

# Ekonomiskie modeļi ātraudzīgo kokaugu audzēšanai



## Īscirtmeta ātraudzīgās koksnes izmantošana enerģētikā

**Madona, 28.02.2017.**

*Kristaps Makovskis  
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava" (LVMI Silava)  
kristaps.makovskis@silava.lv*

*SRCplus projektu (Īscirtmeta enerģētiskā koksne (SRC) vietējās piegādes ķēdēs un enerģijas ieguvei) atbalsta Eiropas Komisija programmas Saprātīga enerģija Eiropai (Intelligent Energy Europe) ietvaros. Autori ir pilnībā atbildīgi par šīs prezentācijas saturu. Tas neatspoguļo Eiropas Savienības viedokli. Ne Konkurētspējas un inovāciju izpildaģentūra, ne Eiropas Komisija neatbild par jebkādu šeit ietvertās informācijas tālāku izmantošanu. SRCplus projektu īsteno no 2014.gada marta līdz 2017.gada aprīlim (Līguma Nr.IEE/13/574).*



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union



# Potenciālās zemes





# Ekonomiskie modeļi

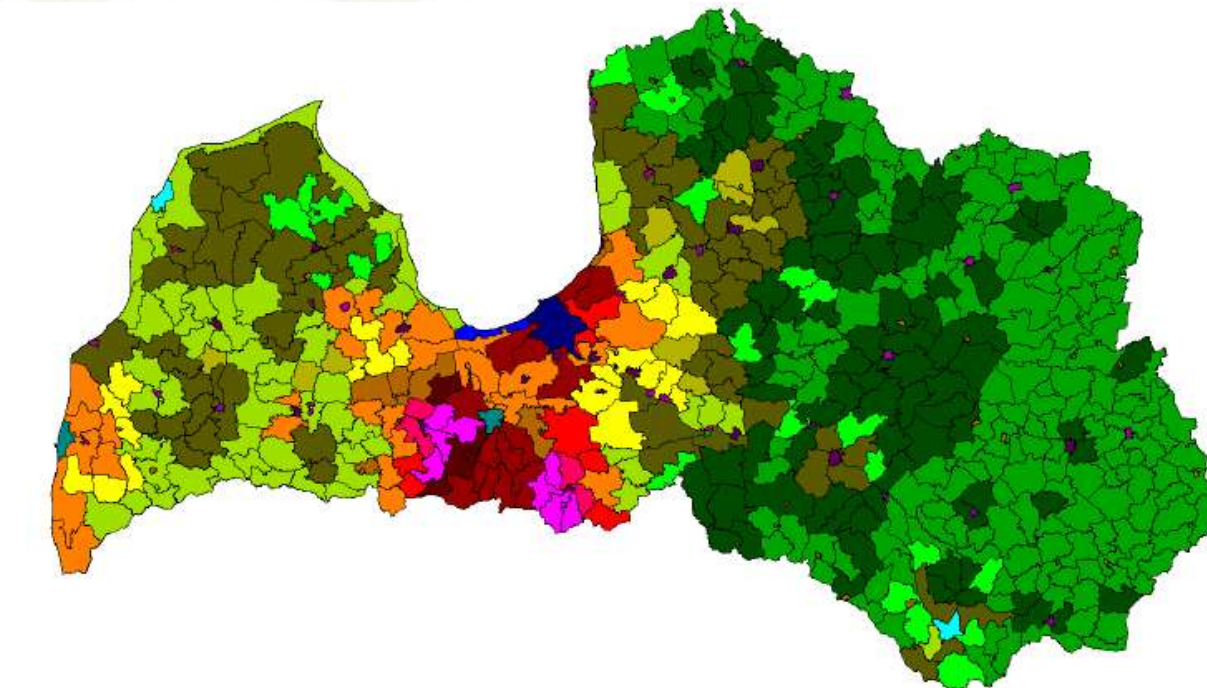


- Agromežsaimniecības sistēmas
- Kārklu plantācijas
- Hibrīdās apses plantācijas
- Papeļu plantācijas



Foto: S. Rancāne. K. Liepiņš

# Ekonomiku ietekmējošie faktori





# Agromežsaimniecības sistēmas



- Apses
- Papeles
- Daudzgadīgie zālāji
- Zālaugu rotācija – 5 gadi





# Agromežsaimniecības sistēmas - Latvijā



Auzeņairane  
(*x Festulolium pabulare*)



Miežabrālis  
(*Phalaris arundinacea*)



Galega  
(*Galega orientalis*)



Hibrīdā apse  
(*Populus tremuloides x Populus tremula*)

