

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA LESARSTVO

Branko RUPNIK

DEBELINSKI PRIRASTEK DREVES V URBANEM OKOLJU

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA LESARSTVO

Branko RUPNIK

DEBELINSKI PRIRASTEK DREVES V URBANEM OKOLJU

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**INCREMENT IN THICKNESS IN TREES FROM URBAN
ENVIRONMENT**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija lesarstva. Diplomsko delo je bilo opravljeno na Katedri za tehnologijo lesa.

Senat Oddelka za lesarstvo je za mentorja diplomske naloge imenoval prof. dr. Primoža OVNA in za recenzentko prof. dr. Katarino ČUFAR.

Mentor: prof. dr. Primož Oven

Recenzentka: prof. dr. Katarina Čufar

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Branko Rupnik

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD** Vs
- DK** UDK 630*56
- KG** mestna drevesa/lesni prirastek/ostrolistni javor/rastna funkcija
- AV** RUPNIK, Branko
- SA** OVEN, Primož (mentor)/ ČUFAR, Katarina (recenzentka)
- KZ** SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34
- ZA** Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo
- LI** 2007
- IN** DEBELINSKI PRIRASTEK DREVES V URBANEM OKOLJU
- TD** Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
- OP** X, 35 str., 2 pregl., 47 sl., 7 pril., 8 vir.
- IJ** sl
- JI** sl/en
- AI** Pri 76 prizadetih in 5 zdravih ostrolistnih javorjih (*Acer platanoides*), ki so rasli ob Vojkovi cesti v Ljubljani (Slovenija), smo izmerili širino branik in analizirali debelinsko rast dreves. Prizadeta drevesa smo na osnovi širin branik razdelili v 5 skupin. Skupina zdravih dreves je imela v primerjavi z ostalimi skupinami skoraj enkrat večji povprečni prirastek in sicer kar 4,76mm na braniko. Pri prvi skupini prizadetih dreves je bil povprečni prirastek 3,76mm na braniko, pri tretji 3,18mm, pri sedmi 2,63mm, pri dvanajsti 3,02mm in sedemnajsti skupina 2,11mm na braniko. Zadnje branike prizadetih dreves so imele samo nekaj celic, debele pa so bile od 20-50 µm. Pri večini preiskanih dreves je bil lesni prirastek na 2 nasprotnih polmerih različen. Najverjetnejši vzrok propada dreves je prekomerno soljenje cestišč v zimskem času. Analiza rasti dreves s pomočjo Gompertzove rastne funkcije je pokazala, da je imela večina preiskanih dreves višek rasti med 9-11 letom starosti, ne glede na končno življenjsko dobo dreves. Ostrolistne javorje (*Acer platanoides*) v Ljubljani bi lahko ohranili z bistveno zmanjšano uporabo soli, oziroma z opustitvijo posipavanja cestišč s soljo.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN** Vs
DC UDC 630*56
CX city tress/wood increment/Norway maple/growth function
AU RUPNIK, Branko
AA OVEN, Primož (supervisor)/ČUFAR, Katarina (reviewer)
PP SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Wood Science and Technology
PY 2007
TI INCREMENT IN THICKNESS IN TREES FROM URBAN ENVIRONMENT
TD Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO X, 35 p., 2 tab., 47 fig., 7 ann., 8 ref.
LA sl
AL sl/en
AB In 76 affected and 5 healthy Norway maples (*Acer platanoides*) growing at Vojkova road in Ljubljana (Slovenia), the growth rings were measured and the growth of trees in thickness analyzed. Based on thickness of growth rings the affected trees were sorted in 5 groups. The group of healthy trees on average has almost 2 times thicker increment (4.76mm) than the affected ones. In 1st group of the affected trees the average thickness of growth rings was 3.76mm, 3.18mm in 3rd, 2.63mm in 7th, 3.02 in 12th and 2.11mm in 17th. Last growth rings of affected trees contained only few cells and were only 20 - 50µm thick. Wood increment was different on opposed radii at majority of investigated trees. Most possible cause for dieback of trees was application of de-icing salts during winter. Analysis of growth by Gompertz function showed that maximum of growth occurred at age 9 - 11 in majority of trees, irrespective of their life duration. Trees in Ljubljana could be preserved if application of de-icing salts would be abandoned or their amount essentially reduced.

KAZALO VSEBINE

	Str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)	III
KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO SLIK	VII
KAZALO PREGLEDNIC	X
KAZALO PRILOG	XI
1 UVOD	1
2 SPLOŠNI DEL	1
2.1 OPIS OSTROLISTNEGA JAVORJA (<i>Acer platanoides</i>)	1
2.2 ZGRADBA LESA OSTROLISNEGA JAVORJA (<i>Acer platanoides</i>).....	3
2.2.1 Makroskopski opis	3
2.2.2 Mikroskopski opis	4
2.3 DEBELINSKA RAST DREVESA	5
2.4 DENDROKRONOGIJA	5
2.5 NEUGODNI ABIOTSKI DEJAVNIKI RASTI MESTNIH DREVES	5
2.5.1 Soli za posipanje cestišč (NaCl, CaCl₂)	5
2.5.2 Mehanska poškodovanja mestnega drevja	6
3 MATERIALI IN METODE	7
3.1 IZBOR DREVES	7
3.2 ODVZEM VZORCEV IN PRIPRAVA KOLUTOV	7
3.3 ANALIZA ŠIRIN BRANIK	8
3.4 UPORABA GOMPERTZOVE RASTNE FUNKCIJE	11
4 REZULTATI	12
4.1 ŠTEVILO VZORCEV GLEDE NA STOPNJO DISKOLORIRANOSTI	12
4.2 ANALIZA SKUPIN	13
4.2.1 1. Skupina	15
4.2.2 3. Skupina	17
4.2.3 7. Skupina	19

4.2.4	12. Skupina	22
4.2.5	17. Skupina	25
4.2.6	Skupina zdravih dreves	26
4.3	ANALIZA VELIKOSTI PRIRASTKA GLEDE NA ŠTEVILO BRANIK.....	27
4.4	PRIMERJAVA SKUPIN DREVES	30
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	31
5.1	RAZPRAVA.....	31
5.2	SKLEPI.....	33
6	POVZETEK	34
7	VIRI IN LITERATURA	35
8	ZAHVALA	
9	PRILOGE	

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>).....	2
Slika 2: Listi (a) in cvetovi ostrolistnega javorja (<i>Acer platanoides</i>) (b).....	3
Slika 3: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkove ceste, MO Ljubljana. Ena izmed branik (a), stržen (b), in zadnje štiri branike (c) vidne pod mikroskopom Olympus SZ-11. Črtica pomeni 1 mm.....	4
Slika 4: Prečni (a), radialni (b) in tangencialni prerez (c). Črtica pomeni 100 μ m.....	4
Slika 5: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kolutni vzorec iz katerega smo izrezali radialni vzoreček »napolitanko«.....	7
Slika 6: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Eden iz med vzorčkov odmrlih dreves (napolitanka) na katerem se je izvajala meritev (a), ter izvrtek zdravega drevesa (b).....	8
Slika 7: Na sliki sta prikazana oba polmera ter meritev branik.....	8
Slika 8: Program Tsapx.....	9
Slika 9: Monitor (Sony Trinitron) (a), ter stereo mikroskop (Olympus SZ – 11) (b).....	9
Slika 10: Mizica Lintab s katero pomikamo vzoreček iz leve proti desni, z rdečim gumbom na levi strani pa beležimo meritve.....	9
Slika 11: Grafični prikaz meritev v programu Tsapx. Na grafu je zabeleženo že več deset meritev.....	10
Slika 12: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Vzorčki so bili začasno shranjeni v zabojniku, ter pripravljene za meritve.....	10
Slika 13: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Delno diskoloriran vzorec.....	12
Slika 14: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Popolno diskoloriran vzorec.....	12
Slika 15: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Nediskoloriran vzorec.....	12
Slika 16: Odstotek vzorcev uvrščenih v posamezne skupine glede na stopnjo diskoloracije.....	13
Slika 17: Odstotek dreves po skupinah. Prvi znak predstavlja skupino, drugi znak pa odstotek dreves v skupini.....	14
Slika 18: Analizirane skupine, ter odstotek dreves po skupinah. Prvi znak predstavlja skupino, drugi pa odstotek dreves v skupini.....	14
Slika 19: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Mikroskopski pregled zadnjih branik vzorca št. 7 in št. 39. Na sliki a sta vidni zadnja in predzadnja branika vzorca številka 7. Na sliki b so vidne zadnje branike vzorca št. 39 pri. Na sliki c so vidne 2, 3 in 4 branika v smeri od oboda, vzorca št. 7. Na sliki d pa so vidne zadnje 3 branike vzorca št. 39. Črtica pomeni 100 μ m.....	15
Slika 20: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Prirastek drevesa na obeh polmerih.....	15
Slika 21: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativa rasti drevesa št. 20, ter rast kot jo opisujeta Gompertova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so : $A=10382.3$, $\beta=1.22773$ in $k=0.117602$	16
Slika 22: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastek drevesa št. 20, ter polinomska trendna črta.....	16
Slika 23: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni	

prirastki za vsako braniko petih dreves skupine 3.	17
Slika 24: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativa rasti dreves št. 53, 46, 76, 6 in št. 74, ter rast katero opisujeta Gompertzova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=8935.86$, $\beta=1.34661$ in $k=0.120283$	18
Slika 25: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 6, 74 in št. 76 ter polinomske trendne črte.....	18
Slika 26: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastek drevesa št. 53 ter polinomska trendna črta.	18
Slika 27: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastek drevesa št. 46, ter polinomska trendna črta.	19
Slika 28: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulative prirastka dreves te skupine, ter prirastek, kot ga opisujeta Gompertzova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=8032.47$, $\beta=1.38211$ in $k=0.13917$	20
Slika 29: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki branik za drevesa št. 59, 34, 10, 80, 68, 56 in 54.....	20
Slika 30: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Drevesa št. 34, 10 in št. 56 ter polinomske trendne črte teh dreves.	21
Slika 31: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Drevesa št. 59, 68 in št. 54 ter polinomske trendne črte teh dreves.....	21
Slika 32: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Drevo št. 80 ter polinomska trendna črta.	21
Slika 33: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves dvanajste skupine.	22
Slika 34: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativa dreves iz skupine 12, ter Gompertzova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=11092.1$, $\beta=1.33669$ in $k=0.112248$	23
Slika 35: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 9 in 86, ter polinomske trendne črte za obe drevesi.	23
Slika 36: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 83, 12 in 33, ter polinomske trendne črte teh dreves.	24
Slika 37: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 77, 4, 38, 39 in 55, ter polinomske trendne črte teh dreves.	24
Slika 38: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 11, 36, 41 in 50, ter polinomske trendne črte teh dreves.	25
Slika 39: Kumulativa rasti dreves št. 85, 79 in 60 ter Gompertzova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=9148.97$, $\beta=1.44398$ in $k=0.0932325$	26
Slika 40: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Potek rasti za vsako braniko posebej dreves št. 85, 60 in 79.	26
Slika 41: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana, Kumulative rasti petih zdravih dreves, ter Gompertzova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=22804$, $\beta=1.16722$ in $k=0.0714589$	27
Slika 42: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki za vsako braniko posebej dreves št. VOJ 1, VOJ 2, VOJ 3, VOJ 4 in VOJ 5.	27
Slika 43: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Število	

branik glede na velikost prirastka ter povprečna debelina dreves po skupinah.	28
Slika 44: Odvisnost debeline drevesa od števila branik.	29
Slika 45: Odvisnost debeline dreves glede na širino branik.	29
Slika 46: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativa rasti kot jo opisuje Gompertzova prirastna funkcija za vsako skupino posebej.	30
Slika 47: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativa rasti kot jo opisuje Gompertzova rastna funkcija za vsako skupino posebej.	30

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Skupine dreves, število dreves v skupinah, število branik posameznih skupin, ter odstotek dreves po skupinah glede na število vseh preiskanih dreves. Preiskovane skupine so osenčene.	13
Preglednica 2: Ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastek po branikah ter debelina dreves brez skorje za vsako skupino.....	28

KAZALO PRILOG

- Priloga A: Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 1. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povprečna širina branik drevesa št. 20, $\sum \bar{x}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka drevesa št. 20, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za drevo št. 20, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za drevo št. 20. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=10382.3, β =1.22773 in k =0.117602.
- Priloga B: Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 3. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povprečna šir. branik posameznega drevesa. $\sum \bar{x}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa. \bar{Y} =povprečna širina branik pri 3. skupini. $\sum Y_i$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 3. skupino dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 3. skupino dreves. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=8935.86, β =1.34661 in k =0.120283.
- Priloga C: Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 7. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povprečna šir. branik posameznega drevesa, $\sum \bar{x}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa, \bar{Y} =povprečna širina branik pri 7. sk. $\sum Y_i$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 7. skupino dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 7. skupino dreves. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=8032.47, β =1.38211, k =0.13917.
- Priloga D: Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 12. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2= širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povp. šir. branik posameznega drevesa. $\sum \bar{x}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa, \bar{Y} =povprečna šir. branik pri 12. skupini. $\sum Y_i$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 12. skupino dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 12. skupino. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=11092.1, β =1.33669, k =0,112248.
- Priloga E: Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 17. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povp. šir. branik posameznega drevesa. $\sum \bar{x}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa, \bar{Y} =povprečna šir. branik pri 17. skupini. $\sum Y_i$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane

vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 17. skupino dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 17. skupino dreves. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=9148.97$, $\beta=1.44398$ in $k=0,0932325$.

Priloga F: Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine zdravih dreves. $VOJ1\dots VOJ5$ =širine branik vzdolž polmera, Σ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa, \overline{VOJ} =Povp. širina branik pri skupini zdravih dreves, $\Sigma \overline{VOJ}_i$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za skupino zdravih dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za skupino zdravih dreves. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=22804$, $\beta=1.16722$ in $k=0.0714589$.

Priloga G: Izmerjene širine branik vseh izmerjenih vzorcev. Drevesa so sortirana po številu branik, ter tako spadajo po skupinah označenih od 1 do 17. $P1$ =širine branik vzdolž polmera 1, $P2$ = širine branik vzdolž polmera 2.

1 UVOD

Zaostrene rastne razmere v mestnem okolju izjemno neugodno vplivajo na rast in preživetvene možnosti dreves. Zmanjševanje debelinskega prirastka dreves lahko traja tudi več desetletji, v večini primerov pa je proces odmiranja drevesa ireverzibilen. Debelinski prirastek drevesa je rezultat delovanja kambija in zato zlasti v prsni višini integralni pokazatelj vitalnosti drevesa.

Cilji naloge:

Raziskati dinamiko debelinske rasti drevesne vrste ostrolistnega javorja.

Delovne hipoteze:

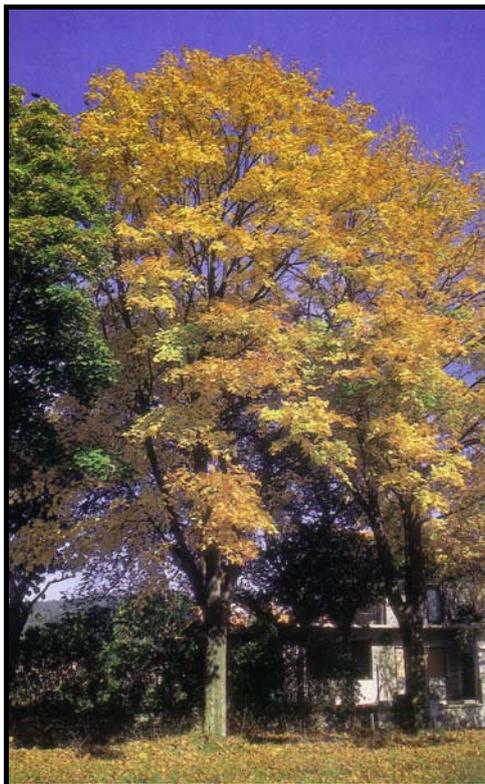
Pri zelo prizadetem drevju lahko v rastni sezoni nastane samo nekaj ksilemskih celic ali pa prirastek celo umanjka.

Zmanjšanje ksilemskega prirastka je nespecifičen odziv drevesa.

2 SPLOŠNI DEL

2.1 OPIS OSTROLISTNEGA JAVORJA (*Acer platanoides*)

Ostrolistni javor (*Acer platanoides*) je do 35 m visoko in do 1 m debelo listopadno drevo s podolgovato jajčasto, gosto krošnjo in ravnim deblom. Skorja na deblu je sivorjava, sprva gladka, pozneje drobno in precej plitvo mrežasto razpokana, lubje se z nje ne lušči tako kot pri gorskem javorju. Koreninski sistem je precej plitev, vendar so korenine razraščene na veliki površini. Poganjki so rdečkasti in goli, brsti ovalni, topo zašiljeni, do 9 mm dolgi, rdečerjavi, gladki, bleščeči in včasih poprhnjeni. Terminalni brst je večji od lateralnih. Navzkrižno nameščeni listi so dlanasto krpasti, 5-16 cm dolgi in 8-25 cm široki, pecelj je dolg 4-21 cm in navadno rdečkast. Krp je pet, vsaka se zaključuje z nekaj ostrimi stranskimi konicami (odtod ime), zareze med krpami so zaobljene. Iz odtrganega listnega peclja ali listnih žil priteče bel mlečni sok (odtod tudi ime mlečni javor). Listi se jeseni obarvajo rumeno, oranžno ali rdeče. Rumeni cvetovi so združeni v pokončne, 4-8 cm dolge češulje. Posamezni cvetovi so 10-12 mm široki, 5-števni, lahko so hermafroditni (dvospolni), moški (pestič je reduciran) ali ženski (prašniki so reducirani). Tipi cvetov so si na prvi pogled precej podobni. njihovo pojavljanje na drevesu pa je lahko zelo različno. Včasih že v isti češulji najdemo cvetove vseh treh tipov. Plodovi ali samare dozorejo septembra, so goli, 3-5 cm dolgi, krilata delna plodiča oklepata topi, včasih skoraj iztegnjeni kot (Brus, 2004).



Slika 1: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*) (Brus, 2004).

Razmnožuje se s semeni, vegetativno tudi z različnimi načini cepljenja, vključno z okulacijo. Na splošno je nekoliko skromnejša vrsta kot gorski javor. Najraje raste na rahlih, svežih in bogatih tleh, prenese pa tudi sušnejša, vlažnejša ali bolj revna rastišča. Rad ima zmerno svežo apnenčasto ilovico. Je polsencozdržna vrsta in potrebuje manj svetlobe kot gorski javor. Odporen je proti onesnaženemu zraku in močnemu vetru, precej dobro prenaša nizko temperaturo in slano.

Avtohtono raste v južni, srednji in v delu severne Evrope, v zahodni Evropi je redkejši. Razširjen je tudi v Mali Aziji in na Kavkazu, od koder se njegov areal nadaljuje daleč v srednjo Azijo. Avtohton je po vsej Sloveniji, vendar nikjer ne gradi čistih sestojev in njegov delež v gozdu je povsod majhen. Navadno raste kot primes v listnatih, največkrat hrastovih gozdovih v gričevju ali spodnjem delu gorskega pasu, redko ga najdemo višje kot na 800 m n. m. v. V Sloveniji ga zelo pogosto sadimo v mestih, kjer je ena najpogostejših okrasnih drevesnih vrst.

Zaradi bujnega, rumenega in zgodnjega spomladanskega cvetenja ter lepe rumene, oranžne ali rdeče jesenske barve listov je priljubljeno okrasno drevo. Pogost je v parkih občestnih drevoredih, po zelenicah, parkiriščih in drugod, večinoma sadimo osamljena drevesa ali manjše skupine. Med več kot 90 znanimi sortami so najpogostejše t. i. kroglasti javor (*A. platanoides* 'Globosum'), do nekaj metrov visoko drevesce z lepo okroglasto krošnjo (*A. platanoides* 'Columnare'), z ozko stebrasto krošnjo, (*A. platanoides* 'Crimson King' s temno škrlatnim listjem, (*A. platanoides* 'Schvedleri'), ki ima v mladosti bakreno rdeče, pozneje pa temno zelene, bleščeče liste. Med manj zaželenih lastnosti lahko štejemo slabo uspevanje drugih rastlin in trate v njegovi gosti senci in v poletnem času pogosto škropljenje sladkega drevesnega soka, ki ga izločajo listne uši. Les ostrolistnega javorja je trd, dobro cepljiv in precej uporaben, čeprav na prostem slabo trajen. Iz njega izdelujejo pohištvo, parket, žlice in

druge izdelke domače obrti, glasbila, igrače in kopita za puške, uporaben je tudi v kolarstvu, strugarstvu in rezbarstvu, iz njega pridobivajo kakovostno oglje. Listje ostrolistnega javorja so nekoč uporabljali za krmo ovac. V gozdu je dragocen, ker lahko raste tudi v spodnji plasti in izkorišča prostor, ki ga večina drugih drevesnih vrst ne more, plodovi so dragocen vir hrane za gozdne živali, v prvi vrsti ptice. Drevesni sok vsebuje do 3,5 % sladkorja saharoze, kar je največ med domačimi javorji.



Slika 2: Listi (a) in cvetovi ostrolistnega javorja (*Acer platanoides*) (b).

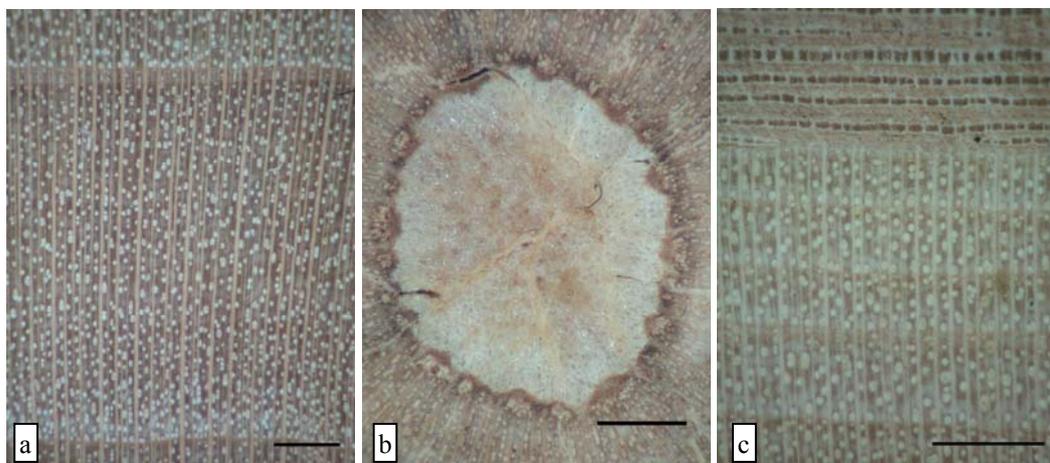
Ostrolistnemu je precej podoben sladkorni javor (*Acer saccharum* 'Marsh'). V Severni Ameriki, kjer je naravno razširjen, ga zaradi velikega deleža saharoze v soku (do 5 %) uporabljajo za pridobivanje javorjevega sirupa, cenjen je tudi njegov les. V Sloveniji ga zelo redko sadijo po parkih ali vrtovih, zaradi podobnih listov ga pogosto zamenjujemo za ostrolistni javor. Sladkorni javor se od ostrolistnega razlikuje po tem, da se iz odlomljenih listov ne pocedi bela, ampak prozorna tekočina, po nekoliko manj ostrih stranskih konicah na listnih krpah in po ostrem kotu, ki ga oklepata delna plodiča. List sladkornega javorja je upodobljen na kanadski zastavi (Brus, 2004)

2.2 ZGRADBA LESA OSTROLISNEGA JAVORJA (*Acer platanoides*)

2.2.1 Makroskopski opis

Makroskopsko se barva beljave in jedrovine skoraj ne ločita ali pa so razlike skoraj neznatne, meni Grosser (1977). V nekaterih drugih virih pa javorje uvrščajo v skupino drevesnih vrst, ki pravzaprav sploh ne tvorijo jedrovine. Beljava je rumenkasto bela ali skoraj bela, s svilnatim leskom, kasneje pa nekoliko potemni. Grosser (1977) nadalje navaja, da se pri tej drevesni vrsti v osrednjih delih debel priložnostno pojavljajo temno rjavo obarvanje oz. proge, kar očitno ustreza karakterju diskoloriranega lesa. Na prečnih prerezih so letnice dobro ločljive predvsem zaradi temnejših plasti kasnega lesa. Traheje so razporejene difuzno in s prostim očesom razpoznavne, na obeh vzdolžnih prerezih pa izgledajo kot fine raze podobne odtisom raz igle in jih je mogoče razpoznati s prostim očesom. Trakovi so relativno široki in številni. S plastmi kasnega lesa objemajo kot 90°.

