

# ДРВЕН ЧИПС ДОБИЕН ОД КРР ЗА ОГРЕВ



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



## КВАЛИТЕТ НА ДРВЕН ЧИПС

Откако КРР плантажата ќе се собере, добиената биомаса треба да биде складирана пред да се употреби за сопствени потреби или пред да биде продадена.

Дрвениот чипс, гранки, стебла и помали парчиња дрвна биомаса, може да се складираат на краевите од самите плантажи, или да се донесат на места од каде понатака ќе се користат.

Содржаната вода во дрвото, или влагата присутна во дрвната биомаса, претставува многу важен параметар за квалитет. Со воздушно – сушење, содржината на влагата може да се намали од 50-55% до околу 30% за неколку месеци.



Содржана вода во дрвото, класифицирана во четири категории

Категорија	w (содржина на вода)
Апсолутно суво дрво	0%
Воздушно исушено дрво	15%-20%
Складирано дрво	< 30-35%
Свежо дрво	> 50%



## **Складирање на свежо дробено дрво за долг период е многу тешко заради следните ризици**

- 1 Губење на биомаса: 2-4% загуба месечно заради тековните биолошки процеси и распаѓањето.
- 2 Ризик по здравјето: појава на габични спори кои имаат негативно влијание врз здравјето.
- 3 Квалитет: зголемување на количеството влага во незаштитени купови заради врнежи и појава на кондензација на врвот на купот.
- 4 Технички ризици: Замрзнат дрвен чипс во грутки кои тешко се употребуваат и можат да предизвикаат оштетување на опремата.
- 5 Спонтано согорување: Микробиолошките процеси ја зголемуваат температурата во купот која може да предизвика согорување.
- 6 Влијание врз животната средина: Може да се појават непријатни мирисби во околината, а течните исцедоци може да предизвикаат загадување на водните тела.





Дрвениот чипс од воздушно сушено дрво со количество на влага од околу 30%, може релативно полесно и побезбедно да се складира во купови на отворено. Со покривање на куповите или нивно ставање под стреи, се врши превенција од зголемување на количеството влага после врнежи. Исто така свежиот дрвен чипс може да се складира под покрив и понатаму да се остави да се суши до 30% присуство на влага. При тоа потребна е добра вентилација и мешање на дрвениот чипс со погодна машина, со цел да се избегне гниење и само-согорување.

Идеалното количество на вода во дрвениот чипс би било на ниво под 20%. Според Европските стандарди, дрвениот чипс е класифициран во 5 категории (количество влага на влажни основи) (M20, M30, M40, M55, M65)

Парчињата од дрвениот чипс се мали, па ако содржината на вода е висока, тогаш е можна појава на микроорганизми и зголемување на температурата. Тоа предизвикува процес на гниење.



Колку е повисоко количеството на вода во дрвениот чипс , толку е помала енергетската ефикасност при неговото согорување во печки поради тоа што дел од енергијата е „изгубен“ за испарување.

Ако дрвото е исушено, тогаш неговата вредност за греење е повисока (4.3 kWh/g). Ако станува збор за свежо или водено дрво, неговата вредност за греење е помала (1.5 kWh/g).

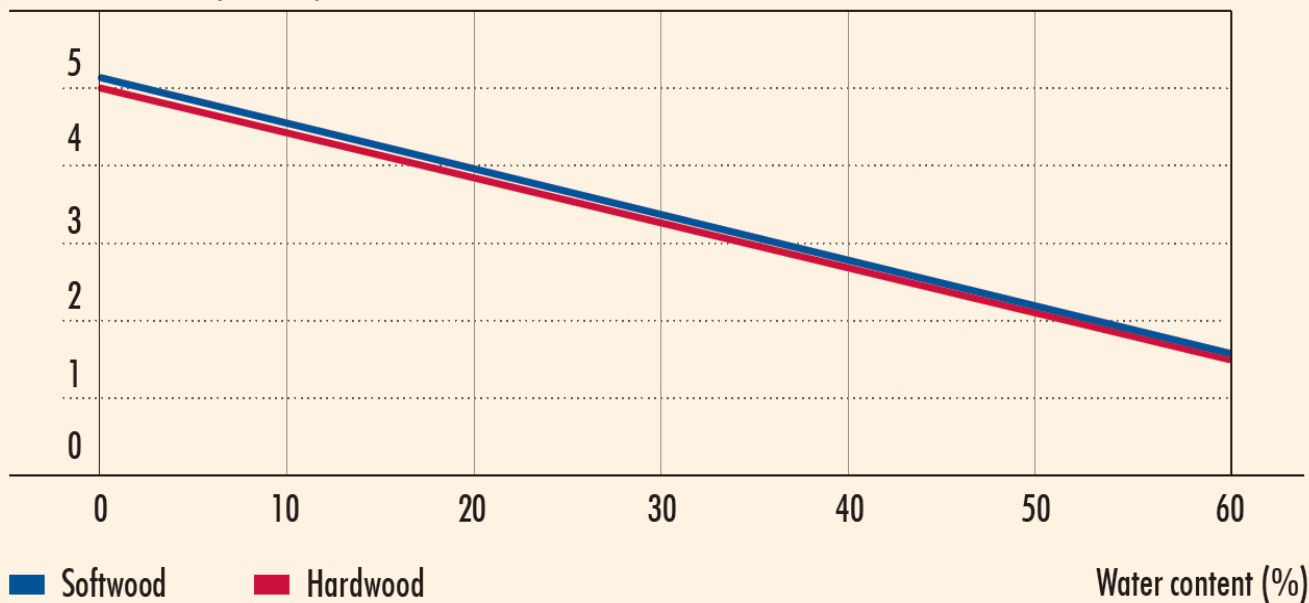
Релацијата меѓу вредноста на дрвото во однос на присутната количина на вода во него е обратно пропорционална.

Повисоко количество вода, значи пониска грејна вредност.



**Грејна вредност на дрвото во однос на содржината на вода во него**  
 Heating value = Грејна вредност; Softwood = меко дрво, иглолисно;  
 Hardwood = цврсто дрво; Water content = содржина на вода

Heating value  $H_v$  (kWh/kg)



Постојат различни софистицирани технологии за сушење. Дрвениот чипс најчесто се суши во „сушални со полнење“ кои може да бидат контејнери, приколки или простории за складирање низ кои се пушта топол воздух.