# Agromežsaimniecības sistēmu ierīkošana un uzturēšana



Pakalpojumi	Cena, EUR	M.v.	Pakalpojumi	Cena, EUR	M.v.
Aršana	50.21	ha	Sēklu žāvēšana	0.04	kg
Diskošana	31.47	ha	Transports 1,5 - 10 t	0.79	km
Kultivēšana	28.09	ha	Transports > 10 t	0.91	km
Sēšana	27.78	ha	Herbicīdi	30.00	ha
Pļaušana	36.53	ha	Mēslojums	200.00	ha
Smalcināšana	58.87	ha	Apses stādīšana	120.00	ha
Sēklu tīrīšana (Galega)	0.11	kg	Sēklu tīrīšana (Mieža brālis)	0.12	kg
Agrotehniskā kopšana	70.00	ha	Sēklu tīrīšana (Auzene)	0.09	kg
Mēslojuma izkliešana	20.00	ha	Apses stādi	512.00	ha
VPM	61.00	ha			

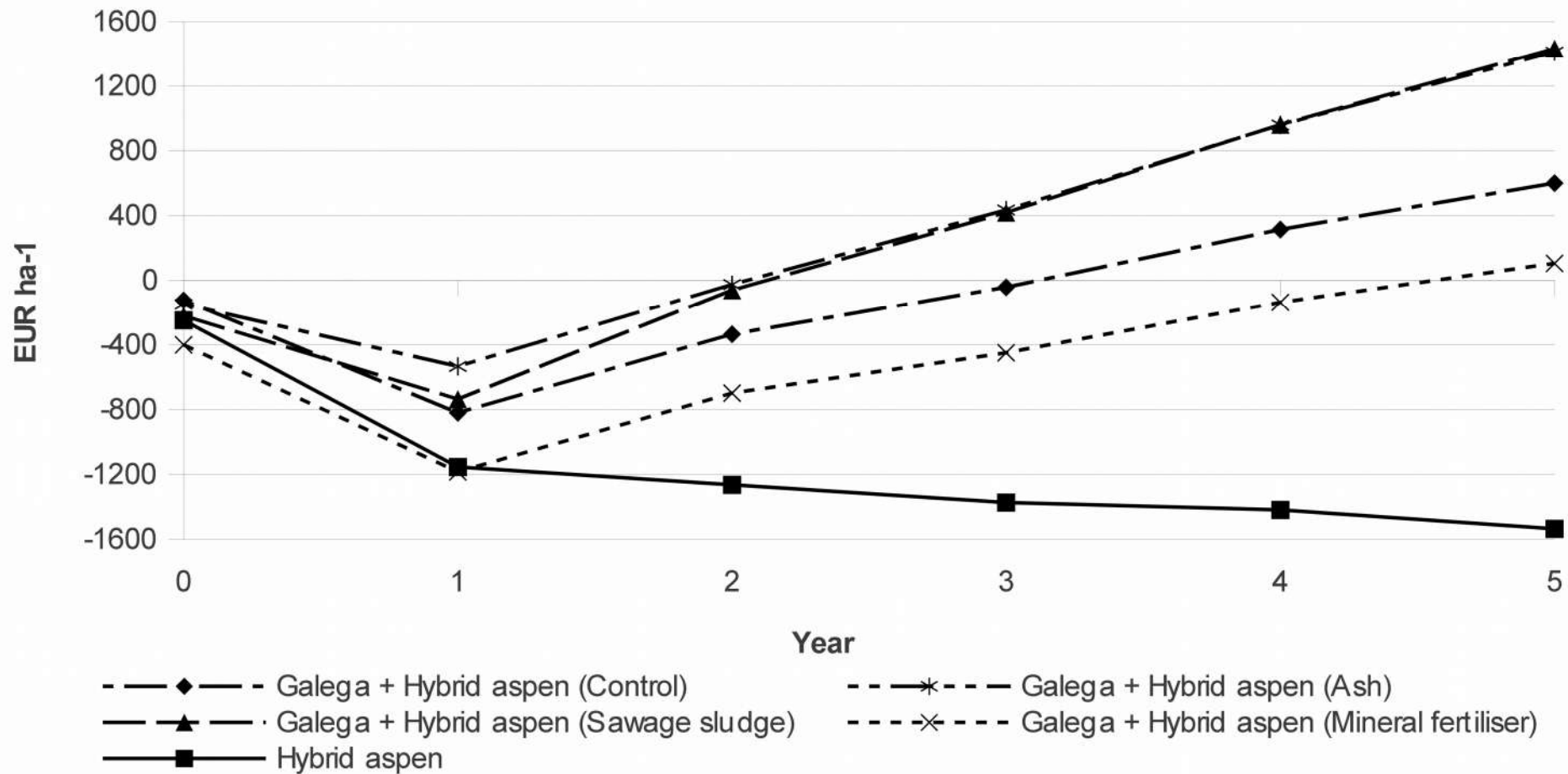
# Daudzgadīgo zālaugu sēklu ražas agromežsaimniecības sistēmās 1. un 2. gadā, kg ha<sup>-1</sup>



