

Милорад Даниловић
Гојко Јањатовић

UDK: 630*238+853
Оригинални научни рад

СОРТИМЕНТНА СТРУКТУРА У ЗАСАДУ ТОПОЛЕ *POPULUS×EURAMERICANA* I-214 УЗ ПРИМЕНУ ЕВРОПСКИХ СТАНДАРДА КВАЛИТЕТА

Извод: У раду је приказана сортиментна структура у засаду тополе *Populus×euramericana* I-214 добијена применом европских стандарда квалитета за обло дрво. На бази података теоријског кројења установљена је веза између укупне запремине израђених сортимената и пречника стабла на прсној висини. Модел функције која представља везу укупно израђене запремине сортимената супериорниг квалитета и пречника стабла је реципрочни. Веза између укупне запремине сортимената нормалног квалитета може се представити логаритамским моделом функције, а степени модел најбоље представља везу укупне запремине израђених сортимената који се не могу разврстати ни у једну класу квалитета и пречника стабла. Кврге до 6 m висине, значајно су утицале на учешћа класа супериорног квалитета. Да су доње гране са дубећег стабла биле орезане до 6 m висине, учешће ове класе би се повећало у просеку за 22,07%. Ово показује да је орезивање доњих грана са дубећег стабла веома значајна мера неге засада и да је треба извршити на време. Закривљеност је, такође, утицала на смањење учешћа највреднијих сортимената, али не у мери у којој се очекивало, јер се засад налази уз ток реке Саве.

Кључне речи: Европски стандарди, обло дрво, сортиментна структура, закривљеност, кврге, класе квалитета, запреминско учешће

ASSORTMENT STRUCTURE IN POPLAR PLANTATION *POPULUS×EURAMERICANA* I-214 BASED ON EUROPEAN STANDARD

Abstract: Assortment structure in poplar plantation *Populus×euramericana* I-214 was obtained by European standard for round wood. Based on the data of theoretical cutting, the correlation between total volume of assortments and tree diameter at breast height was established. Model of the function representing the relation between total volume of assortments of superior quality and tree diameter is reciprocal. The relation between total volumes of normal-quality assortments can be represented by a logarithm model of the function, and the relation between total volume

мр Милорад Даниловић, асистент, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
дипл. инж. Гојко Јањатовић, ЈП „Војводинашуме“, Нови Сад

of assortments which cannot be classified into any quality class and tree diameter is best represented by a degree model. Knots up to the height of 6 m had a significant effect on the percentage of classes of superior quality. If the lower branches were pruned from standing trees up to the height of 6 m, the percentage of this class would increase averagely by 22.07%. This shows that pruning of lower branches is a very significant plantation tending measure and that it should be performed in time. Sweep also caused the decrease of percentage of superior assortments, but not to the expected degree, because the plantation is situated along the river Sava.

Key words: European standards, round wood, assortment structure, sweep, knots, class quality, volume percentage

1. УВОД

Сортиментна структура (учешће сортимената одређеног квалитета у укупној количини израђених сортимената) показатељ је квалитета дрвета. Фактори који појединачно или у интеракцији са осталим утичу на квалитет дрвета су разноврсни и многобројни. Одредбама стандарда су дефинисани фактори (карактеристике и грешке дрвета) на основу којих се оцењује квалитет облог дрвета. Од њихове појаве, учесталости и димензија, поред осталог зависе финансијски ефекти производње. Доследном применом стандарда (ЈУС, ЕН или ISO) долази се до значајних података о вредности дрвета, једаног од најзначајнијих фактора за процену вредности шуме.

Последњих неколико година, Европа је развила опште стандарде у циљу смањења унутрашњих трговинских баријера. Они представљају и основу за бржи технолошки развој. Већину ових стандарда усвојио је Европски комитет за стандардизацију (CEN). Чланови овог комитета су национални заводи за стандардизацију земља чланица (до сада 29). Земље ЕУ су обавезне да усагласе националне стандарде са европским или да преузму европске, стављајући изван употребе националне.

