадност
- Порекло састојине
- Структурни облик састојине
- Развојна фаза састојине
- Очуваност састојине
- Мешовитост
- Квалитет стабала и састојине
- Здравствено стање састојине
- Угроженост од штетних утицаја
- Основне карактеристике подмладка
- Основна намена (приоритетна функција)
- Систем газдовања
- Узгојне потребе
- Врста сече и др.

На овом месту ћемо навести само неке од информација које се прикупљају а које нису описане у оквиру поглавља 4.1.

Редни број добног разреда одређује се на основу старости главне врсте дрвећа и ширине добног разреда. Ширина добног разреда је унапред одређена и она износи:

- за све **високе шуме чија је опходња дужа од 80 година** ширина добног разреда износи 20 година,
- за све **високе и изданачке шуме чија је опходња од 40 до 80 година** ширина добног разреда износи 10 година,
- за све **високе и изданачке шуме чија је опходња од 15 до 40 година** ширина добног разреда износи 5 година,
- уколико је дужина опходње испод 15 година, тада се не формирају добни разреда

Квалитет стабала одређује се на основу правности и пунодрвности стабала, величине и дужине круне, квалитета круне, оштећености дебла од различитих фактора. **Квалитет**

⁵² Banković, S., Medarević, M. 2009. Kodni priručnik za informacioni sistem o šumama Republike Srbije (Stručna uputstva), Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd

састојине одређује се на основу процене учешћа запремине техничког дрвета у укупној запремини састојине.

Основне карактеристике подмладка према стручним упутствима одређују се у дозревајућим и зрелим једнодобним састојинама и у једнодобним састојинама у којима је започет процес обнављања, као и у разнодобним и пребирним састојинама (старост подмлатка, висина, бројност, квалитет, оштећеност). Основне карактеристике подмладка одређују се само за главну или главне врсте дрвећа у инвентурној јединици, као и за споредне уколико имају значај за газдовање састојином.

При прикупљању података за опис састојина посебно се утврђује њихово **здравствено стање**, при чему се, ако их има евидентирају сва ентомолошка, фитопатолошка и друга обољења, затим штете од снеголома, снегоизвала, ветролома, ветроизвала и других штетних климатских утицаја.

Уколико је обољење констатовано мора се утврдити његов узрочник и интензитет како би се предвиделе конкретне мере за санацију затеченог стања.

Основна намена (приоритетна функција) може бити унапред утврђена као законска обавеза или се утврђује накнадно на основу специфичних критеријума. Обухватање површина са законском обавезом (водозащитне области, подручја угрожена ерозијом, области заштите природе, поплавне области, изворишта вода и сл.) врши се према режимима у одговарајућим законима (Закон о шумама, Закон о заштити животне средине, Закон о водама, Закон о националним парковима и др.). Задатак планирања газдовања шумама је да за време радова на уређивању шума заједно са стручном службом из газдинстава провери тачност и коректност граница издвојених зона заштите (на законској основи). У исто време врши се обухватање, картирање и степеновање површина, за које важећим законима намена није ближе утврђена.

Систем газдовања подразумева одабрани узгојно-уређајни поступак у шуми условљен биоеколошким карактеристикама врста дрвећа, бонитетом станишта и циљем газдовања шумама. Дефинисан је одабраним начином сече и обнове, односно неге шума

Узгојне потребе утврђују се анализом састојинских прилика (врсте дрвећа, очуваности, склопљености, развијне фазе у једнодобним састојинама, структуре, степена угрожености и др.) и циљева газдовања шумама за сваку конкретну састојину.

Врста сече је условљена узгојним и структурним обликом састојине и затеченим стањем састојине, условима станишта и наменом шумског комплекса.

4.3 Типолошка основа

При планирању газдовања шумама (уређивању) на типолошкој основи, тип шуме подразумеван као станиште (бонитет везано за природни састав по врстама дрвећа) је један од основних елемената за издвајање састојине. Ово подразумева да је читав комплекс (па и простор газдинске јединице) претходно истражен у типолошком смислу, или да је то саставни део практичног уређивања шума (који у случају једноставнијих

типолошких структура простора може да се уради аналогичном – преношењем искуства са еколошки сличних комплекса шуме) (Medarević, Milošević, 2021⁵³).

У зависности од односа рецентне вегетације и састава по врстама у оквиру типа шуме (природни потенцијал) зависи у којој мери ће се границе састојина поклапати са утврђеним границама типа шуме. У случају минимално антропогено измењених састојинских прилика у односу на типове шума као потенцијал границе издвојених састојина ће се поклопити са границама типа шуме коме тај део комплекса припада. У случају када се на конкретном простору интензивно газдовало и где на релативно малом простору имамо изражену хетерогеност састојинског стања, унутар граница једног типа шуме може бити издвојено два или више одсека (састојина). Изузетно у случају мозаичног полигона типова шума на релативно мањем простору, одсек (састојина) може обухватити две или више типолошких ситуација зависно од односа минималне површине типа и минималне површине састојине за различите структуре (Medarević, Milošević, 2021).

Минимална површина за издвајање састојина прописана је Правилником о садржини основа и програма газдовања шумама, годишњег извођачког плана и привременог годишњег плана газдовања приватним шумама⁵⁴, и износи:

- за једнодобне високе или изданачке шуме 0,5 ha.
- за разnodобне и пребирне шуме 5 ha
- за шумске културе 0,1 ha
- за шумске чистине 5 ари

Опису састојина претходи израда радне скице одељења у коме се састојине издвајају, а она се израђује у размери 1:5000 или 1:10000. Списак свих типова шума добијени типолошким истраживањима дат је у Кодном приручнику⁵⁵.

4.3.1 Газдински типови и упутства за газдовање појединим газдинским типовима

Газдински типови обухватају све шуме са приближно једнаким састојинским карактеристикама и сличним дугорочним циљевима. Упутства за газдовање за сваки ГАЗДИНСКИ ТИП (ГТ) описују најсврхисходнији начин да се из постојећег стања шума дође до жељеног циља у ближој или даљој будућности. Сваки ГТ се карактерише доминантном врстом дрвећа, док су унутар сваког газдинског типа дефинисани газдински третмани према узгојној групи у којој се налази конкретна састојина на терену. Узгојне групе су дефинисане на основу горњих висина (висина најдебљих стабала у састојини) и оквирних вредности пречника за сваки газдински тип и сваку

⁵³ Medarević, M., Milošević, R. 2021. Tipološke osnove u planiranju gazdovanja šumama, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd

⁵⁴ Због измењених природних и друштвених околности у којима се налази савремено шумарство, намере да се отклоне недостаци у његовим претходним верзијама, те да се прошири за низ одредби којима се регулише еколошки основ планирања и газдовања шумама и инкорпорирају нова научна сазнања, приступило се Изради новог „Правилника о садржини основе, начину и поступку њеног доношења и израде“. На његовој изради ради тим експерата шумарства и реално је очекивати да ће бити завршен и усвојен у скорије време. У том смисли, поједини делови овог практикума си писани под претпоставком да ће наведене измене бити усвојене као саставни део новог Правилника.

⁵⁵ Banković, S., Medarević, M. 2009. Kodni priručnik za informacioni sistem o šumama Republike Srbije, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd

узгојну групу. Упутства за газдовање појединим газдинским типовима дају предлог производних циљева газдовања и мера за њихово остварење у целокупном току развоја једне састојине од настанка до завршетка производног процеса. Упутства су намењена шумарској пракси и писана су једноставним језиком са доста нумеричких индикатора. Упутства за газдовање газдинским типовима се користе за државне шуме, а могу се користити као примери добре праксе у газдовању приватним шумама. Газдински типови покривају најзначајније типове шума у Србији. Газдински типови са узгојним групама чине основну планску јединицу на нивоу газдинске јединице. Упутства за газдовање за сваки ГТ по узгојним групама дају оквире коришћења по узгојним групама у релативним износима (% од запреминског прираста) те се могу користити на различитим бонитетима. Упутства за газдовање газдинским типовима представљају основни инструмент за операционализацију концепта природи блиског газдовања шумама у Србији. Упутства за сваки газдински тип дају препоруке које имају за циљ да спроведу концепт природи блиског газдовања у шумарску праксу са посебним освртом на следеће аспекте:

- Предност се даје аутохтоним врстама дрвећа, а само природи најадаптираније алохтоне врсте дрвећа се предлажу у ограниченом проценту и то углавном као мале групе на местима где није успело природно подмлађивање аутохтоних врста дрвећа у састојини.
- Утицај климатских промена на сваки газдински тип се узима у обзир приликом дугорочног планирања на нивоу сваког газдинског типа и његове развојне фазе /узгојне групе.
- Сви циљеви газдовања се требају остварити на трошковно ефикасан начин водећи рачуна истовремено о еколошким циљевима.
- Приликом обнове односно завршетка производног процеса предлаже се обнова на мањим површинама из неколико наврата. Обнављање на мање групе поспешује природно обнављање у већој мери за разлику од обнове на великим површинама на крају производног процеса, где су потребна значајна финансијска средства за вештачки потпомогнуто обнављање главне врсте дрвећа из семенских објеката или околних расадника.
- Форсирање природног обнављања има за циљ виталније састојине које се развијају из најбољих стабала *in situ* и немају проблем прилагођавања садница или семена из вештачких објеката.
- Газдински типови промовишу успостављање и одржавање мешовитих састојина у свим газдинским типовима путем вештачког попуњавања у малим групама на местима где природно обнављање главне врсте дрвећа није успело, као и касније подржавање жељених врста дрвећа кроз адекватне мере неге.
- У четинарским монокултурама препоручује се обавезно форсирање мешовитих састојина, по могућности разнодобних, како би се минимизирали ризици од ветролома и снеголома и секундарних патогена.
- Коришћење хемијских средстава потребно је минимизирати, и у што већој мери се ослањати на анализу потребних површина на којима се требају вршити хемијске интервенције насупрот систематском третирању површина.
- Самостално диференцирање стабала будућности је потребно осигурати кроз стварање услова за интезивну природну конкуренцију међу стабалима у фазама продмлатка, раног и касног младика (посебно међу лишћарским врстама) како би се добио довољан број најквалитетнијих стабла будућности у наредном периоду и смањили трошкови неге састојина.

- Као резултат имплементације ових упутстава формираће се у већој мери мешовите састојине и разнодобни структурни облици.
- Упутства за газдовање газдинским типовима се ослањају на природне процесе који владају у шумским екосистемима, као и интервенцијама у шуми које се свode на потпомагање постојећих еколошких процеса у шумским екосистемима које би и природа сама спроводила само знатно спорије.
- Упутства дефинишу производни циљ за сваки газдински тип који се огледа у жељеном/циљном пречнику који желимо постићи на крају производног процеса узимајући у обзир производност станишта (већи циљни пречници се могу постићи за исто време у односу на циљне пречнике на лошијим бонитетима).
- Сва пажња приликом газдовања се премешта са састојине као целине (запремина састојине) на одређени број СТАБАЛА БУДУЋНОСТИ (СБ) са дефинисаним циљним пречником који су носиоци економске производности током целог производног процеса.
- Стабла будућности се трајно обележавају на терену.
- Мере неге се концентришу на мањи број стабла будућности током целог производног процеса чиме се олакшава континуитет у праћењу развоја тих стабала без обзира на промене генерације стручног кадра или промене надлежности током радног века поједних инжењера шумарства.
- Упутства за газдовање газдинским типовима представљају инструмент комуникације између планера и реверних инжењера који спроводе планове по истом принципу рада (циљни пречници, стабла будућности и њихов избор и просторни распоред) користећи упутства као заједнички комуникациони инструмент за боље разумевање циљева газдовања и конкретних мера за њихово остваривање.
- Чисте сече приликом газдовања природним састојинама (обнова на великим површинама) треба избегавати.

Имплементација упутстава за газдовање и концепта природи блиског газдовања се требају спроводити кроз систематски приступ образовању и континуираним обукама стручног кадра користећи експерименталне и демонстрационе површине на терену за сваки газдински тип и све развојне фазе/узгојне групе. Пример изгледа упутства за газдински тип: Високе мешовите шуме букве дат је у прилогу број 3. Идентификација конкретног газдинског типа се може утврдити као што је представљено на слици број 20, а на примеру састојине где доминирају лишћари, која је висока по пореклу, и у којој доминира буква (> 40% букве). Ако пратимо кључ за идентификацију дат на слици број 20, састојина се налази у газдинском типу „Високе мешовите шуме букве“. Кад се одреди у ком се ГТ налази конкретна састојина онда из Упутства за газдовање ГТ Високе мешовите шуме букве користимо смернице приликом израде плана газдовања за конкретну састојину.

Главна vrста дрвећа	> 50% лишћара				>50% четинара						
Порекло састојине	високо порекло (сејане, сађене, прир. обновљене) Високе шуме				Изданачко порекло Изданачке шуме						
Доминантне врсте	>40% букве	>40% Q.Robur	>40% Q.Petraea (& Q.cerris)	>50% тополе	>50% ост. лишћари	буква	храст	јела и смрча	остали четинари		
Квалитет стабла добар	↓				Конверзија изводљива (>40% стаб/ћа доброг квалитета)	Конверзија није изводљива (<40% стаб/ћа доброг квалитета)	Конверзија изводљива (>40% стаб/ћа доброг квалитета)	Конверзија није изводљива (<40% стаб/ћа доброг квалитета)			
Газдински тип					ГТ - високе мешовите шуме букве	ГТ - високе мешовите шуме лужњака	ГТ - високе мешовите шуме китњака	ГТ - плантажа топола	ГТ - високе мешовите шуме осталих лишћара	ГТ - изданачке шуме букве - високе мешовите шуме букве	ГТ - изданачке лошег квалитета - реконструисане (или одржаване као изданачке)

Пример 1: Коришћење „Кључа за идентификацију Газдинских типова“

На претходној слици је приказана ситуација у којој се налазимо у састојини где доминирају лишћари, која је висока по пореклу и у којој доминира буква (>40% букве), то нам говори да се налазимо у ГТ „Високе мешовите шуме букве“. Кад смо одредили у ком се ГТ налазимо, онда у упутствима проналазимо ГТ „Високе мешовите шуме букве“ и користимо та упутства.

Слика 20. Илустрација кључа за идентификацију конкретног газдинског типа на терену

Након дефинисања газдинског типа у сваком упутству за газдовање конкретним газдинским типом имамо поглавља која служе за идентификацију узгојних група за сваки конкретни газдински тип. У табели број 1 приказане су узгојне групе и индикатори за њихово дефинисање. Свака узгојна група се дефинише преко горњих висина (висина најдебљих стабала у састојини) и оквирних вредности пречника. Код идентификације зрелих узгојних група јако је важно да су оба критеријума испуњена (висина и циљни пречник) јер често се дешава да састојине имају висне које их квалификују као зреле узгојне групе али нису још достигле циљни пречник те се оне требају дефинисати као дозревајуће и сачекати са почетком обнове док стабала будућности конкретне састојине не дођу до дефинисаних циљних пречника.

ИД/ ШИФРА	УЗГОЈНА ГРУПА
1	Подмладак, висина и пречник доминантних стабала [Н: 0-3] m; DBH < 5 cm]
2	Рани младик, висина и пречник доминантних стабала [Н: 3-12 m; DBH 3 – 20 cm]
3	Касни младик, висина и пречник доминантних стабала [Н: 12-17 m; DBH 15 – 25 cm]
4	Средњедобна састојина, висина и пречник доминантних стабала [Н: 17-25; DBH 20 – 35 cm]
5	Дозревајућа (одрасла) састојина, висина и пречник доминантних стабала [Н > 25 m; DBH 35-60]
6	Зрела састојина у фази обнављања, висина и пречник доминантних стабала [Н > 30 m, DBH cm >= 60 у зависности од циљног пречника]

ID/ ШИФРА	УЗГОЈНА ГРУПА
7	Пребирна састојина, групимично пребирна састојина
Напомена: вредности горњих висина и пречника дати у овом примеру се односе на букву и храстове на средње добрим и добрим стаништима. Вредности за све газдинске типове у зависности од бонитета станишта дати су у прилогу број 4.	

Табела 1. Вредности горњих висина и пречника као индикатор дефинисања узгојних група

У упутствима за газдовање поједним ГТ за сваку узгојну групу дат је кратак нумерички опис циљева и мера за њихово остваривање. На слици број 21 дат је приказ кључа за идентификацију узгојних група и газдинских третмана у односу на идентификовану узгојну групу на примеру ГТ-а високе мешовите шуме букве. У конкретном примеру дефинисано је да се на основу горњих висина (17-25 метара) налазимо у средњедобној састојини где се врши избор стабала будућности (оптимално код горњих висина 17 до 20 метара и деблом чистим од грана 8-10 метара). У упутствима је дефинисан, у зависности од циљног пречника, број стабла будућности, њихово међусобно растојање и интензитет прореде у односу на прираст као и број конкурената који се треба уклонити за сваку узгојну групу по стаблу будућности.

ГТ 21110 ВИСОКЕ МЕШОВИТЕ ШУМЕ БУКВЕ				
састојине доброг квалитета стандардни оквир				
критеријуми за квалитет	продуктивност станишта	висока	средња	ниска
	циљни пречник	>60-100 cm	>50-60 cm	>40-50 cm
	бр. стабала. добр. квалитета	>60-80 ha ⁻¹	>80-100 ha ⁻¹	>100-120 ha ⁻¹
критеријуми за класификацију (висина = доминантна висина)	висина: < 3m	подмладак: нега подматка		
	висина: 3 – 12 m	рани младик: нега раног младика(негативна селекција)		
	висина: 12– 17 m	Касни младик: нега касног младика(негативна селекција)		
	висина: 17 – 25m	средњедобна састојина: почетак избора стабала будућности		
	висина: 25 – 30m D= 35- 60cm	дозревајућа састојина: неговање стабала будућности		
	висина:> 30m D > циљног пречника	зрела састојина: почетак уклањања стабала која су достигла циљни пречник		
модификације (главна одступања од стандардних услова)	заштита земљишта (стрми нагиби)	модификација врсте третмана: састојине са заштитном функцијом		
	главни поремећаји	модификација врсте третмана: третман у случају непогоде		
	лош квалитет бр. стабала добр. квал. < стандарда	модификација врсте третмана: састојине лошег квалитета		

Слика 21. Кључ за идентификацију узгојних група и врсте третмана у зависности од узгојне групе

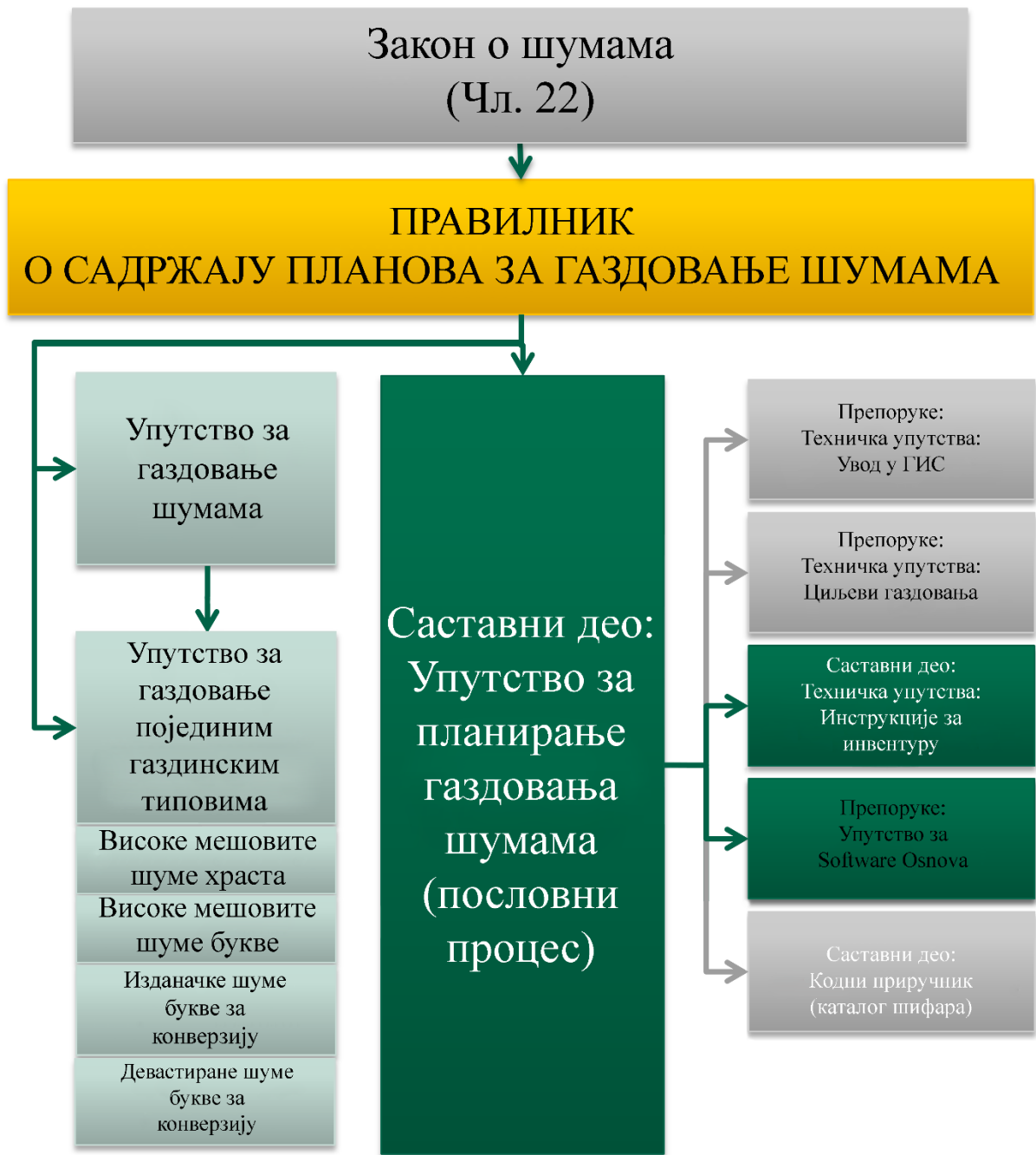
У састојинама лошег квалитета у оквиру истог газдисног типа где број квалитетних стабала не прелази 30 до 40 комада по хектару пажња се концентрише на тај мањи број квалитетних стабала. Стабла будућности у случају да нису правилно распоређена по састојини могу се груписати заједно у групе, а спољни омотач груписаних стабала будућности се негује као да је реч о једном стаблу будућности. Овим приступом се жели извући максимални квалитет што већег броја стабала иако су неравномерно распоређена.

4.4 Израда Основе газдовања шумама

Процес планирања газдовања шумама који се реализује за државне шуме или за шуме за које се израђује основе газдовања је дефинисан законом односно подзаконским актима у сектору шумарства Србије. Члан 22. Закона о Шумама⁵⁶ дефинише да се садржај и начин израде планова газдовања ближе прописује правилником о садржају и начину израде основа за газдовање шумама. Правилник као нижи правни документ од закона се лакше мења и доноси се у оквиру министарства (не пролази скупштинску процедуру као закони) те из тог разлога се технички елементи планирања пребацују из закона (који има компликовану и дужу процедуру евентуалних измена). На слици број 22 дат је изглед **предлога** за нови (унапређени) система планирања газдовања шума са приказом хиерархијске везе између закона о Шумама, Правилника (подзаконског акта), Приручника за ПГШ-а и односа са другим релевантним документима и препорукама за израду планова газдовања шумама за ниво газдинске јединице. Он полази од опште норме - Закона о шумама који дефинише да се правилником ближе одређују садржаји и начин доношења плана газдовања али да и правилник садржи низак ниво детаљности у нормама већ да се сви технички детаљи (система инвентуре, израде самог плана и слично) пребаце на приручник или упутство за израду плана газдовања (радни процес израде плана), техничка упутства за инвентуру и кодни приручник (каталог шифара) који би били саставни део правилника али би се мењали по још једноставнијој процедури унутар Управе за Шуме (види слику број 22 тамно зелени правоугаоници). Помоћни материјал за припрему и израду плана газдовања имају саветодавни карактер и на слици број 22 дати су као светло сиви правоугаоници.

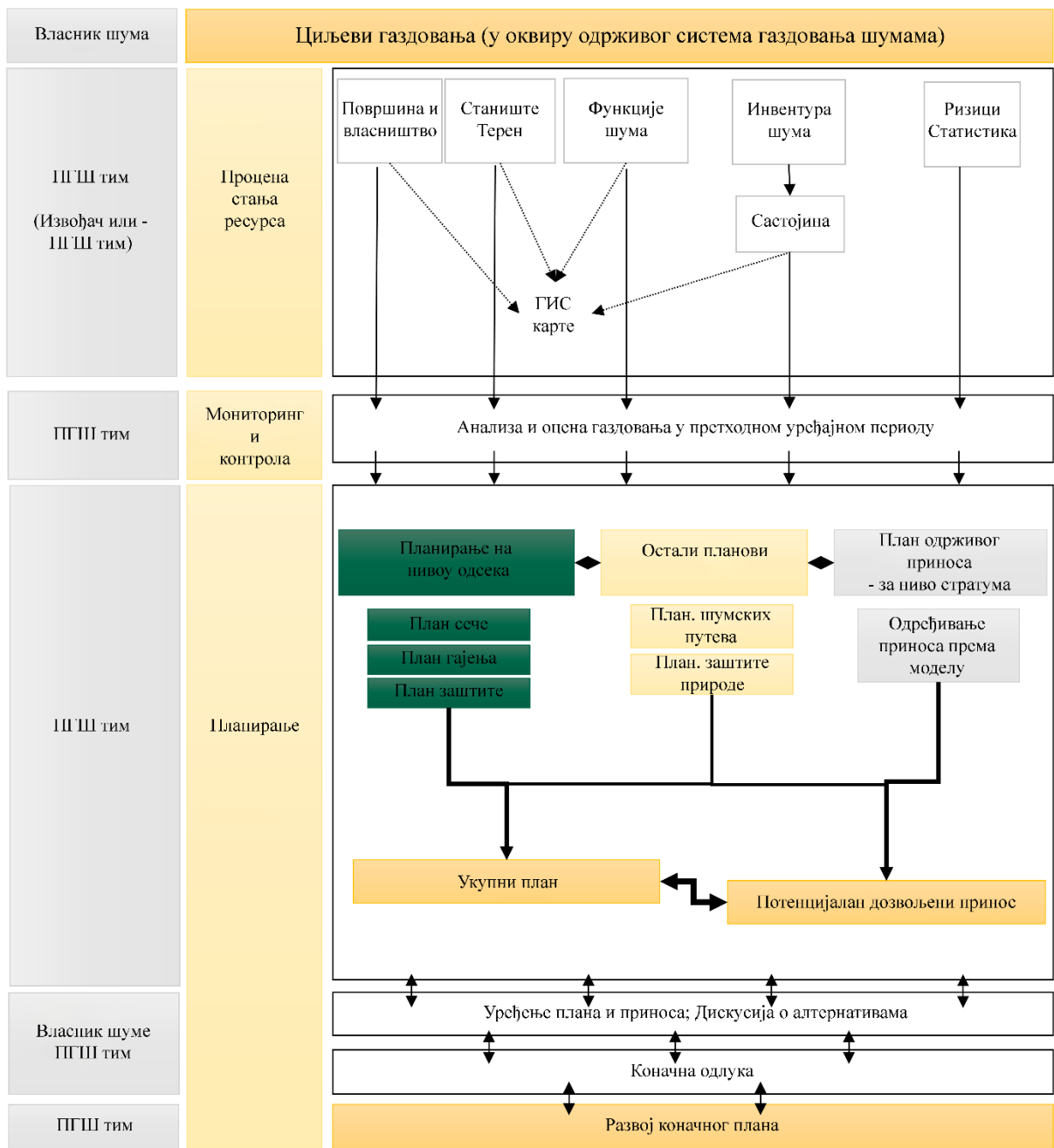
Приликом израде планова газдовања полази се од циљева газдовања и принципа одрживог управљања шумама. Први корак приликом израде плана газдовања јесте утврђивање почетног стања у коме се ресурс налази. У данашње време користећи GIS као инструмент за лакше сагледавање просторних информација о шумама и у комбинацији са састојинском инвентуром шума могу се прецизније добити информације о стању ресурса и евентуалним ризицима које се могу појавити на датом станишту. У односу на стање шума сагледава се и анализира досадаше газдовање (анализа газдовања у предходном периоду) као инструмент мониторинга и контроле.

⁵⁶ Zakon o šumama, Službeni glasnik RS, br. 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018-dr. zakon



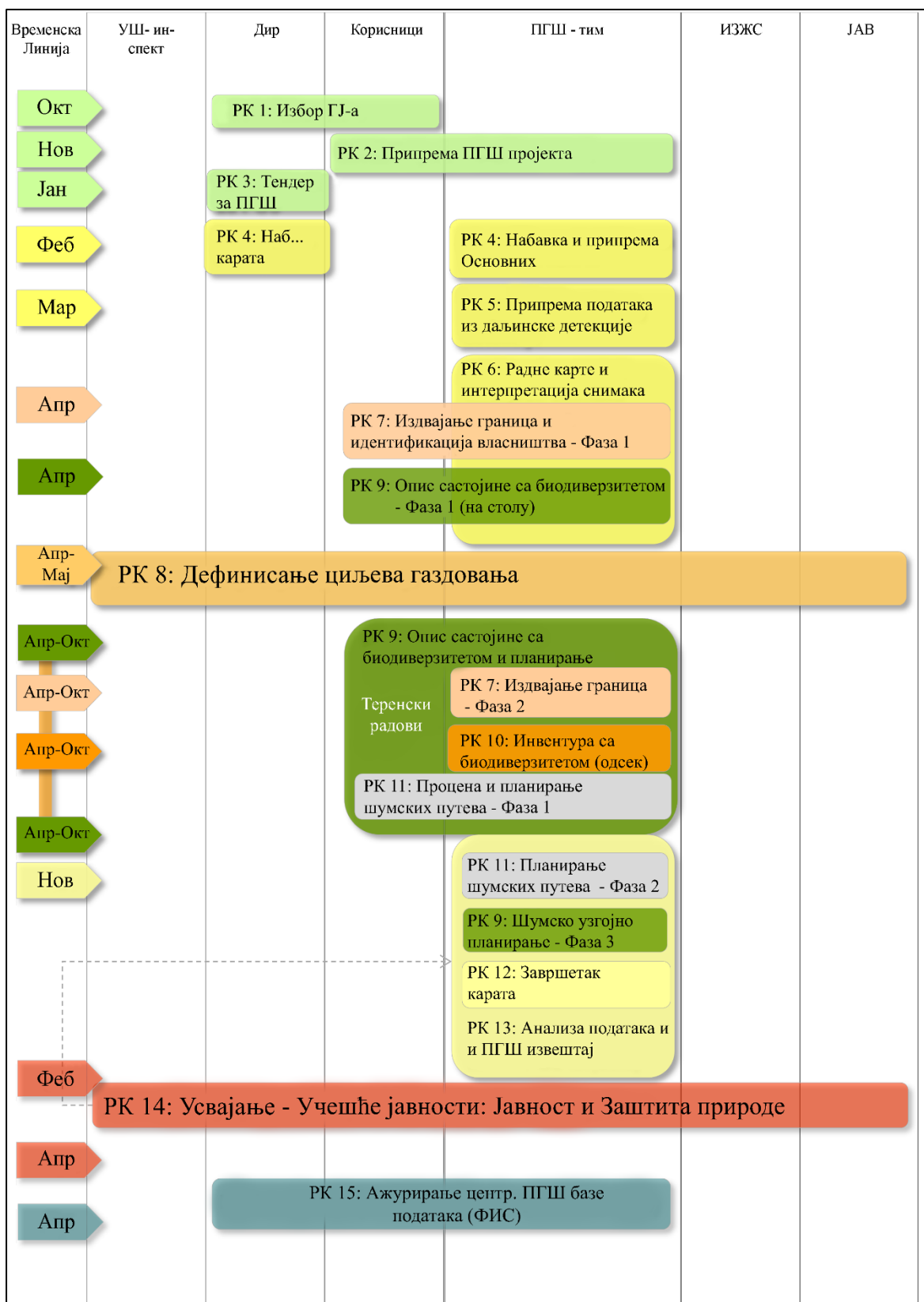
Слика 22. Приказ правилника, упутстава за планирање газдовања шумама и њихових веза са осталим релевантним документима везних за планирање у шумарству

У комбинацији садашњег стања шума и досадашњег газдовања дефинишу се планови коришћења на нивоу састојине користећи пробну дознаку као један од индикатора могућег интезитета будућег коришћења шума. У следећем кораку анализирају се планови на нивоу састојина са плановима на вишем нивоу (ниво газдинске јединице) и дају одређене алтернативе након чега се доноси коначна одлука о плану за наредни уређајни период. У текстуалном делу плана газдовања (Основе газдовања шумама) даје се детаљан опис, разрада и начин спровођења дефинисаних планова. Приказ главних елемената у процесу израде плана газдовања у наведеном нацрту приручника дат је на слици број 23.



Слика 23. Главни елементи у процесу израде плана газдовања

Сам Нацрт Приручника за планирање газдовања шумама (НПГШ)– укључујући мере унапређења у себи садржи радне кораке на изради плана газдовања и служи као водич будућим планерима од почетка до краја процеса израде плана газдовања за ниво газдинске јединице. У НПГШ су описани радни кораци и институције задужене за сваки радни корак са временским оквиром када се који корак треба урадити у односу на почетак процеса израде плана. Због различитог утрошка времена неки радни кораци се преклапају. Радни кораци са кратким описом и временским оквиром заједно са главним институцијама укљученим у процес израде планова газдовања шумама дати су на слици број 24.



Слика 24. Главни радни кораци новог процеса ПГШ са временским оквиром и институцијама задуженим за њихову реализацију

НПГШ за израду плана газдовања шумама представља главни технички документ планирања за ниво газдинске јединице и садржи опис стандардног процеса рада при изради основа за газдовање шумама, независно од власништва. Радни процес описан је у 15 главних корака и пратећих активности (прилог број 5⁵⁷). Приликом имплементације сваког радног корака узимају се у обзир следећи аспекти:

- Циљеви и сврха сваког радног корака
- Одговорности и укључене институције/групе
- Позиција радног корака у временском оквиру и међусобно повезивање са другим радним корацима
- Списак активности
- Резултати
- Списак техничких упутстава као помоћни документи за лакше спровођење радних корака

НПГШ заједно са Кодним приручником, Инструкцијама за инвентуру и Техничким упутствима за газдовање шумама представљају основна документа које требају бити саставни део прописа који регулишу област планирања у шумарству Србије. Техничка упутства за GIS, дефинисање циљева газдовања, рад у ПГШ софтверу и другим техничким документима имају помоћни карактер и немају статус обавезних докумената по закону. Интеграција концепта НАТУРА 2000 у сектор шумарства Србије није још завршена и радни кораци који дефинишу њену интеграцију у систем планирања газдовања шумама у овом документу се неће примењивати док комплетан систем НАТУРА 2000 не буде завршен. Пример садржаја са свим елементима приручника за израду плана газдовања дат је на примеру прва три радна корака (Радни кораци 1-3: припрема за израду новог плана газдовања шумама) који се састоје из следећих делова:

4.4.1 Радни кораци 1- 3 Припрема за израду новог ПГШ

Поглавље покрива прва три радна корака, који се баве припремом пројеката за израду ПГШ, а који су планирани за наредну годину:

- Радни корак 1: Одабир газдинских јединица за које ће се радити ПГШ наредне године
- Радни корак 2: Припрема за израду ПГШ
- Радни корак 3: Тендер за пројекте ПГШ (ако се расписује за тендер за израду ПГШ)

Процес израде ПГШ почиње Радним корацима 1-2, који ће припремити све институције укључене у реализацију ПГШ за наредну годину.

Циљеви и резултати припремне фазе су:

- Дефинисати листу ГЈ-а за израду ПГШ: Која ГЈ у којој шумској области/газдинству је изабрана.

⁵⁷ Нацрт Приручника за планирање газдовања шумама – укључујући мере унапређења

- Припрема буџета (свако предузеће за себе).
- Временски оквир и динамика рада за сваку ГЈ је дефинисан
- Припрема тендера: Одговарајући опис ГЈ и задатака које извођач треба да обави (ако се расписује за тендер за израду ПГШ).
- Одабир извођача и потписивање уговора (ако се расписује за тендер за израду ПГШ)

Радни корак 1: Избор газдинских јединица

У октобру претходне године се дефинишу ГЈ које ће се радити (уређивати) наредне године. Одговорна је дирекција предузећа (корисник и власник). Дирекција (корисник и власник) дефинише и предлаже списак ГЈ за израду и информише о томе ниже организационе јединице.

Циљеви су:

- Утврђивање листе ГЈ-а за које треба изградити ПГШ наредне године.
- Припрема буџета за изабране ГЈ-е са временским оквиром и динамиком извршења посла.

Неопходне активности описане су у следећој табели. На десној страни су наведене одговорности и улоге институција.

Бр.	Активности	Опис	Реализација & одговорност ⁵⁸					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗ ЖС/ЛПВ	Јав
1.1	Одабир ГЈ-а за израду ПГШ	Предложена листа ГЈ-а за израду ПГШ у наредној години са временским оквиром и буџетом (Октобар претходне године -1)		R/O	I/R	I		

Резултати су:

Листа ГЈ-а за израду ПГШ у наредној години са следећим информацијама:

- Списак ГЈ-а за које се раде планови и којим шумским подручјима припадају
- Површина за сваку ГЈ и укупна површина свих ГЈ за израду наредне године

Утврђен је буџет за сваку ГЈ и укупно за предузеће.

Радни корак 2: Припрема израде пројекта Плана газдовања

Између новембра и јануара одржаће се радни састанак између ПГШ-тима и крајњих корисника резултата израде ПГШ. Укључени су ПГШ-тимови унутар предузећа или екстерне фирме за израду и крајњи корисници.

⁵⁸ О – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Циљеви су:

- Дефинисање главних циљева и елемената процеса за сваку ГЈ
Неопходне активности описане су у следећој табели. На десној страни су наведене одговорност и улоге институција.

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ⁵⁹					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖС/ЛПВ	Јав
2.1	Припрема информација о стању у свакој ГЈ	Прикупљање свих података од важности за ГЈ: <ul style="list-style-type: none"> - Извештај о претходном ПГШ (евиденција извршених радова у предходном уређајном периоду) - База података о претходном ПГШ (ОСНОВА) и дигиталне карте. У будућности: <ul style="list-style-type: none"> ○ Дигитални Катастар, ○ 3Д модел, ○ Карта станишта, ○ Карта функција шума.. - ПРШ за Шумску област (нови закон) - Јавни релевантни планови (просторни планови, заштита ж. средине итд.) - Заштићена подручја 	I		R	O,R	R	
2.2	Захтеви за потенцијалним ограничењима у газдовању шумама	Захтеви за ДИЗЖС/ЛПВ за обезбеђивање информација, што може изазвати ограничења у газдовању и мора бити узето у обзир током процеса израде ПГШ. Писани захтев садржи мапу ГЈ.			O/R		R	
2.3	“Извештај о предходном газдовању”	Садржај извештаја: Прикупљање искустава и резултата из претходног уређајног периода: <ul style="list-style-type: none"> - реализација у односу на план, коментари о стању радова, искуство из претходне декаде, Листа циљева и значајних тема за наредни ПГШ: <ul style="list-style-type: none"> - значајна питања која треба решити током израде новог ПГШ. - потреба за посебним информацијама - посебне жеље за анализом података. Новембар предходне године		I	O/R	I		
2.4	Радионица за припрему пројекта за израду ПГШ:	Једнодневна радионица (0.5 дана): <ul style="list-style-type: none"> - Презентација „Искусственог извештаја“ из предходног уређајног периода Дискусија и утврђивање: <ul style="list-style-type: none"> - Основних циљева/задатака за ГЈ, - Потребе за посебним информацијама, - Параметри (елементи, методе, посебне информације) инвентуре, - Пројектне активности и распоред - Одговорно особље: / ПГШ-тим Резултат: записник са радионице потписан од стране учесника. Новембар преходне године	I	I	O/R	R		

⁵⁹ О – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Резултати су:

- На основу „Искусственог извештаја“ и ранијег ПГШ, дефинисаће се главни циљеви за ГЈ. Садржај посебних информација о инвентури и потражња за посебним информацијама које су важне за анализу података и извештај о ПГШ описани су и спремни за коришћење за тендерску документацију (ако се расписује тендер за израду ПГШ).

Радни корак 3: Тендер за израду ПГШ

Само у случају када услужне компанију треба да израде ПГШ, РК 3 је битан. Ово углавном није битно за јавна шумарска предузећа.

Непосредно након припреме пројеката за ПГШ тендер је припремљен и покренут крајем децембра и почетком јануара наредне године. Одговорна је институција унутар предузећа задужена за спровођење јавних набавки. Након избора обавештени су изабрани ПГШ-тимови и остали учесници.

Потребне активности су описане у следећој табели.

Бр.	Активности	Опис	Реализација одговорност ⁶⁰			
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим
3.1	Тендерски процес	Обезбедити основне информације за тендер (површина, назив јединице, обраслот и сл). Процес избора понуђача дефинисан је другим законом		O/R	R	
3.2	Уговори о услугама	Потписани уговори са одабраним извођачима		O/R		R

Резултати су:

Припремљена је тендерска документација која садржи одговарајући опис ГЈ, задатке које ће обављати извођачи, као и распоред пројектних активности.

Одабрани су извођачи и потписан је уговор.

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	У Анекс
2.2	„Искусствени извештај“: Нацрт извештаја	
3.1	Тендерска процедура	

⁶⁰ O – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

5. ОПИС РАДНОГ ПРОЦЕСА НА ИЗРАДИ ПЛАНА ГАЗДОВАЊА ШУМАМА

У овом делу Практикума дате су информације о конкретним корацима који се преузимају како би се израдила Основа газдовања шумама за одређену ГЈ.

Креирање фолдера са свим информацијама о газдовању шумама и геопросторним подацима за ГЈ (пример GJ_LIPOVICA_2614)

Имајући у виду број активних газдинских јединица и количину података коју је потребно скупити за сваку од њих неопходно је усагласити организацију њиховог складиштења. Податке је пре свега потребно раздвојити тако да свака ГЈ има свој засебан фолдер у којем би били похрањени сви релевантни подаци за ту ГЈ. Унутар „основног“ фолдера за ГЈ треба креирати два подфолдера намењена а) информацијама о газдовању и б) геопросторним подацима.

Пример за ГЈ Липовица

1. ГЈ (име фолдера може бити само универзални код ГЈ, нпр.: 2614 за ГЈ Липовица)
 - a. Подаци о газдовању (име: 2614_Газдовање)
 - b. GIS подаци (име: 2614_GIS)

Унутар фолдера намењеног за информације о газдовању прикупити и складиштити податке у два подфолдера:

- Стара Основа (са текстуалним и табеларним подацима из претходног уређајног периода)
- Остали подаци релевантни за израду основе (студије, извештаји о простору који покрива конкретна ГЈ, услови заштите природе, водни услови и сл.)

Врсте неопходних података о газдовању за конкретну газдинску јединицу дати су у табели број 2:

Ставка бр.	Информација	Објашњење
1	Основна база података са информацијама о газдовању	.mdb фајл (MS Access) предметне ГЈ у формату читљивом кроз програм OSNOVA ⁶¹
2	Табеларни део основе	.xlsx фајл (Excel) који представља извод из основне базе генерисан кроз програм OSNOVA по унапред дефинисаном протоколу

⁶¹ Компанија „Greenfor“, Александар Васиљевић, www.green.rs

3	Текстуални део основе	.doc фајл (Word) који представља извод из основне базе написан у виду коначног планског документа
4	Евиденција газдовања	Извештај о извршеним радовима из претходног уређајног периода
5	Просторни планови (текстуални део)	Важећи просторни планови за простор који се преклапа са границама предметне ГЈ (регионални, општински, подручја посебне намене...)
6	Закони, правилници, уредбе	Законске основе свих закона који се тичу регулисања коришћења шумског простора (посредно и непосредно)(Закон о шумама, Закон о заштити природе, Закон о ловству, Закон о водама и др.; Правилници и Уредбе који призилазе из наведених закона:Правилник о садржини Основа и програма газдовања шумама, годишњег извођачког плана и привременог годишњег плана газдовања приватним шумама; Правилник о шумском реду; Правилник о начуну обележавања заштићених природних добар, Уредба о еколошкој мрежи и др.
7	Водни услови (ако постоје)	Списак специфичних критеријума везаних за водопривреду и заштиту вода издатих од стране ЈП за газдовање водама
8	Услови заштите природе (ако постоје)	Списак специфичних критеријума везаних за заштиту природе издатих од стране Завода за заштиту природе Србије (подручје централне Србије) или Покрајинског завода за заштиту природе (регион Војводине)
9	Остали документи	Остала релевантна документација (огледна поља, студија заштите природе, катастар загађивача, подаци од интереса за газдовање који су саставни део основе, а налазе се у шумској управи која газдује шумом (организациони, материјални и финансијски показатељи...)

Табела 2. Врсте података потребних за припрему и израду плана газдовања

GIS Пројекат за ГЈ

У циљу што бољег управљања геопросторним подацима, њихове анализе и једноставног преноса и коришћења потребно је успоставити адекватну организацију чувања података. Под структуром се подразумева складиштење података на рачунару и њихова организација унутар самог GIS пројекта.

Имајући у виду количину података, њихову различитост и изворе потребно је организовати их на логичан и лако доступан начин. Унутар претходно креираног GIS фолдера (2614_GIS) потребно је креирати посебне подфолдер-е у које ће бити смештене следеће групе просторних података као што је дато у табели број 3:

Бр.	Име фолдера	Садржина	Тип података	Извор
1	00_Пројекат	GIS пројекат основни фајл (QGIS екстензија → .qgz)	Име пројекта	GIS програм
2	01_ГЈ	Основне информације о ГЈ: 1. Спољна граница ГЈ 2. Границе одељења 3. Границе одсека 4. Старе тематске карте 5. Позиције примерних површина (ГПС информације)	Вектор	Предузеће за газдовање шумама
3	02_Катастар	Катастар: 1. Административне границе (Општина, Кат. општина) 2. Катастар (границе парцела)	Вектор	Републички геодетски завод
4	03_Заштита	Заштићена природна добра унутар (околина) ГЈ	Вектор	Завод за заштиту природе (централна Србија, Војводина)
5	04_Транспорт	Видови транспорта унутар (околина) ГЈ: 1. Мрежа националних путева 2. Меки путеви унутар ГЈ 3. Електродистрибуциони водови 4. Железнички правци	Вектор	Републички геодетски завод + Интерни подаци
6	05_Хидрологија	Хидролошке информације унутар (околина) ГЈ: 1. Водене површине 2. Водени токови 3. Карактеристичне тачке	Вектор	Републички геодетски завод
7	06_Терен	Информације о рељефу: 1. Надморска висина (DEM) 2. Експозиција 3. Нагиб	Растр	Сателитски подаци (DEM-SRTM)

		4. Изохипсе	Вектор	
8	07_Земљиште	Информације о земљишту: 1. Карта типова земљишта	Вектор	Дигитална карта типова земљишта (1971.), EU soil database и други новији извори
		2. Остали извори	РаSTER	SoilGrids портал
9	08_Остало	Остали подаци: 1. Просторни планови (или неки други планови) 2. Споменици културе 3. Ловачки објекти 4. Остали подаци	Вектор/ РаSTER	Различити извори
10	09_Позадина	Снимци високе резолуције: 1. локални ортофото/авио снимци/сателитски снимци	РаSTER	Интерни снимци (уколико постоје)
		2. Локални Лидар снимци	Вектор	Интерни снимци (уколико постоје)

Табела 3. Врсте и тип просторних података потребних за припрему и израду плана газдовања

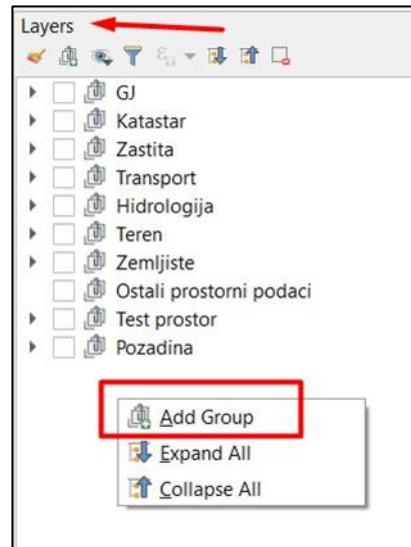
Организација слојева унутар GIS пројекта

Сви доступни геопросторни подаци, већ увезени у GIS програм могу се организовати на начин где ће бити визуелно и хијерархијски представљени. Груписање података је могуће унутар самог програма, а неопходно је ради лакше контроле и саме анализе слојева. Примери који следе за организацију слојева и остале просторне анализе су урађени у програмском пакету QGIS.

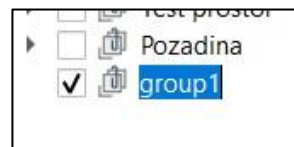
Организација просторних података као GIS слојева може се припремити на следећи начин:

1. Десни клик на празан простор у делу где су смештени сви слојеви

1) Одабрати Add Group опцију



2) Именовати групу слојева по потреби

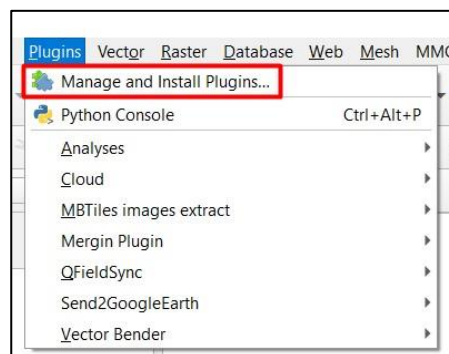


3) Увести слојеве из фолдера у којима су складиштени и разврстати их по групама по *drag and drop* методу (превући слој из једне у другу групу или са празног простора у релевантну групу)

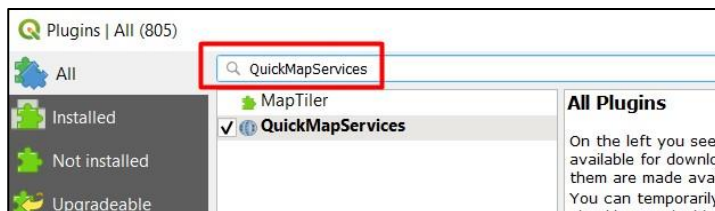
У групи „Позадина“ поред локалних снимака (уколико су доступни) неопходно је активирати доступне снимке високе резолуције са интернет портала (Googlex, Bing, OSM).

У QGIS програму WMS слојеви су доступни кроз екстерни додатак (plugin) који је потребно претходно инсталирати:

а. Кликот на „Plugins/Manage and Install Plugins“

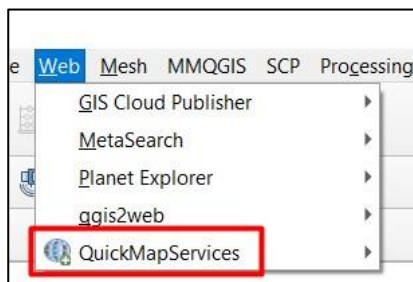


- b. У пољу за претрагу уписати „QuickMapServices“

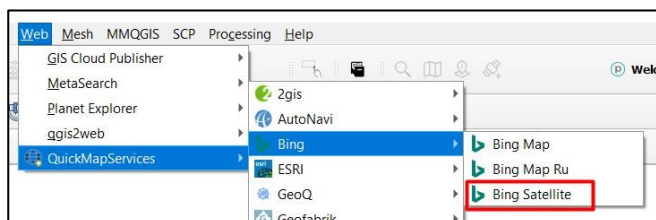


- c. Селектовати „Plugin“ и инсталирати га („Install Plugin“)

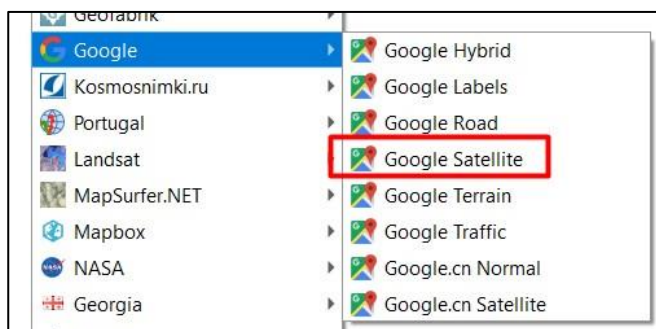
- d. Након инсталације „QuickMapServices“ Plugin ће се појавити у главном менију под табом „Web“



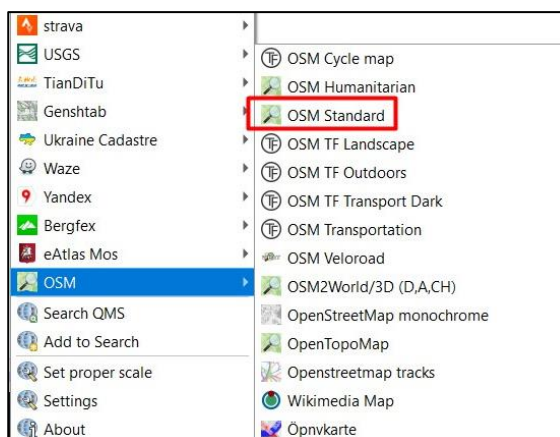
- e. Одабрати жељене слојеве
i. Bing satelit



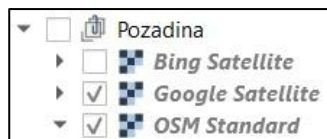
- ii. Google satelite



- iii. Open street map



- f. Сместити одабране слојеве унутар групе слојева са називом „Pozadina“



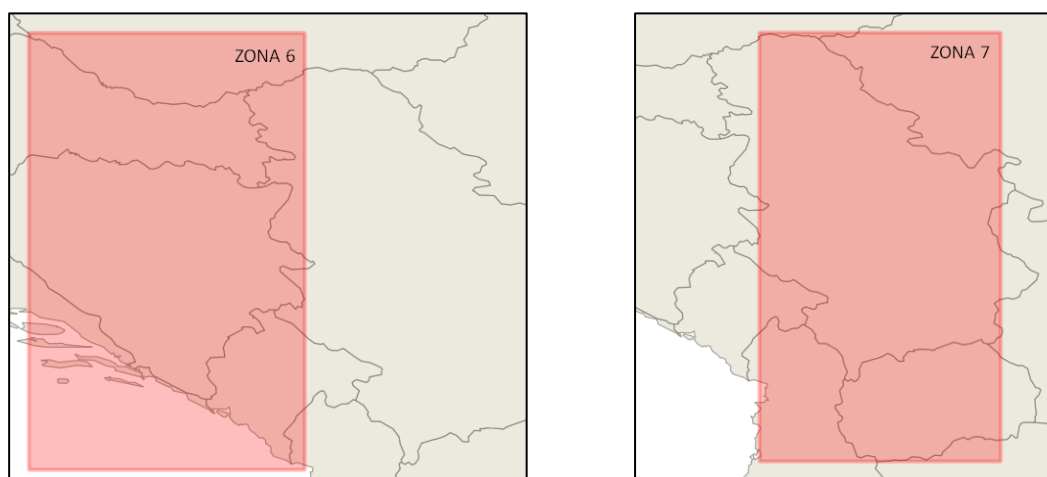
UTM пројекција

Сва просторна документација (дигитални и штампани пројекти) треба да се анализира и представља у UTM пројекцији (види слику број 26) као званичној државној пројекцији (Члан 34. Закон о државном премеру и катастру⁶²). У тексту испод дат је кратак извод из Закона о државном премеру и катастру, о званичној државној пројекцији:

„Положај тачака у хоризонталном референтном систему изражава се дводимензионалним, праволинијским координатама у равни конформне Универзалне трансверзалне меркаторове пројекције - Universal Transverse Mercator, (у даљем тексту: UTM), на елипсоид GRS 80.“

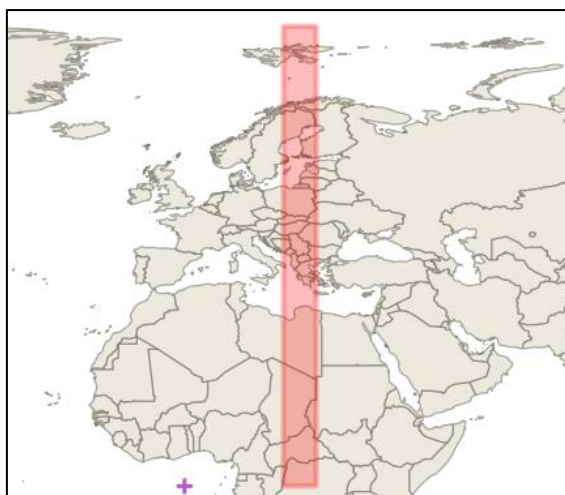
Како би просторна анализа шумарских и других података дала исправне вредности неопходно је све слојеве у дигиталном (GIS) пројекту претходно проверити и по потреби трансформисати у исту пројекцију. Одређени број тренутно доступних података (дигитални и штампани) шумарске струке се налазе у Гаус-Кригеровој пројекцији (Gauss-Krüger) 6 и 7 зоне што проузрокује специфичне проблеме у манипулацији дигиталним алатима:

1. Постојање две зоне (6 и 7) приморавају планера да на просторном обухвату газдинских јединица које се налазе у делу где се зоне спајају (западна Србија - види слику број 25) додели газдинској јединици једној од две понуђене, јер подела простора није сврсисходна на нивоу једне оперативне јединице (ГЈ).