Mēslojums	Miežabrālis	Miežabrālis	Auzeņairene	Auzeņairene	Galega	Galega
	1. gads	2. gads	1. gads	2. gads	1. gads	2. gads
Kontrole	129	197	1176	202	142	427
Minerālmēsli	225	436	1539	278	185	535
Notekūdeņu dūņas	304	373	1451	191	276	444
Pelni	241	282	1296	220	372	568
<b>Vidējais rādītājs</b>	<b>225</b>	<b>322</b>	<b>1365</b>	<b>223</b>	<b>244</b>	<b>493</b>



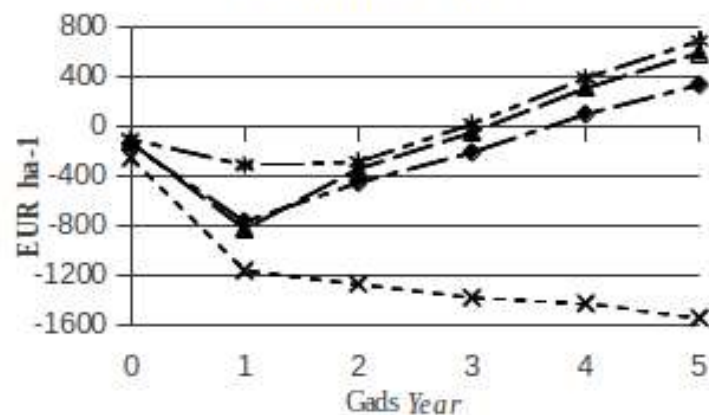
# Agromežsaimniecības sistēma ar Galegu un hibrīdo apsi dažādos mēslojuma veidos



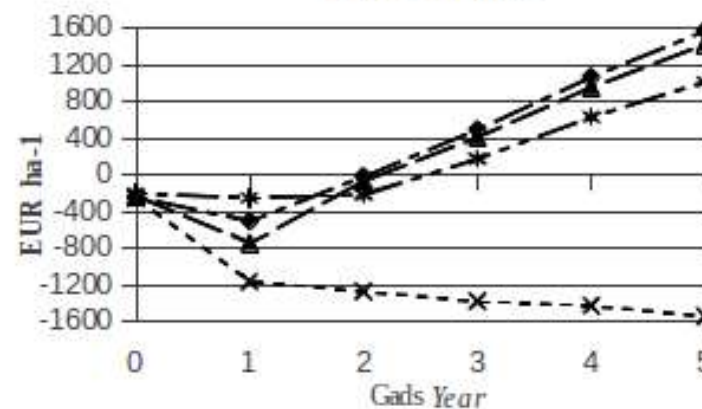
# Agromežsaimniecības sistēmas ar hibrīdo apsi un daudzgadīgajiem zālaugiem