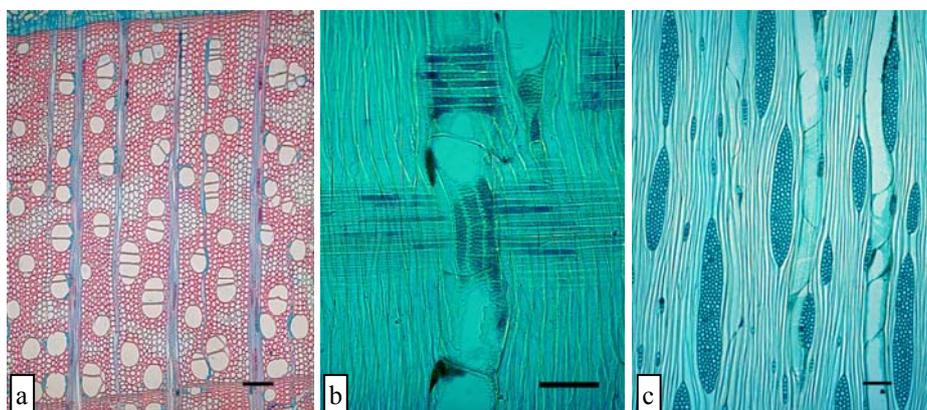
Vzdolžni tangencialni prerez izkazuje nežno plamenasto teksturo, radialni pa progasto. Na vzdolžnih radialnih prerezih so rdečkasto radialni trakovi vidni kot številna zrcalca, kar je značilno za to drevesno vrsto. Les je srednje gost ($\rho_0=480-590-750 \text{ kg/m}^3$)



Slika 3: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkove ceste, MO Ljubljana. Ena izmed branik (a), stržen (b), in zadnje štiri branike (c) vidne pod mikroskopom Olympus SZ-11. Črtica pomeni 1 mm.

2.2.2 Mikroskopski opis

Mikroskopsko je razpoznavno značilna difuzna lesna vrsta. Po velikosti in številu se traheje v braniki skorajda ne spreminjajo. Niso številne, na mm^2 se nahaja od 30–50 por. Razporejene so posamič, v parih, prav tako v radialnih skupinah po 4 do 7 trahej. V prečnem prerezu so ovalne, kadar se nahajajo v radialnih skupinah pa so bolj oglete in radialno nekoliko sploščene. So majhne, saj je tangencialni prerez manjši od $100 \mu\text{m}$. Perforacije so enostavne. Traheje imajo spiralne odebelitve, intervaskularne piknje so velike in razporejene izmenično. Aksialni parenhim je redek apotrahealen difuzen in apotrahealen marginalen. Osnovno tkivo sestavljajo libriformska vlakna. Grosser (1977) navaja, da so v beljavi vlakna ob trahejah živa in lahko skladiščijo škrob. Trakovi so 1 do 6 redni, redkeje 8 redni. Višina trakov je različna, najvišji vsebujejo 60 do 70 celic in so visoki več kot 1 mm. Niso številni, v tangencialni smeri se na dolžini 1mm nahaja 5 do 7 trakov. So homogeni.



Slika 4: Prečni (a), radialni (b) in tangencialni prerez (c). Črtica pomeni $100\mu\text{m}$.

2.3 DEBELINSKA RAST DREVESA

Ksilemske (in floemske) letne prirastne plasti, ki jih v prečnem prerezu imenujemo letni prirastni Kolobarji ali branike, so posledica periodičnosti delovanja kambija in spremenljivih fizioloških pogojev med vegetacijskim obdobjem. Bolj ali manj izrazite meje med njimi – letnice, so odraz strukturnih razlik med kasnim in ranim lesom zaporednih letnih prirastnih plasti. Širine branik oz. debelinski prirastek drevesa so odvisne od rodovitnosti rastišča in socialnega položaja drevesa v sestoju. Prirastek je najboljši kadar drevo raste na dobrem rastišču in ima glede na druga drevesa v sestoju, ugoden – vladajoč položaj. Širina branike nastale v enem letu lahko je lahko tudi zelo različna na različnih mestih v deblu. Na bazi drevesa ja kambij zaradi velike oddaljenosti od krošnje najslabše oskrbljen s hormoni in hrano. Tam so branike praviloma najožje, najširše pa so navadno tik pod krošnjo. Zlasti velike razlike v debelini branike na različnih nivojih (višinah) v drevesu, so opazne pri visokih drevesih, ki rastejo v strnjenem sestoju in imajo kratko krošnjo. (Čufar, 2002)

2.4 DENDROKRONOLOGIJA

Dendrokronologija je znanstvena disciplina, ki temelji na proučevanju branik. Za potrebe dendrokronologije širine branik izmerimo in jih grafično prikažemo v odvisnosti od časa. Dendrokronologija temelji na opazovanju karakterističnega sosledja različnih širin branik, natančneje njihovega povečanja ali zmanjšanja glede na predhodno leto, ki nam pove kdaj je drevo raslo. Dendrokronološka raziskava se začne z merjenjem širin branik, ki ga navadno opravimo na zglajenem prečnem prerezu lesa. Meritve beležimo s pomočjo posebne merilne in programske opreme. Zaporedja širin branik nato navadno grafično prikažemo v odvisnosti od časa. Grafičnemu prikazu sledi sinhroniziranje, to je medsebojna primerjava zaporedij iz istega objekta. Pri objektu neznane starosti temu sledi še datiranje. Kronologijo objekta v bistvu sinhroniziramo s standardno referenčno, za določeno drevesno vrsto, obdobje in zemljepisno območje. Datiranje je torej zaključeno, ko časovno os prej nedatiranega zaporedja širin branik opremimo s koledarskimi leti. (Čufar, 2002)

2.5 NEUGODNI ABIOTSKI DEJAVNIKI RASTI MESTNIH DREVES

2.5.1 Soli za posipanje cestišč (NaCl, CaCl₂)

Soli, ki se v zimskem času uporabljajo za posipanje cestišč, povzročajo zaskrbljujočo kontaminacijo tal in zastrupitev dreves. V mestni občini Ljubljana se uporabljata, samostojno ali v kombinaciji, natrijev klorid (NaCl) v trdni obliki in kalcijev klorid (CaCl₂) kot 25% raztopina. Obe soli vsebujeta fitotoksični ion. Po podatkih službe, ki jo v Ljubljani izvaja posipanje, je koncentracija soli 10g/m² do 40g/m², odvisno od temperatur oz. zmrzovanja cestišč.

Akumulacija soli v tleh je škodljiva zaradi dveh razlogov: spremeni strukturo tal in škodljivo vpliva na fiziološke procese v rastlini. Zaradi prisotnosti soli (NaCl in CaCl₂) v tleh se zmanjša absorpcijska sposobnost korenin, tako za vodo kot za hranilne snovi. Simptomi, ki so najpogosteje posledica toksičnosti soli, so v krošnji vidne kot kloroza in nekroza listov, razvoj majhnih listov, napredujoče odmiranje poganjkov in vej. Predstavljajo podobne simptome kot se pojavljajo pri drastičnem pomanjkanju vode oz. v

sušnih letih in lahko povzročajo odmrtnje drevesa. Vsekakor pa poškodbe zaradi soli predisponirajo drevo tudi za druge stresne dejavnike, npr. bolezni. Poškodbe zaradi soli se lahko pojavijo v celi krošnji ali pa samo na posameznih vejah. Slednje je značilno za drevesa, ob katerih se kopiči naplužen sneg, čemur se je mogoče izogniti. Ker se soli z odpadlimi listi ponovno vračajo v tla, bi poteklo več let (8-15 let), preden bi se drevesa popolnoma opomogla, če bi sedaj prenehali uporabljati soli (Oven, 2000).

2.5.2 Mehanska poškodovanja mestnega drevja

Največ mehanskih poškodb na drevesih v Mestni občini Ljubljana naredi človek, redkeje pa se pojavljajo poškodovanja abiotskega izvora (snegolom, vetrolom...) (Oven, 2000).

Posledica neurij so odlomi posameznih vej, redkeje večjih delov krošnje, v izjemnih razmerah pa se lahko podre drevo. Za razliko od abiotskih poškodovanj pa so zaradi človekove dejavnosti v mestnem okolju poškodovani vsi deli drevesa. Pri gradbenih delih (izgradnja cestišč, pločnikov, obnova kanalizacij, itd.) se zaradi pomanjkanja ali neupoštevanja varstvenih predpisov poškoduje predvsem koreninski sistem. Neugodne posledice poškodovanj korenin se pokažejo šele v daljšem časovnem obdobju, prepogosto v najbolj drastični obliki, da se drevesa v neurju podrejo. Na koreničniku in deblu je v mestnem okolju največ dreves poškodovanih zaradi naleta vozil, vandalizma in krošnje. Posledica naleta vozil in vandalizma so predvsem poškodbe, ki segajo do lesnega cilindra. Pri košnji (z »nitko«) zelenic in travnatih površin v parkih pa zlasti na mladem drevju nastajajo tudi globinske poškodbe, ki segajo do stržena. Na krošnji so glavni vir poškodovanj odlomi vej in obžagovanje drevja. Obžagovanje drevja je najpogostejši ukrep v mestnem okolju, ki se izvaja predvsem zaradi varnostnih, zdravstvenih ali gojitvenih razlogov. Vsaka odrezana veja pravzaprav predstavlja mehansko poškodbo z vsemi neugodnimi posledicami, ki sledijo poškodbi. Da bi zmanjšali neugodne posledice poškodb, ki nastajajo pri obžagovanju, so v arboristično razvitih deželah izdelali obvezujoče tehnične predpise in standarde. V Sloveniji takšnih predpisov zaenkrat nimamo, kar se odraža tudi v arboristični praksi. Zelo pogosti so drastični posegi, pri katerih se odstranijo vrhovi glavnih vej velikih premerov (10 do 40cm), prav tako pa tudi skrajšanje stranskih vej. Po takšnih posegih pogosto ostane samo deblo. Za take posege se je med izvajalci udomačil izraz »obglavljena drevesa«.

Shema razvoja diskoloracij in razkroja po ranitvi pojasnjuje modelni koncept CODIT (Compartmentalization Of Decay in Tress = kompartmentalizacija razkroja v drevesih). Model temelji na štirih »stenah«, ki omejujejo oz. preprečujejo širjenje učinkov poškodb, tj. diskoloracije in razkroja. Steno 1 predstavljajo (listavci), aspirirane obokane piknje (iglavci) in depoziti, ki blokirajo trahejne elemente in omejujejo širjenje neugodnih posledic poškodovanj v aksialni smeri. Zadnje debelostene celice kasnega lesa v braniki tvorijo steno 2, ki omejuje širjenje razkroja v radialni smeri. Stena 3 so trakovi in je vitalna komponenta, ki otežuje širjenje učinkov poškodb v tangencialni smeri, stene 4 ali barierna cona pa diferenciacijska komponenta, ki loči tkivo nastala pred poškodovanjem in po njem. Barierna cona je razločen kolobar »bariernih celic«, ki jih producira kambij po mehanskih poškodbah. Shigo (1986) opisuje barierno cono kot tkivo z velikim deležem parenhima, z malo prevodnimi elementi, z nizko vsebnostjo lignina in vsaj pri nekaterih vrstah s suberiniziranimi celičnimi stenami (Oven, 2000).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 IZBOR DREVES

Oktobra 2004 so sodelavci Katedre za tehnologijo lesa ob sodelovanju s podjetjem Tisa d.o.o. na Vojkovi cesti v Ljubljani posekali 86 dreves, ki so bila bodisi popolnoma suha ali pa so imela večinoma odmrlo krošnjo. Za posekana drevesa se je ocenilo, da naslednje leto nebi rasla in je bil posek neizogiben.

Za raziskavo pa smo potrebovali tudi zdrava drevesa zato so sodelavci Katedre 13.4.2007 odvzeli še pet izvrtkov popolnoma zdravih dreves.

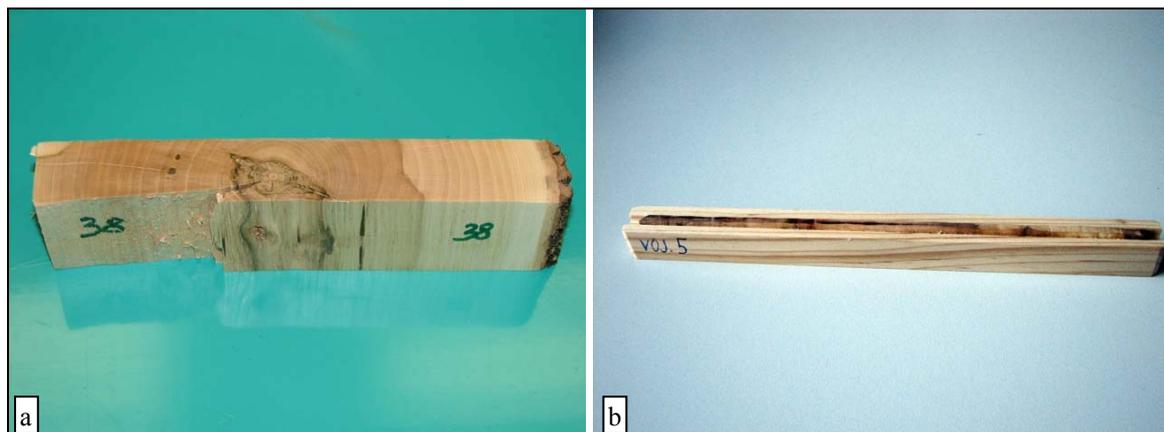
3.2 ODVZEM VZORCEV IN PRIPRAVA KOLUTOV

Pri vseh 86 drevesih, ki so jih posekali so v prsni višini vzeli kolutne vzorce, katere smo kasneje preiskali. Vzorci so bili debeli okoli 5cm.



Slika 5: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kolutni vzorec iz katerega smo izrezali radialni vzorček »napolitanko«.

Iz njih smo 11.1.2007 izrezali vzorčke »napolitanke« in obrusili.

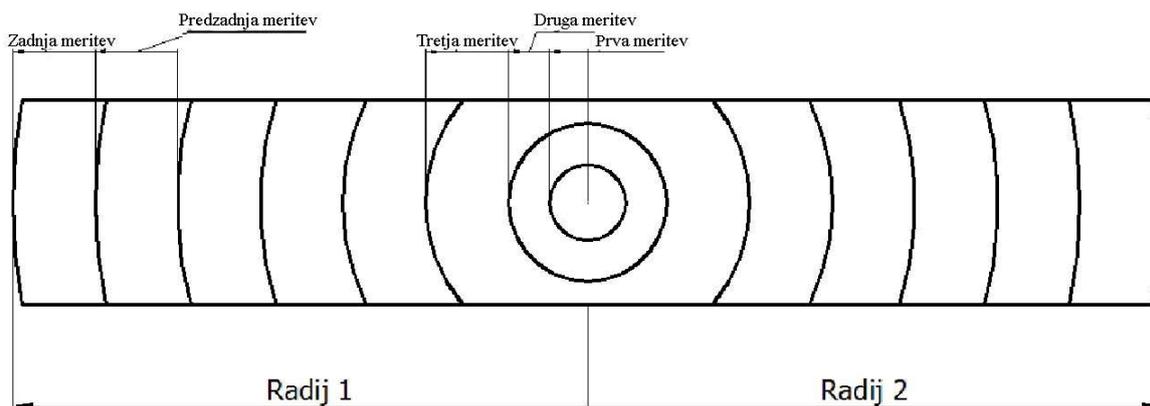


Slika 6: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Eden iz med vzorcev odmrlih dreves (napolitanka) na katerem se je izvajala meritev (a), ter izvrtek zdravega drevesa (b).

Te napolitanke se je najprej obrusilo z grobim brusnim papirjem granulacije 80, nato pa postopoma z zmerom bolj finim papirjem oz višjo granulacijo. Na koncu se je uporabil brusni papir granulacije 320. Za konec pa se je uporabil še tako fin papir, da se je površina vzorcev svetila in izgledala kot, da je spolirana. Tako fino se jih je obdelalo samo po eni strani z namenom, da so branike oz letnice zelo ostro razločne. Tudi drugo stran se je obrusilo, vendar ne tako na fino. To brušenje je opravil Tehnični sodelavec Peter Cunder.

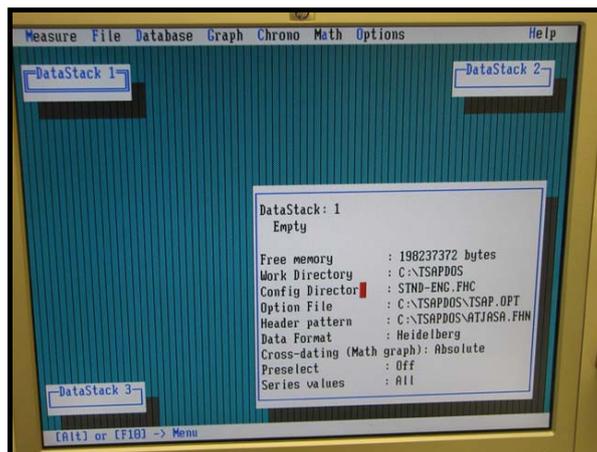
3.3 ANALIZA ŠIRIN BRANIK

Analizo širin branik sem opravljal v dendrokronološkem laboratoriju Katedre za tehnologijo lesa. Vsak vzorec je bil oštevilčen in sicer od 1 do 86. Na vsakemu vzorčku sem nato izmeril širine in število branik in sicer v smeri od stržena proti periferiji. Meritev sem za vsak vzorec opravil za vsak polmer posebej.



Slika 7: Na sliki sta prikazana oba polmera ter meritev branik.

Meritev je potekala po naslednjih korakih. Najprej sem zagnal program TSAPX. V programu sem izbral pod *Options/ Load options file* svojo datoteko. Nato pa sem pod *Measure* vpisal podatke o vzorčku in sicer: št. projekta npr. Jav 1/1 in Key kode npr. Jav 1/1.



Slika 8: Program Tsapx.

Nato sem prižgal stereo mikroskop Olympus SZ-11, kamero Sony CCD/RGB in Televizijski monitor Sony Trinitron.



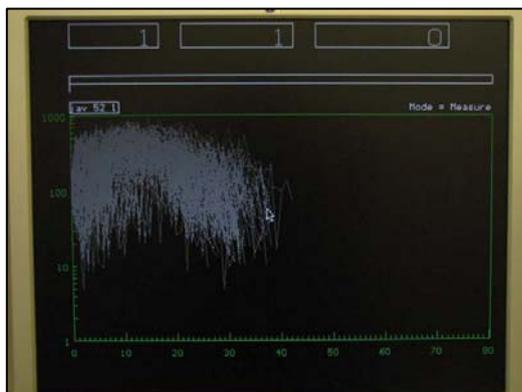
Slika 9: Monitor (Sony Trinitron) (a), ter stereo mikroskop (Olympus SZ – 11) (b).

Vzorček sem položil na mizico Lintab, ki sem jo prevrtel tako, da je bil skozi mikroskop viden center oz sredina stržena vzorčka in pritisnil na rdeč gumb za nastavitve nove meritve. Vzorček sem s pomočjo mizice pomikal v smeri od leve proti desni in opazoval skozi stereo mikroskop.



Slika 10: Mizica Lintab s katero pomikamo vzorček iz leve proti desni, z rdečim gumbom na levi strani pa beležimo meritve.

Meje med branikami sem označeval s pritiskom na rdeči gumb, te meritve pa so se spotoma zapisovale na računalnik na 1/100mm natančno. Vzoredno z meritvijo se je na računalniškem monitorju izrisoval tudi graf.



Slika 11: Grafični prikaz meritev v programu Tsapx. Na grafu je zabeleženo že več deset meritev.

Po končani meritvi sem meritev shranil, ter ponovil isti postopek še za drugi polmer vzorčka. Takšen postopek sem opravil za vsak vzorček posebej.



Slika 12: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Vzorčki so bili začasno shranjeni v zabojniku, ter pripravljeni za meritve.

Kasneje sem podatke prenesel v Microsoftov program Excel, kjer sem meritve tabelarično in grafično obdelal.

3.4 UPORABA GOMPERTZOVE RASTNE FUNKCIJE

Z Gompertzovo rasto krivuljo sem ocenil rast dreves v posameznih skupinah (glej poglavje analiza skupin). Gompertz je že leta 1825 oblikoval krivuljo, in sicer z namenom, da bi predstavil starostno porazdelitev človeške populacije (Rossi in sod. 2003).

Enačbo lahko zapišemo kot rasto funkcijo:

$$y = Ae^{-e^{(\beta-kt)}}$$

ali kot prirastno funkcijo:

$$y' = Ak \times \exp(-\exp(\beta - kt)) \times \exp(\beta - kt)$$

Pomen simbolov:

y	- polmer drevesa
t	- število branik na vzorčku oz. starost preiskovanega vzorca
A	- zgornja asimptota, maksimalni polmer
β	- parameter na osi x
κ	- hitrost spremembe

Dobra lastnost funkcije je v tem, da je njen prevoj izražen samo s parametroma, ki pomeni končno velikost. Točka prevoja je takrat, ko velikost rastnega znaka doseže vrednost

$$Y(t) = \frac{A}{e}$$

oziroma 36,79 % končne vrednosti znaka.

$$\frac{1}{e} = 0,3679$$

Gompertzovo funkcijo pogosto uporabijo v rastnih modelih, ker dobro ponazarja rast nekaterih znakov drevesa oziroma sestojnih parametrov.

V naših raziskavi smo rast dreves prilagodili oz. ocenili z Gompertzovo funkcijo. Postopek smo izvedli z nelinearno regresijo po Marquardt interaktivnem postopku, ki ga izvede statistični program Stargraphics Plus for Windows 5.1. (povzeto po Radič, 2006)

4 REZULTATI

4.1 ŠTEVILO VZORCEV GLEDE NA STOPNJO DISKOLORIRANOSTI.

Vzorci prizadetih dreves sem najprej vizualno pregledal ter jih uvrstil v tri kategorije glede na stopnjo diskoloriranosti. V prvo kategorijo spadajo delno diskolorirani vzorci. Teh je bilo največ in sicer 46.



Slika 13: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Delno diskoloriran vzorec.

V drugo kategorijo spadajo popolnoma diskolorirani vzorci. Teh je bilo 8. Pri takšnih vzorcih so se v diskoloriranem tkivu pojavile številne proge, ki bi lahko predstavljale reakcijske cone.

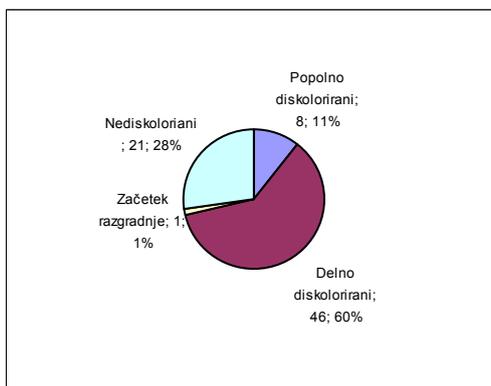


Slika 14: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Popolno diskoloriran vzorec.

V tretjo kategorijo spadajo nediskolorirani vzorci in teh je bilo 21. Ne glede na spremembe v deblu pa so tudi ta drevesa izkazovala zmanjšanje prirastka.



Slika 15: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Nediskoloriran vzorec.



Slika 16: Odstotek vzorcev uvrščenih v posamezne skupine glede na stopnjo diskoloracije.

4.2 ANALIZA SKUPIN

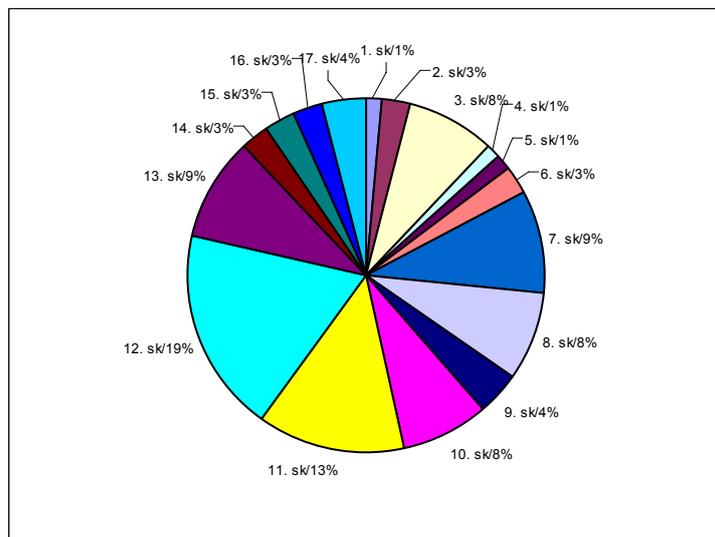
V dendrokronološkem laboratoriju na Katedri za tehnologijo lesa sem izmeril polmere 76 vzorcev prizadetih ter 5 polmerov zdravih dreves.