У Србији и Црној Гори на снази су југословенски стандарди (ЈУС) за обло дрво који ће у наредном периоду; бити усаглашени са европским стандардима квалитета за обло дрво. То је предуслов за укључивање производа шумарства на светско тржиште. Европски одбор за стандардизацију (нормирање); допринео је унапређењу слободне трговине, сигурности рада и потрошње, заштити околине, итд.

Стандард ЕН 1316-3, усвојен је 05.01.1997 године, а односи се на разврставање обореног облог дрвета меркантилних клонова тополе по квалитету. Класификација описује три класе квалитета (А, В и С) за које није позната намена:

- класа супериорног квалитета (Ро-А) - минимални пречник на тањем крају без коре је 30 *cm* и минимална дужина 3 *m*, растући по 1 *cm*;
- класа нормалног квалитета (Ро-В) - минимални пречник на тањем крају без коре је 25 *cm* и минимална дужина 2 *m*, растући по 1 *cm*;
- класа квалитета у коју спадају лебла, трупци и делови дебала који се не могу разврстати ни у једну класу квалитета (Ро-С) - минимални пречник на тањем крају без коре је 20 *cm* и минимална дужина 2 *m*, растући по 1 *cm*.

Означаване класа квалитета је стандардизовано. Са два слова пишу се иницијали рода и одвојено цртицом велико слово које означава класу квалитета.

Ознаке којима се означава квалитет сортимената према одредбама националног стандарда показују намену израђених сортимената. Према одредбама европског стандарда, сортименти се разврставају и означавају по класама квалитета, без иницијала намене сортимената. У овом случају, купац се руководи законима понуде и потражње, узимајући профит за оцену успешности.

Стандарди ЕН-1310 и ЕН-1311 прописују методе мерења карактеристика, грешака и биолошких оштећења облог дрвета и резане грађе. Пречник и дужина делова дебла (сортимената) мере се према одредбама прЕН-1309-2, ЕН-310 и ЕН-311.

За разлику од националног, одредбе европског стандарда не дефинишу коничност и лажно срце приликом квалитативне поделе облог дрвета тополе.

2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Основни циљ истраживања је да се утврди сортиментна структура у засади тополе *Populus×euramericana* I-214 уз примену европских стандарда квалитета.

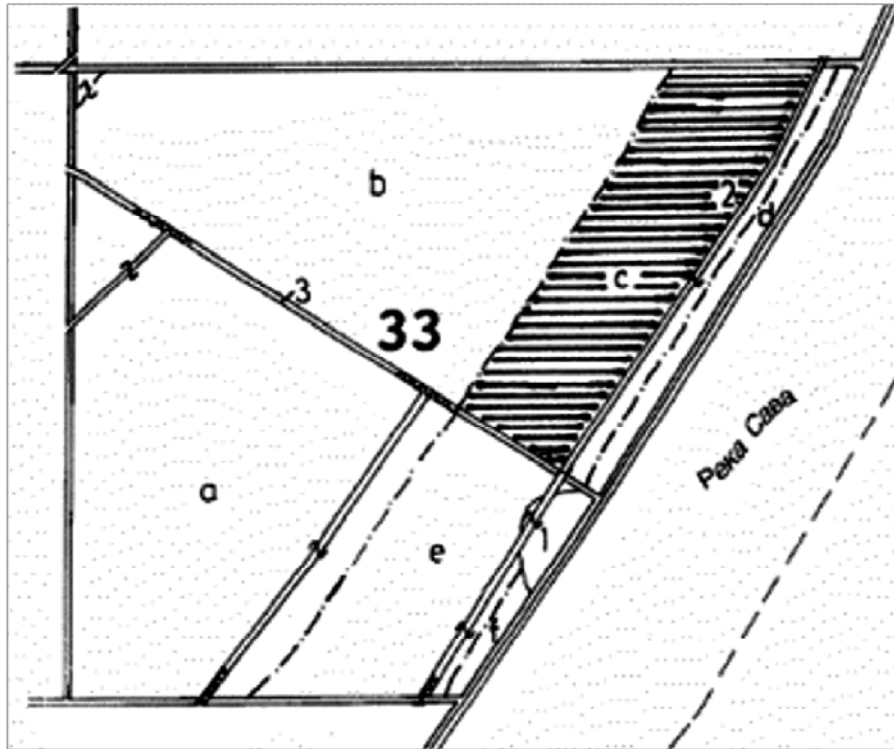
Предложиће се, такође, одговарајући модели функција зависности укупне запремине сортимената одређене сортиментне класе добијене теоријским кројењем и пречника стабла.

3. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА И МЕТОД РАДА

3.1. Објекат истраживања

Истраживања су извршена 2004. године у засаду тополе *Populus×euramericana* I-214 у ГЈ „Купински кут“ - ШУ Купиново. Шуме овог подручја представљају највећи комплекс алувијалних шума у Србији. ГЈ „Купински кут“ налази се у поплавном подручју реке Саве. Са северне стране граничи са ГЈ „Купинске греде“, са источне са ГЈ „Јасенско-Белилио“, а са осталих је окружена реком Савом. Огледна површина не представља стално огледно поље (слика 1). Производња дрвета се одвија под утицајем разноврсних фактора, које је тешко контролисати. С обзиром да се ради о површинама које нису стална огледна поља, велики значај приликом избора засада имали су плански документи шумских газдинстава (опште и посебне основе газдовања, хронике), као и информације добијене од стручњака на терену. Избор огледне површине је извршен на основу заступљености клона, типа земљишта и старости засада.

Старост засада је 28 година, са размаком садње 6×4 m. Земљиште је ливадска црница на алувијалном наносу. Терен је раван, а мртви покривач слабо заступљен.



Слика 1. Огледна површина
Figure 1. Sample plot

Доње гране са дубећих стабала су орезане. Засад је основан садницама старости 1/1 уз примену класичне садње. У засаду су извршени следећи радови и мере неге:

- припрема терена;
- иверање пањева;
- орање;
- тањирање;
- бушење рупа (класична садња);
- садња;
- поцуњавање;
- резивање грана;
- међуредна обрада (тањирање четири пута годишње);
- заштита од биљних болести је рађена по потреби;
- прореда.

Основна намена засада је производња техничког дрвета.

3.2. Метод рада

Подаци извршених мерања уношени су у снимачки лист креиран за потребе истраживања квалитетне структуре (Даниловић, 2000). Снимани су сви елементи потребни за теоријско кројење вретена стабла, као и елементи (деталји) који могу бити значајни при анализи резултата (бележени као појава).

Обрада података снимања извршена је према оргиналном методу (Даниловић, 2000). Суштина метода је у томе да се за свако стабло изврши кројење у више варијанти на бази примене одредби европских стандарда. Варијанта која даје највећу вредност усваја се као коначна. Оваква сортиментна структура названа је стварна сортиментна структура. Издвајањем појединих фактора квалитета из анализе добија се сортиментна структура која је повољнија од стварне. Разлика је последица утицаја изолованог фактора.

У овим истраживањима, поред стварне сортиментне структуре, установљена је и сортиментна структура када се:

- изолују кврге до 6 *m* висине стабла;
- изолује закривљеност врстена стабла.

Предмет статистичких анализа су подаци добијени као збир запремине израђених сортимената у најповољнијој варијанти кројења вретена стабла. Подаци су разврстани по дебљинским степенима распона 5 *cm*.

Статистичка обрада састојала се у испитивању:

- зависности укупне вредности израђених сортимената А, В и С класе од пречника стабла по варијантама (регресиона и корелациона анализа);
- поузданости израчунатих просечних вредности (*F*-тест, *t*-тест).

За установљење зависности вредносне сортиментне структуре од пречника стабла коришћена је једнострука регресиона анализа. За сваку од предвиђених регресионих анализа тестирано је више функција и изабрана је она која према статистичким показатељима најбоље изравнава полазне податке.