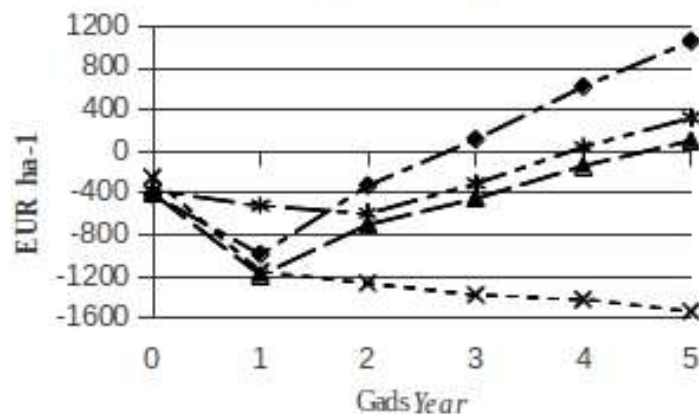
Kontrole Control



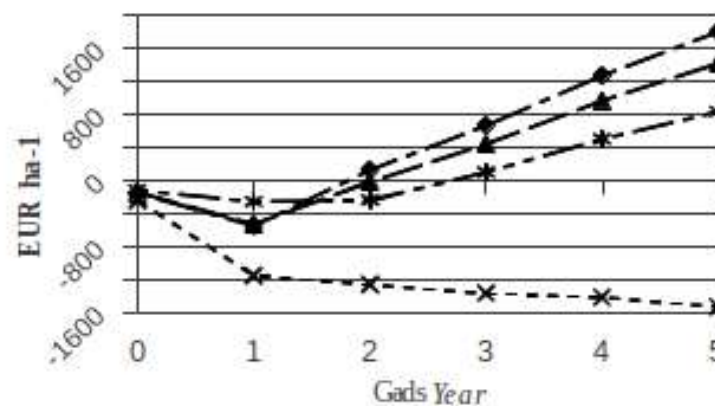
Dūņas Sludge



Minerālmēsli Fertilizer



Pelni Ash



---◆--- Miežbrālis + Hibrīdā apse    ---★--- Auzējāirene + Hibrīdā apse    ---▲--- Galega + Hibrīdā apse    ---×--- Hibrīdā apse

---◆--- Reed canary grass + Hybrid aspen    ---★--- Festulolium + Hybrid aspen    ---▲--- Galega + Hybrid aspen    ---×--- Hybrid aspen



# Kārķļu plantāciju apsaimniekošanas modeļi



An Economic Analysis Tool for Willow Short-Rotation Coppice Plantations for Wood Chip Production



Photo: Lawrence Smart



Photo: Timothy Volk



Photo: Timothy Volk



Photo: Thomas Buchholz

Project Name	
Location	
Acres (min. 20)	20

© 2007 The Research Foundation of State University of New York  
We acknowledge support of NYSDERA, USDA CSREES, and the State of New York, Dept. of Agriculture and Markets

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	KĀRKĻI (1ha)												
2		Laiks		0-25 gadi			0 gadi			1-4 gadi			5-8 gadi
3				Viss aprites cikls			Plantācijas ierīkošana			1. aprites cikls			2. aprites cil
4		Mēra vienība	Daudz.	Cena, Ls	Kopā, Ls	Daudz.	Cena, Ls	Kopā, Ls	Daudz.	Cena, Ls	Kopā, Ls	Daudz.	Cena, Ls
5	lejņēmumi												
6		Sausnās tonnas	150	33	4950				30	33	990	30	33
7	Kopā (1)				4950						990		
8													
9													
10													
11	Manīgās izmaksas												
12	Izejvielu izmaksas												
13	Stādāmāterāls	gab.	13000	0,05	650			13000	0,05	650			
14	Mēslojums												
15	NPK 7.19.29	kg	200	0,40	79			200	0,40	79			
16	Amonija nitrāts	kg	100	0,22	22			100	0,22	22			
17													
18	Augu aizsardzība												
19	Herbicīdi		1	20	20	1	20	20					
20	Kopā (2)				771			20			751		
21													
22													
23	Mašīnu un roku darba operācijas												
24	Notekūdeņu dūņu transports	tonnas	200	3	560	40	3	112				40	3
25	Notekūdeņu dūņu izkliešana	tonnas	200	2	370	40	2	74				40	2
26	Minerālmēslu izkliešana	reizes	1	11	11	1	11	11					
27	Aršana	reizes	2	35	71	1	35	35					
28	Diskošana	reizes	1	22	22	1	22	22					
29	Kultivēšana	reizes	1	21	20	1	20	20					
30	Stādīšanas izmaksas	reizes	1	95	95				1	95	95		
31	Pļaušanas izmaksas	reizes	5	137	685				1	137	137	1	137
32	Transportēšanas izmaksas	t. saunas	40	6	224				8	6	45	8	6
33	Agrotehniskā kopšana	reizes	2	40	0				2	40	80		
34	Atvašu pļaušana	reizes	1	50	50				1	50	50		
35	Zemes izmaksas		20	6	120				4	6	24	4	6
36	Kopā (3)				2228			275			431		

Available: <http://www.esf.edu/willow/download.htm>

# Kārklu plantāciju modelis



leguldījums			
<b>Vispārējā informācija</b>			<b>CSUNY608</b>
Platība	ha	10	10
Plantācijas mūža ilgums	gadi	20	22
Vidējais biomasas pieaugums	sausnas t.1/ha/gadā	8	12
Aprite cikls	gadi	4	5
Tehnikas apgriešanās un pārvietošanās ceļi	% no platības	8%	8%
Zemes izmaksas (nodokļi, noma) un apdrošināšana	EUR/ha/gadā	6	85
Platību maksājumi	EUR/ha/gadā	61	0
Platību maksājumu saņemšanas ilgums	gadi	20	0
Biomasas iepirkuma cena	EUR/m <sup>3</sup>	7	15



# Kārķļu plantāciju modelis



## Finanšu analīze

Pašreizējā neto vērtība (NPV) reāli

NPV optimistiski (Ie.+10%; Iz.-10%)

NPV pesimistiski (Ie.-10%, Iz.+10%)