Контејнерите или приколките обично имаат дупло дно со решетки или цевки низ кои се пушта топол воздух. Често, земјоделските приколки се само-адаптирани, што е значително евтино решение. Во вакви контејнери и приколки, дрвениот чипс не се меша и тоа резултира со нехомогено и неконтролирано сушење.

Пософистицирани сушални се таканаречените „Сушални со полнење и мешање“. Низ дуплото дно во нив се пушта топол воздух, при што постои механизам кој континуирано или во серии го меша дрвениот чипс неколку пати во спротивен правец.

Во „сушална на движечка лента“ дрвениот чипс континуирано и рамномерно се става на лента преку комора за дотурање на перфорирана лента. Лентата која е најчесто во хоризонтална положба, го носи продуктот низ сушалната која може да е поделена на неколку ќелии. Во ќелиите струи топол гас преку водениот продукт и го суши. Секоја ќелија може да е опремена со вентилатор и адаптирана според бараните услови. Идеален и евтин извор на топлина за сушење е отпадната топлина, на пример, од индустриски процеси или од центри на биогаз.



## Технологии за сушење и нивни основни карактеристики

Тип на сушална	Карактеристики
<b>Сушални со полнење</b>	Топол воздух струи низ материјалот во хоризонтални или вертикални контејнери, низ силоси, или приколки. Тоа е една од наједноставните сушални каде материјалот не се меша, а исто така е најевтино и најпогодно решение за мали капацитети.
<b>Сушални со полнење и мешање</b>	Топол воздух се пушта низ дуплото дно (со решетки) во производот. Механизмот за мешање, го меша и преместува материјалот.
<b>Сушална на движечка лента</b>	Топол воздух го суши материјалот кој полека се движи заедно со лентата на која е нанесен. Трошоците за инвестирање во ваков тип на сушална се релативно високи.





Контејнер со цевки за топол воздух  
во централа за биогаз



Сушална на приколка со отпадна топлина од  
централа на биогаз







Сушална со мешање инсталирана во централа на биогаз



Вентилација во подот на објектот за складирање



Идеален објект за складирање на дрвен чипс



## Погоден метод за сушење на дрвен чипс, добиен од КРР

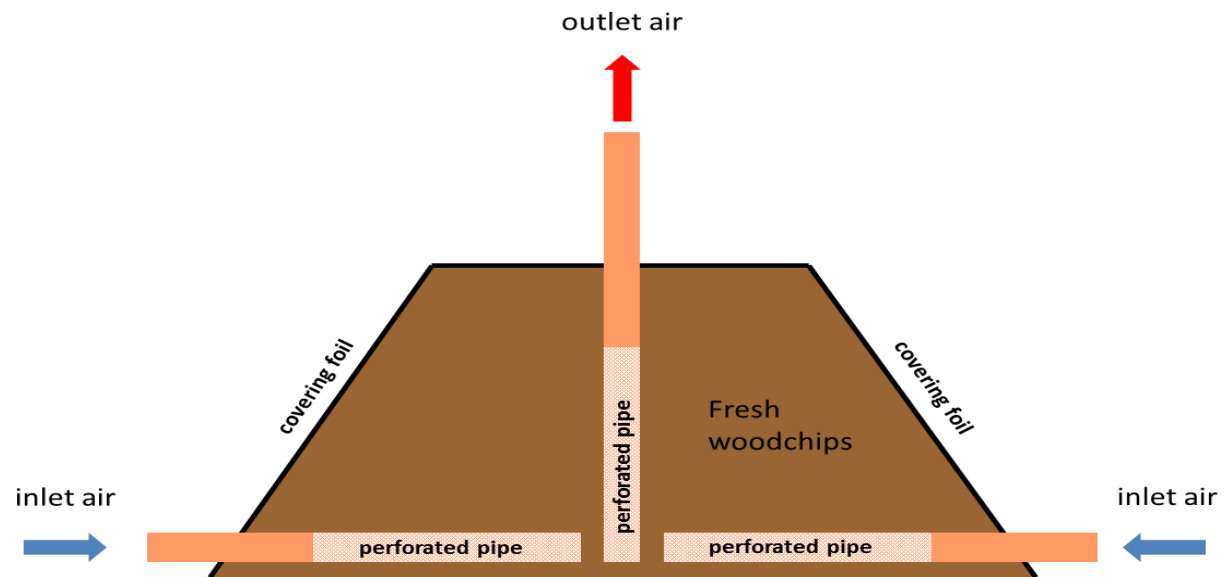
Системот се базира на принципот на складирање на свежиот и влажен дрвен чипс во купови каде самостојно се загрева. Преку перфорирани цевки со отвори кои се спроведени во долниот дел на купот, се пушта воздух, а преку вертикално поставена цевка како оџак се ослободува топлиот воздух загреан од дрвениот чипс. Ова е ефективен метод на вентилација за сушење без дополнителни вложувања. Содржаната вода, со користење на овој систем може да се намали на 30% за три месеци. Купот со дрвен чипс може да се направи и во плантажата или на местото каде дрвениот чипс се користи.





## Шема за сушење на дрвен чипс во куп со поставена вентилација

- perforated pipe = цевка со отвори
- inlet air = довод на воздух
- outlet air = излез на воздух
- covering foil = фолија за покривање
- fresh woodchips = свеж дрвен чипс



Тежина по рефус  $m^3$  дрвен чипс од КРР видови и останати видови ( просечни типични вредности; реалните вредности зависат од неколку фактори)

Содржина на вода [%]	0	15	20	30	50
	<b>Маса [kg]</b>				
<b>Топола (КРР)</b> (густина 353 kg сува материја/цврст $m^3$ )	164	145-174***	181**	203** 167-200***	284**
<b>Врба (КРР)</b> (густина 420 kg сува материја/цврст $m^3$ )	168*	181-217***	181**	208-250***	n.a.
<b>Бреза (КРР)</b> (густина 530 kg сува материја/цврст $m^3$ )	n.a.	177-212***	n.a.	204-245***	n.a.
<b>Багрем (КРР)</b> (густина 750 kg сува материја/цврст $m^3$ )	n.a.	264-317***	n.a.	304-365***	n.a.
<b>Смрека (не е КРР)</b> (густина 379 kg сува материја/цврст $m^3$ )	151	178	189	216	302
<b>Бука (не е КРР)</b> густина 558 kg сува маса/цврст $m^3$ )	222	261	278	317	444



## Квалитет на дрвен чипс

Во зависност од намената за која ќе се користи, се бара различен квалитет на дрвениот чипс (Слика 56, Слика 57). Клучните параметри за квалитет на дрвениот чипс се следните:

**Влага/содржана вода:** Пониско количество содржана вода, повисока грејна вредност.

**Хомогеност и големина на дрвен чипс:** Димензиите на дрвениот чипс треба да одговараат на системите во кои се употребуваат и да се погодни за ракување.