4. РЕЗУЛТАТИ РАДА И ЊИХОВА АНАЛИЗА

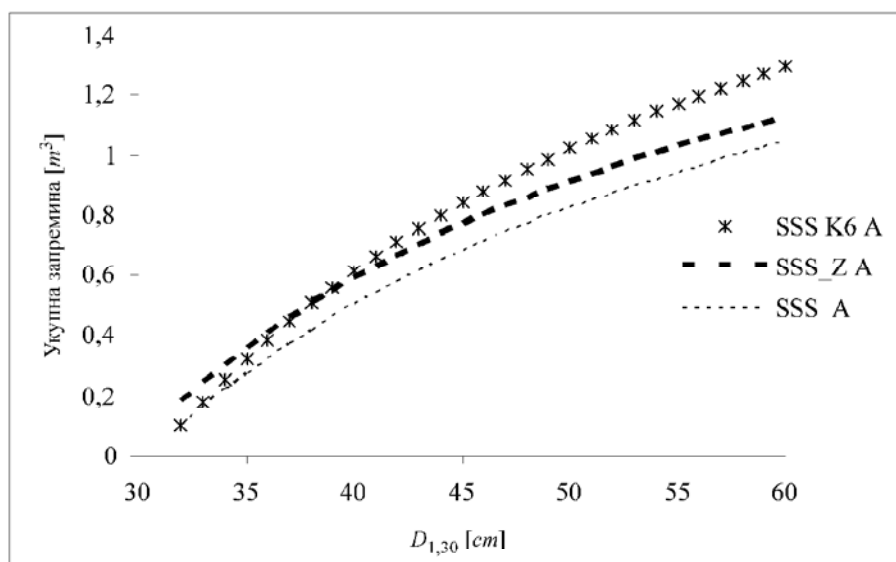
4.1. Зависност укупне запремине израђених сортимената одговарајућег квалитета од пречника стабла

Зависност укупне количине израђених сортимената од пречника стабла представљена је реципрочном функцијом (табела 1, кл. А). Параметри функција су сигнификантни, а коефицијент корелације показује чврсту повезаност променљивих.

Графички облици функција које представљају ове везе приказани су на графикама 1.

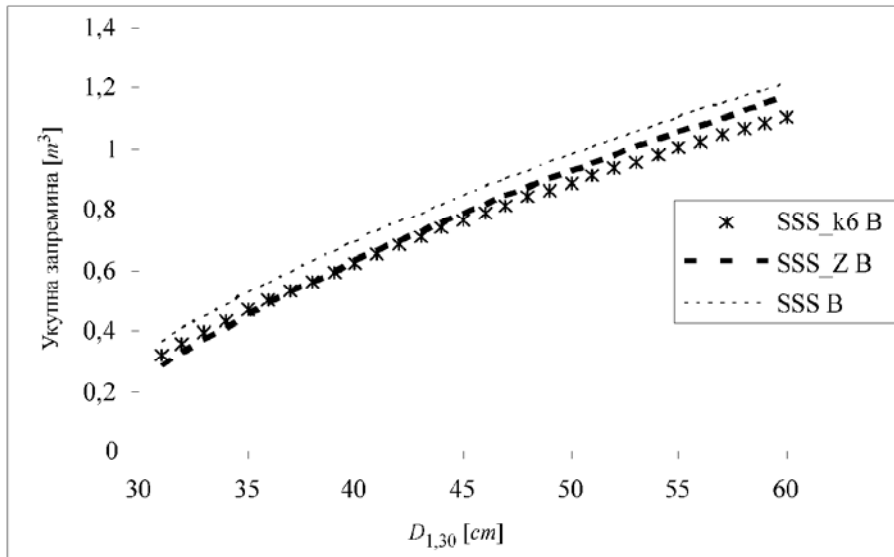
Табела 1. Статистички елементи изабраних функција
Table 1. Statistical elements of the selected functions