Iekšējā procentuālā atdeve (IRR)

## Izmaksas, ienākumi un izdevumi

Vidējās izmaksas uz vienu hektāru

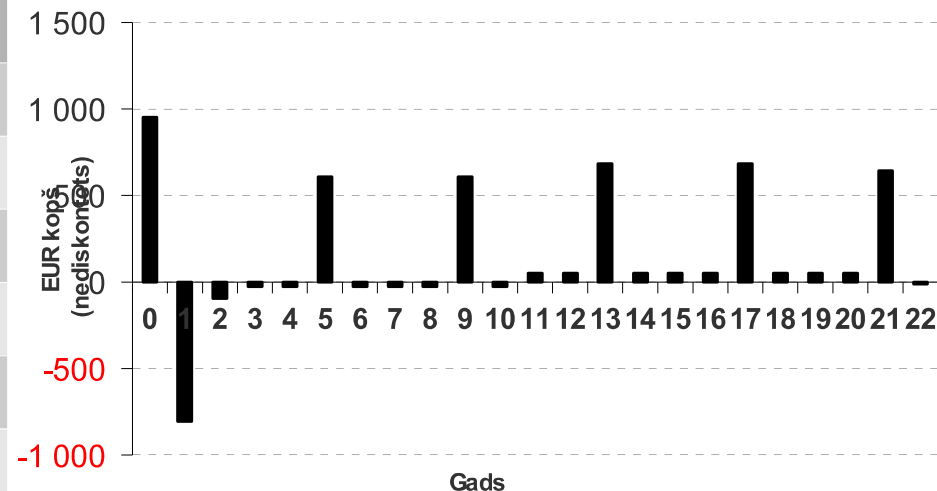
Vidējie (bruto) ieņēmumi uz vienu hektāru

Vidējā (neto) peļņa uz vienu hektāru

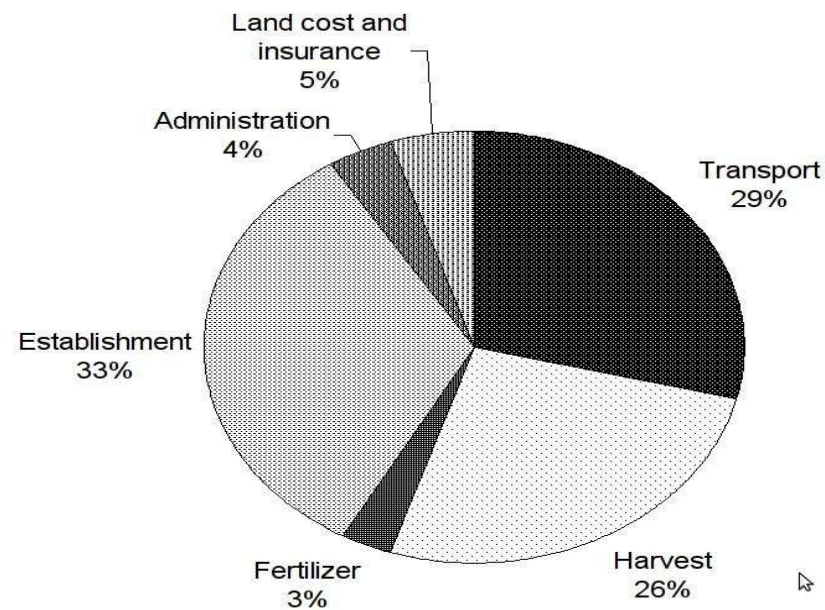
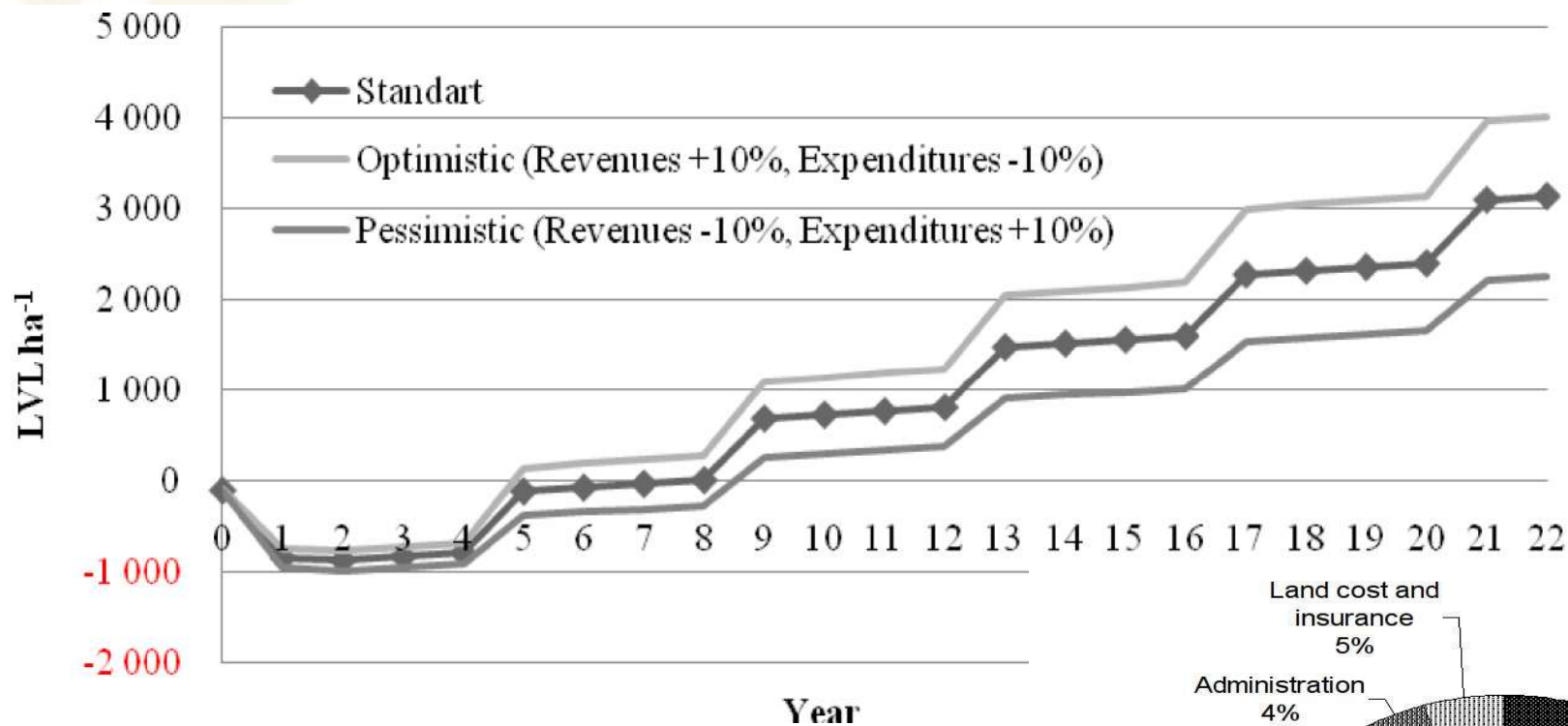
Vidējās izmaksas par vienu tonnu