**Содржина на фини честички:** овие честички (прашина) се ризични за здравјето.

**Форма на дрвениот чипс:** парчињата дрвен чипс треба да се остри и мали со цел да се зголеми густината и да се обезбеди непречено снабдување на системот.

**Потекло:** одржливоста на обработката и системот на управување; колку е поблиско потеклото на дрвениот чипс до крајниот корисник, помали се растојанијата за транспорт и помала е емисијата на CO<sub>2</sub> при транспорт.

**Содржина на пепел:** пониско содржано количество на пепел, повисок енергетски резултат и најмалото количество на пепел треба да се отстрани.

**Загадувачи:** дрвениот чипс не трба да содржи нечистотии (земја, камења).

**Состав:** поголемо количество на дрво а помалку кора, помала содржина на лисја и мали гранки, поголем квалитет како енергетско гориво.



Главен критериум за квалитетот на дрвениот чипс, претставува содржаното количество на вода. За дрвен чипс добиен од КРР, содржаното количество на вода главно зависи од бербата и бербените практики, логистиката и процедурата за сушење.

Хомогеноста и големината на дрвениот чипс, содржината на честички и формата на дрвениот чипс, главно зависат од опремата за берење и применетите технологии за берба. Од начинот на бербата како и од видот на складирање, зависи содржината на загадувачи во дрвениот чипс.

Доколку дрвениот чипс се складира во полето на самата плантажа, ризикот дека ќе содржи повеќе делови од загадувачи е поголем. Составот и содржината на пепел главно зависат од стилот на обработката и засадените видови. Дрвениот чипс добиен од КРР има повисоко количество на пепел ако постојат повеќе гранки и кора отколку дрво и ако стеблата и корените имаат релативно мали дијаметри.



Со цел да се обезбеди квалитет на дрвениот чипс, се користат стандарди. Европскиот комитет за стандардизација (CEN), постави стандарди за својствата на дрвениот чипс, брикети, огревно дрво и пелети, а исто така и за методите на тестирање, правила за конверзија и осигурување на квалитетот. Стандардите беа изменети во 2014 и поставени како меѓународни ISO стандарди (Меѓународна организација за стандардизирање). Следните стандарди се однесуваат за биогорива добиени од дрво:



**ISO 17225-1:2014-09 (former EN 14961-1:2010) Спецификација на гориво и класи – Дел 1: Општи барања**

**ISO 17225-2:2014-09 (former EN 14961-2:2011) Спецификација на гориво и класи – Дел 2: оценка за пелети од дрво**

**ISO 17225-3:2014-09 (former EN 14961-3:2011) Спецификација на гориво и класи – Дел 3: оценка за брикети од дрво**

**ISO 17225-4:2014-09 (former EN 14961-4:2011) Спецификација на гориво и класи – Дел 4: оценка за дрвен чипс**

**ISO 17225-5:2014-09 (former EN 14961-5:2011) Спецификација на гориво и класи – Дел 5: оценка за огревно дрво**





Свеж дрвен чипс од врба КРР во Шведска



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



Целта на ISO 17225 сериите е да се обезбедат недвосмислени и чисти принципи за класификација на цврсти биогорива; да служи како алатка за овозможување на ефикасна трговија со биогорива; да обезбеди добро разбирање и доверба помеѓу продавачот и купувачот, како и да послужи како алатка за комуникација со производителите на опрема и механизација. Исто така ги олеснува процедурите за добивање на дозволи од институции и известувања (ISO 2014).

Во следната табела, даден е пример за изгледот на декларацијата за дрвен чипс од страна на Alakangas (2009), специфицирано според EN 14961-1 нормативни параметри за димензија (P), влага на влажна основа (M), пепел (A), како и информативни параметри за густината (BD), калорична вредност (Q), сулфур (S), азот (N) и хлор (Cl).





## Пример за декларација на производ - дрвен чипс

EN 14961-1		
<b>Општи податоци</b>	Производител	ЕАА Биогорива
	Локација	Jyväskylä, Финска
	Потекло	1.1.1.1 and 1.1.1.2 (Цело дрво)
	Форма за тргување	Дрвен чипс
<b>Нормативна</b>	Квантитет (t)	4.00
	Димензии	P45A
	Влага, w-%	M35
	Пепел, w-% сув	A1.5
<b>Информативна</b>	Густина, kg/m <sup>3</sup>	BD250
	Нето калорична вредност по примање, MJ/kg	Q11.5
	Сулфур, w-% сува база	0.05
	Азот, w-% сува база	N0.3
	Хлор, w-% сува база	Cl0.03



## Опции за употреба на дрвен чипс

Во следната листа се наведени опциите за тоа каде се искористува дрвениот чипс:

- За **мали печки** и системи за греење (помали фарми или неколку домаќинства)
- За **поголеми печки и системи за греење** (за микро централно греење во неколку поврзани домаќинства)
- За **комбинирана топлинска и електрична енергија** (CHP) со дрвен чипс (ORC циклуси, парни турбини)
- За **гасификација** т.е добивање на гас.
- За **согорување** на дрвен чипс во големи електрани (на база на фосилни горива)
- Како **суровина за био-рафинирачки процеси** (пр. пиролиза, гасификација, печење, биохемиска конверзија етанол, био пластика)
- За натамошно **процесирање во пелети** за различни намени
- За **декоративни апликации**: Како декоративна прекривка во градинарството и одржувањето на парковите, во леглата на животните, како субстрат во производството на печурки, како структурен материјал за био филтри или како покривка за игралишта





Втора генерација на постројка за етанол, АВЕНГОА во Шпанија



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





Мал гасификатор во контејнер (лево) и за време на производство (десно), во компанијата „SpannerRE<sup>2</sup>“





Пресување на пелети (лево) и високо-квалитетни пелети (десно)



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





## **Согорување на дрвен чипс и пелети**

Согорувањето на дрвен чипс и пелети како основна енергетска пракса се користи за добивање на топлотна енергија.