Варијанте Variants	Функција Function	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>t_a</i>	<i>t_b</i>	<i>R</i>	<i>R²</i>	<i>S_x</i>	<i>F</i>	<i>F_t</i>
А класа / A class										
SSS	$SS_A = a + \frac{b}{D_{1,3}}$	2,108	-64,22	13,5	-9,7	-0,801	64,6	0,21	93,26	
SSS_z		2,192	-64,11	14,6	-10,0	-0,812	65,9	0,21	100,49	4,03
SSS-k6		2,657	-81,81	17,9	-12,9	-0,873	76,2	0,20	166,83	
В класа / B class										
SSS	$SS_B = a + b \cdot \log D_{1,30}$	-4,05	1,286	-5,0	6,06	0,647	41,8	0,29	36,7	
SSS_z		-4,31	1,337	-5,8	6,81	0,69	47,6	0,26	46,34	4,03
SSS-k6		-3,76	1,188	-4,8	5,69	0,623	38,9	0,28	32,41	
С класа / C class										
SSS	$SS_C = a \cdot D_{1,30}^b$	-7,71	1,93	-8,1	7,67	0,729	53,1	0,34	58,91	
SSS_z		-7,89	1,97	-8,8	8,29	0,755	57,0	0,33	68,8	4,03
SSS-k6		-6,81	1,67	-7,2	6,70	0,681	46,3	0,34	44,9	

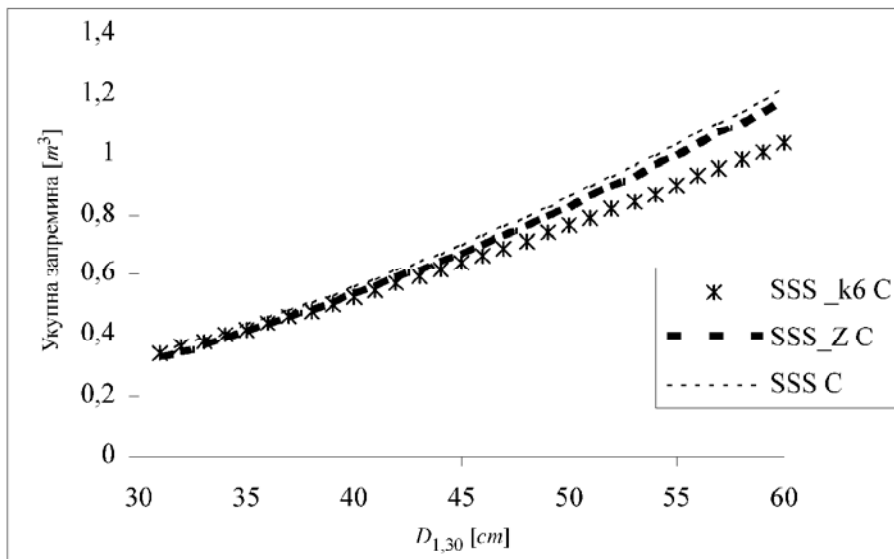


Графикон 1. Зависност укупне запремина сортимената А класе од пречника стабла
Figure 1. Dependence of total volume of A class assortments on tree diameter

Са порастом пречника стабла значајно се повећава укупна запремина израђених сортимената А класе. Када се изолију кврге до 6 m висине стабла, повећање запремина сортимената А класе у вишим дебљинским степенима је израженије у



Графикон 2. Зависност укупне запремине сортимената В класе од пречника стабла
Figure 2. Dependence of total volume of B class assortments on stem diameter



Графикон 3. Зависност укупне запремине сортимената С класе од пречника стабла
Figure 3. Dependence of the total volume of C class assortments on stem diameter

односу на стварну сортиментну структуру. Закривљеност равномерно смањује укупну запремину ове сортиментне класе са растом пречника стабла.

Функције које представљају везу између укупне запремине израђених сортимената В класе и пречника стабла приказане су у табели 1 (класа В). Логаритамска функција најбоље представља ову зависност.

У свим варијантама ради се о јакој корелативној повезаности променљивих, односно нешто мање од половине варијација се може објаснити утицајем одабраних променљивих.

Графички облик изравнатих функција приказан је на графикону 2.

Укупна запремина израђених сортимената В класе знатно расте са повећањем пречника стабла. Већа одступања не постоје када се изузму закривљеност и кврге до 6 *m* висине стабла. Укупна запремина израђених сортимената, смањује се равномерно са повећањем пречника стабла.