Vidējā (neto) peļņa par vienu tonnu

Biomassas iepirkuma cena



# Rezultāts





# Hibrīdās apses un papeles plantāciju modeļi



	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Plantācijas platība	10			NPV	5417,10	EAI	234,36													
Ražojošā platība	10			LEV	12380,89	RR	5,1%													
Procentu likme	3%			B/C ratio	1,43946															
Papīrmalkas plantācija																				
Gads			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Augsnes pirmreizējā sagatavošana</b>																				
Apauguma novākšana*	eur/ha	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nezāļu iznīcināšana miglojot	eur/ha	200,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kimikālijas (Klīnīc 360) 3 litri	eur/ha	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Augsnes aršana**	eur/ha	760,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Augsnes komb.apstr.(šūķe+kultivators vai diski)**	eur/ha	416,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kopā:</b>		<b>2208,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Plantācijas ierīkošana</b>																				
Stādmateriāls	eur/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stādīšana	eur/ha	0	880	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Individuālie koku aizsardzības līdzekļi (Caurule)	gab.	0	3190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Žoga izmaksas (Platbām virs 10 ha)	eur/ha	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Žoga noņemšanas izmaksas	eur/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	430	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kopā:</b>		<b>0</b>	<b>4070</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>430</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ilggadējās uzturēšanas izmaksas</b>																				
Zemes nodoklis	eur/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zemes noma	eur/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Administratīvie izdevumi	eur/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zāles plaušana 3 gadus	eur/ha	0	500	500	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apauguma novākšana izmantojot krūmgriezi	eur/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mēslošana	eur/ha	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelveidīgo grauzēju iznīcināšana	eur/ha	0	500,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizsardzība ar repelentu	eur/ha	0	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0
Repelenta smidzināšana	eur/ha	0	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0
Aizsardzība ar Cervačolu	eur/ha	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0
Cervačola uzklāšana	eur/ha	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kopā:</b>		<b>0</b>	<b>1700</b>	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Mežsaimnieciskie pašakumi</b>																				

- Zāģbaļķu plantācijas
- Papīrmalkas plantācijas
- Enerģētiskās koksnes plantācijas