Iz preglednice 1 je razvidno, da so imela drevesa različno število branik. Na osnovi števila branik sem dobil 17 skupin prizadetih dreves.

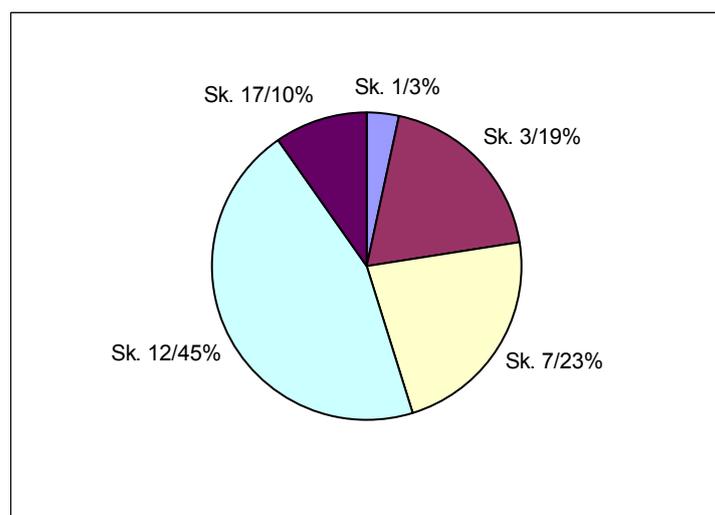
Pod drobnogled pa sem vzel naslednjih pet skupin prizadetih dreves in sicer 1. skupino ki vsebuje drevo s po 18 branikami, 3. skupino s po 24 branikami, 7. skupino dreves s po 28 branikami, 12. skupino s po 33 branikami, 17. skupino dreves s po 39 branikami in eno skupino zdravih dreves s 35–37 branikami, ter vse skupine podrobneje analiziral in primerjal med seboj.

Preglednica 1: Skupine dreves, število dreves v skupinah, število branik posameznih skupin, ter odstotek dreves po skupinah glede na število vseh preiskanih dreves. Preiskovane skupine so osenčene.

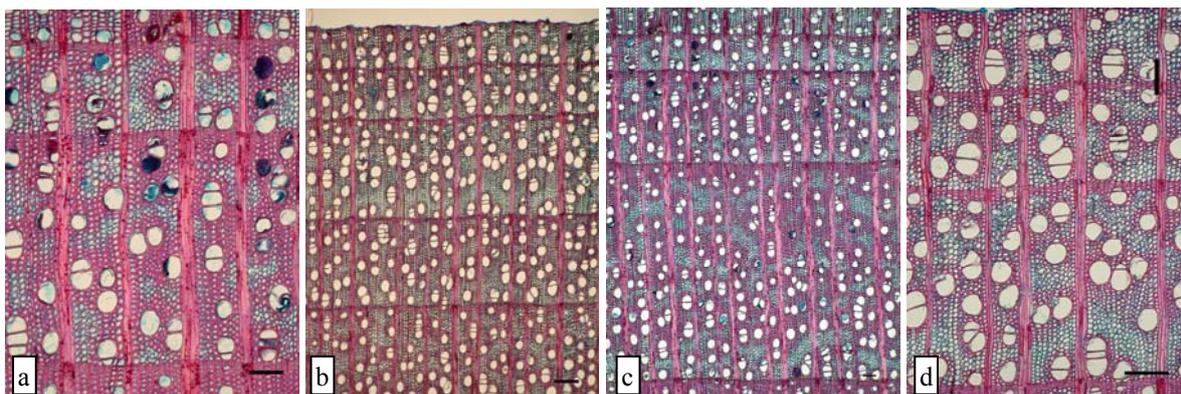
VSE SKUPINE			
Skupina	Št dreves	Št. branik	%
1. sk	1	18	1,3
2. sk	2	23	2,7
3. sk	6	24	8,0
4. sk	1	25	1,3
5. sk	1	26	1,3
6. sk	2	27	2,7
7. sk	7	28	9,3
8. sk	6	29	8,0
9. sk	3	30	4,0
10. sk	6	31	8,0
11. sk	10	32	13,3
12. sk	14	33	18,7
13. sk	7	34	9,3
14. sk	2	35	2,7
15. sk	2	36	2,7
16. sk	2	38	2,7
17. sk	3	39	4,0
Sk. z. d.	5	35 - 37	/



Slika 17: Odstotek dreves po skupinah. Prvi znak predstavlja skupino, drugi znak pa odstotek dreves v skupini.



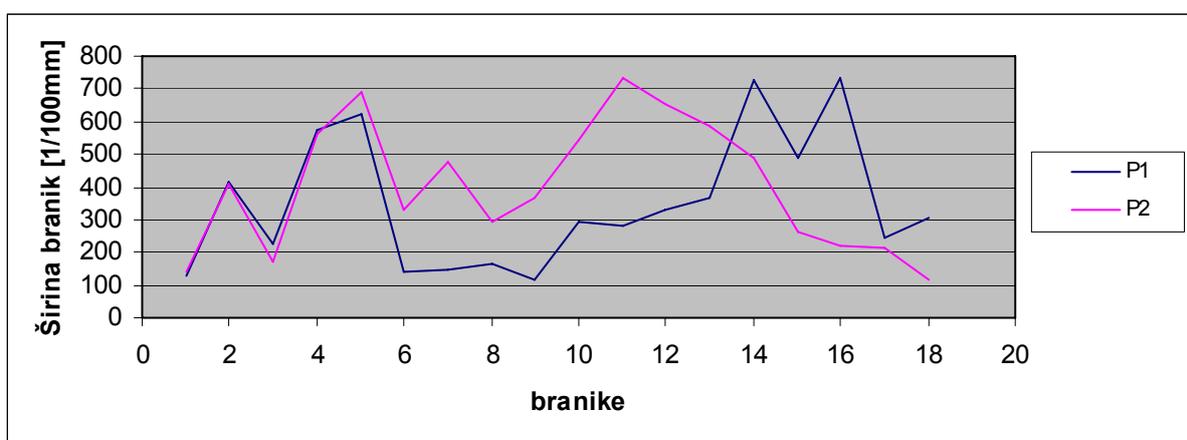
Slika 18: Analizirane skupine, ter odstotek dreves po skupinah. Prvi znak predstavlja skupino, drugi pa odstotek dreves v skupini.



Slika 19: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Mikroskopski pregled zadnjih branik vzorca št. 7 in št. 39. Na sliki **a** sta vidni zadnja in predzadnja branika vzorca številka 7. Na sliki **b** so vidne zadnje branike vzorca št. 39 pri. Na sliki **c** so vidne 2, 3 in 4 branika v smeri od oboda, vzorca št. 7. Na sliki **d** pa so vidne zadnje 3 branike vzorca št. 39. Črtica pomeni 100 μ m.

4.2.1 1. Skupina

Prva skupina je vsebovala samo eno drevo in sicer drevo št. 20. Vzorcem sem izmeril 18 branik. Povprečna širina branik na obeh polmerih se razlikujeta. Če primerjamo povprečja obeh polmerov ima prvi 3,5mm drugi pa 4,03mm na braniko, iz tega sledi, da je bil stržen ekscentričen. (Glej prilogo A)

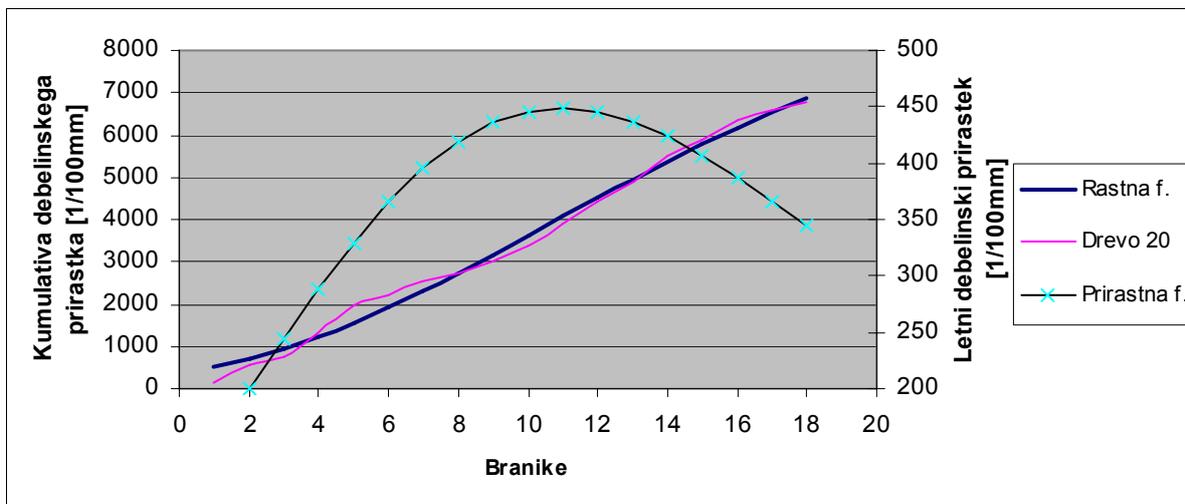


Slika 20: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Prirastek drevesa na obeh polmerih.

Iz grafa (slika 20) lahko razberemo, da sta do vključno s četrto braniko oba polmera imela enak prirastek, pri peti braniki pa je začelo prihajati do sprememb v prirastku med polmeroma. Od 5. do 13. branike je imel polmer 2 stalno nižji prirastek kakor polmer 1. Pri 14. braniki pa je prišlo do obrata.

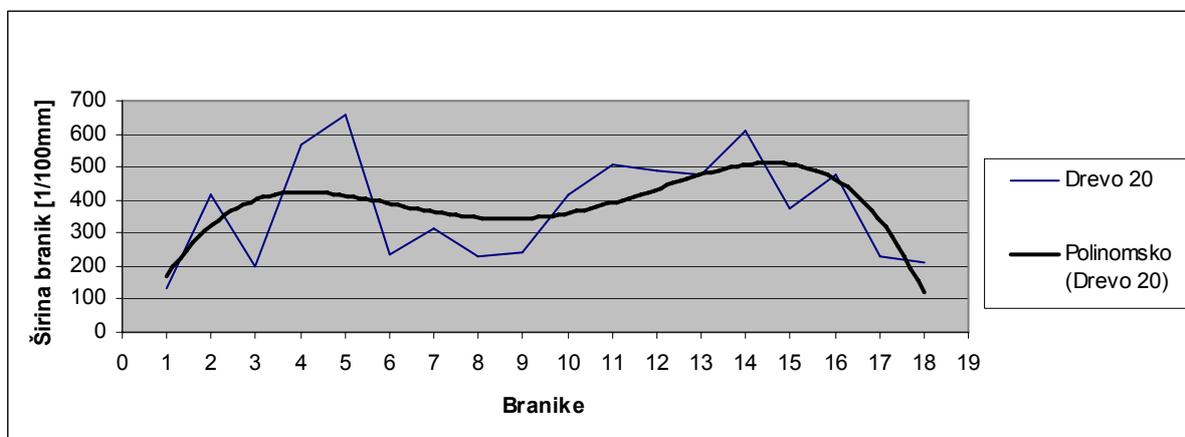
Nato sem iz povprečja po letih izračunal kumulativno rasti. S pomočjo programa STATGRAPHIC PLUS 5.1 sem določil koeficientne točke A, B in k, ter z njimi narisal Gompertzovo rastno funkcijo. Če kumulativno ter Gompertzovo rastno funkcijo primerjamo med seboj lahko vidimo, da je bil prirastek v začetnih letih do 4. branike nekoliko manjši, kakor jo opisuje Gompertzova rastna funkcija. Od 5. do 18. branike je prirastek nihal oz. je zelo blizu rasti, ki jo pripisuje Gompertzova rastna funkcija. Dodatno pa sem dodal še

Gompertzovo prirastno funkcijo, katera pa kaže, kdaj je bila rast drevesa na višku. Iz slike 26 se vidi, da je bilo drevo na višku rasti v okoli desetem letu starosti.



Slika 21: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativa rasti drevesa št. 20, ter rast kot jo opisujeta Gompertzova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so : $A=10382.3$, $\beta=1.22773$ in $k=0.117602$.

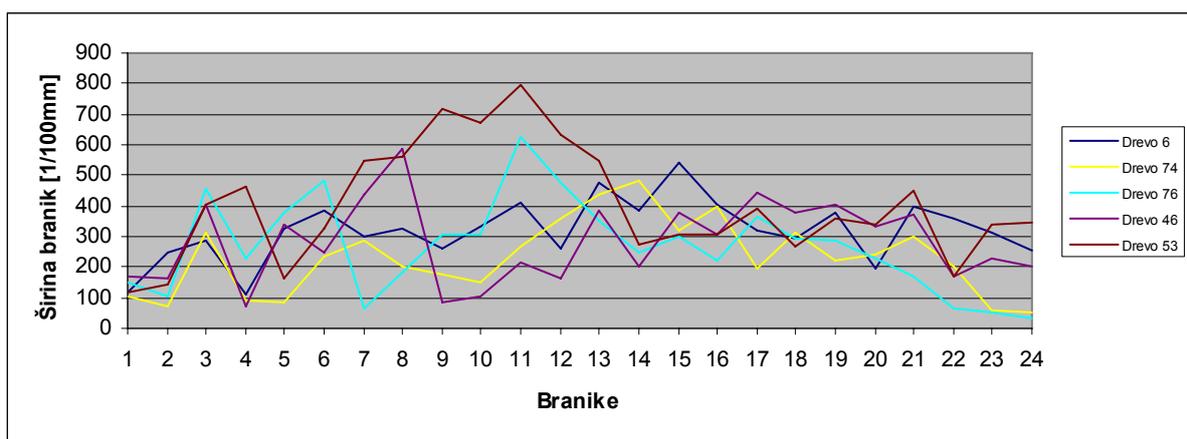
Iz povprečja po letih sem narisal tudi graf prirastka ter polinomsko trendno črto, ki kaže podobnost s prejšnjim grafom. Analiza povprečij kaže, kot da je drevo imelo dve ugodni rastni obdobji, med letom 1-4 ter 10-16. Nasprotno pa detaljna analiza polmerov kaže (slika 22), da je bila prav v teh trenutkih rast vsaj enega dela drevesa zelo skromna.



Slika 22: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastek drevesa št. 20, ter polinomsko trendna črta.

4.2.2 3. Skupina

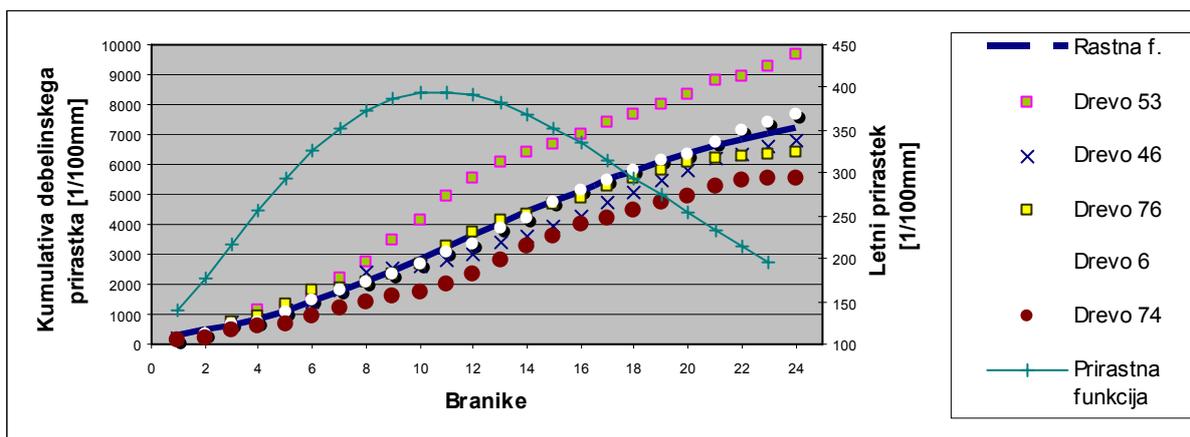
Skupina 3 vsebuje pet dreves in sicer drevesa št. 6, 74, 76, 46 in drevo št. 53. Pri vseh petih drevesih sem izmeril 24 branik. Iz povprečja branik obeh polmerov lahko razberemo, da sta drevesi št. 6 in 54 ekscentrični, medtem ko so drevesa št. 74, 76 in 46 imela skoraj enak prirastek na obeh polmerih. Največji povprečni prirastek na braniko je imelo drevo št. 53 in sicer 4,02mm. Polmer tega drevesa meri 96,41mm. Najmanjši prirastek na obeh polmerih pa je imelo drevo št. 74 in sicer 2,66mm oziroma je meril polmer tega drevesa 63,72mm (Glej prilogo B).



Slika 23: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki za vsako braniko petih dreves skupine 3.

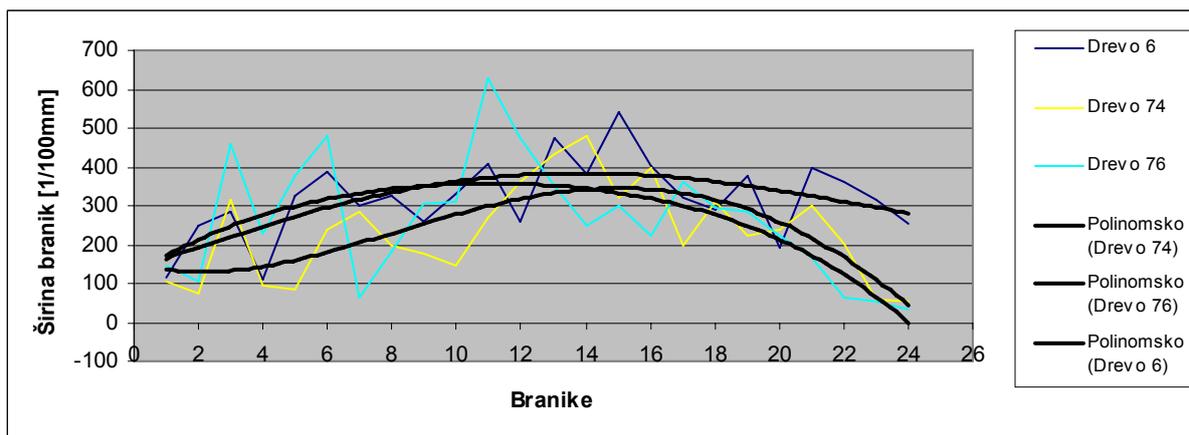
Iz preglednice v prilogi B, ki prikazuje polmera vseh dreves te skupine lahko vidimo, da so vsa drevesa imela nekaj začetnih branik, kjer so bili prirastki pri obeh polmerih enaki. Pri drevesu št. 6 se razlike pojavijo pri 7. braniki, podobnost pa opazimo le še pri 11. do 13. braniki. Drevo št. 74 ima podoben prirastek do 4. branike nato pa je prirastek na strani polmera 1 precej večji kot na strani polmera 2. Drevo št. 76 ima podoben prirastek do 14. branike, nato pa različen. Drevo št. 46 ima zelo podoben prirastek do 10. branike, dokaj podoben do 16. branike, kasneje pa različen. Drevo št. 53 pa je imelo podoben prirastek do 3. branike potem do 14. branike različen nato pa do poseka podoben.

Z grafom Gompertzove rastne funkcije ob primerjavi z kumulativo rasti lahko potrdimo domnevo, da je imelo drevo št. 74 najmanjši prirastek, drevo št. 53 pa največji. Drevesi št. 46 in 74 imata stalno nižji prirastek kot ga opisuje Gompertzova rastna funkcija. Drevesi št. 6 in 76 imata takšen prirastek kot ga pripisuje Gompertzova rastna funkcija razen v zadnjih 4 branikah, kjer se opazi padec prirastka. Drevo št. 53 pa ima znatno višji prirastek in sicer že od 5. branike dalje. Z Gompertzovo prirastno funkcijo pa lahko vidimo, da so bila drevesa v tej skupini na višku rasti od desetega do dvanajstega leta starosti.

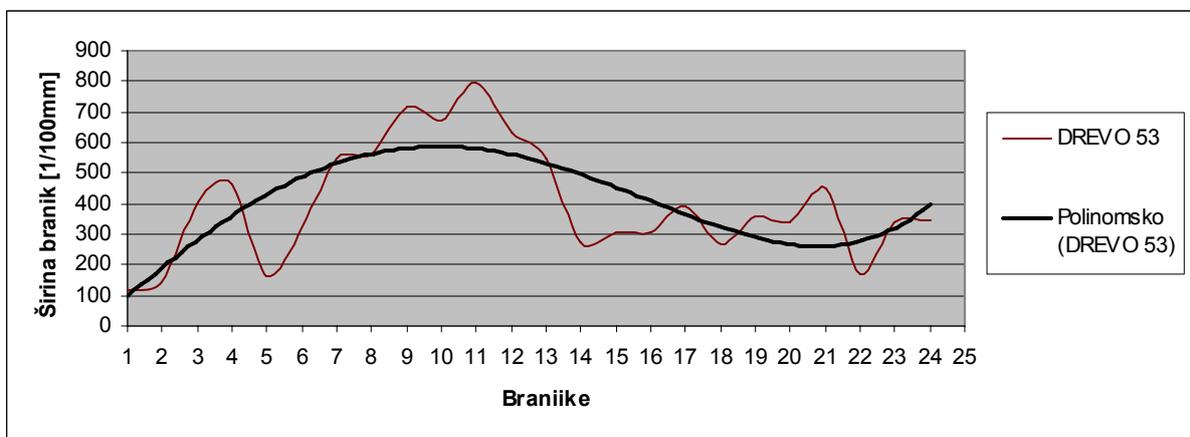


Slika 24: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativna rasti dreves št. 53, 46, 76, 6 in št. 74, ter rast katero opisujeta Gompertzova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=8935.86$, $\beta=1.34661$ in $k=0.120283$.

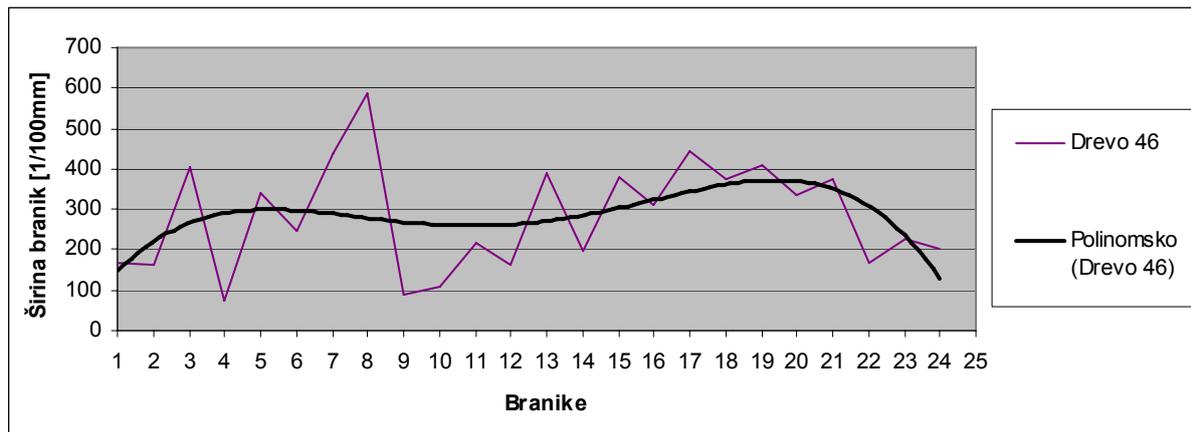
S pomočjo trendne črte sem sortiral drevesa v tri podskupine, ki kažejo različnost med skupinami. V prvo podskupino spada drevo št. 53, v drugo podskupino spada drevo št. 46 v tretjo podskupino pa spadajo drevesa št. 6, 74 in 76.



Slika 25: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 6, 74 in št. 76 ter polinomske trendne črte.



Slika 26: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastek drevesa št. 53 ter polinomska trendna črta.