Резултати зависности укупне запремине израђених сортимената С класе од пречника стабла, приказани су у табели 1 (класа С).

Разлика укупне запремине израђених сортимената С класе од стварне сортиментне структуре константна је са порастом пречника стабла. Закривљеност незначно смањује укупну запремину С класе са растом пречника стабла. Разлике су нешто веће, када се изолују кврге до 6 *m* висине стабла.

Графички облик функција приказан је на графикону 3.

Изабране функције коришћене су за израчунавање укупне запремине сортимената одређених класа квалитета за све варијанте. На основу укупних запремина израчунато је запреминско учешће за пречнике стабла у интервалу од 32-60 *cm* (табела 2).

Запреминско учешће сортимената супериорног квалитета у стварној сортиментној структури износи око 1/4 укупне запремине израђених сортимената. Заједно са класом нормалног квалитета, у зависности од пречника, износи до 2/3 укупне запремине израђених сортимената. Релативно мање запреминско учешће сортимената супериорног квалитета је због израженог утицаја кврга.

Појава кврга до 6 *m* висине утицала је знатно на смањење учешћа ове сортиментне класе. Ово показује да је орезивање доњих грана са дубећег стабла веома значајна мера неге засада, као и да је треба извршити на време и до одређене висине (Reid, 2002, Makinen, Hari, 1999, Stoddard, 1987, Makinen, 1999, Beadle, Mohammed, 1999, Hibbs, 1996, Wang, Lin, Chiu, 2003). У овом засаду гране нису орезиване до 6 *m* висине стабла.

Табела 3. Просечно повећање и смањење укупне запремине сортимената
Table 3. Average increase and decrease of the total volume of assortments

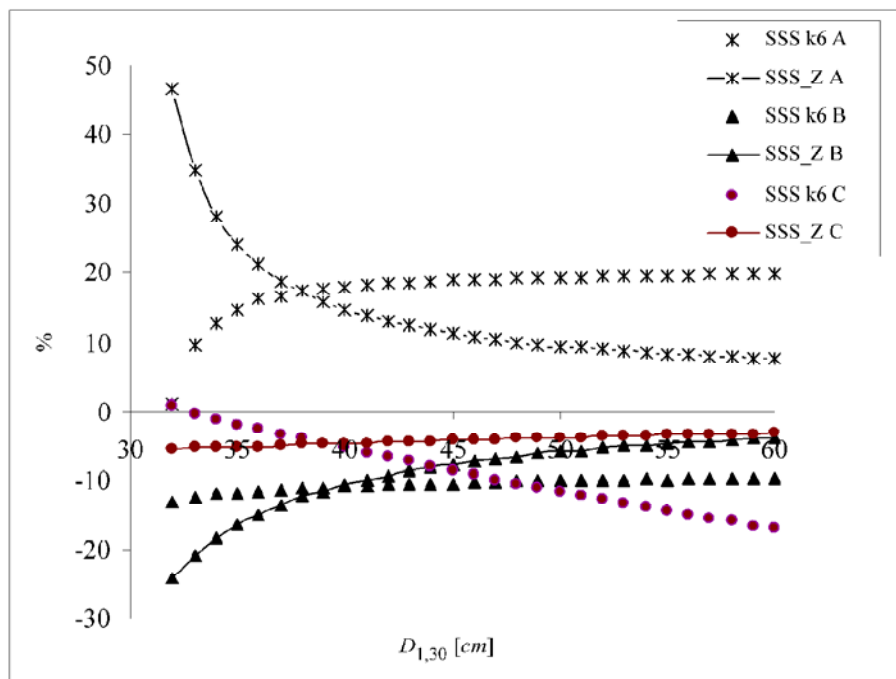
Варијанте Variants	Класе / Classes		
	A	B	C
SSS_Z	13,7	-8,82	-4,88
SSS_K6	22,07	-11,59	-10,48

Табела 2. Запреминско учешће сортиментних класа
Table 2. Volume percentage of assortment classes