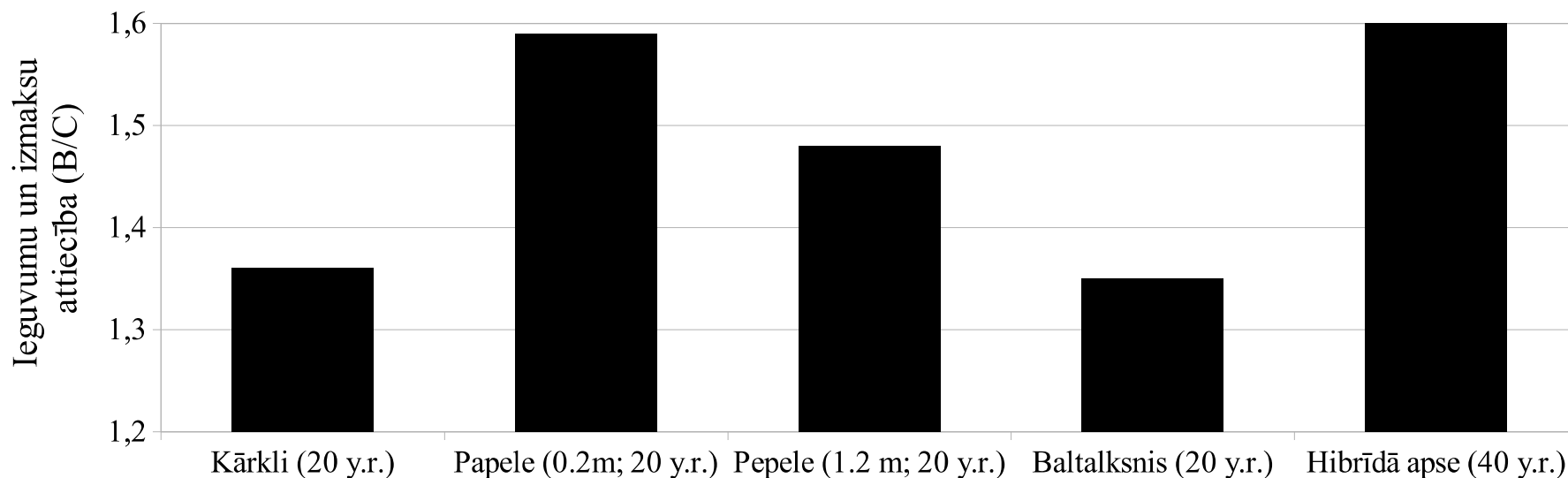
# Hibrīdās apses un papeles plantāciju modeļi



Reālistiskais scenārijs	NPV	B/C ratio	IRR
Zāģbaļķu plantācija	30 620,33	3,12	8,60%
Zāģbaļķu plantācija ar kopšanu	34 966,63	2,91	9,06%
Pāpīrmalkas plantācija	5 417,10	1,44	5,15%
Energētiskās koksnes plantācija	-64,30	0,00	0,00%

- Zāģmateriālu cenas
- Kopšanas intensitāte
- Sortimentu sadalījums
- Audzēšanas ilgums

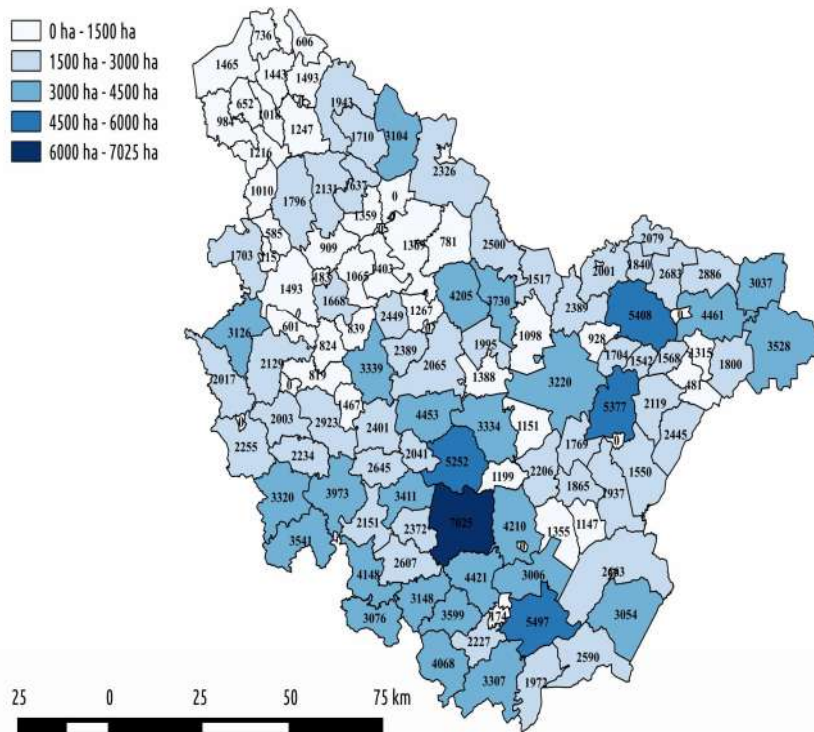
# Koku sugu izvēle izstrādātās kūdras atradnēs balstoties uz modeļiem