Биомасата од растенија е составена од јаглерод(C), водород(H) и кислород (O). Процентот на јаглерод ја определува енергијата ослободена за време на согорувањето (оксидацијата).

Водородот содржан во цврстата биомаса дава енергија кога согорува. Заедно со јаглеродот ја определува топлотната вредност на сувото гориво.

Кислородот само го поддржува процесот на согорување и нема влијание на енергетскиот состав на горивото.



Технологијата за греење со дрвен чипс и пелети е развиена и практикувана од многу произведувачи. Таа се состои од бункер за складирање, систем за хранење, котел за биомаса, издувен систем и систем за дистрибуција на топлината (често вклучен и тампон резервар).

Инвестицијата во котел за дрвен чипс или за пелети, често е повисока од инвестицијата во котел за фосилно гориво, но често трошоците за гориво се пониски, па за долгорочен период поекономични се котлите на дрвен чипс и пелети.



## Карактеристики на согорување на цврси горива

Тип на гориво	LHV [MJ/kg]	HHV [MJ/kg]	Количество на пепел [%]	Пепел, точка на омекнување [°C]
Дрво од топола	18.5	19.8	1.8	1,335
Дрво од врба	18.4	19.7	2.0	1,283
Дво од бука	18.4	19.7	0.5	/
Смрека	18.8	20.2	0.6	1,426
Кора (зимзелена)	19.2	20.4	3.8	1,440
слама	17.2	18.5	5.7	998
жито	17.0	18.4	2.7	687
Камен јаглен	29.7	/	8.3	1,250
Лигнит	20.6	/	5.1	1,050







Мал систем за греење со дрвен чипс (24-50 kW греен капацитет) со котел (лево), систем за дотур (средина) и склад за дрвен чипс (десно)



Средна големина на систем за греење со дрвен чипс (3,000 kW греен капацитет) со котел (десно) и резервоар (лево)



ORC систем (1,520 kWel) (Grünfüttertrocknungsgenossenschaft Kirchdorf a.H. eG) во Германија

Системот (ORC) може да се користи за производство и на електрична енергија. Овој систем претставува термодинамички процес кој го придвижува генераторот за производство на електрична енергија. Во споредба со останати CHP системи, како системот за гасификација на пример, ORC процесот обично се користи на многу повисоко ниво.

Дури и на повисоко ниво, дрвениот чипс или индустриските пелети при согорувањето се комбинираат, често со камен јаглен или лигнит. Често генерираат електрична енергија во парни турбини. Овие постројки се користат и за греење на населени области. Комбинирано согорување на дрвен чипс се користи најповеќе во Европа и тоа во Холандија, Велика Британија и Белгија.



Преглед на енергетскиот состав на дрвен чипс од KPP и од друго, во зависност од содржаното количество на вода (просечни / типични вредности; реалните вредности зависат од неколку фактори

Содржина на вода [%]		0	15	20	30	50
	Единица	Грејна вредност [kWh]				
Топола (густина 353 kg сува материја/ волумен m <sup>3</sup> )	kg	5.00	4.15	3.86	3.30	2.16
	Полн m <sup>3</sup>	1765	1723	1705	1662	1525
	Насипен m <sup>3</sup>	706	689	681	666	610
Врба (густина 420 kg сува материја/ волумен m <sup>3</sup> )	kg	4.54*	3.76**	n.a.	2.97**	n.a.
	Полн m <sup>3</sup>	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	Насипен m <sup>3</sup>	n.a.	680-810**	n.a.	620-740**	n.a.
Бреза (густина 530 kg сува материја/ волумен m <sup>3</sup> )	kg	n.a.	4.06**	n.a.	3.23**	n.a.
	Полн m <sup>3</sup>	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	Насипен m <sup>3</sup>	n.a.	720-860**	n.a.	660-790**	n.a.
Багрем (густина 750 kg сува материја/ волумен m <sup>3</sup> )	kg	n.a.	4.11**	n.a.	3.27**	n.a.
	Полн m <sup>3</sup>	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	Насипен m <sup>3</sup>	n.a.	1,090- 1,300**	n.a.	990- 1,190**	n.a.
Смрека (густина 379 kg сува материја/ волумен m <sup>3</sup> )	kg	5.20	4.32	4.02	3.44	2.26
	Полн m <sup>3</sup>	1970	1930	1900	1860	1710
	Насипен m <sup>3</sup>	788	770	762	745	685
Бука (густина 558 kg сува материја/ волумен m <sup>3</sup> )	kg	5.00	4.15	3.86	3.30	2.16
	Полн m <sup>3</sup>	2790	2720	2700	2630	2410
	Насипен m <sup>3</sup>	1116	1090	1077	1052	964



# БЛАГОДАРАМ



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



# ЕКОНОМИЈА НА КРР

Најдобри примери за одржливо  
производство на КРР во Европа

Проф. Наумче Тосковски  
СОУ ЦАР САМОИЛ РЕСЕН



Пресметките кои се однесуваат на економијата на КРР значително се разликуваат и постојат многу случаи каде што КРР се покажаа како добар бизнис за земјоделецот, но исто така има и случаи каде што економијата на КРР не се докажало дека е профитабилна.

Тоа е така затоа што економијата зависи од повеќе фактори кои пак зависат од областа. Ваквите фактори се однесуваат на трошоците за управување со КРР, кои може да варираат од земја до земја, или меѓу области во една иста земја, па дури и меѓу фарми во иста земја, но се однесуваат и на добивката бидејќи цените за продажба на биомаса од дрво може да се разликува од место до место, а секако и од земја до земја.

Пресметките кои се однесуваат на економијата на КРР значително се разликуваат и постојат многу случаи каде што КРР се покажаа како добар бизнис за земјоделецот, но исто така има и случаи каде што економијата на КРР не се докажало дека е профитабилна.