<i>D</i> _{1,3}	SSS			SS Z			SS K6		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>cm</i>	%			%			%		
32	11,7	46,8	41,6	21,9	38,2	39,9	12,3	43,7	44,0
33	16,4	45,0	38,7	25,4	37,6	37,0	18,7	41,4	39,9
34	19,8	43,6	36,6	27,8	37,2	35,0	23,2	39,8	37,0
35	22,3	42,6	35,1	29,6	36,8	33,6	26,5	38,6	34,9
36	24,3	41,8	33,9	31,0	36,6	32,5	29,1	37,7	33,3
37	25,8	41,1	33,1	32,0	36,3	31,7	31,0	36,9	32,1
38	27,0	40,5	32,5	32,7	36,2	31,1	32,5	36,3	31,1
39	28,0	40,0	32,0	33,3	36,0	30,7	33,8	35,8	30,4
40	28,7	39,6	31,7	33,7	35,9	30,4	34,7	35,4	29,9
41	29,3	39,2	31,5	34,1	35,7	30,2	35,5	35,1	29,4
42	29,8	38,9	31,4	34,3	35,6	30,1	36,1	34,8	29,1
43	30,1	38,5	31,3	34,4	35,5	30,0	36,7	34,5	28,8
44	30,4	38,3	31,3	34,5	35,4	30,1	37,1	34,3	28,7
45	30,6	38,0	31,4	34,6	35,3	30,1	37,4	34,0	28,6
46	30,8	37,7	31,5	34,6	35,2	30,2	37,7	33,9	28,5
47	30,9	37,5	31,6	34,5	35,1	30,4	37,8	33,7	28,5
48	31,0	37,3	31,8	34,4	35,0	30,5	38,0	33,5	28,5
49	31,0	37,1	31,9	34,4	34,9	30,7	38,1	33,4	28,5
50	31,0	36,9	32,1	34,2	34,8	31,0	38,2	33,2	28,6
51	31,0	36,7	32,4	34,1	34,7	31,2	38,2	33,1	28,7
52	30,9	36,5	32,6	33,9	34,6	31,5	38,2	33,0	28,8
53	30,8	36,3	32,9	33,8	34,5	31,7	38,2	32,9	28,9
54	30,7	36,1	33,2	33,6	34,4	32,0	38,2	32,8	29,1
55	30,6	35,9	33,5	33,4	34,3	32,3	38,1	32,7	29,2
56	30,5	35,7	33,8	33,2	34,2	32,6	38,0	32,6	29,4
57	30,4	35,6	34,1	33,0	34,0	32,9	38,0	32,5	29,6
58	30,2	35,4	34,4	32,8	33,9	33,3	37,9	32,4	29,8
59	30,1	35,2	34,7	32,6	33,8	33,6	37,8	32,3	30,0
60	29,9	35,0	35,0	32,4	33,7	33,9	37,6	32,2	30,2

На графикону 4 приказане су разлике између укупне запремине сортимента одређеног квалитета (када се изолује закривљеност и кврге до 6 *m* висине стабла) и укупне запремине ових класа у стварној сортиментној структури.

Разлика укупне запремине супериорног квалитета у односу на укупну запремину у стварној сортиментној структури је посебно изражена у нижим дебљинским степенима када се изолује закривљеност. Разлика је уједначена када се изолују кврге до 6 *m* висине стабла, осим у нижим дебљинским степенима где је нешто мања.



Графикон 4. Разлике укупне запремине сортиментних класа по варијантама
Figure 4. Differences of total volumes of assortment classes per variants

Када се изолује закривљеност у нижим дебљинским степенима учешћа В класе се смањује на рачун учешћа А класе. Са порастом пречника стабла смањује се учешће В класе пропорционално повећаном учешћу А класе.

У табели 3 је приказано просечно повећање укупне запремине сортимената А класе на рачун смањења сортимената В и С за истраживане варијанте.