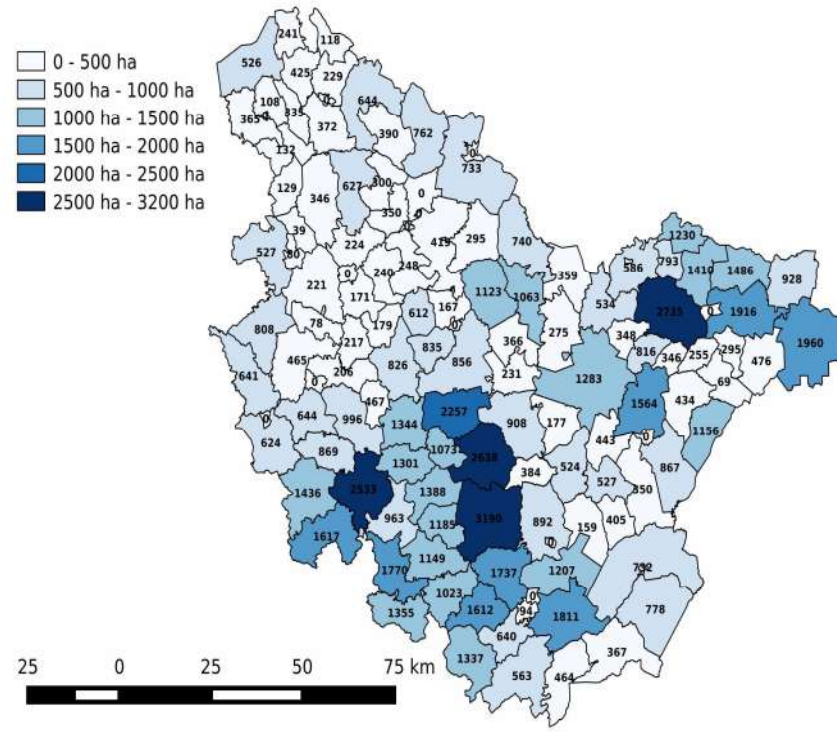
- Izvēlēties piemērotāko koku sugu
- Izvēlēties piemērotāko stādmateriāla veidu
- Izvēlēties piemērotāko plantācijas rotācijas ilgumu



# Koku sugu izvēle vadoties no pieejamās platības



**< 38 balles**



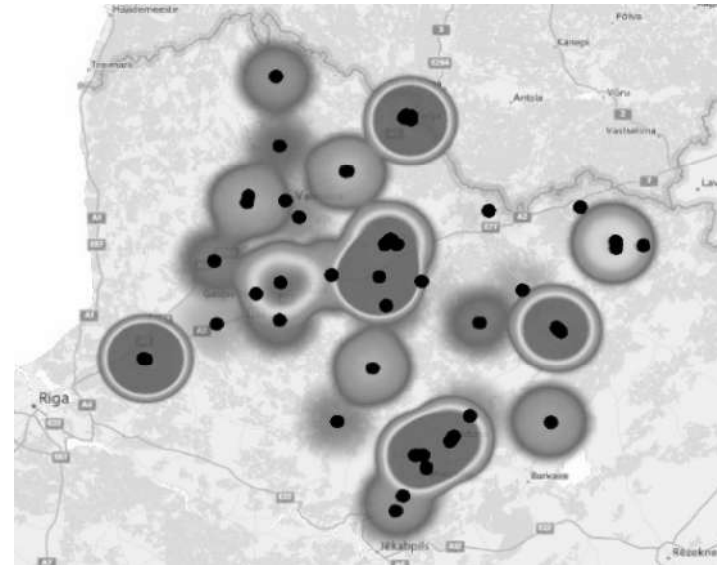
**< 25 balles**

Platības auglība ietekmē koku sugu izvēli un plantācijas aprites ilgumu!

# Produkta tirgus



Šķelda - 178 000 t/sausnas



Šķeldas patērētāji



Malka - 56 000 t/sausnas



Šķeldas kvalitāte



# Paldies par uzmanību!

---