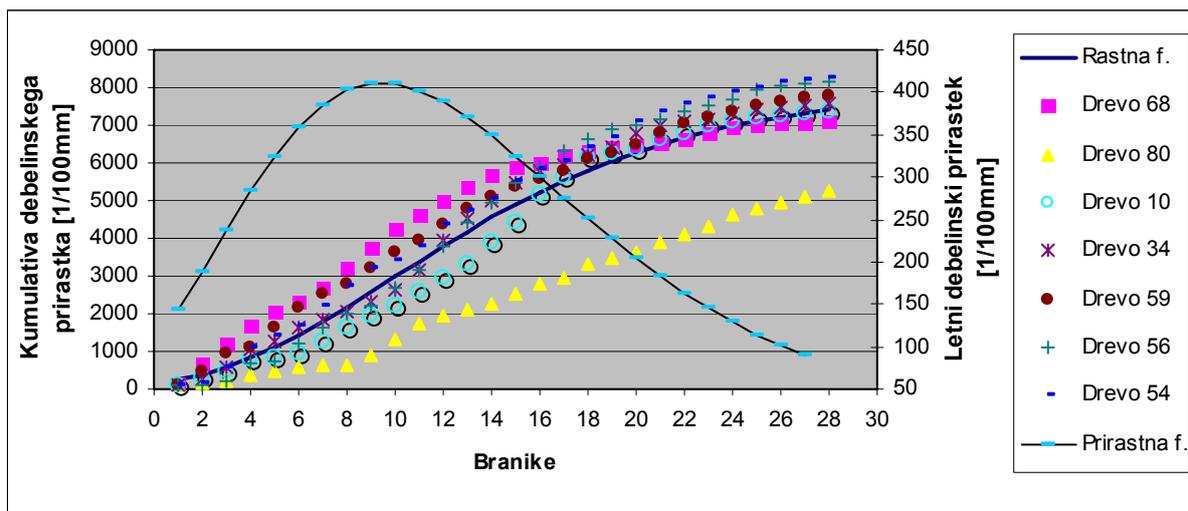
Slika 27: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastek drevesa št. 46, ter polinomska trendna črta.

4.2.3 7. Skupina

V skupino 7 spadajo drevesa s po 28 branikami. To so drevesa št. 59, 34, 10, 80, 68, 56 in 54. Podoben prirastek na obeh polmerih so imela drevesa št.: 80 s povprečno po 0.11mm razlike med polmeroma, drevo št. 34 s 0.19mm razlike, drevo št. 59 s 0.26mm razlike ter drevo št. 54 s 0.27mm razlike med polmeroma. Drevesa št. 56 in 68 sta imela večjo razliko in sicer drevo št. 56 je imelo 0.77mm razlike, drevo št. 68 pa 0.44mm povprečne razlike med polmeroma. Drevesa št. 54, 56, 59 in 34 so imela zelo podoben skupen povprečni prirastek na braniko in sicer od 2,71mm do 2,96mm. Drevesi št. 10 in 68 sta imeli manjši povprečni prirastek na braniko in sicer drevo št. 10 je imelo 2,64mm, drevo št. 68 pa 2,53mm. Drevo št. 88 pa je imelo najmanjši povprečni prirastek na braniko in sicer samo 1,87 mm.

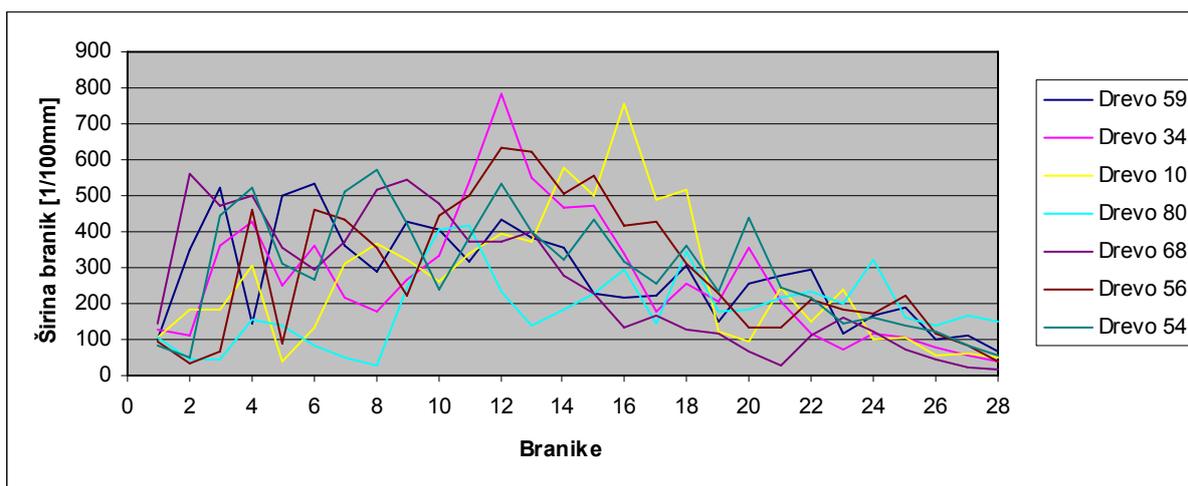
Iz preglednice priloge C, ki prikazuje prirastek obeh polmerov posameznih dreves lahko vidimo, da so imela drevesa št. 80, 54 in 34 dokaj podobno rast na obeh polmerih. Ostala drevesa pa so imela v začetnih do 10. branik identično rast po obeh polmerih, kar kaže tudi razlika iz preglednice

Iz (slike 28) primerjave med kumulativo rasti ter Gompertzovo rastno funkcijo, lahko razberemo, da ima drevo št. 80 najmanjši prirastek in ima precej nižji prirastek kot ga kaže Gompertzova rastna funkcija. Drevo št. 68 pa je imelo do 22. branike višji prirastek kot ga kaže Gompertzova rastna funkcija. Padati je začel že pri 15. braniki in je do poseka stalno padal. Z Gompertzovo prirastno funkcijo pa lahko vidimo, da so drevesa v tej skupni bila na višku rasti od osmega do desetega leta, nato pa je prirastek padal do poseka dreves.



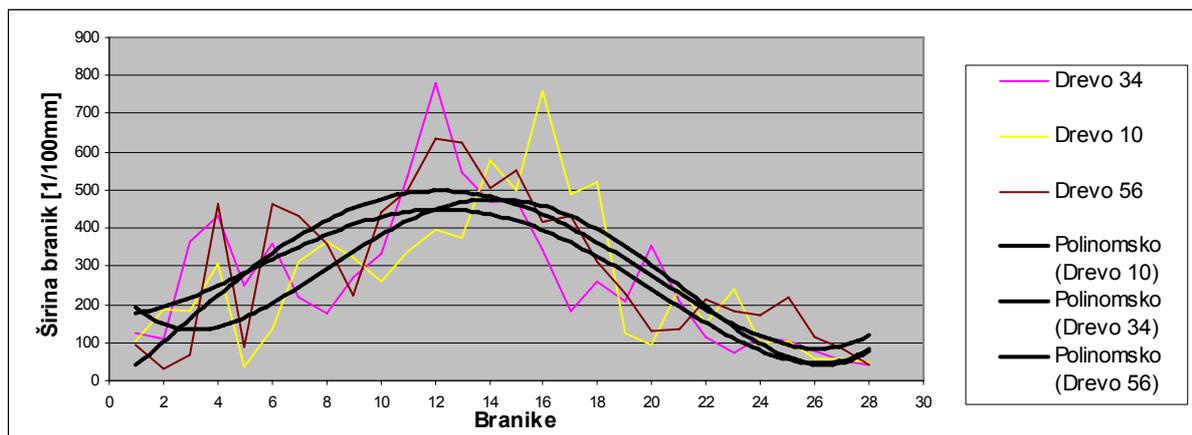
Slika 28: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulative prirastka dreves te skupine, ter prirastek, kot ga opisujeta Gompertzova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=8032.47$, $\beta=1.38211$ in $k=0.13917$.

Nato sem narisal še graf, kateri kaže povprečne prirastke vseh dreves te skupine.



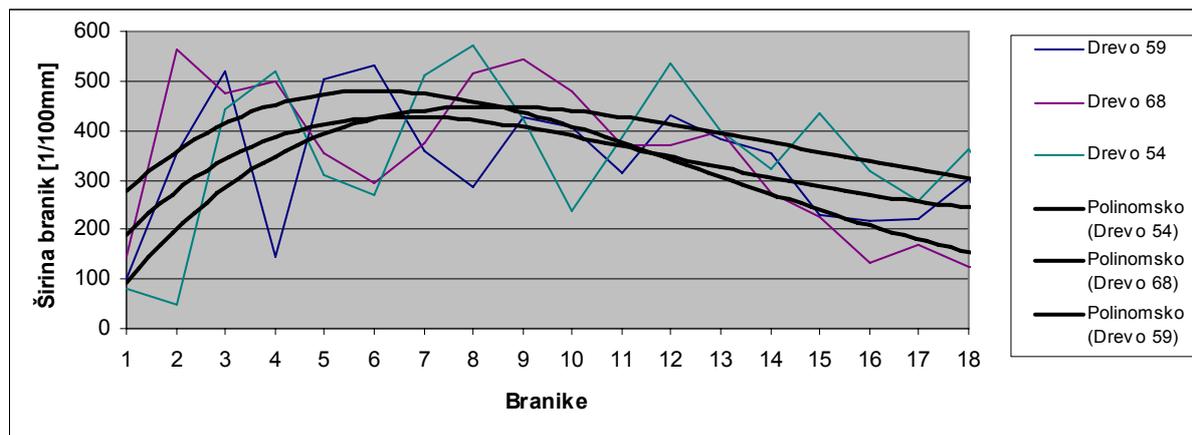
Slika 29: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki branik za drevesa št. 59, 34, 10, 80, 68, 56 in 54.

Drevesa sem nato grupiral na osnovi povprečnega ravnega trenda v tri podskupine. V eno podskupino spadajo drevesa št. 34, 10 in 56. prirastek teh dreves je mogoče opisati z značilno zvončasto krivuljo.



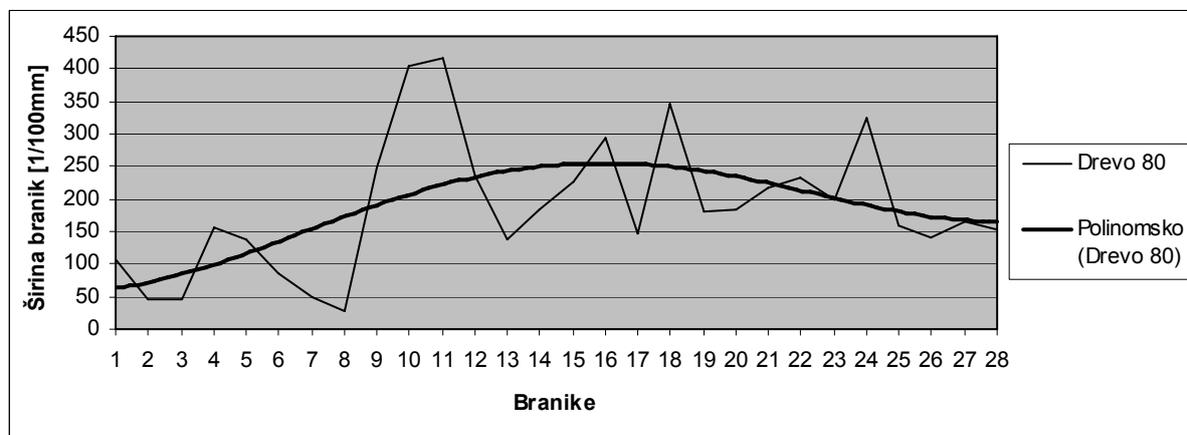
Slika 30: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Drevesa št. 34, 10 in št. 56 ter polinomske trendne črte teh dreves.

V drugo podskupino spadajo drevesa št. 59, 68 in 54. Ta drevesa imajo velik prirastek do pete branike, potem pa ta počasi pada do leta poseka. Čas najboljšega prirastka je pri drevesih zamaknjen v sredino prve dekade.



Slika 31: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Drevesa št. 59, 68 in št. 54 ter polinomske trendne črte teh dreves.

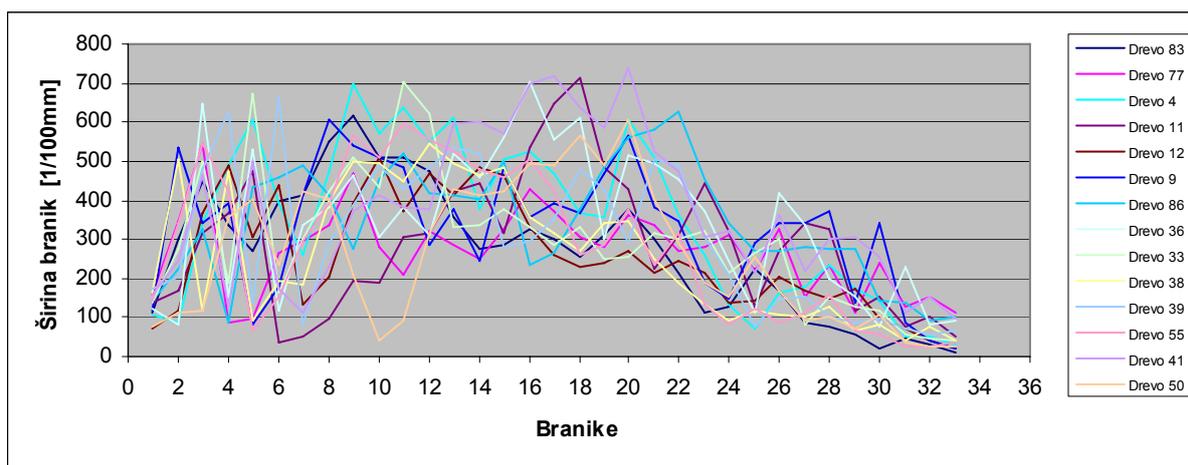
V tretjo podskupino pa spada drevo št. 80, ki trendno črto zvončaste oblike, vendar ne tako izrazito.



Slika 32: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Drevo št. 80 ter polinomska trendna črta.

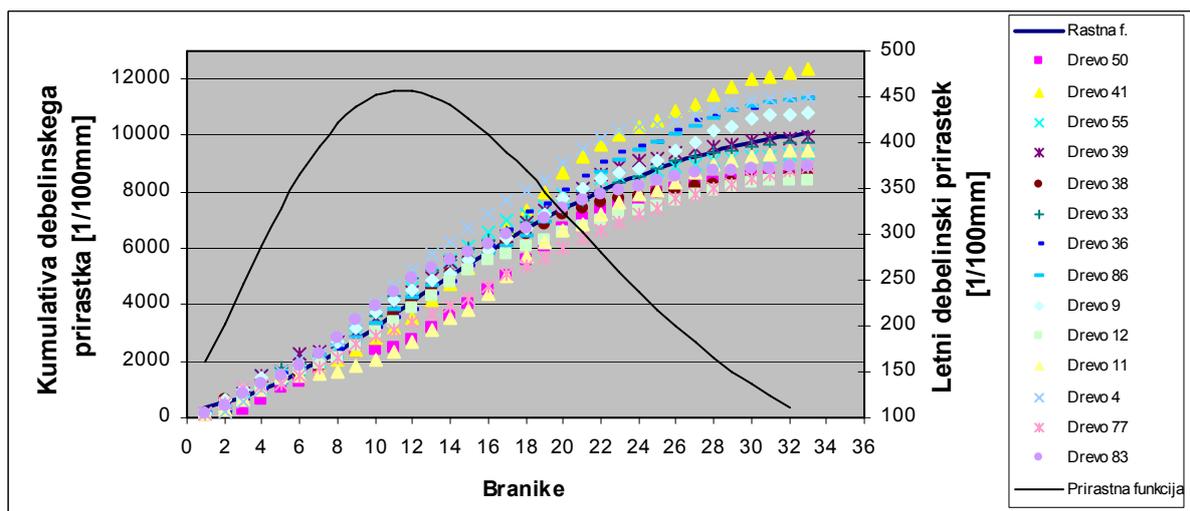
4.2.4 12. Skupina

V dvanajsto skupino spadajo drevesa katerim sem izmeril 33 branik. To je 14 dreves in sicer drevesa št. 83, 77, 4, 11, 12, 9, 86, 36, 33, 38, 39, 55, 41 in št. 50. Najmanjši povprečni prirastek je imelo drevo št. 12 in sicer 2,56mm na braniko. Polmer drevesa je meril 84,4mm brez skorje. Največji povprečni prirastek pa je imelo drevo št. 41 in sicer 3,74mm na braniko. V tem primeru je bil polmer drevesa 123,5mm brez skorje. Drevo št. 83 je imelo zelo identičen prirastek, če primerjamo oba polmera za skoraj vsako leto razen pri 4. in 5. braniki, kjer je bilo razlike v prirastku za 1,37mm pri 4. in 2,76mm pri 5. braniki. Povprečna razlika med enim in drugim polmerom je 0,07mm. Pri drevesu št. 77 sem opazil identični prirastek do 9. branike, od 10. do 20. branike pa zelo različen prirastek enega polmera glede na drugi polmer. Drevo št. 4 je imelo podoben prirastek na obeh polmerih do 25. branike, nato pa je imelo na strani polmera 1 večji prirastek kot na strani polmera 2. Drevo št. 11 je imelo dokaj podoben prirastek na obeh straneh glede na polmera. Pri drevesu št. 12 pa sem do 3. branike opazil precej razlike v prirastku, nato pa je imelo podoben prirastek do poseka. Pri drevesih št. 9, 86, 33, 38, 55, 41, 39 in 50 sem opazil identično rast do 5. oz. 7. branike, nato pa je bilo opaziti zelo različna nihanja prirastka enega polmera glede na drugi polmer. Drevo št. 36 pa je imelo do 15. branike popolnoma isti prirastek na obeh polmerih, pri braniki 18 in 25 pa je prišlo do velike spremembe. Od 26. do zadnje branike pa je bil prirastek ponovno enak na obeh straneh. (Glej prilogo D)



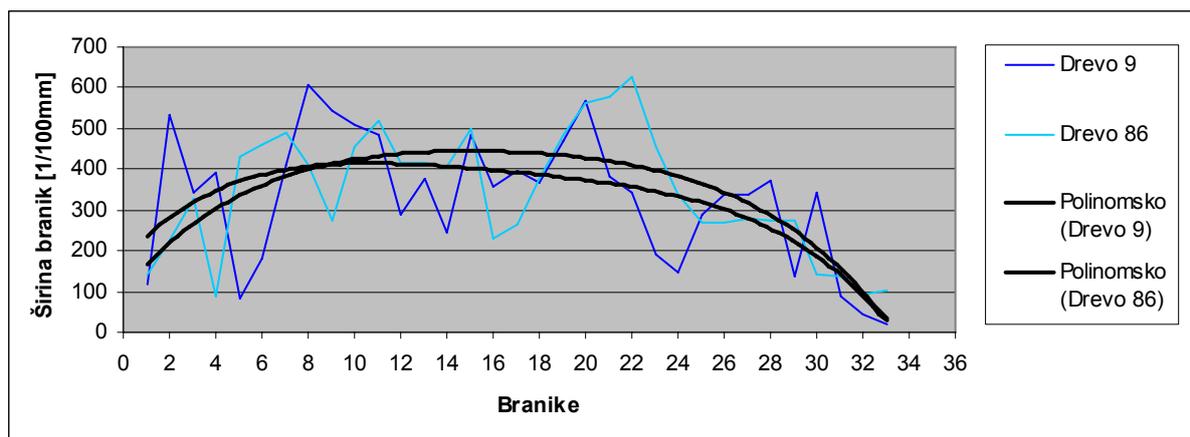
Slika 33: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves dvanajste skupine.

Iz grafa (slike 34), ki kaže kumulativno rasti, ter rast kot jo opisuje Gompertzova rastna funkcija se da razbrati da so imela velik prirastek oz. so počasneje odmirala drevesa št. 41, 4, 86, 36 in 9 pri drevesu št. 39 pa se pri braniki 24 že opazi zmanjševanje prirastka kar pomeni odmiranje drevesa. Še hitrejše odmiranje se opazi pri drevesu št. 55, kateri začne odmirati že pri braniki 22. Drevesa št. 33, 11, 55, 83, 77, 38 in 12 pa so imela manjši prirastek kot ga opisuje Gompertzova rastna funkcija. Pri vseh drevesih se opazi zmanjševanje prirastka pri 22. do 24. braniki. Če pretvorimo v leta je to od 1996 do 1998. Z Gompertzovo prirastno funkcijo pa lahko vidimo, da so bila drevesa v tej skupini na višku rasti od desetega do trinajstega leta starosti.



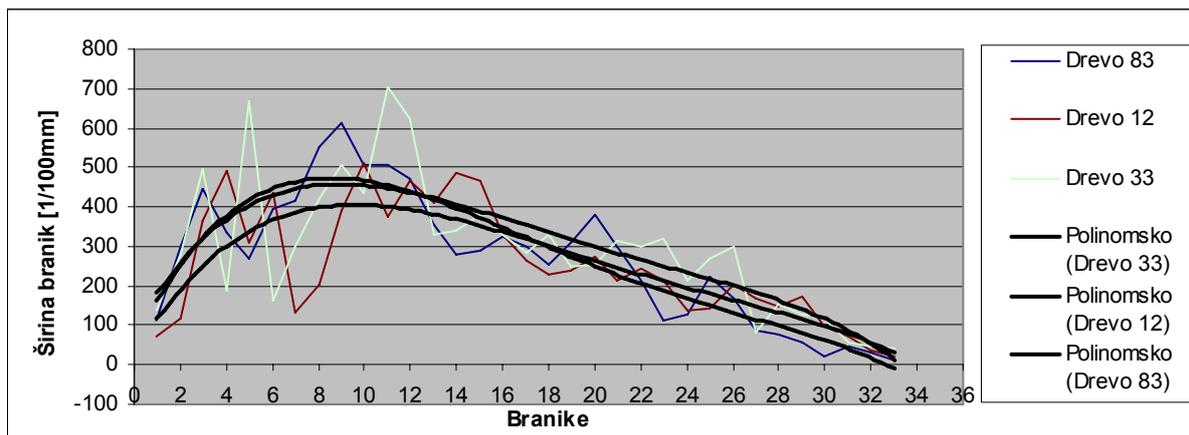
Slika 34: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativna dreves iz skupine 12, ter Gompertova rastna in prirastna funkcija. Koefficienti Gompertove rastne in prirastne funkcije so: $A=11092.1$, $\beta=1.33669$ in $k=0.112248$.

S pomočjo primerljive polinomske trendne črte sem grupiral drevesa v štiri podskupine in sicer v prvo podskupino spadata drevesi št. 9 in 86. Za ti drevesi je značilno, da je prirastek v povprečju počasi naraščal do 15. branike za drevo št. 9 in 8. branike za drevo št. 86.



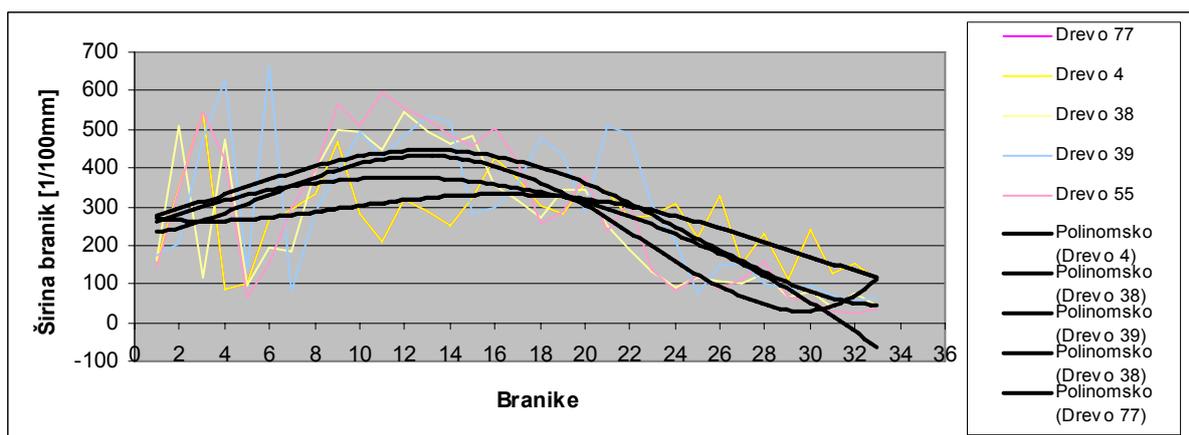
Slika 35: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 9 in 86, ter polinomske trendne črte za obe drevesi.

V drugo podskupino spadajo drevesa št. 83, 12 in 33. Zanje je značilno, da je prirastek najhitreje narašča do okoli 9. branike, potem pa je počasi padal.