Тоа е така затоа што економијата зависи од повеќе фактори кои пак зависат од областа. Ваквите фактори се однесуваат на трошоците за управување со КРР, кои може да варираат од земја до земја, или меѓу области во една иста земја, па дури и меѓу фарми во иста земја, но се однесуваат и на добивката бидејќи цените за продажба на биомаса од дрво може да се разликува од место до место, а секако и од земја до земја.

Продажната цена на дрвото зависи од цените на другите извори на енергија во една земја или област, а исто така може да се разликуваат во времето, во зависност од периодот на годината. Кога зборуваме за економијата на КРР, сите овие фактори го прават тешко и ризично генерализирањето. Затоа, во овој дел од прирачникот предвидени се голем број на конкретни примери со економски детали за КРР практиките во повеќе делови на Европа со различно управување, наместо општи пресметки

## *Пример I: КРР плантажа со врба во Грасторп, Шведска*

Овој пример го претставува одгледувањето на врба КРР на земјоделско земјиште. Дрвениот чипс од врба, како и останати извори за дрво се користат за производство на биоенергија за греење во локалната топлана. На фармата Puckgården (50 ha вкупна големина), 21 ha се посадени со врба КРР за производство на биомаса која понатака се користи за производство на енергија. На остатокот од површината се одгледува овес, пченица, грав и семе од репка.

Puckgården е член на локалната асоцијација на 12 одгледувачи на врба на 100 ha. Тие соработуваат во сите аспекти при управувањето со врба: Асоцијацијата прави нарачка за бербата кај претприемачи кои ја вршат таа дејност (каде се плаќа одделно секој учесник врз основа на трошоците за потрошено време на работната сила), начува превоз и го продава дрвениот чипс на локалната топлана (DHP).

Фармерот исто така дроба и други сировини за биомаса во Puckgården и сето тоа го продава на топланата. Топланата му исплаќа на земјоделците во €/m<sup>3</sup> дрвен чипс, што е многу поволно за земјоделците, бидејќи разликите во квалитетот на горивото не се земени во предвид.



Плантажи со врба во Puckgården се подигнале во текот на 1991, 1992 и 1993 година, кога субвенциите за садењето изнесувале 10.000 шведски круни (околу 1.110 евра, 1€ = 9SEK) при што со таа сума, во тоа време, се покриваа сите трошоци за плантажата. За ѓубрење, се користел околу 100kg азот N по хектар во втората година по жетвата. Плантажата, користела и некои отпадни води од локалните фарми, но хранливите материи по хектар сепак биле ниски.

Врбите се собираат секоја 4-та година, во рана пролет (март), кога почвата се уште е замрзната. Бербата се врши со Claas Jaguar машина за директно дробење од страна на локален претприемач. Производството на биомаса варира меѓу 8 и 10,7 t DM/ha/годишно.

Дрвениот чипс од врба се чува во купови околу 1 месец настрана во полињата, пред да се транспортира и продава во локалната топлана во Грасторп. Топланата DHP има капацитет од 3,5 MW мегавати и е 40% во сопственост на општината, а 60% од Lantmännen (земјоделската задруга во сопственост на голем дел од активните земјоделци во Шведска).

Топланата DHP ги обезбедува со топлотна енергија општинските згради во општината Грастроп (со население од околу 5641 жител) и приватните станови во областа. Во период од 6 месеци котелот на топланата користи само дрвен чипс од врба (остатокот од годината користи дрвен чипс од останати шумски дрва)

Во дадената табела се презентирани пресметки за трошоците за производство и приход во €/ha/yr (евро по хектар, годишно) за нивото на цените во 2011 година. Еденечни исплати по фарма не се вклучени. Трошоци поврзани со садењето (пр. опрема за садење, сечење и трошоци за работна сила) се вклучени и изнесуваат околу 1110 €/ha. Субвенциите за садење изнесуваат околу 1.110 €/ha и исто така се вклучени

\* Калкулациите се направени со користење на девизен курс 1 € = 9 шведски круни и за плантажа со врба со 4 годишен циклус на сечење во петтиот циклус на сечење

\*\* Сите трошоци се вклучени, освен трошоците за сопственоста на земјиштето

\*\*\* Трошоците за администрација, телефон и патните трошоци, вклучени се во "Општи трошоци"

**Трошоци за производство, приход и добивка изразено во €/ha/yr за плантажи со врба во Puckgården.**

Трошоци (€/ha/yr)	
Ѓубрење	38
Надгледување/одржување	22
Берба	139
Транспорт	105
Општи трошоци	55
Каматна стапка	11
<b>Вкупно</b>	<b>370</b>
Приход (€/ha/yr)	
Чипс	864
<b>Вкупно</b>	<b>864</b>
Добивка (€/ha/yr)	
	494

Ако има пониско производство и повисоки трошоци, како резултат на почетните циклуси на сечење, пресметките за плантажа со врба се дадени во следната табела.

Пресметки за остварена добивка на плантажа со врба во Ruckgården во текот на 5 циклус на сечење на секои 4-години, но, исто така, кога сите циклуси на сечење се земени во предвид (вклучувајќи го и помалку продуктивниот, првиот циклус на сечење).

	Производство на биомаса (t/ha/yr)	Цена на чипсот (€/t DM)	Трошоци за производство (€/t DM)	Субвенции за садење (€/ha/yr)	Добивка (€/ha/yr)
<b>5<sup>ти</sup> циклус на берба</b>	9.5	91	38.5		<b>494</b>
<b>Сите циклуси на берба</b>	8.8	91	52	50.5	<b>392</b>

\* Калкулациите се направени со користење на девизен курс 1 € = 9 шведски круни и за плантажа со врба со 4 годишен циклус на сечење, во петтиот циклус на сечење

\*\* Сите трошоци се вклучени, освен трошоците за сопственоста на земјиштето

## ***Пример 2: КРР врба во SIA ECOMARK, Латвија***

Овој пример го опишува производството на дрвен чипс од плантажа со врба КРР подигната на напуштено земјиште и производство од други достапни извори на дрво во Латвија.

Побарувачката за квалитетен дрвен чипс, брикети и пелети за производство на топлотна енергија и/или електрична енергија, како и дрвен материјал за градба, е од поголема важност во Латвија.