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу извршених истраживања, могу се извести следећи закључци:

- између укупне запремине израђених сортимената А класе и пречника стабла постоји чврста корелативна повезаност променљивих. Ова зависност је у свим варијантама представљена реципрочном функцијом;
- веза између укупне запремине израђених сортимената В класе и пречника стабла, представљена је полулогаритамском функцијом. Укупна запремина сортимената нормалног квалитета знатно расте са повећањем пречника

- стабла. Разлика између укупне запремине сортимената је константна са повећањем пречника стабла;
- зависност између укупне запремине израђених сортимената С класе од пречника стабла представљена је степеном функцијом;
- закривљеност незнатно смањује укупну запремину С класе са порастом пречника стабла;
- присуство кврга до 6 m висине стабла знатно смањење учешће квалитетнијих сортимената. Ово показује да је орезивање доњих грана са дубећег стабла веома значајна мера неге засада и да је треба извршити на време и до одређене висине.

ЛИТЕРАТУРА

- Beadle C.L., Mohammed C. (1999): *Pruning for plantation sawlog*, Onwood 24 (2-4)
- Даниловић М. (2000): *Значај и утицај фактора квалитета на сортименитну сјрукутуру у интенивним засадама тополе *Populus×euramericana* cl. I-214*, магистарски рад у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Даниловић М. (2000): *Утицај закривљености дебла на сортименитну сјрукутуру у интенивном засаду тополе *Populus×euramericana* cl. I-214*, Дрварски гласник 39-40, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (11-15)
- Даниловић М. (2001): *Зависности запреминској учешћа топола за љубљење од пречника стабла у интенивним засадама тополе *Populus×euramericana* cl. I-214*, Гласник Шумарског факултета 83, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (81-87)
- Juacida R., Saldivar E., Bosque J. (2000): *Sawing and drying of three cultivars of *Populus×euroamericana* (Dode) Guinier growing in Valdivia*, 21(1): (65-71)
- Николић С. (1993): *Искористивање шума*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Reid R. (2002): *The principles and practice of pruning*, Special Liftout № 60
- Castera P., Nepveu G., Mahe F., Valentin G. (1994): *A study on growth stresses, tension wood distribution and other related wood defects in poplar (*Populus×euramericana* CV. I-214) and splits, specific gravity and pulp yield*, Annales des Sciences Forestieres 51 (3), (301-313)
- Carpenter R.D., Sonderman D.L., Rast E.D, Jones M.J. (1989): *Defect in hardwood timber*, Agriculture handbook № 678, USDA Forest Service, Washington (88)
- Hibbs D.E. (1996): *Managing hardwood stands for timber production*, The Woodland Workbook, Oregon State University Extension Service, Corvallis

Даниловић М., Јањатовић Г.

Milorad Danilović
Gojko Janjatić

**ASSORTMENT STRUCTURE IN POPLAR PLANTATION *POPULUS×EURAMERICANA*
I-214 BASED ON EUROPEAN STANDARD**

S u m m a r y

The assortment structure established based on the complete implementation of standards of quality (JUS, EN or ISO) is one of very significant factors in the assessment of forest value. A great diversity in the application of standards for round wood is an increasing problem in technological development and trade of these products. For this reason, the new European standards of quality were established. The European standards prescribe the minimum characteristics for assortment classes.

Standard EN 1316-3, classifies round wood of mercantile poplar clones into three quality classes (A, B and C) without specifying the specific purpose.

The forms of dependence of total volume of assortments of a definite quality on tree diameter in poplar plantation *Populus×euramericana* I-214, aged 28 years, were studied by applying the European standards of quality. It was concluded that the correlation between variables is strong, i.e. total volume of assortments (A, B and C) grows with tree diameter. Knots are a very significant characteristic of wood in the stem quality classification. Their higher percentage up to the height of 6 m decreases considerably the volume percentage of superior assortments. The pruning of lower branches from standing trees is a very significant plantation tending measure and it should be performed in time. Sweep also causes the decrease of percentage of superior assortments (superior quality). It is maximal in the lower part of the stem, which also happened in this case. Although the plantation is adjacent to the river Sava, the flooding intensity during the first years of plantation development did not have a significant effect on the sweep.