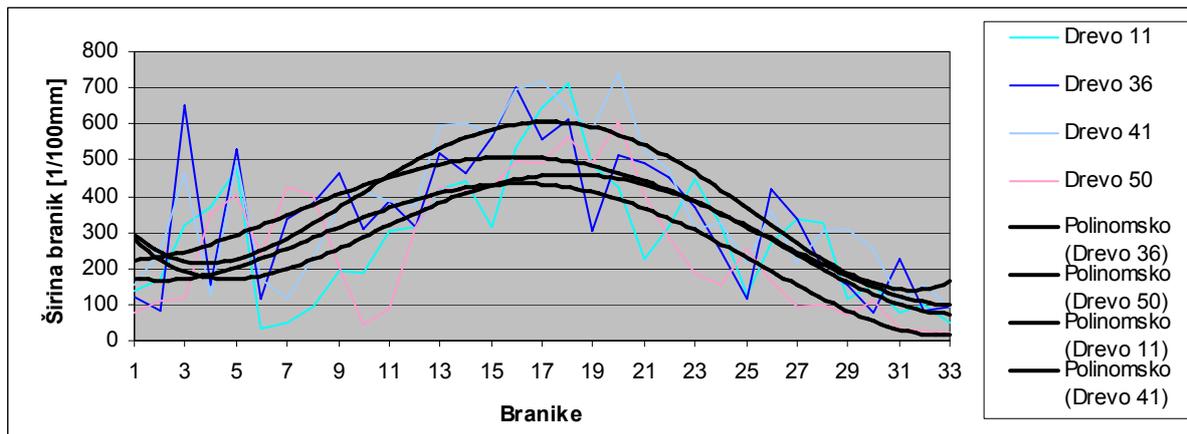
Slika 36: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 83, 12 in 33, ter polinomske trendne črte teh dreves.

V tretjo podskupino spadajo drevesa št. 77, 4, 38, 39 in št. 55. Pri tej skupini je prirastek ves čas zelo skromen. Tudi v primeru največjega prirastka (med 12. in 16. braniko), se je povečal za manj kot enkrat.



Slika 37: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 77, 4, 38, 39 in 55, ter polinomske trendne črte teh dreves.

V četrto podskupino pa spadajo še drevesa št. 11, 36, 41 in št. 50. Pri tej skupini je bil prirastek glede na prva leta, tudi do trikrat večji na višku rasti. Kljub temu pa so drevesa v 15. letih odmrla.



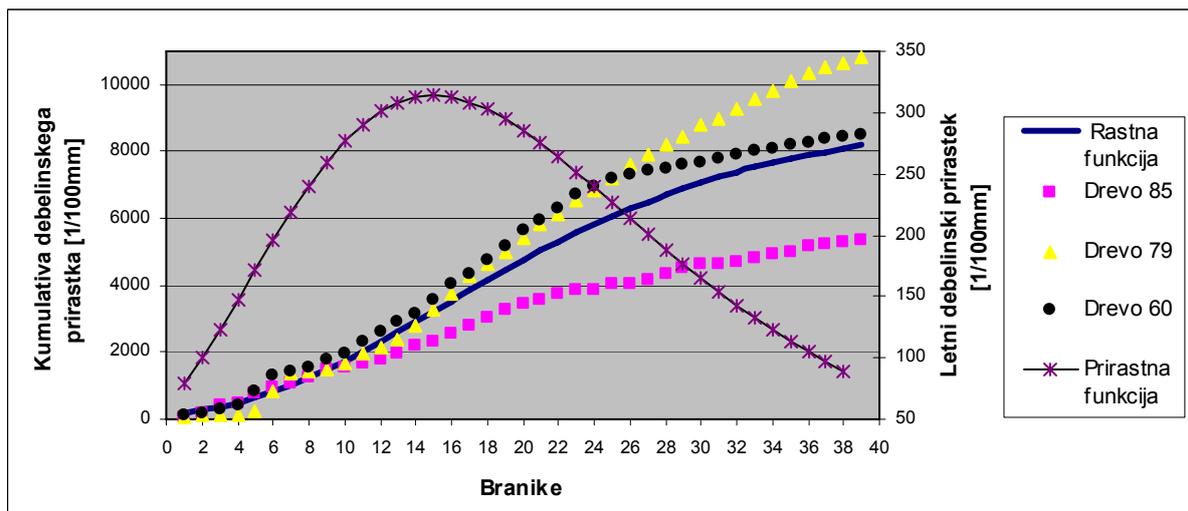
Slika 38: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki dreves št. 11, 36, 41 in 50, ter polinomske trendne črte teh dreves.

4.2.5 17. Skupina

V sedemnajsto skupino pa spadajo drevesa št. 60, 79 in št. 85. Pri teh drevesih sem izmeril 39 branik. V povprečju je največji prirastek imelo drevo št. 79 in sicer 2,78mm na braniko, sledilo mu je drevo št. 60, ki je imelo povprečni prirastek 2,17mm na braniko, najmanjši povprečni prirastek pa je imelo drevo št. 85 in sicer 1,37mm na braniko (Glej prilogo E).

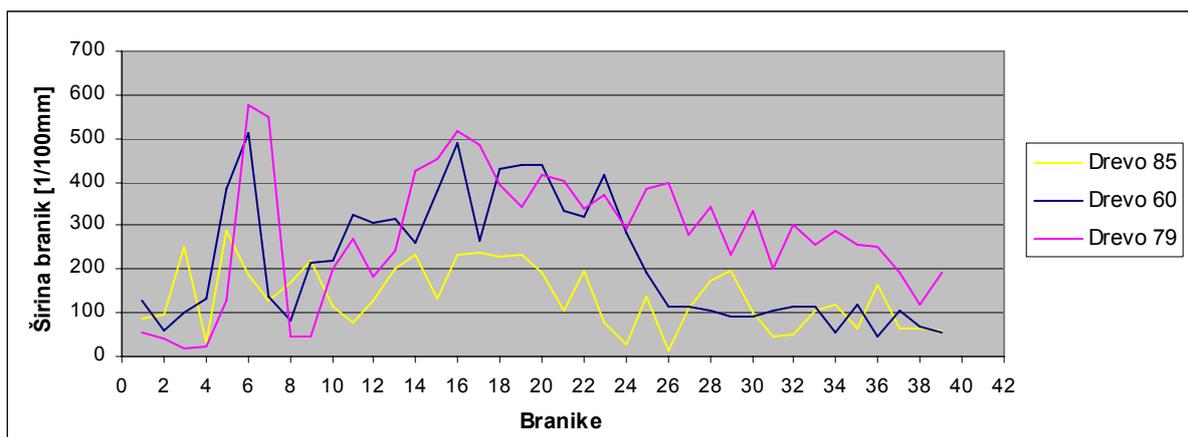
Iz preglednice priloge E, ki prikazujejo prirastek obeh polmerov posameznih dreves lahko vidimo, da je imelo drevo št. 60 že v začetnih letih rasti razliko v rasti med enim in drugim polmerom. Drevo št. 79 je imelo do približno 15. branike podoben prirastek pri obeh polmerih, nato pa so se pojavljala odstopanja med enim in drugim polmerom. Kaže tudi, da je pri drevesu št. 85 prihajalo do sprememb v prirastku med enim in drugim polmerom že pri prvi brani ob strženu.

Iz krivulje rasti kot jo kaže Gompertzov rastni model se da razbrati, da je imelo drevo št. 85 manjši prirastek kakršnega kaže Gompertzova rastna funkcija in je pri 20. braniki začel prirastek še padati. Drevesu št. 60 se je prirastek zelo povečal pri 6. braniki in sicer 3,72mm potem pa je postal konstanten do 25. branike, nato pa se je prirastek začel zmanjševati do poseka (Glej preglednico v prilogi E). Drevo št. 79 pa je imelo do 25. branike skoraj enak prirastek kot drevo št. 60, le da temu potem prirastek ni začel padati, ampak je imel do poseka enak prirastek. Obe drevesi št. 79 in 60 sta imeli prirastek od 6. branike pri drevesu št. 60 oz 15. branike pri drevesu št. 79, večji kot ga opisuje Gompertzova rastna funkcija. Iz Gompertzove prirastne funkcije pa lahko vidimo, da so bila drevesa v tej skupini na višku rasti od dvanajstega do šestnajstega leta starosti.



Slika 39: Kumulativna rasti dreves št. 85, 79 in 60 ter Gompertova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=9148.97$, $\beta=1.44398$ in $k=0.0932325$.

Če pogledamo na sliko 40 vidimo podobnost kot v sliki 39.



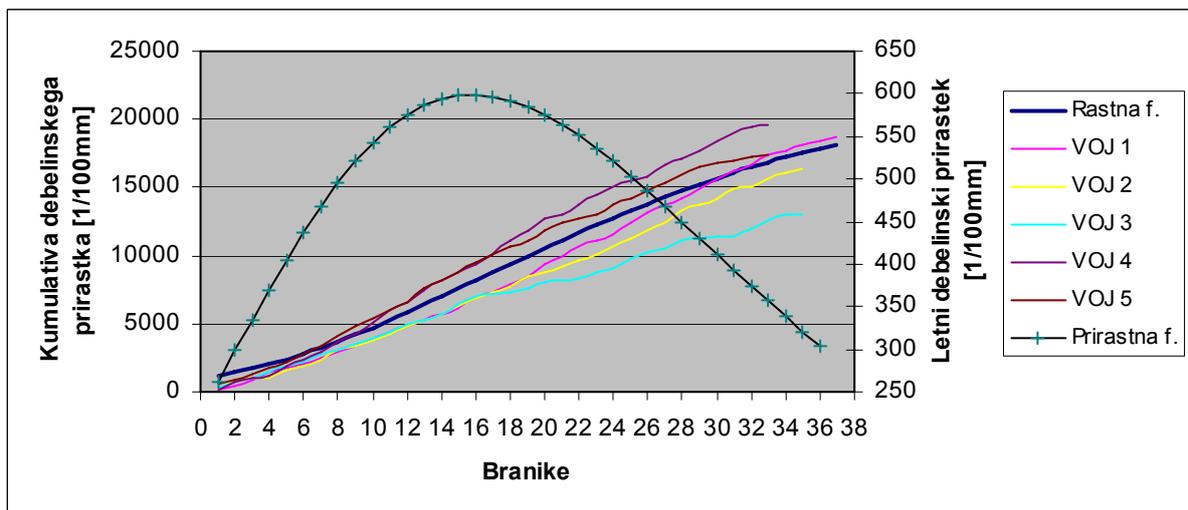
Slika 40: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Potek rasti za vsako braniko posebej dreves št. 85, 60 in 79.

4.2.6 Skupina zdravih dreves

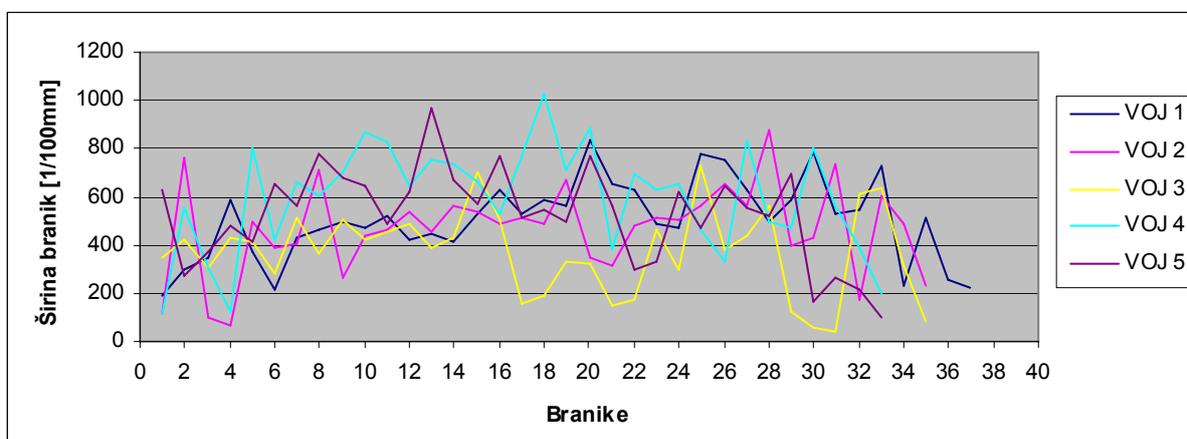
Naknadno sem opravil tudi meritve vzorcev petih zdravih dreves. Označeni so bili z VOJ 1, VOJ 2, VOJ 3, VOJ 4 in VOJ 5. Ti vzorci niso imeli obeh polmerov, ker so bili odvzeti z vrtnjem v drevo, tako, da sem lahko opravil meritve samo na enem polmeru. Ta drevesa pa niso imela istega števila branik. Vzorcju drevesa VOJ 1 sem izmeril 37 branik, pri vzorcema dreves VOJ 2 in VOJ 3 sem izmeril 36 branik, vzorcema dreves VOJ 4 in VOJ 5, pa sem izmeril le 35 branik. (Glej prilogo F)

Največji povprečni prirastek, je imelo drevo VOJ 4 in sicer 5,94mm na braniko. Na sliki 41 ima to drevo najbolj strmo črto. Sledi mu drevo VOJ 5, ki ima povprečni prirastek 5,25mm na braniko. Na sliki 41 je to drevo predstavljeno z drugo najbolj strmo črto. Vidimo, da je imelo to drevo do približno 16. branike višji prirastek kot drevo VOJ 1, potem pa nižjega.

Sledilo je drevo VOJ 1, kateremu sem nameril povprečni prirastek 5,04mm na braniko. Vidimo lahko, da je imelo to drevo do 16. branike najnižji prirastek. Temu drevesu sledi drevo VOJ 2 kateremu sem nameril povprečni prirastek 4,67mm na braniko. Na sliki 41 je predstavljeno z rumeno črto. Najnižji povprečni prirastek pa je imelo drevo VOJ 3, kateremu sem nameril le 3,72mm na braniko. Razlog za to pa je zmanjševanja prirastka od 16. branike dalje, kar kaže tudi slika in lahko vidimo, da pri tej braniki začne črta, ki predstavlja to drevo, postajati bolj položna. Iz Gompertzove prirastne funkcije pa lahko vidimo, da so bila drevesa na višku rasti od štirinajstega do osemnajstega leta starosti.



Slika 41: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana, Kumulative rasti petih zdravilnih dreves, ter Gompertzova rastna in prirastna funkcija. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: $A=22804$, $\beta=1.16722$ in $k=0.0714589$.



Slika 42: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastki za vsako braniko posebej dreves št. VOJ 1, VOJ 2, VOJ 3, VOJ 4 in VOJ 5.

4.3 ANALIZA VELIKOSTI PRIRASTKA GLEDE NA ŠTEVILO BRANIK

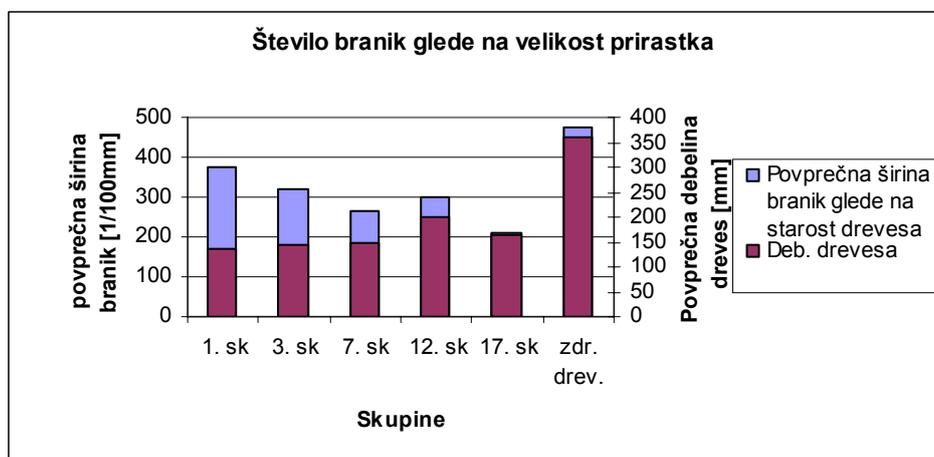
Pri tej analizi se je pokazalo, da je pri drevesih z večjim številom branik prirastek manjši in obratno. Razlika se je pojavila samo v dvanajsti skupini, kjer je bil povprečni prirastek 3,02mm na braniko in je bil večji od sedme skupine kjer je prirastek 2,36mm na braniko, in manjši od tretje skupine z povprečnim prirastkom 3,18mm in tudi manjši od prve skupine s

povprečnim prirastkom 3,76mm na braniko. Sedemnajsta skupina pa je imela najmanjši prirastek in sicer 2,11mm na braniko z 39 branikami. Če pa primerjamo prirastke prizadetih dreves z zdravimi vidimo, da je prirastek zdravih dreves precej večji in sicer kar 4,76mm na braniko.

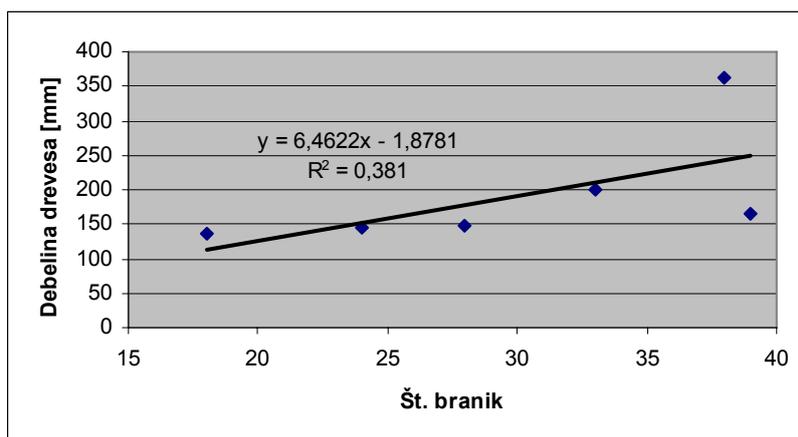
V naslednjem koraku sem primerjal povprečno debelino dreves brez skorje, in opazil, da se je z večjim številom branik le ta povečevala. V prvi skupini je imelo drevo s po 18 branikami premer 135,5mm brez skorje, v tretji skupini so imela drevesa s po 24 branikami povprečni premer 144,2mm brez skorje. V sedmi skupini so imela drevesa s po 28 branikami premer 147,2mm brez skorje. V dvanajsti skupini so imela drevesa s po 33 branikami povprečni premer 198,9mm brez skorje. V sedemnajsti skupini pa so imela drevesa s po 39 branikami povprečni premer 164,5mm brez skorje. S primerjavo zdravih dreves pa vidimo da so le ta imela mnogo večji premer in sicer, kar 361,6mm (tukaj sem predpostavil, da je drugi polmer enak prvemu), kar pa je enkrat več kot pri skupinah z prizadetimi drevesi.

Preglednica 2: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Povprečni prirastek po branikah ter debelina dreves brez skorje za vsako skupino.

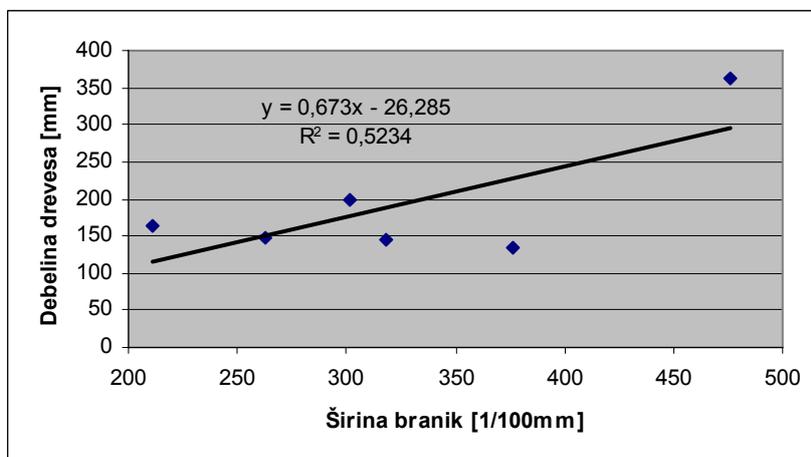
Skupina	Št. branik	Pov. šir. branik [mm]	Premer drevesa [mm]
1. sk	18	3,76	135,5
3. sk	24	3,18	144,2
7. sk	28	2,63	147,2
12. sk	33	3,02	198,9
17. sk	39	2,11	164,5
zdr. drev.	35 - 37	4,76	361,6



Slika 43: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Število branik glede na velikost prirastka ter povprečna debelina dreves po skupinah.



Slika 44: Odvisnost debeline drevesa od števila branik.

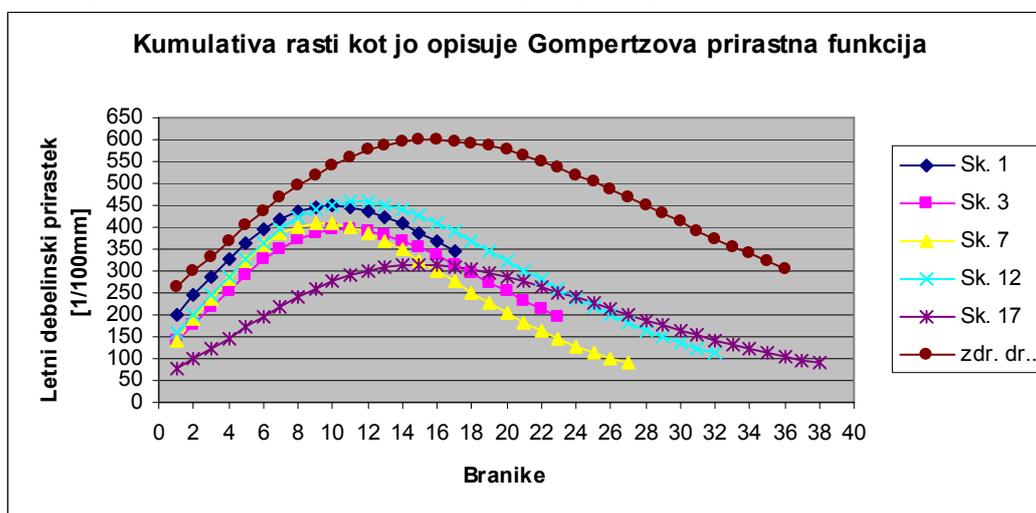


Slika 45: Odvisnost debeline dreves glede na širino branik.

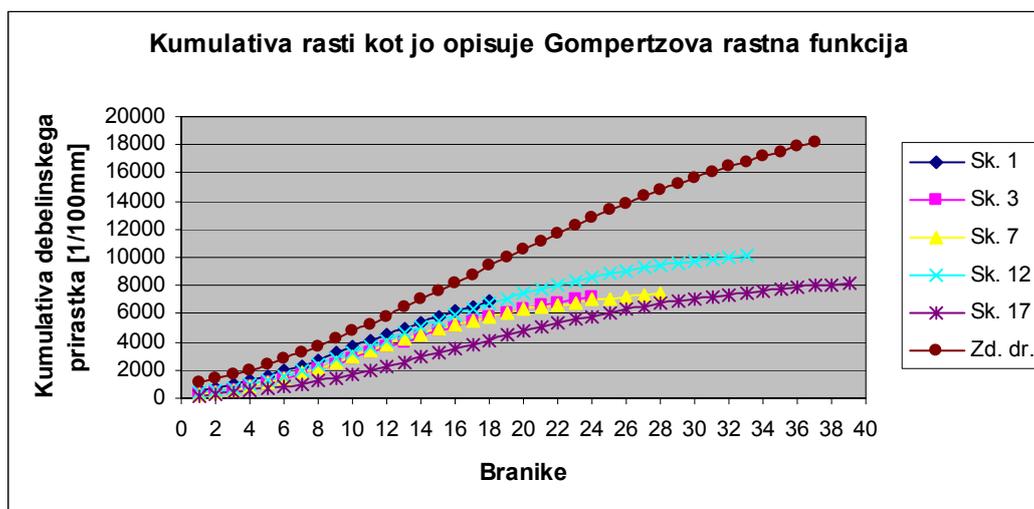
4.4 PRIMERJAVA SKUPIN DREVES

Če primerjamo skupine med seboj lahko potrdimo domnevo iz poglavja analize velikosti prirastka na število branik. Vidimo, da večje kot je bilo število branik manjši je prirastek. Drevesa v tretji in sedmi skupini so imela skoraj isti prirastek. Prav tako so imela skoraj isti prirastek drevesa v prvi in dvanajsti skupini, vendar sta ti dve skupini imeli večji prirastek kot prejšnji dve. Najmanjši prirastek od vseh pa so imela drevesa v sedemnajsti skupini. Če primerjamo vse skupine s skupino zdravih dreves vidimo precejšnjo razliko. Skupini zdravih dreves v zadnjih letih prirastek ne pada tako hitro kot skupinam prizadetih dreves, saj je črta na sliki precej bolj strma. Kljub primerljivosti izračunane rastne funkcije pa je očitna razlika v starosti dreves. Drevesa iz dvanajste skupine, ki imajo primerljivo funkcijo kot skupina ena so živela kar 14 let dalje. Če primerjamo skupine dreves na osnovi Gompertzove prirastne funkcije lahko vidimo, da imata skupina zdravih dreves ter skupina sedemnajst podobno obliko funkcije, le da ima skupina zdravih dreves enkrat večji prirastek. Ostale skupine pa so si med seboj podobne in se precej razlikujejo od prej omenjenih skupin.