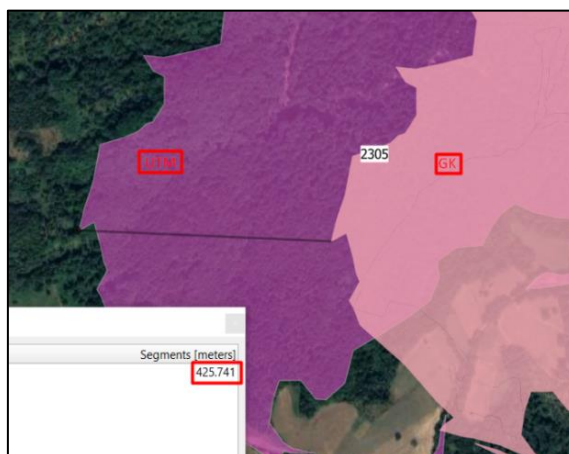
Слика 25. Изглед и положај Гаус Кригерове зоне 6 и 7 на територији Србије

⁶² Закон о државном премеру и катастру, "Службени гласник РС", бр. 72/2009, 18/2010, 65/2013, 15/2015 - одлука УС, 96/2015, 47/2017 - аутентично тумачење, 113/2017 - др. закон, 27/2018 - др. закон, 41/2018 - др. закон и 9/2020 - др. закон



Слика 26. UTM_34N зона обухвата целу Србију као једну зону

- Разлика између UTM и Гаус-Кригерове пројекције варира у зависности од зоне која је коришћена при оригиналној дигитализацији (види слику број 27) или теренски прикупљених података коришћењем GPS уређаја (од 50 до 500 м).



Слика 27. Пример одступања Гаус Кригерове и UTM_34N зоне на примеру ГЈ Букови (ГЈ код 2305), ШГ Ужице

- Трансформација из “старог” (Гаус-Кригеровог) координатног система у “нови” (UTM) је често компликована и захтева додатно време при проналажењу оптималног решења.
- Употреба GPS-а у Гаус-Кригеровој пројекцији захтева маунелно подешавање самог уређаја где се отвара могућност грешке. Такође, параметри за подешавање се разликују између поменуте две зоне на територији Србије.

Георефернцирање и дигитализација граница ГЈ, одељења и одсека (уколико није већ урађено)

У случају да дигитална представа граница шумарске поделе терена није доступна или никада није урађена неопходно је скенирати папирну верзију карте и приступити самој дигитализацији кроз доступне QGIS алате.

Сам процес се састоји из два сегмента:

1. Геореференцирање скениране карте
2. Векторизација граница ГЈ, одељења и одсека

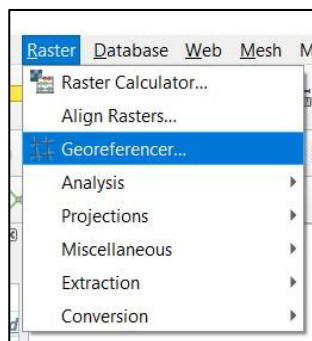
Геореференцирање - кораци:

1. Подесити изглед пројекта тако да су видљиви сви слојеви које је могуће искористити у проналажењу карактеристичних локација које су препознатљиве и на скенираној карти и у самом пројекту.

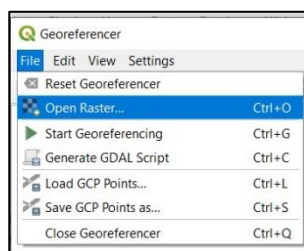
- a. Катастарска општина
- b. Путеви
- c. Хидрологија
- d. Позадина (Google satellite)



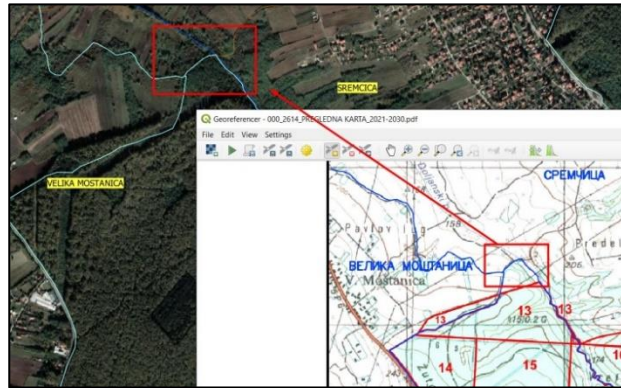
2. Скенирану карту учитати у QGIS кроз специјализован алат из групе Raster алата - Georeferencer



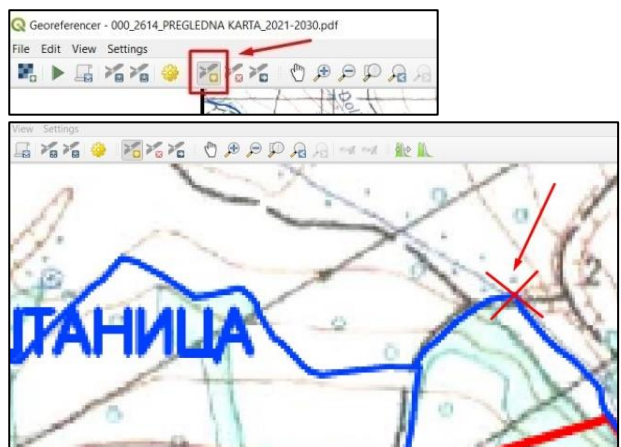
3. Учитати скенирану карту кроз опцију File/Open Raster...



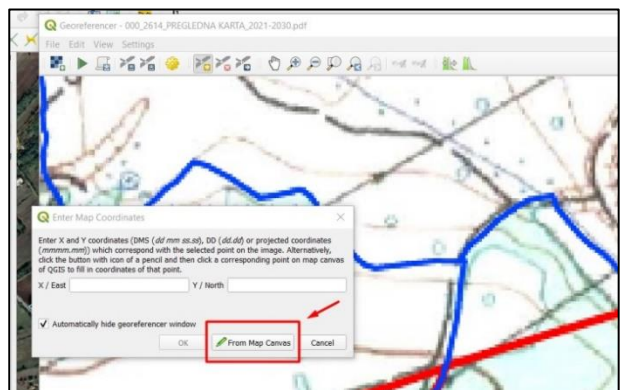
- У Georeferencer алату пронаћи карактеристичну тачку са скениране карте коју је у исто време могуће видети у самом пројекту



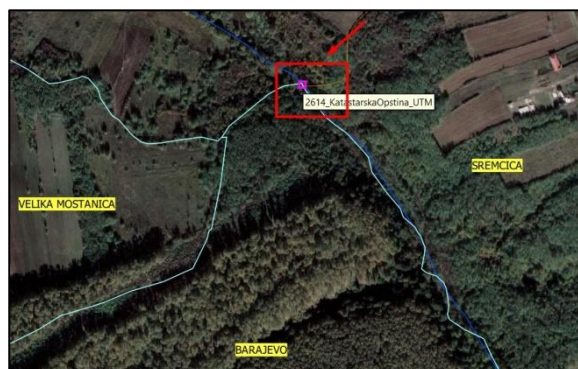
- Активирати Add Point алат (унутар Georeferencer прозора) и поставити тачку на карактеристичном месту



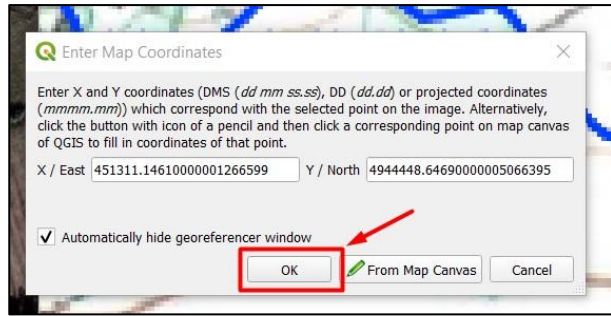
- У прозору који се аутоматски отвори након селекције локације на карти одабрати опцију From Map Canvas



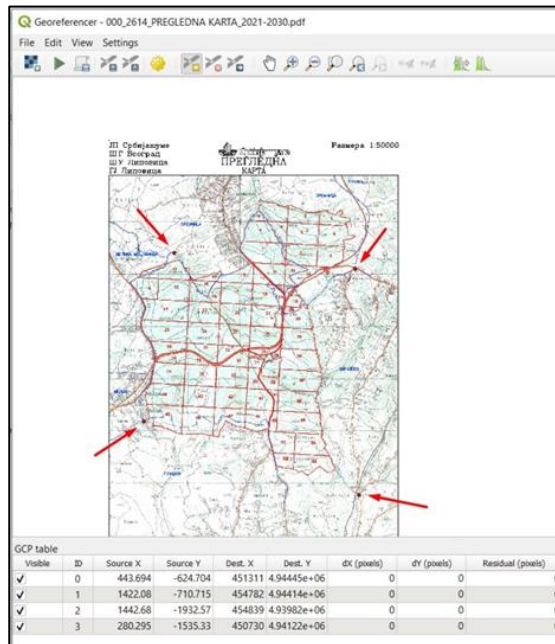
- У самом пројекту лоцирати место које је селектовано у претходном кораку



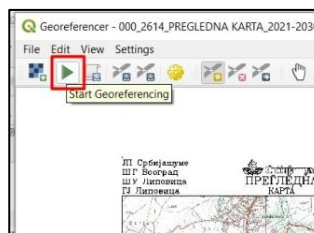
8. Потврдити аутоматски учитане X и Y координате



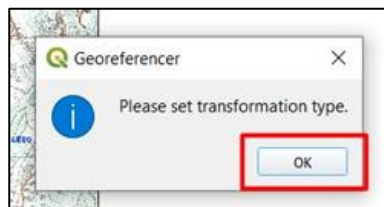
9. Поновити процес селекције карактеристичних тачака најмање 4 пута тако да одабране локације буду приближно равномерно распоређење по скенираној карти



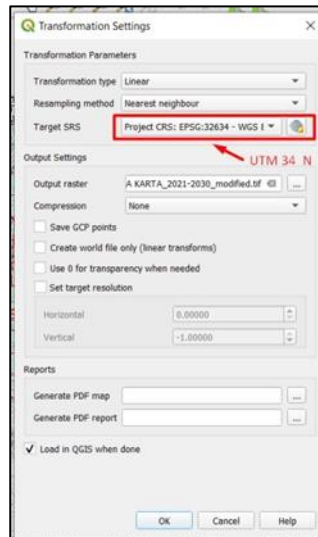
10. Покренути алгоритам геореференцирања



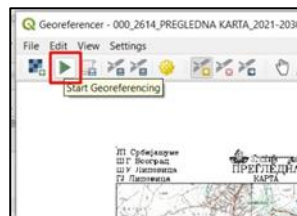
11. Одобрити одабир начина трансформације



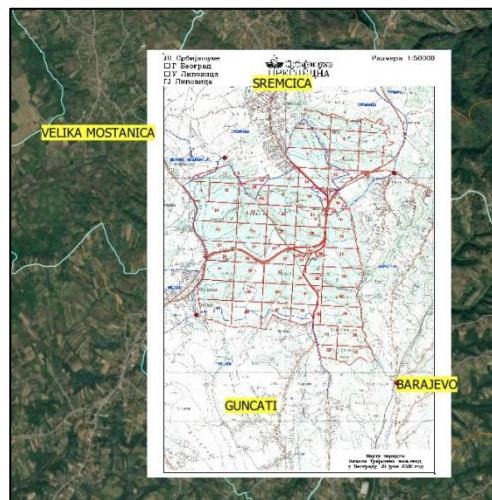
12. Подесити трансформацију тако да одговара пројекцији самог пројекта и активирати трансформацију (кликнути „ОК“)



13. Поново активирати алгоритам геореференцирања



14. Скенирана карта је геореференцирана и аутоматски сачувана (у GeoTIFF формату) у истом фолдеру где се налази и првобитна (скенирана) верзија

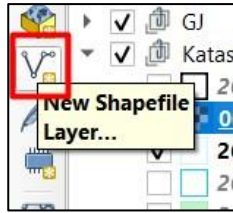


Векторизација граница - кораци:

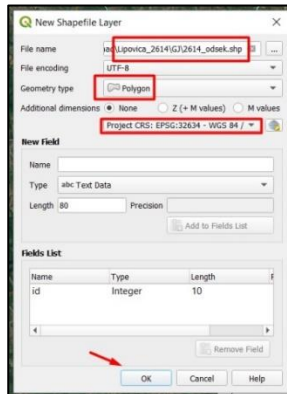
1. При дигитализацији граница ГЈ, одељења и одсека користити линије које представљају границу одсека као слоја који носи највише информација

2. Креирати нови векторски слој (shape file) са атрибутима који дефинишу просторну расподелу шумског комплекса

- a. Одабрати „New Shapefile Layer“ са toolbar-a

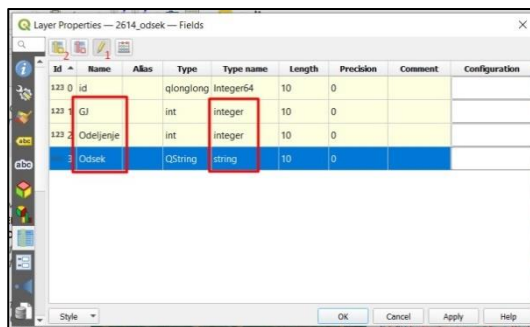


- b. Подесити локацију фајла, формат и координатни систем

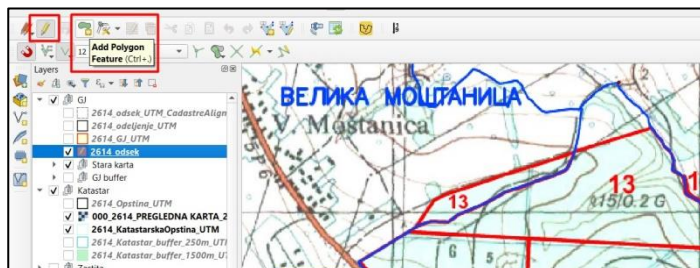


- c. У детаљима самог shape file (десни клик на фајл у пројекту – Properties) додати атрибуте:

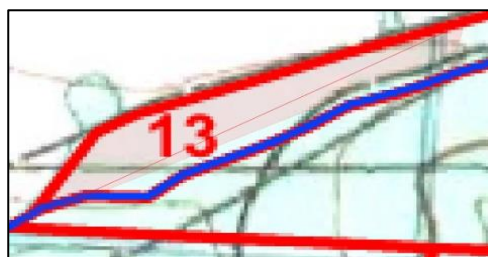
- i. GJ – integer
- ii. Odeljenje – integer
- iii. Odsek – text (string)



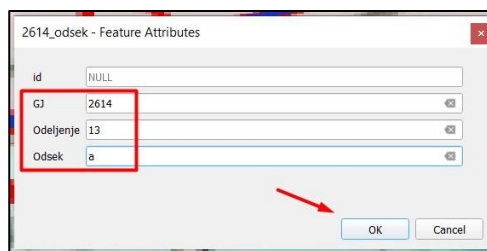
3. Активирати мод за едитовање и одабрати „Add Polygon Feature“



4. Одабрати почетну позицију и кренути са дигитализацијом прецртавајући границе одсека



5. Након завршетка дигитализације једног полигона (одсека) кликом на десни тастер миша затворити полигон и попунити атрибут информације за тај одсек



6. Поновити процедуру за сваки одсек са карте

Табела са списком парцела из катастра

Списак катастарских парцела које улазе у састав одређене ГЈ саставни је део Основе газдовања шумама који дефинише обухват простора у складу са јавно доступним информацијама о катастру. Свако предузеће које се бави израдом планова газдовања формира наведени списак за сваку ГЈ и у обавези је да га правовремено проверава и ажурира уколико је потребно. У попису парцела таксативно су наведене основне информације о свакој парцели у облику табеле.

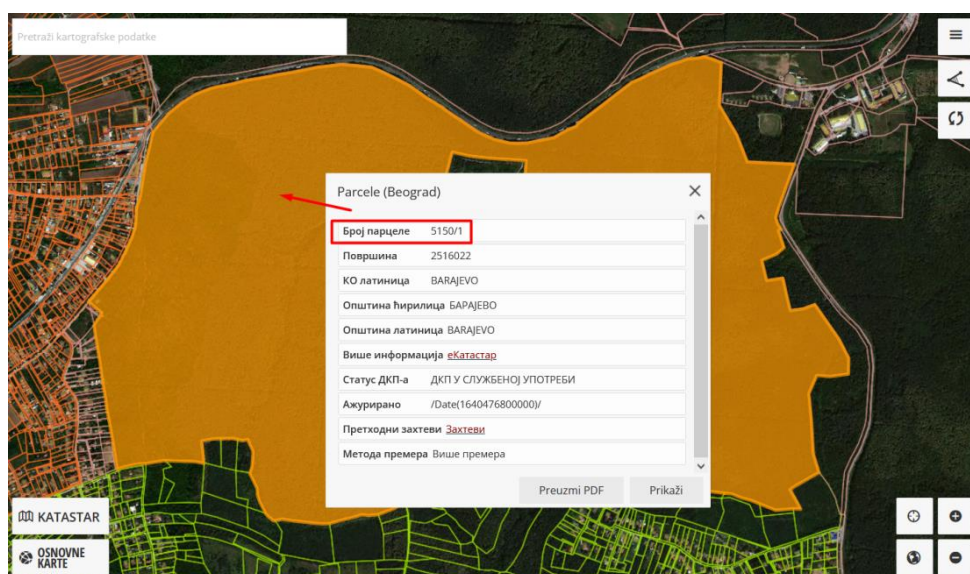
Ставка бр.	Атрибут	Објашњење	Пример
1	Рбр	Редни број парцеле у самом списку парцела	64
2	Кат. Општина	Катастарска Општина у којој се налази парцела	БАРАЈЕВО
3	Кат. парцела	Број катастарске парцеле	5150/1
4	Потес/улица	Име локалитета на којем се парцела налази	ЛИПОВИЦА
5	Култура	Класа земљишта	ШУМА 2. КЛ.
6	Површина Државно (ha a mkv)	Површина парцеле у државном власништву (ha ar m ²)	251 60 22
7	Површина Туђе (ha a mkv)	Површина парцеле (или дела парцеле) која је дата на коришћење јавном предузећу за газдовање шумама	-
8	Врста земљишта	Врста земљишта	ШУМСКО ЗЕМЉИШТЕ
9	ЛН	Лист непокретности (локација документа у јавном регистру о непокретностима)	451
10	Власништво-Коришћење	Званични власник/корисник парцеле	ДРЖАВНА РС,ПКБ КОРПОРАЦИЈА АД

Табела 4. Пример садржаја података из Основе газдовања шумама за ниво катастарске парцеле

Преглед информација за ниво катастарске парцеле на јавно доступним порталима

Информације о катастарским парцелама које је могуће добити кроз јавно доступне податке је детаљнији у поређењу са обимом детаља из списка парцела из саме Основе газдовања шумама за одређену ГЈ. Ради детаљније провере информација о парцели могуће је приступити свакој парцели преко јавно доступног портала Републичког Геодетског Завода. Јавно доступни подаци на нивоу парцеле су видљиви кроз два интернет портала Републичког геодетског завода (РГЗ):

1. ГеоСрбија – геопросторни подаци Weblink: <https://a3.geosrbija.rs/>
2. EKatastar – алфанумерички подаци Weblink: <https://www.rgz.gov.rs/usluge/ekatastar/ekatastar-javni-pristup>



Слика 28. Пример доступних информација са портала ГеоСрбија за катастарску парцелу 5150/1, КО Барајево у ГЈ Липовица.

Подаци катастра непокретности	
Подаци о непокретности	7e577c7b-a9e6-4da3-ab7e-5e5ff2ce3b59
Матични број општине:	70092
Општина:	БАРАЈЕВО
Матични број катастарске општине:	703460
Катастарска општина:	БАРАЈЕВО
Датум ажурности:	14.01.2022. 14:56
Служба:	БАРАЈЕВО
1. Подаци о парцели - А лист	
Потес / Улица:	ЛИПОВИЦА
Број парцеле:	5150
Подброј парцеле:	1
Површина m ² :	2516022
Број листа непокретности:	451
Подаци о делу парцеле	
Број дела:	1
Врста земљишта:	ШУМСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ШУМА 2. КЛАСЕ
Површина m ² :	2516022
Имаоци права на парцели - Б лист	
Назив:	ПКБ КОРПОРАЦИЈА АД БЕОГРАД, ПАДИНСКА СКЕЛА
Лице уписано са матичним бројем:	НЕ (више информација)
Врста права:	КОРИСНИК
Облик својине:	
Удео:	1/1
Назив:	РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Лице уписано са матичним бројем:	НЕ (више информација)
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ДРЖАВНА РС
Удео:	1/1
Терети на парцели - Г лист	
*** Нема терета ***	
Забележка парцеле	
*** Нема забележбе ***	

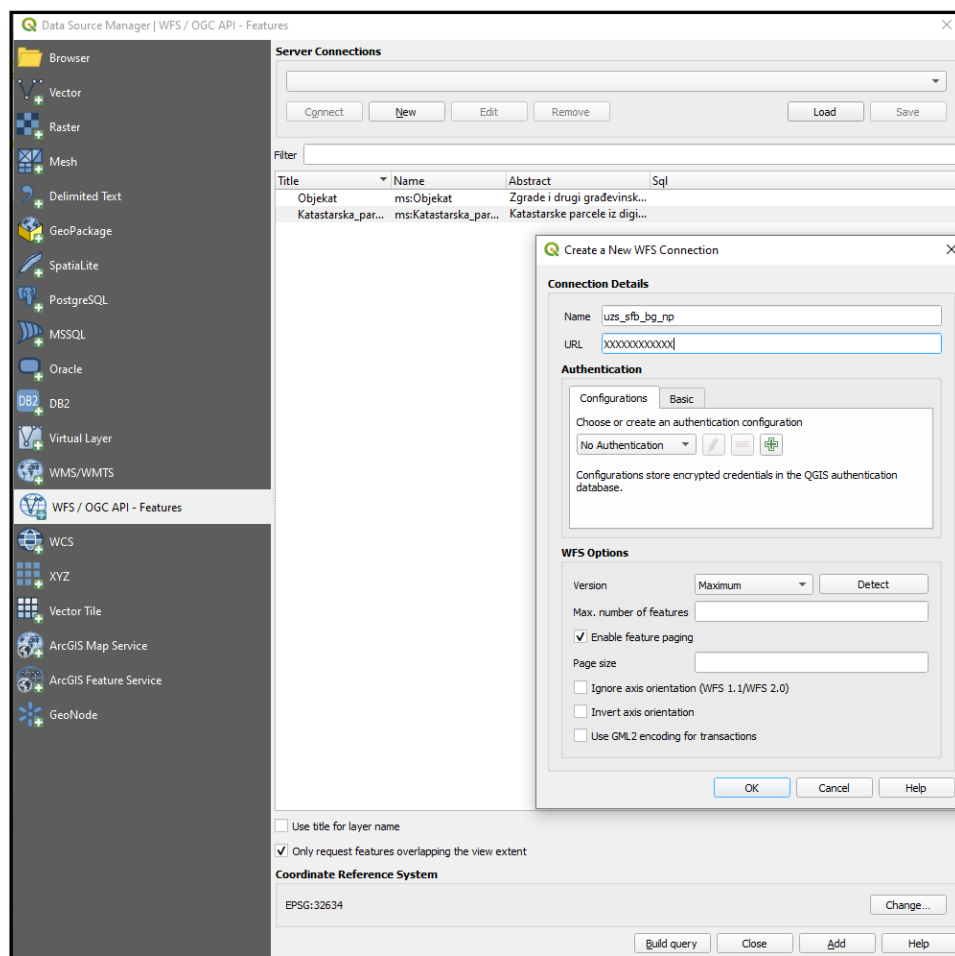
Слика 29. Пример доступних информација са портала eKatastar за катастарску парцелу 5150/1, КО Барајево у ГЈ Липовица

Извод из електронског катастра је могуће добити за сваку парцелу детаљније у пдф формату. Детаљнији извод садржи информације о локацији парцеле (општина, катастарска општина, датум ажурирања стања), подаци о парцели (површина и број парцеле и број листа непокретности), подаци о коришћењу парцеле (врста земљишта, култура са бонитетном класом), информације о носиоцу права над парцелом (један или више носилаца права, међусобни удели у парцели, врста права тј. да ли је корисник или власник парцеле, облик својине), да ли постоје неки терети на парцели (хипотеке и слично) и писане забележбе везане за конкретну парцелу. Приказ детаљног извода за парцелу број 5150/1 унутар ГЈ Липовица дат је на слици број 29.

Од недавно је могуће приступити и добити информације о катастарским парцелама за конкретну ГЈ путем директног линка са Републичким Геодетским Заводом (види слику број 30). За успостављање ове везе потребно је добити корисничко име, шифру и URL за приступ сервису од стране РГЗ-а (види табелу број 5).

Корисничко име	Шифра	URL
uzs_sfb_bg_np	Приступ_123!	XXXXXXXXXX

Табела 5. Потребни параметри за приступ корисничком сервису РГЗ-а



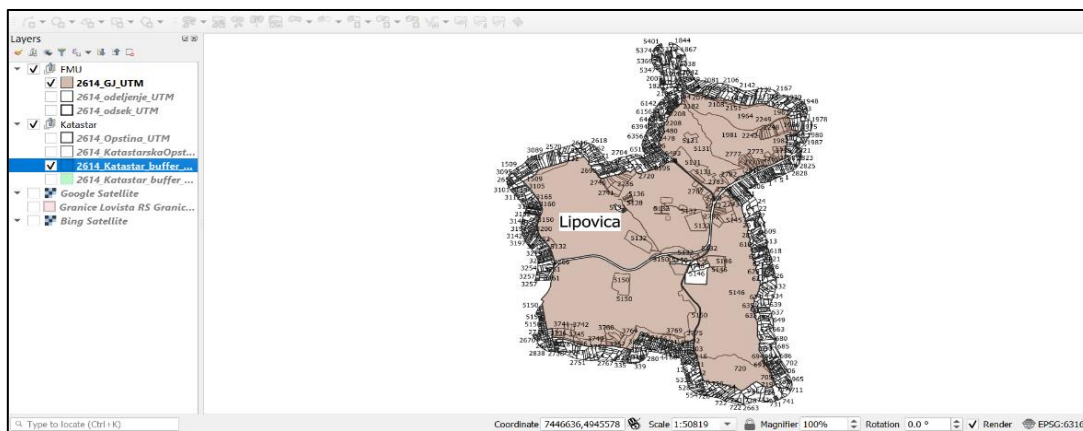
Слика 30. Поставка за приступ РГЗ серверу у сврху повлачења дигиталних парцела за конкретну ГЈ

Приступ корисничком сервису РГЗ-а може се успоставити путем GIS софтвера (пример дат употребом QGIS open software) на начин као што је дат на слици број 30. Потребно је ући у GIS софтверу у Data manager и изабрати опцију WFS и након креирања нове WFS конекције убацити параметре корисничког имена, шифре и URL-а. Пре успостављања конекције могуће је дефинисати координатни систем у коме се може скинути дигитални катастар. Потребно је рећи да је овај сервис у фази израде и да неке парцеле за одређене ГЈ нису доступне путем овог сервиса. Скидањем и груписањем свих парцела за изабрану ГЈ може се на једноставан начин добити спољна граница ГЈ.

Увођење овог сервиса у свакодневну праксу планирања газдовања шумама у Србији један је од важних корака сарадње сектора шумарства са РГЗ-ом и на тај начин ће се унапредити систем планирања у сектору шумарства Србије. Предузећа која користе ове услуге у сектору шумарства могу РГЗ-у извршити поуздано ажурирање постојећих парцела у руралним подручјима у односу на стварно стање на терену и тиме унапредити систем рада РГЗ-а на територији целе Србије.

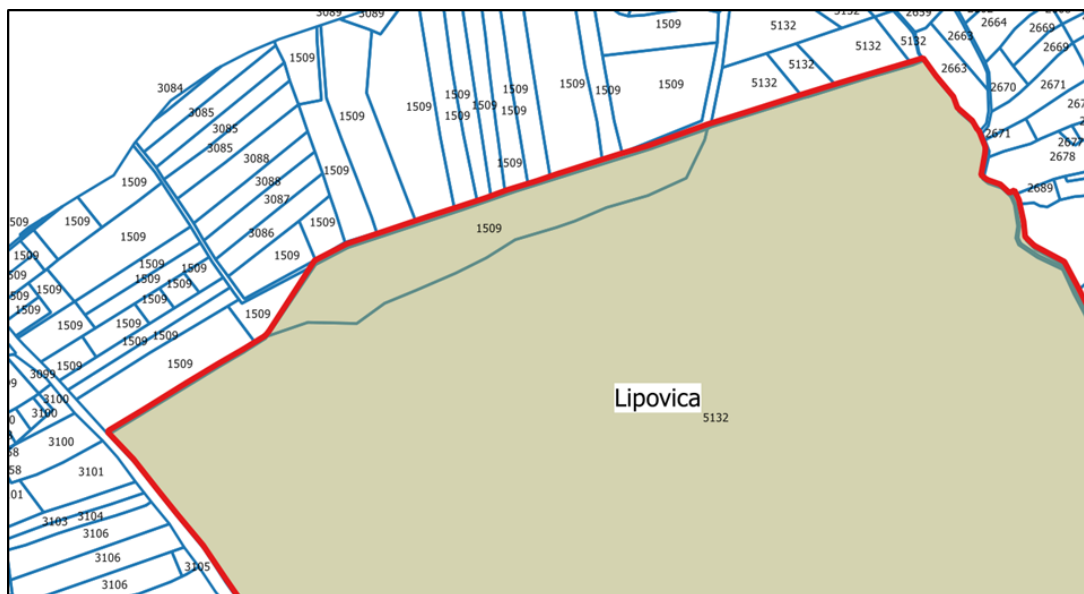
Дигитални катастар за ГЈ Липовица је скинут путем сервиса РГЗ-а и веома једноставно се убацује у GIS окружење (види слику број 31). На дигитални катастар могуће је преклопити стару основну карту ГЈ Липовица и извршити корекције спољне границе у

односу на дигитални катастар као једини тачан. Једном дотерана спољна граница из дигиталног катастра у односу на стару шумарску поделу је спремна за дугорочније коришћење и само незнатне промене на спољним границама захтевају одређене корекције границе.



Слика 31. Дигитални катастар за Газдинску јединицу Липовица

На слици број 32 дат је приказ увећаног векторског дела спољне границе ГЈ Липовица у односу на друге кориснике и власнике земљишта. На увећаном приказу могуће је лако уочити положај спољне ранице ГЈ у односу на друге власнике и евентуалне нелогичности у простирању границе ГЈ.



Слика 32. Приказ дела дигиталног катастра за ГЈ Липовица

Преклапањем авиоснимача или сателитских снимача новијег датума високе резолуције са дигиталним катастром могуће је оценити ажурираност података о катастарским парцелама и њихов логичан положај у простору (види слику број 33). Увођењем основне карте у GIS пројекат могуће је проверити издвојена одељења и одсека у простору и евентуално извршите одређене корекције које боље одражавају стање на терену.



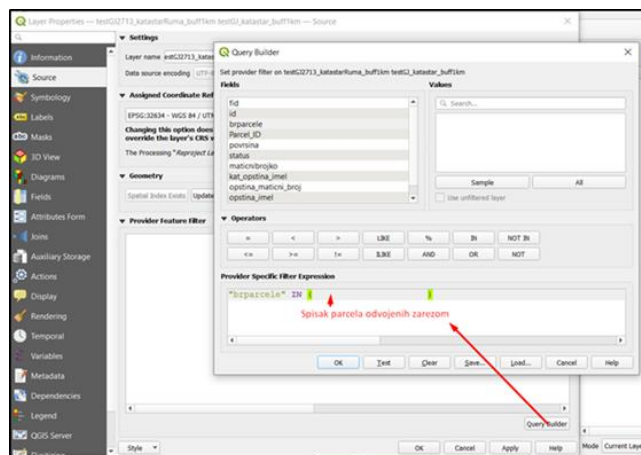
Слика 33. Приказ дела дигиталног катастра за ГЈ Липовица са авио снимком

Ажурирање спољне границе ГЈ у односу на нови дигитални катастар

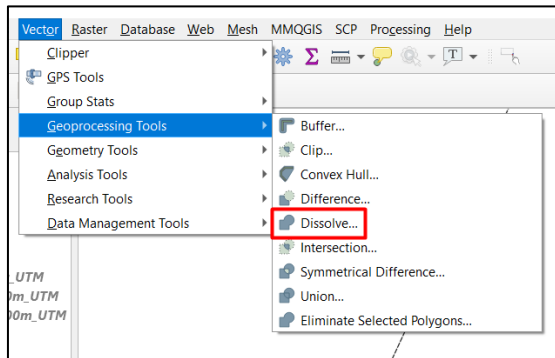
Након довођења слоја дигиталног катастра у GIS пројекат потребно је извршити ажурирање спољне границе ГЈ из предходног уређајног раздобља са границама добијених из дигиталног катастра. Ово је важан корак у изради плана газдовања за сваку ГЈ. Овај поступак није могуће урадити аутоматски али га је могуће убрзати користећи одређене алате у GIS-у. Ажурирање спољне границе у односу на предходни уређајни период се састоји из следећих корака у GIS-у (пример QGIS софтвер):

1. Отворити катастарску подлогу у QGIS-у
2. Из Основе газдовања шумама извући бројеве парцела које улазе у састав ГЈ

3. Филтрирати катастарску подлогу са бројевима парцела које су унутар ГЈ



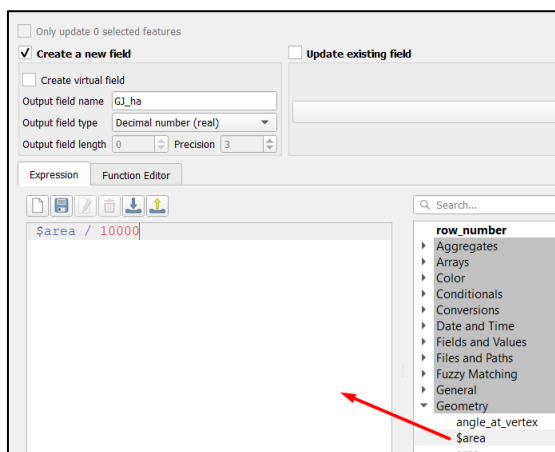
4. Ујединити све парцеле (после филтрирања) користећи алат „Dissolve“ из „Vector“ менија



5. Отворити ново створени слој (*layer*) и избрисати све атрибуте (они потичу из катастарких информација) осим колоне „fid“

6. Креирати нове колоне и попунити на правилан начин:

- a. GJ_kod (користи одговарајући код за ГЈ из Кодног приручника
- b. GJ_ime (користи одговарајуће име за ГЈ из Кодног приручника
- c. GJ_ha (израчунати површину кроз „Field Calculator“ алат)
 - i. $\$area / 10000$ (поделити са 10000 да би се резултат добио у хектарима)



7. Сачувати новостворени лејер користећи код ГЈ у његовом именовању (нпр: 2713_GJ)

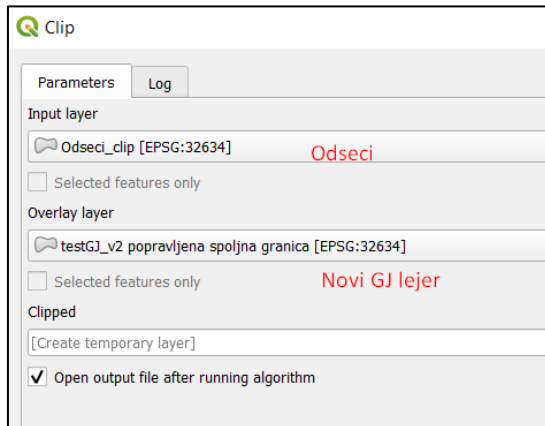
- a. Ово је сада исправљена спољна граница ГЈ са правом површином

8. Уклонити радни лејер из листе лејера (десни клик „Remove layer“)

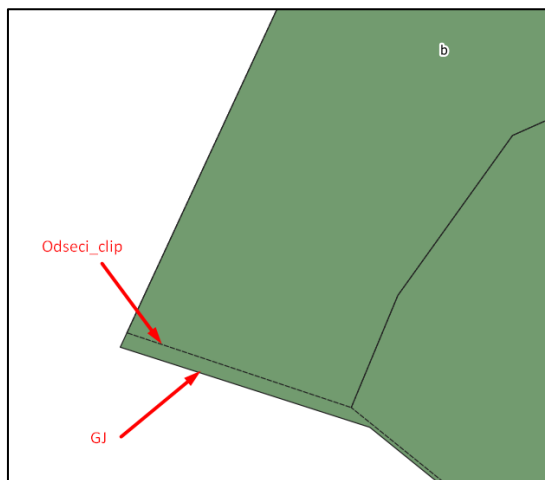
9. Увести лејер са дигитализованим одсесима за предметну ГЈ



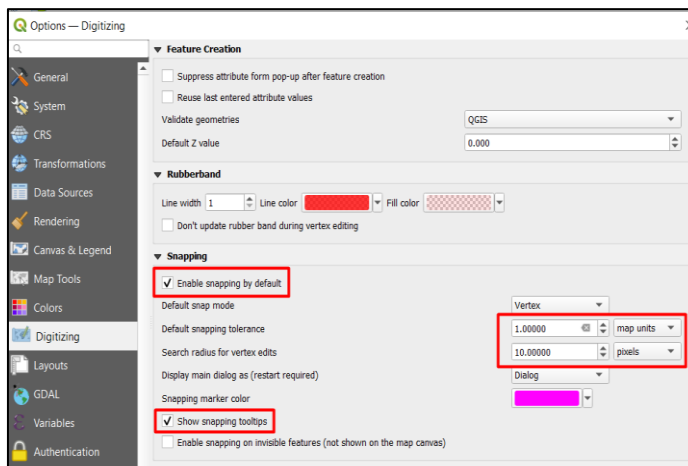
10. Исећи га користећи нови ГЈ лејер као референцу (алат „Clip“ из „Vector“ менија)



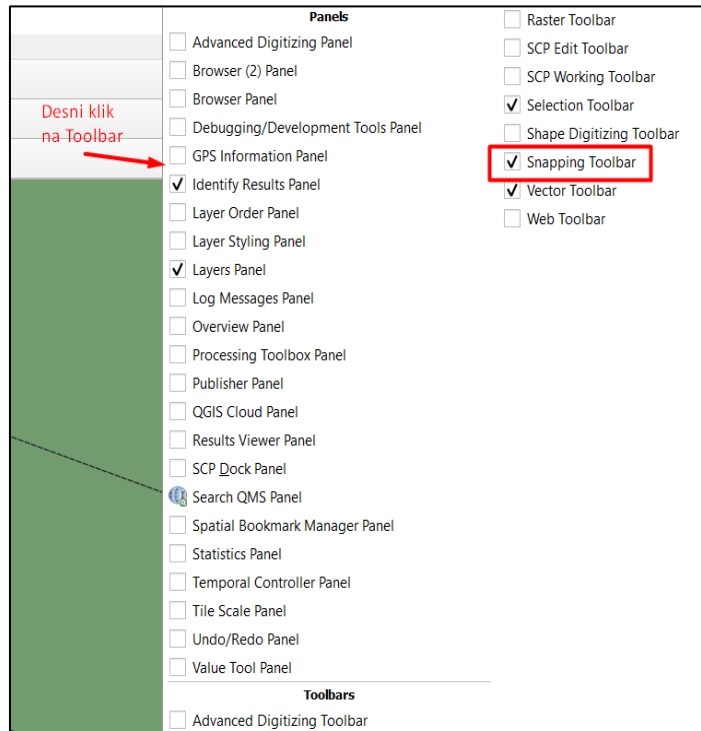
11. Сачувати лејер користећи код ГЈ у његовом именовану (нпр: 2713_Odseci)
- a. Резултат: Одсеци унутар дефинисаних граница ГЈ (на основу катастра)
 - b. Проблем: Непоклапање граница одсека али само са спољном границом ГЈ



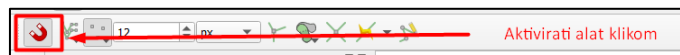
12. Подесити „Snapping“ опцију кроз „Settings“ мени, секција „Digitizing“



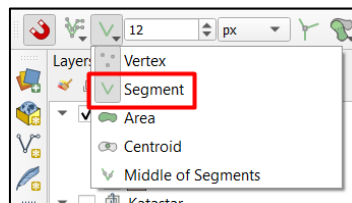
13. Дозволити „Snapping“ алату да буде видљив „Toolbar“-у



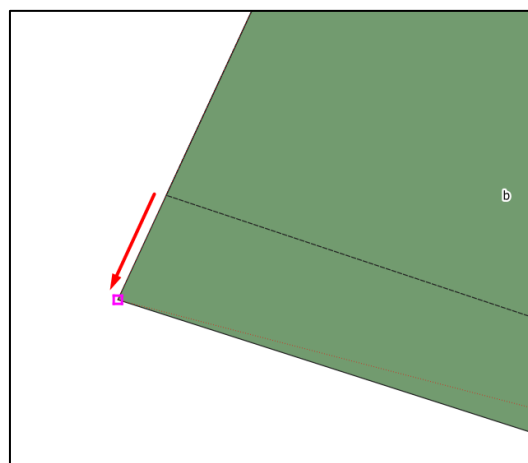
14. Активирати „Snapping“ алат



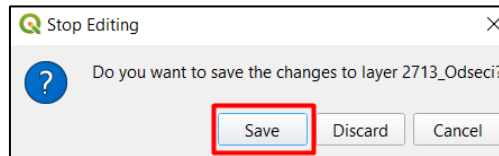
15. Дозволити „Snapping“ алату да се „лепи“ и за линију (не само за тачку)



16. Мануелно подесити границе одсека да се поклопе са спољном границом ГЈ (детално обићи целу спољну границу)



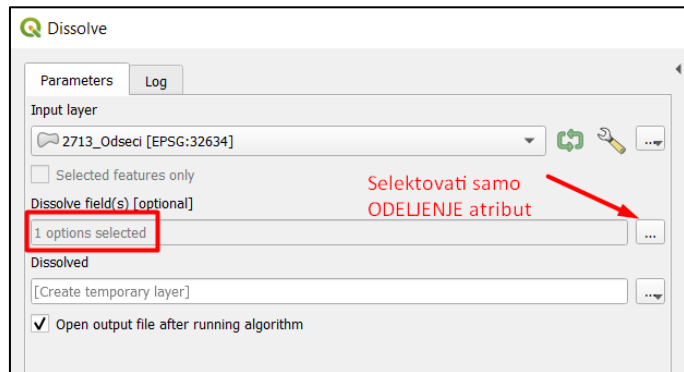
17. Сачувати едитовани лејер



18. Прерачунати површину одсека кроз „Field Calculator“ алат као што је објашњено на примеру изнад

а. Укупна површина треба да одговара површини ГЈ

19. Покренути „Dissolve“ алат над исправљеним лејером одсека (2713_Odseci) користећи само један атрибут



20. У новокреираном лејеру избрисати све атрибуте осим „ГЈ“ и „ODELJENJE“

21. Прерачунати површину на претходно описан начин („Field Calculator“ алат)

22. Сачувати лејер користећи код ГЈ у његовом именувању (нпр: 2713_Odeljenja)

23. Подесити стилове и лабеловање по потреби

24. Сачувати пројекат

Напомена: Пожељно је с времена на време сачувати пројекат и у току рада да би се сачувале радне верзије у случају да програм из неког разлога престане са радом

Прелиминарно издвајање састојина на основу аерофото/сателитских снимака

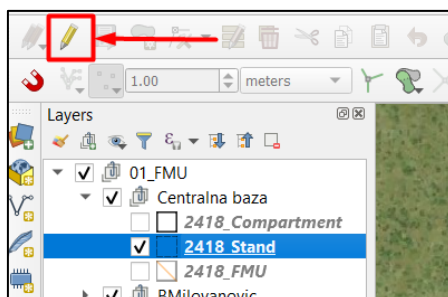
Употребом аерофото и сателитских снимака велике резолуције тачније и прецизније се приступа картирању, а касније и анализи састојина и њихових карактеристика. Утврђено је да се границе одсека, дефинисане само теренским радом (у фази издавајања састојина, а као почетни сегмент инвентуре шума), разликују од природних граница на терену што као последицу носи погрешну површину и локацију самог одсека. Прелиминарном дигитализацијом састојина пре одласка на терен могуће је уклонити поменути грешку. Додатна корекција граница је касније могућа и на терену уколико се примете одређене разлике које није било могуће детектовати кроз доступне снимке (присуство подмладка, различите дрвенасте врсте са сличном крошњом, старост састојине и сл). Актуелни снимци високе резолуције доступни су у оквиру пакета QGIS софтвера односно кроз

QuickMapServices - QGIS plugin. Следеће три врсте ажурираних снимака високе резолуције је доступно:

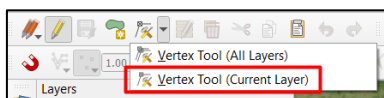
1. Bing Satellite
2. Google Satellite
3. Esri Satellite

Процес прелиминарног издвајања састојина пре одласка на терен користећи актуелне снимке могуће је технички спровести у GIS окружењу следећи следеће процесне кораке:

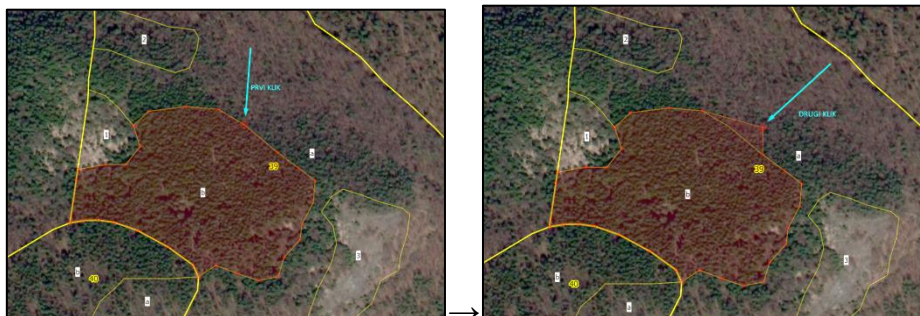
1. Означити „layer“ који треба да се коригује („Odseci“) и активирати мод за едитовање



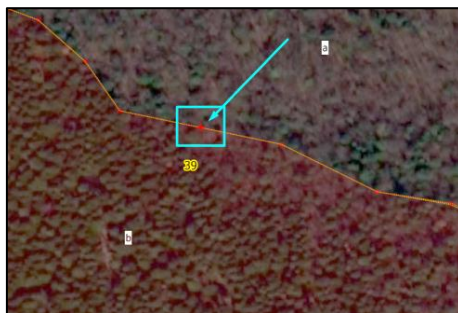
2. У „Vertex Tool“ опцији одабрати „Current Layer“



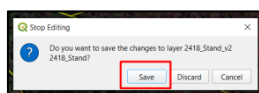
3. Једном кликнути на почетну тачку (било која тачка) да би се тачка селектовала и други пут кликнути на локацију где треба да се иста помери



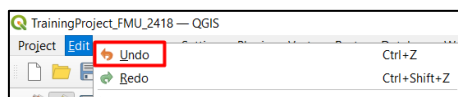
4. Уколико је потребно дотати нову тачку између постојећих неопходно је мишем прећи преко линије која одваја две суседне тачке и кликнути на + на средини дужине. Нова тачка ће бити креирана и потребно јој је одредити локацију кликом на жељену позицију



5. Брисање постојеће тачке се врши њеном селекцијом (кликом) и простим притиском на тастер „delete“ на тастатури
6. Након корекције сачувати промене



Напомена: Уколико се погрешно помери тачка могуће је вратити се корак у назад кроз Edit/Undo опцију



7. Након завршетка издвајања неопходно је прерачунати површину одсека како би се добила исправна величина на основу које ће се одређивати број кругова

Резултат прелиминарне корекције старе границе одсека дат је на слици број 34. Исправљена граница одсека служи као основ за калкулацију броја кругова након додатне провере границе на терену.



Старо стање

Ново издвајање

Слика 34. Приказ прелиминарне корекције старе границе одсека у односу на ново стање користећи GIS окружење

Дефинисање проблема и захтева газдовања шумама у односу на искуства из предходног уређајног периода

Пре него се крене у израду плана газдовања ревидни инжењер презентује искуства и проблеме током спровођења предходног плана на конкретној ГЈ. Током једнодневне радионице ревидни инжењер информише све учеснике укључујући и планере који су задужени за израду плана газдовања за конкретну ГЈ, о проблемима у имплементацији из претходног уређајног раздобља и указује на шта треба обратити пажњу у наредном планском периоду. Важне информације на које треба обратити посебну пажњу нарочито су:

- Важна питања која треба решити пројектом ОГШ
- Списак посебних информација за дату ГЈ које додатно треба прикупити и анализирати

Конкретан резултат једнодневне радионице је извештај са радионице потписан од стране свих учесника где су јасно назначени проблеми и теме на које треба посебно обратити пажњу током израде новог плана газдовања за наредни уређајни период. На примеру ГЈ Липовица, као резултат радионице, извештај би могао садржати следеће елементе:

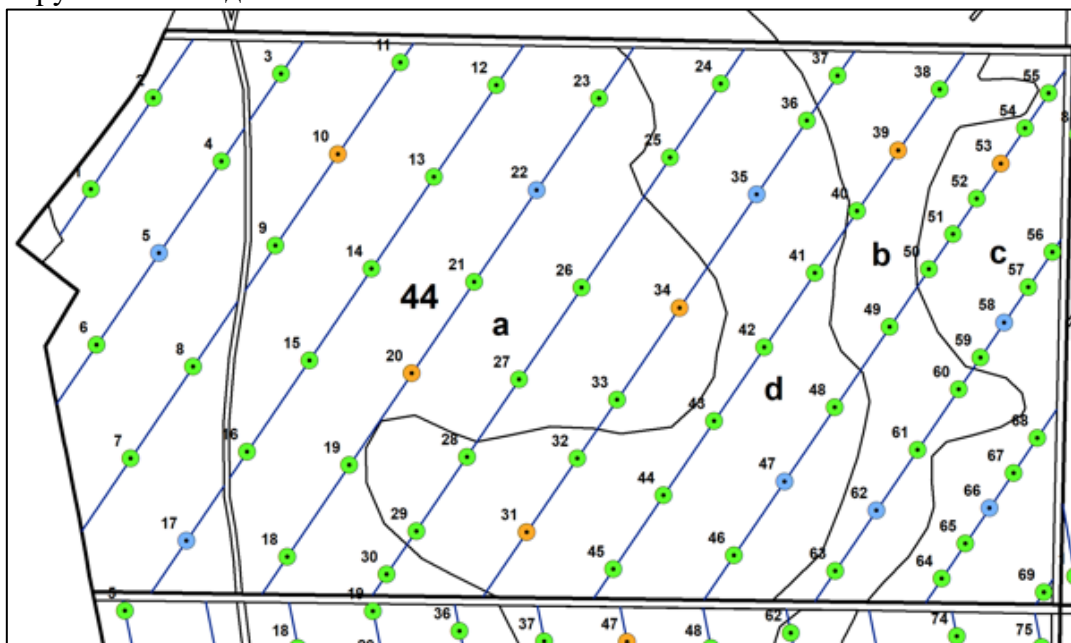
- Учешће изданаčkih шума преко 90% у односу на површину и запремину;
- Учешће изданаčkih шума у VII и VIII добном разреду преко 90% у односу на површину и запремину;
- Учешће изданаčkih шума храста цера преко 60% у односу на сладун који чини 15% површине и запремине у газдинској јединици;
- Веома изражена ненормалност размера добних разреда у изданаčким шумама главних врста дрвећа: цера, сладуна и букве, где више од 90% површине ових састојина има старост преко 80 година;
- Приликом конверзије изданаčkih шума цера и сладуна водити рачуна о обавезној примени помоћних мера у првих 20 година након конверзије како би се учешће сладуна повећало у односу на биолошки јачи цер;
- Услед великог учешћа зрелих састојина сладуна и цера потребно је дефинисати потрошно раздобље и у односу на њега припремити адекватан план расадничке производње током трајања потрошног раздобља.

Списак посебних захтева за анализу података

- Потреба прикупљања података о мртвом дрвету (дубеће и лежеће) на сваком кругу
- Пробна дознака на свим круговима
- Приказ опажених гнезда орла белорепана или других видљивих гнезда птица у ГЈ
- Приказ стања подмлатка у фазама зрелих састојина која иду у обнову или конверзију у следећем уређајном раздобљу
- Карта ловних објеката у GIS формату
- Карта свих споменика природе у GIS формату

Избор метода и пројектовање састојинске инвентуре на примеру једног одељења

На основу више улазних елемената за сваку састојину врши се избор метода њеног премера (потпуни или делимични премемер на различитим облицима примерних површина) и његова пројекција у складу са методологијом описаном у техничким упутствима Banković, Medarević (2003)⁶³ и Banković, Pantić (2006)⁶⁴. Пример пројектованог делимичног премемера на круговима са константним полупречником у ГИС софтверу може се видети на сликама 35 и 36.

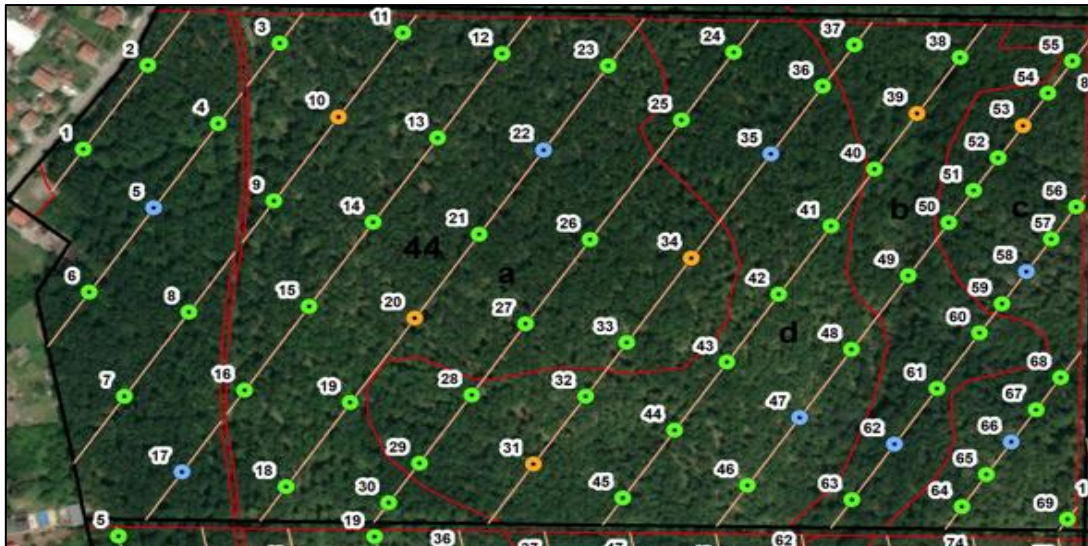


Слика 35. Распоред мреже обичних, детаљних и перманентних кругова на примеру одељења 44 у ГЈ Липовица

Ради лакше оријентације и проналажења примерних кругова као позадинска подлога у теренским уређајима могу се користити актуелни авио или сателитски снимци. Пример мреже примерних кругова са авио или сателитским снимком као позадином дат је на слици број 36.