Ова се главните причини за start-up компании кои одгледуваат врба на земјоделски земјишта во Латвија. Главната цел на овие компании е да ги користат обновливите извори на енергија и продаваат суровина за производство на топлина и електрична енергија со брзорастечки видови кои се одгледуваат на напуштено земјоделско земјиште и нивно конвертирање во продуктивни КРР плантажи.

Компанијата Sia Ecomarc има договор со шведската компанија Salixenergy AB да произведуваат и продаваат саден материјал во Латвија од новоформираните плантажи. Едногодишните гранки се користат за производство на исечоци како саден материјал за новоформираните насади. Од 2012 година, компанијата има две машини за садење во двоен ред за подигање на нови насади, со што се независни од давателите на услуги за садење.

Овој бизнис потекнува од мала плантажа со врба што беше подигната за демонстрација и за учење преку одгледување на врба на земјоделските почви. Почетната плантажа беше посадена со најдобрите достапни клонови од врба во тоа време, шведскиот клон Тора и Torhild, но исто така и со материјал од Литванија и Унгарија.

Во почетниот период, земјоделското земјиште претставувало евтин и поволен економски ресурс (500-700 €/ha). Во текот на последните години цената на земјата станувала поскапа и во моментов, дури и напуштените површини, достапни се за суми до 1,000 €. Компанијата, исто така се занимава со подобрување на земјиштата со отстранување на природно воспоставените листопадни шуми кои се користат за производство на чипс.

Во текот на последниот квартал на 2012 година, SIA Ecomark започнаа со производство на дрвен чипс. SIA Ecomark, планира да користи индустриска дробилка за остварено производство од околу 7.000м<sup>3</sup> месечно. Дрвен чипс е произведен од различен материјал достапен на пазарот: чипс од земјоделски и шумски остатоци, пилани, огревно дрво, грмушки од напуштено земјоделско земјиште. Купувачите исто така можат да купат услуги за дробење од компанијата. Плантажата со врба подигната во пролетта 2012 година ќе биде готова за берба во текот на зимата во 2014-2015 година.



Реалните трошоци (за 2013 година) за различни чекори во управувањето на оваа студија на случај се прикажани подолу. Треба да се земе во прдвид дека компанијата се уште не извршила берба во насадите со врба, поради што нема податоци за активностите на ова управување

- Цена за лиценциран саден материјал: 0.065 €/резница или 0.325 €/m (трошоци по ha еднакво на 780-975 €);
- Подготовка на почва: 230-360 €/ha (вклучувајќи и прскање со хемиски средства, орање, отстранување на корења од прдходни дрвја, отстранување на камења рамнење пред засадување);
- садење: 215 €/ha;
- механичка контрола на плевели: 55 €/ha (еднаш спроведена);
- Контрола на плевели со хербициди (Stomp CS): 80 €/ha.

### *Пример 3: Топола КРР во Готинген, Германија*

Германскиот производител на котли за греење Viessmann пред неколку години започна со својата програма "Ефикасност плус". Во рамките на оваа програма, главната цел е да ги снабдуваат нивните индустриски објекти со топлина произведена од дрвена биомаса, главно со КРР топола. Котелот на биомаса се храни со дрвен чипс од КРР, која се добива од плантажи на 180 хектари земјоделско земјиште.

Со цел да го обезбеди био-котелот со дрвен чипс, Viessmann воспостави тест компанија /пилот-постројка за закуп или купување на локално земјоделско земјиште со цел да засади КРР. Сопствените плантажи со регистрирано потекло, беа собрани во 2007 година, а во мај 2008 година суровината се искористи за садење на првите 130 хектари топола КРР. Покрај тоа, други видови КРР како Paulownia, Igniscum, Salix и други, беа засадени во други помали области. Плантажите со КРР биле собрани во 2009/10 за првпат и произведениот дрвен чипс се искористил за загревање на фабриката Viessmann.

Оваа КРР плантажа на инженеринг компанија за греење Viessmann е еден од најдобрите примери за практики во Германија, поради следниве причини:

- Од почетните фази на проектот, беа вклучени следниве партнери: органи за конзервација на природата, канцеларија за управувањето со водите, локалната власт и општините, администрацијата на земјоделството, локалните земјоделски организации и локалните ловечки друштва.
- На локацијата во Allendorf и плантажата со КРР, соодветно беа спроведени неколку истражувачки проекти, а на некои се уште се работи, како што се "ELKE", "ProLoc II" и "Naturschutzfachliche Anforderungen an KUP". Со овие се обезбедуваат аспекти на одржливоста на КРР во Германија.
- Проектот беше награден со неколку награди, како што е наградата на Германија за одржливост (2009, 2011), награда за енергетска ефикасност 2010 година и Светската награда за енергетика глобус 2012 година.

Првите садници беа засадени во 2008 година, но не постојат податоци за густината (на пр. садници по хектар) и бројот на садници. Ова се должи на фактот дека за секоја плантажа, беше развиен посебен план. Некои климатски податоци за Allendorf се прикажани подолу:

- Надморска висина: 250 – 708 m
- Почва: Песоклива
- Средна годишна температура: 6.5 – 8.5 °C

Земајќи го во предвид фактот дека Viessmann произведува системи за греење, како што се котли за дрво, плантажите со КРР совршено се вклопуваат во синџирот за биоенергија на Allendorf. Покрај тоа, со користење на биомасата од КРР во постојните синџири за биоенергија е идеално и го намалува притисок за зголемување на дрвена биомаса од шуми, кои повеќе служат за рекреативни и слични намени во оваа област. Сепак, некои нови техники трба да се подобрат, главно оние кои се однесуваат на бербата и на квалитетот на дрвен чипс кој треба да се произведува. Пресметката е направена врз основа на практиките на бербата кои се применуваат во Allendorf. Резултатите од оваа пресметка се прикажани во следната табела, заедно со некои претпоставки кои исто така се наведени.