Slika 46: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativa rasti kot jo opisuje Gompertzova prirastna funkcija za vsako skupino posebej.



Slika 47: Ostrolistni javor (*Acer platanoides*), Vojkova cesta, MO Ljubljana. Kumulativa rasti kot jo opisuje



Gompertzova rastna funkcija za vsako skupino posebej.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Oktobra 2004 so sodelavci katedre za tehnologijo lesa ob sodelovanju s podjetjem Tisa d.o.o. na Vojkovi cesti v Ljubljani posekali 86 prizadetih dreves ostrolistnega javorja. 13. aprila 2007 pa se je odvzelo še pet izvrtkov zdravih dreves ostrolistnega javorja. Iz vseh prizadetih dreves smo s prsne višine odvzeli kolute, katere smo obdelali, in tako dobili napolitanke 76 vzorcev prizadetih in pet vzorcev zdravih dreves.

Pri analizi širin branik (poglavje 4.2) se je pokazalo, da imajo drevesa različno širino branik, zato se je drevesa grupiralo v sedemnajst skupin. Podrobno smo pregledali pet skupin in sicer 1. skupino s po 18 branikami, 3. skupino s po 24 branikami, 7. skupino s po 28 branikami, 12 skupino s po 33 branikami, 17. skupino s po 39 branikami in skupino zdravih dreves s po od 35 do 37 branikami. Vse skupine smo analizirali ter primerjali med seboj.

Pri prvi skupini (poglavje 4.2.1), ki je vsebovala samo eno drevo smo ugotovili, da je bil povprečni prirastek pri obeh polmerih različen in sicer, prvi polmer ima povprečni prirastek 3,5mm na braniko, drugi pa 4,03mm na braniko. Pri primerjavi polmerov pa sta do vključno 4. branike imela oba polmera enak prirastek, od 5. branike naprej pa je začelo prihajati do sprememb. Pri primerjavi kumulativne rasti ter Gompertzove rastne funkcije pa smo ugotovili, da je bil prirastek v začetnih letih manjši nato pa od 5. do 18. branike nihal oziroma bil zelo podoben Gompertzovi rastni funkciji. Z analizo povprečij pa smo ugotovili, da je imelo drevo dve rastni obdobji med letom 1-4 ter 10-16.

Pri tretji skupini (poglavje 4.2.2), ki je vsebovala pet dreves s po 24 branikami, smo iz povprečja branik ugotovili, da sta drevesi 6 in 54 ekscentrični, medtem ko so drevesa št. 74, 76, in 46 imela skoraj isti prirastek na obeh polmerih. Vsa drevesa so imela nekaj začetnih branik v smeri od stržena z enakimi prirastki na obeh polmerih, potem pa so se pojavljala odstopanja. Z Gompertzovo rastno funkcijo pa smo ugotovili, da je imelo drevo št. 74 najmanjši prirastek, drevo št. 53 pa največji prirastek. Drevesi št. 46 in 74 imata stalno nižji prirastek. Drevo št. 53 ima znatno višji prirastek, drevesi št. 6 in 74 pa imata takšen prirastek kakršnega opisuje Gompertzova rastna funkcija.

Pri sedmi skupini (poglavje 4.2.3), ki je vsebovala sedem dreves s po 28 branikami smo ugotovili, da so imela drevesa št. 80, 54 in 34 dokaj podobno rast na obeh polmerih. Ostala drevesa pa so imela do desete branike identično rast nato pa je prihajalo do odstopanj. S primerjavo kumulativne rasti ter Gompertzovo rastno funkcijo smo ugotovili, da ima drevo št. 80 najmanjši prirastek in ima precej nižji prirastek, kot ga opisuje Gompertzova rastna funkcija, drevo št. 68 pa je imelo do branike 22 višji prirastek kot ga opisuje Gompertzova rastna funkcija. Vsa drevesa pa sem grupiral še v tri podskupine. Prva podskupina z drevesi št. 34, 10 in 56 je mogoče opisati z značilno zvončasto krivuljo. Pri drugi podskupini z drevesi št. 59, 86 in 54 je čas najslabšega prirastka zamaknjen v sredino prve dekade. Tretjo podskupino z drevesom št. 8 pa lahko opišemo z manj izrazito zvončasto krivuljo.

Pri dvanajsti skupini (poglavje 4.2.4), katera je vsebovala 14 dreves s po 33 branikami smo ugotovili, da je imelo najmanjši povprečni prirastek drevo št. 12 in sicer 2,56mm na braniko. Največji povprečni prirastek pa je imelo drevo št. 41 in sicer 3,74mm na braniko. Iz kumulativne rasti ter rasti, kot jo opisuje Gompertzova rastna funkcija smo ugotovili, da so imela velik prirastek oziroma so počasneje propadala drevesa št. 41, 4, 86, 36 in št. 9. Pri

vseh drevesih smo opazili zmanjševanje prirastka pri 22. do 24. braniki. Vsa drevesa sem s pomočjo polinomske trendne črte grupiral v štiri podskupine in sicer v prvo podskupino spadata drevesi št. 9 in 86 za katera je značilno, da je prirastek v povprečju počasi naraščal do 15. branike za drevo št. 9 in 8. branike za drevo št. 86. V drugo podskupino spadajo drevesa št. 77, 4, 38, 39 in drevo št. 55 za katera je značilno, da je prirastek skromen, in se je ta tudi v primeru največjega prirastka povečal za manj kot enkrat. V zadnjo četrto podskupino pa spadajo drevesa št. 11, 36, 41, in drevo št. 50 za katera je značilno, da je bil prirastek glede na prva leta tudi do trikrat večji kot na višku rasti.

Pri sedemnajsti skupini (poglavje 4.2.5) v katera spadajo drevesa št. 60, 79, in drevo št. 85 s po 39 branikami smo ugotovili, da je imelo največji prirastek drevo št. 79 in sicer 2,78mm na braniko, najmanjšega pa drevo št. 85 in sicer 1,37mm na braniko. Pri drevesih št. 60 in 85 je prišlo do sprememb med enim in drugim polmerom že v začetnih letih medtem, ko je imelo drevo št. 79 do 15. branike podoben prirastek med enim in drugim polmerom. S pomočjo Gompertzove rastne funkcije smo ugotovili tudi, da je imelo drevo št. 85 manjši prirastek, kot ga opisuje Gompertzova rastna funkcija. Drevesi št. 79 in 60 pa sta imela večji prirastek, kot ga opisuje Gompertzova rastna funkcija.

Pri naknadno opravljeni meritvi zdravih dreves (poglavje 4.2.4), katerih je bilo pet s po 35 do 37 branikami smo ugotovili, da je imelo največji povprečni prirastek drevo VOJ 4 in sicer 5,94mm na braniko, najmanjši prirastek pa je imelo drevo VOJ 3 kateremu sem izmeril le 3,72 mm na braniko. Vsa ta drevesa pa so omela podobno rast kot jo opisuje Gompertzova rastna funkcija.

Z analizo velikosti prirastka glede na število branik iz poglavja 4.3 smo potrdili, da je pri drevesu z večjim številom branik povprečni prirastek manjši. Primerjal se tudi debelino dreves brez skorje in potrdil, da večje število branik pomeni večjo debelino drevesa. Glej preglednico 2 ter sliki 47 in 48.

S primerjavo skupin med seboj (poglavje 4.4) smo ugotovili, da so najmanjši povprečni prirastek imela drevesa v peti skupini, nato so imela drevesa v skupini 2 in 3 podoben prirastek vendar večji kot drevesa v peti skupini. Sledila so drevesa v prvi in četrta skupini. Največji prirastek pa je imela skupina zdravih dreves pri kateri pa lahko vidimo, da ima v primerjavi z ostalimi skupinami precej večji in enkrat večji od 17. skupine.

5.2 SKLEPI

1. Skupina zdravih dreves je imela v primerjavi z ostalimi skupinami skoraj enkrat večji povprečni prirastek in sicer kar 4,76mm na braniko, medtem ko je imela prva skupina povprečni prirastek 3,76mm na braniko, tretja skupina 3,18mm na braniko, sedma skupina 2,63mm na braniko, dvanajsta skupina 3,02mm na braniko in sedemnajsta skupina 2,11mm na braniko.
2. Letni prirastki so se pri večini dreves pri enem in drugem polmeru pogosto razlikovali, kar pomeni, da je prirastek na eni strani debla bil večji kot na drugi strani debla. Vzrok, da je prirastek na eni strani debla večji kakor na drugi strani debla je verjetno posledica posipanja soli po cestiščih, saj se na Vojkovi cesti v Ljubljani posipava velike količine soli.
3. Sedemnajsta skupina je imela podobno število branik in tudi podobno funkcijo kot skupina zdravih dreves, vendar je imela le ta enkrat manjši prirastek. V tej skupini so drevesa propadala zelo dolgo časa in so si v določenih letih malo opomogla, vendar nikoli niso imela velikega prirastka.
4. Prva, tretja, sedma in dvanajsta skupina so bile na višku rasti okoli devetega do enajstega leta starosti, nato pa jim je prirastek začel padati.
5. Pri večini vzorcev dreves je bilo opaziti v zadnjih nekaj letih pred posekom zelo veliko zmanjšanje prirastka, kar je vidno tudi na sliki 19. te zadnje branike pa so bile pod mikroskopom olympus SZ – 11 zelo nerazločne.
6. Ostrolistne javorje (*Acer platanoides*) v Ljubljani bi se lahko ohranilo z opustitvijo posipavanja cestišč ali pa vsaj z zmanjšanjem količin le teh

6 POVZETEK

Za pričujočo nalogo smo iz dreves ostrolistnega javorja, katere so sodelavci Katedre za Tehnologijo lesa ob sodelovanju z podjetjem Tisa d.o.o. posekali in naredili 76 vzorcev prizadetih dreves. Dodatno smo naredili še izvrtke zdravih dreves. Vzorce prizadetih dreves smo fino obdelali z brusnimi papirji, da je bila površina razločno vidna po mikroskopom. Vsakemu vzorčku smo izmerili širine branik obeh polmerov v smeri od centra proti periferiji. Meritev sem opravljal tako, da sem vzoreček položil na mizico Lintab ter jo prevrtel, da je bil skozi mikroskop Olympus SZ-11 viden center vzorčka ter pomikal v smeri periferije in na meji vsake branike pritisnil na gumb za sprotno zapisovanje meritev na računalnik na 1/100 mm natančno.

Po končanih meritvah smo tako dobili 17 skupin prizadetih dreves, ter analizirali pet skupin in sicer: 1. skupina ki vsebuje eno drevo s po 18 branikami in povprečnim prirastkom 3,76mm na braniko, 3. skupino, ki vsebuje šest dreves s po 24 branikami in povprečnim prirastkom 3,18mm na braniko, 7. skupino, ki vsebuje sedem dreves s po 28 branikami in povprečnim prirastkom 2,63mm na braniko, 12. skupino, ki vsebuje štirinajst dreves s po 33 branikami in povprečnim prirastkom 3,02mm na braniko in 17. skupino, ki vsebuje tri drevesa s po 39 branikami in povprečnim prirastkom 2,11mm na braniko. Dodatno smo opravili tudi meritve zdravih dreves z povprečno 38 branikami in povprečnim prirastkom 4,76mm na braniko, ter jih uporabili za primerjavo z prizadetimi skupinami dreves.

Pri primerjavi skupin je raziskava pokazala, da je prirastek pri večjem številu branik manjši in obratno. Drevesa v drugi in tretji skupini so imela skoraj isti prirastek. Skoraj isti prirastek so imela drevesa tudi v prvi in četrti skupini, vendar pa večjega kot v drugi in tretji skupini. Najmanjši prirastek pa so imela drevesa v peti skupini. Skupina zdravih dreves pa ima v primerjavi z ostalimi skupinami veliko večji prirastek. Prav tako skupini zdravih dreves prirastek v zadnjih letih ne pada tako hitro, kakor skupinam prizadetih dreves, imajo pa primerljivo funkcijo kot skupina prizadetih dreves in so živela 14 let dalje oziroma še živijo.

7 VIRI IN LITERATURA

1. Brus R. 2004. Drevesne vrste na Slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga: 399 str.
2. Čufar K. 2001. Opisi lesnih vrst. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 54 str.
3. Čufar K. 2002. Nerecenzirano študijsko gradivo za leto 2002-2003. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 120 str.
4. Grosser D. 1977. Die Hölzer Mitteleuropas. Ein mikrophotografischer Lehratlas. Berlin, New York, Springer Verlag: 208 str.
5. Oven P. 2000. Arboristična analiza drevja v MOL in navodila za njihovo nego. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 207 str.
6. Radič S. 2006. Nastanek ranitvenega lesa pri poključkih smrekah v rastni sezoni 2003. Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 48 str.
7. Rossi S., Deslauriers A., Morin H. 2003. Application of the Gompertz Equation for the study of xylem cell development. *Dendrochronologia*, 21, 1: 33-39
8. Shigo A. L. 1986. A new tree biology: facts photos and philosophies on trees and their problems and proper care. New Hampshire, Shigo and Tress Associated: 595 str.

ZAHVALA

Diplomsko delo je bilo opravljeno na Katedri za tehnologijo lesa Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Predvsem bi se zahvalil mentorju prof. dr. Primožu Ovnu za vodenje in vsestransko pomoč ob nastajanju diplomske naloge.

Zahvaljujem se prof. dr. Katarini Čufar za pomoč pri meritvah in pregledu naloge.

Zahvaljujem se strokovnemu sodelavcu Martinu Zupančiču za pomoč pri izdelavi vzorcev ter preparatov.

Zahvaljujem se tehničnemu sodelavcu Cunder Petru za odlično pripravljene vzorce.

Zahvaljujem se mladi raziskovalki Leni Marion iz podjetja Tisa d.o.o. za material in posek dreves.

Zahvaljujem se tudi celotnemu osebju na Katedri za tehnologijo lesa.

Zahvaljujem se vsem prijateljem in znancem, ki so me vzpodbujali pri nastajanju naloge.

Zahvaljujem se tudi staršema, ki sta me ves čas vzpodbujala pri študiju.

Priloga A:

Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 1. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povprečna širina branik drevesa št. 20, $\sum_i^n \bar{X}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka drevesa št. 20, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za drevo št. 20, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za drevo št. 20. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=10382.3, β =1.22773 in k=0.117602.

Branike	DREVO 20				Rastna funkc.	Prirastna funkc.
	P1	P2	\bar{X}	$\sum_i^n \bar{X}_i$		
1	128	138	133	133	499,3	/
2	416	412	414	414	699,1	199,9
3	226	173	200	200	943,1	244,0
4	573	564	569	569	1230,7	287,6
5	622	688	655	655	1559,2	328,5
6	139	332	236	236	1924,2	365,0
7	146	479	313	313	2319,9	395,7
8	167	294	231	231	2739,5	419,6
9	119	366	243	243	3176,0	436,4
10	296	541	419	419	3622,0	446,1
11	280	731	506	506	4070,9	448,9
12	327	656	492	492	4516,5	445,6
13	364	587	476	476	4953,5	437,0
14	725	489	607	607	5377,4	423,9
15	488	261	375	375	5784,6	407,2
16	730	220	475	475	6172,4	387,8
17	245	212	229	229	6539,0	366,6
18	303	116	210	210	6883,2	344,2
Povprečje	350	403	376	376	/	/

Priloga B:

Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 3. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povprečna širina branik posameznega drevesa. $\sum \bar{x}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa. \bar{Y} =povprečna širina branik pri 3. skupini. $\sum y_i$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 3. skupino dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 3. skupino. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=8935.86, β =1.34661 in k =0.120283.

Branike	DREVO 6			DREVO 74			DREVO 76			DREVO 46			DREVO 53			$\sum y_i$	\bar{Y}	Rastna funkc.	Prirastna funkc.			
	P1	P2	\bar{X}	P1	P2	\bar{X}	P1	P2	\bar{X}	P1	P2	\bar{X}	P1	P2	\bar{X}							
1	124	105	115	105	108	107	107	147	147	178	156	167	167	124	114	119	119	131	295,6	/		
2	207	289	248	75	72	74	181	100	107	104	251	162	329	142	140	141	260	277	435,0	139,4		
3	275	293	284	290	340	315	496	469	459	421	389	405	734	394	421	408	688	651	612,8	177,7		
4	114	110	112	759	114	75	95	590	195	258	227	936	73	807	374	552	463	844	830,2	217,5		
5	330	324	327	1086	108	60	84	674	402	352	377	1313	338	1146	90	240	165	1296	1086,8	256,6		
6	387	387	387	1473	182	290	236	910	517	444	481	1794	247	1392	311	338	325	1620	1379,9	293,1		
7	195	409	302	1775	330	241	286	1196	72	60	66	1860	431	1829	471	627	549	2169	1705,2	325,4		
8	281	367	324	2099	313	86	200	1395	216	153	185	2044	558	2415	391	733	562	2731	2137	2057,4	352,1	
9	236	280	258	2357	271	78	175	1570	364	250	307	2351	86	2503	541	889	715	3446	2429,9	372,6		
10	260	405	333	2690	205	88	147	1717	325	293	309	2660	110	103	107	2610	683	4121	2759	2816,4	386,4	
11	444	375	410	3099	426	110	268	1985	562	696	629	3289	252	178	215	2825	711	4916	3223	3210,1	393,7	
12	243	280	262	3361	569	152	361	2345	418	530	474	3763	123	198	161	2985	499	5549	3801	3605,0	394,9	
13	463	485	474	3835	535	334	435	2780	366	333	350	4113	352	422	387	3372	444	6094	4039	3995,6	390,6	
14	319	449	384	4219	452	507	480	3259	243	256	250	4362	131	267	199	3571	247	6370	4356	4377,2	381,6	
15	254	827	541	4759	171	468	320	3579	218	379	299	4661	313	443	378	3949	296	6679	4725	4746,0	368,7	
16	355	454	405	5164	303	496	400	3978	193	249	221	4882	278	339	309	4258	277	334	5053	5098,8	352,8	
17	296	344	320	5484	275	117	196	4174	443	284	364	5245	510	380	445	4703	338	7374	4356	5433,6	334,7	
18	233	349	291	5775	356	267	312	4486	282	311	297	5542	499	255	377	5080	223	7639	5704	5748,7	315,1	
19	462	295	379	6153	128	321	225	4710	446	124	285	5827	537	277	407	5487	312	7998	6035	6043,4	294,7	
20	303	82	193	6346	114	368	241	4951	285	166	226	6052	328	343	336	5822	342	8334	6301	6317,3	273,9	
21	439	351	395	6741	97	506	302	5253	241	94	168	6220	408	340	374	6196	377	8785	6639	6570,5	253,2	
22	274	449	362	7102	86	315	201	5453	59	73	66	6286	176	160	168	6364	122	8957	6832	6803,5	233,0	
23	261	366	314	7416	51	68	60	5513	47	58	53	6338	224	200	227	6591	291	9294	7030	7017,0	213,5	
24	256		256	7672	58	50	54	5567	36	32	34	6372	230	170	200	6791	279	9641	7208	7211,9	194,9	
Povp.	292	351	320	/	234	230	232	/	277	254	266	/	292	274	283	/	345	458	402	300	/	/

Priloga C:

Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 7. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povprečna širina branik posameznega drevesa, $\sum \bar{x}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa, \bar{Y} =povprečna širina branik pri 7. skupini. $\sum y_i$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 7. skupino dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 7. skupino dreves. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=8032.47, β =1.38211 in k=0.13917.

Branike	DREVO 54				DREVO 56				DREVO 59				DREVO 34			
	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{x}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{x}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{x}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{x}_i$
1	90	75	83	88	94	97	96	96	96	104	100	100	121	131	126	126
2	42	58	50	138	36	30	33	129	384	321	353	453	110	113	112	238
3	437	447	442	580	62	75	69	198	555	486	521	973	352	373	363	600
4	539	502	521	1101	485	437	461	659	145	145	145	1118	458	402	430	1030
5	314	310	312	1413	94	87	91	749	562	443	503	1621	363	140	252	1282
6	265	273	269	1682	464	461	463	1212	606	458	532	2153	363	356	360	1641
7	513	506	510	2191	437	429	433	1645	64	653	359	2511	180	256	218	1859
8	571	570	571	2762	379	335	357	2002	129	444	287	2798	262	94	178	2037
9	448	399	424	3185	187	259	223	2225	358	498	428	3226	282	255	269	2306
10	278	198	238	3423	468	419	444	2668	457	359	408	3634	417	253	335	2641
11	429	342	386	3809	460	536	498	3166	300	330	315	3949	693	380	537	3177
12	584	488	536	4345	604	664	634	3800	552	310	431	4380	820	745	783	3960
13	403	394	399	4743	576	668	622	4422	401	368	385	4764	394	703	549	4508
14	287	358	323	5066	454	560	507	4929	368	339	354	5118	475	457	466	4974
15	401	470	436	5501	555	552	554	5483	207	252	230	5347	591	357	474	5448
16	338	295	317	5818	319	516	418	5900	182	254	218	5565	330	352	341	5789
17	307	208	258	6075	233	626	430	6330	219	224	222	5787	216	143	180	5969
18	395	331	363	6438	228	394	311	6641	316	290	303	6090	244	272	258	6227
19	221	241	231	6669	85	371	228	6869	128	175	152	6241	121	291	206	6433
20	395	485	440	7109	89	173	131	7000	275	237	256	6497	268	443	356	6788
21	261	223	242	7351	170	99	135	7134	295	259	277	6774	130	282	206	6994
22	336	101	219	7570	166	258	212	7346	424	170	297	7071	79	149	114	7108
23	154	139	147	7716	103	265	184	7530	138	91	115	7186	78	65	72	7180
24	227	99	163	7879	131	213	172	7702	60	275	168	7353	187	47	117	7297
25	110	172	141	8020	90	351	221	7923	77	296	187	7540	88	124	106	7403
26	141	103	122	8142	32	200	116	8039	51	145	98	7638	93	63	78	7481
27	116	51	84	8226	37	128	83	8121	54	163	109	7746	72	35	54	7534
28	44	70	57	8283	37	43	40	8161	41	94	68	7814	50	30	40	7574
Povp.	309	282	296	/	253	330	291	/	266	292	279	/	280	261	271	/

Nadaljevanje na naslednji strani

Priloga C: Nadaljevanje iz prejšnje strani

Branike	DREVO 10				DREVO 80				DREVO 68				\bar{Y}	$\sum_i^n Y_i$	Rastna funkc.	Prirastna funkc.
	P1	P2	\bar{X}	$\sum_i^n \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum_i^n \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum_i^n \bar{X}_i$				
1	106	103	105	105	113	99	106	106	146	146	146	146	109	109	251,0	/
2	187	184	186	291	42	49	46	152	584	543	564	710	192	301	393,8	142,8
3	187	180	184	474	46	43	45	196	475	475	475	1185	300	600	582,6	188,8
4	326	289	308	782	147	166	157	353	534	461	498	1682	360	960	819,2	236,6
5	54	23	39	820	126	149	138	490	354	352	353	2035	241	1201	1102,1	282,9
6	158	114	136	956	94	75	85	575	332	257	295	2330	305	1506	1426,6	324,5
7	335	285	310	1266	44	51	48	622	359	388	374	2703	321	1828	1785,7	359,1
8	312	421	367	1633	9	46	28	650	500	530	515	3218	329	2156	2170,9	385,3
9	322	326	324	1957	260	234	247	897	508	581	545	3763	351	2507	2573,2	402,2
10	199	319	259	2216	391	415	403	1300	389	572	481	4243	367	2874	2983,3	410,1
11	252	424	338	2554	398	437	418	1717	293	450	372	4615	409	3283	3393,0	409,7
12	314	472	393	2947	211	261	236	1953	277	464	371	4985	483	3766	3795,0	402,0
13	324	421	373	3319	99	177	138	2091	308	493	401	5386	409	4176	4183,3	388,3
14	531	626	579	3898	168	200	184	2275	214	337	276	5661	384	4559	4553,3	370,0
15	390	609	500	4397	198	256	227	2502	219	234	227	5888	378	4937	4901,8	348,5
16	639	877	758	5155	243	347	295	2797	125	144	135	6022	354	5292	5226,6	324,8
17	331	650	491	5646	135	158	147	2944	133	204	169	6191	271	5562	5526,7	300,1
18	310	727	519	6164	366	328	347	3291	155	97	126	6317	318	5880	5801,8	275,1
19	135	113	124	6288	159	202	181	3471	126	108	117	6434	177	6057	6052,3	250,5
20	82	107	95	6383	183	186	185	3656	88	45	67	6500	218	6275	6279,0	226,7
21	337	152	245	6627	271	165	218	3874	28	26	27	6527	193	6468	6483,2	204,2
22	125	172	149	6776	226	239	233	4106	18	205	112	6639	191	6659	6666,2	183,0
23	205	272	239	7014	220	181	201	4307	120	203	162	6800	160	6818	6829,6	163,4
24	117	78	98	7112	363	284	324	4630	46	204	125	6925	167	6985	6975,1	145,5
25	109	99	104	7216	230	87	159	4789	56	86	71	6996	141	7126	7104,2	129,1
26	39	72	56	7271	72	209	141	4929	30	61	46	7042	94	7219	7218,4	114,3
27	30	89	60	7331	136	197	167	5096	21	28	25	7066	83	7302	7319,4	100,9
28	30	68	49	7380	153	151	152	5248	18	16	17	7083	60	7362	7408,3	88,9
Povp.	232	295	264	/	182	193	187	/	231	275	253	/	263	/	/	/

Priloga D:

Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 12. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povprečna širina branik posameznega drevesa. $\sum \bar{X}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa, \bar{Y} =povprečna širina branik pri 12. skupini. $\sum Y_i$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 12. skupino dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 12. skupino dreves. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=11092.1, β =1.33669 in $k=0,112248$.