⁶³ Banković, S., Medarević, M. 2003. Metod rada pri sastojinskoj (uređajnoj) inventuri šuma –tehnička uputstva. Univerzitet u Beogradu, Šumarski Fakultet, Beograd

⁶⁴ Banković, S., Pantić D. (2006): Dendrometrija, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd, str. (1-556)



Слика 36. Распоред мреже обичних, детаљних и перманентних кругова са подлогом сателитског снимка на примеру одељења 44 у ГЈ Липовица

Примерне површине се након припрема у GIS софтверу пребацују у теренске уређаје и уз помоћ GPS уређаја врше навигацију до сваког круга на терену. У наредном периоду потребно је интегрисати GIS софтвер са OSNOVA софтвером како би се навигација и унос и обрада података састојинске инвентуре вршила на једном месту унутар једног софтверског пакета. На овај начин би се повећао квалитет израде планских докумената за конкретну ГЈ.

Опис станишта и састојине

Пре него што се крене са прикупљањем података односно ивентуром потребно је описати станиште и састојину за сваки одсек у коме се ради прикупљање података. Радни тим након обиласка целог одсека и стицања слике станишта и састојине врши његов опис уносом података у теренски записник (папирна или електронска форма интегрисана у PDA или таблет рачунаре) чији извод је дат на слици број 37. Ради лакшег и прецизнијег прикупљања и уноса података о станишту и састојини у теренски записник користе се Кодни приручник, који садржи шифре – кодове за све информације, његов додатак Стручна упутства у којем су дате дефиниције и начин одређивања сваке информације, као и Приручник за оцену природних вредности шумских састојина⁶⁵.

⁶⁵ Приручник за оцену природних вредности (2021). Пројекат: *Contribution of Sustainable Forest Management to a Low Emission and Resilient Development*. Beneficiary Serbian Ministry of Agriculture, Forestry and Water management

2.1 ОПИС СТАНИШТА И САСТОЈИНА - ТЕРЕНСКИ ЗАПИСНИК -

Г.Ј. _____ ОДЕЉЕЊЕ _____ ОДСЕК _____ ЧИСТИНА _____

3 ОПИС СТАНИШТА

2.3. Власништво: 1. Државно 2. Државно-туђе 3. Приватно 4. Заузеће 5. Друштвено

2.4. Врста (начин коришћења) земљишта: _____

2.5.1. Облик терена: 11. раван 12. греда 13. низа 14. депресија 15. плато 16. долина 17. гребен 18. Страна 19. увала 20. вртача 21. врх

2.5.2. Нагиб терена: 1. благо нагнут (до 5) 2. средње стрм (6-10) 3. стрм (11-15) 4. врло стрм (16-20) 5. врло стрм (21-25)

6. врло стрм (26-30) 7. врло стрм (31-35) 8. врлетан (преко 35)

2.5.3. Врста нагиба: 1. уједначен 2. конкаван (угнут) 3. конвексан (испупчен) 4. валовит 5. изломљен 6. вртачат

2.6. Надморска висина: од _____ до _____

2.7. Експозиција: 1. _____ 2. _____

2.8.1. Врста стена: _____

Слика 37. Извод из описа станишта и састојине – теренски записник

Након израде описа станишта и састојине приступа се њеном премеру по пројектованом методу који је усклађен са стањем састојине. Подаци добијени премером на нивоу примерне површине такође се уносе у теренске записнике (таксациони снимак) или електронске форме на начин описан у наведеним техничким упутствима⁶⁶. Поред актуелног теренског записника, на слици број 38, дат је пример нацрта новог теренског обрасца за ниво круга.

Terenski obrazac za prikupljanje podataka u sastojinskoj inventuri										
Образак бр. 1	GJ	2505	Одељ.	120	Одсек	a	Узг. Група	4	Газдински Тип	21110
Br.kruga	1	Premerio					Datum			
Pristupačnost kruga (da/ne)	Vrsta kruga		Vrsta uzorka (zaokruži kod)		Veličina kruga		Koordinate (perm.)			
DA	1	Обићан	1	Круг са конст. полупречником	1	1 ar	X			
Nagib (°)	2	Деталјан	2	Концентрични круг	2	2 ara	UTM34N			
20	3	Перман.	3	Угаоно избрајање - Битерлић	3	5 ari	Y			
			4	Примерна пруга	4	10 ari	UTM34N			
Оцена biodiverziteta - Стабла од изузетног значаја										
Стабла микро-habitati (ком)				Стабла са ЛишMahГљив (ком)				Жива ветеранска стабла (ком)		
Стара уморућа (дубећа)				1	Са >40% повјуша		0	Изузетна d>80cm		1
Са преломљеним/оштећеним врхом				0	Са >40% маховина		1	Изузетна на осами		0
Стара са оштећеном кором (дубећа)				2	Са >30% лишajева		2	За објашњење погледати "Приручник за оцену природних вредности"		
Са гнездима (птице/инсекти) или рупама				1	Са епитима		0			
Ћупља d>30cm				1	Са гљивама на деблу		1			
Br.st	Vrsta дрвета	Ds (mm)	Hs (dm)	Дужина дебла (dm)	Степен сушења	Сociјални status	Тehn. klasa	Probna dozn.	Razdaljina (dm)	Azimut (°)
1	61	405	287	125	0	1	1	10	100	345

Слика 38. Нацрт новог теренског обрасца за прикупљање података на нивоу круга⁶⁷

⁶⁶ Banković, S., Medarević, M. 2003. Metod rada pri sastojinskoj (uređajnoj) inventuri šuma –tehnička uputstva. Univerzitet u Beogradu, Šumarski Fakultet, Beograd

⁶⁷ Величина круга у обрасцу односи се на кругове са константним полупречником.

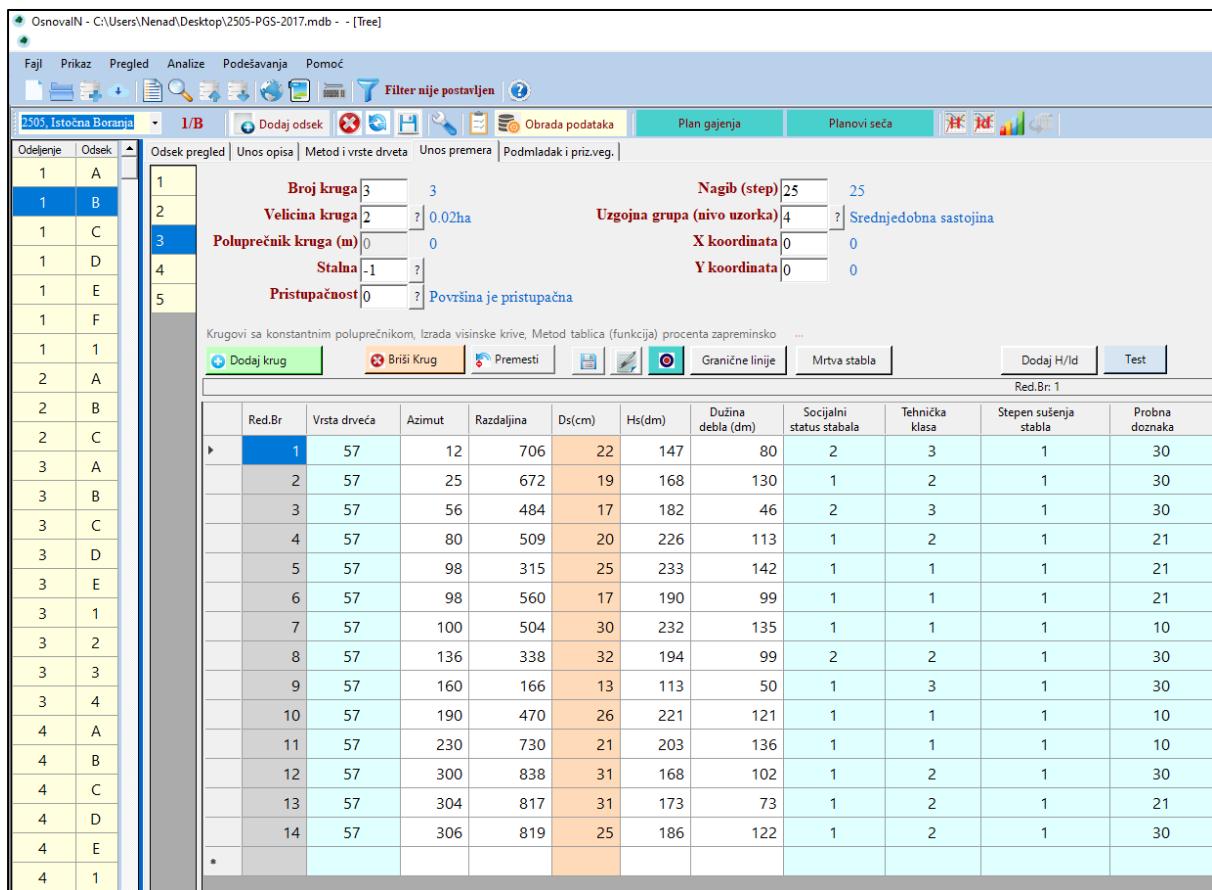
Након завршеног теренског рада и прикупљања података за опис станишта и састојине подаци се уносе у прозор за опис станишта и састојине у софтвер OSNOVA. У постојећој верзији OSNOVA софтвера још није завршен дигитални образац за прикупљање података на терену директно путем теренског рачунара (Field merge и сл.). Одређене тест верзије су урађене и након увођења дигиталних образаца процес прикупљања, депоновоња и трансфера података у софтвер биће олакшан, битно убрзан и лишен многих грешака у односу на мануелни унос података, а одређене одлуке се могу директно донети током самог поступка инвентуре на терену (газдинска стратегија, врста сече и сл.). Пре одласка на терен одређени број информација из предходног уређајног периода који се не мењају унутар једног уређајног периода (нагиб, тип земљишта, матични супстрат и сл.) могу се преузети из софтвера OSNOVA из модула опис станишта и састојине. Приликом уноса у дигитални образац дуплим кликом у поље „ŠIFRA“ аутоматски се појављују кодови као опције које се могу изабрати за сваку информацију која се уноси. Изглед модула за унос података у OSNOVA софтвер дат је на слици број 39.

Br	Naziv poglavlja	Šifra	Prevod šifre
4	Šumska oblast	6	Zapadna Srbija (Tarsko-Zlatiborsko, Limsko, Podrinjsko-kolubarsko i Golijsko ŠP)
5	Šumsko područje	16	Podrinjsko-kolubarsko
6	Šumska celina	17	Maljen - Povlen - Sokolske planine
7	Sistem Uredjivanja	1	Klasičan način
8	Važi od	2019	2019
9	Važi do	2028	2028
10	Okrug	8	Mačvanski okrug
11	Opština	70734	Loznica
12	Šumska uprava	251	Mali Zvornik
13	Sliv	25064	Pogrešna šifra: 25064
14	Godina	2016	2016
15	Katastarska opština	0	
16	Vlasnistvo	1	Državno - organizacija koja gazduje šumama
17	Vrsta zemljišta	10	Šuma
18	Namena globalna	11	Šume i šumska staništa sa proizvodno-zaštitnom funkcijom
19	Namena osnovna	10	Proizvodnja tehničkog drveta
20	Uzgojne potrebe (mere)	16	Konverzija
21	HCV kategorija šuma	6	Šumska područja od presudnog značaja za tradicionalni kulturni identitet lokalnih zajednica.
22	Oblik terena	18	Strana (padina)
23	Nagib Terena	8	Vrletan teren (preko 35° nagiba)
24	Vrsta nagiba	5	Izlomljen nagib
25	Nad.Visina OD	330	330
26	Nad.Visina DO	510	510
27	Nad.Visina srednja	0	0
28	Ekspozicija 1	20	Ekspozicija jug - jugozapad
29	Ekspozicija 2	0	
30	Vrsta stena	353	Organogeni jedri krečnjak
31	Struktura mat. sup.	1	Kompaktne strukture
32	Stepen rasp. MS	0	
33	Tip zemljišta	12	Šmeđe na krečljaku i dolomitu
34	Pod tip zemljišta	0	
35	Dubina zemljišta	3	Srednje duboko (41-80 cm)
36	Tvrdoća Zemljišta	3	Zbijeno
37	Vlaziost zemljišta	3	Sveže

Слика 39. Изглед прозора у софтверу OSNOVA за унос података описа станишта и састојине

Након попуњеног образаца описа станишта и састојине у софтверу OSNOVA, следећи корак је попуњавање података инвентуре шума. У примеру који следи дата је форма за унос података делимичног премера на константним круговима, а постоји форма и за

унос потпуног (тоталног) премера. Подаци се уносе за сваки круг унутар једног одсека. Приликом попуњавања образаца прво се изабере врста круга (обичан, детаљан или перманентан - предложен нацртом нове методологије ПГШ-а). Следећи корак је унос нагиба и припадност узгојној групи за сваки круг. Након тога се уносе подаци са премера стабала на кругу као и њихова евалуација (социјални статус, техничка класа, степен сушења и пробна дознака). На крају се уносе подаци о мртвом дрвету и информацијама везаним за биодиверзитет. Приликом уноса података у плаве ћелије дуплим кликом на њих појављују се потенцијални кодови са објашњењем у виду текста за сваку информацију која се у њих уноси (врста дрвећа, социјални статус, техничка класа, степен сушења и пробна дознака). Након уноса свих података за ниво круга и притиском на опцију „*обрада података*“ врши се аутоматска обрада података за ниво круга односно одсек по основним таксационим елементима (број стабала по врстама дрвећа, запремина и запремински прираст, темељница и сл.) Изглед модула за унос података у OSNOVA софтвер за ниво круга дат је на слици број 40.



Слика 40. Изглед прозора у OSNOVA софтверу за унос података премера на нивоу круга

Након уноса информација за све кругове и извршене контроле унешених података приступа се калкулацији приноса за ниво стратума. Ниво стратума дефинише газдински тип са узгојним групама које се налазе унутар сваког газдински типа у једној газдинској јединици. Упитом у софтвер OSNOVA могуће је груписати податке за ниво једног газдинског типа по узгојним групама (подмладак, рани и касни младик, средњедобна, дозревајућа или зрела узгојна група) са свим основним таксационим елементима

(површина, горња висина, горњи пречник, запремина, запремински прираст). Дуплим кликом у ћелију за m^3 улази се у под модул за калкулацију приноса за сваку узгојну групу. Као помоћно средство за калкулацију приноса по узгојним групама може се користити упутство за газдовање шумама за сваки изабрани газдински тип⁶⁸. Приликом калкулације приноса могу се користити четири индикатора ради лакшег доношења одлука о коначном приносу на нивоу стратума. Индикатори за коначну одлуку су следећи:

- Принос као проценат од запремине узгојне групе
- Принос као проценат од прираста узгојне групе
- Принос као вредност пробне дознаке за изабрану узгојну групу
- Изабран број стабала будућности по хектару и број конкурената по стаблу будућности за дату узгојну групу

Након сагледавања приноса по сваком индикатору могуће је изабрати вредности једног од понуђених индикатора или дефинисати приноса као просечну вредност појединих индикатора. Након коначне одлуке избором опције „*пренос планова на одсеке*“ вредност приноса са нивоа узгојне групе (стратума) се преноси на одсеке који испуњавају услов да припадају одређеном газдинском типу и изабраној узгојној групи. Изглед модула за калкулацију приноса за ниво стратума на примеру Газдинског типа високе мешовите шуме букве дат је на слици број 41.

	Gazdinska jedinica	Uzgojna grupa (nivo uzorka)(txt)	P grupe (ha) /	Ho	Do	V ukupno	Zv ukupno	Radna površina (%)	Za seču m3	Za seču V %	Za seču Zv %
	2505	Pogrešna šifra: 9	0.8075	34.8317	64.66...	351.5643	5.910004	100	0.0	0	0
	2505		3.495352	27.0707	51.92	24046.07	420.1866	100	0.0	0	0
	2505	Kasni mladik	37.12233	30.87...	58.26...	7681.749	145.224	100	290.4	0	200
	2505	Zrela - Regeneracija	755.1428	33.13...	64.34...	349845.2	5892.724	100	80.464.4	23	0
	2505	Srednjedobna sastojina	825.0679	27.87...	46.13...	232235.4	4240.183	100	38.161.8	0	900
	2505	Dozrevaјуća sastojina	1742.623	30.76...	55.1733	729200.9	12399.46	100	92.996.3	0	750

Слика 41. Изглед прозора у софтверу OSNOVA за калкулацију приноса на нивоу стратума

Након завршене калкулације на нивоу стратума и пребацивање вредности израчунатог приноса на ниво сваког одсека могу се додатно кориговати вредности приноса за сваки одсек посебно по узгојној групи (уколико имамо више узгојних група по једном одсеку) уколико је то потребно. На слици број 42 (горњи део слике) дат је приказ прозора за преглед добијеног прелиминарног приноса за ниво одсека (пример *ГЈ Источна Борања, одељење 11, одсек е*) где су дате вредности запремине, запреминског прираста, броја стабала по хектару и принос по хектару и укупно за цео одсек преузет са нивоа стратума по врсти дрвећа. У случају да планер жели да промени преузете вредности са нивоа стратума за изабрани одсек дуплим кликом на ћелију „*за сечу m^3/ha* “ поново се улази у прозор за калкулацију приноса са четири врсте индикатора као и за ниво стратума, само се сада вредности израчунатог приноса односе само за изабрани одсек и уколико планер

⁶⁸ <https://upravazasume.gov.rs/sumarstvo/dokumenti-i-propisi-sumarstvo/>

промени вредности приноса оне ће бити ажуриране за ниво изабраног одсека. Телије за сечу од запремине и за сечу од прираста (светло зелене боје) дају врсту изабраног индикатора и његове изабране вредности од стране планера (на примеру одсека 11/е принос је дефинисан у односу на запремински прираст средњедобне узгојне групе у интезитету од 90% од прираста за букву, односно 75% од прираста за дозревајућу узгојну групу такође за букву). Током израде плана за ниво одсека планер може дефинисати стратегију сече, број наврата током реализације приноса и оптималну годину реализације сече унутар уређајног раздобља у зависности од хитности интервенције (види слику број 42 – доњи део слике).

Unos plana seča (2505 Istočna Boranja, 11.E)

Taksacioni podaci po ha

Vrsta drveta	I.bukva(61)			
V / ha	345.25			
Zv / ha	6.35			
N/ha	499.00			
seča	54.9	0	0	0
seča Ukupno	112.1	0	0	0

Tekst opisa Očekivani efekti plana

Kalkulacija plana seča

Glavna vrsta seče ? [Selektivna proreda](#)

Vrsta plana ? [Plan prorednih seča](#)

Strategija seče

Broj navrata sece Pohurazdoblje (1 ili 2) Optimalna godina seče

Broj vrste: 1

	Broj vrste	Vrsta dveća	Vrsta seče	Uzgojna grupa (nivo uzorka)	Radna površina (%)	Radna površina (ha)	Za seču m3/ha	Za seču V %	Za seču Zv %
▶	1	61	0	4	100	1.632	44.04	0	900
	1	61	0	5	100	0.408	10.91	0	750

Слика 42. Изглед прозора у софтверу OSNOVA за калкулацију приноса на нивоу одсека

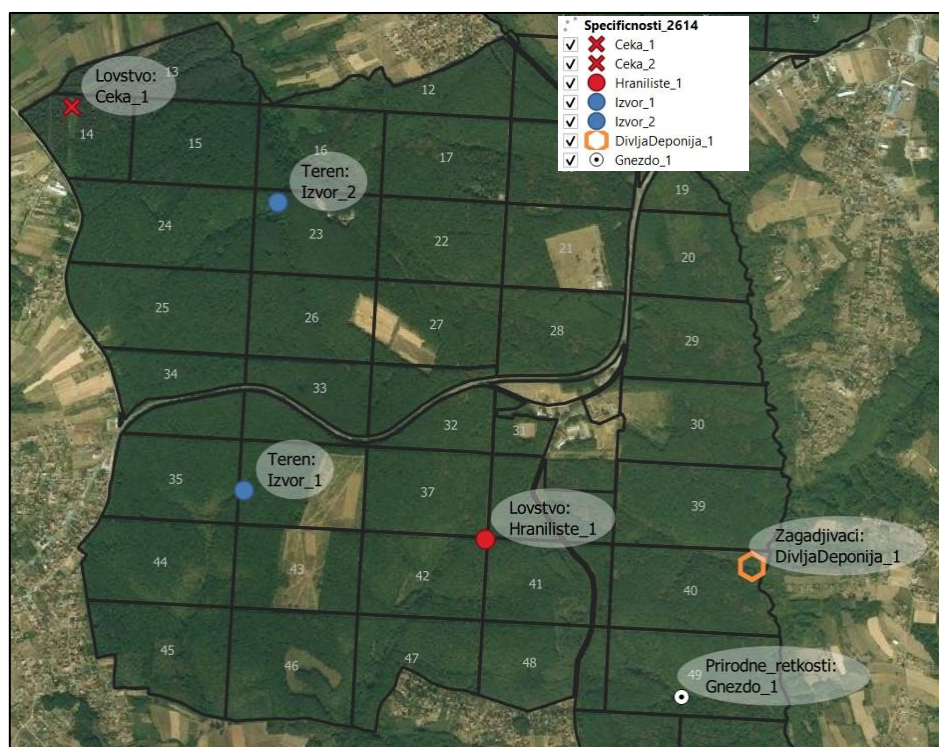
Након коначне одлуке на нивоу стартума и одсека у софтверу OSNOVA су сачуване вредности приноса по одсецима и врстама дрвећа. Поред тих вредности дати су за сваки одсек очекивани ефекти планираних интервенција. За сваки одсек дате су вредности запремине непосредно пре сече и након сече у зависности од године која је изабрана за спровођење интервенције узимајући у обзир прогресивно смањен прираст за различите године спровођења сеча унутар уређајног раздобља.

Финално ажурирање карата

Након завршених свих теренских радова на прикупљању података са примерних површина последњи корак у ажурирању просторних података је коначно ажурирање карата за дату газдинску јединицу. Додатне информације се могу на крају додати у GIS пројект и оне најчешће обухватају посебне захтеве од стране ревидних инжењера или нове до тада не картиране специфичности које су од значаја за газдовање конкретном газдинском јединицом. Изабране специфичности или нове елементе важне за газдовање у конкретној газдинској јединици неопходно је адекватно картографски представити и геопросторно анализирати. На основу анализе потребно је проценити њихов утицај на план газдовања и кориговати га уколико је то потребно. Неки од нових елемената у

газдовању шумама са аспекта сагледавања биодиверзитета, лова, туризма и других аспеката су:

1. Терен
 - a. Пећине
 - b. Водопади
 - c. Извори
 - d. Ерозиони процеси
2. Природне реткости
 - a. Флора
 - b. Фауна
3. Културна добра
 - a. Грађевине
 - b. Споменици
4. Туристички објекти
 - a. Смештајни капацитети
 - b. Пешачке и бициклическе стазе
 - c. Спортски терени
5. Ловство
 - a. Распоред ловачких чека
 - b. Позиције хранилишта за дивљач
6. Загађивачи
 - a. Рудници
 - b. Фабрике
 - c. Присуство дивљих депонија
7. Остале специфичности



Слика 43. Финално ажурирање карата са свим информацијама на крају процеса израде плана газдовања

Примери коначне ажуриране карте за Газдинску јединицу Липовица на крају планског процеса са новим елементима дата је на слици број 43. На овом примеру се виде картирани нови елементи који нису постојали током предходног уређајног периода (дивља депонија и сл.), постојећи објекти који нису били картирани (чеке и хранилишта за крупну дивљач, извори и сл.) или су предмет посебних захтева у новом уређајном раздобљу према условима за заштиту природе (гнезда ретких и угрожених птица) или новим елементима по закону о водама.

Процедура усвајања Основе газдовања шумама за ГЈ

Орган управљања корисника, односно сопственика шума усваја Основу и доставља је надлежном Министарству, односно надлежном органу аутономне покрајине, ради спровођења поступка давања сагласности на исту. Основа се предаје у дигиталном формату: формат *mdb* базе и *shp* формат за геопросторне податке конкретне газдинске јединице, као и текстуални и табеларни део за конкретну газдинску јединицу.

Министарство обавештава јавност о поступку доношења Основе стављањем на јавни увид Основе у трајању од 30 дана на званичну веб страницу министарства. Министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине, врши контролу премера шума на основу кога је основа урађена, логичку контролу унетих података, планова и текстуалног дела основе.

Након истека рока од 30 дана на јавном увиду Министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине, разматра достављене примедбе и са корисником, односно сопствеником шума усаглашава коначан текст Основе на који се даје сагласност.

Након разматрања и усаглашавања коначне верзије Основе корисник, односно сопственик шума доставља Министарству, односно надлежном органу аутономне покрајине, усаглашен текст Основе са картама (основном, привредном и картом премера и другим картама предвиђеним Правилником), базом прикупљених података на терену и геопросторном базом у GIS формату усвојен од стране органа управљања. Коначна верзија Основе се предаје у једном примерку у електронској форми. Након достављања коначне верзију Министарство издаје решење о усвајању основе. Издавањем решења од стране надлежног Министарства спровођење основе постаје законска обавеза корисника односно сопственика шума и њено спровођење је кажњиво одредбама Закона о шумама⁶⁹.

Ажурирање централне базе података

Након усвајања Основе од стране надлежног Министарства, званично предата и усвојена *mdb* база за конкретну газдинску јединицу се убацује у централну базу података свих важећих газдинских јединица. На овај начин усвојена база података постаје доступна путем OsnovaNET софтвера широј стручној јавности за даљу анализу и коришћење. Коришћење OsnovaNET софтвера је ограничено само за кориснике који поседују легалну лиценцу за приступ централној бази података.

⁶⁹ Zakon o šumama, Službeni glasnik RS, br. 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018-dr. zakon

OsnovaNET програм је тако конципиран да корисници нису у могућности да мењају податке већ само да имају детаљан увид у њих. За потребе даље анализе програм обезбеђује извоз података на интерни хард диск у виду Excel табела или у неком од текстуалних формата за даљу употребу.

6. НОРМАЛНЕ ЗАПРЕМИНЕ

6.1 Нормалне запремине у једнодобним шумама

Нормале у једнодобним шумама данас представљају теоретске поставке које служе за оквирно оцењивање потенцијалне нормалне запремине у неком конкретном шумском поседу. Нормале у једнодобним шумама подразумевају одређене претпоставке још из времена њиховог настанка у време класичног уређивања шума. Нормале подразумевају теоретски једнаку површину састојина од најмлађих до најстаријих. Такође, једнака површина састојина може бити груписана у одређене класе старости од најмлађих до најстаријих. Ове састојине подразумевају исти бонитет, обраст и коришћење само главног приноса састојина на крају опходње. Узимајући ове претпоставке нормална површина једне старости или класе старости на крају опходње обезбеђује и једнаку дрвну запремину која се може искористити из такве шуме. У оквиру овог поглавља биће представљена два начина за одређивање нормалне запремине у једнодобним шумама: Методом просечног прираста на крају опходње и помоћу приносних таблица применом Хуберовог обрасца.

6.1.1 Метод просечног прираста на крају опходње

Одређивање нормалне запремине по методу просечног прираста на крају опходње се заснива на теоретској претпоставци да је текући запремински прираст састојине ма ког степена старости током целог периода опходње једнак и непромењен, односно да је идентичан просечном запреминском прирасту у доба опходње. У том случају повећање запремине са повећањем старости има линеаран ток.

Формула за одређивање нормалне запремине:

$$V_{n\bar{s}} = 1 \cdot Iv_1 + 2 \cdot Iv_2 + 3 \cdot Iv_3 + 4 \cdot Iv_4 \dots + U \cdot Iv_i$$

или

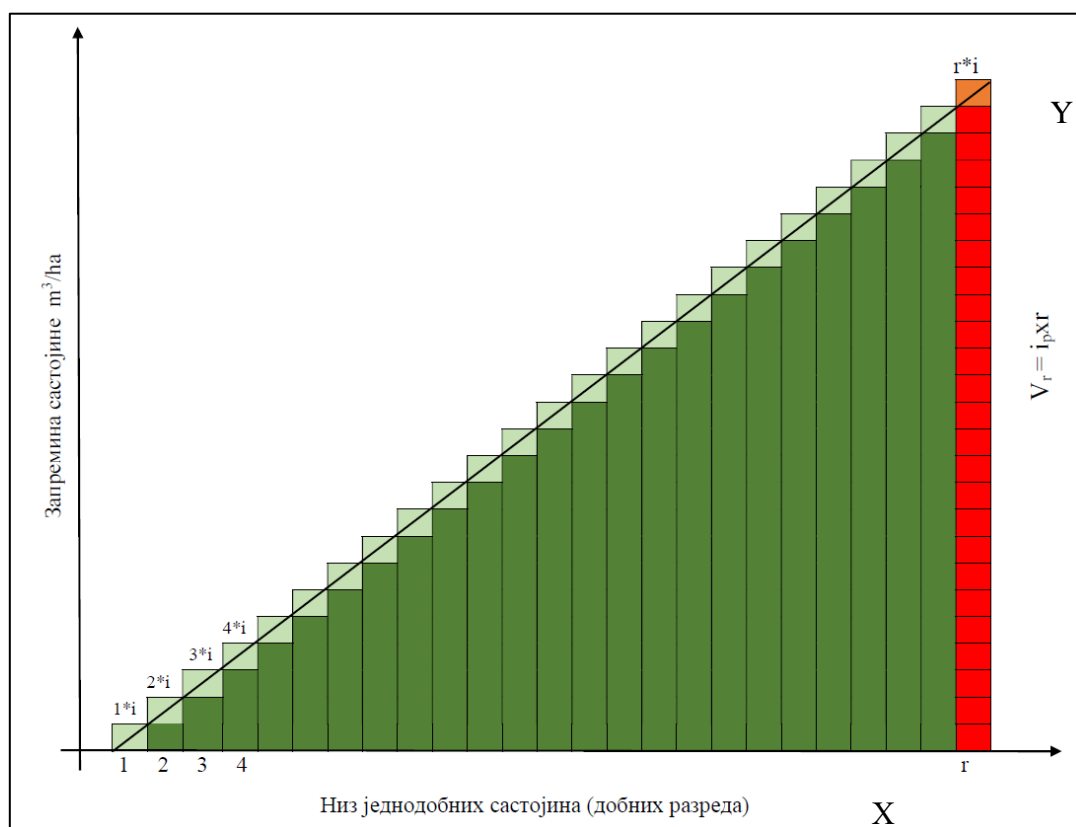
$$V_n = V_u \cdot U/2$$

$$It = Ip = const$$

Објашњење ознака

$V_{n\bar{s}}$	Укупна нормална запремина шуме
1,2,3..i	Старост састојине (година)
Iv	Текући запремински прираст у години i
V_u	Запремина у доби опходње
U	Опходња
P	Површина шуме

Полазећи од наведене претпоставке, произилази да је запремина сваке поједине састојине (степен старости) једнака производу старости и текућег (просечног) прираста, односно да је нормална запремина на крају опходње једнака производу текућег (просечног) запреминског прираста и дужине трајања опходње. Изглед модела нормалне шуме и линеарног раста запремине током трајања опходње дата је на слици број 44.



Слика 44. Модел теоретски нормално уређене једнодобне шуме (Čavlović, 2013)⁷⁰

Задатак:

Нормална (теоријска) запремина, у доба опходње, букове састојине на добром станишту износи $500 \text{ m}^3/\text{ha}$, а опходња износи 100 година. Укупна површина шуме износи 100 ha (низ од 100 састојина старости од 1 до 100-те године које заузимају по 1 ha), текући годишњи запремински прираст износи $5 \text{ m}^3/\text{ha}$. Колика је нормална запремина ($V_{n\check{s}}$) у датој шуми површене 100 ha? Колика је нормална просечна запремина по ha?

$$V_u = 500 \text{ m}^3 (100 \text{ година} \cdot 5 \text{ m}^3/\text{ha})$$

$$P = 100 \text{ ha}$$

$$I_v = I_p = 5 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$U = 100 \text{ година}$$

⁷⁰ Čavlović, J. 2013. Osnove Uređivanja Šuma, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb

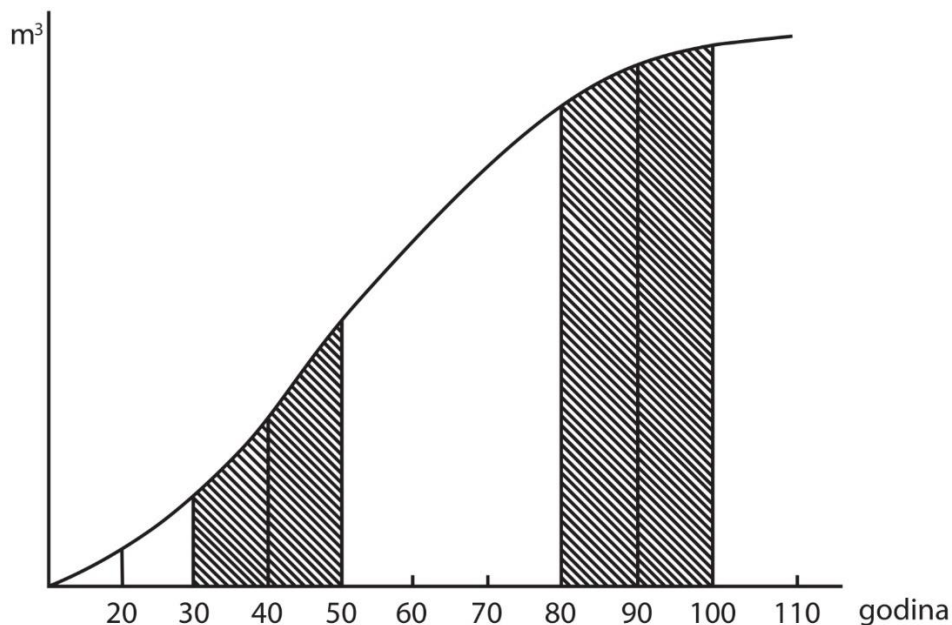
Задатак (наставак):

Нормална запремина за нормално уређену шуму је једнака површини троугла где X-осу чини опходња (100 година), а Y-осу чини нормална запремина састојине у доба опходње ($500 \text{ m}^3/\text{ha}$)

$$V_{n\check{s}} = 500 \text{ m}^3 \cdot 100 = 25\,000 \text{ m}^3$$

Запремина од $25\,000 \text{ m}^3$ представља нормалну запремину шуме на површини од 100 ha (односно запремину 100 састојина површине по 1 ha). Нормална просечна запремина по хектару износи $250 \text{ m}^3/\text{ha}$. Запремина од $250 \text{ m}^3/\text{ha}$ одговара запремини на средини опходње односно $50 \text{ год} \times 5 \text{ m}^3/\text{ha}$ ($5 \text{ m}^3/\text{ha}$ је текући запремински прираст у овом примеру).

6.1.2 Метод одређивања нормалне запремине применом Хуберовог обрасца



Слика 45. Ток запремине нормалног низа састојина по таблицама (примена Хуберовог обрасца модификовано према Miletić, 1954)⁷¹

Овај метод подразумева узимање запремина састојина одређених старосних класа и њиховог збира као запремине одређеног одсека времена у развоју састојине. Ширине

⁷¹ Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma, knjiga 1, Beograd

одсека у времену могу износити 5, 10 или 20 година, а средине тих временских одсека могу бити у 20, 40, 60, 80, 100, 120 или 140 години у случају опходњи које износе 90, 110 или 130 година и временског одсека од 20 година. Такође, за исту ширину временског одсека њихове средине могу бити у 30, 50, 70, 90, 110, 130 години за опходње које износе 80, 100, 120 или 140 година. Упрошћени начин одређивања нормалне запремине применом Хуберовог обрасца, приказан је на слици број 45, а детаљна разрада овог метода дата је у књизи Жарка Милетића.⁷²

Формула за одређивање нормалне запремине

$$V_{n\check{s}} = n \cdot (v_n + v_{2n} + v_{3n} + \dots + v_u)$$

v_n – минимална старост 20 година

Објашњење ознака

- $V_{n\check{s}}$ Укупна нормална запремина по Хуберу
- v_n Запремина састојине у години n, 2n, 3n...u
- n Ширина добног (старосног) интервала (5, 10 или 20 година)
- P Површина шуме
- U Опходња

v_{20}	v_{30}	v_{40}	v_{50}	v_{60}	v_{70}	v_{80}	v_{90}	v_{100}
18 m ³	80 m ³	131 m ³	171 m ³	204 m ³	233 m ³	260 m ³	283 m ³	300 m ³

Табела 6. Запремине по хектару по Швапховим таблицама за поједине године опходње

⁷² Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma knjiga 1, Beograd

Задатак:

Нормалне (теоријске) запремине састојина, по одсецима времена од 10 година, за храст првог бонитета према Швапховим приносним таблицама имају вредности приказане у табели број 6. Утврђена је опходња од 100 година. Колика је нормална дрвна запремина ($V_{n\dot{s}}$ по Хуберу) у датој шуми површине 100 ha? Колика је нормална просечна запремина по ha ?

$V_{n\dot{s}}=?$

$P= 100ha$

$U=100$ година

$n= 10$ година

$v_n=$ види табелу број 6

$$V_n = 10 \cdot (50+107+152+188+219+247+272+292) = 15270 \text{ m}^3$$

15 270m³ представља нормалну запремину на укупној површини шуме од 100 ha, односно нормална просечна запремина по хектару износи 153 m³/ha.

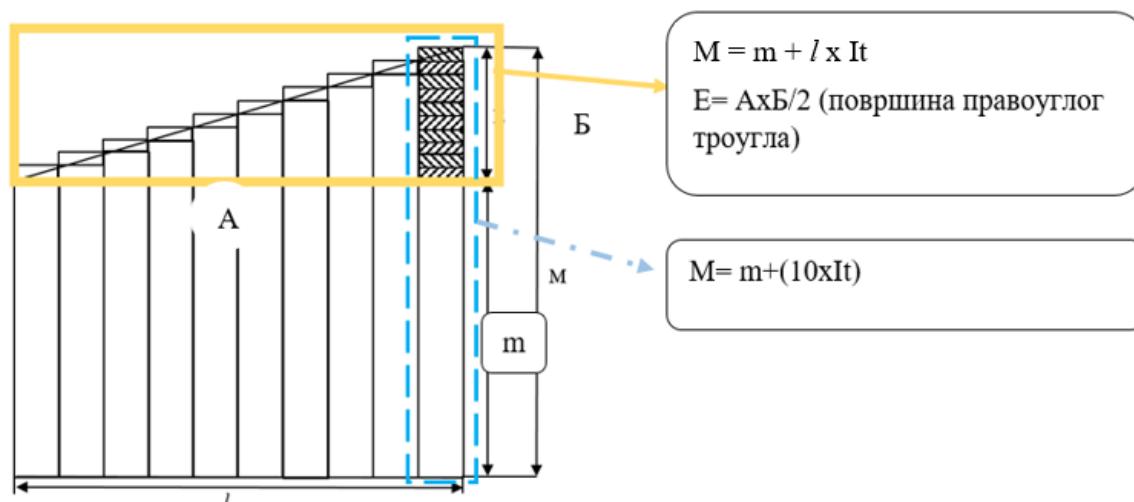
6.2 Нормалне запремине у пребирним шумама

Нормалне запремине у пребирним шумама имају стални карактер у односу на једнодобне шуме, односно њихова промена се дешава унутар уских граница запремина непосредно након сече до времена непосредно пре сече. Овај период између две сече везан је за дужину опходњице која у нашим условима износи 10 година. У оквиру нормалних запремина у пребирним шумама представимо две методе за израчунавање нормалне запремине: Метод нормалне запремине као аритметички низ пребирних састојина и метод нормалне запремине као геометријски низ пребирних састојина.

6.2.1 Нормална запремина као аритметички низ пребирних састојина

Нормална запремина у пребирним шумама се може теоретски посматрати као потенцијално трајна категорија која се састоји од основне дрвне запремине (на слици број 46 дата као правоугаоник страница l и m) и прираста која та основна дрвна запремина производи (на слици 46 троугао А-Б унутар жутог оквира) током трајања опходњице. Овај метод подразумева претпоставку о једнакости запреминског прираста унутар 10-годишње опходњице. Запремина пребирне састојине се креће у интервалу од стања непосредно после сече (мало m) до стања непосредно пре сече (велико M). Када је запремина пребирне шуме у нормали годишњи принос износи 10-годишњи прираст на једној десетини површине пребирне шуме (10 малих шрафираних правоугаоника у

задњој години опходњице). Детаљна разрада овог метода дата је у књизи Душана Клепаца.⁷³



Слика 46. Приказ нормалне запремине пребирне шуме као аритметички низ пребирних састојина (Клерас, 1965)⁷⁴

Формула за одређивање нормалне запремине пребирне шуме:

$$V_{np\check{s}} = l \cdot (m + M) / 2 \text{ или}$$

$$V_{np\check{s}} = l \cdot m + l \cdot (M - m) / 2 \text{ или}$$

$$V_{np\check{s}} = l \cdot (m + l \cdot It / 2)$$

(збир површина правоугаоника и правоуглог троугла на слици број 46)

Објашњење ознака

- M** Запремина пребирне састојине непосредно пре сече
- A и Б** Странице правоуглог троугла на слици 46
- m** Запремина пребирне састојине непосредно после сече
- l** Опходњица (10 година)
- V_{npš}** Нормална запремина пребирне шуме
- It** Текући запремински прираст

⁷³ Klepac, D. 1965. Uređivanje Šuma, Zagreb, Nakladni zavod znanje

⁷⁴ Isto.

Задатак:

Нормална (теоријска) запремина пребирне састојине букве и јеле на Гочу на најбољим бонитетима непосредно после сече износи $380 \text{ m}^3/\text{ha}$. Текући запремински прираст износи $10 \text{ m}^3/\text{ha}$. Опходњица у пребирним шумама букве и јеле на Гочу износи 10 година што одговара једном уређајном раздобљу. Ради лакшег разумевања узели смо да је површина уређене пребирне шуме једнака 10 ha односно креирали смо низ од 10 састојина са површином од једног хектара. Израчунај нормалну запремину шуме по методу аритметичког низ пребирних састојина.

$$V_{n\dot{s}p}=? \quad V_{n\dot{s}}=l \cdot (m + l \cdot I_t/2)$$

$$l= 10 \text{ година}$$

$$m=380 \text{ m}^3/\text{ha}$$

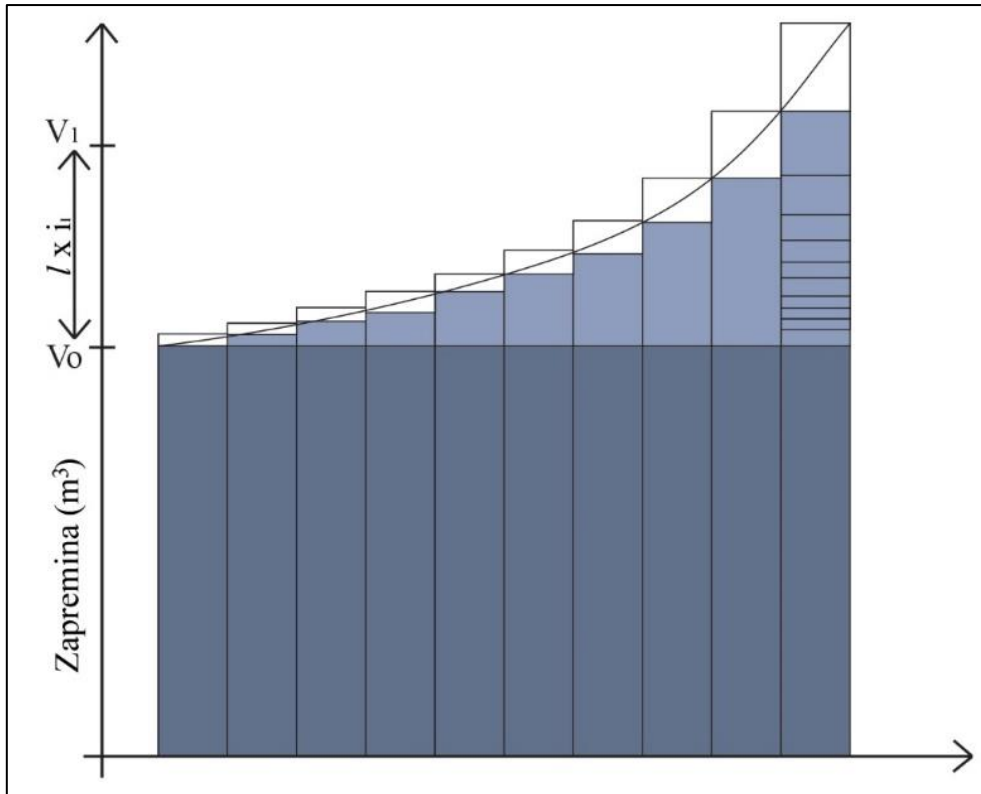
$$I_t= 10 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$V_{n\dot{s}p}= 10 \cdot (380 + 10 \cdot 10/2) = 10 \cdot 430 = 4300 \text{ m}^3$ за шуму површине 10 хектара.
Нормална просечна запремина износи $430 \text{ m}^3/\text{ha}$ ($4300 \text{ m}^3/10$ хектара).

6.2.2 Нормална запремина као геометријски низ пребирних састојина

Нормална запремина у пребирној шуми по методу геометријског низа састојина се заснива на претпоставци да запремински прираст није исти сваке године током трајања опходњице већ да се креће од времена непосредно након сече до времена непосредно пре сече по сложеном каматном рачуну. Графички приказ нормалне запремине пребирне шуме као геометријски низ састојина дат је на слици број 47. Детаљна разрада овог метода дата је у књизи Душана Клепаца.⁷⁵

⁷⁵ Клепац, D. 1965. Uređivanje Šuma, Zagreb, Nakladni zavod znanje



Слика 47. Нормалне запремине пребирне шуме као геометријски низ састојина

Формула за одређивање нормалне запремине:

- пре сече

$$V_{np\check{s}'} = m \cdot \frac{1,0p^l - 1}{0,0p} \cdot 1,0p$$

- после сече

$$V_{np\check{s}''} = m \cdot \frac{1,0p^l - 1}{0,0p}$$

Објашњење ознака

$V_{np\check{s}}$	Нормална запремина пребирне шуме
m	Запремина пребирне састојине непосредно после сече
p_i	Процент прираста
l	Опходњица (10 година)

Задатак:

Нормална запремина пребирне састојине букве и јеле на Гочу на првом бонитету непосредно после сече износи $380 \text{ m}^3/\text{ha}$. Текући запремински прираст износи $10 \text{ m}^3/\text{ha}$. Опходњица у у пребирним шумама букве и јеле на Гочу износи 10 година што одговара једном уређајном раздобљу. Процент прираста износи 2,3%. Ради лакшег разумевања узели смо да је уређена шума површине 10ha, односно креирали смо низ од 10 састојина са површином од по једног хектара. Израчунај нормалну запремину пребирне шуме као геометријски низ састојина.

$$V_{n\check{s}p}=?$$

$$l= 10 \text{ година}$$

$$m = 380 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$I_t = 10 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$p_i = 2,3\%$$

$V_{n\check{s}p}^{\wedge} = 380 \cdot (1,023^{10} - 1)/0,023 \cdot 1,023 = 380 \cdot (1,255 - 1)/0,023 \cdot 1,023 = 380 \cdot 11,34 = 4\,310 \text{ m}^3$ на површини од 10 хектара, односно нормална просечна запремина по хектару пре сече износи $431 \text{ m}^3/\text{ha}$ ($4310 \text{ m}^3/10$ хектара).

$V_{n\check{s}p}^{\wedge\wedge} = 380 \cdot (1,023^{10} - 1)/0,023 = 380 \cdot (1,255 - 1)/0,023 = 380 \cdot 11,08 = 4\,210 \text{ m}^3$ за површину од 10 хектара, односно нормална просечну запремину по хектару после сече износи $421 \text{ m}^3/\text{ha}$ ($4210 \text{ m}^3/10$ хектара).

$$V_{n\check{s}p} = (4\,310 + 4\,210) / 2 = 4\,260 \text{ m}^3 \text{ на } 10 \text{ хектара односно } 426 \text{ m}^3/\text{ha}$$

7. НОРМАЛЕ У ПРЕБИРНИМ ШУМАМА

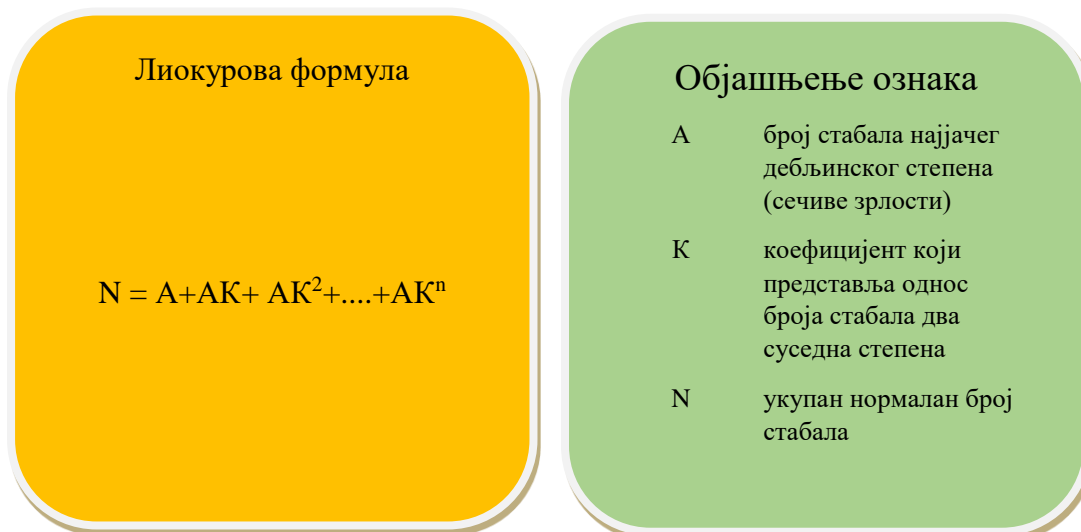
Основна претпоставка разумевања нормалног стања пребирне шуме је добро познавање специфичних и сложених односа који је карактеришу, а услов су трајања ове специфичне структурне категорије (Medarević, 2006)⁷⁶.

Према Miletić (1950)⁷⁷ пребирна састојина је у нормалном стању када својом тренутно најповољнијом структуром омогућује трајно коришћење тако да се по извршеној сечи и истеку опходњице успоставља раније нормално стање пре сече у свим елементима структуре.

7.1 Нормале засноване на броју стабала

Нормале по броју стабала спадају у групу реалних нормала, које се често користе у пракси јер је број стабала утврђен премером на терену поуздан основ за анализу основних структурних карактеристика.

Основно обележје структуре по броју стабала пребирне састојине је стално и правилно опадање броја стабала идући од тањих ка јачим дебљинским степенима. При томе је однос броја стабала два суседна дебљинска степена готово сталан, па почев од најјачег дебљинског степена према тањим број стабала расте у виду геометријске прогресије са коефицијентом K . То су основне поставке познатог Лиокуровог закона:



Број стабала по појединим степенима је:

дебљински степен	d_n	$d_{n-1} \dots$	d_2	d_1
број стабала у степену	A	$A \cdot K \dots$	AK^{n-1}	AK^n

⁷⁶ Medarević, M. 2006. Planiranje gazdovanja šumama, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd

⁷⁷ Miletić, Ž. 1950. Osnovu uređivanja prebimih šuma. Poljoprivredno izdavačko preduzeće, Beograd

Величина коефицијента К зависи од врсте дрвећа (за врсте сенке овај коефицијент варира од 1,20-1,50) и бонитета станишта (лошијим стаништима одговарају веће вредности коефицијента К, а за исте врсте дрвећа).

При утврђивању нормалне структуре пребирне састојине полази се од **нормалног низа стабала**, који представља постепеност броја стабала свих пречника од таксационе границе до димензије сечиве зрелости (види табелу број 7 и графикон број 1), потребних да се по истеку одређене опходњице **искористи по једно зрело стабло најјачег степена** (Milojković, 1972)⁷⁸. Број стабала нормалног низа расте са јачим пречником сечиве зрелости и већим коефицијентом.

Како нормални низ стабала представља пребирну састојину у малом то се помоћу њега може конструисати нормално стање пребирне састојине пре сече, односно одредити **број нормалних низова стабала по ха пре сече** нормалне пребирне састојине (види табелу број 8).

Број нормалних низова (по ха)
одређује се по формули:

$$n = \frac{V_{fin}}{V_{niza}}$$

Објашњење ознака

к	Коефицијент к
V_{fin}	Запремина непосредно пре сече m^3/ha
n	Број нормалних низова

Задатак

Израчунати нормалан број стабала за пребирну састојину јеле и букве на типу шуме *Abieto fagetum rauperum* на дубоком киселом смеђем земљишту на корниту и амфиболиту која припада ГК за коју је унапред утврђен:

- пречник сечиве зрелости за јелу 70 cm, за букву 60 cm;
- нормална запремина од 550 m^3 ;
- оптималан размер смесе 70:30 у корист јеле;
- к =1,3 за букву и
- к =1,2 за јелу.