Трошоци / приходни категории	Трошоци	Приходи*	Коментари
Резници	1,650		11,000 резници по хектар
<b>Резници (сопствено производство)</b>	0		
Хербицид во есен (хемиска заштита)	20		Цена / резница 0.08-0.23 €/парче (0.15 €/парче)
<b>Прскање со хемиски средства</b>	22		
Есенско орање	94		Прскање (есен): 5 l/ha
<b>Хербициди, пролет (хемиска заштита)</b>	12		Прскање (пролет): 3 l/ha
Прскање со хемиски средства	22		
<b>гребење, пролет</b>	47		
Трошоци за садење и средовање	1,100		
<b>Мулчирање во рана пролет</b>	33		
Трошоци за берба	7,500		Дробилка 15 €/t Транспорт 10 €/t
<b>Финансиски извештаи и даноци</b>	2,071		
Придонеси за вработени	1,036		
<b>Консултации</b>	31		

<b>Лични трошоци Viessmann</b>	<b>3,000</b>		
<b>Реконверзација (1,000 €/ha)</b>	<b>1,000</b>		
<b>Продавање на дрвен чипс на Viessmann</b>		19,500	Продажна цена (дрвен чипс): 65 €/t апсолутно исушен
<b>Субвенции</b>		571	
<b>Примања од имот (закуп на ливади и пасишта)</b>		166	
<b>Бонус (енергетски култури)</b>		300	
<b>Примања од продавање на резници од сопствено производство</b>		0	
<b>Биланс</b>	<b>-4,000</b>	<b>6,899</b>	<b>2,899</b>

Преглед на пресметаните трошоци и приходи (во €) на плантажа KPP во Allendorf

\* Претпоставка: 30 години користење (берба на секоја 3-та година)

### ***Пример 4: Врба КРР во Бретања, Франција***

100 ха со врба беа засадени во Бретања, од 2004 до 2007 година, за производство на топлинска енергија, како дел од истражувачкиот проект " ЕУ животна средина". Целта на проектот беше да се засадат КРР во регионот и да се покажат начините за третман на отпадните води. Посебен акцент беше ставен на економската оправданост на проектот, на изнаоѓање на најдобрите културни практики за оваа област и за начините за развој на локалните синџири за производство на топлина.

Резултати во проектот Wilwater се презентирани според три различни модели, според главната цел на проектот:

- Цел 1: производство на дрвен чипс за производство на топлинска енергија
- Цел 2: заштита на природните ресурси, наводнување со отпадните води или заштита на сливот со вода за пиење
- Цел 3: разнесување на милта од пречистителните станици



KPP беа засадени со користење на специфичен колонист и 4 различни видови на врба, соодветно избрани од аспекти на продуктивноста и нивниот отпор кон расипување (Björn, Tora, Torhild and Olof). Густината на насадите изнесува од 16.000 дрвја по хектар. Се применуваат производи за спречување на р`тење, како и биоразградливи пластични покривки. Земјоделската механизација се користи за механичко плевее меѓу редовите. Создадени се и специфични машини, за распространување на милта кај плантажите со 2 годишни и 3 годишни врби.

Со цел да се прилагоди на климатските услови во Бретања, беше избрано, бербата да се изврши во две фази: берба, а потоа производство на чипс од врба кога дрвото е суво и сите лисја се паднати. STEMSTER претставува машина за берење, и е во сопственост на регионалната задруга за услуги (CUMA Breizh Energie) која може да собере до 250 ha KPP во една зимска сезона: затоа може да ги опфати сите плантажи во оваа област.

Во продолжение се презентирани пресметки за производните трошоци и приходот во €/ha/годишно за цени актуелни во 2007

**Производни трошоци, во годината на засадување €/ha/yr**

Трошоци (€/ha/yr)	
Подготовка на почва	250
Ѓубрење	100
Анти-паразит третман	90
Третман за Анти-ртење	305
Садење	1,800
Одржување (механичко плевање)	85
Плевање (друго)	210
Сечење до земја за поттикнување на растот	60
	<b>Вкупно 2,900</b>

\* Трошоците поврзани со сопственоста на земјиштето не се вклучени

## Производни трошоци, берба €/ha/yr

<i>Трошоци (€)</i>	<b>Ниска проценка</b>	<b>Висока проценка</b>
<b>Засадување (види детали во Табела 1)</b>	2,300 €/ha	2,800 €/ha
<b>Ѓубрење - 1 или 2 пати во 3 годишен циклус</b>	180 €	480 €
<b>Вклучувајќи ја и бербата на секои 3 години, со користење на STEMSTER, дробење и транспорт</b>	850 €/ha	1,800 €/ha
<b>Годишни трошоци за период од 20 години</b>		
<b>Со дистрибуирање</b>	424 €/ha/yr	824 €/ha/yr
<b>Без дистрибуирање</b>	370 €/ha/yr	680 €/ha/yr
<b>Складирање на дрвен чипс (25% влажност)</b>	6 €/t	36 €/t
<b>Принос (приближно) (25% влажност)</b>	10.7 t/ha/yr	13.3 t/ha/yr

Инвестицијата во STEMSTER машина (комбајн) за берба може да биде оптимизирана на годишна берба од 200 ha.

Профит од КРР плантажа (трошоците за садење и берба се намалени поради тоа што нема склучен договор со други изведувачи за садење и берба, туку фармерот самостојно си ги завршил тие активности)

<i>Профит (€/ha/yr)</i>	<b>Максимална берба (200 ha)</b>	<b>денес</b>
<b>Без дистрибуција; продадено без сушење</b>	38	-250
<b>Без дистрибуција, искористено на фарма</b>	406	118
<b>Со дистрибуција; продадено без сушење</b>	-43	-331
<b>Со дистрибуција; искористено на фарма</b>	325	37

## *Пример 5: КРР врба во Енкопинг, Шведска*

Овој проект опфаќа 76 хектари плантажи засадени со КРР врба кои се наводнуваат со отпадна вода соодветно третирана и прочистена во локална општинска постројка. Биомасата се користи за добивање на топлотна и електрична енергија, како и во локална општинска постројка за третирање на отпадна вода.

Nynäs Gård, е името на фармата, која соработува со ENA-Energi, која е комбинирана постројка за производство на топлотна и електрична енергија. Плантажата со врба е наводнувана со околу 200,000 m<sup>3</sup> вода која е мешавина од третирана и нетретирана отпадна вода (20,000 m<sup>3</sup> нетретирана отпадна вода богата со хранливи материји). Склучен е договор на 15 години помеѓу фармерот и постројката за прочистување на отпадната вода за користење на вода од страна на фармерот за наводнување на плантажите со врба. Во договорот стои тека ENA-Energi ќе добива чипс од Nynäs Gård по пазарна цена.