Branike	DREVO 83				DREVO 77				DREVO 4				DREVO 11				DREVO 12			
	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$
1	114	114	114	114	159	152	156	156	110	106	108	108	135	145	140	140	51	96	74	74
2	290	307	299	413	313	383	348	504	91	78	85	193	189	149	169	309	75	158	117	191
3	452	444	448	861	533	555	544	1048	338	341	340	532	298	338	318	627	179	555	367	558
4	404	267	336	1196	117	57	87	1135	471	507	489	1021	348	387	368	995	495	485	490	1048
5	408	132	270	1466	75	123	99	1234	575	641	608	1629	459	489	474	1469	560	56	308	1356
6	374	422	398	1864	248	284	266	1500	477	312	395	2024	27	43	35	1504	495	380	438	1793
7	457	373	415	2279	286	301	294	1794	319	205	262	2286	17	86	52	1555	117	152	135	1928
8	661	441	551	2830	356	312	334	2128	611	335	473	2759	49	141	95	1650	219	186	203	2130
9	584	646	615	3445	439	497	468	2596	788	605	697	3455	191	200	196	1846	408	376	392	2522
10	451	567	509	3954	164	398	281	2877	584	554	569	4024	192	184	188	2034	480	541	511	3033
11	550	468	509	4463	220	195	208	3084	642	632	637	4661	291	317	304	2338	414	335	375	3407
12	451	494	473	4936	473	166	320	3404	477	623	550	5211	280	352	316	2654	520	417	469	3876
13	284	426	355	5291	360	214	287	3691	613	615	614	5825	450	391	421	3074	399	422	411	4286
14	238	317	278	5568	298	205	252	3942	394	359	377	6202	382	501	442	3516	494	475	485	4771
15	313	262	288	5856	257	392	325	4267	478	536	507	6709	468	164	316	3832	324	605	465	5235
16	336	315	326	6181	282	573	428	4694	564	482	523	7232	588	485	537	4368	195	465	330	5565
17	249	354	302	6483	428	318	373	5067	486	450	468	7700	571	721	646	5014	199	325	262	5827
18	254	255	255	6737	447	160	304	5371	383	349	366	8066	951	474	713	5727	198	256	227	6054
19	376	247	312	7049	440	120	280	5651	352	366	359	8425	591	379	485	6212	148	326	237	6291
20	353	405	379	7428	418	304	361	6012	643	571	607	9032	648	205	427	6638	199	345	272	6563
21	244	359	302	7729	254	421	338	6349	482	533	508	9639	195	257	226	6864	186	244	215	6778
22	184	241	213	7942	191	354	273	6622	366	357	362	9901	300	324	312	7176	184	307	246	7024
23	59	166	113	8054	247	311	279	6901	244	274	259	10160	531	360	446	7622	280	147	214	7237
24	184	75	130	8184	252	368	310	7211	132	131	132	10291	620	23	322	7943	180	96	138	7375
25	244	202	223	8407	236	205	221	7431	52	91	72	10363	80	170	125	8068	154	133	144	7519
26	86	249	168	8574	371	282	327	7758	223	107	165	10528	265	271	268	8336	198	211	205	7723
27	78	97	88	8662	138	172	155	7913	214	143	179	10706	321	357	339	8675	235	103	169	7892
28	78	77	78	8739	258	207	233	8145	286	186	236	10942	507	149	328	9003	177	114	146	8038
29	27	84	56	8795	82	139	111	8256	263	86	175	11117	170	61	116	9119	167	183	175	8213
30	36	5	21	8815	206	271	239	8494	195	93	144	11261	177	133	155	9274	94	103	99	8311
31	44	46	45	8860	135	121	128	8622	62	38	50	11311	80	75	78	9351	64	75	70	8381
32	12	47	30	8890	184	126	155	8777	65	38	52	11362	87	114	101	9452	37	40	39	8419
33	10	11	11	8900	135	89	112	8889	25	36	31	11393	21	79	50	9502	23	19	21	8440
Povp.	269	270	270	/	273	266	269	/	364	327	345	/	318	258	288	/	247	265	256	/

Nadaljevanje na naslednji strani

Priloga D: Nadaljevanje iz prejšnje strani

Branike	DREVO 9				DREVO 86				DREVO 36				DREVO 33				DREVO 38				DREVO 39			
	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum \bar{X}_i$
1	116	121	119	119	123	161	142	142	111	129	120	120	166	106	136	136	156	166	161	161	170	172	171	171
2	531	538	535	654	260	187	224	366	78	86	82	202	296	259	278	414	504	510	507	668	202	202	202	373
3	381	302	342	995	325	327	326	692	656	641	649	851	534	460	497	911	104	131	118	786	485	475	480	853
4	401	384	393	1388	97	80	89	780	154	154	154	1005	189	186	188	1098	508	436	472	1258	597	657	627	1480
5	109	54	82	1469	377	485	431	1211	525	538	532	1536	671	670	671	1769	68	120	94	1352	138	136	137	1617
6	146	212	179	1648	245	675	460	1671	122	114	118	1654	229	94	162	1930	155	235	195	1547	671	656	664	2281
7	439	388	414	2062	356	622	489	2160	338	338	338	1992	139	463	301	2231	68	303	186	1732	60	100	80	2361
8	568	646	607	2669	317	510	414	2574	384	377	381	2373	304	542	423	2654	284	511	398	2130	233	345	289	2650
9	629	453	541	3210	149	403	276	2850	468	462	465	2838	485	531	508	3162	516	480	498	2628	499	278	389	3038
10	529	486	508	3717	471	435	453	3303	301	314	308	3145	367	503	435	3597	454	535	495	3122	526	457	492	3530
11	399	569	484	4201	615	426	521	3823	392	377	385	3530	846	565	706	4303	466	426	446	3568	316	536	426	3956
12	282	293	288	4489	530	305	418	4241	297	327	312	3842	754	489	622	4924	514	576	545	4113	412	559	486	4441
13	407	345	376	4865	634	195	415	4655	517	523	520	4362	297	365	331	5255	607	382	495	4608	377	696	537	4978
14	23	464	244	5108	373	436	405	5060	437	485	461	4823	329	347	338	5593	532	391	462	5069	443	593	518	5496
15	317	648	483	5591	284	714	499	5559	531	590	561	5383	341	415	378	5971	570	401	486	5555	309	253	281	5777
16	178	539	359	5949	211	253	232	5791	703	699	701	6084	303	356	330	6301	423	290	357	5911	385	209	297	6074
17	279	510	395	6344	245	286	266	6056	522	589	556	6640	331	239	285	6586	396	236	316	6227	509	198	354	6427
18	605	127	366	6710	380	373	377	6433	571	650	611	7250	342	317	330	6915	317	223	270	6497	650	309	480	6907
19	469	466	468	7177	488	483	486	6918	138	465	302	7552	186	310	248	7163	310	373	342	6839	439	422	431	7337
20	743	388	566	7743	692	434	563	7481	513	515	514	8066	220	289	255	7418	461	231	346	7185	332	245	289	7626
21	517	244	381	8123	768	392	580	8061	509	477	493	8559	426	208	317	7735	336	163	250	7434	387	626	507	8132
22	459	230	345	8468	843	412	628	8689	472	435	454	9012	345	252	299	8033	303	79	191	7625	257	723	490	8622
23	226	152	189	8657	543	363	453	9142	448	296	372	9384	352	290	321	8354	167	94	131	7756	296	320	308	8930
24	162	133	148	8804	503	177	340	9482	318	176	247	9631	296	132	214	8568	94	88	91	7847	106	314	210	9140
25	297	285	291	9095	208	335	272	9753	198	31	115	9746	344	191	268	8836	110	122	116	7963	63	91	77	9217
26	340	339	340	9435	65	473	269	10022	414	423	419	10164	387	216	302	9137	120	89	105	8067	256	38	147	9364
27	356	323	340	9774	61	497	279	10301	337	331	334	10498	152	16	84	9221	99	100	100	8167	224	82	153	9517
28	391	351	371	10145	223	328	276	10577	194	200	197	10695	289	15	152	9373	144	110	127	8294	110	91	101	9618
29	156	115	136	10281	365	186	276	10852	153	156	155	10850	243	9	126	9499	75	59	67	8361	82	87	85	9702
30	359	328	344	10624	217	65	141	10993	78	78	78	10928	223	11	117	9616	92	68	80	8441	75	117	96	9798
31	89	89	89	10713	135	137	136	11129	236	218	227	11155	100	13	57	9673	48	35	42	8482	61	82	72	9870
32	51	35	43	10756	44	143	94	11223	86	81	84	11238	86	8	47	9720	88	61	75	8557	32	82	57	9927
33	26	16	21	10777	26	180	103	11326	93	93	93	11331	69	14	42	9761	61	23	42	8599	87	43	65	9992
Povp.	333	320	327	/	339	348	343	/	342	344	343	/	322	269	296	/	277	244	261	/	297	309	303	/

Nadaljevanje na naslednji strani

Priloga D: Nadaljevanje iz prejšnje strani

Branike	DREVO 55			DREVO 41			DREVO 50			$\sum_{i=1}^n Y_i$	Rastna fun.	Prirastna fun.	
	P1	P2	\bar{X}	P1	P2	\bar{X}	P1	P2	\bar{X}				\bar{Y}
1	150	140	145	153	158	156	156	90	67	79	130	369,3	/
2	322	363	343	488	264	246	402	89	133	111	263	530,0	160,7
3	534	552	543	1031	463	466	868	119	112	116	397	732,1	202,0
4	450	394	422	1453	110	149	130	998	358	352	328	977,0	244,9
5	40	91	66	1518	552	445	499	1496	378	424	334	1264,5	287,5
6	222	79	151	1669	286	61	174	1670	422	51	276	1592,4	327,9
7	268	325	297	1965	142	85	114	1783	548	302	271	1956,8	364,4
8	327	460	394	2359	182	281	232	2015	388	413	371	2352,6	395,8
9	496	639	568	2926	367	372	370	2384	34	379	442	2773,7	421,1
10	423	598	511	3437	452	374	413	2797	47	38	408	3213,5	439,8
11	522	669	596	4032	440	329	385	3182	142	37	433	3665,2	451,8
12	474	640	557	4589	366	384	375	3557	392	235	432	4122,5	457,3
13	475	570	523	5112	682	510	596	4153	436	419	450	4579,4	456,8
14	358	605	482	5593	662	539	601	4753	388	438	411	4936	451,0
15	301	612	457	6050	584	562	573	5326	330	520	431	5368	440,6
16	323	682	503	6552	661	734	698	6024	466	524	437	5897,3	426,4
17	274	568	421	6973	676	757	717	6740	630	349	418	6222	409,1
18	178	339	259	7232	570	708	639	7379	793	338	411	6633	389,7
19	203	369	286	7518	531	638	585	7964	650	330	379	7012	368,6
20	243	516	380	7897	706	775	741	8704	619	596	450	7463	346,6
21	155	314	235	8132	438	608	523	9227	378	428	377	7839	324,2
22	257	370	314	8445	360	588	474	9701	224	352	349	8037,3	301,8
23	92	178	135	8580	226	387	307	10008	149	231	265	8454	279,7
24	80	79	80	8660	239	408	324	10331	114	194	203	8656	258,2
25	82	165	124	8783	212	213	213	10544	211	296	179	8836	237,6
26	86	88	87	8870	396	324	360	10904	144	189	238	9030,6	217,9
27	91	133	112	8982	222	212	217	11121	75	111	189	9229,9	199,3
28	111	205	158	9140	251	352	302	11422	89	114	200	9462	181,9
29	58	75	67	9207	237	378	308	11730	46	97	137	9599	165,6
30	49	64	57	9263	203	309	256	11986	66	152	138	9727,9	150,5
31	25	30	28	9291	106	116	111	12097	20	47	83	9864,4	136,5
32	26	25	26	9316	144	166	155	12252	30	23	70	9988,0	123,6
33	57	13	35	9351	97	94	96	12347	18	31	53	10099,8	111,8
Povp.	235	332	283	/	363	385	374	/	269	252	261	/	/

Priloga E:

Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine 17. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2, \bar{X} =povprečna širina branik posameznega drevesa, $\sum_i^n \bar{X}_i$ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa. \bar{Y} =povprečna širina branik pri 17. skupini, $\sum_i^n Y_i$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 17. skupino dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za 17. skupino dreves. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=9148.97, $\beta=1.44398$ in $k=0,0932325$.

Branike	DREVO 60				DREVO 79				DREVO 85				\bar{Y}	$\sum_i^n Y_i$	Rastna fun.	Prirastna fun.
	P1	P2	\bar{X}	$\sum_i^n \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum_i^n \bar{X}_i$	P1	P2	\bar{X}	$\sum_i^n \bar{X}_i$				
1	128	128	128	128	63	50	57	57	86	89	88	88	91	91	192,7	/
2	64	59	62	190	26	53	40	97	109	84	97	185	66	157	271,7	79,0
3	159	46	103	292	19	22	21	117	20	480	250	435	124	281	371,6	99,9
4	195	68	132	424	16	30	23	140	51	9	30	465	62	342	494,2	122,6
5	497	268	383	806	101	152	127	267	373	207	290	755	266	609	640,8	146,6
6	650	372	511	1317	636	520	578	845	20	356	188	943	426	1034	811,9	171,1
7	39	238	139	1456	633	462	548	1392	17	240	129	1071	272	1306	1007,3	195,4
8	28	138	83	1539	70	19	45	1437	323	13	168	1239	99	1404	1225,9	218,6
9	389	44	217	1755	51	44	48	1484	352	89	221	1460	162	1566	1466,1	240,2
10	322	117	220	1975	230	169	200	1684	201	29	115	1575	178	1744	1725,6	259,5
11	472	175	324	2298	317	219	268	1952	35	123	79	1654	224	1967	2001,9	276,2
12	457	152	305	2603	219	149	184	2136	39	213	126	1780	205	2172	2291,8	290,0
13	336	294	315	2918	429	52	241	2376	216	189	203	1982	253	2425	2592,4	300,6
14	477	44	261	3178	358	492	425	2801	351	116	234	2216	306	2731	2900,4	308,0
15	453	310	382	3560	652	255	454	3255	25	241	133	2349	323	3054	3212,7	312,3
16	502	474	488	4048	573	465	519	3774	248	216	232	2581	413	3467	3526,3	313,7
17	449	86	268	4315	603	370	487	4260	271	204	238	2818	331	3797	3838,7	312,3
18	417	442	430	4745	356	431	394	4654	280	180	230	3048	351	4148	4147,2	308,6
19	428	450	439	5184	321	361	341	4995	180	286	233	3281	338	4486	4449,9	302,6
20	371	508	440	5623	373	459	416	5411	174	214	194	3475	350	4836	4744,7	294,9
21	279	393	336	5959	396	409	403	5813	173	37	105	3580	281	5117	5030,3	285,6
22	322	320	321	6280	373	306	340	6153	237	154	196	3776	285	5402	5305,4	275,1
23	616	219	418	6698	419	324	372	6524	106	48	77	3853	289	5691	5569,1	263,7
24	391	179	285	6983	549	40	295	6819	31	21	26	3879	202	5893	5820,7	251,6
25	218	166	192	7175	451	322	387	7205	150	124	137	4016	239	6131	6059,8	239,1
26	32	200	116	7291	372	422	397	7602	15	14	15	4030	176	6307	6286,2	226,4
27	122	103	113	7403	235	323	279	7881	88	134	111	4141	168	6475	6499,7	213,6
28	110	100	105	7508	304	381	343	8224	55	289	172	4313	207	6681	6700,6	200,9
29	155	26	91	7599	188	278	233	8457	205	190	198	4511	174	6855	6889,0	188,4
30	135	49	92	7691	342	324	333	8790	173	24	99	4609	175	7029	7065,2	176,2
31	134	80	107	7798	237	166	202	8991	79	14	47	4656	118	7148	7229,6	164,4
32	117	111	114	7912	320	287	304	9295	26	75	51	4706	156	7304	7382,7	153,1
33	138	95	117	8028	361	149	255	9550	63	143	103	4809	158	7462	7525,1	142,3
34	68	41	55	8083	342	233	288	9837	129	113	121	4930	154	7616	7657,1	132,0
35	117	117	117	8200	184	329	257	10094	71	54	63	4993	145	7762	7779,4	122,3
36	50	46	48	8248	240	266	253	10347	213	117	165	5158	155	7917	7892,5	113,1
37	170	45	108	8355	251	133	192	10539	52	79	66	5223	122	8039	7997,0	104,5
38	108	26	67	8422	38	201	120	10658	64	65	65	5288	84	8122	8093,4	96,4
39	58	55	57	8479		193	193	10851	103	19	61	5349	104	8226	8182,2	88,8

Povp.	261	174	217	/	307	253	278	/	139	136	137	/	211	/	/	/
-------	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	---	-----	---	---	---

Priloga F:

Izmerjene širine branik in izračunane vrednosti debelinske rasti za drevesa iz skupine zdravih dreves. VOJ1...VOJ5=širine branik vzdolž polmera, Σ =kumulativa debelinskega prirastka posameznega drevesa, \overline{VOJ} =Povprečna širina branik pri skupini zdravih dreves, $\Sigma \overline{VOJ}$ =kumulativa povprečnega debelinskega prirastka, rastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za skupino zdravih dreves, prirastna funkcija=izračunane vrednosti Gompertzove rastne funkcije za skupino zdravih dreves. Koeficienti Gompertzove rastne in prirastne funkcije so: A=22804, β =1.16722 in k=0.0714589.

Branike	Drvo VOJ 1		Drvo VOJ 2		Drvo VOJ 3		Drvo VOJ 4		Drvo VOJ 5		\overline{VOJ}	$\Sigma \overline{VOJ}_i$	Rastna Funk.	Prirastna Funk.
	VOJ1	?	VOJ2	?	VOJ3	?	VOJ4	?	VOJ5	?				
1	188	188	117	117	345	345	120	120	630	630	280	740	1145	/
2	296	484	762	879	419	764	555	675	269	899	460	1200	1407	262
3	349	833	103	982	307	1071	304	979	370	1269	287	1487	1706	298
4	590	1423	65	1047	432	1503	126	1105	481	1750	339	1826	2039	334
5	370	1793	498	1545	411	1914	804	1909	413	2163	499	2325	2409	369
6	219	2012	391	1936	284	2198	422	2331	654	2817	394	2719	2813	404
7	428	2440	403	2339	510	2708	660	2991	561	3378	512	3231	3250	437
8	461	2901	709	3048	364	3072	601	3592	776	4154	582	3814	3717	467
9	499	3400	265	3313	504	3576	705	4297	679	4833	530	4344	4212	495
10	475	3875	440	3753	420	3996	871	5168	643	5476	570	4914	4733	520
11	521	4396	464	4217	455	4451	824	5992	489	5965	551	5464	5275	542
12	424	4820	536	4753	489	4940	648	6640	618	6583	543	6007	5835	560
13	443	5263	459	5212	387	5327	750	7390	965	7548	601	6608	6410	575
14	413	5676	562	5774	433	5760	737	8127	671	8219	563	7172	6997	586
15	526	6202	542	6316	703	6463	658	8785	574	8793	601	7772	7591	594
16	630	6832	491	6807	505	6968	526	9311	766	9559	584	8356	8189	598
17	528	7360	513	7320	157	7125	771	10082	513	10072	496	8852	8788	599
18	590	7950	486	7806	191	7316	1025	11107	546	10618	568	9420	9385	597
19	564	8514	673	8479	331	7647	712	11819	495	11113	555	9975	9978	593
20	835	9349	348	8827	324	7971	885	12704	768	11881	632	10607	10563	585
21	650	9999	311	9138	149	8120	377	13081	565	12446	410	11017	11139	576
22	627	10626	476	9614	177	8297	692	13773	300	12746	484	11471	11703	564
23	491	11117	513	10127	461	8758	629	14402	327	13073	484	11956	12254	551
24	475	11592	503	10630	297	9055	654	15056	622	13695	510	12466	12791	536
25	776	12368	562	11192	730	9785	466	15522	473	14168	601	13067	13311	520
26	755	13123	652	11844	378	10163	327	15849	647	14815	552	13619	13814	503
27	633	13756	564	12408	435	10598	832	16681	556	15371	604	14223	14300	486
28	496	14252	876	13284	562	11160	496	17177	521	15892	590	14813	14768	468
29	588	14840	401	13685	126	11286	474	17651	699	16591	458	15271	15217	449
30	790	15630	433	14118	54	11340	801	18452	163	16754	448	15719	15648	430
31	528	16158	734	14852	41	11381	560	19012	265	17019	426	16145	16059	412
32	544	16702	170	15022	610	11991	386	19398	217	17236	385	16530	16453	393
33	730	17432	608	15630	634	12625	202	19600	98	17334	454	16984	16827	375
34	232	17664	485	16115	316	12941					344	17329	17184	356
35	514	18178	230	16345	86	13027					277	17605	17522	339
36	253	18431									253	17858	17844	321
37	222	18653									222	18080	18148	304
povprečje	504	/	467	/	372	/	594	/	525	/	476	/	/	/

Priloga G

Izmerjene širine branik vseh izmerjenih vzorcev. Drevesa so sortirana po številu branik, ter tako spadajo po skupinah označenih od 1 do 17. P1=širine branik vzdolž polmera 1, P2=širine branik vzdolž polmera 2.