Решење задатка дато је у табели број 8. Укупан број нормалних низова за букву износи 5,2 а за јелу 8,6 односно укупан број нормалних низова износи 13,8 (види табелу број 8)

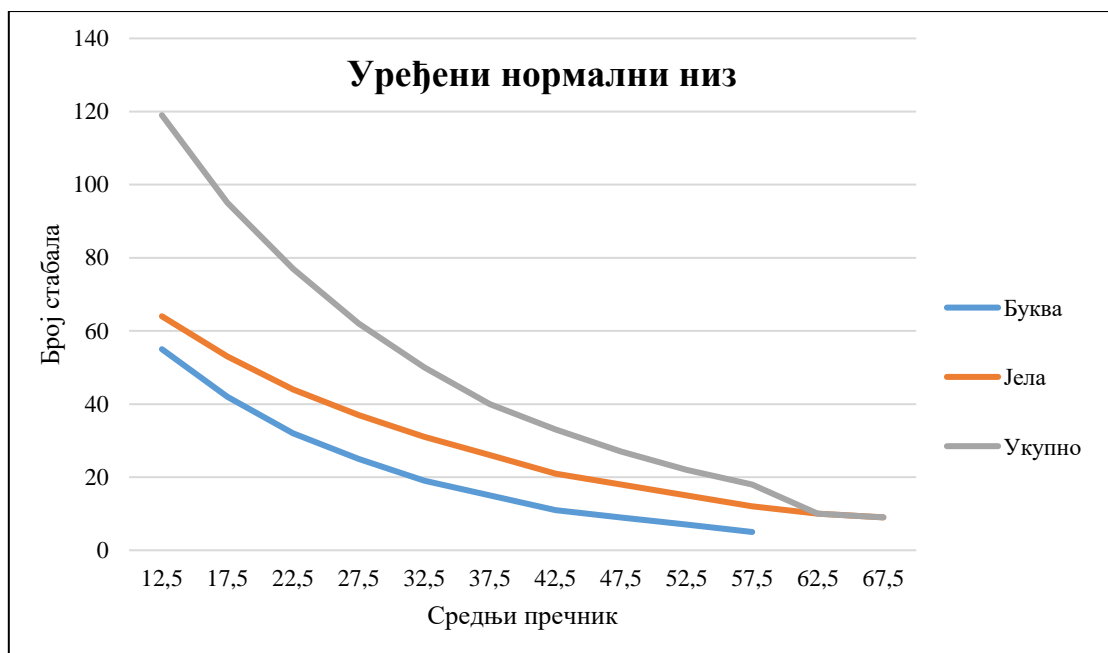
⁷⁸ Milojković, D. 1972. Uređivanje šuma, dopunska predavanja iz uređivanja šuma. Beograd

Дебљински степен (cm)	V средњег стабла степен Буква	V средњег стабла степен Јела	Број стабала низа Буква	Број стабала низа Јела	V низа Буква	V низа Јела	N/ ha букве	N/ ha јеле	V/ha букве	V/ha јеле	N/ha укупно	V/ha укупно
12.5	0.08	0.08	10.6	7.4	0.83	0.59	55	64	4.3	5.1	119	9.4
17.5	0.20	0.21	8.2	6.2	1.61	1.30	42	53	8.3	11.2	95	19.5
22.5	0.38	0.37	6.3	5.2	2.41	1.91	32	44	12.4	16.4	77	28.9
27.5	0.64	0.61	4.8	4.3	3.10	2.62	25	37	16.0	22.6	62	38.6
32.5	0.99	0.92	3.7	3.6	3.66	3.30	19	31	18.9	28.4	50	47.2
37.5	1.40	1.32	2.9	3.0	4.00	3.94	15	26	20.6	34.0	40	54.5
42.5	1.91	1.77	2.2	2.5	4.20	4.40	11	21	21.6	37.9	33	59.6
47.5	2.49	2.32	1.7	2.1	4.20	4.81	9	18	21.7	41.4	27	63.1
52.5	3.16	2.96	1.3	1.7	4.10	5.11	7	15	21.2	44.1	22	65.2
57.5	3.91	3.71	1.0	1.4	3.91	5.34	5	12	20.1	46.0	18	66.2
62.5		4.7		1.2		5.64		10		48.6	10	48.6
67.5		5.72		1.0		5.72		9		49.3	9	49.3
Σ			42.6	39.6	32.01	44.70	220	341	165.0	385.0	561	550

Табела 7. Табеларни приказ израчунавања нормалног броја стабала

V_{fin}	Буква размер смесе	Јела размер смесе	к јела	к буква	V_n m^3/ha буква 0.3 (30%)	V_n m^3/ha јела 0.7 (70%)	Укупно V_n m^3/ha
550	0.3	0.7	1.2	1.3	165	385	550
					п низова букве	п низова јеле	Укупно низова
					5.2	8.6	13.8

Табела 8. Број нормалних низова за јелу и букву и нормална запремина по хектару за јелу и букву



Графикон 1. Приказ расподеле броја стабала нормалног низа за букву, јелу и укупно

При утврђивању броја нормалних низова на јединици површине неопходно је прво утврдити нормалну запремину. Раније је она одређивана брзо по француској формули:

Француска формула за рачунање нормалне запремине

$$V_n = 10 \times H_{\max}$$

Објашњење ознака

H_{\max} - Просечна висина стабала последњег дебљинског степена

или касније Сусмеловом методом за јелу или по Колету за букву:

Сусмелова формула за рачунање нормалне запремине код јеле:

$$V_n = \frac{H_{\max}^2}{3}$$

Колетова формула за рачунање нормалне запремине код букве:

$$V_n = \frac{H_{\max}^2}{4,23}$$

Објашњење ознака

H_{\max} - Просечна висина стабала последњег дебљинског степена

V_n – нормална дрвна запремина у m^3/ha

Сусмел и Колет дају и формуле за израчунавање пречника сечиве зрелости (физиолошке):

Сусмелова и Колетова формула за рачунање пречника сечиве зрелости:

- за јелу:

$$D_{sz \text{ jele}} = 2,64 \times H_{max}$$

- за букву:

$$D_{sz \text{ bukve}} = 2,33 \times H_{max}$$

Објашњење ознака

D_{sz} - пречника сечиве зрелости

H_{max} - Просечна висина стабала последњег дебљинског степена

Сусмелова формула за рачунање коефицијента К (за јелу и смрчу)

$$K = \frac{4,3}{\sqrt[3]{H_{max}}}$$

Објашњење ознака

H_{max} - Просечна висина стабала последњег дебљинског степена

Колетова формула за рачунање коефицијента К (за букву):

$$K = \frac{4,54}{\sqrt[3]{H_{max}}}$$

Објашњење ознака

H_{max} - Просечна висина стабала последњег дебљинског степена

Пример:

Израчунај нормалну запремину за јелу и букву на Гочу у одељењу 9 одсек б где је $H_{max_јела} = 37 \text{ m}$, а $H_{max_буква} = 34 \text{ m}$ применом формула Сусмела и Колета.

$$Vn_{\text{јела}} = \frac{37^2}{3} = 1369/3 = 456 \text{ m}^3/\text{ha} \text{ за јелу}$$

$$Vn_{\text{буква}} = \frac{34^2}{4,23} = 1156/4,23 = 273 \text{ m}^3/\text{ha} \text{ за букву}$$

Пример:

Израчунај коефицијент К за јелу и букву на Гочу у одељењу 9 одсек в где је $H_{\max_јела} = 37\text{m}$, а $H_{\max_буква} = 34\text{ m}$

$$K_{јела} = \frac{4,3}{\sqrt[3]{37}} = \frac{4,3}{3,33} = 1,29 \text{ за јелу}$$

$$K_{буква} = \frac{4,54}{\sqrt[3]{34}} = \frac{4,54}{3,239} = 1,4 \text{ за букву}$$

Пример:

Израчунај пречник сечиве зрелости по Сусмелу за јелу и по Колету за букву на Гочу у одељењу 9 одсек в где је $H_{\max_јела} = 37\text{ m}$, а $H_{\max_буква} = 34\text{ m}$

$$D_{sz_јела} = 2,64 \times 37\text{m} = 97,6 \text{ cm за јелу}$$

$$D_{sz_буква} = 2,33 \times 34\text{ m} = 79,2 \text{ cm за букву}$$

Овде треба напоменути да се ове вредности пречника сечиве зрелости односе на физиолошку, а не на економску зрелост букве и јеле на посматраним стаништима.

8. ОДРЕЂИВАЊЕ ПРЕЧНИКА СЕЧИВЕ ЗРЕЛОСТИ У ПРЕБИРНИМ САСТОЈИНАМА

Време, као основ планирања газдовања шумама, у једнодобним састојинама: старост, опходња и добни разреди не могу се примењивати у пребирној шуми у исте сврхе.

Газдовање у пребирној шуми је везано за стабла, те се зато и зове стабалним газдовањем. Због тога је зрелост стабала за сечу везана за достигнуте димензије прсног пречника $d_{1,30}$.

За оцену горње границе сечиве зрелости, односно пречника до кога се у конкретним приликама пребирне састојине може очекивати највећа производња запремине, најчешће користимо следеће методе (Medarević, 2006)⁷⁹ који дају приближне резултате:

БОРЕЛОВ МЕТОД производње максималног приноса запремине или апсолутног експлоатабилитета, где наведена зрелост наступа у пречнику при ком се достиже максимална продукција:

$$\frac{\sum_{i=1}^n Iv}{n} = Ip \approx Iv$$

Објашњење ознака

Iv	Текући запремински прираст
n	Број обухваћених степени
Ip	Просек текућих запреминских прираста обухваћених степени

тј. пречник сечиве зрелости се налази у степену у ком се просек текућих запреминских прираста обухваћених степени изједначи са текућим прирастом последњег (обрачуном) обухваћеног степена, или где је тај просек мањи од текућег прираста последњег обухваћеног степена, а већи од прираста следећег јачег степена.

Борел је пошао од познате појаве да у високој једнодобној шуми просечни добни прираст запремине кулминира касније него текући годишњи и да се кулминација просечног добног прираста запремине налази у добу када се они изједначе, $Ip(a)=It$

Односно, ова закономерност пренета на пребирну састојину значи да се кулминација просечног запреминског прираста налази у јачим степенима, десно од кулминације текућег запреминског прираста. Како се у пребирној састојини не може користити старост, па ни просечни добни прираст то Борел експериментално и рачунски тражи где се просек текућих запреминских прираста степени изравнава са текућим запреминским прирастом последњег обухваћеног степена, или пада испод њега. У близини тих степени налази се тражени пречник зрелости производње највеће запремине.

⁷⁹ Medarević, M. 2006. Planiranje gazdovanja šumama, Univerzitet u Beograd, Šumarski fakultet, Beograd

Задатак:

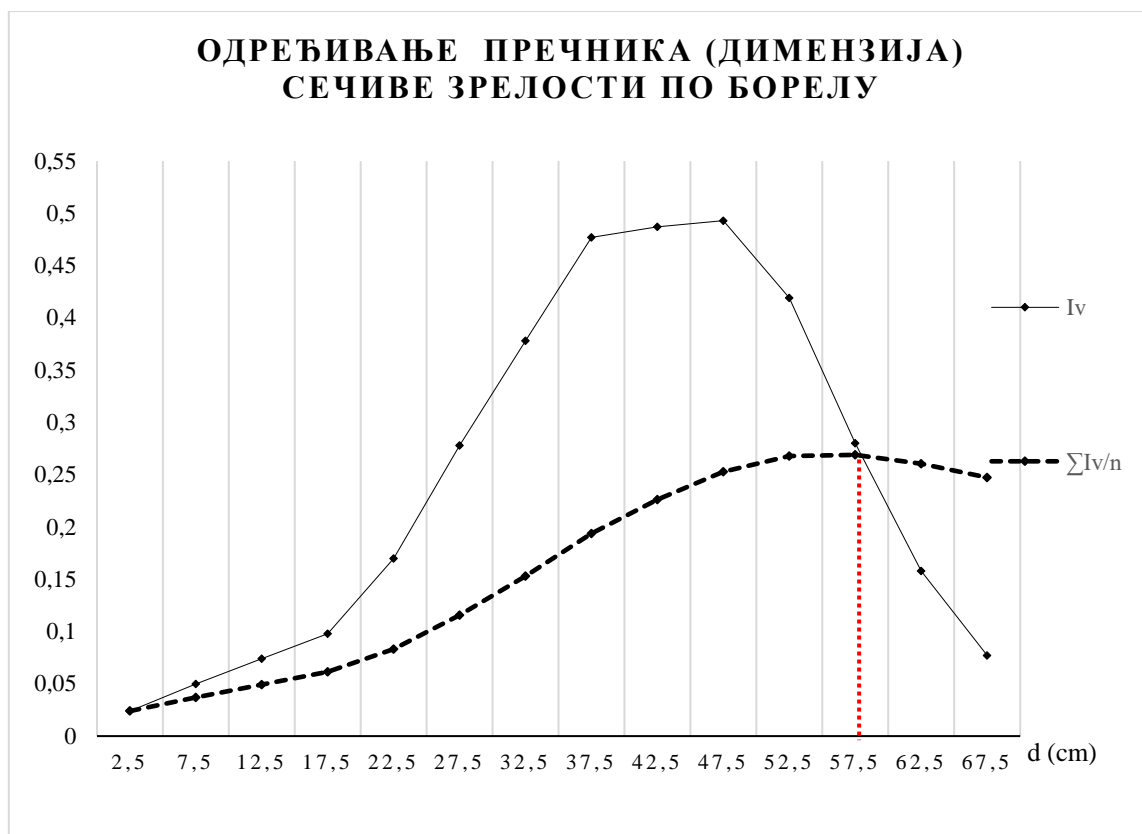
Одредити пречник сечиве зрелости (D_{sz}) за јелу на Гочу, другог бонитета, графички представити, а код следећих основних показатеља датих у наредној табели:

Дебљински степен (cm)	Запремински прираст у степену $I_v \text{ m}^3$	Кумулативни прираст $\sum I_v \text{ m}^3$	Број обухваћених степен (n)	$I_p = \frac{\sum_1^n I_v}{n}$
2,5	0,024	0,024	1	0,024
7,5	0,050	0,074	2	0,037
12,5	0,074	0,148	3	0,049
17,5	0,098	0,246	4	0,062
22,5	0,170	0,416	5	0,083
27,5	0,278	0,694	6	0,116
32,5	0,378	1,072	7	0,153
37,5	0,477	1,549	8	0,194
42,5	0,487	2,036	9	0,226
47,5	0,493	2,529	10	0,253
52,5	0,419	2,948	11	0,268
57,5	0,280	3,228	12	0,269
62,5	0,158	3,386	13	0,260
67,5	0,077	3,463	14	0,247

Табела 9. Основни подаци за калкулацију пречника сечиве зрелости

При тражењу пречника максималног приноса запремине Борел узима у обзир и степене испод таксационе границе, а њихов запремински прираст оцењује графичком екстраполацијом.

Пошто је наведени просек (0,269 - обојено жутом бојом у табели број 9) мањи од прираста последњег обухваћеног степена (57,5 – 0,280), а већи од прираста следећег јачег степена (62,5 – 0,158), онда се, према Борелу граница максималне производње запремине налази између 55 и 60 cm прсног пречника.



Графикон 2. Приказ дебљинског степена где се налази пречник сечиве зрелости по Борелу

МИЛЕТИЋЕВ МЕТОД максималног просека прираста степена

$$\frac{\sum_{i=1}^n Iv}{n} = \max \approx I_p \max$$

Објашњење ознака

- | | |
|----------------|--|
| Iv | Текући запремински прираст |
| n | Број обухваћених степени |
| I _p | Просек текућих запреминских прираста обухваћених степени |

За оцену горњег граничног пречника максималне производње запремине Милетић полази од становишта да све док „просек збира запреминских прираста обухваћених степена расте, може се очекивати да горња граница сечиве зрелости – са становишта максималне производње дрвне запремине – још није постигнута. Тек на прелому, где наведени просек почиње да опада, налази се оквирна граница сечиве зрелости максималне производње масе код датих структурних прилика“ (Milojković, 1972)⁸⁰.

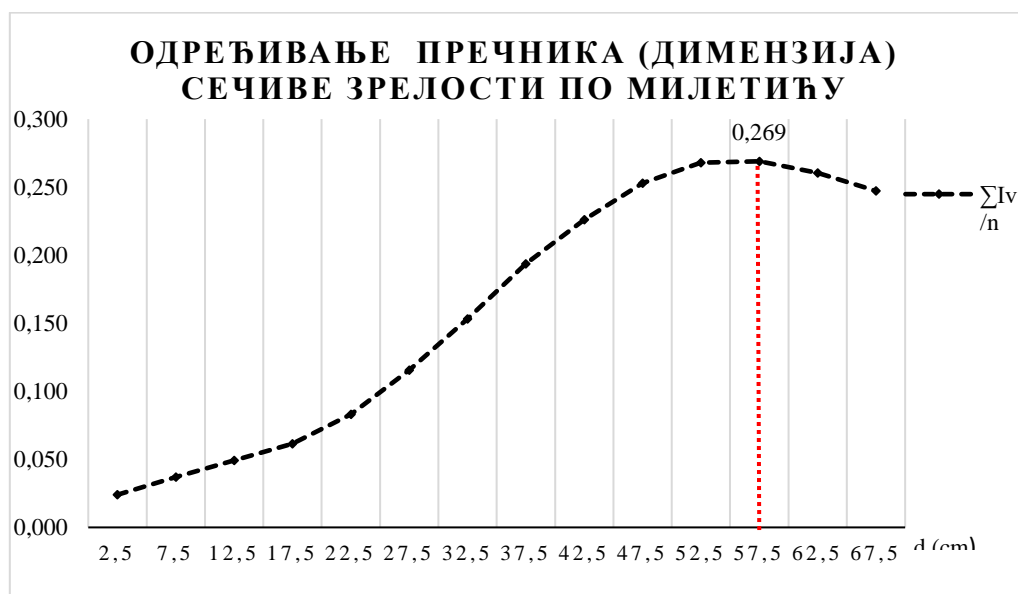
⁸⁰ Milojković, D. 1972. Uređivanje šuma, dopunska predavanja iz uređivanja šuma. Beograd

Поступак обраде података је идентичан са поступком Борела и објаснићмо на истим подацима као у претходном примеру. И овај метод користи вредности текућег запреминског прираста степена испод таксационе границе добијених на исти графички начин.

Дебљински степен (cm)	Кумулативни прираст $\sum l_v$	Број обухваћених степени (n)	$I_p = \frac{\sum l_v}{n}$
2,5	0,024	1	0,024
7,5	0,074	2	0,037
12,5	0,148	3	0,049
17,5	0,246	4	0,062
22,5	0,416	5	0,083
27,5	0,694	6	0,116
32,5	1,072	7	0,153
37,5	1,549	8	0,194
42,5	2,036	9	0,226
47,5	2,529	10	0,253
52,5	2,948	11	0,268
57,5	3,228	12	0,269
62,5	3,386	13	0,260
67,5	3,463	14	0,247

Табела 10. Основни подаци за калкулацију пречника сечиве зрелости

Просек запреминских прираста степена расте све до степена средине 57,5cm (вредности обојене жутом бојом у табели број 10) када достиже максималну вредност.



Графикон 3. Приказ дебљинског степена где се налази пречник сечиве зрелости по Милетићу

МЕТОД МАТИЋЕВОГ константног коефицијента $I_p/I_v=0,68$

Како би утврдио најповољнији дебљински степен који се може узети као горња граница до које се могу узгајати одабрана стабла и где се уједно постиже трајно највећи принос одређене структуре с обзиром на пречник стабала, Матић као и Борел полази од опште познате појаве да просечни добни прираст кулминира касније и постиже кулминацију у време када се изједначава са текућим годишњим прирастом који је већ дуго у опадању.

Испитујући однос $I_{p\max}/I_{v\max}$, како једнодобних тако и пребирних састојина, дошао је до закључка да се у разматраним приликама може узети да је овај коефицијент константан и да за испитане састојине износи 0,68.

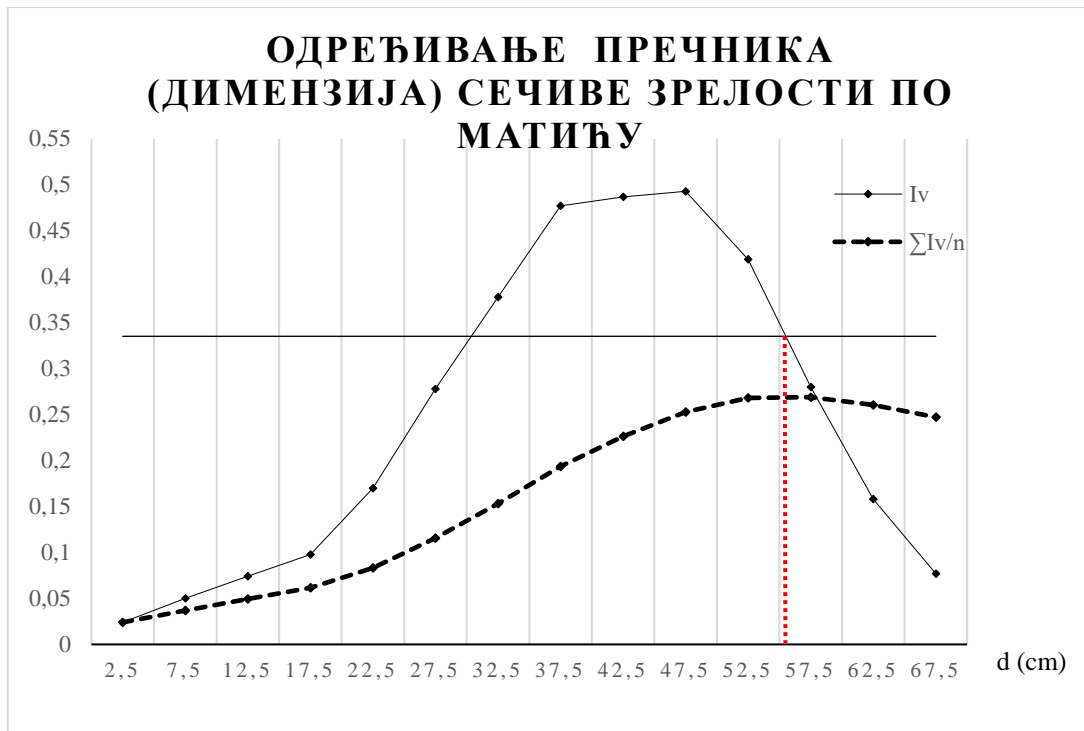
$\frac{I_p \max}{I_v \max} = 0,68$	Објашњење ознака $I_p \max$ Максимална вредност просечног прираста $I_v \max$ Максимална вредност текућег запреминског прираста
------------------------------------	--

Да би се оценио пречник сечиве зрелости производње максималне запремине, треба највећу вредност текућег запреминског прираста одређеног степена помножити са 0,68, што даје максимални просечни прираст. Пречник који одговара том прирасту уједно представља границу сечиве зрелости производње највеће запремине. Утврђени прираст на графикону се проналази на линији текућег прираста и његово спуштање на апсису даје степен у ком се налази пречник сечиве зрелости.

Поступак ћемо приказати користећи исте податке као код претходна два метода:

$$\frac{I_p \max}{0,493} = 0,68 \quad I_{p\max} = 0,68 \cdot 493 = 0,33524$$

Добијене вредности зависе од висине таксационе границе и од тога да ли се у рачун узимају и степен испод таксационе границе (односно њихов прираст). Не узимање у обзир прираста степена испод таксационе границе промера (D_{sz}) у тање степене.



Графикон 4. Приказ дебљинског степена где се налази пречник сечиве зрелости по Матићу

При практичном уређивању шума за пребирне шуме у нашим условима пречник сечиве зрелости (D_{sz}) се креће у границама 35-80 cm за јелу, 30-70 cm смрчу и 35-60 cm за букву.

Сва три наведена метода дају приближно исте резултате и подједнако се могу користити за утврђивање (D_{sz}).

9. ПРИНОСИ

Обезбеђење трајности приноса – етата, односно, трајности коришћење спада међу најзначајније задатке уређивања шума. У оквиру могуће мере коришћења етату је задатак и да у одмереном временском интервалу садашње стање шуме постепено приближава потенцијалу као оптимуму.

Принос се може дефинисати као инструмент одређене шумарске политике којим плански предвиђамо коришћење дрвета, а који истовремено обезбеђује бржу или спорију поправку стања шумског фонда (Medarević, 2006)⁸¹.

При утврђивању етата, основна питања на која треба одговорити јесу:

- Треба ли?
- Шта треба?
- Када?
- Где?
- Колико?
- Како?

Приноси се деле на планске и ванпланске. **Плански приноси** су предвиђени плановима газдовања шумама (Основама, Плановима и Програмима газдовања шумама). Одговарајући на питања где, шта, како и када, плановима се утврђује количина различитих видова коришћења везано за шумске сортименте. **Ванплански приноси** су сви приноси који се остваре у шумама за које не постоје актуелни планови газдовања шумама и сви приноси који се остваре у шумама за које постоје актуелни планови газдовања шумама, али је коришћење по месту и обиму изван и изнад планираног.

У односу на време приноси могу бити:

- периодични, који се односе на плански период, по правилу и у садашњим условима 10 година – **Е**;
- годишњи приноси (**е**) који се најчешће приказују као просечни годишњи (E/n -број година уређајног периода).

У односу на производну снагу шуме и затечено стање, плански принос може бити:

- нормалан,
- мањи од нормалног и
- већи од нормалног,

Принос може бити и карактера **претхвата** и **ванредног приноса**. Претхватом се сматра свако годишње коришћење веће од једног или равномерног годишњег приноса у оквиру једног планског периода. Претхват може бити у односу на количину и на квалитет. Ванредни принос настаје у свим случајевима када коришћењем захватамо у основни шумски фонд и тиме га трајно смањујемо.

⁸¹ Medarević, M. 2006. Planiranje gazdovanja šumama, Univerzitet u Beograd, Šumarski fakultet, Beograd

Принос у дрвету (Е)

Под приносом у дрвету (Е) се подразумева количина дрвета која се може искористити у одређеном одсеку времена.

Приноси могу бити карактера:

- главног коришћења,
- претходног коришћења,
- пребирних сеча и
- случајног принос.

- 1) Главни сечиви принос – $E_u - (P_n)$ остварује се:
 - када су састојине зреле за сечу у односу на опходњу (u),
 - када су састојине зреле за сечу по било ком другом основу (недовољан обраст, лоше здравствено стање, неповољан састав по врстама дрвећа, лош квалитет стабала у састојини услед досадашњег коришћења и сл.).
- 2) Претходни приноси обухватају целокупну дрвну запремину која се из састојина уклони извођењем мера неге чишћења и прореда.
- 3) Принос у пребирној шуми због, својих планираних ефеката, сједињује у себи и главни принос - сеча дела инвентара изнад пречника сечиве зрелости и претходни принос - сеча стабала тањих категорија.
- 4) Случајни приноси настају услед негативног дејства елементарних непогода (ветар, снег, лед, шумски пожари, сушење шума и сл.), биљних болести и штетних инсеката. У случају већих или дуготрајнијих оштећења (сушења нпр.) која угрожавају биоэколошку стабилност шумских екосистема, коришћење мора имати карактер ванпланског главног приноса.

9.1 Методи за одређивања приноса

Методи за одређивање приноса настајали су у разним етапама развоја науке о планирању газдовања шумама и условљени су циљевима који су се настојали решити (обезбеђивање трајности производње, приноса и прихода до мултифункционалног коришћења укупних потенцијала шума), различитим средствима помоћу којих се постизала трајност (путем површине или запремине у вези са опходњом, помоћу запремине и запреминског прираста итд.) и различитом структуром шуме.

Методи одређивања приноса могу се приказати на различите начине. Најчешће је коришћен историјски поступак, којим се сагледава настанак и развој метода у току времена. На овом месту методи ће се приказати на следећи начин:

I Методи за одређивање приноса у једнодобним шумама

- 1) Методи засновани на површини
- 2) Методи засновани на запремини

II Методи за одређивање приноса у пребирним и разнодобним шумама

Методи за одређивања приноса у највећој мери зависе од одабраног система газдовања. Сваки систем газдовања чине две компоненте: узгојна и уређајна (Milin, 1988)⁸². Узгојну

⁸² Milin, Ž.1988. Grupimično gazdovanje, teorijske osnove, osobine i primena. Šumarski fakultet, Beograd

компоненту чине начин обнављања и неговања састојина док се уређајна компонента изражава:

Уређајном јединицом за коју се одређује принос и обезбеђује трајност приноса. То је:

- *састојина или одељење* код пребирног начина газдовања;
- *газдинска класа или газдински тип*, газдинске јединице или ШП, код оплодног и групимичног начина газдовања;

Мером приноса која може бити

- *површина* у ha код оплодног начина газдовања;
- *запремина или прираст* или *и запремина и прираст* у различитој међусобној вези код пребирног и групимичног начина газдовања;

Остали показатељи који ближе утврђују стање састојина ради сигурнијег одређивања приноса и регулисања трајности:

- *старост састојине, опходња, размер добних разреда* код оплодног начина газдовања;
- *структура запремине* по дебљинским разредима, однос стварне и оптималне запремине по ha, запремински прираст по ha код пребирног начина газдовања,
- *запремина по хектару газдинске класе или газдинског типа и појединих узгојних група; удео запремине изнад 50 и 60 cm; здравствено стање; укупан запремински прираст по хектару газдинске класе или газдинског типа и појединих узгојних група, као и проценат прираста; заступљеност узгојних група, група састојина зрелих за производњу код групимичног газдовања.*

9.1.1 Методи за одређивање приноса у једнодобним шумама засновани на површини

9.1.1.1 Метод једноставне геометријске поделе на једнака годишња сечишта

Прве површинске методе које су се користиле као инструмент за заустављање прекомерне сече су биле методе једноставне геометријске поделе на једнака годишња сечишта. Ова метода се заснивала на једноставном приступу који се састојао у томе да се укупна површина под шумом подели са дужином производног процеса (опходњом) и на тај начин добијамо годишњу површину за сечу. Сва запремина се искористи са те површине, а обнављање се вршило вештачки или у комбинацији природног и вештачког обнављања. Након истека периода опходње сеча се враћа на прву површину на којој је процес сече започео.

$$f = \frac{F}{u}$$

Објашњење ознака

F	Површина шуме
f	Површина годишњег сечишта
u	Опходња

Пример:

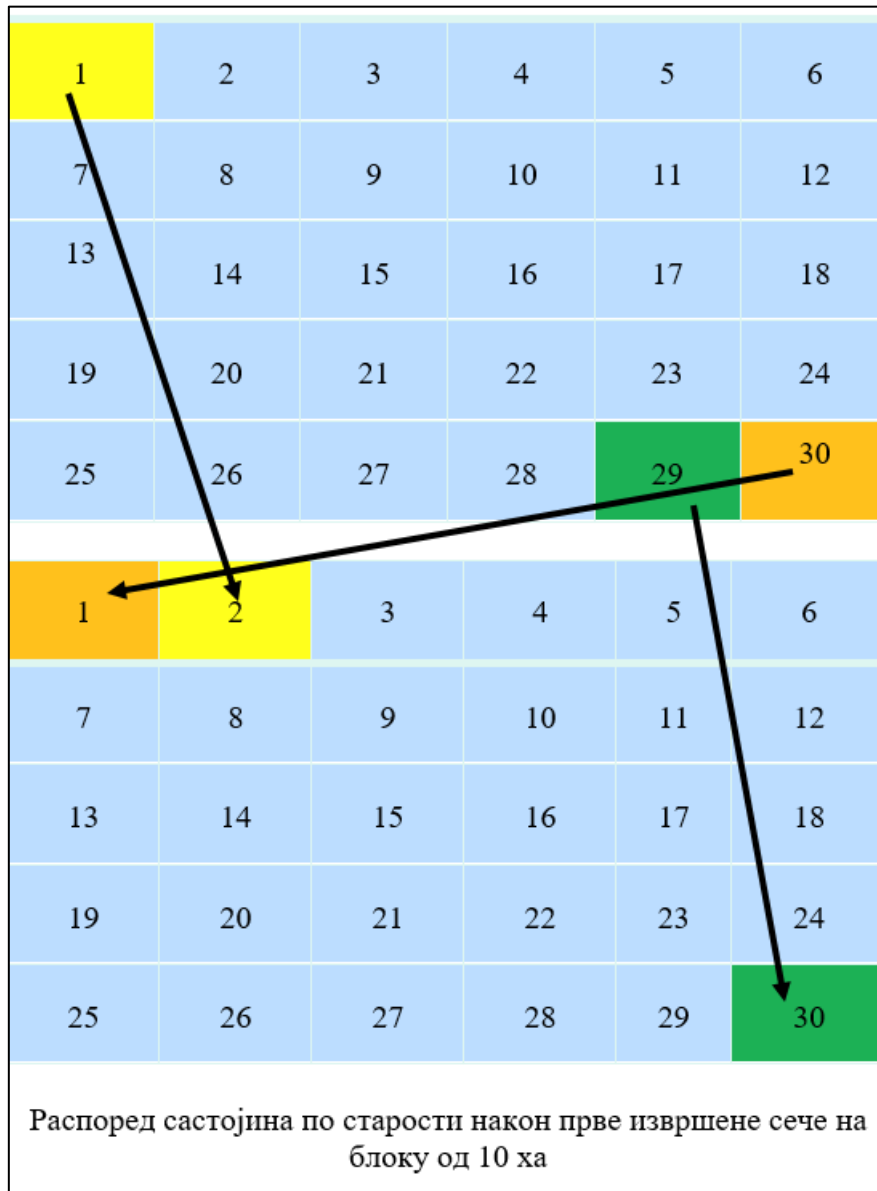
- Шума багрема има површину 300 ha (F)
- Опходња је 30 година (u)
- Принос је изражен површином (f) тако да је једнак F/u односно 300 ha / 30 год = 10 ha
- Принос (e) је сва дрвна запремина која се налази/посече на последњем најстаријем блоку од 10 ha (наранџасти блок)
- Старост састојина (год) уписана је у блок од 10 ha

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30

Слика 48. Распоред сечишта по старости према простој геометријској подели на једнака годишња сечишта

- Када блок састојина од 10 ha дође у старост од 30 год врши се чиста сеча и вештачко пошумљавање

- Након пошумљавања нова састојина је стара 1 годину (наранџасти блок на слици број 49)
- Остали блокови постају старији за годину дана и померају се у десно (жути блок на слици број 49)
- Укупан принос је (ако је $V = 300 \text{ m}^3$) једнак $e = 300 \text{ m}^3 \times 10 \text{ ha} = 3000 \text{ m}^3$ бруто сваке године под условом да је запремина по хектару у свим блоковима иста



Слика 49. Кретање распореда сечина по старости према простој геометријској подели на једнака годишња сечишта

Применљивост овог метода

- Данас се ови методи користе у састојинама са кратким опходњама (изданачки багрем, плантажне тополе и врбе, питоми кестен)
- Паралелно са планом сеча праве се планови пошумаљавања на посеченој површини (у нашем примеру 10 хектара)
- Евентуално планирање шумских комуникација (путеви или влаке)

Очекивани ефекти

Приходи по планским активностима	Расходи по планским активностима
<ul style="list-style-type: none">• принос = $3000 \text{ m}^3 = 2700 \text{ m}^3$ нето запремине (око 10% отпада)• Око 50% трупци = $1350 \text{ m}^3 \times 60 \text{ €} / \text{m}^3 = 81\,000 \text{ €}$• Огрев око 50% = $1350 \text{ m}^3 \times 35 \text{ €} / \text{m}^3 = 47\,500 \text{ €}$• Укупно приход 128250 € са 10 ха багрема чисте сече	<ul style="list-style-type: none">• Сеча и извлачење $2700 \text{ m}^3 \times 12 \text{ €} / \text{m}^3 = 32\,400 \text{ €}$• Такса на посечено дрво око 3000 €• Плата оператовца и чувара за дату величину поседа 11 000 € годишње• Пошумљавање новом генерацијом багрема са вађењем пањева 15 000 €• Ситни трошкови 3000 €• Укупно трошкови = 64 400 €
Биланс успеха = 63 850 € годишње пре опорезивања	

Предности и недостаци овог метода

Предности:

- Једноставна метода за примену
- Међу првим методама науке о уређивању шума
- Лако се врше планови и евиденције
- На бољим бонитетима могу се остварити значајни економски резултати

Недостаци:

- Не узима у обзир неговање осталог дела састојина и евентуалне њихове економске ефекте
- Не води рачуна о бонитету станишта
- Услед великих чистих сеча има негативан утицај на заштиту биодиверзитета
- Не води рачуна о стварном времену зрелости састојине за сечу: старост је мера сечиве зрелости

9.1.1.2 Пропорционална подела површина шуме на годишња сечишта

Овај метод покушава да исправи недостатке методе једноставне геометријске поделе на једнака годишња сечишта. Основни недостатак предходне методе се огледа у не узимању у обзир различитих бонитета што доводи до тога да на једнаким годишњим сечиштима по површини, услед различитих бонитета, добијамо различите вредности приноса за сваку годину. Метод пропорционалне поделе површина узима у обзир бонитет станишта и подразумева да се на бољем бонитету са мањим површинама постиже исти просечни етат као на лошијем бонитету.

Користе се таблице приноса и прираста или прираст као основ за дефинисање бонитета.

На великим површинама изданаčkih шума користи се метод добних разреда где се површине групишу у један период времена (10 год), а реализација је идентична горе описаном методу. Овај метод се данас може користити у интензивним засадама врба и топола, изданаčким шумама багрема.

$$I_p = \frac{F_1 \cdot I_{p_1} + F_2 \cdot I_{p_2} + \dots + F_n \cdot I_{p_n}}{F_1 + F_2 + \dots + F_n}$$

$$K_n = \frac{I_p}{I_{p_n}}$$

$$f_{n \text{ red}} = f \cdot K_n$$

Објашњење ознака

f	Површина за сечу на годишњем нивоу (једнака годишња сечишта)
f_{red}	Редукована површина
$K_{1,2,\dots,n}$	Којфицијенти редуције
$F_{1,2,3}$	Површина шуме за различите бонитете
$I_{p_{1,2,3,\dots,n}}$	Просечни сечиви прираст зреле састојине на крају опходње за различите бонитете

Пример рачунања етата по методу пропорционалне поделе површина шуме на годишња сечишта:

- Шума багрема површине $F = 300$ ha са опходњом од $U = 30$ година има три бонитетна разреда
- Површина у првом бонитету је $P = 50$ ha, другом бонитету $P = 150$ ha и трећем бонитету $P = 100$ ha
- Бонитети су дефинисани преко просечног запреминског прираста целокупне производње I_{p_n}
- Вредности прираста за први бонитет је $I_{p_1} = 11,0 \text{ m}^3$, други бонитет $I_{p_2} = 8,6 \text{ m}^3$ и трећи бонитет $I_{p_3} = 6,6 \text{ m}^3$
- Просечна запремина V за први бонитет износи $328 \text{ m}^3/\text{ha}$, за други бонитет $258 \text{ m}^3/\text{ha}$ и трећи бонитет $197 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Први корак је да се изврши редуција површине на један просечан и заједнички бонитет I_p помоћу просечног прираста на крају опходње I_{p_n} ;
- Затим се израчуна коефицијент редуције K_n , који се користи за утврђивање површине годишњег сечишта, као количник израчунате вредности I_p и стварне вредности I_{p_n} за сваки бонитет
- На крају се редукована површина сечишта добије смањењем (на бољем бонитету), односно повећањем (на лошијем бонитету) површине годишњег сечишта, а онда и етат (e) као производ редуковане површине и просечне запремине

Пример:

Изданачка шума багрема површине $F= 300$ ha и прописане опходње од $u=30$ година показује ове основне елементе:

Бонитетни разред	F	I_p
	ha	m^3
I	50	11,0
II	150	8,6
III	100	6,6

У овом примеру извршиће се редуција на средњи бонитет помоћу I_p на следећи начин⁸³:

$$I_p = \frac{F_1 \cdot I_{p1} + F_2 \cdot I_{p2} + F_3 \cdot I_{p3}}{F_1 + F_2 + F_3}$$

односно:

$$I_p = \frac{50 \cdot 11,0 + 150 \cdot 8,6 + 100 \cdot 6,6}{50 + 150 + 100} = 8,3 \text{ m}^3$$

Коефицијент K_p износи

За I бонитет станишта	$8,3:11=0,75$
За II бонитет станишта	$8,3:8,6=0,96$
За III бонитет станишта	$8,3:6,6=1,26$

Из података се види да је средњи бонитет веома близак II бонитету и да ће се редуцирана годишња површина сечишта овог бонитетног разреда само незнатно разликовати од стварне.

Примена

Стварна површина годишњег сечишта без редуције износила би у овом примеру:

$$f = \frac{300}{30} = 10 \text{ ha}$$

када би све површине биле једнаког бонитета односно просечне приносне снаге од $8,3 \text{ m}^3$ по ha годишње. Међутим површина годишњег сечишта мењаће се према саставу, тј.

⁸³ Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma, Knjga 1, Beograd

уделу појединог бонитетног разреда у њој. У том погледу могуће су разне комбинације; навешћемо неколико карактеристичних:

1) читаво годишње сечиште налази се на I бонитетном разреду. У том случају је

$$f_{\text{red}} = 10 \cdot 0,75 = 7,5 \text{ ha}$$

$$e = 328 \cdot 7,5 = 2\,460 \text{ m}^3 \text{ годишње}$$

2) читаво годишње сечиште налази се на II бонитетном разреду. У том случају је

$$f_{\text{red}} = 10 \cdot 0,96 = 9,6 \text{ ha}$$

$$e = 258 \cdot 9,6 = 2\,477 \text{ m}^3 \text{ годишње}$$

3) читаво годишње сечиште је на III бонитету станишта

$$f_{\text{red}} = 10 \cdot 1,26 = 12,6 \text{ ha}$$

$$e = 197 \cdot 12,6 = 2\,482 \text{ m}^3 \text{ годишње}$$

4) од годишњег сечишта 5 ha се налази на II бонитету, а остатак од 5 ha на III

а) на II бонитет отпада

$$f_{\text{red}} = 5 \cdot 0,96 = 4,80 \text{ ha}$$

$$e = 258 \cdot 4,8 = 1\,238 \text{ m}^3 \text{ годишње}$$

б) на III бонитет отпада

$$f_{\text{red}} = 5 \cdot 1,26 = 6,30 \text{ ha}$$

$$e = 197 \cdot 6,3 = 1\,241 \text{ m}^3 \text{ годишње}$$

$$\Sigma f_{\text{red}} = 4,80 + 6,30 = 11,10 \text{ ha}$$

$$\Sigma e = 1\,238 + 1\,241 = 2\,479 \text{ m}^3 \text{ годишње}$$

Из изнетих примера се види да се постиже трајно и једнако годишње коришћење по запремини и поред осетнијих разлика површина годишњих сечишта. Мање разлике потичу од разних заокружења у току рачуна. Приликом стварног уређивања могу наступити најразличитије комбинације које се без тешкоћа и успешно могу решити ако смо начисто са основама метода.

Поједини бонитети станишта били би у стању да обезбеђују коришћење за време колико износи опходња.

I	(50:10) : 0,75	= 6,6
II	(150:10) : 0,96	= 15,6
III	(100:10) : 1,26	= 7,8
Свега	300 ha	30,0 година

Изведени обрачун је уједно и контрола да су коефицијенти К правилно одређени. Разуме се да ће се стварно коришћење одвијати према распореду појединих степена старости на бонитете станишта. Зато ће једно годишње сечиште редовно обухватати више бонитетних разреда.

9.1.1.3 Метод добних разреда

Добни разреди (класе старости) групишу једнодобне састојине унутар једне шуме у одређене границе старости. Ширина добних разреда (границе старости) зависи од дужине производног процеса и може бити 5, 10 и 20 година.

Метод добних разреда одређује коришћење неке шуме на основу поређења стварног и нормалног размера добних разреда, па се отуда на основу општих газдинских прилика изводи величина годишњег коришћења (сечишта).

Нормална површина годишњег сечишта и нормалне површине једног добног разреда се добијају по формулама:

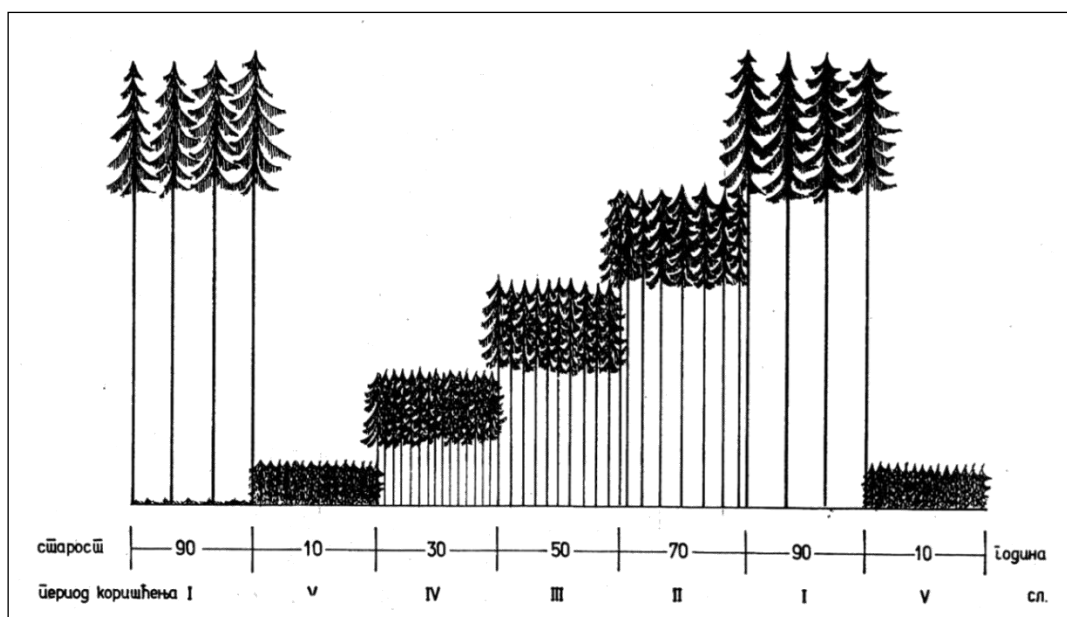
$Pn = \frac{P}{u}$ $Pn = \frac{P}{u} \cdot a = \frac{P}{z_n}$ $Zn = \frac{u}{a}$	<p style="text-align: center;">Објашњење ознака</p> <table border="0"> <tr> <td>P</td> <td>Површина газдинске класе</td> </tr> <tr> <td>Pn</td> <td>Нормална површина добног разреда</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>Ширина добног разреда</td> </tr> <tr> <td>zn</td> <td>Нормалан број добних разреда</td> </tr> <tr> <td>u</td> <td>Опходња</td> </tr> </table>	P	Површина газдинске класе	Pn	Нормална површина добног разреда	a	Ширина добног разреда	zn	Нормалан број добних разреда	u	Опходња
P	Површина газдинске класе										
Pn	Нормална површина добног разреда										
a	Ширина добног разреда										
zn	Нормалан број добних разреда										
u	Опходња										

Под нормалним распоредом добних разреда у простору подразумевамо такав поредак класа старости у простору и смер вођења сеча који омогућују коришћење састојине у време њене зрелости за сечу и без штете по њену околину (види слику број 50).

Положај сваке састојине у простору треба да буде такав да:

- сеча може стићи до ње без већих штета када буде зрела за сечу,
- друге састојине не трпе штету због коришћења наведене састојине (Miletić, 1954)⁸⁴.

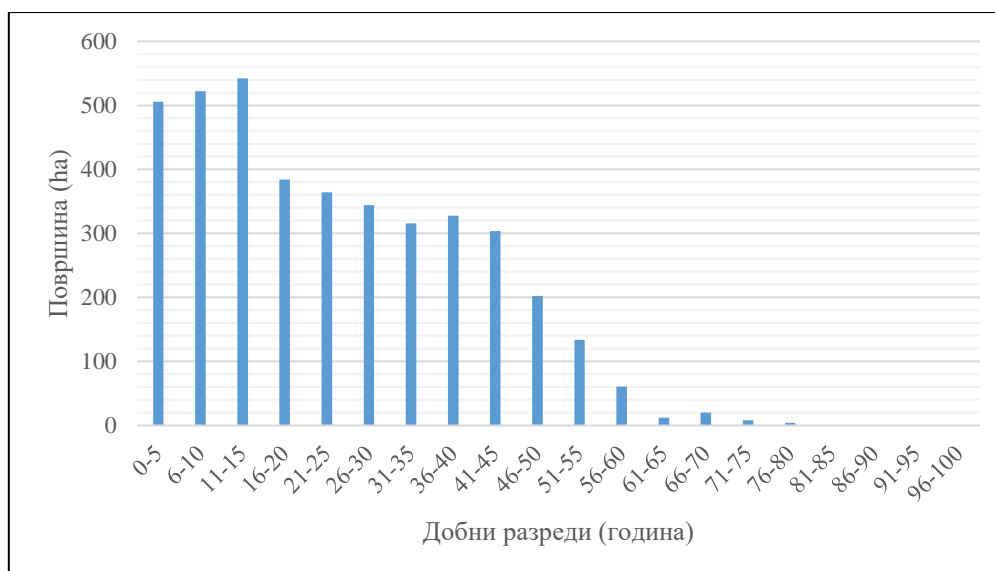
⁸⁴ Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma, knjiga 1, Beograd



Слика 50. Идеалан распоред добних разреда у простору (Chr. Wagner према Miletić, 1954)

Под **стварним размером добних разреда** подразумевама концентрацију површина једне ГК (или крупније планске јединице нпр. газдинског типа) по класама старости у моменту израде плана газдовања или неком другом моменту. Уношењем састојина и њихових површина у табелу у одређени добни разред долазимо до стварног размера добних разреда, који се по правилу мења током времена.

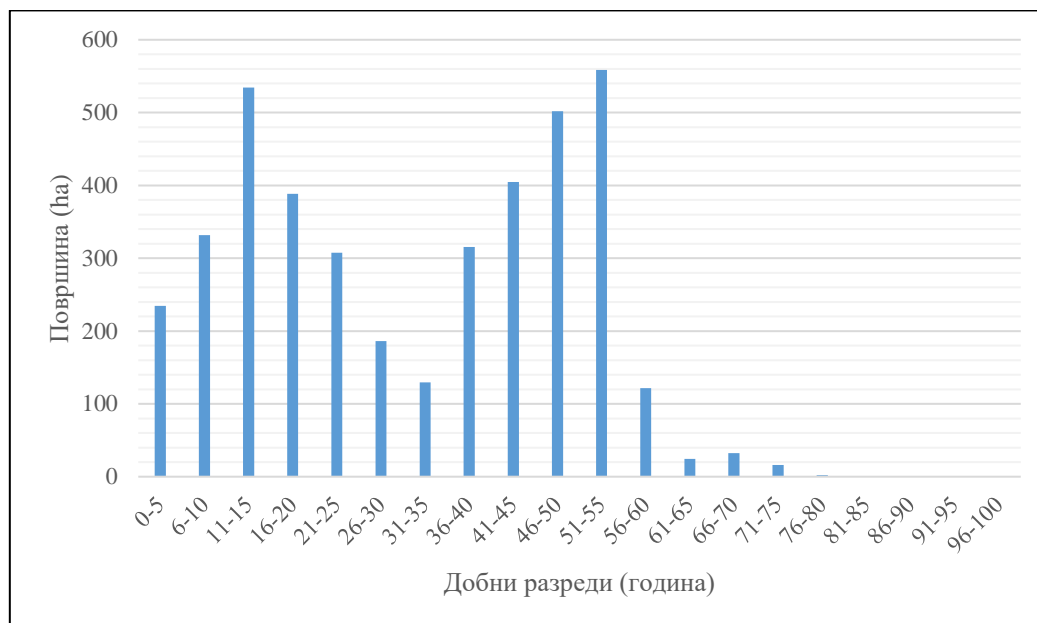
У пракси (стварности) најчешће срећемо различите врсте ненормалности размера добних разреда. Графички приказ ненормалног размера добних разреда са вишком младих састојина дат је на слици број 51.



Слика 51. Структура добних разреда са вишком младих састојина – ненормалан размер (Bettinger, 2009)⁸⁵

⁸⁵ Bettinger, P., Boston, K., Siry, J. P., Grebner, D L., 2009. Forest management and Planning. Academic Press, New York

У тим ситуацијама основни извор прихода долази од проредног приноса и често да једва покрива трошкове пословања шумског предузећа.



Слика 52. Структура добних разреда бимодалне шуме – ненормалан распоред (Bettinger, 2009)⁸⁶

Услучају да имамо вишак зрелих састојина, а недостатак младих или средњедобних састојина у наредном периоду можемо очекивати веће приливе у новцу али након тога настаје прекид у газдовању и све интервенције у будућности имају карактер инвестиција са великим трошковима. Често се дешава да имамо бимодални карактер ненормалности где имамо вишак младих и зрелих састојина док средњедобне састојине изостају. Пример једне бимодалне расподеле добних разреда дат је на слици број 52.

За разлику од динамичког карактера стварног размера добних разреда, **нормалан размер добних разреда** је статичка категорија која код непромењене опходње и ширине добног разреда подразумева једнаке површине по класама старости.

Основ метода добних разреда с обзиром да тежимо постићи нормалан размер добних разреда је и симулација еволуције добних разреда за различите претпостављене варијанте о висини коришћења. Површина периодичког коришћења калкулише се након пажљиве оцене односа стварног и нормалног размера добних разреда, а пре свега, заступљености најстаријих добних разреда.

Принос у следећем (првом) планском периоду се исказе прво површином (добијеном као резултат претходне анализе), а потом по одабиру састојина по приоритету за сечу и запремином увећаном за прогресивно смањен прираст чиме добијамо коначне вредности приноса.

Регулатор обима коришћења (трајност приноса) је нормална површина једног добног разреда.

⁸⁶ Bettinger, P., Boston, K., Siry, J. P., Grebner, D L., 2009. Forest management and Planning. Academic Press, New York

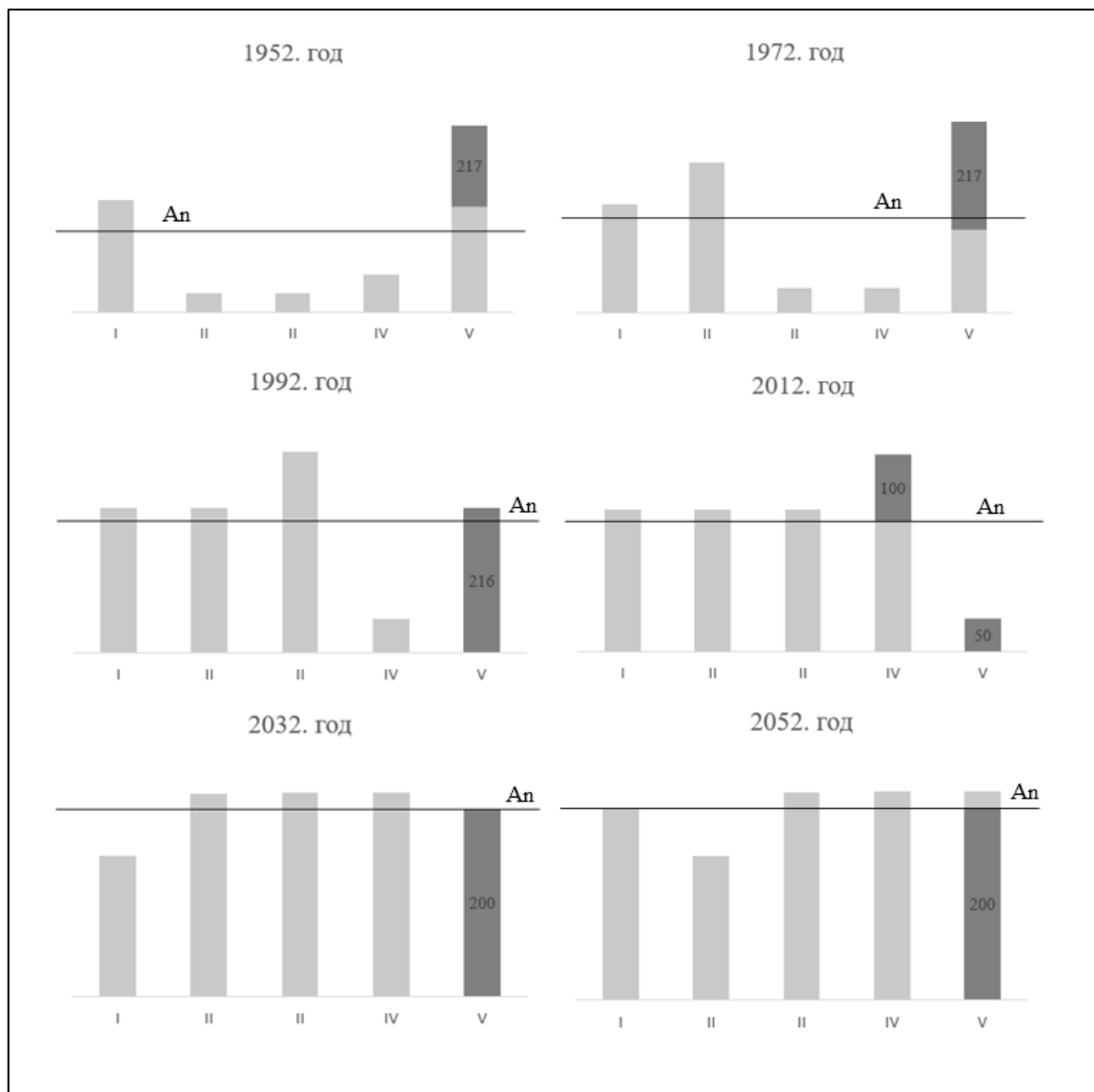
Пример: Симулација евалуације добних разреда

- У наредном тексту је дат пример калкулације приноса за ГЈ површине 1.000 ha, ненормалног размера добних разреда са израженим вишком површина у последњем добном разреду и мањком површина у II и III добном разреду, средњедобним састојинама, (види табелу број 11)
- Да би се ублажила ненормалност предложено је да се дефинише потрошно раздобље које би обухватило наредних 60 година са нешто интезивнијим коришћењем у односу на нормално коришћење ($A_n=1000/5=200$ ha)
- Сечива површина једног раздобља од 20 година у том случају износи $(50 + 100 + 500)/3 \approx 217$ ha
- У табели 11 и на слици број 53 (где је представљена графичка симулација развоја добних разреда за наредних 100 година код претпостављеног коришћења) види се значајна поправка размера добних разреда
- Овим поступком значајно се олакшава газдовање шумама у наредним генерацијама јер се стабилизује трајност производње на великим неуредним једнодобним шумским комплексима

Детаљна калкулација							
Стање добних разреда	Добни разреди						
	I	II	III	IV	V		
Почетно стање 1952. године	300	50	50	100	500 Коришћење 217 Остаје 283		
Стање почетком 1972. године	217	300	50	50	Остало Урасло Свега Коришћење Остаје	283 100 383 217 166	
Стање почетком 1992. године	217	217	300	50	Остало Урасло Свега Коришћење Остаје	166 50 216 216	
Стање почетком 2012. године	216	217	217	300 Коришћење: 100 Остаје: 200	Остало Урасло Свега Коришћење Остаје 50 50 50	
Стање почетком 2032. године	100 50				Остало Урасло Свега Коришћење Остаје 200 200 200	
Свега	150	216	217	217			

Стање 2052. године тј. у почетку 2. опходње	200	150	216	217	Остало
					Урасло	217
					Свега	217
					Коришћење	217
					Остаје

Табела 11. Развој добних разреда на бази дефинисаног потрошног раздобља од 60 година (Miletić, 1954)⁸⁷



Слика 53. Графички приказ симулације добних разреда у зависности величине потрошног раздобља од 60 година (Miletić, 1954)⁸⁸

⁸⁷ Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma, knjiga 1, Beograd

⁸⁸ Isto

Оцена метода добних разреда

- Метод је настао еволуцијом из Котиног метода поделе површина на привредна раздобља
- Има широку примену, и данас, у газдовању једнодобним или приближно једнодобним шумама
- У комбинацији површине са запремином и прогресивно смањеним запреминским прирастом даје добре резултате у газдовању једнодобним шумама
- Метод је једноставан и јасан за примену, евиденцију и контролу јер користи стварне површине
- Прегледан јер се директно оцењује однос стварне и нормалне површине добних разреда за конкретну шуму
- Реалан јер се план израђује само само за први плански период
- Савремена варијанта овог метода данас узима у обзир принос из задњег доброг разреда (главни) и принос из млађих добних разреда (предходни – проредни)
- Недостатак метода је пре свега у недовољном вођењу рачуна о затеченом састојинском стању
- Проблем код овог метода је и што постоје велике жртве код изразито ненормалних размера добних разреда појединих шума

9.1.1.4 Метод умереног састојинског газдовања

Метод умереног састојинског газдовања је комбинација принципа састојинског газдовања и метода добних разреда. Основ метода лежи у чињеници да се зрелост састојина за сечу утврђује на основу два критеријума:

- Старости, те отуда и значај утврђивања старости у једнодобним шумама,
- Затеченог састојинског стања.