Priloge	Skupina 1		Skupina 2				Skupina 3								Skupina 4		Skupina 5		Skupina 6								
	DREVO 20		DREVO 57		DREVO 58		DREVO 6		DREVO 43		DREVO 74		DREVO 76		DREVO 46		DREVO 53		DREVO 32		DREVO 18		DREVO 15				
	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P			
1	128	138	148	140	163	147	124	105	124	114	105	108	156	138	178	156	124	114	125	128	143	153	93	98	128	129	
2	416	412	358	386	290	398	207	289	142	140	75	72	100	107	154	169	142	140	110	121	461	410	63	58	369	346	
3	226	173	466	365	514	496	275	293	394	421	290	340	459	459	421	389	394	421	349	377	114	272	70	87	68	273	
4	573	564	37	92	12	123	114	110	374	552	114	75	195	258	119	27	374	552	367	461	283	496	524	511	225	79	
5	622	688	41	27	62	187	330	324	90	240	108	60	402	352	317	359	90	240	58	43	226	402	564	566	68	300	
6	139	332	219	202	212	342	387	387	311	338	182	290	517	444	257	237	311	338	82	348	482	376	153	156	307	267	
7	146	479	394	372	362	127	195	409	471	627	330	241	72	60	443	431	471	627	489	485	607	554	345	318	382	159	
8	167	294	261	293	292	364	281	367	391	733	313	86	216	153	558	615	391	733	582	415	96	58	286	285	356	272	
9	119	366	315	671	315	478	236	280	541	889	271	78	364	250	86	90	541	889	454	587	124	60	281	271	289	314	
10	296	541	226	547	671	706	260	405	663	667	205	89	325	293	110	103	683	667	559	557	60	70	463	458	424	561	
11	280	731	446	492	391	469	444	375	711	878	426	110	562	696	252	178	711	878	564	689	149	215	395	391	353	464	
12	327	656	272	323	494	463	243	280	499	768	569	152	418	530	123	198	499	768	705	491	195	288	560	567	367	428	
13	364	587	231	154	359	331	463	485	444	646	535	334	366	333	352	422	444	646	465	276	394	471	356	370	492	494	
14	725	489	204	436	482	601	319	449	247	304	452	507	243	256	131	267	247	304	431	137	285	377	422	461	303	358	
15	488	261	218	488	439	613	254	827	296	323	171	468	218	379	313	443	296	323	221	149	388	437	412	462	586	641	
16	730	220	274	289	437	654	355	454	277	334	303	496	193	249	278	339	277	334	160	156	391	413	587	593	365	483	
17	245	212	166	251	578	609	296	344	338	440	275	117	443	284	510	380	338	440	261	138	324	363	332	436	449	556	
18	303	116	68	404	230	560	233	349	223	307	356	267	282	311	499	255	223	307	297	70	222	633	257	259	379	254	
19			127	256	341	473	462	295	312	406	128	321	446	124	537	277	312	406	110	115	454	124	196	187	251	345	
20			79	366	80	380	303	82	342	330	114	368	285	166	328	343	342	330	198	101	400	92	170	176	616	456	
21			87	88	66	142	439	351	377	525	97	506	241	94	408	340	377	525	128	108	366	290	130	121	500	494	
22			26	141	59	54	274	449	122	223	86	315	59	73	176	160	122	223	68	59	180	194	204	211	387	500	
23			52	114	97	43	261	366	291	382	51	68	47	58	224	230	291	382	54	121	398	264	189	184	84	493	
24							256		279	415	58	50	36	32	230	170	279	415	93	67	166	122	99	108	238	184	
25																			62	22	199	219	47	42	121	144	
26																					187	247	56	54	240	268	
27																							96	93	122	105	
28																											
29																											
30																											
31																											
32																											
33																											
34																											
35																											
36																											
37																											
38																											
39																											
povp	350	403	205	300	302	381	292	351	345	458	234	230	277	254	292	274	345	458	280	249	281	292	272	279	314	347	
prir.	376		252		341		322		402		232		266		283		402		264		286		275		330		

Nadaljevanje na naslednji strani

Priloga G: Nadaljevanje iz prejšnje strani

Frakcije	Skupina 7						Skupina 8						Skupina 9																						
	DREVO 54		DREVO 56		DREVO 59		DREVO 34		DREVO 10		DREVO 80		DREVO 68		DREVO 48		DREVO 73		DREVO 31		DREVO 37		DREVO 44		DREVO 52		DREVO 35		DREVO 69		DREVO 40				
	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P			
1	90	75	94	97	96	104	121	131	106	103	113	99	146	146	93	88	128	119	93	89	179	154	89	75	123	114	142	132	187	134	117	110			
2	42	58	36	30	384	321	110	113	187	184	42	49	584	543	71	70	263	282	73	52	124	145	41	39	160	173	428	515	208	227	173	174			
3	437	447	62	75	555	486	352	373	187	180	46	43	475	475	253	257	492	70	47	20	601	543	585	601	12	42	319	368	471	365	460	539			
4	539	502	485	437	145	145	458	402	326	289	147	166	534	461	502	510	237	443	284	23	260	223	268	242	120	135	278	206	380	393	68	126			
5	314	310	94	87	562	443	363	140	54	23	126	149	354	362	202	208	503	243	374	218	584	475	567	412	117	249	493	453	29	121	499	524			
6	265	273	464	461	606	458	363	356	158	114	94	75	332	257	706	265	187	373	121	366	162	159	452	307	113	220	158	84	288	216	402	382			
7	513	506	437	429	64	653	180	256	335	285	44	51	359	388	394	448	189	258	416	170	269	210	106	260	80	86	475	143	281	375	374	359			
8	571	570	379	335	129	444	262	94	312	421	9	46	500	530	380	390	426	290	186	288	463	387	144	409	218	192	408	265	447	571	478	260			
9	448	399	187	259	358	498	282	255	322	326	260	234	508	581	551	386	572	480	307	282	301	419	415	478	209	420	261	170	591	587	238	350			
10	278	198	468	419	457	359	417	253	199	319	391	415	389	572	534	559	454	790	289	145	420	433	430	559	372	150	186	409	405	265	539	265			
11	429	342	460	536	300	330	693	380	252	424	398	437	293	450	381	506	535	367	200	353	324	496	609	566	204	196	254	230	590	362	342	303			
12	584	488	604	664	552	310	820	745	314	472	211	261	277	464	247	378	639	363	397	426	416	405	743	594	290	203	496	566	696	574	347	481			
13	403	394	576	668	401	368	394	703	324	421	99	177	308	493	322	246	665	425	373	393	603	530	731	602	129	311	521	573	502	185	377	387			
14	287	358	454	560	368	339	475	457	531	626	168	200	214	337	284	314	533	486	352	538	520	571	552	444	222	426	273	419	391	485	562	344			
15	401	470	555	552	207	252	591	357	390	609	198	256	219	234	372	272	468	399	279	395	552	457	478	508	304	449	371	486	432	265	574	433			
16	338	295	319	516	182	254	330	352	639	877	243	347	125	144	244	378	657	647	278	457	455	417	580	335	289	394	166	388	272	584	664	493			
17	307	208	233	626	219	224	216	143	331	650	135	158	133	204	167	251	716	552	296	483	562	524	431	288	283	317	319	413	274	648	472	609			
18	395	331	228	394	316	290	244	272	310	727	366	328	155	97	328	159	431	499	248	343	557	338	400	172	274	388	223	580	145	283	459	548			
19	221	241	85	371	128	175	121	291	135	113	159	202	126	108	229	184	193	357	100	298	497	646	171	106	198	306	332	488	149	179	405	674			
20	395	485	89	173	275	237	268	443	82	107	183	186	88	45	156	163	401	447	146	272	209	386	38	149	126	317	19	200	142	190	290	566			
21	261	223	170	99	295	259	130	282	337	152	271	165	28	26	118	149	185	272	73	214	108	202	195	225	157	187	32	123	152	75	173	419			
22	336	101	166	258	424	170	79	149	125	172	226	239	18	205	139	131	430	321	110	212	55	148	373	104	190	207	80	164	111	58	189	210			
23	154	139	103	265	138	91	78	65	205	272	220	181	120	203	50	121	194	182	73	107	33	277	122	39	303	624	128	225	70	112	46				
24	227	99	131	213	60	275	187	47	117	78	363	284	46	204	71	150	58	177	31	121	114	197	162	205	326	405	40	153	166	290	150	82			
25	110	172	90	351	77	296	88	124	109	99	230	87	56	86	26	44	101	283	19	114	54	113	215	193	303	266	39	81	72	258	95	74			
26	141	103	32	200	51	145	93	63	39	72	72	209	30	61	21	65	37	215	41	33	55	110	338	236	258	268	58	18	63	133	339	140			
27	116	51	37	128	54	163	72	35	30	89	136	197	21	28	28	33	60	32	24	20	55	137	143	166	235	151	21	60	80	68	114				
28	44	70	37	43	41	94	50	30	30	68	153	151	18	16	16	16	23	23	26	12	30	269	169	21	63	87	25	57	81	50	29				
29																14				73	10	32	352	114	26	64	178	17	178	60	91	54			
30																												115							
31																																			
32																																			
33																																			
34																																			
35																																			
36																																			
37																																			
38																																			
39																																			
povo	309	282	253	330	266	292	280	261	232	295	182	193	231	275	263	233	360	325	194	225	294	313	345	296	193	255	234	273	268	272	308	304			
prir.	296		291		279		271		264		187		253		248		343		210		303		320		224		254		270		306				

Nadaljevanje na naslednji strani

Priloga G: Nadaljevanje iz prejšnje strani

Priloge	Skupina 10										Skupina 11																									
	DREVO 66		DREVO 76		DREVO 87		DREVO 19		DREVO 61		DREVO 25		DREVO 70		DREVO 23		DREVO 5		DREVO 3		DREVO 7		DREVO 8		DREVO 42		DREVO 74		DREVO 22		DREVO 64					
	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P				
1	128	121	122	117	156	131	108	122	93	98	80	72	103	110	87	120	170	163	83	74	131	136	117	117	183	212	149	138	131	119	158	159				
2	349	335	633	257	195	128	317	217	243	82	75	156	149	173	166	188	222	101	93	567	555	192	177	275	289	552	588	541	538	477	450					
3	596	504	849	497	133	149	545	536	117	40	419	421	459	480	537	636	642	500	387	422	398	400	469	467	773	654	473	391	155	180	508	441				
4	159	203	601	390	370	389	85	91	315	47	212	386	372	378	28	128	141	37	576	624	125	156	209	168	191	138	418	421	400	421	108	126				
5	166	682	457	196	468	437	493	426	145	394	147	123	77	214	41	407	443	65	241	40	412	335	370	15	272	363	202	108	100	124	96	125				
6	303	593	410	256	312	403	34	40	360	158	138	226	180	269	493	92	75	461	94	296	81	67	432	380	314	367	147	144	108	374	286	330				
7	262	609	370	151	314	189	140	157	342	370	241	268	272	230	63	308	209	28	235	361	244	284	317	366	403	527	103	125	213	429	210	257				
8	548	484	635	567	316	290	272	289	352	366	215	110	276	65	195	289	363	183	347	562	476	590	573	553	454	521	150	164	451	608	63	90				
9	588	503	415	198	499	367	352	429	229	287	134	433	399	190	671	475	435	532	722	802	759	88	112	447	253	164	145	780	546	285	432					
10	284	366	617	415	654	235	198	321	371	156	394	319	213	668	376	233	265	511	373	622	512	545	103	195	390	286	247	153	440	732	195	499				
11	321	484	599	299	520	479	367	472	342	520	359	279	562	747	300	285	455	440	551	739	706	675	140	216	338	384	455	190	601	704	191	356				
12	503	472	619	406	111	253	276	458	496	426	638	429	435	661	310	314	554	760	572	843	496	891	133	209	476	484	392	361	544	549	520	374				
13	402	528	494	424	152	173	422	571	525	611	276	428	191	706	444	209	559	867	700	818	392	567	125	267	319	352	286	265	393	462	521	350				
14	504	607	490	510	116	227	297	423	484	661	132	291	202	738	420	254	267	642	250	383	394	434	146	403	387	567	272	318	296	349	434	263				
15	440	294	588	528	116	332	336	496	464	500	187	322	233	636	254	234	245	528	328	338	267	365	206	324	500	728	155	312	199	450	498	227				
16	493	202	541	429	104	220	311	414	433	427	272	402	271	648	345	307	312	578	433	436	384	455	580	431	482	835	199	187	375	337	348	261				
17	418	265	620	360	131	259	356	448	587	363	281	500	244	547	211	184	290	503	429	524	315	341	321	250	396	790	69	323	279	317	363	282				
18	317	253	558	320	132	239	370	349	420	544	207	408	200	435	152	214	178	355	317	322	142	143	380	216	473	721	82	177	250	377	169	222				
19	218	212	689	447	101	243	379	351	198	426	520	351	385	360	240	310	125	403	297	366	230	268	287	165	471	592	65	265	309	338	235	215				
20	328	155	446	324	159	180	478	436	149	241	364	144	331	298	151	210	141	407	100	591	359	307	209	88	273	464	96	477	273	308	170	191				
21	579	122	268	237	251	249	330	321	121	157	94	282	238	298	65	212	99	452	85	671	331	391	491	234	184	262	377	436	287	219	226	149				
22	492	68	219	241	227	382	365	177	196	93	168	373	117	187	67	159	74	338	172	350	236	262	470	306	135	245	270	217	223	61	236	135				
23	354	71	187	300	116	324	86	33	193	255	305	116	194	154	23	74	29	279	120	71	575	359	521	138	146	331	334	232	30	47	257	321				
24	195	111	317	504	45	151	64	23	211	214	356	117	136	46	75	51	89	170	71	840	228	458	112	119	203	303	219	30	61	81	100	100				
25	96	88	300	410	43	108	68	40	210	215	205	199	88	99	52	118	74	75	199	105	590	233	203	305	281	295	272	161	32	72	37	79				
26	129	107	249	482	51	173	127	35	74	233	217	268	44	32	67	80	128	86	286	156	365	373	175	143	272	397	306	276	68	91	153	57				
27	80	61	420	419	47	74	97	50	79	71	68	121	133	42	23	49	119	86	106	51	125	257	121	163	362	641	407	269	90	98	64	54				
28	78	49	138	272	129	117	85	28	156	289	92	205	185	111	26	33	196	61	233	109	162	238	342	294	193	216	381	334	133	251	80	35				
29	94	26	229	228	227	173	84	66	129	96	29	37	105	41	30	51	113	53	159	96	79	184	212	89	163	143	444	410	194	96	53	40				
30	62	23	86	49	47	53	54	68	135	179	73	95	48	47	43	36	101	57	141	124	149	195	140	128	64	56	124	143	112	21	30	67				
31	44	31	60	12	23	47	62	56	66	74	23	86	73	44	25	35	46	35	50	45	65	77	208	192	152	47	244	282	62	42	10	16				
32															52	29	24	42	50	45	48	24	25	61	95	73	79	47	371	440	117					
33																																				
34																																				
35																																				
36																																				
37																																				
38																																				
39																																				
povo	307	278	427	330	202	231	244	256	265	282	227	245	271	449	267	281	324	404	364	459	360	428	272	287	393	471	251	251	348	423	302	291				
prir.	293		379					250		274		236		360		274		364		411		404		280		432		251		386		297				

Nadaljevanje na naslednji strani

Priloga G: Nadaljevanje iz prejšnje strani

P a r a m e t r i	DREVO 83		DREVO 77		DREVO 4		DREVO 11		DREVO 12		DREVO 9		DREVO 86		DREVO 36		DREVO 33		DREVO 38		DREVO 39		DREVO 55		DREVO 41		DREVO 50		
	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	
1	114	114	159	152	110	106	135	145	51	96	116	121	123	161	111	129	166	106	156	166	170	172	150	140	153	158	90	67	
2	290	307	313	383	91	78	189	149	75	158	531	538	260	187	78	86	296	259	504	510	202	202	322	363	264	228	89	133	
3	452	444	533	555	338	341	298	338	179	555	381	302	325	327	656	641	534	460	104	131	485	475	534	552	463	469	119	112	
4	404	267	117	57	471	507	348	387	495	485	401	384	97	80	154	154	189	186	508	436	597	657	450	394	110	149	358	352	
5	408	132	75	123	575	641	459	489	560	560	109	54	377	485	525	538	671	670	68	120	138	136	40	91	552	445	378	424	
6	374	422	248	284	477	312	27	43	495	380	146	212	245	675	122	114	229	94	155	235	671	656	222	79	286	61	422	51	
7	457	373	286	301	319	205	17	86	117	152	439	388	356	622	338	338	139	463	68	303	60	100	268	325	142	85	548	302	
8	661	441	356	312	611	335	49	141	219	186	568	646	317	510	384	377	304	542	284	511	233	345	327	460	182	281	388	413	
9	584	646	439	497	788	605	191	200	408	376	629	453	149	403	468	462	485	531	516	480	499	278	496	639	367	372	34	379	
10	451	567	164	398	584	554	192	184	480	541	529	486	471	435	301	314	367	503	454	535	526	457	423	598	452	374	47	38	
11	550	468	220	195	642	632	291	317	414	335	399	569	615	426	392	377	846	565	466	426	316	536	522	669	440	329	142	37	
12	451	494	473	166	477	623	280	352	520	417	282	293	530	305	297	327	754	489	514	576	412	559	474	640	366	384	392	235	
13	284	426	360	214	613	615	450	391	399	422	407	345	634	195	517	523	297	365	607	382	377	696	475	570	682	510	436	419	
14	238	317	298	205	394	559	382	501	494	475	23	464	373	436	437	485	329	347	532	391	443	593	358	605	662	539	388	438	
15	313	262	257	392	478	536	468	164	324	605	317	648	284	714	531	590	341	415	570	401	309	253	301	612	584	562	330	520	
16	336	315	282	573	564	482	588	485	195	465	178	539	211	253	703	699	303	356	423	290	385	209	323	682	661	734	466	524	
17	249	354	428	318	486	450	571	721	199	325	279	510	245	286	522	589	331	239	396	236	509	198	274	568	676	757	630	349	
18	284	255	447	160	383	349	951	474	198	256	605	127	380	373	571	650	342	317	317	223	650	309	178	339	570	708	793	338	
19	376	247	440	120	352	366	591	379	148	326	469	466	488	483	138	465	186	310	310	373	439	422	203	369	531	638	650	330	
20	353	405	418	304	643	571	648	205	199	345	743	388	692	434	513	515	220	289	461	231	332	245	243	516	706	775	619	596	
21	244	359	254	421	482	533	195	257	186	244	517	244	768	392	509	477	426	208	336	163	387	626	155	314	438	608	378	428	
22	184	241	191	354	366	357	300	324	184	307	459	230	843	412	472	435	345	252	303	79	257	723	257	370	360	588	224	352	
23	59	166	247	311	244	274	531	360	280	147	226	152	543	363	448	296	352	290	167	94	296	320	92	178	226	387	149	231	
24	184	75	252	368	132	171	620	23	180	96	162	133	503	177	318	176	296	132	94	88	106	314	80	79	239	408	114	194	
25	244	202	236	205	52	91	80	170	154	133	297	285	208	335	198	31	344	191	110	122	63	91	82	165	212	213	211	296	
26	86	249	371	282	223	107	265	271	198	211	340	339	65	473	414	423	387	216	120	89	256	38	86	88	396	324	144	189	
27	78	97	138	172	214	143	321	357	235	103	356	323	61	497	337	331	152	16	99	100	224	82	91	133	222	212	75	111	
28	78	77	258	207	286	186	507	149	177	114	391	351	223	328	194	200	289	15	144	110	110	91	111	205	251	352	89	114	
29	27	84	82	139	263	86	170	61	167	183	156	115	365	186	153	156	243	9	75	59	82	87	58	75	237	378	46	97	
30	36	5	206	271	195	93	177	133	94	103	359	328	217	65	78	78	223	11	92	68	75	117	49	64	203	309	66	152	
31	44	46	135	121	62	38	80	75	64	75	89	89	135	137	236	218	100	13	48	35	61	82	25	30	106	116	20	47	
32	12	47	184	126	65	38	87	114	37	40	51	35	44	143	86	81	86	8	88	61	32	82	26	25	144	166	30	23	
33	11	135	89	25	36	21	79	23	19	26	16	26	180	93	93	93	69	14	61	23	87	43	57	13	97	94	18	31	
34																													
35																													
36																													
37																													
38																													
39																													
povp	362	270	273	266	364	327	318	258	247	265	333	320	339	348	342	344	322	269	277	244	297	309	235	332	363	385	269	252	
pr.	326		269		345		288		256		343		343		343		296		261		303		283		374		261		

Nadaljevanje na naslednji strani

Priloga G: Nadaljevanje iz prejšnje strani

Pranke	Skupina 13						Skupina 14						Skupina 15						Skupina 16						Skupina 17										
	DREVO 1		DREVO 66		DREVO 67		DREVO 81		DREVO 45		DREVO 49		DREVO 47		DREVO 21		DREVO 82		DREVO 13		DREVO 17		DREVO 16		DREVO 60		DREVO 79		DREVO 85						
	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P	1P	2P					
1	185	93	115	135	69	78	99	72	212	185	177	170	152	156	114	94	198	206	110	124	120	130	104	92	86	69	128	128	63	50	86	89			
2	377	110	169	155	85	79	38	52	90	75	320	569	530	583	73	74	122	138	68	48	239	247	102	98	30	51	64	59	26	53	109	84			
3	537	380	472	471	433	480	16	12	528	517	198	549	177	183	498	478	570	569	107	155	46	32	28	5	68	53	159	46	19	22	20	480			
4	370	633	364	375	454	419	119	108	405	366	544	87	234	208	394	415	617	615	289	339	511	552	77	110	546	552	195	68	16	30	51	9			
5	112	575	26	9	54	127	479	465	115	106	83	51	30	79	153	111	74	76	474	612	408	373	362	387	451	433	497	268	101	152	373	207			
6	308	20	178	177	48	172	303	328	52	49	292	318	25	28	395	450	320	328	230	375	44	24	407	407	48	74	650	372	636	520	20	356			
7	48	23	307	349	92	454	21	44	157	244	278	370	208	693	146	128	302	399	336	118	306	267	97	137	406	349	39	238	633	462	17	240			
8	237	398	173	264	699	387	279	205	330	346	406	583	366	594	176	247	120	380	101	471	66	33	40	38	120	92	28	138	70	19	323	13			
9	434	103	286	358	412	603	331	363	446	555	683	531	794	173	368	428	695	145	50	154	138	142	187	154	131	389	44	51	44	352	89				
10	451	608	370	489	562	670	200	160	521	636	589	681	836	707	146	432	697	685	258	166	130	237	247	267	475	414	322	117	230	169	201	29			
11	341	534	354	370	395	490	349	433	615	689	741	723	675	300	513	73	680	629	419	470	71	230	335	361	678	455	472	175	317	219	35	123			
12	657	507	368	447	537	659	195	132	412	439	800	865	595	506	345	304	615	502	289	533	356	50	270	325	378	308	457	152	219	149	39	213			
13	522	645	288	628	602	605	273	272	566	762	721	706	912	945	426	543	450	461	380	419	210	129	67	56	601	435	336	294	429	52	216	189			
14	555	422	403	539	304	601	158	219	702	745	592	657	1067	766	318	446	420	347	441	606	224	339	232	276	566	307	477	44	358	492	351	116			
15	506	475	374	424	284	563	119	188	438	644	580	615	913	619	550	417	297	391	438	570	172	221	288	353	684	380	453	310	652	255	25	241			
16	534	457	361	390	381	585	123	170	373	944	484	609	883	1072	432	384	366	350	370	545	295	107	307	319	567	355	502	474	573	465	248	216			
17	496	499	423	513	384	762	279	293	330	402	414	461	875	576	526	592	348	363	337	450	341	212	362	330	657	309	449	86	603	370	271	204			
18	339	549	331	492	375	559	331	355	384	289	475	664	540	500	377	244	331	319	331	475	353	475	481	290	612	345	417	442	356	431	280	180			
19	349	396	304	365	348	521	137	288	296	271	450	601	554	605	410	180	303	357	324	387	244	305	370	401	480	293	428	450	321	361	180	286			
20	514	377	344	426	347	539	118	361	286	363	661	872	560	503	443	125	352	558	394	268	201	344	367	357	222	350	371	508	373	459	174	214			
21	654	495	359	462	358	437	196	187	409	202	435	605	663	426	559	138	551	411	318	296	109	398	287	252	364	275	279	393	396	409	173	37			
22	447	686	352	421	245	388	614	263	274	370	381	447	595	252	678	305	441	293	468	322	229	409	329	251	749	303	322	320	373	306	237	154			
23	395	499	165	230	135	247	343	225	424	213	153	243	545	272	549	405	383	291	275	454	326	584	335	237	708	256	616	219	419	324	106	48			
24	247	422	174	188	101	209	121	161	241	264	110	213	275	388	363	364	300	213	386	299	318	385	608	300	653	145	391	179	549	40	31	21			
25	201	299	253	136	57	209	265	243	151	271	108	224	201	310	228	198	218	321	271	483	331	361	384	244	569	161	218	166	451	322	150	124			
26	332	161	163	111	89	163	293	254	114	399	129	226	406	331	142	212	345	286	193	398	272	392	345	242	354	147	32	200	372	422	15	14			
27	378	246	471	233	103	211	343	228	212	576	194	392	382	398	240	328	325	359	307	364	243	321	156	162	331	192	122	103	235	323	88	134			
28	286	349	224	149	33	80	300	69	251	506	146	342	279	282	176	252	381	492	288	660	191	341	119	61	513	265	110	100	304	381	55	289			
29	215	344	210	184	70	131	73	26	265	138	131	191	404	304	82	160	454	186	323	450	241	241	184	159	147	96	155	26	188	278	205	190			
30	125	245	139	110	68	104	32	142	290	465	88	121	267	99	144	279	224	31	295	366	176	163	216	266	122	38	135	49	342	324	173	24			
31	279	116	281	60	74	115	182	142	345	667	56	233	342	167	98	155	222	220	143	506	311	315	116	293	381	199	134	80	237	166	79	14			
32	101	61	131	60	72	103	286	29	170	310	96	128	100	120	103	165	82	93	183	348	211	327	88	222	233	170	117	111	320	287	26	75			
33	61	38	84	40	157	89	69	19	227	326	85	165	187	11	60	68	72	85	72	392	317	209	173	68	142	510	138	95	361	149	63	143			
34	47	39	54	308	104	19	31	221	143	19	226	288	20	118	154	81	77	56	67	109	70	47	117	576	219	68	41	342	233	129	113				
35																																			
36																																			
37																																			
38																																			
39																																			
povp	342	347	267	296	257	351	209	192	319	395	338	429	459	406	292	269	335	336	270	351	226	253	217	205	378	248	261	174	307	253	139	136			
prir.	345		281		281		304		357		384		384		432		281		336		310		239		211		313		217		280		137		