Приликом теренских радова, при изради описа станишта и састојина, прикупљају се информације о општем састојинском стању које са довољно сигурности могу обезбедити рангирање састојина у односу на степен зрелости за сечу (хитност главног коришћења) у категорије:

1. **Састојине одлучно зреле за сечу** (хитне - нужне сече), које обухватају: презреле и престареле састојине које су прешле опходњу, просветљене састојине, састојине чије је коришћење нужно из шумско узгојних разлога (наставак планских подмлађивања, уклањање причувака, сече осветљавања и сл.).
2. **Састојине зреле за сечу** (у којима су потребне сече) обухватају лоше формиране, болесне и јако оштећене састојине, састојине које не одговарају станишту те треба извршити супституцију врсте, састојине чије је коришћење потребно због интереса просторног поретка (реда), састојине чија структура одговара газдинском циљу и чије пролонгирање коришћења иде на уштрб финансијских ефеката.

3. **Састојине на граници сечиве зрелости**, су оне које ће вероватно у току следећег планског периода достићи зрелост за сечу, а и оне састојине које, иако још нису зреле, у случају посебних захтева газдинства могу доћи у главно коришћење, а да не наступе економске штете или лоше последице по просторни ред.

Сама калкулација приноса тече у две фазе. I фаза – обухвата:

- 1) оцену могућности обезбеђивања строжије или умереније трајности приноса **на нивоу шумског подручја**,
- 2) израду **привременог програма сеча** (види табелу број 12).

Привремени програм сеча							
Ознака места		Хитно потребне сече		Потребне сече		Не граници сечиве зрелости	
Одељење/одсек	Газдинска класа	P (ha)	V (m ³)	P (ha)	V (m ³)	P (ha)	V (m ³)

Табела 12. Изглед табеле привременог програма сеча

Збир површина из Привременог програма сеча, установљених по I и II критеријуму, даје укупну површину састојина (по различитим основама) зрелих за сечу, односно одређује горњу границу могућег приноса везано за површину, а преко ње и запремину (у m³).

Метод добних разреда се користи као регулатор трајности приноса. Анализом стварног размера добних разреда и његовим поређењем са нормалним, испитује се могућност за постизање умереније или строжије трајности приноса, притом водећи рачуна о стварном стању састојина, утицају досадашњих сеча на стање шума као и значају газдинске класе у укупном шумском фонду.

При израженом присуству површина зрелих и презрелих састојина (ненормалан размер добних разреда) у план обнављања је могуће унети површину састојина већу од нормалне површине једног доброг разреда само у изузетним случајевима (нпр. у случају лошег здравственог стања шума, врло повољних осталих газдинских услова, у шумским газдинствима где конкретна газдинска класа нема већи значај са еколошког и економског аспекта, у случају врло неповољне обраслости и састава шума).

Код састојина у којима доминирају млађе састојинске категорије приносне резерве, и у циљу поравнања приноса по периодима обезбеђују се кроз проредни (претходни) принос.

У II фази се израђује **коначан план сеча главног коришћења** уношењем састојина по хитности за сечу у план обнављања једнодобних шума док се не достигне површина одређена као коначан принос коришћења методом добних разреда. **Укупан принос** за конкретну газдинску класу представља укупна запремина, по врстама дрвећа, састојина унесених у план увећана за прогресивно смањен прираст.

Пример:

Калкулисати принос по методи умереног састојинског газдовања за газдинску класу високих шума китњака на типу шуме китњака (*Quercetum montanum turpicum*) на киселом смеђем земљишту (26 481 481) у газдинској јединици „Златица“ која припада Националном парку Ђердап.

I фаза

1) Оцена могућности обезбеђивања строжије или умереније трајности приноса на нивоу шумског подручја (националног парка), а у оквиру наменске целине „26“:

- ✓ обраста површина НП „Ђердап“ је 37.052,89 ha,
- ✓ наменска целина „26“ - намењена заштити од површинске ерозије I степена чини 65,3% обрасте површине,
- ✓ укупна површина високих једнодобних шума китњака (састојинска припадност 481-високе шуме китњака) у наменској целини „26“ обухваћених са седам газдинских класа је 2.277,52 ha, односно нормална површина доброг разреда је:

$$A_n = \frac{\Sigma f}{z} = \frac{2277,52}{7} = 325,36ha$$

f – површина

z – нормалан број добних разреда

- ✓ зреле и презреле састојине покривају 1.125,35 ha или 49,4% од укупне површине високих једнодобних шума китњака,
- ✓ презреле састојине су заступљене на површини од 873,41 ha, што је знатно изнад нормалне површине једног доброг разреда високих шума китњака (325,36 ha),
- ✓ разређене састојине покривају 1,029 ha, што у односу на укупну површину високих китњакових шума износи 45.18%,
- ✓ процес сушења у зрелим и презрелим састојинама китњака јавља се са интензитетом од 5 - 25%.

Опходња у овим шумама због специфичне намене је 140 година. Одговарајуће опште потрошно раздобље према затеченом стању је 20 година.

Према претходним показатељима горња могућа мера приноса, умерена с обзиром и на висок степен разређености је:

$$873,41 ha + \frac{251,94}{2} = 999,38 ha$$

Презрелост, разређеност и сушење као изразите карактеристике китњакових шума су опредељујуће за утврђивање коначне мере приноса изражене површином. Уважавајући нормалну површину добног разреда и утврђену горњу могућу границу приноса **коначан принос високих шума китњака наменске целине „26“, изражен површином, износи 803,77 ha**, односно знатно је нижи од површине презрелих високих китњакових шума.

Такође, овако добијен принос расподељен је у два уређајна полураздобља (од по 5 година) и то у I полураздобље 493,10 ha, а у II полураздобље 310,67 ha, при чему ће ова друга површина бити већим делом обухваћена само припремним или припремним и оплодним секом, па је принос исказан у m^3 у знатној мери редукован.

- ✓ **Стање шума конкретне газдинске класе 26 481 481** - високе шуме китњака на типу шуме китњака (*Quercetum montanum typicum*) на киселом смеђем земљишту у националном парку је следеће:

Високе шуме китњака									
газдинска класа	очува-ност	Р	врста дрвећа %		В		Iv		Pi
		ha	китњак	Ост.	m^3	m^3/ha	m^3	m^3/ha	
26 481 481	Очуване	290,13	90	10	52 473	181	1 008	3,47	1,92
	Разређене	471,57	88	12	81 512	173	1 324	2,81	1,62
	Девастиране	0,42	97	3	68	170	1	2,50	1,47
	Σ	762,12	89	11	134 059	176	2 333	3,06	1,74

Табела 13. Стање шума за газдинску класу 26 481 481

- ✓ газдинску класу чине састојине китњака са знатним бројем примешаних врста дрвеће, где је учешће китњака у дрвном фонду 89%;
- ✓ просечна запремина је $176 m^3/ha$, а просечан текући запремински прираст (Iv) је $3,06 m^3/ha$,
- ✓ низак проценат прираста $pi=1,74\%$ јасно указује на ниске тренутне производне ефекте у типичним шумама храста китњака,
- ✓ доминантно присуства разређених састојина у укупном дрвном фонду које чине 62% од укупне површине газдинске класе,
- ✓ умереност појаве сушења шума која местимично има врло јак интензитет,

Високе шуме китњака										
газдинска класа	Р (ha)	добни разреди								
		Ia	Ib	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
26 481 481	668,69	7,70	31,84		18,22	13,44	24,59	111,68	121,75	339,47

Табела 14. Стварни размер добних разреда за газдинску класу 26 481 481

- ✓ газдинску класу карактерише и ненормално стање стварног размера добних разреда са вишком површина у класама старости изнад 100 година, а посебно у фази дозревања и зрелости, што указује **на нужно увећан**, главни принос у ближним одсечима времена, и потребу објективног одређивања дужине трајања

општег подмладног раздобља у циљу обезбеђивања трајности приноса, а у оквиру приоритетне намене комплекса.

$$A_n = \frac{\Sigma f}{z} = \frac{762,12}{7} = 108,9 \text{ ha}$$

Коначан принос изражен површином на нивоу националног парка, у газдинској класи 26.481.481 износи 406,65 ha, расподељен је у два уређајна полураздобља и то у I полураздобље 258,01 ha, а у II полураздобље 148,64 ha.

Овако утврђен принос (оквирно) на нивоу националног парка (шумског подручја) се преноси (распоређује) у основе газдовања шумама за газдинску јединицу.

- 2) **Стање шума газдинске класе 26 481 481 у газдинској јединици "Златица", која је интегрални део овог подручја, је следеће:**

Високе шуме китњака							
газдинска класа	очуваност	P	V		Iv		Pi
		ha	m ³	m ³ /ha	m ³	m ³ /ha	
26 481 481	очуване	72,10	10 101,6	140	167,44	2,32	1,66
	разређене	214,02	35 862,4	168	507,62	2,37	1,41
	Σ	286,12	45 864,0	160	675,06	2,36	1,47

Табела 15. Стање шума за газдинску класу 26 481 481 у ГЈ Златица

- ✓ газдинска класа 26.481.481 чини 37,6% укупне површине газдинске класе националног парка,
- ✓ стварни размер добних разреда и у овим шумама је крајње ненормалан са вишком презрелих, зрелих и дозревајућих састојина,

Висока шума китњака										
Газ. класа	P (ha)	добни разреди								
		Ia	Ib	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
26 481 481	245,52	7,70	8,30	-	-	5,60	14,20	29,70	93,34	86,68

Табела 16. Стварни размер добних разреда за газдинску класу 26 481 48

- ✓ просечна запремина у високим, за сечу зрелим, једнодобним састојинама китњака креће се у границама од 140 - 168 m³/ha, а оцењена оријентациона оптимална запремина (за иста станишта) је 350 - 450 m³/ha,
- ✓ текући запремински прираст се креће од 2,32 до 2,37 m³/ha у односу на 4,0 до 4,5 m³/ha колико је процењен потенцијал на оријентационо утврђеној оптималној запремини.

- 3) С обзиром на затечену састојинску ситуацију, у **привремени програм сеча**, ушле су све састојине китњака ове газдинске класе: 1) зреле за сечу са започетим процесом природне обнове, 2) све састојине китњака лошег квалитета и здравственог стања, а зреле за сечу и 3) зреле разређене састојине китњака.

Привремени програм сеча обухвата следеће састојине у газдинској јединици "Златица":

Одљење - одсек	Старост	Површина (ha)	Запремина (m ³)	Хитност главног коришћења	Врста сека
5с	148	15,54	1 729	Хитно потребне сече	завршни сек
7b	150	1,04	126	Хитно потребне сече	завршни сек
13b	140	2,00	430	Хитно потребне сече	завршни сек
15b	125	5,07	450	На граници сечиве зрелости	припремно-оплодни сек
16с	142	2,00	219	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек
25b	140	1,90	210	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек
25с	140	1,45	145	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек
26b	140	15,10	2 721	Хитно потребне сече	завршни сек
33b	130	1,62	69	На граници сечиве зрелости	припремно-оплодни сек
56a	140	10,40	763	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек
59a	143	4,70	206	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек
59b	145	16,50	1 460	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек
61a	144	6,70	1 418	Хитно потребне сече	завршни сек
65b	-	4,00	291	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек
67b	140	4,10	254	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек
68b	120	5,20	365	На граници сечиве зрелости	припремно-оплодни сек
75a	154	27,70	1 790	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек

Одљење - одсек	Старост	Површина (ha)	Запремина (m ³)	Хитност главног коришћења	Врста сека
84a	150	15,75	1 901	Хитно потребне сече	завршни сек
96b	150	8,90	668	Хитно потребне сече	завршни сек
100a	135	20,50	1 300	Хитно потребне сече	припремно-оплодни сек
105c	-	5,60	473	Хитно потребне сече	завршни сек
Укупно		105,14	7 522		припремно-оплодни сек
Укупно		70,63	9 466		завршни сек
Свеукупно		175,77	16 988		у газдинској јединици

Табела 17. Привремени програм сеча газдинску класу 26 481 481 у ГЈ Златица

II Фаза

У план сеча обнављања једнодобних шума, с обзиром на претходне оцене, нису ушле дозревајуће састојине, због опредељења очувања и стварања шумских резерви.

Све остале састојине су, по коришћеним критеријумима, у категорији **хитно потребне сече** обнављања, па су као такве ушле и у коначан **План сеча обнављања шума** (види прилог број 6).

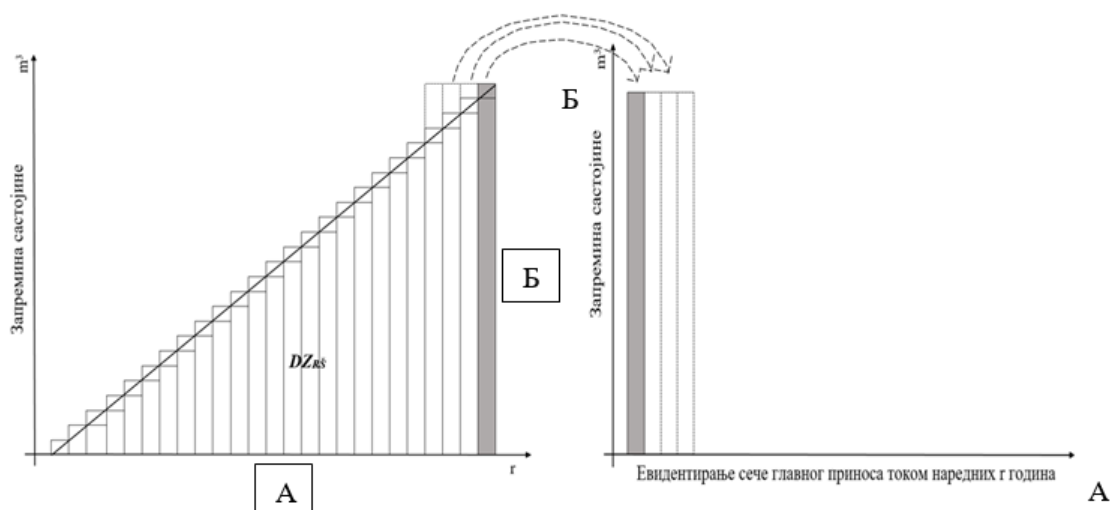
При утврђивању (планирању) обима, места и времена реализације у овом плану значајни елементи су:

- присуство подмлатка (започет, или не, процес природног подмлађивања),
- просторни распоред (са еколошког и економског аспекта),
- уједначеност петогодишњег коришћења,
- узгојне потребе осталих одсека у газдинској класи.

План је могуће реализовати само у случају обезбеђеног природног подмлађивања, односно условљен је годином пуног уroda семена.

9.1.2 Методи за одређивање приноса у једнодобним шумама по запремини

Код метода за одређивање приноса у једнодобним шумама разликујемо главни принос и принос прорета или предходни принос. Методи за одређивање главног приноса према запремини заснивају се на моделу нормалне (теоријске) запремине нормално уређене једнодобне шуме и заступљености састојина од оснивања до краја опходње као што је дато на слици број 54 (лево).



Слика 54. Графички приказ етата главног приноса према запремини током трајања једне опходње (t) у односу на нормалну запремину (модификовано према Čavlović, 2013)⁸⁹

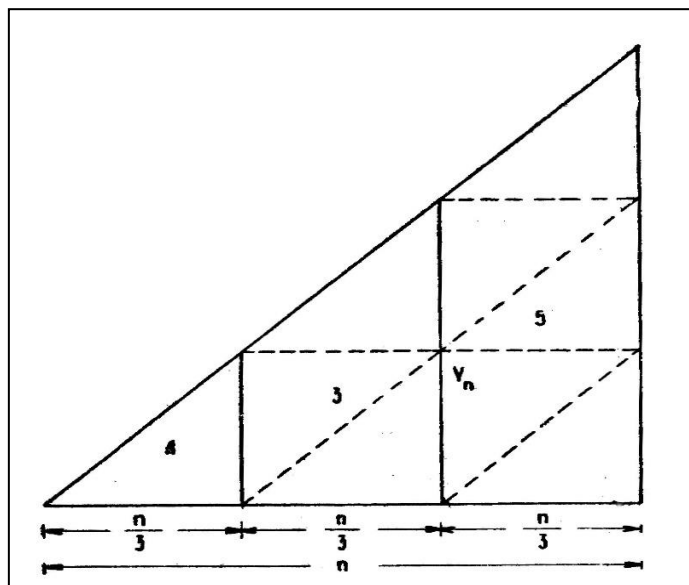
Укупна запремина нормално уређене шуме једнака је запремини правоуглог троугла ($A \times B / 2$) где је А дужина опходње (пример 100 година) са једнаком површином састојина за сваку годину старости шуме, Б је запремина састојине у задњој години опходње (пример $500 \text{ m}^3/\text{ha}$). Укупна нормална запремина шуме износи $100 \times 500 / 2 = 25\,000 \text{ m}^3$ или 250 m^3 по ha. Укупан принос који ова шуме може дати за време трајања једне опходње као главни принос (пример опходње од 100 година) представљен је као површина правоугаоника А x Б (види слику број 54 - десно) где је А број година опходње (100), а Б је етат главног приноса у задњој години опходње ($500 \text{ m}^3/\text{ha}$). Очекивани укупни принос, за шуму из овог примера, за период од једне опходње износи $100 \times 500 = 50\,000 \text{ m}^3$ односно дупло више од тренутне нормалне запремине али за период од 100 година. Након истека периода опходње сеча се враћа на прву површину на којој је процес сече започео.

9.1.2.1 Мелардов основни и унапређени метод

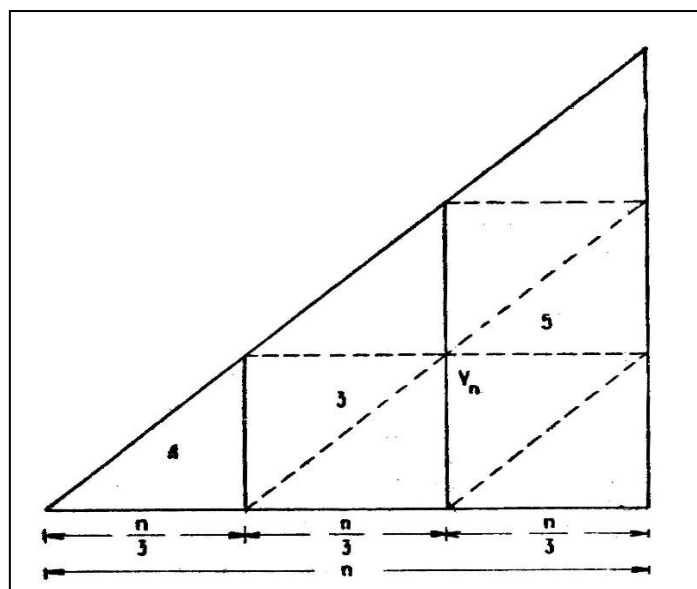
Основа Мелардовог метода се заснива на претпоставци да се шума налази у нормалном стању ако се дрвна запремина састојина појединих група старости унутар опходње налази у односу 5:3:1 између „јаког дрвета“, „средње јаког дрвета“ и „танког дрвета“. Три групе старости једнаке ширине којима одговарају наведене категорије дебљина, нпр. код опходње од 120 година, су: састојине старости од 1 до 40 година, које обухватају

⁸⁹ Čavlović, J. 2013. Osnove Uređivanja Šuma, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb

„танко дрво“, састојине старости од 41 до 80 година, „средње јако дрво“ и састојине старости од 81 до 120 година „јако дрво“. Уколико се груписање састојина односи на дебљинске степене (што се примењивало у каснијој фази развоја метода), односно циљне пречнике (пример 60 см за букву) онда се дрвна запремина „јаког дрвета“ налази у дебљинским степенима од 41 до 60 см, „средње јако дрво“ има пречнике и интервалу од 21 до 40 см и „танко дрво“ се налази у интервалу од 0 до 20 см. На сликама број 55 и 56 дат је приказ структуре запремине све три категорије у односу на опходњу или пречнике, где је у оба случаја међусобни однос запремина састојина појединих одсека времена или дебљина 1:3:5.



Слика 55. Однос запремине унутар појединих делова опходње



Слика 56. Однос запремине унутар појединих категорија пречника - Структура запремине по дебљинским групама по Мелардовом методу⁹⁰

⁹⁰ (n на слици представља запремину материјала унутар дебљинских група до 20см, 21-40см и 41-60см)

Основни Мелардов метод за рачунање главног приноса се може изразити следећом формулом (Medarević, 2006)⁹¹:

Формула за основни Мелардов метод

$$e = \frac{V}{\frac{u}{3}} = \frac{3V}{u}$$

Објашњење ознака

V	Запремина зрелог - „јаког дрвета“
u	Опходња
e	Годишњи принос

Убрзо након објављивања основне формуле уочени су одређени недостаци ове формуле. Основни недостатак је да приликом дужег обнављања већих површина „јаког дрвета“ није узет у обзир прираст „јаког дрвета“ који се јавља док се цела површина не обнови. Затим основни метод није узимао у обзир принос прореда који могу представљати значајне количине дрвне запремине. Унапређена формула Меларда се може дефинисати у следећој једначини:

Формула за унапређени Мелардов метод

$$P = \frac{V}{\frac{n}{3}} + \frac{1}{2}V \cdot t + \frac{1}{q}Mt'$$

Објашњење ознака

V	Запремина зрелог - „јаког дрвета“
M	Запремина шуме у којој се врше прореде
t	Процент прираста јаког материјала
t'	Интензитет прираста у састојинама средње јаког материјала
q	Интензитет коришћења (о до 1 односно 0-100%)
n	Опходња
P	Годишњи главни принос

⁹¹ Medarević, M. 2006. Planiranje gazdovanja šumama, Univerzitet u Beograd, Šumarski fakultet, Beograd

Пример:

- Површина шуме букве износи 400 ha,
- Укупна запремина износи 96 000 m³,
- Текући запремински прираст 7 m³ год,
- Опходња је прописана на 120 година,
- Распоред запремине према трећинама опходње износи:
 - V= 10 000 m³, у састојинама старости до 1/3 опходње,
 - V=26 000 m³ и проценат прираста 3,6% у састојинама старости од 1/3 до 2/3 опходње (t'), и
 - V= 60 000 m³ и проценат прираста 1,5%, у састојинама старости преко 2/3 опходње до краја опходње (t)
- Интезитет проређивања износи q= 0,66%,
 - ❖ Основни Мелардов метод $e=3 \cdot 60000 \text{ m}^3 / 120 = 1500 \text{ m}^3$ годишње,
 - ❖ Унапређени Мелардов метод који узима принос средње јаког материјала и прираст јаког материјала без јако танког (10 000 m³) је:
 - $P= 60000\text{m}^3/40 + 0,5 \cdot 60000 \cdot 0,015 + 26000 \text{ m}^3 \cdot 0,036 \cdot 0,66= 2567 \text{ m}^3$ годишње бруто запремине

9.1.2.2 Мантел-Масонова (Mantel-Masson) формула

Општи облик за годишњи главни принос (Eg) у нормално уређеној високој шуми дефинисан је Симонсовом (Simmons) формулом:

Симонсова формула

$$Eg = \frac{2u}{u^2 - x^2} \cdot C$$

Објашњење ознака

- u Опходња
- x Таксациона граница (старост састојина изнад које је утврђена запремина)
- C Измерени део дрвне залихе

Када је $x = 0$, онда је $C = V$ (шрафирани део на слици број 57) и тада Симонсова формула прелази у Мантел-Масонову формулу за годишњи принос:

Мантел-Масонова формула

$$E_g = \frac{2V}{u}$$

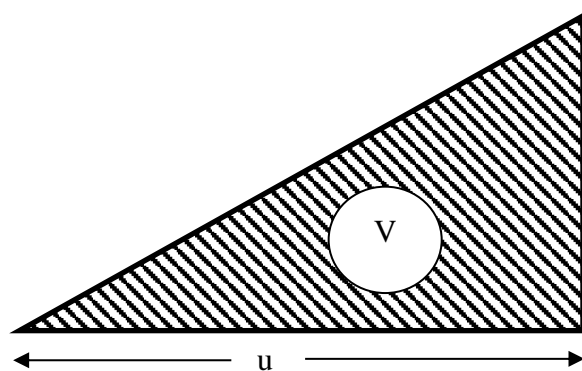
Објашњење ознака

E_g	Годишњи главни принос
V	Укупна запремина поседа или шуме
u	Опходња

Укупни принос је једнак двострукој запремини нормалне уређене шуме али за период од једне опходње. Годишњи принос је једнак укупној дрвној запремини подељен са бројем година опходње (шрафирани део на слици број 57).

Пример:

- Висока састојина букве на површини од 400 ha има укупну запремину $V=96\ 000\ m^3$ (шрафирани део на слици 59) са опходњом од 120 година
- Годишњи принос износи $E_g = 96\ 000\ m^3 \times 2 / 120 = 1600\ m^3$



Слика 57. Шематски приказ укупне дрвне залихе (V) по Мантел Масоновом методу (Модификовано према Клерас, 1965)⁹²

⁹² Клерас, D. 1965. Uređivanje šuma. Nakladni zavod znanje, Zagreb

9.1.2.3 Мелардова (Mélard) формула

Мелардова формула за израчунавање годишњег главног приноса нормално уређене високе шуме такође је настала из Симонсове формуле, тако што се при одређивању приноса не узима запремина састојина млађих од једне трећине опходње. Односно, када је у Симонсовој формули $x=1/3u$, тада је $C=V_1$ (шрафирани део на слици број 58) чиме добијамо облик формуле по Меларду за рачунање главног приноса на годишњем нивоу.

Мелардова формула за годишњи егат главног приноса

$$E_g = \frac{2,25V_1}{u}$$

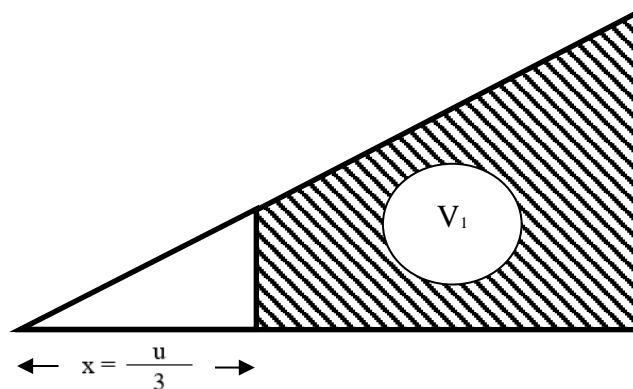
Објашњење ознака

V_1 Дрвна запремина састојина старијих од једне трећине опходње

u Опходња

Пример:

- Запремина састојина букве старости изнад 40 година износи $86\ 000\ m^3$, опходња износи 120 година
- $E_g = 86\ 000 \cdot 2,25 / 120 = 1612\ m^3$



Слика 58. Шематски приказ укупне дрвне залихе (V_1) по Мелардовом методу (Модификовано према Клерас, 1965)⁹³

Таксациона граница износи једну трећину опходње и за обрачун приноса узима се дрвна запремина састојина старијих од трећине опходње.

⁹³ Клерас, D. 1965. Uređivanje Šuma. Nakladni zavod znanje, Zagreb

9.1.2.4 Хуфнаглова (Hufnagl) формула

Као и претходне две формуле за обрачун годишњег главног приноса нормално уређене високе шуме, Мантел-Масонова и Мелардова, и Хуфнаглова формула је настала из Симонсове формуле, тј. општег облика формуле за годишњи главни принос. Дрвна запремина састојина која се узима за обрачун. За калкулацију главног приноса узима се запремина састојина старијих од половине опходње. Односно, када је у Симонсовој формули $x=u/2$, а $C=V_2$ (шрафирани део на слици број 59) она прелази у Хуфнаглову формулу.

Хуфнаглова формула за годишњи егат

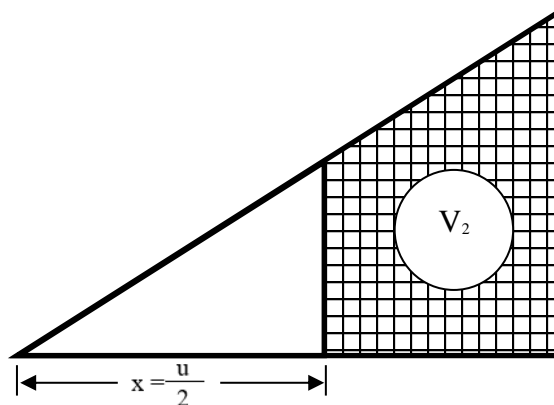
$$Eg = \frac{2,66V_2}{u}$$

Објашњење ознака

- V_2 Дрвна маса састојина старијих од половине опходње
- u Опходња

Пример:

- Запремина састојина букве старости изнад 60 година износи 75 000 m³, опходња 120 година
- $Eg = 2,66 \cdot 75\,000\text{m}^3/120 = 1662\text{ m}^3$



Слика 59. Шематски приказ укупне дрвне залихе (V_2) по Хуфнагловом методу (Модификовано према Клерас, 1965)⁹⁴

Таксациона граница износи једну половину опходње, а за обрачун приноса узима се дрвна запремина састојина старијих од половине опходње.

⁹⁴ Клерас, D. 1965. Uređivanje Šuma. Nakladni zavod znanje, Zagreb

9.1.2.5 Клепчева (Клерас) формула

Клепчева формула, такође настала из Симонсове формуле, узима запремину састојина изнад две трећине опходње као основ за рачунање главног приноса на годишњем нивоу. Таксациона граница x износи $2/3$ опходње, а за обрачун приноса узима се дрвна запремина састојина старијих од две трећине опходње, односно $C=V_3$ (шрафирани део на слици број 60).

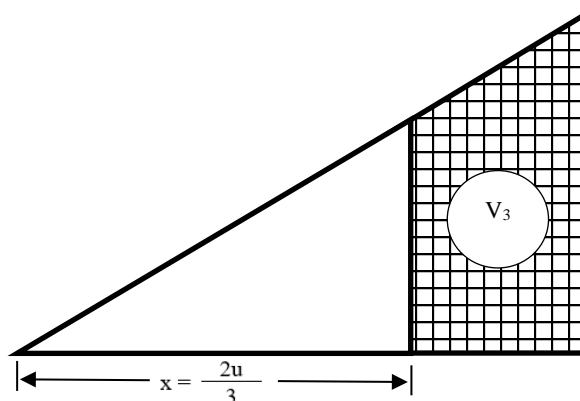
Клепчева формула за годишњи егат

$$E_g = \frac{3,6V_3}{u}$$

Објашњење ознака

V_3 Дрвна запремина састојина старијих од две трећине опходње

u Опходња



Слика 60. Шематски приказ укупне дрвне залихе (V_3) по Клепчевом методу (Модификовано према Клерас,1965)

Пример:

- Запремина састојина букве старости изнад 80 година износи $60\,000\text{ m}^3$, опходња 120 година
- $E_g = 3,6 \cdot 60\,000\text{ m}^3 / 120 = 1800\text{ m}^3$

9.1.2.6 Ханцликова (Hanzlich) формула

Ханцликова формула се често користила средином двадесетог века у Сједињеним Америчким Државама, а због коришћења прираста као променљиве величине, могућност њене примене сада је везана за шуме са доминантним учешћем престарелих састојина. Поред запремине престарелих састојина ова формула приликом калкулације приноса узима у обзир и годишњи запремински прираст који настаје у свим састојинама. Запремина престарелих састојина се дели са потрошним раздобљем које се дефинише на основу стања састојина. Општа формула за калкулацију приноса гласи:

Ханцликова формула за престареле састојине

$$E_g = \frac{V_m}{R} + I$$

Објашњење ознака

E_g	Принос
V_m	Запремина престарелих стабала
R	Потрошно раздобље
I	Годишњи запремински прираст

Пример:

Израчунати принос за шуму букве која се налази на површини од 350 хектара, са просечним запреминским прирастом од 4 m^3 по хектару. Укупна запремина престарелих састојина букве износи $75\,000 \text{ m}^3$, а потрошно раздобље је дефинисано на 30 година.

$$E_g = 75000 \text{ m}^3 / 30 + 350 \cdot 4 \text{ m}^3 = 2500 \text{ m}^3 + 1400 \text{ m}^3 = 3900 \text{ m}^3 \text{ годишње}$$

9.1.2.7 Герхардова и Хајерова формула

Герхардова и Хајерова формула за одређивање годишњег приноса припадају групи метода (диференцијални методи) утемељених на дрвној запремини и прирасту, а које су тежиле успостављању нормалних (теоретских) стања шуме при којима би трајно коришћење (принос) било једнако запреминском прирасту. Ове две формуле називају се и формуле односа нормалног и стварног стања. Формуле се користе за калкулацију приноса на нивоу састојине.

Хајерова формула

Вредност приноса узима у обзир текући запремински прираст (L_z) и стварну запремину (V_w), нормалну запремину (V_n) и период изједначења за који се рачуна принос (a - најчешће 10 година).

Хајерова формула

$$E = L_z + \frac{V_w - V_n}{a}$$

Објашњење ознака

E	Принос
L_z	Текући запремински прираст
V_w	Стварна запремина
V_n	Нормална запремина
a	Период за који се рачуна принос (уређајни период најчешће 10 година)

Пример:

Састојина букве у одсеку 14 а има стварну запремину од 250m³, нормална запремина износи 280m³, текући запремински прираст износи 7m³, уређајни период траје 10 година. Колико износи годишњи принос за конкретну састојину?

$E = 70 \text{ m}^3 + 250 \text{ m}^3 - 280 \text{ m}^3 / (10 \text{ година}) = 70 \text{ m}^3 + - 30 \text{ m}^3 = 40 \text{ m}^3$ за 10 година односно 4 m³ по ха на годишњем нивоу

Герхардова формула

Принос узима у обзир просек текућег и просечног прираста у време опходње (dGZ_u) и његова вредност се сабира са односом стварне и нормалне запремине за вредност посматраног периода (најчешће уређајни период од 10 година).

Герхардова формула

$$E = \frac{L_z + dGZ_u}{2} + \frac{V_w - V_n}{a}$$

Објашњење ознака

E	Принос
L_z	Текући запремински прираст
dGZ_u	Укупан просечни прираст у време опходње
V_w	Стварна запремина
V_n	Нормална запремина

Пример:

Састојина букве у одсеку 14 а има стварну запремину од 250 m^3 , нормална запремина износи 280 m^3 , текући запремински прираст износи 7 m^3 , просечни запремински прираст износи 5 m^3 , уређајни период траје 10 година. Колико износи принос за конкретну састојину?

$$E = (70 \text{ m}^3 + 50 \text{ m}^3) / 2 + (250 \text{ m}^3 - 280 \text{ m}^3) / 10 \text{ година} = 60 \text{ m}^3 + (-30 \text{ m}^3) = 30 \text{ m}^3 \text{ за } 10 \text{ година} \text{ односно } 3 \text{ m}^3/\text{ха} \text{ на годишњем нивоу}$$

9.1.3 Проредни претходни принос - $E_p(D)$

Проредни (претходни) принос дају младе незреле састојине у старости а, b, c... година. Прореди имају у првом реду узгојни задатак, поправку структуре и подизање квалитетних састојина, а тек у другом реду долазе до изражаја економски моменти коришћења.

Основни циљеви прореди са гледишта гајења шума су:

- одабирање и помагање фенотипски најквалитетнијих јединки,
- неговање облика дебла и круне одабраних стабала,
- регулисање састава састојине и расподеле стабала у састојини,
- нега висинског и дебљинског прираста.

Интензитети прореди ($i^0\%$) су дати на слици број 61 у односу на запремину и запремински прираст:

Слаб	15% од V	20% од Zv
Умерен	16 – 25% од V	40% од Zv
Јак	26 – 35% од V	60% од Zv
Врло јак	>35% од V	80% од Zv

Слика 61. Примери интензитета прореди по запремини и прирасту (Medarević, 2006.)⁹⁵

⁹⁵ Medarević, M. 2006. Planiranje gazdovanja šumama, Univerzitet u Beograd, Šumarski fakultet, Beograd

9.1.3.1 Клепчеве формуле за проредни принос

За калкулацију проредног приноса на нивоу конкретне састојине може се користити формула Клепча у којој је M означава дрвну запремину пре спровођења прореде, p

Клепчева формула

$$E_m = M \cdot \left(1 - \frac{1}{1.0p^l}\right) \cdot \frac{1}{q}$$

Објашњење ознака

- M Дрвна запремину пре спровођења прореде
- p Процент прираста
- l Период за који се врши планирање приноса (у нашим условима најчешће 10 година)
- q Интезитет прореде у односу на прираст (може износити од 0 до 1 тј. од 0 до 100 процената од прираста)

представља проценат прираста, l представља период за који се врши планирање приноса (у нашим условима најчешће 10 година), q представља интезитет прореде у односу на прираст, а E_m представља проредни принос. Детаљан опис овог метода дат је у књизи Уређивање шума (Клерас, 1965)⁹⁶.

Пример:

Састојина букве стрости 80 година има просечну запремину од 270 m³/ha, проценат прираста p износи 2,0%, плански период износи 10 година, а интезитет прореде у односу на прираст износи 66%. Израчунај проредни принос за конкретну састојину за наредно уређајно раздобље.

$$E_m = 270 \cdot (1 - 1/1,02^{10}) \cdot 0,66 = 270 \cdot (1 - 0,8) \cdot 0,66 = 54 \cdot 0,66 = 35,6 \text{ m}^3/\text{ha} \text{ за } 10 \text{ година}$$

Када се етат прореда изражава по формули:

⁹⁶ Клерас, D. 1965. Uređivanje šuma, Zagreb, Nakladni zavod znanje

$$Em = Vm \cdot \frac{p}{100} \cdot \frac{1}{q}$$

где је Vm дрвна запремина састојина предвиђених за прореду; p проценат прираста; $1/q$ фактор реализације) у добро обраслим средњедобним састојинама где је $p=3\%$, а $1/q=1/3$, вредност проредног приноса се креће око 1% од укупне запремине, односно трећину њиховог прираста.

Пример:

Укупна запремина букових шума на примеру газдинске јединице Источна Борања износи 600000 m^3 , док би у складу са горе наведеном формулом годишњи износ проредног приноса требао износити 6000 m^3 .

9.1.3.2 Хартиг-Бакингов (Hart - Becking) фактор размака стабала

Овај метод узима у обзир однос просечног размака између стабала (a) и доминантне висине стабала у састојини (H). Метод је доста једноставан и даје оквирне, препоручене, јачине проредног приноса. Добре резултате може дати у униформним просторним распоредима код вештачки подигнутих састојина (црног и белог бора, дуглазије и сл.). Фактор, стајалишни простор стабала, се обележава са S и израчунава по следећој формули:

Хартиг-Бакингов фактор

$$S = \frac{a}{H} \cdot 100$$

Објашњење ознака

S	Фактор размака стабала или стајалишни простор у %
a	Просечни размак између стабала
H	Висина доминантних стабала (просек)

На основу израчуаног фактора S препоручене су следеће јачине проредног захвата: $S = 16\%$ слабе проредне; $S = 19\%$ умерене проредне; $S = 22\%$ јаке проредне; $S = 25\%$ врло јаке проредне.

Такође, на основу израђених табела, које представљају зависности броја стабала (N) од доминантних висина стабала (H) и фактора размака (S) могу се очитати вредности броја

стабала који треба да има састојина код конкретне висине за одређени фактор размака стабала.

9.1.3.3 Матићева формула

Интезитет прореда по запремини према Матићу (i - дат у процентима) зависи само од старости састојине (n) изражене у декадама (нпр. за састојину стару 50 година у формулу се уноси број 5 као пета декада). Одавде произилази да је јачина захвата за одређену

Матићева формула

$$i = \frac{1}{n} \cdot 100$$

Објашњење ознака

i	Интезитет сече-прореда %
n	Старост састојине изражена у броју декада

старост увек иста (у старости састојине од 30 година интезитет је 33,3%, у старости од 40 година интезитет је 25% итд).

Пример:

- Састојина у старости 50 година има просечну запремину од $300 \text{ m}^3/\text{ha}$;
- Интезитет прореда биће $i = 1/5 \cdot 100 = 20\%$, односно етат (у наредних 10 година) ће бити $E = 300 \cdot 0,2 = 60 \text{ m}^3/\text{ha}$

9.2 Методи за одређивање приноса у пребирним шумама

9.2.1 Контролни метод Гирноа - Биолеја

Основни контролни метод представља изграђен систем уређивања шума који има за задатак:

- производити највише могуће,
- производити што бољим средствима,
- производити најбољи квалитет (Miletić, 1951)⁹⁷.

Контролни метод заснива се на следећем:

- Одељења су стална, добро ограничена и не треба да прелазе површину од 10-15 ha. Мања одељења су са више аспеката целисходнија.
- Основна радна операција контролног метода је инвентура, при чему се мере сва стабла изнад таксационе границе и групишу у дебљинске степене ширине 5 cm.

⁹⁷ Miletić, Ž. 1951. Osnovi uređivanja prebirne šume, knjiga druga, Zadržna knjiga, Beograd

$$I_V = \frac{(V_2 + N) - V_1 - V_{us}}{l}$$

Објашњење ознака

I_V	Текући периодични запремински прираст
V_2	Запремина последњег инвентарисања
N	Искоришћена запремина између два премера
V_1	Запремина предходног инвентарисања
l	Опходњица (6-8 година, изузетно 10 година)
V_{us}	Запремина ураслих стабала

- Запремина се одређује у дубећем стању на основу једноулазних или двоулазних запреминских таблица. Јединица запремине је *silva* која се мање или више разликује од m^3 . За претварање запремине исказане у *silvama* у m^3 потребно је познавати фактор корекције.
- Текући периодични запремински прираст се одређује :
 - ✓ по Гирно - Биолејевом основном поступку по дебљинским разредима, или
 - ✓ сумарним начином за читаво одељење.

Контролни метод се састоји у **периодичном контролисању** запремине (отуда му и име) у дубећем стању уз вођење тачне евиденције искоришћених запремина. Затим се на основу тога се одређује запремински прираст протеклог уређајног периода што је основ за одређивање приноса у наредном уређајном периоду (Medarević, 2006).

Периодични прираст, који представља укупну производњу са запремином ураслих стабала, израчунава се следећом формулом:

$$I_V = (V_2 + N) - V_1$$

Објашњење ознака

V_2	Запремина последњег инвентарисања
N	Искоришћена запремина између два премера
V_1	Запремина предходног инвентарисања

Да би се утврдио текући запремински прираст на годишњем нивоу, за почетну запремину (V_1), користи се следећа формула:

при чему се запремина ураслих стабала (она стабла која су између два инвентарисања прешла таксациону границу) рачуна на следећи начин:

$V_{us} = \frac{N_{7,5}}{S_{12,5}} V_{12,5}$	<p style="text-align: center;">Објашњење ознака</p> <table><tr><td>$V_{12,5}$</td><td>Средња запремина степена 12,5</td></tr><tr><td>$N_{7,5}$</td><td>Број стабала степена испод таксационе границе</td></tr><tr><td>S</td><td>Време задржавања</td></tr></table>	$V_{12,5}$	Средња запремина степена 12,5	$N_{7,5}$	Број стабала степена испод таксационе границе	S	Време задржавања
$V_{12,5}$	Средња запремина степена 12,5						
$N_{7,5}$	Број стабала степена испод таксационе границе						
S	Време задржавања						

Према Miletić (1951) контролни метод се не задржава само на питању одређивања прираста запремине, који је по њему „сразмерно уско техничко питање“. Његов значај је много шири и обимнији.

- Метод се служи **експерименталним методом** посматрања утицаја извршених сеча на промене запремине и производњу;
- Принос се одређује по одељењима;
- Захват сече у инвентар треба да је умерен с обзиром на циљеве газдовања и кратку опходњицу;
- Сечом и праћењем ефеката настоји се свако одељење постепено привести у стање равнотеже;
- При првом уређивању шуме принос се утврђује помоћу **умереног интензитета пребирања** (1,5 - 2% на годишњем нивоу);
- У наредним уређајним периодима принос је једнак, мањи или већи од прираста.
- Контролни метод не познаје пречник сечиве зрелости;
- Уравнотежено стање по основном контролном методу се тражи у самој шуми.

Важан задатак у оперативном смислу везан је за контролу коришћења по основним елементима (врстама дрвећа, дебљинским категоријама и сл.).

9.2.2 Гочка варијанта Контролног метода

Поред основног Гирно – Биолејевог контролног метода постоји неколико његових варијанти. Неке од њих, као што је Гочка варијанта која се примењује у пребирним шумама Србије, настоје да елиминишу неке, по њиховом мишљењу начелне недостатке основног контролног метода, па у исти уносе извесне нове моменте битног карактера (Miletić, 1951)⁹⁸

Основне поставке Гочке варијанте биле би следеће:

- премер свих стабала изнад таксационе границе (тотални премер), уз обавезно трајно обележавање места мерења пречника;
- усвајање опходњице од десет година, као узгојно и економски одмерене;

⁹⁸ Miletić, Ž. 1951. Osnovi uređivanja prebirne šume, knjiga druga, Zadržna knjiga, Beograd

- текући запремински прираст, при првом увођењу метода, одређује се бушењем довољног броја стабала појединих врста дрвећа у сваком одељењу, а применом метода који се базирају на дебљинском прирасту, ређе на времену прелаза, односно времену задржавања;

Рачунање запреминског прираста по методу дебљинског прираста

$$Iv_d = \frac{\Delta V}{a} \cdot i_d \cdot N_d$$

Објашњење ознака

I_d	Изравната вредност дебљинског прираста у степену
Iv_d	Текући запремински прираст
N_d	Број стабала у степену d
ΔV	Тарифна разлика запремине два суседна степена
a	Ширина степена у mm

- текући запремински прираст је колебљива величина, па једном одређена његова величина није израз праве продуктивности састојина; ово се мора имати у виду при употреби величине текућег запреминског прираста приликом калкулисања приноса;
- формирање газдинских класа - уређајних разреда од одељења сличних по станишним и састојинским приликама, за које је могуће одабирати заједничке циљеве будућег газдовања и мере и средства за њихово остваривање;
- одређивање циљева будућег газдовања и мера и средстава за њихово остваривање по газдинским класама (види слику број 62):
 - одређивање најповољније смесе,
 - одређивање уравнотежене запремине,
 - одређивање пречника сечиве зрелости појединих врста дрвећа;

Газдинска класа	Оптимална смеша	Уравнотежена запремина m ³ /ha	Пречник сечиве зрелости (cm)	
	јела : буква		јела	буква
I a	60 : 40	316	40 - 50	40 - 45
I b	50 : 50	243	35 - 40	35 - 40
II	70 : 30	397	55 - 60	40 - 45
III	70 : 30	437	65 70	45 - 50

Слика 62. Оптималан размер смесе, уравнотежена запремина и пречник сечиве зрелости на Гочу 1958. године (Milojković, 1972⁹⁹ по Miletić)

⁹⁹ Milojković, D. 1972. Uređivanje šuma, Dopunska predavanja. Beograd

- посебан поступак калкулисања приноса по одељењима (Образац за калкулацију приноса - Слика 64)

Реална примена овог метода подразумева уређено газдовање и сређене односе, посебно кад су у питању **евиденција и контрола реализације** планираних пребирних сеча.

Калкулација приноса

Периодични принос састојине израчунава се по формули:

$E = V_w + I_v - V_n$	<p style="text-align: center;">Објашњење ознака</p> <p>I_v Текући периодични запремински прираст</p> <p>V_n Запремина којој тежимо на крају првог уређајног раздобља (етапна уравнотежена запремина)</p> <p>V_w Стварна запремина</p> <p>E Принос</p>
-----------------------	--

Периодични запремински прираст (I_v) се користи на посебан начин при калкулацији приноса, односно утврђивања **запремине пре сече (V_{fin})** и **запремине после сече (V_{in})**.

Поступак при калкулисању приноса био би следећи: полази се од садашње запремине састојине (по h_a), разврстане по врстама дрвећа (V_w). Овој запремини додаје се петогодишњи текући запремински прираст (I_{v1}) и добија се запремина састојине у средини планског периода (V_{fin}). Затим се предвиђа сеча по врстама дрвећа (E) у таквом износу да се после додавања петогодишњег запреминског прираста (I_{v2} стања после сече) на добијено стање после сече (V_{in}) може на крају уређајног раздобља (на средини опходњице) постићи жељена (планирана) смеша и запремина (V_n). Наредне формуле се користе при обрачунању приноса:

$$V_{fin} = V_w + \frac{I_{v1} \cdot n}{2}$$

$$V_{in} = V_w + \frac{I_{v1} \cdot n}{2} - E$$

$$p_i = \frac{I_{v1}}{V_w} \cdot 100$$

$$I_{v2} = V_{in} \cdot 0,0 p_i$$

$$V_{fin} = V_w + \frac{I_{v1} \cdot n}{2}$$

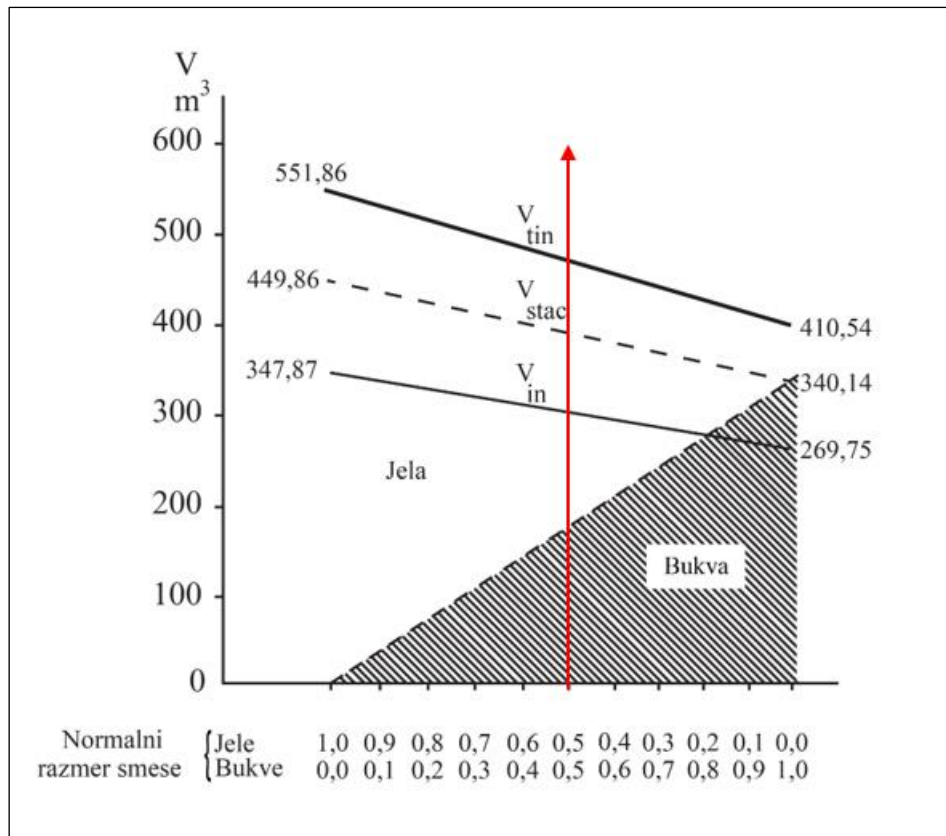
Објашњење ознака

Vw	Стварна запремина
E	Етат
Iv1	Годишњи прираст у доба уређивања
Iv2	Годишњи прираст после сече
Vn	Етапна уравнотежена запремина достижна на крају уређајног периода
Vfin	Запремина пре сече
Vin	Запремина после сече
N	Број година половине опходњице (5 година)
p	Процент прираста

Код утврђивања просечне уравнотежене запремине (Vstac) пребирних састојина јеле и букве, полази се у првом реду од сваког појединачног одељења и његове просечне запремине по ha код одређеног стварног размера смесе у доба уређивања. У даљем поступку врши се изравнавање тих података¹⁰⁰. На слици 63 приказана је зависност просечне уравнотежене запремине (Vstac)¹⁰¹ од размера смесе.

¹⁰⁰ Поступак утврђивања просечне уравнотежене запремине примењен при разради Гочке варијанте контролног метода детаљно је описан у Miletić, Ž. (1962). Planiranje proizvodnih ciljeva pri uređivanju prebirnih šuma jele i bukve. Glasnik šumarskog fakulteta br.26, (65-87). Beograd

¹⁰¹ Ознака Vstac са слике 63 и из примера одговара ознаци Vn из обрасца



Слика 63. Зависност нормалне просечне запремине (V_{stac}) од разmere смесе у мешовитој пребирној шуми по Miletiću (1954)¹⁰²

Вредности нормалних просечних запремина у стационару тј. на средини опходњице за различите разmere смесе користе се за упоређивање са стварним запреминама и стварним размерама смесе. Код нарушеног размера смесе основни циљ при калкулацији приноса применом Гочке варијанте контролног метода јесте да дугорочно поправи размер смесе, односно повећа учешће јеле на рачун букве али и обрнуто ако су лошији бонитети станишта. Други задатак јесте приближавање стварне запремине уравнотеженој у зависности од размера смесе и бонитета станишта. За сваку газдинску класу се утврђују дугорочни иделани циљеви у погледу размера смесе и уравнотежене запремине којима се тежи, а који би омогућили да периодични принос пребирне шуме буде једнак њеном периодичном запреминском прирасту.

¹⁰² Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma, knjiga 1, Beograd

Пример калкулације приноса по Гочкој варијанти контролног метода приказан на слици 64:

Почетна (садашња) запремина одељења износи 368 m³/ha код размера смесе 52:48 у корист букве, Iv букве је 3,3 m³/ha годишње и Iv јеле 3,7 m³/ha годишње.

Уравнотежене просечне запремине (V_n) очитане са слике број 63 за следеће размере смесе износе:

- за почетни размер смесе буква 52 % и јела 48% - V_n требало би да износи 382 m³/ha
- за размер смесе буква 50 % и јела 50% (наш етапни циљ) - V_n требало би да износи 395 m³/ha
- за размер смесе коме тежимо буква 40 % и јела 60% - V_n требало би да износи 406 m³/ha (коначни циљеви)

Планираним етатом од 12% за букву и 8% за јелу (интензитет у односу на запремину у средини опходњице) очекује се повећање запремине од 30 m³/ha на крају првих 10 година и тиме приближавање нормалној запремини, остварена је поправка размера смесе у корист јеле за 2% односно смањења учешћа букве.

одељење/ одсек	Садашња запремина				Петогодишњи Iv на почетку периода				Запремина у средини опходњице				Предлаже се за сечу			
	буква	јела	ост.	Σ	буква	јела	ост.	Σ	буква	јела	ост.	Σ	буква	јела	ост.	Σ
	m ³				m ³				m ³				m ³			
10 а	191	177		368	16,5	18,50		35,00	208	196		403,00	25,00	16,00		41,00

одељење/ одсек	Интензитет сече				Запремина после сече				Петогодишњи Iv на запремину после сече				Запремина на крају опходњице			
	буква	јела	ост.	Σ	буква	јела	ост.	Σ	буква	јела	ост.	Σ	буква	јела	ост.	Σ
	%				m ³				m ³				m ³			
10 а	0,12	0,08		0,10	183	180		363,00	16	19		36	199	199		398
													50%	50%		

одељење/одсек	Уравнотежена запремина				У даљој будућности		Тип шуме
	Размер смесе на почетку опходњице	V _n	Размер смесе на крају опходњице	V _n	размер смесе	V _n	
	лишћарн:четинари				лишћарн:четинари		
10 а	52:48 %	382 м3	50:50 %	395 м3	40:60 %	406 м3	721

Слика 644. Образац за калкулацију приноса по Гочкој варијанти контролног метода

У примеру калкулације приноса по Гочкој варијанти који је приказан на слици 64 (види трећи део табеле) дефинисан је дугорочни циљ у односу на оптималан размер смесе и уравнотежену запремину (40% лишћара и 60% четинара и V_n=406 m³/ha), а етапни (непосредни) циљ (50% јеле и 50% букве) представља реалну могућност поправки у наредних 10 година у односу на затечено стање (52 јеле и 48% букве).

9.2.3 Метод Клепча за рачунање приноса у пребирним шумама

Обрачун приноса у пребирним шумама по овом методу заснива се на калкулацији приноса „из великог у мало“ и „из малог у велико“, односно обрачун приноса за газдинску јединицу и истовремено за конкретно одељење (састојину) (Клерас, 1965). Обрачун приноса за газдинску јединицу врши на бази обрачуна за сваку издвојену рачунску јединицу (одељења груписана на основу истог типа шуме и истог бонитетног разреда). Истовремено се обрачунава принос (етат) за сваку састојину појединачно, а након тога је потребно суму етата који су утврђени за сваку састојину ускладити са етатом обрачунатим на нивоу рачунске јединице.

Код овог метода при обрачуну приноса за састојину користи се: запремина по хектару непосредно пре сече, проценат текућег запреминског прираста, период трајања опходњице (најчешће у трајању од 10 година) и коефицијент редуције (обраст). Коефицијент редуције f (однос стварне и нормалне запремине) износи 1 ако је нормална запремина пре сече једнака стварној запремини пре сече, односно мањи је од један ако је стварна запремина мања од нормалне. Коефицијент f је већи од 1 ако је стварна запремина већа од нормалне.

Клепчева формула

$$E_m = M \cdot \left(1 - \frac{1}{1.0p^l}\right) \cdot f$$

Објашњење ознака

E_m	Принос по јединици површине
M	Запремина пре сече
p	Процент прираста
l	Опходњица
f	Коефицијент редуције (обраст)

Наведена једначина може се користити за одређивање етата (приноса) пребирне сече и на нивоу шуме и на нивоу састојине, уз познавање одговарајућих вредности о дрвној запремини и проценту запреминског прираста који се односе на наведене нивое.

Пример:

Одредити принос у пребирној шуми јеле и букве површине 100ha, уз коришћење следећих елемената.

- Запремина пре сече износи $M=550 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Опходњица је $l=10$ година
- Процент прираста је $p=2\%$
- Коэффициент редукције је $f=1$

1a) Годишњи принос по јединици површине (E_m)

$$E = M \cdot (1 - 1/1,0p^l) \cdot f = 550 \cdot (1 - 1/1,02^{10}) \cdot 1 = 550 \cdot 0,18 \cdot 1 = 99 \text{ m}^3/\text{ha}$$

1b) Годишњи принос на укупној површини пребирне шуме

$$E = M \cdot (1 - 1/1,0p^l) \cdot f \cdot F/l = 99 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot 10 \text{ ha} = 990 \text{ m}^3 \text{ бруто запремине годишње}$$

1c) Периодични принос (плански период од 10 година) на нивоу пребирне шуме

$$E = M \cdot (1 - 1/1,0p^l) \cdot f \cdot F = 99 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot 100 \text{ ha} = 9900 \text{ m}^3 \text{ бруто запремине за уређајни период од 10 година}$$

9.2.4 Метод калкулације приноса теоретске нормалне пребирне шуме на основу нормала пре и после сече (метод Милетића)

Основне теоријске поставке овог метода изложио је у свом раду Miletić (1952)¹⁰³ где аутор полази од нормалне запремине у пребирним шумама добијене по једноставном француском методу. Овај метод дефинише да је нормална запремина N_{stac} (средња уравнотежена запремина) у пребирним шумама једнака $N_{stac} = H_{max} \times 10$ где H_{max} подразумева висину највиших стабала без обзира на пречник, или на кречњачким теренима, где H_{max} представља средњу висину стабала степена пречника сечиве зрелости.

2) У даљем поступку на основу формуле дате на слици број 65 (измењени први Hufnaglov метод одређивања приноса по броју стабала¹⁰⁴) одреди се периодични принос за један нормалан низ стабала пребирне састојине, а на основу следећих елемената: броја стабала по дебљинским степенима (n_x), времена прелаза (T_x) за дати дебљински степен и запремине средњег стабла степена (V_x).

¹⁰³ Miletić, Ž. 1952. Struktura i prinos teoretske normalne prebirne šume. Konstrukcija (analiza) primena, Jugoslovenska Akademija Znanosti i Umjetnosti, Zagreb

¹⁰⁴ Miletić, Ž. (1951): Osnovi uređivanja prebirne šume, knjiga druga, Zadržna knjiga, Beograd

$$E_1 = \left(\frac{n_1 - n_2}{T_I} \cdot v_1 + \frac{n_2 - n_3}{T_{II}} \cdot v_2 + \dots + \frac{n_x}{T_x} \cdot v_x \right) \cdot l$$

Слика 65. Формула за рачунање етата по дебљинским степенима и укупно за један нормални низ пребирне састојине

На основу дате формуле калкулација приноса за један нормални низ се добија као производ збира приноса дебљинских степени и опходњице која најчешће износи 10 година.

Пример калкулације приноса за дебљински степен 15 cm дат је на слици број 66, а израчунате вредности за цео нормални низ дате су у табели број 18.

Принос степена 15 cm = $(n_{20} - n_{15}) / T_{15} \cdot l \cdot v_{15}$

Степен cm	Принос m ³
15	$\frac{11 - 8,5}{16,6} \cdot 10 \cdot 0,11 = 1,50 \cdot 0,11 = 0,17$

Слика 66. Пример калкулације приноса за дебљински степен 15cm по методу Милетића

Укупан принос за један нормални низ износи 8,87 m³/ha. Конструкција нормалног низа броја стабала је израчуната за коефицијент K=1,3 и пречник сечиве зрелости од 60 cm на начин дат у поглављу нормале засноване на броју стабала.

Дебљински степен	Нормалан број стабала низа	V средњег стабла степена m ³	V једног низа	Опходњица година	Време прелаза (година)	Принос m ³ /ha
12.5	11,0	0.11	1.2	10	16.6	0.17
17.5	8.5	0.20	1.7	10	14.5	0.28
22.5	6.5	0.37	2.4	10	13,0	0.43
27.5	5,0	0.59	3.0	10	12,0	0.59
32.5	3.8	0.88	3.3	10	11.5	0.69
37.5	2.9	1.23	3.6	10	10.8	0.80
42.5	2.2	1.66	3.7	10	10.4	0.80
47.5	1.7	2.18	3.7	10	10.1	0.86
52.5	1.3	2.77	3.6	10	10,0	0.83
57.5	1,0	3.42	3.4	10	10,0	3.42
Укупно	43.9		29.56			8.87

Табела 18. Калкулација приноса по методу нормала (Miletić, 1952)¹⁰⁵

¹⁰⁵ Miletić, Ž. 1952. Struktura i prinos teoretske normalne prebirne šume. Konstrukcija (analiza) primena, Jugoslovenska Akademije Znanosti i Umjetnosti, Zagreb

3) Након калкулације броја стабала нормалног низа и приноса нормалног низа, као крајњи резултат требамо израчунати принос по хектару за конкретну састојину. Први корак ка том циљу јесте да израчунамо колико нормалних низова имамо на једном хектару. Број нормалних низова се добија по следећој формули:

$n = \frac{V_{fin}}{V_n}$	<p>Објашњење ознака</p> <p>n Број нормалних низова</p> <p>V_{fin} Запремина непосредно пре сече</p> <p>V_n Запремина нормалног низа</p>
---------------------------	--

Запремина непосредно пре сече читаве састојине (V_{fin}) се рачуна по следећој формули:

$$V_{fin} = \frac{N_{stac}}{1 - \frac{i_l}{2}} = \frac{290}{1 - \frac{0,3}{2}} = \frac{290}{1 - \frac{0,15}{2}} = \frac{290}{1 - \frac{0,075}{2}} = 341.18 \text{ m}^3$$

Вредност i_l је интезитет пребирања за један нормални низ за време опходњице (у нашем случају 10 година) и он се рачуна као количник приноса нормалног низа и запремине нормалног низа. У нашем случају то износи $i_{10} = 8,87/29,56 \cdot 100 = 0,3$ или 30%. Интезитет сече од 30% се може сматрати умереним (3% на годишњем нивоу) и према Милетићу¹⁰⁶ односи се на састојине знатне приносне снаге. Нормална запремина непосредно пре сече (V_{fin}) износи 341 m³ по хектару уз интезитет пребирања од 30%. У нашем конкретном примеру број нормалних низова износи $n = 341/29,6 = 11,5$ нормалних низова по једном хектару.

4) Нормалан број стабала пре сече читаве састојине (N_{fin} у табели број 19) добија се множењем броја стабала дебљинског степена једног низа (табела 18) са бројем нормалних низова по хектару (11,5). Затим се израчуна и нормална запремина састојине пре сече (V_{fin}) по дебљинским степенима множењем броја стабала по степенима и запремине средњег стабла степена

¹⁰⁶ Miletić, Ž. 1952. Struktura i prinos teoretske normalne prebirne šume. Konstrukcija (analiza) primena, Jugoslovenska Akademija Znanosti i Umjetnosti, Zagreb

Дебљински степени	Нормалан број стабала по ha пре сече (N_{fin})	Време прелаза година	V средњег стабла степена	V_{fin} m ³ /ha	Нормалан број стабала после сече (N_{in})	Опходљива година	V_{in} m ³ /ha	Периодично коришћење m ³ за 10 год.	Годишње коришћење m ³ /ha
12.5	127	16.6	0.11	14.0	109	10	12.0	2.0	0.2
17.5	97	14.5	0.2	19.4	82	10	16.4	3.0	0.3
22.5	75	13,0	0.37	27.8	62	10	22.8	4.9	0.5
27.5	58	12,0	0.59	34.0	46	10	27.2	6.8	0.7
32.5	44	11.5	0.88	38.6	35	10	30.6	7.9	0.8
37.5	33	10.8	1.23	41.2	26	10	32.0	9.2	0.9
42.5	25	10.4	1.66	42.1	20	10	32.9	9.2	0.9
47.5	20	10.1	2.18	42.8	15	10	32.8	10.0	1.0
52.5	15	10,0	2.77	41.6	11	10	30.5	11.1	1.1
57.5	11	10,0	3.42	37.6	0	10	0.0	37.6	3.8
Укупно	505.0			339.0	405		237.2	102	10.2

Табела 19. Калкулација приноса по хектару за конкретну састојину

Након тога се израчуна и нормалан број стабала после сече, а из њега и нормална запремина после сече (колоне N_{in} и V_{in}). Нормалан број стабала после сече ма ког степена добија се по општем изразу: $N_{in} = N_x - (N_x - N_{x+1}) \cdot l/T_x$.

Из разлике запремине и броја стабала непосредно пре и после сече добија се вредност приноса по дебљинским степенима и укупно за конкретну састојину по хектару. На основу добијених резултата можемо закључити да вредност запремине непосредно пре сече добијена калкулацијом преко нормалних низова износи 339 m³ док вредност исте запремине добијене на основу интезитета пребирања и нормалне запремине N_{stac} износи 341 m³ и да се разлике међу њима могу сматрати занемарљивим.

9.2.5 Метод захвата сече у поједине дебљинске разреде

Овај метод је разрадио проф. Жарко Милетић¹⁰⁷ у условима Горског Котара и Капела (1926 - 1928). Метод захвата сече у поједине дебљинске степене или разреде коришћен је, а може и даље да се користи, за утврђивање приноса неуредних пребирних шума. Неуредни пребирни типови шума настају услед неуредног, често неконтролисаног и прекомерног, пребирног коришћења не водећи рачуна о састојини која остаје. Неретко га прате неповољне промене размера смеше и смањивање шумског фонда и квалитетне структуре састојина. Основни циљеви овог метода су:

- заустављање негативних трендова у односу на развој и висину шумског фонда,
- постепену, и у могућој мери, поправку затеченог стања шуме.

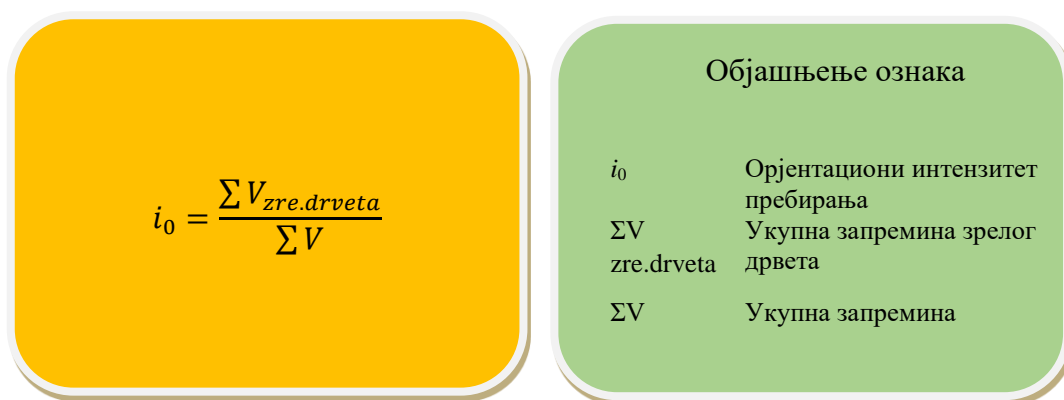
Основ за калкулацију приноса је запремина распоређена по дебљинским разредама (степенима) и врстама дрвећа.

¹⁰⁷ Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma, knjiga 1, Beograd

Поступак утврђивања приноса

Поступак утврђивања приноса тече тако да се у **првој фази** изврши оцена затеченог стања шума газдинске класе (ретко газдинске јединице), на основу аналитичког и графичког приказа укупне запремине по дебљинским категоријама (у апсолутним и релативним вредностима) и утврђене оријентационе висине пречника сечиве зрелости, који нам дају приближну оријентацију о количини и саставу приноса и његовом односу према стварном инвентару шуме. Оцењује се и оптимални размер смеше и оријентациона уравнотежена запремина (најчешће аналогјом - преношењем досадашњег искуства из сличних услова).

Затим се одређује оријентациони интензитет пребирања (i_0) као однос запремине зрелог дрвета и укупне запремине изражен у %. Максимални дозвољени периодички интензитет пребирања не сме бити већи од 30%.



Објашњење ознака	
i_0	Оријентациони интензитет пребирања
$\sum V_{zre.drвета}$	Укупна запремина зрелог дрвета
$\sum V$	Укупна запремина

У **другој фази** врши се калкулација приноса по одељењима. Као помоћ при калкулацији приноса врши се груписање одељења према величини запремине у следеће групе:

- I до 100 m³
- II од 101 до 200 m³
- III од 201 до 300 m³
- IV од 301 до 400 m³
- V од 401 до 500 m³ итд.

За сваку групу се утврђује интензитет сече који зависи од величине њене запремине. У одељењима недовољног инвентара (величине запремине) интензитет захвата је сасвим умерен како би се инвентар увећао и поправила његова структура. Захват ће расти са количином запремине и у условима осетног вишка запремине иста ће се смањивати.

Потом се:

- приказује висина инвентара графички и аналитички за свако одељење по врстама дрвећа и дебљинским категоријама,
- утврђује интензитет пребирања по дебљинским степенима или разредима уважавајући и оријентациони пречник сечиве зрелости и оптимални размер смеше,
- принос се прилагођава структурним односима.

Одређивање коришћења почиње у најјачим дебљинским степенима (изнад пречника сечиве зрелости) са интензитетом који је понекад и до 100%, а сеча има *карактер коришћења*. Захват постепено слаби ка тањим дебљинским разредима, и у њима сече имају *карактер неге*. У првом реду се настоји искористити запремина најјачих разреда, најчешће слабијег квалитета, док је захват у средње и тање класе дебљина, по правилу бољег квалитета, умеренији.

Задатак:

Одредити принос захватом сече у поједине дебљинске разреде за газдинску класу високих пребирних мешовитих састојина букве и јеле на типу шуме *Abieto fagetum dryetosum* (10.803.703) на укупној површини 76,32 ha са укупном запремином од 31 008 m³, просечном запремином од 406 m³/ha, укупним текућим запреминским прирастом од 770 m³ и просечним текућим запреминским прирастом од 10,09 m³/ha, као и за припадајуће одељење 8/1 одсек а.

Решење

I фаза

У циљу утврђивања **оријентационог интензитета пребирања**, дистрибуција запремине по дебљинским разредима приказаће се аналитички и графички (види табелу број 20 и графикон број 5), и у односу на оријентациони пречник сечиве зрелости одредиће се укупна запремина зрелог дрвета.

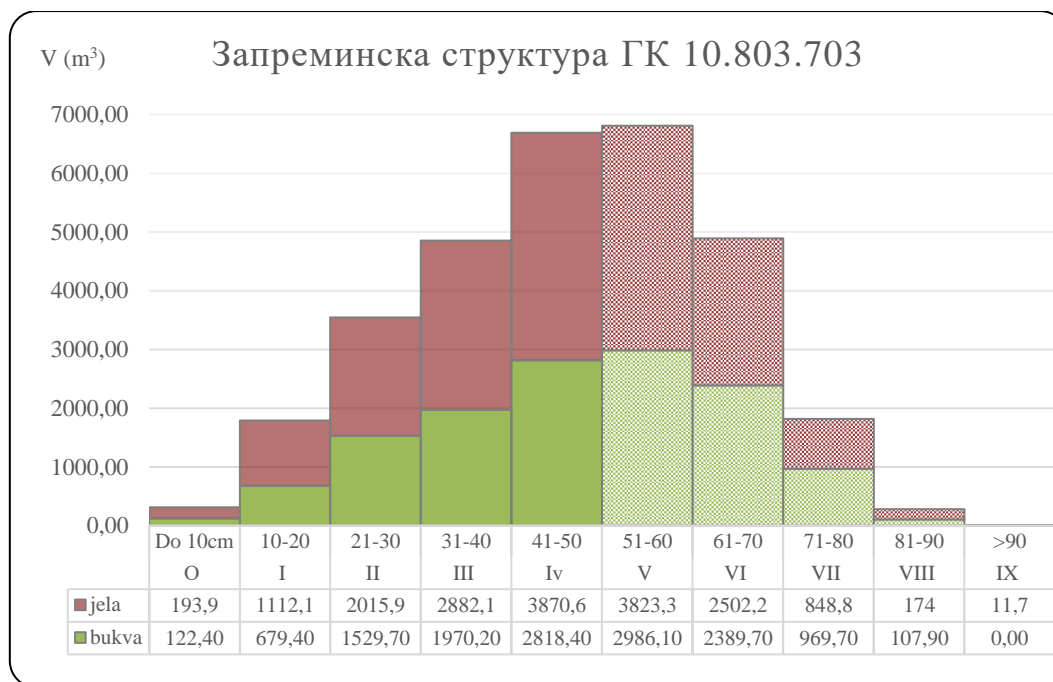
- Оријентациона **уравнотежена запремина** за ову газдинску класу је **420 m³**;
- Оријентациони **пречник сечиве зрелости за обе врсте дрвећа је 50 cm**;
- Оптимални **размер смесе је 40 : 60 у корист букве**;
- Оптимални **број стабала по јединици површине је 680 ком/ha**.

Циљ газдовања шумама у овој газдинској класи је везан за трајну и максималну производњу најбољег квалитета, али у оквиру глобалне намене везане за наставно научну делатност.

Садашњи размер смесе у овој газдинској класи је 56 : 44 у корист јеле.

Врста дрвећа	ТАБЕЛА О РАЗМЕРУ ДЕБЉИНСКИХ РАЗРЕДА										
	∑V m ³	О	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
		До 10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	>90
		cm									
Јела	193.9	1112.1	2015.9	2882.1	3870.6	3823.3	2502.2	848.8	174	11.7	
Буква	122.40	679.40	1529.70	1970.20	2818.40	2986.10	2389.70	969.70	107.90	0.00	
	31008.1	316.3	1791.5	3545.7	4852.3	6688.9	6809.4	4891.9	1818.5	281.9	11.7

Табела 20. Табела о размеру дебљинских разреда за газдинску класу 10.803.703



Графикон 5. Приказ запреминске структуре за ГК 10.803.703

Затечено стање шума на нивоу газдинске класе је у односу на просечан ниво запремине блиско нормалном стању. Како се ради о станишту скромније производности - плитко и скелетно смеђе кисело земљиште на гранодиориту, не постоји проблем закоровљености. У целини гледано састојине ове газдинске класе су у категорији очуваних. Преовлађује густ склоп и здравствено стање је повољно.

У односу на претходне констатације основни проблем у газдовању шумама ове газдинске класе везан је за стање састојина у вези са ниским затеченим бројем стабала у свим дебљинским степенима, а тиме и дистрибуцијом запремине по дебљинским степенима односно разредима, као и смањеним учешћем букве.

Утврђивање оријентационог интензитета пребирања – I_0 (%)

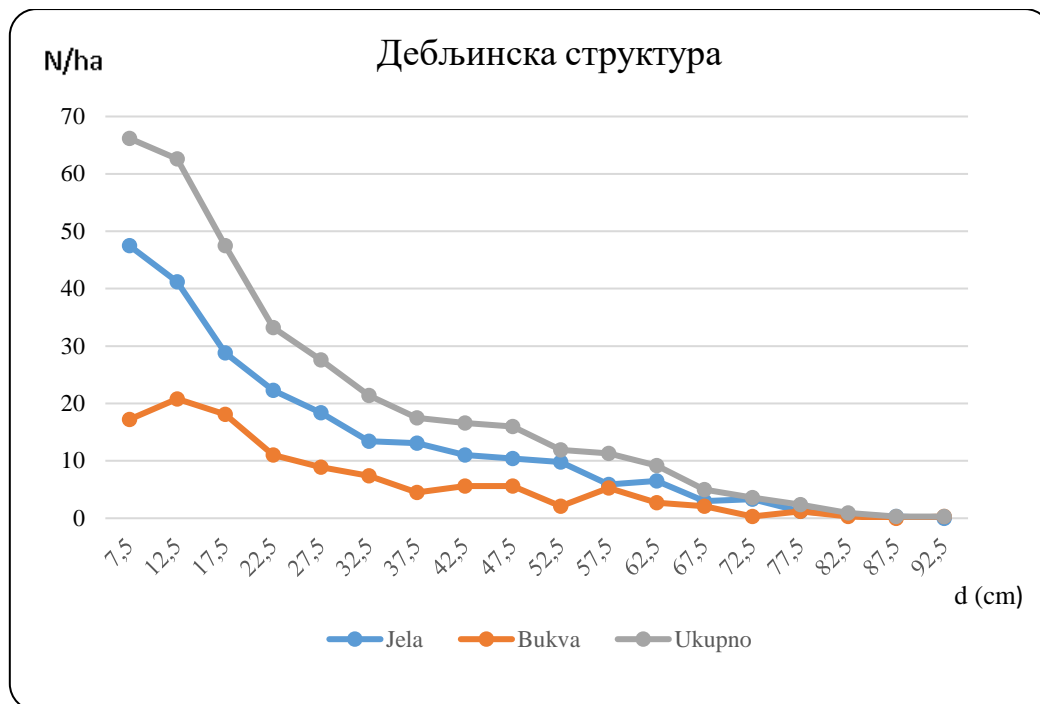
$$i_0 = \frac{\sum V_{zre.drвета}}{V} = \frac{6809,4 + 4891,9 + 1818,5 + 281,9 + 11,7}{31008,1} = 44,5\%$$

Максимални $I_0=30\%$; $E_{max}=9500 m^3$

II фаза

По утврђивању оријентационог интензитета пребирања, који је у конкретној газдинској класи знатно већи од максимално дозвољеног од 30%, приступа се калкулацији приноса од одсека до одсека.

У конкретним условима извршити калкулацију приноса за одсек 8/1а. Основни таксациони подаци приказани су у прилогу број 7.



Графикон 6. Дебљинска структура за јелу и букву за одсек 8/1 а

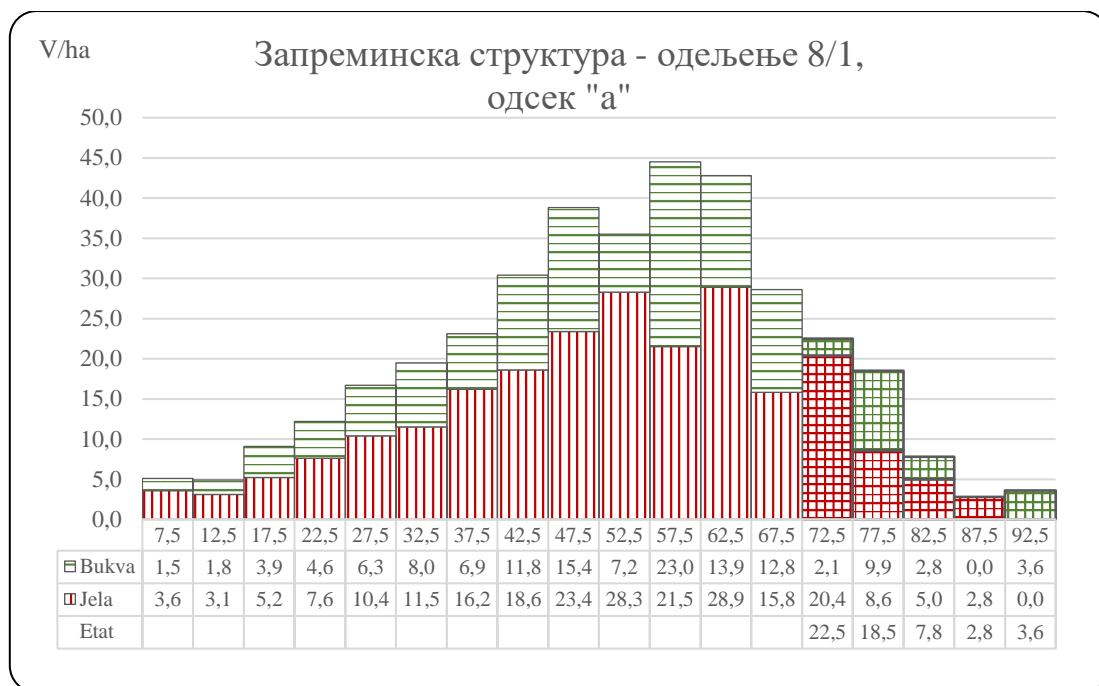
С обзиром на два могућа решења 1) сеча само зрелог дрвета или 2) сеча у свим степенима, одредили смо се за прво решење. У конкретном случају после анализе стања извршиће се сеча са интензитетом од 100% у свим степенима изнад 70 см дебљине (види графикон 7). Овим ће се умањити запремина тренутно за око 55 m³ односно увећати на крају опходњице за око 14 m³ (текући годишњи запремински прираст је 6,9 m³) чиме ће се бар апсолутна запремина приближити нормалној од око 420 m³. Истовремено сечом 3 - 4 најдебља стабла по јединици површине створиће се, у укупном, повољнији односи у простору, а пре свега претпоставити је да ће се побољшати услови за подмлађивање обе врсте дрвећа, потом ураштање и прорашћивање.

$$E = 22,5 + 18,5 + 7,8 + 2,8 + 3,6 = 55,2 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$E_{jela} = 36,8 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$E_{bukve} = 18,4 \text{ m}^3/\text{ha}$$

И даље остаје као проблем ненормалност везана за број стабала како укупан тако и по дебљинским категоријама, а и ненормалност везана за размер смесе о чему се мора водити рачуна у наредним уређајним периодима.



Графикон 7. Приказ запреминске структуре са предложеним приносом за одељење 8/1 одсек а

Оцена метода

Метод је јасан, једноставан и подесан у шумама у којима се неуредно пребирало. База му је стварна запремина, дакле један реалан елемент, распоређена по дебљинским разредима и врстама дрвећа, што даје добар увид у структурне односе у шуми. Захват у инвентар зависи од количине и састава запремине, па се креће у широким границама. Принос се калкулише по појединим дебљинским разредима тако да се захват лако прилагођава структурним односима. То уједно даје потребна обавештења о месту и снази захвата у инвентар. Захват постепено слаби од јачих према тањим дебљинским разредима што обезбеђује постизање типичне пребирне структуре у ближој или даљој будућности. Брана против сувише јаког захвата у инвентар је максимални периодички интензитет који, у зависности од прилика, износи до 30% и може се прилагодити најразличитијим односима састојине.

При уређивању оваквих шума, у првом реду треба отклонити последице ранијег неуредног пребирања, искористити престарели материјал, постепено сређивати састојинске прилике и преводити их ка структурно повољнијим облицима и стварати услове за успешну природну обнову и увећану производњу.

9.3 Метод за одређивање приноса при примени групимичног газдовања - Комбиновани метод

Групимично газдовање уведено је у праксу уређивања шума шездесетих година XX века, а теоријске основе, особине и примену разрадио је Живојин Милин (1988)¹⁰⁸.

Узгојна компонента групимичног газдовања

Основни елемент групимичног газдовања је *узгојна група* која има све карактеристике састојине. Узгојна група је дефинисана као „део одељења односно састојине хомогених основних узгојних потреба и њима одговарајућих основних узгојних захвата“ (Milin, 1988)¹⁰⁹. Због разноликости станишних и састојинских прилика (бонитета, обраслости, обновљености, зрелости, здравственог стања, квалитета, итд.) који се мењају и на малим површинама није било целисходно издвајати их у посебне одсеке на терену и на картама. Да би се добио увид у целокупно стање састојина, учешће појединих узгојних група по површини, запремини и запреминском прирасту утврђивано је на примерним површинама приликом таксације.

Основно обележје узгојне компоненте састоји се у слободном избору и комбиновању разних начина неге састојина, као и разних начина обнављања.

Издвајање узгојних група у оквиру састојина (одељења) врши се на основу следећих критеријума:

- Степена склопљености: склопљене и разређене (прекинутог склопа);
- Степена зрелости: младе, средњедобне, дозревајуће и зреле;
- Степена подмлађености: подмлађене и неподмлађене (подмладак редак, недовољан по површини и обраслости за формирање нове састојине).

У односу на наведене критеријуме у високим природним састојинама дефинисане су следеће узгојне групе:

- **узгојна група 1** - зреле и дозревајуће склопљене састојине без подмлатка, (састојине очуваног склопа у којима није започело непланско подмлађивање, оптималних или блиских оптималним вредностима производних показатеља V/ha -запремина по хектару и Iv/ha - запремински прираст по хектару);
- **узгојна група 2** - зреле разређене састојине без подмлатка или је он редак, појединачан, у малим групама, недовољан за формирање будуће састојине, (састојине, ранијим сечама, прекинутог склопа који се не може поново формирати и где је фактички само започет процес подмлађивања, али није дошло до потпуног подмлађивања; мањих вредности V/ha и Iv/ha од оптималних);
- **узгојна група 3** - младе састојине у стадијуму (фази) подмлатка, густика и млађег летвењака са заосталим стаблима старе састојине (условно названо семењаци),

¹⁰⁸ Milin, Ž. (1988): Grupimično gazdovanje, teorijske osnove, osobine i primena, Šumarski fakultet, Beograd

¹⁰⁹ Isto.

- (младе састојине доброг квалитета, склопа и обраста);
- **узгојна група 4** – средњедобне до дозревајуће састојине, добро склопљене и једнодобне,
(састојине једнодобне по дебљинској и висинској структури; местимична је појава заосталих стабала предраста, а понекад и семењака);
 - **узгојна група 5** – састојине најлошијих станишта, претежно заштитног карактера,
(састојине без економског значаја на плитким, скелетним и сувим земљиштима, на уским гребенима или чешће на стрмим странама);
 - **узгојна група 6** – младе састојине без заосталих стабала старе састојине,
(састојине у доба младика са стаблима која су већ достигла или су близу таксационе границе од 10 cm).

Уређајна компонента групимичног газдовања

Уређајну компоненту групимичног газдовања представљају:

- газдинска класа (у шумском подручју) као јединица трајности приноса;
- запремина као показатељ стања састојина и мера приноса;
- запремински прираст као показатељ степена коришћења производних могућности станишта и регулатор трајности приноса;
- узгојна група као основни (просторни) елемент групимичног газдовања за одређивање приноса Комбинованим методом.

Одређивање приноса Комбинованим методом

Одређивање приноса се заснива на анализи стања газдинске класе у целини, групе зрелих и групе састојина за производњу, као и појединих узгојних група. При том се полази од:

1. просечне запремине газдинске класе (m^3/ha), групе зрелих и састојина за производњу, као и појединих узгојних група,
2. заступљености површине и запремине, укупне и просечне по хектару, свих узгојних група, као и групе зрелих састојина (1 до 3) и групе састојина за производњу - 4,
3. удела запремине у дебљинским разредима изнад 50 cm и посебно изнад 60 cm,
4. здравственог стања стабала по узгојним групама и газдинској класи у целини,
5. запреминског прираст, укупни и просечни по хектару, газдинске класе, групе зрелих и састојина за производњу, појединих узгојних група, као и проценат запреминског прираста, и
6. дугорочни и краткорочни циљеви газдовања.

Општи облик формуле за одређивање приноса:

$$E_U = E_{U_3} + E_{U_4} + E_{U_2} + E_{U_1} + E_{U_5}$$

Развијени облик формуле за одређивање приноса:

$$E_U = V_{U_3} * 50 - 80\% + I_{V_{U_4}} * 33 - 66\% + V_{U_2} \div 3(4,5,6) + I_{V_{U_1}} * 0 - 100\% + P_{U_5} * V_{U_5} (m^3/ha)$$

Објашњење ознака

V_{U_3}, V_{U_2}	Укупне запремине узгојних група U1, U2
$I_{V_{U_4}}$	Укупан текући запремински прираст узгојне групе U4
P_{U_5}	Површина узгојне групе U5
V_{U_5}	Просечна запремина узгојне групе U5 (m^3/ha)

Одређивање приноса тече у две фазе. У **првој фази** утврђује се укупан принос на нивоу газдинске класе који је једнак збиру приноса по узгојним групама. Укупни запремински прираст јавља се као регулатор трајности приноса, полазећи од односа:

$$E_{U_{1-n}} \cong I_{V_{U_{1-n}}}$$

У **другој фази** се одређује принос у оквиру појединих састојина и узгојних група издвојених у њима на исти начин по наведеном развијеном обрасцу.

Принос газдинске класе се одређује на нивоу шумског подручја у Плану развоја шумског подручја, а принос на нивоу састојина одређује се у Основи газдовања шумама за ГЈ.

Задатак:

Калкулисати принос по Комбинованом методу групимичног газдовања за газдинску класу високих букових шума Расинског шумског подручја, код следећих вредности површине, запремине и текућег запреминског прираста.

UG	P	V				Iv
		ha	m ³	V<30cm	V (31 cm -50 cm)	
U ₁	6885,20	1925765	531064	780346	614355	48196
U ₂	5147,37	1228304	175014	481017	572273	25222
U ₃	8558,34	1403645	380441	553587	469617	36801
U ₄	1221,56	213459	97353	92363	23743	6841
U ₅	2344,00	259378	67604	103966	87808	4219
U ₆	229,26	9957	7290	2166	501	390
	24385,73	5040508	1258766	2013445	1768297	121669

Табела 21. Основни подаци за калкулацију приноса по Комбинованом методу¹¹⁰

Анализом затеченог стања шума газдинске класе:

- као орјентациона нормална запремина усвојена је просечна запремина по јединици површине узгојне групе U₁.
- усвојена је орјентациони пречник сечиве зрелости од 50 cm,
- констатована је запремина зрелог дрвета за сечу у односу на наведени пречник од V = 1 768 297 m³, а
- запремина презрелог дрвета стабала пречника d > 60 cm од V = 913 626 m³.

Укупна површина шумског подручја је P = 64 725 ha од чега на необраслу површину отпада P = 12 225 ha што представља посебан проблем у газдовању шумама овог шумског подручја.

На основу детаљне и потпуне анализе структуре и стања састојина на нивоу Расинског шумског подручја одлучено је пре свега да укупан принос буде нешто мањи од укупног I_v, како би се уштедело у инвентару и у могућој мери поправило затечено стање.

Опредељење је:

- да се у узгојној групи U₁ не улази сечама сем у случају вештачки изазване интервенције, односно да се не калкулисањем приноса у овој узгојној групи очува залиха у одређеној мери, бар на истом нивоу;
- да се искористи 50% од укупне запремине стабала d > 30 cm узгојне групе U₃.
- да се расположива запремина стабала d > 30 cm узгојне групе U₂ искористи у наредних 5 уређајних раздобља;
- да се у узгојној групи U₄ посеку стабла јачих димензија, углавном преобладајућа у износу 40% од расположивог I_v;
- да се у узгојној групи U₆ посеку се сва заостала стабла d > 10 cm (то су причувци, заостала и преобладајућа стабла).

¹¹⁰ Подаци о површини и основним таксационим показатељима су преузети из ООГШ за Расинско шумско подручје за газдинску класу (А) која је у време примене овог метода обухватала све високе шуме букве

Решење

Етат на нивоу Расинског ШП је $E = 759\,598\text{ m}^3$.

УГ	P		V		V/ha	V<30cm		V 31-50		V>50		Iv	pi	Iv/ha	Etat
	ha	%	m3	%	m3/ha	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%	m3/ha	m3
У1	6885,2	28,2	1925765	38,2	279,7	531064	27,6	780346	40,5	614355	31,9	48196	2,5	7,0	0
У2	5147,37	21,1	1228304	24,4	238,6	175014	14,2	481017	39,2	572273	46,6	25222	2,1	4,9	210658
У3	8558,34	35,1	1403645	27,8	164,0	380441	27,1	553587	39,4	469617	33,5	36801	2,6	4,3	511602
У4	1221,56	5,0	213459	4,2	174,7	97353	45,6	92363	43,3	23743	11,1	6841	3,2	5,6	27364
У5	2344	9,6	259378	5,1	110,7	67604	26,1	103966	40,1	87808	33,9	4219	1,6	1,8	0
У6	229,26	0,9	9957	0,2	43,4	7290	73,2	2166	21,8	501	5,0	390	3,9	1,7	9957
	24385,73	100,0	5040508	100,0	206,7	1258766	25,0	2013445	39,9	1768297	35,1	121669	2,4	5,0	759581

Табела 22. Калкулација приноса за Расинско шумско подручје по Комбинованом методу

$$E_{U_1} = 0$$

$$E_{U_2} = (481017 + 572273) \div 5 = 210658\text{ m}^3$$

$$E_{U_3} = (553587 + 469617) \div 2 = 511602\text{ m}^3$$

$$E_{U_4} = (6841 * 40\%) * 10 = 27364\text{ m}^3$$

$$E_{U_5} = 0$$

$$E_{U_6} = 9957\text{ m}^3$$

$$E_{U_{1-n}} = 759598\text{ m}^3$$

Кад се на напред изнети начин утврди оријентациони износ приноса на нивоу газдинске класе (види табелу број 22), после тога се на исти начин али у плану сеча обнављања шума – за разнодобне шуме калкулише принос по одељењима.

Оцена метода

Овај метод је једноставан за примену. Уређајна компонента групимичног газдовања утврђује се полазећи од основних начела слободне технике гајења, а у зависности од узгојних и економских основа тежи да остварује и максималну производњу најбољег квалитета и вредности, а такође и принос у истој сразмери, обезбеђујући при том и што повољније услове привређивања.

Аутор истиче значај објективне оцене дужине трајања општег потрошног раздобља при одређивању приноса у узгојној групи 3 и закључује да оно не сме бити дуже од 20 година. Опште подмладно раздобље узгојне групе 2 не би смело бити краће од 30 и дуже

од 60 година. Ова карактеристична времена на нивоу састојине су карактера посебног потрошног раздобља (U_3) и посебног подмладног раздобља (U_2).

При оцени овог метода неопходно је истаћи неке његове недостатке.

Занемаривање површине као сигурне мере трајности је изразита слабост овог метода. С обзиром на лабаве основе и начин просторног дефинисања узгојних група и етат је оријентационог карактера.

Такође, при дефинисању узгојних група зрелост се везује само делимично за пречник сечиве зрелости што дозвољава импровизацију при овом послу. При том се недовољно рачуна води о бонитету станишта (бонитетним разликама) као основу производности. Шаблонски приступ одређивању приноса од групе до групе и на састојинском нивоу би у неким случајевима неминовно доводио до разградње и деградације шума. Утврђени образац је током времена прописиван за све газдинске класе што је и поред истицања његове флексибилности, неприхватљиво.

Само отклањањем наведених недостатака и постављањем односа према калкулацији приноса, бар у другој фази (у састојини), на чвршће основе, би омогућило слободнију примену овог метода у високим буковим шумама.

10. ЛИТЕРАТУРА

1. Banković, S., Medarević, M. 2003. Metod rada pri sastojinskoj (uređajnoj) inventuri šuma –tehnička uputstva. Univerzitet u Beogradu, Šumarski Fakultet, Beograd
2. Banković, S., Medarević, M. 2009. Kodni priručnik za informacioni sistem o šumama Republike Srbije, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
3. Banković, S., Medarević, M. 2009. Kodni priručnik za informacioni sistem o šumama Republike Srbije (Stručna uputstva), Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
4. Banković, S., Pantić D. (2006): Dendrometrija, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd, pp (1-556)
5. Baader, G., 1945: Forsteinrichtung als nachhaltige Betriebsführung und Betriebsplanung, (2. Aufl. 1945), J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt/M.
6. Bachmann, P. 1997. Jahrbuch der Thurgauer Waldwirtschaft
7. Bachmann, P. 2005. Forstliche Planung. Skript fuer die Lehrveranstaltungen I/IV. Professur Fosteinrichtungen und Waldwachstum ETH Zurich
8. Bettinger, P., Boston, K.,Siry, J. P.,Grebner, D L., 2009. Forest management and Planning. Academic Press, New York
9. Čavlović, J. 2013. Osnove Uređivanja Šuma, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb
10. Cotta, H., 1804: Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen. Berlin
11. Gadow, K. 2005. Forsteinrichtung Analyse und Entwurf der Waldentwicklung, Goettingen
12. Hartig, G. L., 1795: Anweisung zur Taxation der Forste oder zur Bestimmung des Holzertrags der Wälder. Faksimile-Druck, Georg-Ludwig-Hartig-Stiftung, Wiesbaden.
13. Hennert, C.W., 1791: Anweisung zur Taxation der Forstenrichtung
14. Judeich, F., 1871: Die Forsteinrichtung. G. Schönfelds Verlagsbuchhandlung, Dresden
15. Klepac, D. 1965. Uređivanje Šuma, Zagreb, Nakladni zavod znanje
16. Kurth, K: 1994. Forsteinrichtung, Berlin 1994, Deutscher Landschaftsverlag strana 409
17. Medarević, M. 2006. Planiranje gazdovanja šumama, Univerzitet u Beograd, Šumarski fakultet, Beograd
18. Miletić, Ž. 1950. Osnovi uređivanja prebirnih šuma. Poljoprivredno izdavačko preduzeće, Beograd

19. Miletić, Ž. 1951. Osnovi uređivanja prebirne šume, knjiga druga, Zadružna knjiga, Beograd
20. Miletić, Ž. 1952. Struktura i prinos teoretske normalne prebirne šume. Konstrukcija (analiza) primena, Jugoslovenska Akademija Znanosti i Umjetnosti, Zagreb
21. Miletić, Ž. 1954. Uređivanje šuma knjiga 1, Beograd
22. Miletić, Ž. 1957. Uređivanje šuma- knjiga 2, Naučna knjiga Beograd, Beograd
23. Miletić, Ž. 1962. Planiranje proizvodnih ciljeva pri uređivanju prebirnih šuma jele i bukve. Glasnik šumarskog fakulteta br.26, (65-87). Beograd
24. Milin, Ž.1988. Grupimično gazdovanje, teorijske osnove, osobine i primena. Šumarski fakultet, Beograd
25. Milojković, D. 1972. Uređivanje šuma, dopunska predavanja iz uređivanja šuma. Beograd
26. Paletto, A, Cristina S., Furuido, H. 2008. Historical evolution of forest management in Europe and in Japan, Tokyo, Bull. Tokyo Univ. For., 119, 25–44
27. Paletto, A, Cristina S., Furuido, H. 2008. Historical evolution of forest management in Europe and in Japan, Tokyo, Bull. Tokyo Univ. For., 119, 25–44
28. Pantić, D., Matthias, D., Borota D. (2021) Druga nacionalna inventura šuma Republike Srbije, Glasnik Šumarskog Fakulteta br. 123, (145-172), <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0353-45372123145P#.Yn4x-IRBycI>
29. Schuepfer, V. 1927. Handbuch der Forstwissenschaft
30. Speidel, G., 1972: Planung im Forstbetrieb. Paul Parey.
31. Pravilnik o sadržini osnova i programa gazdovanja šumama, godišnjeg izvođačkog plana i privremenog godišnjeg plana gazdovanja privatnim šumama, Službeni glasnik RS, br.122 /2003 i 145/2014
32. Šenšin, I. A. 1934. Uređenje šuma, Beograd, Izdavačka knjižarnica Gece Kona
33. 2010. Zakon o šumama, Službeni glasnik RS, br. 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018-dr. Zakon
34. <https://upravazasume.gov.rs/sumarstvo/dokumenti-i-propisi-sumarstvo/>
35. www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-management-planning/tools/en/?type=111
36. <https://www.upravazasume.gov.rs/wp-content/uploads/2015/12/The-national-forest-inventory-of-the-Republic-of-Serbia.pdf>
37. <https://upravazasume.gov.rs/>
38. <https://upravazasume.gov.rs/wp-content/uploads/2020/06/Nacionalna-inventura-suma-Srbije.pdf>

11. ПРИЛОЗИ

Прилог 1. Предлог новог обрасца описа станишта и састојине

ОПИС СТАНИШТА И САСТОЈИНА - ТЕРЕНСКИ ЗАПИСНИК -

Г.Ј. _____ ОДЕЉЕЊЕ _____ ОДСЕК _____ ЧИСТИНА _____

2. ОПИС СТАНИШТА

2.3. Власништво: 1. Државно 2. Државно-туђе 3. Приватно 4. Заузеће 5. Друштвено

2.4. Врста (начин коришћења) земљишта: _____

2.5.1. Облик терена: 11. раван 12. греда 13. низа 14. депресија 15. плато 16. долина 17. гребен 18. Страна 19. увала 20. вртача 21. врх

2.5.2. Нагиб терена: 1. благо нагнут (до 5) 2. средње стрм (6-10) 3. стрм (11-15) 4. врло стрм (16-20) 5. врло стрм (21-25) 6. врло стрм (26-30) 7. врло стрм (31-35) 8. врлетан (преко 35)

2.5.3. Врста нагиба: 1. уједначен 2. конкаван (угнут) 3. конвексан (испучен) 4. валовит 5. изломљен 6. вртачаст

2.6. Надморска висина: од _____ до _____

2.7. Експозиција: 1. _____ 2. _____

2.8.1. Врста стена: _____

2.8.2. Структура матичног супстрата: 1. компактна 2. у распадању 3. шкриљава 4. пешчана 5. лапораста 6. земљаста 7. сипари

2.8.3. Степен распаднутости: 1. нераспаднут 2. слабо распаднут 3. средње распаднут 4. кора распадања

2.9.1. Тип земљишта: _____

2.9.2. Подтип земљишта: _____

2.9.3. Дубина: 1. врло дубоко 2. дубоко 3. средње дубоко 4. плитко 5. врло плитко 6. у крпама

2.9.4. Тврдоћа: 1. растресито (трошно) 2. полурастресито 3. збијено 4. тврдо 5. веома тврдо

2.9.5. Влажност: 1. мокро 2. влажно 3. свеже 4. суво

2.9.6. Скелетност: 1. без присуства скелета 2. слабо скелетоидно 3. скелетоидно 4. јако скелетоидно 5. скелетно 6. јако скелетно 7. апсолутно скелетно

2.10.1. Ерозиони облици: _____

2.11. Мртви покривач: 1. нема 2. слабо заступљен 3. средње заступљен 4. обилно заступљен (танак слој) 5. обилно заступљен (средње дебео слој) 6. обилно заступљен (дебео слој)

2.12. Процес хумификације: 1. врло повољан 2. повољан 3. неповољан 4. врло неповољан

2.13. Учесталост плављења: 1. редовно 2. повремено 3. ретко 4. без плављења

2.14.1. Заступљеност приземне вегетације: 1. нема 2. ретка 3. средње густа 4. густа 5. врло густа

2.14.2. Најзаступљеније врсте: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

2.15.1. Заступљеност жбуња: 1. нема 2. ретко 3. средње густо 4. густо 5. врло густо

2.15.2. Најзаступљеније врсте: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

2.16. Закоровљеност: 1. нема 2. слаба 3. средња 4. јака 5. потпуна

2.17. Еколошка припадност – комплекс: _____

2.18. Група еколошких јединица: _____

2.19. Тип шуме: _____

3. ОПИС САСТОЈИНЕ

3.1. Врсте дрвећа: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.2. Старост: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.3. Редни број доброг разреда: _____

3.4. Газдински тип: _____

3.5. Састојинска јединица: _____

3.6. Састојинска целина: _____

3.7. Порекло састојине: _____

3.8. Структурни облик: _____

3.9. Развојна фаза састојине: _____

3.10. Спратовност: 1. једносратна 2. двосратна 3. вишесратна

3.11. Очуваност састојине: 1. очувана 2. разређена 3. Девастирана

3.12. Мешовитост: 1. чиста 2. мешовита

3.12.1. Смеша: 1. стаблмична 2. групмична 3. групмична и стаблмична 4. у пругама 5. у спратовима

3.13. Склоп: 1. врло густ 2. густ 3. потпун 4. непотпун 5. редак 6. врло редак 7. прекинут

3.14. Размак садње: _____

3.15. Квалитет стабала

3.15.1. Врста дрвећа: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.15.2. Пунодрвност: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.15.3. Оштећеност дебла стабла: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.15.4. Узрок оштећења стабала: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.15.5. Степен оштећености стабала: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.15.6. Здравствено стање врсте дрвећа: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.16. Здравствено стање састојине: 1. веома добро 2. добро 3. осредње 4. незадовољавајуће

3.17. Степен угрожености: 1. веома велики 2. велики 3. средњи 4. мали 5. не постоји

3.18. Штетни утицаји: 1. _____ 2. _____

3.19. Негованост: 1. добра 2. средња 3. погрешна 4. ненегована

3.20. Подмладак

3.20.1. Врста дрвећа: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.20.2. Бројност: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.20.3. Састојински услови: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.20.4. Старост: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.20.5. Висина: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.20.6. Квалитет: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.20.7. Оштећеност: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.20.8. Узрок оштећености: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.20.9. Порекло подмлатка: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

3.21. Глобална намена: _____

3.22. Основна намена: _____

3.23. Припадност газдинској групи: 1. редовно 2. реконструкција 3. прелазно 4. без газдинских третмана

3.24. Систем газдовања: _____

3.25. Узгојне потребе: _____

3.26. Врста сеча: _____

4.БИОДИВЕРЗИТЕТ

4.1. Остала важна станишта:

UTM:

X

Y

1. Површине прашумског карактера са високом концентрацијом старих стабала и мртвог дрвета (>0,2ha)...
2. Влажна станишта (мочваре, језерца, баре, влажне зоне >0,2ha).....
3. Природна изворишта.....
4. Сезонски или стални потоци.....
5. Стрме падине (нагиба >30 степени, >0,2ha).....
6. Литице или јаруге (>0,2ha).....
7. Пећине.....
8. Велико камење са високом покривеношћу маховином/лишајевима (>2m³, > 1/ha).....

4.2. Вештачки објекти и конструкције:

1. Присуство било којих вештачких објеката или конструкција: 1. меки пут 2. влака 3. остало

Степен хомогености: _____

Средњи састојински пречник: 1. _____ 2. _____ 3. _____

Средња састојинска висина: 1. _____ 2. _____ 3. _____

Приближни број стабала по ha: 1. _____ 2. _____ 3. _____

Приближни број дебљинских степени: _____

Приближни однос смеше главних врста дрвећа: 1. _____% 2. _____% 3. _____%

Датум описа:

Извршилац описа:

Прилог 2. Предлог новог образаца за прикупљање података на нивоу круга

Образак бр. 1	GJ	2505	Одељ.	120	Одсек	a	Узг. Група	4	Газдински Тип	21110	
Бр. круга	1	Премерио					Datum				
Пристапачност круга (да/не)	Врста круга		Врста узорка (заокружи код)			Величина круга		Координате (perm.)			
			1	Круг са конст. полупреčником		1	1 ар	X			
DA	1	Обичан	2	Концентрични круг		2	2 ара	UTM34N			
Нагиб (°)	2		Деталјан	3	Угаоно избрајање - Битерлић		3	5 ари	Y		
	3		Перман.	4	Примерна пруга		4	10 ари	UTM34N		
Оцена биодиверзитета - Стабла од изузетног значаја											
Стабла микро-х abitati (ком)				Стабла са ЛишMahГљив (ком)				Жива ветеранска стабла (ком)			
Стара умирућа (дубећа)				1	Са >40% повјуша		0	Изузетна d>80cm		1	
Са преломљеним/оштећеним врхом				0	Са >40% маховина		1	Изузетна на осами		0	
Стара са оштећеном кором (дубећа)				2	Са >30% лишajева		2	<i>За објашњење погледати "Приручник за оцену природних вредности"</i>			
Са гнездима (птице/инсекти) или рупама				1	Са епитима		0				
Џупља d>30cm				1	Са гљивама на деблу		1				
Бр.ст	Врста дрвета	Ds (mm)	Hs (dm)	Дужина дебла (dm)	Степен сушења	Сociјални статус	Тehn. класа	Пробна дозн.	Раздалјина (dm)	Азимут (°)	
1	61	405	287	125	0	1	1	10	100	345	
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
Mrtvo drvo	Br.st	Vrsta drveta	Položaj stabla	Ds (mm)	L ili h (dm)	Br.st	Vrsta drveta	Položaj stabla	Ds (mm)	L ili h (dm)
	1	61	2	35	40	6				
	2					7				
	3					8				
	4					9				
	5					10				
Osiguranje permanentnog kruga					skica	Tipovi krugova sa atributima za premer				
Stablo (objekat)	Azimut (°)	Razdaljina (dm)				Običan	Vrsta drveta; Ds (mm); Step en sušenja; Socijalni status; Tehn. klasa; Probna dozn; Mrtvo drvo			
1						Detaljan	Vrsta drveta; Ds (mm); Hs (dm); Dužina deb la (dm); Step en sušenja; Socijalni status; Tehn. klasa; Probna dozn; Mrtvo drvo			
2						Perman.	Vrsta drveta; Ds (mm); Hs (dm); Dužina deb la (dm); Step en sušenja; Socijalni status; Tehn. klasa; Probna dozn; Razdaljina (dm); Azimut (°); Mrtvo drvo			
3										
Dodatni komentar										

Прилог 3. Упутства за Газдински тип: Високе мешовите шуме букве

ГТ 21110 Високе мешовите шуме букве

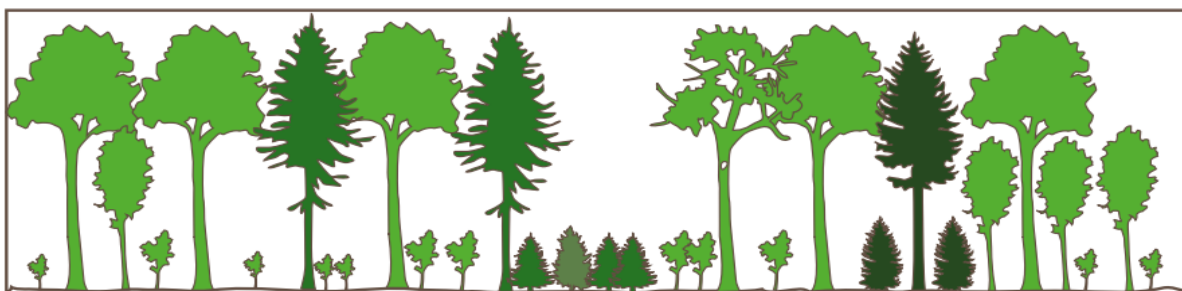
Површине око 350. 000 ha

1. Опште карактеристике газдинског типа

У оквиру високих шума букве могу се налазити састојине високог квалитета, углавном чисте или су у одређеној смеси са јелом, смрчком или лишћарским врстама (китњак и различити племенити лишћари: јавор, јасен, брест, млеч итд.). Састојине букве имају широко вертикално и хоризонтално распрострањење, од најнижих надморских висина (70 мнв, па и ниже) све до границе шумске вегетације (изнад 1500/1600 м. н. в.).

Основне карактеристике ових шума, а истовремено и узроци смањеног коришћења станишног потенцијала су: разређеност, закоровљеност, успорен и незавршен процес природне обнове, неповољна структура (посебно квалитативна, старосна и дебљинска), нехомогеност по пореклу, неповољна мешовитост, нарушено здравствено стање, незадовољавајући квалитет шумске инфраструктуре (мала отвореност шумским камионским путевима). Једнодобне шуме заузимају већу површину високих шума, у односу на разнодобне. Део високих шума букве карактерише се пребирном структуром или структуром блиској пребирној у смеси са јелом и смрчком. Овај газдински тип обухвата **категорију шума**: високе једнодобне и високе разнодобне шуме букве.





Извор: www.forstbw.de

2. Опис стања

2.1 Распрострањеност / површина

Шуме букве заузимају широк висински појас, од најнижих надморских висина до највиших планинских врхова (Жељин, Стара Планина, итд), као завршни појас шумске вегетације. Буква у нижим висинским појасевима (500 m – 600 m) гради састојине субмонтаног појаса са храстом китњаком или другим лишћарским врстама, а на северним хладнијим странама и чисте састојине. Од 500 m до 900 m надморске висине букове шуме су климатогеног карактера и она је доминантна врста дрвећа. У појасу од 800 m до 1200 m надморске висине буква гради чисте или мешовите састојине, са јелом или јелом и смрчом, формирајући једнодобне, разнодобне или групимично пребирне састојине, високе производности и велике економске вредности. У субалпском појасу изнад 1200 мнв. буква гради чисте састојине, на стаништима мањег производног потенцијала и које се са повећањем надморске висине одликују све слабијим квалитетом произведеног дрвета. Генерално, доминантно чисте састојине, са малим уделом осталих врста дрвећа, буква гради у брдском и планинском појасу, настале као резултат, пре свега, њене велике конкурентске способности.

Регионална распрострањеност: Букове састојине заузимају сва подручја у Србији, изузев подручје равничарског дела Војводине. Највећи комплекси чистих букових шума се налазе у источној Србији (северни и јужни Кучај, јабланичко, тимочко и расинско, јужно моравско подручје). У западној Србији, подрињско колубарско подручје поседује највећу површину под буковим шумама. Највеће површине мешовитих шума букве и јеле и букве, јеле и смрче се налазе на планини Гоч, Тари, Голији и Златару.

Клима: У појасу букових шуме клима је од субхумидне влажније (на мањим надморским висинама) до перхумидне (на великим висинама). Буква је веома добро прилагођена на климу планинских региона, са просечном годишњом температуром од 6-10 °Ц, односно просечном температуром у доба вегетације од 13 до 17 °Ц. Количина падавина испод 300 mm у доба вегетационог периода не погодује адекватном расту букве, одражавајући се на њену асимилациону способност и тиме на слабење конкурентског потенцијала у односу на друге врсте дрвећа. Букви погодују више температуре ваздуха у односу на јелу и смрчу.

Земљишта: Буква расте на алкалним, киселим, сувим до свежим рендзинама, хумусно карбонатним или смеђим земљиштима произашлим из кречњака или доломита. У начелу, буква има широку распрострањеност у односу на карактеристике земљишта, а највише јој одговарају свежа и дубока земљишта. Не подноси сува земљишта и земљишта са високим нивоом подземних

вода. Буква није посебно захтевна према одговарајућем садржају хранљивих материја у земљишту.

3. Историјат планирања газдовања

Шуме букве су у прошлости, углавном, биле прашумског карактера и почетак коришћења букових шума најчешће се везује за претварање шума у пољопривредно земљиште у нижим подручјима, док се у брдско планинским подручјима коришћење букве повезује са „пробирним“ начином газдовања, односно коришћење дрвета према унапред дефинисаним производима. У том периоду најчешћа намена коришћења букве је дрво за огрев и производњу угља. Квалитетнија стабла са јачим димензијама се користе за добијање железничких прагова и квалитетније резане грађе. Коришћење букових прашума се вршило на приступачним теренима, док су букове шуме на неприступачним теренима задржале, у извесном смислу, прашумске карактеристике. Сече типа “пробирања” се могу окарактерисати као начин врло екстензивног газдовања, које је имало за последицу стварање двоспратних састојина, где су у горњем слоју остала лошија граната стабла првог спрата, а у доњем се појавила нова генерација будуће букове састојине. Нова састојина је веома често са ненегованим подмлатком и младиком са великим бројем гранатог предраста, нехомогеног по пореклу, лошег квалитета. Стабла букве бољег квалитета су уклањана раније. Преостала стабла су често престарела и лошијег квалитета, са великим учешћем ‘керна’.

Након овог периода долази до увођења оплодних сеча, са три или четири сека са дужим или краћим подмладним раздобљем (20 до 40 година), како би се ублажили горе поменути штетни ефекти „пробирних“ сеча. Уводи се опходња од 120 година за високе шуме букве. У периоду после другог светског рата биле су присутне концентрисане голе сече на великим површинама, потом се кратко уводи пребирни систем газдовања. Током друге половине XX века уведен је систем групичног газдовања, који дефинише узгојне групе према хомогености, односно према узгојним потребама, а не према величини састојине. Прираст је један од основних показатеља могућег степена коришћења и регулатор трајности приноса. Обнављање се врши у групама, односно у односу на развојну фазу у којој се налази одређена узгојна група. У различитим варијантама пребирних шума користи се пребирни систем газдовања са дефинисаним пречником сечиве зрелости.

4. Еколошко-производне карактеристике

Буква тежи формирању чистих састојина због своје изражене конкурентске способности у односу на основне факторе раста (простор за раст – светлост, хранљиве материје, вода, раст у пределу кореновог система) у поређењу са другим примешаним врстама дрвећа, осим у мањој мери у односу на јелу. Мале групе других врста дрвећа могу се наћи првенствено на стаништима која више одговарају пратећим врстама него букви. Букове мешовите шуме су изузетно стабилни екосистеми. У оквиру букових мешовитих састојина неопходно је очувати и пре свега активно заштитити врсте које су примешане, ако се жели унапредити диверзитет врста, димензија и просторне измешаности и омогућити остварење неких од најзначајнијих принципа одрживог газдовања. Посебно су значајне различите шуме букве са племенитим лишћарима, које се на нивоу Европе воде као шуме са највећим диверзитетом дрвенастих врста. Од великог производног и еколошког значаја су и мешовите шуме букве, јеле и смрче, као и букве и јеле и букве и смрче. Такође, шуме букве и храста китњака су, са производног и еколошког становишта,

веома вредне шуме нашег поднебља. Правилно неговане високе једнодобне састојине букве, на стаништима високог производног потенцијала могу имати преко 500 m³ запремине.

5. Функције шума

Чисте букве шуме и мешовите шуме букве и других врста дрвећа, на стрмим падинама (нарочито у планинским подручјима) имају значајну улогу у функцији заштите земљишта и задржавања воде путем интерцепције, транспирације и инфилтрације. Поред производне, посебно важне функције су: (1) Заштита земљишта на стрмим нагибима; (2) Заштита насеља и инфраструктуре; (3) Заштита вода.

Функција заштите земљишта се смањује у старијим развојним фазама, када се прираст стабала и кореновог система јако смањује и уз присутну тежњу развијања једноспратне структуре. Штавише, недостатак мешовитости са другим врстама дрвећа, умањује ефекат заштите у поређењу са оптималном мешовитом структуром шума букве са осталим четинарима и лишћарима овог газдинског типа. Заштиту земљишта од ерозије и заштиту вода букве састојине најбоље обезбеђују у смеси са четинарским врстама дрвећа (јела, смрча, дуглазија). Различити облици разнодобне структуре у смеси са четинарима обезбеђују висок ниво интерцепције (задржавање воде), транспирације нарочито код четинара у раним пролећним месецима, када лишћари немају формиране листове, и путем инфилтрације односно задржавања воде у мртвој простирци. Подржавањем мешовитих састојина разнодобне структуре, са повољним стањем мртве шумске простирке, обезбеђује се позитивно дејство шума овог газдинског типа на заштиту земљишта од ерозије, заштиту инфраструктуре и заштиту вода, поготово, како је то већ назначено, на стрмим теренима у планинским подручјима.

6. Економски аспекти

Букве шуме представљају широко распрострањене шумске заједнице, које имају велики значај у производњи техничког и огревног дрвета. У циљу побољшања економске вредности потребно је дефинисати (обележити) адекватан број најквалитетнијих стабала, којима треба посветити дугорочно пажњу у виду правовремених и по интензитету адекватних мера неге (осветљавање, чишћење, прореди), како би се осигурао потребан раст крошње у циљу интензивирања дебљинског прираста. Одговарајућим третманом, базираним на расту у висину доминантних стабала и адекватно развијеним крошњама, у оквиру адекватне дужине производног процеса, спречава се и појава лажне срчевине, чије присуство умањује вредност дрвних сортимената. Процент смеше са јелом, дуглазијом и појединим лишћарима (племенити лишћари, хрст китњак) треба се повећавати на стаништима која омогућавају стварања мешовитих састојина лишћара и четинара са буквом. Подржавање четинара треба бити у групама (гнездима) пречника 10-30 метара, а за лишћаре од 20-30 метара, како би се изборили са јаком конкурентском снагом букве. Циљни пречник за изабрана стабла будућности, у зависности од квалитета станишта, може износити 50, 60 или 70 cm. Правовременим и по јачини захвата адекватним проредама, утемељеним на јасно дефинисаним и обележеним стаблима будућности, значајно се повећава вредност дрвне запремине која остане у виду стабала будућности на крају производног процеса. Као економски највредније могу се идентификовати шуме букве, јеле и смрче као и шуме са различитим племенитим лишћарима.

7. Дугорочна циљна структура и састав

Високе шуме букве се јављају у мањим групама свих развојних фаза, често вертикално структуриране у малим комплексима једнодобних састојина или знатно чешће, у оквиру већег броја распрострањених комплекса разнодобних шума. У смеси са четинарима граде најчешће групимичну или стаблмичну пребирну структуру.

Табела бр: 1.

Параметри ¹¹¹	Најпроизводнија станишта	Станишта добре производности	Станишта осредње производности
Циљни пречник (буква:четинари:лишћари), (cm)	>60-70-60	>50-60-50	>40-50-40
Растојање између стабала будућности (m)	>12-14	>10-12	>8-10
Број стабала (N/ha)	>60-80	>80-100	>100-120
Продукциони период (год)	110 до 130	110 до 130	110 до 130
Период потребан за обнављање састојине (год)	20 до 40	20 до 40	20 до 40
Висина доминантних стабала кад се постављају СБ (m)	17-25	14-17	14-17
Дужина дебла без грана (m)	8-10	6-8	6-8

Обнављање почиње када стабла достигну циљни пречник, где се постепено и у неколико наврата искористе сва стабла која су достигла циљни пречник. Приликом уклањања последње групе стабала која су достигла циљни пречник, уклањају се и преостала стабла тањих димензија. У смеси са четинарима (јела, смрча, дуглазија), прво се уклањају стабла четинара која су достигла циљне пречнике, а у наставку се даље газдује са буквом све до почетка појаве циљних пречника.

Дугорочни узгојни циљ у односу на мешовитост је опредељен на учешће букве до 70% и осталих врста дрвећа до 30% (четинари, лишћари).

Циљ неговања састојина представља избор и негу 60 до 80/ha (на лошијим бонитетима >80-100, >100-120) стабала будућности циљног пречника, са деблом 8-10 m (на лошијим бонитетима 6-8m) чистим од грана, са довољно развијеним крошњама, чиме се омогућава производња високо квалитетног техничког дрвета великих димензија, у што краћем временском периоду. Буква се у младости мора развијати у групама, јер ако расте без бочне конкуренције суседних стабала, тежи да формира веома граната стабла лошег квалитета. Младу састојину букве у фази раног и касног младика треба држати у великој густини, са снажном међусобном конкуренцијом како би се стабла букве најбоље очистила од доњих грана и постигла жељене димензије дебла чистог од грана.

¹¹¹ Сви овде наведени параметри су само оријентационог – привременог карактера и треба да представљају предмет даљег научно-стручног разматрања

8. Стратегија газдинских третмана

8. 1. Узгојни третман-генералне смернице

ЦИЉ: производња 60 до 80 (на лошијим бонитетима 80-100;100-120) најквалитетнијих стабала изнад 60 cm (на лошијим бонитетима 50 cm и 40 cm), по хектару у што краћем временском периоду.

Благо стрм терен: Фемелшлаг систем (групимично оплодна сеча дугог подмладног раздобља) (до 0, 5 ha) путем дугог периода обнове (20 до 40 година). У случају да услови за природну обнову нису оптимални, неопходно је применити помоћне мере за обнављање (припрема земљишта, подсејавање, уклањањање корова, подраста и слично) с дужим периодом обнове.

Средње стрм терен: величина фемелшлага (групе) би требало да буде до 0, 3 ha.

Услучају да је горњи спрат лошег квалитета: Скратити опходњу и смањити циљни пречник. Убрзати уклањање неквалитетних стабала и наставити са подржавањем стабала доброг квалитета у доњем спрату.



8. 2. Третман по развојним фазама

ЦИЉ: у односу на квалитет станишта, обезбедити оптималан број најквалитетнијих стабала 60 до 80/ha (на лошијим бонитетима 80-100; 100-120) циљног пречника, на крају производног процеса правилно распоређених по површини (табела бр. 1).

Развојне фазе током развоја букових састојина су следеће:

- подмладак,
- рани младик,
- касни младик,
- средњедобна састојина,
- дозревајућа састојина,
- зрела састојина.

Основни циљ у прве три развојне фазе је уклањање предраста, који угрожава младе састојине и подржавање густог склопа, како би се стабла природно очистила од доњих грана. Проводи се негативна селекција и подржавање, поред букве, и других пожељних врста четинара и лишћара.

Средњедобна састојина је фаза избора и обележавања стабала будућности. У тој фази доминантна стабла на најпроизводнијим стаништима су достигла висину од 17м до 25м и имају дебло чисто од грана од 8м до 10м (доминантна стабла на стаништима добре производности и осредње производности достигну висине 14-17 m и имају дебло чисто од грана 6-8 m). У овој фази неопходно је провести прореде јачих захвата, са циљем уклањања свих конкурентних стаблима будућности. Минимално растојање између стабала будућности зависи од броја изабраних стабала будућности и износи од 12 m до 14 m (на лошијим бонитетима 10-12; 8-10; табела бр. 1). У почетној фази средњедобних састојина по правилу се уклања од 5 до 3 најјача конкурента стаблима будућности.

Дозревајућа састојина је фаза јасно уочљивих и добро развијених стабала будућности, која доминирају над осталим стаблима. Интензитет сече у овој фази се своди на уклањање по 1 или 0, 5 стабла главних конкурентних стаблима будућности.

Фаза обнове обухвата почетак краја производног процеса, где почиње уклањање стабла коју су достигла циљни пречник и осталих стабала која су лошег квалитета. Обнова се обавља у 3 до 4 сека, где се делови састојине у којима нема подмлатка у задовољавајућем броју или квалитету вештачки подсађују племенити лишћари или четинари (горски јавор, бели јасен, дивља трешња, храст китњак, сладун, јела, смрча, дуглазија).

8. 2. 1. Фаза подмлатка [Н до 3 m]

У овој фази подмладак је најбројнији и најгушћи. Мере неге (осветљавање) се интензивирају у циљу стварања услова за неометан раст букве у висину, чиме ова врста дрвећа висином надраста зељасту вегетацију, која га у овој фази, зависно од састава, може конкурентски значајно угрозити.

Узгојни циљ:

- очување и унапређење здравственог стања,
- подржавање најквалитетнијег подмлатка,
- подржавање густог склопа како би се потенцијална стабла будућности што боље очистила од доњих грана,
- подржавање жељеног састава и смесе врста (горски јавор, бели јасен, дивља трешња, храст китњак, сладун, јела, смрча, дуглазија),
- уклањање пионирских брзорастућих врста (бреза, јасика, ива)
- регулисање порекла.

Мера за постизање циљева: нега подмлатка – осветљавање.

Узгојни радови:

- уклањање корова, предраста, оштећених стабала; додатно успостављање шумског реда,
- на местима где нема природног подмлатка, формирати групе са различитим врстама дрвећа (г. јавор, б. јасен, д. трешња, храст китњак, сладун, јела, смрча, дуглазија) минималне површине 100 m²,

- комплетирање подмлатка уношењем лишћара и четинара ради обogaћивања група (минимални пречник групе од 10 m за четинаре и 20 m за лишћаре),
- садња врста које подносе засену, врши се под склопом и мањим групама пречника већим од 10m.
- садња врста које мање подносе засену, врши се у групама пречника преко 20 m.

Уколико је потребно, у групама састављеним од четинара треба извршити редукацију броја стабала.

8. 2. 2. Фаза раног младика [H>3 - 12 m]

У овој фази најинтензивнијег диференцирања нема узгојног третмана јачих размера. Спроводи се негативна селекција, кроз минимум интервенција, како би се форсирало природно чишћење стабала од доњих грана, природно диференцирање и позиционирање најбољих стабала у простору сходно потребном међусобном растојању. Индивиде се боре за простор за раст и достизање повољног биолошког положаја, тј. доминантног и кодоминантног положаја. Стабла врста светлости у овој фази расту брже од стабала врста сенки, те је неопходно повећати конкурентску способност букве или неке друге врсте споријег раста од букве.

Узгојни циљ:

- очување и унапређење здравственог стања.
- очување густог склопа како би се потенцијална стабла будућности што боље очистила од доњих грана,
- регулисање/очување и подржавање мешовитости са другим врстама дрвећа (горски јавор, бели јасен, дивља трешња, храст китњак, сладун, јела, смрча, дуглазија).

Мере за постизање циљева:

- нега раног младика - чишћење.

Узгојни радови:

- наставак уклањања нежељеног предраста,
- регулисање порекла,
- контрола и регулисање смеше,
- уклањање преодминантних стабала лошег квалитета,
- уклањање пионирских брзорастућих врста (бреза, јасика, ива).

8. 2. 3. Фаза касног младика [H > 12-17 m]

Наставак узгојних третмана као у претходној развојној фази, крошње су увелико склопљене и настава се одумирање грана у доњем делу дебла. Стабла са правим деблима и чистим од грана су потенцијал за стварање најквалитетнијег дела састојине. У овој фази индивиде се даље боре за биолошки положај и доступност квалитетној - горњој светлости. Тек када се ова фаза заврши потребно је извршити селекцију СБ (стабала будућности). Интензитет диференцирања стабала се и даље настава. У фази касног младика предлаже се минимум интервенција, како би се форсирало природно чишћење стабала од доњих грана, природно диференцирање и позиционирање најбољих стабала у простору.

Узгојни циљ:

- очување и унапређење здравственог стања,
- избор стабала будућности код примешаних врста (четинари, јавор, јасен, трешња),
- очување густог склопа како би се потенцијална стабла будућности што боље очистила од доњих грана,
- регулисање/очување и подржавање мешовитости са другим врстама дрвећа (регулисање смесе путем очувања група (четинара, јавора, јасена, трешње, храста),
- очување и унапређење здравственог стања.

Мере за постизање циљева:

- нега касног младика - чишћење.

Узгојни радови:

- очување и унапређење здравственог стања,
- контрола смеше,
- уклањање преобладајућих стабла лошег квалитета (могуће и прстеновање нежељених стабала),
- регулисање и подржавање смеше.
- интензитет сече од 10-20% од прираста

Четинари (у смеси са буквом):

Мера неге - висока селективна прореда

Узгојни радови :

- избор 120 - 150/ха стабала будућности,
- удаљеност између стабала будућности 8 до 10 m,
- уклањање 4 до 2 конкурентских стабала која имају највећу виталност у односу на свако СБ,
- интензитет сече испод прираста,
- уколико је потребно, извршити вештачко уклањање грана четинарских СБ до висине 6-8 m.

8. 2. 4. Фаза средњедобних састојина [H >17-25 m]

У овој фази најважнији је избор оптималног броја СБ и одржавање слободног простора за раст њихових крошњи, уклањањем најјачих конкурената (стабла будућности треба да расту без засене најјачих конкурената). Приликом претходних захвата у доба младика, препознатасу потенцијална стабла будућности (ПСБ) и путем чишћења уклоњени су њихови први конкуренти. На тај начин, једним делом је просторни распоред будућних СБ већ одређен. У овој фази се, коначним одабиром СБ, коригују евентуалне „грешке“ (изгубљен статус доминантног стабла, оштећење, неправилан просторни распоред и слично), које су настале приликом одабира ПСБ.

Узгојни циљ:

- избор и обележавање стабала будућности у доминантном спрату,
- уклањање најјачих (главних) конкурената стаблима будућности,
- у састојинама у којима су квалитетна стабла (кандидати за стабла будућности) неравномерно распоређена по површини, могуће је издвајање стабала будућности у

групама (2 до 4 стабла на минималном растојању од 3 - 5 m), а ако их нема, на делу површине изабрати за стабла будућности највиталнија/најквалитетнија стабла у кодоминантном спрату,

- даље интензивирање дебљинског прираста кроз правовремене прореди одговарајуће јачине захвата,
- постизање адекватних димензија крошњи најквалитетнијих стабла (растојање између стабала будућности 12-14 m; 10-12 m и 8-10 m, у зависности од циљног пречника, види табелу 1).

Мера за постизање циљева:

- нега састојине/ СБ - висока селективна прореда.

Узгојни радови:

Буква, лишћари:

- коначан избор **60 до 80/ha** (на лошијим бонитетима 80-100; 100-120) стабала будућности (СБ),
- удаљеност између стабала будућности 12 до 14 m (10-12; 8-10;),
- уклањање главних кокурента СБ, уклања се 5-3 главна конкурента/СБ,
- интезитет сече од прираста: од 90% на почетку фазе ка 60% на крају фазе,
- на стрмијим теренима и локацијама на којима постоји угроженост од ветролома, снеголома и извала оставити по једног конкурента са горње стране или из смера дувања доминантног ветра, у циљу спречавања нежељених последица,
- интервенције (проредне захвате) изводити на бази динамике висинског прираста (повећања горњих висина за 3 m), оријентационо једном на лошијим, а два пута на бољим стаништима у једном уређајном периоду.

Четинари:

- наставити са уклањањем најчешће 4-2 конкурентна стабла за свако СБ, а по потреби у наредном уређајном периоду наставити са уклањањем најмање 3-1 најјача конкурентна СБ,
- уклањање оштећених или деформисаних стабала, почевши од највећег пречника да би се систематски побољшао квалитет постојеће састојине.

8. 2. 5. Фаза дозревања [H > 25 – 30 m; DBH 35 – 60 cm]

Смернице за газдовање у овој развојној фази се не разликују значајно од смерница за газдовање средњедобним састојинама. Разлика је у томе, што дозревајуће састојине имају мањи број стабала свих врста по јединици површине и јачина захвата је по броју конкурента мања него код средњедобних састојина.

Узгојни циљ:

- наставак неге стабала будућности у циљу развоја крошњи стабала ради одржавања дебљинског прираста на жељеном нивоу,
- унапређење/неговање постојеће запремине.

Мера за постизање циљева:

- нега састојине/СБ - висока селективна прореда.

Узгојни радови:

- наставити „ослобађање” СБ уклањањем главних конкурента,

- уклањање најмање **1 – 0,5 најјачих конкурента СБ**, а по потреби и у наредном уређајном периоду наставити са негом СБ, уклањањем најмање 1-0,5 најјачих конкурента СБ,
- интензитет сече од **60 до 80% од прираста**,
- уклањање оштећених и болесних стабала ради побољшања квалитета и виталности састојине,
- почетак уклањања четинара који су достигли циљни пречник.

8. 2. 6. Фаза зрелости [H > 30 m, D >= 60 cm у зависности од циљног пречника]

Ово је фаза кад започиње природно обнављање састојине, где СБ почињу да достигну циљне пречнике (>60, >50, >40 cm). Обнављање се спроводи тако да се постепено у периоду 20 до 40 (30) година, уклањају СБ која достигну циљне пречнике и стабла лошег квалитета. Уклањање стабала треба везати за урод семена, а ако се појаве мање површине (групе, прогале) које нису природним путем обновљене, неопходно је на тим површинама осигурати (уношењем или природно) подмладак осталих врста у састојинама букве (горски јавор, бели јасен, дивља трешња, храст китњак, сладун, јела, смрча, дуглазија).

Циљ:

- сеча стабала која су достигла циљни пречник и стабала лошијег квалитета,
- праћење појаве „керна” у зависности од динамике раста и старости и сходно томе кориговање (увећати или смањити) циљних пречника,
- осигурати природно подмлађивање,
- осигурати (уношењем или природно) подмладак осталих врста у састојинама букве (горски јавор, бели јасен, дивља трешња, храст китњак, сладун, јела, смрча, дуглазија),
- максимално смањити штете на подмлатку приликом спровођења сече обнављања.

Мере за постизање циљева:

- оптимални систем природног подмлађивања (обнављања) је фемелшлаг са дугим подмладним раздобљем,
- уколико се појавио подмладак нове састојине и налази се у фази чекања испод материнских стабала лошег квалитета, процес обнове треба убрзати, како би се у новој састојини добила стабла високог квалитета дрвета.

Најзначајније интервенције (радови) у овој фази су:

- прва интервенција је сеча стабала која су достигла циљни пречник и стабала лошијег квалитета,
- у наставку обнове, поред уклањања стабала са циљним пречником, обнова се проширује на мање групе (фемелшлаг),
- заштитити дубећа стабла од штете у току сече,
- уклањање оштећеног подмлатка и стабала из подстојног спрата непосредно након сече (нега подмлатка).
- на деловима састојине где обнова није у потпуности успела (нема подмлатка у довољном броју или је подмладак оштећен), извршити попуњавање „на групе” четинарима (минимална група 0, 1ha, јела, смрча, дуглазија) и лишћарима (минимална група 0, 2ha, г. јавор, б. јасен, д. трешња, храст китњак, сладун),
- ако је састојина добро подмлађена, а концентрација нето сечивог етата преко 150 m³/ha, завршни сек спроводи се у два наврата у истом уређајном периоду.

9. Газдински третмани у састојинама са заштитном функцијом - састојине са израженим нагибом

Осим производне, најзначајније функције за овај газдински тип су:

- заштита земљишта на стрмим нагибима,
- заштита насеља и инфраструктуре,
- заштита вода.

Букове састојине у планинском подручју се најчешће налазе на израженим нагибима. Шума на оваквим стаништима штити земљиште од ерозије, али и путеве и осталу инфраструктуру. Такође, букове шуме у овим подручјима играју важну улогу у заштити планинских водотока.

У циљу обезбеђења заштитних функција ових шума од битног значаја је стална покривеност земљишта стаблима или подмлатком. Овај газдински тип оптимално је решење за заштиту земљишта. На нагибима 40-60 % препоручује се већи циљни пречник у односу на нагибе преко 60%, а уколико има објеката са основном наменом „заштита земљишта од ерозије”, неопходно је ићи ка мањем циљном пречнику, како би се избегла појава клизишта.

На нагибима изнад 50% примењивати стаблимични начин газдовања.

На нагибима изнад 50% оптимални начин извлачења дрвних сортимената је употреба жичара.

У шумама чија је намена заштита земљишта од ерозије, сви радни поступци, шумска механизација и уопште припрема у шуми морају се прилагодити следећим захтевима заштитне функције:

- са повећањем нагиба смањује се циљни пречник, повећава број стабала по ha, смањује се површина где се спроводи обнављање - завршни сек и прелази се са групимичног на стаблимични начин газдовања,
- искључивање и забрана чистих, велико - површинских облика сеча као начина обнављања;
- размотрити могућност коришћења жичара,
- формирање мешовитих састојина са четинарима вишеспратних структурних облика,
- искључивање технологије производње дугих (тешких) дрвних сортимената,
- обавезно у технологији израде шумских сортимената кресати гране и остављати их у састојини после сече,
- забранити извлачење стабала по линији највећег пада ради спречавања настанка ерозионих бразди,
- при пројектовању и изградњи трасе шумских комуникација, посебно влака, максимално прилагођавати конфигурацији терена (праћењу изохипси).

10. Мере у случајевима појаве непогода

Овакве штетне последице могу се у значајној мери умањити провођењем адекватних узгојних и уређајних мера, сходно затеченом стању шуме и биолошким законитостима у оквиру станишта. На тај начин се одржава жељена виталност, здравствено стање и стабилност стабала и шуме као целине. Кад год је то могуће извршити обнављање састојине природним путем.

10. 1 У случају прогале > 0.2 ha потребно је извршити пошумљавање

Узгојни циљ:

- санација угрожених - оштећених површина.

Узгојна мера:

- пошумљавање на необраслим површинама насталим дејством природних непогода (пожар, ветар, снег, лед и слично),
- пошумљавање на површинама на којима није успело подмлађивање и пошумљавање,
- пошумљавање на површинама на којима је извршено пустошење – бесправна сеча итд.

Врста третмана/радова:

- премерити и на картама приказати оштећене површине за санацију,
- премерити и евидентирати оштећена стабла по категорији штете (прелом, извала, сушење, пожари и остало), врсти дрвећа и сортиментној структури (техничко, просторно и остатак),
- изградити санациони план,
- хитно уклонити оштећена стабала,
- комплетна припрема терена за пошумљавање (прогале - веће групе),
- пошумљавање прогале - веће групе - адекватним избором, пре свега, брзорастућим врстама дрвећа и другим врстама дрвећа, адекватне старости, типа садног материјала и бројности (размак садње), уважавајући станишне услове за конкретан објекат,
- сачувати природни подмладак где је то могуће, адекватним узгојним мерама омогућити његову конкурентност у односу на вештачки унете врсте.

10. 2. У случају штете на мањој површини (група стабала) – пошумљавање није потребно:

Врста третмана/радова:

- премерити и евидентирати оштећена стабла по категорији штете (прелом, извала, сушење, пожари и остало), врсти дрвећа и сортиментној структури (техничко, просторно и остатак),
- хитно уклањање оштећених стабала,
- успостављање шумског реда.

11. Састојине лошијег квалитета

То су састојине лошег квалитета које се налазе на земљишту лошијег квалитета (плитка и скелетна са већим нагибима) или које су настале погрешним начином газдовања (превелики захвати - сече, претхват на квалитет) у којима нема довољног броја квалитетних стабала будућности.

Циљ:

- избор адекватног броја стабала нижих циљних пречника.

Мере за постизање постављеног циља:

- нега изабраних стабала (промовисана стабла/СБ)

Врста третмана/радова:

- избор 20-40 (50) стабала по хектару најбољег квалитета,
- избор стабала се може вршити и на групе, где 2 до 4 стабла могу чинити групу,
- нега састојина кад је економски оправдано,
- ранији почетак обнављања,
- вештачки уношење генетски погодног садног материјала или садног материјала других врста дрвећа,
- промена будуће главне врсте код неуспеха обнављања из претходног става.

12. Смернице за спровођење радова на коришћењу шума

Приоритетне смернице за квалитетно спровођење радова на коришћењу шума (сеча, израда и извлачење/изношење дрвних сортимената) су:

- максимална заштита подмлатка и дубећих стабала,
- одређивање смера обарања стабала,
- усмерено обарање стабала,
- пројектовање и изградња тракторских влака и обележавање правца извлачења сортимената,
- транспортно средство на привлачењу дрвних сортимената може да се креће само по обележеним правцима и израђеним влакама и деловима састојине где нема подмлатка,
- усклађивање величине (пречника, дужине и запремине) израђеног дрвног сортимента максималних димензија са јачином - снагом транспортног средства на Ф-II,
- у деловима састојине где је добро подмлађена примењивати дебловни метод израде дрвних сортимената (дужина дебла не дужа од 8-10 m), а од бочних грана тањих димензија израђивати метарско огревно дрво,
- остатак тањих грана уклонити са подмлатка и сложити на делове састојине где нема подмлатка или на пањеве, мимо правца извлачења дрвних сортимената,
- по могућности пројектовати транспортну шему - вуча витлом узбрдо, а вуча транспортним средством низбрдо,
- израдити радне карте са вертикалном представом терена у размери 1:2500, 5000, са уцртаном шумском инфраструктуром (камионски путеви, тракторске влаке, правци извлачења, привремена стоваришта).

13. Натура 2000 и питања биодиверзитета

Ово поглавље биће завршено током имплементације Натура 2000 у сектору шумарства Србије. У односу на питање биолошке разноликости, требало би узети у обзир следеће елементе:

- Требало би промовисати шупља стабла ради повећања очувања биолошке разноврсности,
- Мртва стабла треба дзадржати у састојини,
- Ретке и угрожене врсте дрвећа треба промовисати и заштитити,
- Гнездећа стабла треба заштитити од сече.

Прилог 4. Вредности циљног пречника за газдинске типове у зависности од бонитета станишта

Шифра	Газдински тип	Средња до добра станишта			Лошија станишта			Сред.	Дозрев.	Зреле саст.
		Циљани пречник	Дистанца између ПСБ	Број ПСБ	Циљани пречник	Дистанца између ПСБ	Број ПСБ	саст	саст.	
		cm	m	ком/ха	cm	m	ком/ха	Број ПСБ/број Конк.	ком	Број стабала циљаног пречника за сечу
1110	Високе мешовите шуме ОМЛ	45/50	9-10/10-11	110-130/90-110	40-45	8-9/9-10	110-130/130-150	5 > 3	2 > 1	9,1
1120	Изданачке мешовите шуме ОМЛ	40-45	7-9/9-11	100-120	35-40	6-8/8-10	120-140	3 > 1	2 > 1	11,2
1121	Изданачке мешовите шуме ОМЛ - Високе мешовите шуме ОМЛ	40-50	9-10/10-11	110-130/130-150	35-40	6-8/8-10	120-140	5 > 3	2 > 1	9,1
1210	Плантаже топола	45	(9-11)	90-110	40	(8-9)	110-130	2 > 1	1 > 0,5	9,1
2310	Високе мешовите шуме пољског јасена	60	11-13	60-80	50	10-12	90-110	5 > 3	1 > 0,5	3,1
2410	Високе мешовите шуме храста лужњака	70	13-14	60-70	55/60	10-11/11-12	110-130/90-110	5 > 3	1 > 0,5	1,6
2510	Високе мешовите шуме китњака, сладуна и цера	60	11-13	60-80	50	10-12	90-110	5 > 3	1 > 0,5	1,9
2620	Изданачке мешовите шуме хрстова	30	7-8	200-240	25	6- 7	260-300	3 > 1	2 > 1	7,4
2621	Изданачке мешовите шуме хрстова - Високе шуме хрстова и ОЛ*	40-50	9-10/10-11	110-130/90-110	40-45	8-9/9-10	110-130/130-150	3 > 1	2 > 1	2,7
2721	Изданачке мешовите шуме липа - Високе шуме липе и ОЛ*	50	11-12	70-90	40	8-10	120-150	5 > 3	1 > 0,5	3,6
2810	Високе мешовите шуме ОТЛ	40	7-9	100-120	35	6- 7	120-140	4 > 2	2 > 1	5,0
2820	Изданачке мешовите шуме ОТЛ	30	7-8	200-240	25	6- 7	260-300	3 > 1	2 > 1	12,6

2821	Изданачке мешовите шуме ОТЛ - Високе мешовите шуме ОТЛ	40	7-9	100-120	35	6- 7	120-140	3 > 1	2 > 1	5,0	
2920	Изданачке мешовите шуме багрема	30/35	5-6/6-7	120-200	25	4- 6	180-200	3 > 1	2 > 0,5	21,4	
21010	Високе мешовите шуме јавора и јасена	50	10-12	70-90	40	7- 9	100-120	5 > 3	1 > 0,5	2,2	
21110	Високе мешовите шуме букве	50/60	10-12/12-14	60-80	45/50	8-10/10-12	80-100	5 > 3	1 > 0,5	1,9	
21120	Изданачке мешовите шуме букве	35	6-7	120-150	25/30	4-6/5-7	150-200	3 > 1	2 > 1	8,6	
21121	Изданачке мешовите шуме букве - Високе шуме букве и ОЧЛ*	50	10-12	70-90	40	7-9	100-120	4 > 2	2 > 1	2,6	
31210	Високе мешовите шуме борова	50	8-10	140-180	40	6-8	220-260	4 > 3	3 > 2	3,9	
31211	Високе мешовите шуме борова-Високе шуме лишћара и четинара	50	9-11	110-150	45	7-9	170-210	4 > 2	2 > 1	2,7	
31510	Високе мешовите шуме смрче	60	7-9	160-200	50	6-8	230-270	3 > 2	2 > 1 > 0,5	3,4	
31511	Високе мешовите шуме смрче - Високе шуме четинара и лишћара	50	6-8	230-270	45	5-7	280-320	3 > 2	2 > 1 > 0,5	4,2	
31610	Високе мешовите шуме осталих четинара	70	8-10	110-150	50	6-8	230-270	3 > 2	2 > 1 > 0,5	2,7	
41310	Високе шуме букве и јеле	Б	60	12-14	60-80	50	10- 12	80-100	3 > 2	2 > 1 > 0,5	1,3
		Ј	70	8-10	110-150	60	6-8	230-270			
41410	Високе шуме букве, јеле и смрче	Б	60	12-14	60-80	50	10- 12	80-100	3 > 2	2 > 1 > 0,5	1,3
		Ј	70	8-10	110-150	60	6-8	230-270			
		С	70	8-10	110-150	60	6-8	230-270			
51730	Шикаре / Шибљаци	Без третмана									
51731	Шикаре / Шибљаци / Жбунаста вегетација - за реконструкцију	За реконструкцију									

*ОЛ - остали лишћари

*ОЛЧ - остали лишћари и четинари

Прилог 5. Приручник за израду планова газдовања шумама (радни кораци)

Процес планирања газдовања шумама који се реализује за државне шуме или за шуме за које се израђује основе газдовања је дефинисан законом односно подзаконским актима у сектору шумарства Србије. Члан 22. Закона о Шумама¹¹² дефинише да се садржај и начин израде планова газдовања ближе прописује правилником о садржају и начину израде основа за газдовање шумама.



Слика 1. Приказ правилника, приручника за планирање газдовања шумама и њихових веза са осталим релевантним документима везних за планирање у шумарству

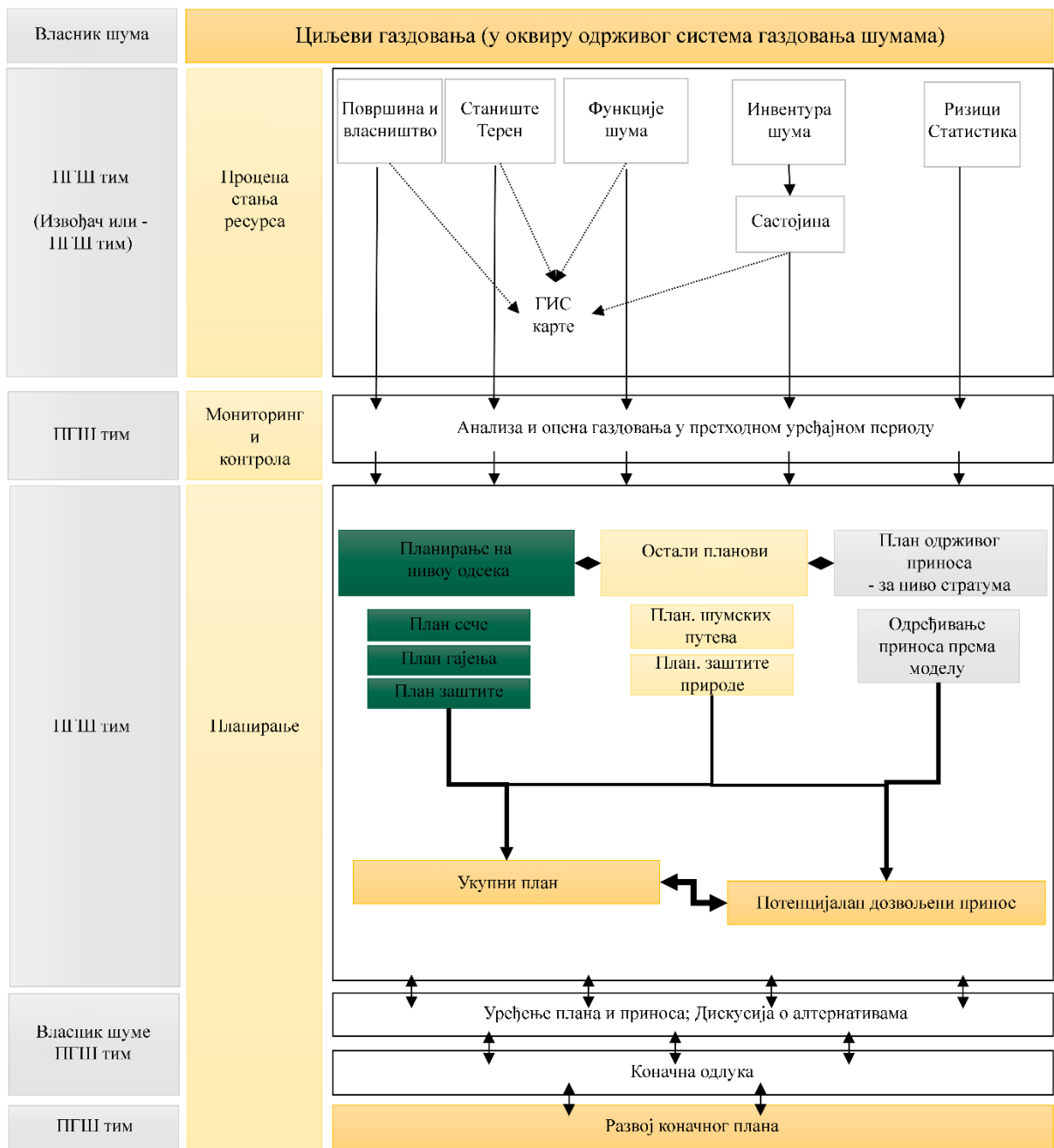
¹¹² Закон о шумама, Službeni glasnik RS, br. 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018-dr. zakon

Правилник као нижи правни документ од закона се лакше мења и доноси се у оквиру министарства (не пролази скупштинску процедуру као закони) те из тог разлога се технички елементи планирања пребацују из закона (који има компликовану и дужу процедуру евентуалних измена). На слици број 1 дат је предлог за изглед новог система планирања газдовања шума са изгледом хиерархијске везе између закона о Шумама, подзаконског акта (правилника), Приручника за ПГШ-а и односа са другим релевантним документима и препорукама за израду планова газдовања шумама за ниво газдинске јединице.

Он полази од опште норме- Закона о Шумама који дефинише да се правилником ближе одређују садржаји и начин доношења плана газдовања али да и правилник садржи низак ниво детаљности у нормама већ да се сви технички детаљи (система инвентуре, израде самог плана и слично) пребаце на приручник или упутство за израду плана газдовања (радни процес израде плана), техничка упутства за инвентуру и кодни приручник (каталог шифара) који би били саставни део правилника али би се мењали по још једноставнијој процедури унутар Управе за Шуме (види слику број 21 тамно зелени правоугаоници). Помоћни материјал за припрему и израду плана газдовања имају саветодавни карактер и на слици број 1 дати су као светло сиви правоугаоници.

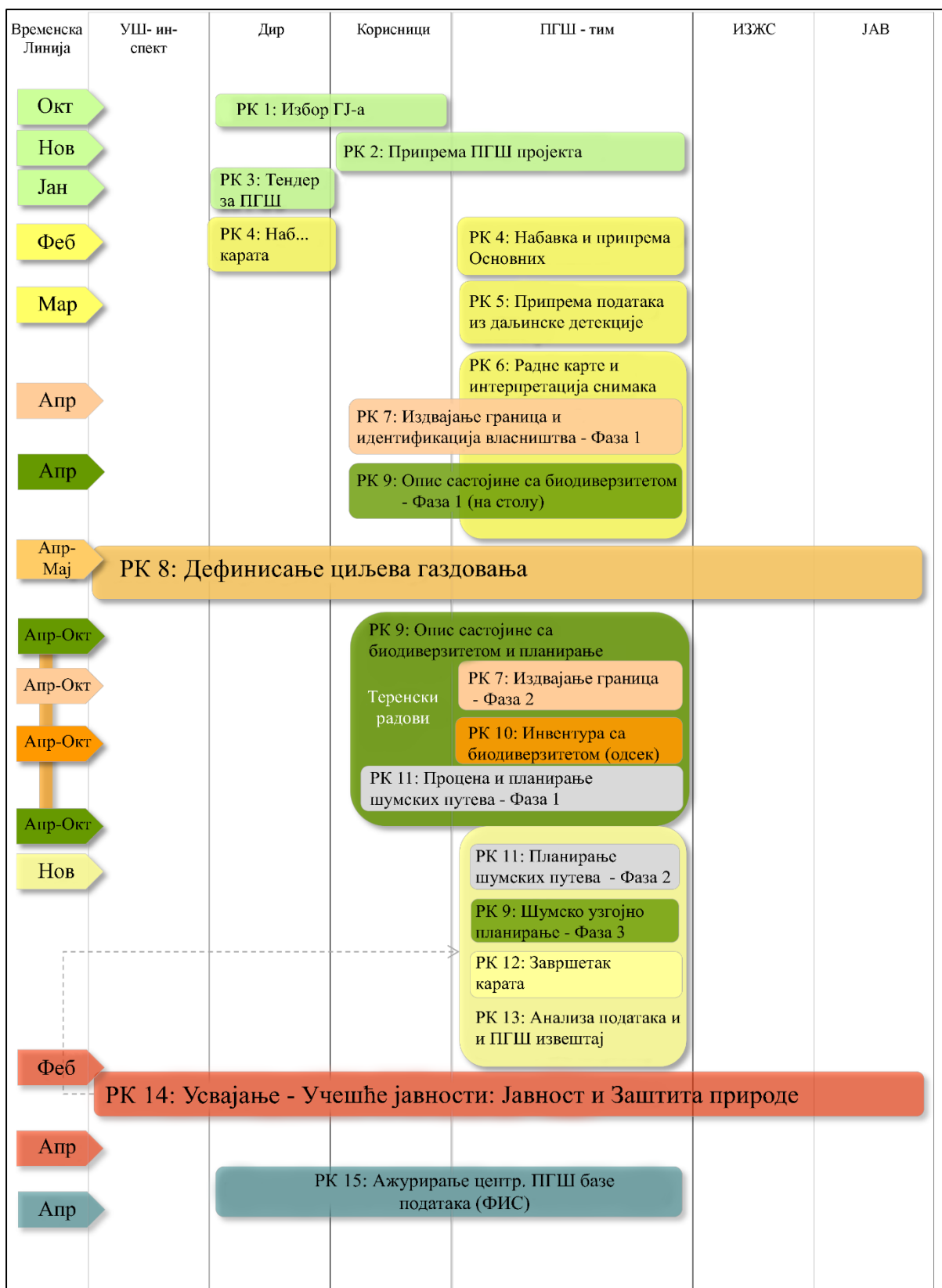
Приликом израде планова газдовања полази се од циљева газдовања и принципа одрживог управљања шумама. Први корак приликом израде плана газдовања јесте утврђивање почетног стања у коме се ресурс налази. У данашње време користећи GIS као инструмент за лакше сагледавање просторних информација о шумама и у комбинацији са састојинском инвентуром шума можемо прецизније добити информације о стању ресурса и евентуалним ризицима које се могу појавити на датом станишту. У односу на стање шума сагледавамо и анализирамо досадаше газдовање (анализа газдовања у предходном периоду) као инструмент мониторинга и контроле. У комбинацији садашњег стања шума и досадашњег газдовања дефинишемо планове на нивоу састојине користећи пробну дознаку као један од индикатора могућег интезитета будућег коришћења шума на нивоу састојине. У следећем кораку анализирамо планове на нивоу састојина са плановима на вишем нивоу (ниво газдинске јединице) и правимо одређене алтернативе и након тога доносимо коначну одлуку о плану за наредни уређајни период. У текстуалном делу плана газдовања вршимо детаљније опис, разраду и начин спровођења дефинисаних планова. Приказ главних елемената у процесу израде плана газдовања дат је на слици број 2.

Приручник за израду планова газдовања (приручник за планирање) у себи садржи радне кораке на изради плана газдовања и служи као водич будућим планерима од почетка до краја процеса израде плана газдовања за ниво газдинске јединице. У приручнику за планирање су описани радни кораци и институције задужене за сваки радни корак са временским оквиром када се који корак треба урадити у односу на почетак процеса израде плана. Због различитог утрошка времена неки радни кораци се преклапају.



Слика 2. Главни елементи у процесу израде плана газдовања

Радни кораци са кратким описом и временским оквиром заједно са главним институцијама укљученим у процес израде планова газдовања шумама дати су на слици број 3.



Слика 3: Главни радни кораци новог процеса ПГШ са временским оквиром и институцијама задуженим за њихову реализацију

Приручник за израду плана газдовања шумама (ПГШ) представља главни технички документ планирања за ниво газдинске јединице и садржи опис стандардног процеса рада при изради основа за газдовање шумама, независно од власништва. Радни процес описан је у 15 главних корака и пратећих активности. Приликом имплементације сваког радног корака узимају се у обзир следећи аспекти:

- Циљеви и сврха сваког радног корака
- Одговорности и укључене институције/групе
- Позиција радног корака у временском оквиру и међусобно повезивање са другим радним корацима
- Списак активности
- Резултати
- Списак техничких упутстава као помоћни документи за лакше спровођење радних корака

Приручник за израду ПГШ заједно са Кодним приручником, Инструкцијама за инвентуру и Техничким упутствима за газдовање шумама представљају основна документа које требају бити саставни део прописа који регулишу област планирања у шумарству Србије. Техничка упутства за GIS, дефинисање циљева газдовања, рад у ПГШ софтверу и другим техничким документима имају помоћни карактер и немају статус обавезних докумената по закону. Интеграција концепта НАТУРА 2000 у сектор шумарства Србије није још завршена и радни кораци који дефинишу њену интеграцију у систем планирања газдовања шумама у овом документу се неће примењивати док комплетан систем НАТУРА 2000 не буде завршен. Приручник за израду ПГШ се састоји из 15 радних корака и цео документ који описује све радне кораке дат је у прилогу број 5. Пример садржаја са свим елементима приручника за израду плана газдовања дат је на примеру прва три радна корака (Радни кораци 1-3: припрема за израду новог плана газдовања шумама) који се састоје из следећих делова:

Радни кораци 1- 3 Припрема за израду новог ПГШ

Поглавље покрива прва три радна корака, који се баве припремом пројеката за израду ПГШ, а који су планирани за наредну годину:

- Радни корак 1: Одабир газдинских јединица за које ће се радити ПГШ наредне године
- Радни корак 2: Припрема за израду ПГШ
- Радни корак 3: Тендер за пројекте ПГШ (ако се расписује за тендер за израду ПГШ)

Процес израде ПГШ почиње Радним корацима 1-2, који ће припремити све институције укључене у реализацију ПГШ за наредну годину.

Циљеви и резултати припремне фазе су:

- Дефинисати листу ГЈ-а за израду ПГШ: Која ГЈ у којој шумској области/газдинству је изабрана.
- Припрема буџета (свако предузеће за себе).
- Временски оквир и динамика рада за сваку ГЈ је дефинисан
- Припрема тендера: Одговарајући опис ГЈ и задатака које извођач треба да обави (ако се расписује за тендер за израду ПГШ).
- Одабир извођача и потписивање уговора (ако се расписује за тендер за израду ПГШ)

Радни корак 1: Избор газдинских јединица

У октобру претходне године се дефинишу ГЈ које ће се радити (уређивати) наредне године. Одговорна је дирекција предузећа (корисник и власник). Дирекција (корисник и власник) дефинише и предлаже списак ГЈ за израду и информише о томе ниже организационе јединице.

Циљеви су:

- Утврђивање листе ГЈ-а за које треба изградити ПГШ наредне године.
- Припрема буџета за изабране ГЈ-е са временским оквиром и динамиком извршења посла.

Неопходне активности описане су у следећој табели. На десној страни су наведене одговорности и улоге институција.

Бр.	Активности	Опис	Реализација & одговорност ¹¹³					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗ ЖС/ЛПВ	Јав
1.1	Одабир ГЈ-а за израду ПГШ	Предложена листа ГЈ-а за израду ПГШ у наредној години са временским оквиром и буџетом (Октобар претходне године -1)		R /O	I/R	I		

Резултати су:

Листа ГЈ-а за израду ПГШ у наредној години са следећим информацијама:

- Списак ГЈ-а за које се раде планови и којим шумским подручјима припадају
- Површина за сваку ГЈ и укупна површина свих ГЈ за израду наредне године

Утврђен је буџет за сваку ГЈ и укупно за предузеће.

¹¹³ О – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Радни корак 2: Припрема израде пројекта Плана газдовања

Између новембра и јануара одржаће се радни састанак између ПГШ-тима и крајњих корисника резултата израде ПГШ. Укључени су ПГШ-тимови унутар предузећа или екстерне фирме за израду и крајњи корисници.

Циљеви су:

- Дефинисање главних циљева и елемената процеса за сваку ГЈ
Неопходне активности описане су у следећој табели. На десној страни су наведене одговорност и улоге институција.

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹¹⁴					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖС/ЛПВ	Јав
2.1	Припрема информација о стању у свакој ГЈ	купљање свих података од важности за ГЈ: <ul style="list-style-type: none"> - Извештај о претходном ПГШ (евиденција извршених радова у претходном уређајном периоду) - База података о претходном ПГШ (ОСНОВА) и дигиталне карте. У будућности: <ul style="list-style-type: none"> ○ Дигитални Катастар, ○ 3Д модел, ○ Карта станишта, ○ Карта функција шума.. - ПРШ за Шумску област (нови закон) - Јавни релевантни планови (просторни планови, заштита ж. средине итд.) - Заштићена подручја 	I		R	O,R	R	
2.2	Захтеви за потенцијалним ограничењима у газдовању шумама	Захтеви за ДИЗЖС/ ЛПВ за обезбеђивање информација, што може изазвати ограничења у газдовању и мора бити узето у обзир током процеса израде ПГШ. Писани захтев садржи мапу ГЈ.			O/R		R	
2.3	“Извештај о претходном газдовању”	Садржај извештаја: Прикупљање искустава и резултата из претходног уређајног периода: <ul style="list-style-type: none"> - реализација у односу на план, коментари о стању радова, искуство из претходне декаде, Листа циљева и значајних тема за наредни ПГШ: <ul style="list-style-type: none"> - значајна питања која треба решити током израде новог ПГШ. - потреба за посебним информацијама - посебне жеље за анализом података. Новембар претходне године		I	O/R	I		

¹¹⁴ O – Одговорност, R - Реализација / IM- Имплементација; K - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹¹⁴					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖ С/ЛПВ	Јав
2.4	Радионица за припрему пројекта за израду ПГШ:	<p>Једнодневна радионица (0.5 дана):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Презентација „Искусственог извештаја“ из предходног уређајног периода <p>Дискусија и утврђивање:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основних циљева/задатака за ГЈ, - Потребе за посебним информацијама, - Параметри (елементи, методе, посебне информације) инвентуре, - Пројектне активности и распоред - Одговорно особље: / ПГШ-тим <p>Резултат: записник са радионице потписан од стране учесника. Новембар преходне године</p>	I	I	O/R	R		

Резултати су:

- На основу „Искусственог извештаја“ и ранијег ПГШ, дефинисаће се главни циљеви за ГЈ. Садржај посебних информација о инвентури и потражња за посебним информацијама које су важне за анализу података и извештај о ПГШ описани су и спремни за коришћење за тендерску документацију (ако се расписује тендер за израду ПГШ).

Радни корак 3: Тендер за израду ПГШ

Само у случају када услужне компанију треба да израде ПГШ, РК 3 је битан. Ово углавном није битно за јавна шумарска предузећа.

Непосредно након припреме пројекта за ПГШ тендер је припремљен и покренут крајем децембра и почетком јануара наредне године. Одговорна је институција унутар предузећа задужена за спровођење јавних набавки. Након избора обавештени су изабрани ПГШ-тимови и остали учесници.

Потребне активности су описане у следећој табели.

Бр.	Активности	Опис	Реализација одговорност ¹¹⁵			
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим
3.1	Тендерски процес	Обезбедити основне информације за тендер (површина, назив јединице, обрасло и сл). Процес избора понуђача дефинисан је другим законом		O/R	R	
3.2	Уговори о услугама	Потписани уговори са одабраним извођачима		O/R		R

¹¹⁵ O – Одговорност, R - Реализација / IM- Имплементација; K - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Резултати су:

Припремљена је тендерска документација која садржи одговарајући опис ГЈ, задатке које ће обављати извођачи, као и распоред пројектних активности.

Одабрани су извођачи и потписан је уговор.

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	У Анекс
2.2	„Искусвени извештај“: Нацрт извештаја	
3.1	Тендерска процедура	

Радни кораци 4 – 6: Припрема карата и активности у оквиру даљинске детекције

Скоро сви објекти којима се шумарство бави садрже просторне информације (одељење, одсек, путеви, дрвеће, терен, земљиште, сеча, шумскоузгојни радови и здравствено стање). Анализирање информација које се заснивају на картама је важно код готово свих активности на планирању. До сада су се гео-подаци одвајали од описа сатојине И података који се тичу активности на газдовању (подаци о атрибутима). Али обе врсте података описују исте објекте попут дрвећа, састојина, ођељења И шумских путева. Дигитални гео-подаци биће интегрални део будућег Гео Информационог Система. Они ће омогућити приступ шумским објектима, њиховом окружењу или топографским општим информацијама.

Ортофотоснимци и техничка упутства за коришћење снимака (врсте снимака) или сателитски снимци високе резолуције користе се као веома ефикасан извор информација. Информације са авио снимака и сателитских снимака помажу процесу разграничења код креирања карата: могу се препознати путеви, границе шума И одсека. Тумачење слика омогућава први поглед на структуру састојине: оно омогућава процену састава врста, опис хоризонталне и вертикалне структура, склоп и здравствено стање и други релевантни подаци који се односе на стање шума.

Поглавље покрива три радна корака, који се баве припремом дигиталних карата у форми GIS пројекта у GIS софтвер-у:

РК 4: Набавка и припрема потребних карата (дигитални катастар, услови осталих сектора који утичу на газдовање шумама (завод и вода, ГУП, ДУП и сл.)

РК 5: Припрема Података Даљинске Детекције

РК 6: Припрема радних карата и тумачење авио и сателитских снимака

Радни корак 4: Набавка и припрема основних карата (материјал)

На почетку пројекта за израду ОГШ (јануар – март текуће године) свим извођачима је обезбеђен сет основних карата и осталих неопходних докумената (катастар, модел терена, услови осталих сектора...). Те карте/подлоге ће се даље користити за све кораке у процесу ПГШ. Информације на карти ће се довршити (финализовати) након РК 9 “Опис станишта и састојина” (види Радни корак 12: “Финализација карата”).

У зависности од потребних информација на картама, предузећа имају одговорност да обезбеди потребне податке за израду карата ПГШ-тима, као и нове групе података уколико постоје нове верзије карата на располагању.

За достављање података могу се користити различите технике и формати.

Директно достављање копирањем фајлова

Директним приступом централној просторној бази података укључујући основне сетове података које се могу добити из централни дигиталног катастра или локалног катастра

Делимично, ови подаци се морају копирати ради касније даље обраде.

Бр.	Активности	Опис	Реализација /одговорност ¹¹⁶				
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖС/ЛПВ
4.1	Обезбеђивање основних карата	Припрема и достављање ПГШ-тимовима: - Претходне, аналогне шумске карте ГЈ, - Топографске карте, - Модел Дигиталне Пројекције (ДЕМ), - Педолошка карта - Мапа природних шумских заједница - Мапа шумског станишта - Мапа јавних путева - Административне границе - Карта ерозије и клизишта - Функције шума			R,O		
4.2	Набавка катастарских планова алфа нумеричких података са парцеле	Организовати приступ: - Дигиталне Катастарске карте и - Алфанумерички податци о парцелама и власништву (Док “База података о шумским парцелама не постоји“, РГЗ је извор ових информација) - Крајњи рок 31.12 у предходној години Уколико постоји “База података шумских парцела” (видети РК 7.1), мапа и подаци о власништву се могу набавити у предузећу. Током наредних година: Набавка од РГЗ.			R,O	R	

¹¹⁶ O – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Бр.	Активности	Опис	Реализација /одговорност ¹¹⁶				
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖС/ЈПВ
4.3	Пријем карата и информација о заштити природе	Пријем и дигитално складиштење: - карте и информације о заштићеним областима - заштићеним врстама и биотопима итд.			R,O	R	

Радни корак 5: Припрема података Даљинске детекције

Циљ је да се дају подаци који постоје и набавка потребних сателитских снимака високе резолуције (нпр. IKONOS, Spot5, Sentinel и остали доступни) или орто исправљени снимци из ваздуха као извор информација за ПГШ. Други циљ је припрема података даљинске детекције (увећање слика, сечење итд.) Коначно, податке треба доставити ПГШ тимовима. Главни извор тих снимака је НСДИ¹¹⁷ (ВГИ, Катастар).

Подаци се достављају путем:

- Копирање тих докумената (као прелазно решење)
- Омогућавање приступа извођачима до централне просторне базе података где су потребни подаци сачувани (WMS, WFS).
- Набавком података координира централна јединица за ФИС и Даљинску детекцију у предузећу.

Овај Радни корак може да почне у периоду Јануар-Март текуће године, паралелно са РК 4.

Бр.	Активности	Опис	Имплементација / Одговорност ¹¹⁸			
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим
5.1	Избор ортофото/авио и сателитских снимака	Избор одговарајућих извора Куповина Података Даљинске Детекције, који се не може добити из стандардних извора (ВГИ, Катастар)		R,O		
5.2	Припрема и чување података	Припрема Података Даљинске Детекције (побољшање снимака итд) И убацивање у централни GIS базу . Достављање извођачима.		R,O		R

Радни корак 6: Припрема радних карата и тумачење снимака

Циљ овог Радног корака је:

- креирање GIS-пројекта који ће садржати све релевантне просторне информације,
- на основу прикупљених информација направити први нацрт нових карата

¹¹⁷ NSDI – National Spatial Data Infrastructure (see <http://www.geosrbija.rs/Default.aspx?LanguageID=2>)

¹¹⁸ O – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

- интензивно користити материјал са даљинског снимања за разграничења али и за извођење информација о шумској области и структури шума.(Ова активност је директно повезана са једним делом радног корака 9: „Опис станишта и састојина”)
Радни корак је одговорност ПГШ-Тимова. Он може почети након РК 3: Потписани су уговори о пружању услуга-и (тендери). РК 5: Просторни подаци се достављају у фебруару до априла текуће године.

Следеће активности ће се припремити за РК 6 и то следећим редоследом:

1. Преузимање претходне шумске карте за ГЈ
2. Прикупити све могуће информације о катастарским подацима:
 - Дигиталне катастарске карте и дигиталне информације о власништву из централне базе података из катастра,
 - Листе власништва свих парцела у ГЈ.
3. Упоредити дигиталне катастарске карте и власничке листове. Где је потребно, разјаснити нејасно власништво.
4. Изградити GIS слој катастарских парцела, укључујући податке о власништву
5. Користити комбинацију снимака из ваздуха, дигиталног катастра и ранијих шумских карата за утврђивање и разграничавање са осталим власницима шуме у ГЈ
6. У случајевима када GIS пројекат показује неподударања између границе државне шуме (ранија карта) и катастарске мапе, покренути „активности провере граница“на терену (описане у РК 7: Означавање границе и утврђивање власништва, у даљем тексту).

Бр.	Активности	Опис	Имплементација / Одговорност ¹¹⁹					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖ С/ЛПВ	Јав
6.1	Инсталирање GIS пројекта	Прикупљање основних података за карту и ДЕМ: Сви релевантни GIS подаци (Видети РК 4 & 5) Припрема свих релевантних слојева за припрему карта у GIS-у као и пројекти тематских карата.				R,O		
6.2	Провера граница / Слој парцела	Упоредити границе државних шума са подацима из дигиталног катастра (активност је директно повезана са РК 7: Обележавање граница И идентификација власника) Непосредно, пре почетка извођења теренских радова, неопходно је границе ГЈ у GIS пројекту свести на већ горе наведене границе катастра одн.издвојити катаст. цестице у власништву ЈП				R,O		
6.3	Дигитализовање нових шумских карата	Дигитализација или исправка претходних дигиталних шумских карата заснована на старој шумској карти, топографској карти, и ваздушним и сателитским снимцима: Припрема карата са потребним слојевима (одељења, путеви, воде...)				R,O		

¹¹⁹ О – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Бр.	Активности	Опис	Имплементација / Одговорност ¹¹⁹					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖ С/ЛПВ	Јав
6.4	Израда нове основне/радне карте & Тумачење авио и сателитских слика	Израда нове основне/радне карте на основу старе карте, топографске карте, ДЕМ и авио или сателитског снимка У исто време: Утврђивање мешовитости и вертикалне структуре у одсечима на основу материјала добијеног путем даљинске детекције. Подршка од локалне шумске управе за тумачење. (Активност је директно повезана са РК 9: опис станишта и састојина: Ово је прва фаза описа састојине)				R,O		

РК 6.2 истовремено је почетак РК 7: разграничавање и утврђивање власништва.

РК 6.4 истовремено представља почетак РК 9: „Опис састојине И планирање“ (види РК 9.1 (фаза 1). Анализа GIS података и РС материјала заједно са ранијим подацима ПГШ који проистичу из првих података за:

- Разграничење одсека
- Топографију и услове станишта у састојини
- Функцију и намену шуме
- Састав врста
- Вертикалну и хоризонталну структуру.

Све информације се директно уносе у ПГШ софтвер.

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	У Анекс
4.1	Упутства за мапирање и даљинску детекцију	

Радни корак 7: Одређивање граница и утврђивање власништва

Циљеви РК 7 “Разграничење & утврђивање власништва” су

- Добити ажурирано стање власничке ситуације уз помоћ парцела и прецизног катастарског плана за ГЈ,
- Добити тачну локацију, разграничење, означавање граница ГЈ и граница ођељења као важне структуре површина за газдовање шумама

Овде описане активности треба завршити пре него што ПГШ тим почне са РК 9: “Опис састојине & Планирање”. Код процеса ПГШ јавља се велика предност: Све проблематичне “спољне границе” ГЈ према осталим власницима су осигуране и означене. То први пут резултира одговарајућим и тачним дигиталним картама ГЈ, које се уклапају у дигитални катастар.

Посебна напомена за сувласништво:

- Свим парцелама са мешовитим и вишеструким власништвом укључујући не-државно власништво се мора управљати одвојено: Морају бити издвојене као посебне састојине.
- Опције за поступак за могућност укључивања у ПГШ су:
 - Продаја ових парцела другом власнику/власницима
 - Куповина ових парцела од других власника
 - Уговор о газдовању између свих власника
 - Подела парцела са виртуалног власништва на праве под-парцеле

Напомена за заузеће:

- Парцеле које су у правном спору морају бити посебно обележене и ПГШ тим мора бити информисан о томе.
- Парцеле би требало искључити из процеса ПГШ.
- Одговорна служба локалне управе мора обавестити ПГШ тим током пројекта у случају било каквих одлука.

Нова организациона структура

Нови централни елемент газдовања је централна “(Просторна) база података шумских парцела”. То је извод из дигиталног катастра који садржи све парцеле, које су под газдовањем или у власништву одређеног предузећа или организације. Подаци парцела се састоје од граница парцела, власништва и свих типичних класификација као коришћење земљишта.

База података је део Информационог система у шумарству. Одговорност за ажурирање припада локалној управи у координацији са дирекцијом (у случају да постоји одељење за планирање газдовања шумама).

Као резултат, активности описане испод нису више део ПГШ процеса. ПГШ тим прима ажуриране дигиталне мапе и одређене податке о власништву из “Базе података шумских парцела”.

Активности	Опис	Имплементација/Одговорност			
		УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим
База података шумских парцела	<p>Део трајног задатка дирекције јавног предузећа и локалних управа:</p> <p>У блиској сарадњи са “РГЗ” у њиховим локалним управама формирати и ажурирати “Базу података о шумским парцелама”</p> <p>Све парцеле са употребом земљишта “Шума” су преузете у бази података</p> <p>У случају промене власништва или било каквих промена величине и облика парцела, локална управа ажурира податке</p> <p>Уколико постоје дигитални катастар, аналогне мапе парцела или аналогне скице, база података садржи нацрт парцеле као просторни податак.</p>	I	I	R,O	
Обнова података о власништву и катастарског плана	<p>Део трајног задатка дирекције јавног предузећа и локалних управа. Уз подршку екстерних или интерних геодета:</p> <p>Обнова и исправка списка шумских парцела у ГЈ и у управи</p> <p>Обнова и исправка граница дигиталних катастарских</p>		I	R,O	

Најзначајније активности на терену:

- Провера граница: ПГШ тимови – уз помоћ ГПС-а, ласерских инструмената и мобилних уређаја – проверавају границе са другим власницима. Видети РК 6.3 за више детаља за припрему у GIS-у.
- Разјашњење: Састанак са представницима локалних управа и дефинисање питања везаних за све спорне парцеле на површини ГЈ. У случају да је током ПГШ процеса спорно власништво или границе (продаја, закуп, реституција): Дефинисати, које ће спорне парцеле бити део мапе ГЈ и ПГШ процеса.
- У случају откривених одступања граница у РК 7.1: “Провера граница”:

- Исправка и постављање исправних граница у сарадњи са суседним власницима преко заједничког геодете. Задатак локалних шумских управа.

Циљ је добити тачне границе на терену, које одговарају 100% дигиталном катастру. Требало би бити обележено користећи званични систем.

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²⁰			
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим
7.1	Провера граница & Обнављање и обележавање граница	Теренски рад заснован на подацима из “Базе података о шумским парцелама” извршен паралелно са РК 9.2 са резултатима: Ново означеним границама Газдинске јединице Ново означене границе ођељења и одсек Све границе одељења и границе ГЈ које се налазе поред неке парцеле која није у државном власништву, тачно се уклапају у катастарске планове. Све спољашње границе одељења и границе ГЈ одговарају катастарском плану у GIS-у.			R,O	R,O konačna provera u toku rada na terenu
7.2	Обнова обележених граница (Фарбање)	Тим техничара и радника обнавља обележја на терену: - Нове офарбане границе ГЈ - Нове офарбане границе одељења и одсека (уколико је потребно по закону или потреби предузећа)				R,O
7.3	Геодетско снимање у циљу исправљања граница	Геодетско снимање у циљу исправљања неусаглашености граница: У случају да се границе дигиталног катастра и границе означене на терену не поклапају, лиценцирани инжењер геодезије мора поставити исправне ознаке на терену			R,O	

Као коначни резултат Радног корака 7: Одређивање граница & утврђивање власништва, завршено је следеће:

- Ажурирана листа и катастарски план парцела по власништву (“База података о шумским парцелама”), праве категорије коришћења земљишта и површине поседа сада су на располагању.
- Ново обележене и офарбане границе Газдинских јединица
- Ново обележене и офарбане границе ођељења и одсека (уколико је потребно по закону или потреби предузећа).
- Све границе ођељења и границе ГЈ које су граничне парцеле са суседним власништвом, тачно се уклапају у катастарске планове.
- Све спољашње границе ођељења и границе ГЈ уклапају се у катастарски план у GIS.

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	У Анекс

¹²⁰ О – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Радни корак 8: Дефинисање циљева газдовања и стратегија

Две прилично различите главне активности груписане су у РК 8: “Дефинисање циљева газдовања”.

1. Две радионице (са одласком на терен) у циљу дефинисање, дискусије и презентовања циљева газдовања и резултата планирања
2. Постављање “Огледних површина” са намером да се постави оквир пробних/демонстрационих површина за типичне ГТ и као предмет дискусије о стратегијама газдовања.

Радни под-корак: Дефинисање циљева газдовања

Прва радионица:

Непосредно пре теренског рада у оквиру РК 9: Опис састојина и РК 10: почетак инвентуре, ПГШ тим треба да буде упознат са конкретним циљевима газдовања локалних ревирних инжењера, односно циљевима онога који њоме газдује. Дефинисање врше представници шумовласника, а у јавним шумама локалне службе и дирекција, заједно са ПГШ тимом. Пре изласка на терен да се укључе све стручне службе и обиђу терен и да дају сугестије и предлоге и да се обавезно направи записник- ово увести као обавезу.

Она се може радити након РК 6: Завршена је припрема радних карата и тумачења снимака. Она користи резултате картирања И резултате радног корака 2: Припрема пројеката за ПГШ.

Датум се обично одређује за април – мај текуће године.

Задужења: Позивнице су задатак ПГШ тима. Локалне службе морају обезбедити контакте, организацију простора за састанке и кетеринг. Учесници су, поред одговорних институција и ПГШ тимова: представници општина, водопривредних предузећа, локалних УГ, локалних УВПШ.

Друга радионица („Прелиминарне“ и „Јавне консултације“)

Пре него што се почне са РК 13, организована је интерна радионица „Прелиминар“ и „Јавне консултације“ у виду одласка на терен (септембар-октобар).

Циљ „Прелиминара“ радионице је презентовање и дискусија о прелиминарним резултатима процеса планирања за конкретну ГЈ унутар предузећа .

Циљ другог дела, организованог следећег дана, је презентовање плана на терену за ширу регионалну јавност (подизање свести, односи са јавношћу, јавне консултације).

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²¹					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖС/ЈПВ	Јав
8.1	Дефинисање циљева газдовања (члан 5.1.3)	Радни састанак “Одбора за Планирање Газдовања Шумама” Очекивани резултати: Процењена листа циљева газдовања која користи “Хелсиншки Критеријум” одрживог газдовања шумама. Листа састојина, гђе ће се поставити огледне површине. (Април – Мај)	I	R	R,O	O,R		
8.2	Прелиминар	Једнодневна радионица интерног „Одбора за планирање газдовања шумама“ за презентацију и дискусију о прелиминарном плану. (Септембар – октобар)			R,O	O,R		
8.3	Јавне консултације	Следећег дана: Једнодневни одлазак на терен као део “Јавних консултација” за презентовање и дискусију о прелиминарним резултатима са заинтересованим странама на регионалном нивоу.			R,O	O,R		I

Радни под-корак: Постављање огледних површина

Постоје 2 елемента подршке систематском истраживању и мониторинг раста и приноса у различитим типовима шума у свакој ГЈ.

- Мрежа “огледних поља”, која је постављена током РК 10: Инвентура. Она пружа репрезентативну слику раста и приноса у оквиру стандардних стратегија за газдовање у шумарској пракси.
- Мрежа првенствено истраживачки оријентисаних пробних/демонстрационих и огледних површина. Она су већа и смештена у најрелевантнијим Газдинским Типовима (ГТ) и њиховим узгојним групама. Њих треба користити за тестирање одређених стратегија газдовања.

За време пројекта ПГШ, постављене су 2-3 огледне површине са намером да се успостави оквир у типичним састојинама за најчешће ГТ по њиховим узгојним групама. Осим тога, ове површине чине платформу за дискусију о шумско узгојним стратегијама и детаљима о интервенцијама који се заснивају на добро документованим примерима. У исто вријеме је постављена и мрежа истраживачких површина за раст и принос.

Главна одговорност је на извођачу, одабир састојина је резултат активности 8.1: “Дефинисање циљева газдовања” (видите изнад), разговор о стратегијама газдовања је заједничка активност. Постављање може да почне након активности 8.1: “Дефинисање циљева газдовања”. Постављање и мерења могу се обавити паралелно са радним кораком 9: Опис састојина и радним кораком 10: Инвентура.

¹²¹ О – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Бр.	Активности	Опис	Реализација / одговорност ¹²²			
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим
8.4	Постављање огледних тачака	Одабир 2-3 типичне састојине које представљају најчешће ГТ И постављање огледних површина величине од 0.3 – 1.0 ha. Постављање огледних површина. Инвентура Унос података у централну „Истраживачку пробну базу података“ у УШ-Инспект Анализа података и подршка од стране стручњака истраживача за “Истраживачку пробну базу података”	I	I	O,R	O,R
8.5	Дискусија о стратегијама газдовања	1-дневни одлазак на терен: Подршка стручњака истраживача. Дискусија о стратегијама газдовања, стратегијама сече и техникама сече. Дискусија о обележавању стабала. Заједнички тренинг дознаке по размотреној стратегији.	I	R	O,R	O,R

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	У Анекс
8.1	Техничко упутство за развој циљева газдовања	
8.4	Техничко упутство за успостављање и одржавања пробних и огледних површина за раст и принос	

Радни корак 9: Опис састојине и планирање

Циљеви овог Радног корака су:

Прикупљање података за опис станишта и састојина, које је немогуће прикупити током РК 10: Инвентура и из секундарних података (мапе станишта, мапе ризика од ерозије итд.) током посета терену које су исто везане за РК 10: Инвентура. .

Евалуација састојинског стања користећи опис састоје заснована на резултатима РК 10: Инвентура И информацијама из досадасњег ПГШ.

Дефинисање планираних мера за сваки одсек на основу

- евалуације стања и
- модела раста или таблица приноса

Нови елементи овог РК-а су:

„Заједничко планирање“ на нивоу сваког одсека,

¹²² O – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Коришћење „Газдинских Типова (ГТ)“ и Упустава за газдовање појединим ГТ-а који садрже препоруке за дефинисање циљева и мера за газдовање одређеним ГТ-а.

Одговорност: Заједничко планирање значи да ће планирање поставити ревидирани инжењер шумарства заједно са шумарским инжењером дотичне локалне службе који припрема план, И то интерактивно на терену. Одговорност за планирање газдовања И инвентуре директно је повезана И предата је локалном инжењеру шумарства, који ће сам побољшати квалитет планирања захваљујући свом одличном локалном искуству. Ревидирани инжењер и стручне службе да буду укључени у овај процес оквирно 2-3 дана месечно.

Активност планирања може да започне, када се подаци из РК 10 учине доступним, и када су састојине описане (активности 9.1 и 9.2). Мада, „опис састојине“ почиње раније, на РК 6.4: „Израда нове основне/радне карте & Тумачење авио и сателитских слика“, када планер иде да провери и исправи издвајања одсека у канцеларији (види РК 9.1: Опис састојине – фаза 1). У том тренутку он је у могућности да унесе прве атрибуте за опис састојине као што је опис станишта из претходног ПГШ-а у програм.

Радни процес је организован као спој активности из РК 7 Обележавање граница, РК 9: Опис састојине & планирање и РК 10: Инвентура по одсечима или мањим групама одсека на следећи начин:

1. Идентификација састојине (одсека) у одељењу

Провера граница и обележавање граница

Опис састојине – друга фаза

Креирање примерних површина (у канцеларији)

Инвентура на терену у комбинацији са додатним прикупљеним подацима (влаке, подмладак исл) за опис састојине (види РК 10 за детаље)

Након завршетка РК 10: инвентуре: Планирање: Сече, план гајења, план отварања путне мреже

Рад након терена: Унос података

Употребом уређаја “Field Mapper” где се користи таблет компјутер, омогућава се унос података директно на терену (GIS и ПГШ софтвер) и тиме убрзава завршетак овог радног корака.

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²³					
			УШ- Инспект	Дир	Кор ис	ПГШ- тим	ДИЗЖ С/ ЛПВ	Јав
9.1	Опис састојине (фаза 1 пре терена у канцеларији)	Први нацрт описа састојине и станишта (структура, стање, здравствено стање итд.) за време ограничавање нових одсека (Активност 6.4) користећи податке: Из старог плана газдовања Из GIS пројекта Интерпретација ваздушних снимака Анализа ПГШ EVID: досадашње газдовање				R,O		
9.2	Опис састојине (фаза 2) и планирање на нивоу одсека	Делимично тимски рад реверног инжењера, стручних служби и извођача (таксатори): Проверити исцртавање (исправити обележевање граница (ГПС, радна карта или Field maper) (у исто време РК 7.1) Опис локације и састојине (структура, стање, здравствено стање, итд.) кориштењем података из Активности 6.4, 9.1 Прикупљање и провера података на терену (теренска посета) РК 10: инвентура Дефинисање планова на нивоу одсека кориштењем података током прикупљања и провере података на терену (теренска посета) РК 10: инвентура Као помоћно средство користити Упутства за газдовање за поједине ГТ			R	R,O		
9.3	Ажурирање карата подацима о одсецима и састојинама (фаза 3)	У канцеларији након рада на терену: GIS софвер ПГШ су ажурирани ГПС снимцима са терена за финално издвајање састојина. ГПС подаци су унети у GIS са доступним постојећим подацима (нове мапе шума, топографија, путеви итд.) Кораци наведени изнад могу изостати ако се у процес уведе модерни уређаји за рад на терену (Field maperi)				R,O		
9.4	Унос података у ПГШ софтвер (фаза 4)	У канцеларији након рада на терену: фаза уноса података за опис састојине и 1. Унос података за планиране мере. Прикупљени подаци се уносе у софтвер за ПГШ. Коначна одлука о етату за сваку састојину користећи податке из РК 10: Инвентура Као помоћно средство могу се користити Упутства за газдовање Или ако постоје Модели раста и прираста				R,O		
9.5	Завршни прорачун приноса (фаза 5) (треба направити)	Други прорачуна приноса – заснован на моделу за ниво ГТ - после теренског дела (активност 9.2 и РК 10: Инвентура), са пуним описом састојине и исправним „Газдинским Типовима (ГТ)“				R,O		

¹²³ О – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²³					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖ С/ЛПВ	Јав
9.6	Завршни прорачун етапа (фаза 6) (треба направити)	Поређење прорачуна приноса за ниво „ГТ“ са планом сеча на нивоу састојине у ПГШ програму. Ако је потребно: подешавање приноса на нивоу састојине да се дође до одрживног приноса за ниво ГТ. Завршна одлука о етапу за поједине одсеке.				R,O		

Резултати су:

- Група „ГТ“ коначно продискутована и дефинисане шумско узгојне стратегије за ГЈ.
- Опис састојине завршен.
- Предлог плана сече, шумско узгојни предлог плана, предлог плана заштите за сваку састојину дефинисан.
- Извршен увид у отвореност и квалитет путева и припремљен нацрт плана за одржавање И изградњу путева.

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	У Анекс
9.1	Упутства за газдовање за групе газдинских класа	
9.2	Техничка упутства за ПГШ софтвер	
9.3	Техничка упутства за опис састојине укључујући кодни приручник	
9.4	Табела за опис састојине и планирање	

Радни корак 10: Инвентура

Радни корак 10: Инвентура покрива све активности око узорковања и квантитативних и квалитативних података на нивоу стабла и круга, који су сакупљени да би се описале састојине, типови шума и на крају газдински типови и стање шума на нивоу газдинске јединице коришћењем теренске инвентуре. Теренски рад на инвентури је радни корак при изради ПГШ за који је потребно највише времена и трошкова.

Као предуслов томе, морају се довршити следећи радни кораци

- РК 6: Припрема карата и тумачење даљинске детекције (авио и сателитских снимака): => Нова карта.
- РК 7: Одређивање граница и утврђивање власништва: => Побољшана нова карта.
- РК 8: Дефинисање циљева газдовања
- Активност 9.1 (фаза 1): разграничавање шумских састојина у GIS-у и први унос података у циљу описивања састојина у софтверу OSNOVA (Приступачност, вертикална структура, мешовитост, покривеност крошњама, , прелиминарне газдинске класе и тип развоја шуме засноване на претходном плану)

Одговорност за овај радни корак је на извођачу. Контролише се 1-2% примерних површина од стране интерне контроле (стручне службе корисника).

Почетак рада често више зависи од временских прилика (снег) које онемогућавају приступ, него од завршетка припремних/претходних корака. У зависности од локације, он се може заказати између априла и маја. Инвентура се обавља у току вегетационог периода, до завршетка теренских радова.

Као техничко упутство за дефинисање минималних вредности за тачност премера за дубећу запремину користи се „Кодни приручник-стручно техничка упутства”.

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²⁴					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖ С/ЛПВ	Јав
10.1	Припрема рада на терену	У оквиру РК 9.2 и изводи се по састојини: Теренски тимови припремају: Дефинисање пробног метода (тип, N кругова, величина, позиција) Радне карте или PDA за навођење до површина за премер у аналогном или дигиталном формату. Координате тачака се уносе у (D)GPS. Најновији обрасци за унос података или PDA				R,O		
10.2	Теренска инвентура узорковањем	У оквиру РК 9.2 и изводи се у састојини: Прикупљање података коришћењем различитих нивоа интензитета инвентуре у зависности од економског потенцијала, функције шуме, структуре састојине и квалитета, облика инвентурне површине итд.		К	К	R,O		
10.3	Унос података у ПГШ софтвер и анализа основних података	Паралелно са теренским радовима: Подаци са образаца за уносе се у ПГШ софтвер (на терену или у канцеларији). Провера прихватљивости података. Основна калкулација за добијање састојинских података: N, G, V, Zv итд.				R,O		
10.4	Контрола примерних површина (2-3%)	Контрола примерних површина (2-3%) од стране Управе за шуме. ПГШ тим је на терену заједно са контролором и врши поновни премер појединих примерних површина ради контроле досадашњих теренских радова.	R,O			R		

Резултати су:

Резултати су основне информације за РК 9.3 до 9.6: Опис састојина и планирање:

- Дебљинска структура, висина, бонитет, број стабала, темељница, запремина, прираст
- Техничка класификација запремине и калкулација сортимената, шумско узгојна класификација стабала, процена оштећења стабала,
- Стабла будућности и њихови конкуренти

¹²⁴ O – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Подаци су смештени у ПГШ софтвер. Подаци се путем инвентуре сакупљају на нивоу састојине. Подаци са састојине се даље сакупљају да би се описала шума на нивоу ГТ, као и на нивоу газдинске јединице.

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	У Анекс
10.1	Техничка упутства за инвентуру шума (Ажурирана Упутства за инвентуру Србијашуме из 1999)	
10.2	Дефинисање атрибута инвентуре	
10.3	Образац за инвентуру	
10.4	Техничка упутства за мобилни уређај	
9.2	Техничка упутства за ПГШ софтвер	

Радни корак 11: Процена и планирање шумских путева

Циљеви овог радног корака су:

Прикупљање података о дужини и категорији постојеће мреже путева

Прикупљање података о дужини и категорији постојеће мреже влака

Израда просторне базе података путне инфраструктуре као посебан модул унутар ШИС

Евалуација статуса путне мреже за сваку категорију (путеви и влаке)

Дефинисање планираних мера за одржавање и реконструкцију за сваку категорију путева и влака

Планирање мреже нових путних праваца и влака

- и анализе економске исплативости предложених путних праваца

Нова организациона структура

Тим стручњака за путеве у предузећу (1-2 шумарска инжењера):

Стручњаци за путеве су регуларно укључени за потребе РК.

Пошто у “фази улагања” у просторну базу података за путеве инвентура одузима доста времена, тим стручњака за путеве би требао да има већи капацитет у наредних 10 година. Када база података буде постојала, посао се своди на ажурирање статуса.

Базом података за путеве управља тим стручњака за путеве. Тим мора бити специјално обучен за рад у GISу и специјалном софтверу за планирање путева или влака и софтверу за економску анализу пројеката изградње (Калкулација уложених средстава).

Одговорност

Тим стручњака за шумске путеве има одговорност за РК.

ПГШ тим може подржати инвентуру влака током теренског рада на РК 9: Опис састојина и планирање.

У случају да ПГШ нема довољан капацитет за подршку инвентура влака, друга опција је унајмљивање људи или услужне фирме.

Време

Рад може почети паралелно или пре РК 9: Опис састојине и планирање, најкасније када шума буде приступачна после снега.

Опрема

За активности инвентуре путева/влака комбинација ДГПС, ласерских инструмената и мобилних компјутера опремљених специјалним ГПС софвером је оптимална. То је иста опрема која је коришћена за РК 7.1 Активности: Провера граница или описа састојине (WC 9) инвентура по методу узорка (РК 10).

Такође, за тракторске влаке се могу користити теренски аутомобил, теренски мотоцикл, "квад мотор" или коњи.

Бр.	Активности	Опис	Имплементација/Одговорност ¹²⁵					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ТШИ	ДИЗЖС/ЈПВ
11.1	Инвентура путева	Инвентура и класификација квалитета и статуса шумских путева Дефинисање планираних мера за одржавање и реконструкцију за сваку категорију путева					R,O	
11.2	Инвентура влака	Инвентура и класификација квалитета и статуса шумских влака. Дефинисање планираних мера за одржавање и реконструкцију влака				(R)	R,O	
11.3	Евалуација путне инфраструктуре	Евалуација статуса путне мреже за сваку категорију (путеви и влаке)				I	R,O	
11.4	Планирање путева	Планирање мреже нових путних праваца анализе економске исплативости предложених путних праваца				R	R/O	
11.5	Планирање влака	Планирање мреже нових влака након РК 11.4 Планирање измена мреже "влака" (коридора) након завршетка РК 11.4				R	R/O	
11.6	Резултати интегрисани у план	Након завршетка евалуације и планирања нове путне инфраструктуре резултати интегрисани у план газдовања (резултат је допринос РК 13.3)				R	R/O	

Веза са другим РК: Неке од описаних активности у табели изнад су повезане са другим РК. Позиција линија путева се мора упоредити са дигиталним катастром и шумским картама у случају да путеви нису у власништву организације за газдовање шумама (РК 12.2)

¹²⁵ O – Одговорност, R - Реализација / IM- Имплементација; K - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

У случају да је РК 11.2: Инвентура влака подржана од стране ПГШ тима, активности се морају ускладити и пренос података (ГПС подаци или просторни подаци) мора бити организован.

У РК 11.4: Планирање путева и РК 11.5: Планирање и евалуација влака резултати морају бити систематски размотрени са ПГШ тимом. “Сврха” укрштања или отварања ових састојина мрежом путева се мора узети у обзир током планирања како би се на најбољи начин сагледали ефекти отварања мреже путева и влака на количину дрвне масе која постаје доступна. Поред природних показатеља потребно је сагледати и економске ефекте реализације плана изградње путне мреже и економске исплативости реализације потенцијално новог сечивог приноса.

Резултати су:

- Ажурирана просторна база података путне инфраструктуре
- Инвентура и класификација квалитета и статуса путне инфраструктуре завршена
- Нацрт плана за изградњу путева и влака – укључујући калкулацију инвестиција за нове шумске путеве и влаке

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	У Анекс
11.1	Техничка упутства за инвентуру и класификацију инфраструктуре шумских путева	
11.2	Техничка упутства за одржавање & реконструкцију путева и тракторских путева	
11.3	Упутства за специјалан софтвер за инфраструктуру шумских путева	
11.4	Техничка упутства за планирање и конструкцију шумских путева и тракторских путева	

Радни кораци 12-13: Финализација карата, анализа података и Извештај о ПГШ

Радни кораци описани испод су задаци и одговорност ПГШ-тима.

Циљеви су:

Завршетак описа стања шума у ГЈ као резултат радног корака 9: Опис састојине и планирање у форми дигиталних карата (РК 12) и базе података за ПГШ (РК 13).

Као задаци мониторинга и контроле: Анализа и евалуација резултата прошле декаде на основу претходног ПГШ, евиденција о активностима (евиденција о доказима) И информације о стварном стању.

Обједињавање и појашњење информација о стању шума, процена газдовања у задњој декади као и нови планови у облику извештаја.

Радни корак 12: Финализација карата

Информације на карти се могу коначно едитовати након завршетка теренског рада РК 9, РК 10 и РК 11. Можда ће бити потребне И неке последње измене граница одсека, а мрежа шумских путева мора бити интегрисана.

Рад може почети паралелно са РК 9 и РК 10 након завршетка активности са РК 9.3 као и РК 11.4 и РК 11.5 за један блок одељења. Може бити завршен отприлике у октобру – новембру.

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²⁶			
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим
12.1	Картирање посебних елемената	Прикупљање на терену разграничење додатних атрибута од важности за ПГШ, попут (табле, пугокази, офарбане границе зона заштите, ловних области, пешачких стаза, туристичких локација, итд.). Подршка од локалне шумске управе за идентификацију.			R	R,O
12.2	Финализација карата	Последње едитовање и исправљање картографских подлога на нивоу у ПГШ GIS пројекту, углавном Основна карта Карта путева Израда осталих тематских карата				R,O

Радни корак 13: Анализа података и ПГШ Извештај

Са завршетком свих карата у РК 12, подаци о површини могу бити ажурирани у ПГШ софтвер и коначна база података је доступна за анализу података и развој ПГШ документа (извештај).

Код анализе података користимо углавном три инструмента:

ПГШ софтвер: Извештаји који су потребни за обједињавање и презентовање информација о стању шума као и планови јесу и биће у потпуности на располагању у софтверу. Извештаји за компилацију и презентацију података о статусу шума и плановима ће бити изражени у софтверу. Оптимално Резултати су потпуно предефинисани. Излазни формат је MS Excel фајл.

GIS софтвер: Тематске дигиталне карте се праве на основу ПГШ GIS пројекта да би илустровале све просторно експлицитне резултате (примери су: основна карта, карте функција шума, карта ГТ, карта путева, карта плана сече, карта плана подизања шума, итд.)

EVID софтвер садржи снимке активности имплементираних током претходне декаде.

Извештај за „ПГШ-документ“ је стандардни резултат процеса ПГШ. Он обједињава информације о стању шума и процењује тај статус поређењем са циљевима газдовања и

¹²⁶ O – Одговорност, R - Реализација / IM- Имплементација; K - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

претходним ПГШ. То је једини документ који до сада садржи резултате мониторинга и контроле “анализе и евалуације газдовања у претходном период за постојећи ПГШ”. Извештај о ПГШ на крају садржи обједињени опис свих различитих планова за наредни период.

Садржај ПГШ налази се у табели испод и у стандардном ПГШ извештају у анексу.

За време рада на анализи података и Извештају за ПГШ добило се и много других резултата, који су од исте важности за реализацију плана у облику извештаја за ПГШ.

Нова основна карта у дигиталном GIS формату.

База података за ПГШ у ПГШ софтвер који садржи описе свих састојина и омогућава флексибилно извештавање и груписање резултата на свим нивоима прикупљања.

Велики сет тематских карата као комбинација различитих нивоа у ПГШ GIS пројекту.

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²⁷				
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖС / ЈПВ
13.1	Извештај: Стање шума	Анализа података уз помоћ ПГШ софтвере и GIS софтвер. Извештај који садржи следећа главна Поглавља: - Видети шаблон за ПГШ документ				R/O	
13.2	Извештај: Анализа газдовања у претходном уређајном периоду (Досадашње газдовање)	Анализа података уз помоћ ПГШ софтвер и софтвер-а EVID. Извештај са следећим главним Поглављима: - Видети шаблон за ПГШ документ				R/O	
13.3	Извештај: Планирање	Анализа података уз помоћ ПГШ софтвер и GIS софтвера. Извештај са следећим главним Поглављима: - Видети шаблон за ПГШ документ				R/O	

Резултати су:

Текстуални део ПГШ у дигиталном облику и у штампаној верзији.

База података за ПГШ из ПГШ софтвера (стање и план) и софтвера за евиденцију активности.

GIS пројекат са тематским картама које презентују резултате из ПГШ софтвера или софтвера за евиденцију активности.

¹²⁷ O – Одговорност, R - Реализација / IM- Имплементација; K - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	У Анекс
13.1	Образац за формат и садржај ПГШ документа (основна поглавља- резултат правилника)	
13.2	Софтвер мануали: ПГШ Софтвер, GIS Софтвер, EVID софтвер за евиденцију активности	

Радни корак 14: Усвајање ОГШ

Овај Радни корак покрива контролу резултата ПГШ-тима, процес усвајања који укључује релевантне заинтересоване стране, владине институције као и коначно усвајање ПГШ од стране Управе за Шуме односно Министарства пољопривреде и заштите животне средине. Нови технички концепт предвиђа да се у Управи за шуме успостави централна Веб-платформа преко које ће све укључене институције имати приступ (контролисана корисничка права). Сарадња путем веб платформе штеди време, обезбеђује да су сви партнери аутоматски обавештени о било ком новом статусу у процесу усвајања и да све институције раде на истим документима и базама података. Поступак коментарисања резултата ће бити бржи, као и било какве корекције или прилагођавања од стране ПГШ тима. Веб платформа је опремљена са процесом преноса података који аутоматски контролише да ли су достављени сви документи, скупови података итд.

На крају, веб платформа за усвајање ПГШ-а се такође користи за информисање шире јавности и мења веб публикацију Управе за шуме.

Активности су описане у следећој табели:

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²⁸					
			УШ-Инспект/СПВШ	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖС/ЈПВ	Јав
14.1	Објављивање за увид (Дан 0)	Објављивање за увид свих релевантних институција и јавности: Објављивање нацрта ПГШ-а на веб платформи од стране Дир/ шумарског предузећа, релевантне институције су обавештене аутоматски у циљу достављања коментара		I		R,O		
14.2	Усвајање (Мах. дан 30-ти)	Усвајање од стране власника/ корисника почиње од момента стављања основе на веб платформу корисника/власника		R,O				
14.3	Период за примедбе, коментаре и мишљења (Дан 20-ти)	((20 дана) период да се дају коментари УШ-Инспект примедбе ЈВП примедбе/мишљење ДИЗЖС/РХМЗ примедбе/мишљење Јав: Остали заинтересоване стране коментари	R	R,O			R	R

¹²⁸ O – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²⁸					
			УШ-Инспект/ПСПВШ	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗЖС/ЛПВ	Јав
14.4	Исправке од стране ПГШ тима (Дан 30-ти)	Исправке на основу примедби, мишљења и коментара од стране релевантних институција и заинтересованих страна ПГШ се поново објављује				R,O		
14.5	Други круг за исправке (максимално дан 35-ти)	Други круг контроле и коментара од стране УШ-инспект У случају да је други круг потребан: Период од 5 дана за исправке Отпремање за коначну контролу УШ-Инспект и Корис	R,O	R	I	R		
14.6	Коначно усвајање (УШ-Инспект) (Дан 45-ти)	Званично усвајање (решење о усвајању основе) ПГШ извештај укључујући и табеларни део Протокол са РК2.4, 8.1, 8.2, Контролни протоколи Протоколи са усвајања РК 14.5	R,O	I	I	I		
14.7	Контрола од стране локалне инспекције	Контрола локалне инспекције током теренских радова (РК 9 и РК 10) у додатку и независно од контроле примерних површина (РК 10.4) (Април – Октобар)	R,O			R		

Као резултат овог РК припремљен је коначни ПГШ. Након усвајања основа је спремна за реализацију од стране одговорног инжењера шумарства и његовог тима.

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај	

Радни корак 15: Ажурирање централне базе података

Овај завршни Радни корак покрива активности којима се укључују нове групе података (GIS и ПГШ софтвер база података) у централну шумарску базу података која је постављена у ДИЗЖС/ЛПВ да би се архивирали релевантни подаци, који се достављају у штампаним верзијама (листићи за евиденцију, одштампани ПГШ извештај, потписани протоколи). Све податке у одштампаној верзији као и дигиталне податке треба чувати трајно.

Бр.	Активности	Опис	Реализација/одговорност ¹²⁹					
			УШ-Инспект	Дир	Корис	ПГШ-тим	ДИЗ ЖС/ЛПВ	Јав
15.1	Унос дигиталног ПГШ пројекта у централну шумарску базу података	<p>Треба обавити следеће задатке након усвајања плана: код УШ-Инспект у сваком предузећу</p> <p>Архива копије централне шумарске базе података да се сачува на сигурним апаратима.</p> <p>Након коначног усвајања: Копија групе података пројекта за ПГШ (ПГШ Софтвере, софтвере бележење активности, GIS) је сачувана на сигурним апаратима.</p> <p>ПГШ база података (ФМП Софтвере, софтвере за бележење активности) унесена је у централну шумарску базу података И замењује некадашњи ПГШ.</p> <p>Група података GIS-а унесена је у централну шумарску базу података И замењује некадашње податке са дигиталне карте.</p> <p>Информације су доступне свим релевантним институцијама којима се ажурира централна база података.</p>	R,O	R,O		R		
15.2	Архива података ПГШ -10 година	<p>Копије следећих података архивирани су у Корисник/власник и УШ-Инспект: ПГШ извештај укључујући и табеларни део Уговори о пружању услуга Теренски мануали РК 9 И РК 10 Протокол са прелиминара Контролни протоколи Протоколи са радионице Протоколи са усвајања</p>	R,O		R,O			

Приручна документа

Бр.	Назив документа/садржај

¹²⁹ О – Одговорност, R - Реализација / ИМ- Имплементација; К - Контрола, I – Информисан, S – сарадња

Прилог 6. Коначан план сеча обнављања једнодобних шума

PLAN SECA OBNAVLJANJA - JEDNODOBNE SUME										EVIDENCIJA IZVRSENIH SECA							
Vrsta sece	Vrsta drveca	P R I N O S								godina	povrsina ha	vrsta prinosa	ostvoreni prinos m3				
		I polurazdoblje				II polurazdoblje							Bruto doznaceno	svega neto	oblo drvo	prostorno	otpad
		povrsina ha	zapremina m3	prirast m3	prinos m3	povrsina ha	zapremina m3	prirast m3	prinos m3								
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Rekapitulacija za vrstu sece 39 - Oplodna seca (završni sek) kratkog perioda za obnavljanje																	
	Kit		6279.0	225.0	6504.0		2346.0	211.0	2557.0								
	Otl		129.0	6.0	135.0		5.0	0.0	5.0								
	Bk		110.0	4.0	114.0		191.0	17.0	208.0								
	Sre. Lipa		76.0	3.0	79.0		136.0	12.0	148.0								
	Gr		27.0	1.0	28.0		43.0	4.0	47.0								
	Cer		60.0	2.0	62.0												
	Cjas		1.0	0.0	1.0												
	Bjas																
	KrLip		62.0	1.0	63.0												
	Klen		1.0	0.0	1.0												
	UKUPNO:	55.53	6745.0	242.0	6987.0	15.10	2721.0	244.0	2965.0								
Rekapitulacija za vrstu sece 41 - Oplodna seca (pripremni i oplodni sek) kratkog perioda za obnavljanje																	
	Kit		2607.0	91.0	2698.0		3194.0	346.0	3540.0								
	Bk		200.0	7.0	207.0		101.0	10.0	111.0								
	Sre. Lipa		55.0	2.0	57.0		0.0	0.0	0.0								
	Gr		48.0	2.0	50.0		2.0	0.0	2.0								
	Otl		87.0	3.0	90.0		1.0	0.0	1.0								
	Cjas						17.0	2.0	19.0								
	Cer						0.0	0.0	0.0								
	Jav						36.0	4.0	40.0								
	UKUPNO:	40.35	2997.0	105.0	3102.0	52.90	3351.0	362.0	3713.0								
Rekapitulacija za gazdinsku klasu 26481481																	
	Kit		8886.0	316.0	9202.0		5540.0	557.0	6097.0								
	Otl		216.0	9.0	225.0		6.0	0.0	6.0								
	Bk		310.0	11.0	321.0		292.0	27.0	319.0								
	Sre. Lipa		131.0	5.0	136.0		136.0	12.0	148.0								
	Gr		75.0	3.0	78.0		45.0	4.0	49.0								
	Klen		1.0	0.0	1.0												
	Cjas		1.0	0.0	1.0		17.0	2.0	19.0								
	Cer		60.0	2.0	62.0												
	Jav						36.0	4.0	40.0								
	KrLip		62.0	1.0	63.0												
	UKUPNO:	95.88	9742.0	347.0	10089.0	68.00	6072.0	606.0	6678.0								

Прилог 7. Основни таксациони подаци за одсек 8/1 а

Ozn.mesta	gazdi- od- ljenje	nska od- sek	povrs- ina ha	OPIS	Osnovni taksonomi elementi							visi nski step.	Broj stabala po hektaru						G po ha	Zapremina po hektaru						zaprem. na celoj povrsini	tekuci prirast			PRIMEDBA					
					vrsta drveca	sme sa	obr ast	sta- rost	sred.stablo Ds	Hs	vrsta drveca						vrsta drveca						na celoj na cel na cel	na cel pov.											
											1		2	3	4	5	6	svg.		1	2	3			4		5	6	svoga						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
				Šuma - nalazi se u uvali i na vrlo strmom terenu (nagiba od 16° do 20°)	1. Jel	0.6			26	23.5	3	7.5	48	17	2				66	0.3	3.6	1.5	0.1				5.2	778	4.6	15.4	Osnovna namena:				
				- nagib ujednačen. Nadmorska visina 850 do 900m. Ekspozicija jug-	2. Bk	0.4			26	22.1	4	12.5	41	21	1				63	0.8	3.1	1.8	0.0				5.0	457	2.3	7.8	proizvodnja				
				jugozapad. Retko žbunje. Tip šume jele i bukve sa vijukom	3. Otl				16	14.0	1	17.5	29	18	1				48	1.1	5.2	3.9	0.1				9.2	3	0.0	0.1	tehničkog				
				(Abieti-Fagetum drymetosum) na skeletnim kiselim srednjim zemljištima r								22.5	22	11					33	1.3	7.6	4.6					12.2				drveta.				
				granodioritima i kvarcdioritima..								27.5	18	9	0				28	1.6	10.4	6.3	0.2				16.9				Sastojina za				
				Visoka prebirna šuma jele i bukve (Visoka prebirna šuma jele i bukve) -								32.5	13	7	1				21	1.8	11.5	8.0	0.5				20.1				redovno				
				previše iskorišćena prebirna sastojina (u fazi razgradnje). Razredjena								37.5	13	5					18	1.9	16.2	6.9					23.1				gazdovanje.				
				sastojina. Mešovita sastojina (smeša stablimična) nepotpunog sklopa								42.5	11	6					17	2.4	18.6	11.8					30.5				Uzg.pot.				
				(0.6). Stabla jele su prava i sa srednjim padom prečnika (srednja								47.5	10	6					16	2.8	23.4	15.4					38.8				popunjavanje.				
				punodrvnost), sa srednje dugim krošnjama (dužine između 1/3 i 1/2 visine								52.5	10	2					12	2.6	28.3	7.2					35.5				Seča:				
				stabala) i normalno razvijenim krošnjama, bez trulih i šupljih stabala,								57.5	6	5					11	2.9	21.5	23.0					44.5				stablimično				
				bez suvih i suhvrlih stabala, zdravstveno stanje stabala ove vrste								62.5	7	3					9	2.8	28.9	13.9					42.8				prebirna seča				
				drveća je dobro. Stabla jele su prava i sa srednjim padom prečnika								67.5	3	2					5	1.8	15.8	12.8					28.6				(stablimična				
				(srednja punodrvnost), sa srednje dugim krošnjama (dužine između 1/3 i								72.5	3	0					4	1.5	20.4	2.1					22.6				prebirna seča				
				1/2 visine stabala) i ekscentričnim krošnjama, bez trulih i šupljih								77.5	1	1					2	1.1	8.6	9.9					18.6				(zahvat u jači				
				stabala, bez suvih i suhvrlih stabala, zdravstveno stanje stabala ove								82.5	1	0					1	0.5	5.0	2.8					7.8				deo inventara)).				
				vrste drveća je dobro. U celini zdravstveno stanje sastojine je dobro.								87.5	0						0	0.2	2.8						2.8								
				Srednja ugroženost od insekata. Srednja ugroženost od imele. Pogrešno								92.5		0					0	0.2		3.6					3.6								
				negovana sastojina. Podmladak jele se javlja pod proredjenim sklopoma,								Σ	237	113	4				353	27.6	231.0	135.6	0.9				367.5	1239	6.9	23.4					
				mestimičan po površini odseka, dobrog kvaliteta, neznatno oštećen .																															
				Podmladak bukve se javlja pod proredjenim sklopoma, mestimičan po																															
				površini odseka, dobrog kvaliteta, neznatno oštećen . Uraštanje jele u																															
				sastojinu je trajno (sa dovoljnim uraštanjem). Uraštanje bukve u																															
8/1	a	10803703	3.37	sastojinu je trajno (sa nedovoljnim uraštanjem).																															