На почетокот бербата се организираше од страна на Ena Energi, а подоцна фармерот ќе склучи договор со некоја фирма од околината по негов избор. Планажата од 76 хектари била засадена со врба во 1998 и 2000 година. Областа е поделена на различни делови, најголемиот дел има 30 хектари, а другите делови се со површина помеѓу 6 и 15 хектари. Субвенциите во годината на подигањето на плантажите изнесувала 5,000 SEK (околу 550 Euros) за хектар и покривале приближно половина од трошоците за засадување на плантажата.

Пред засадувањето, почвата се третираше со хербициди за поништување на тревата, била изорана и механички исчистена од плевелите. Чистењето на плевелите по механички пат се практикувало и после една година од засадувањето. Површината од 76 хектари била засадена со различни видови на клонови од врба, во ленти од 15 дупли редови (0.75 и 1.25 m во рамките на и помеѓу редовите со врба, односно, на околу 0,5 m растојание помеѓу резниците во ред).

Плантажите се наводнуваат со отпадна вода околу 100 дена за време на периодот на вегетација. Плантажата со врба се бере на секои три години со специјално дизајниран комбајн кој директно ги дроба пресечените стебла од врба во дрвен чипс. Чипсот не мора да се складира за да се намали количеството на вода содржана во него, но може да се транспортира директно во комбинираниот постројка за производство на топлотна и електрична енергија, која се наоѓа на оддалеченост од околу 2 km од плантажата. Котелот има капацитет за греење од 55 MW и 24 MW за електрична енергија. Чипсот од врба се користи измешан со друга дрвна биомаса како гориво за производство на топлотна и електрична енергија.

Подолу се дадени направените калкулации за производните трошоци и приходот, изразени во €/ha/yr со цените во 2011. Тука не се вклучени поединечните плаќања од фармата. Трошоците поврзани со засадувањето (пр. опрема за садење, резниците и трошоците за работна сила) изнесуваа околу 1,222 €/ha и се претставени во Табела 22. Субвенциите за засадување на КРР изнесуваа 555 €/ha.



**Производни трошоци, приход изразен во €/ha/yr за полиња со врба во Nynäs Gård**

<i>Трошоци (€/ha/yr)</i>	
<b>Надгледување/ одржување</b>	22
<b>Берба</b>	238
<b>Транспорт</b>	148
<b>Општи трошоци</b>	55
<b>Каматна стапка</b>	15
<i>Вкупно</i>	<b>478</b>
<i>Приход (€/ha/yr)</i>	
<b>Чипс</b>	896
<b>Надомест на отпадни води</b>	219
<i>Вкупно</i>	<b>1115</b>
<b>Профит (€/ha/yr)</b>	<b>637</b>

\* \* Пресметките се направени со користење на девизен курс 1 € = 9 SEK (шведски круни), за плантажа со врба со берба на секои 4 години и при третата берба.

\*\* Сите трошоци се вклучени со исклучок на трошоците за сопственоста на земјиштето

\*\*\* Трошоците за администрација, телефон и патни трошоци се вклучени во „генералните трошоци“

Пресметки за профитот од плантажа со врба која е наводнувана со отпадна вода во Nynäs Gård за време на третиот циклус на сечење кој се врши на секои 4 години, кога сите циклуси на сечење се вклучени во калкулацијата (вклучувајќи го и првиот најниско продуктивниот циклус на сечење).

	Производство на биомаса (t/ha/yr)	Цена на чипсот (€/t DM)	Производни трошоци (€/t DM)	Субвенции за засадување (€/ha/yr)	Надомест отпадни води	Профит (€/ha/yr)
Трет циклус на сечење	9	99.5	53		219	637
Сите циклуси на сечење	8.3	99.5	65	227	219	529

\* Пресметките се направени со користење на девизен курс 1 € = 9 SEK, за плантажа со врба со берба на секои 4 години и при третата берба.

\*\* Сите трошоци се вклучени со исклучок на трошоците за сопственоста на земјиштето



БЛАГОДАРАМ

# Стратегија за одржливо производство и искористување на КРР во Преспанскиот регион во Република Македонија

Г-ѓа Гордана Тосковка, консултант

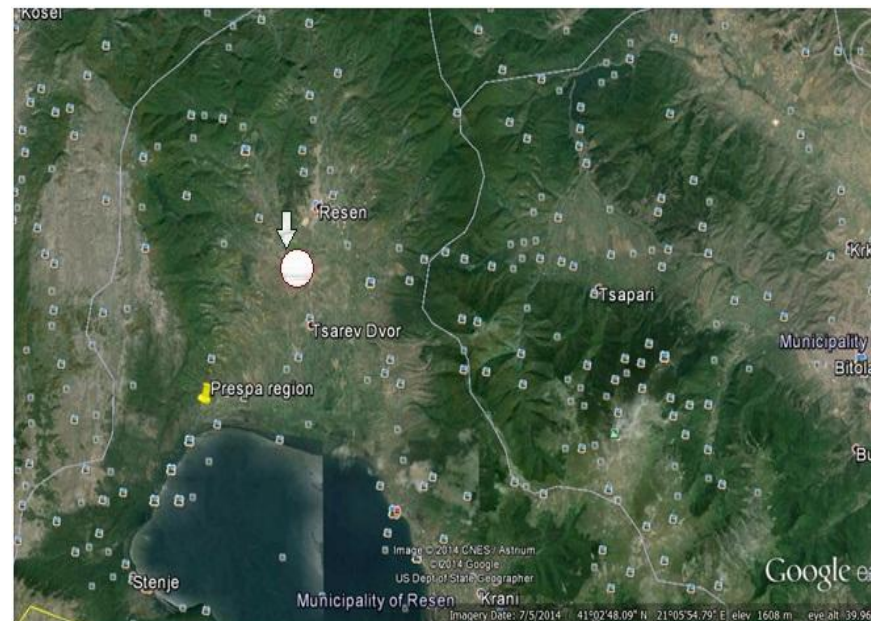
## Преглед на аспектите за одржливост, релевантни за Преспанскиот регион во Република Македонија

Одгледувањето на КРР претставува голем предизвик за фармерите во Република Македонија, заради тоа што ваквото производство до сега не се практикувало и претставува новина во земјоделството и шумарството. Според директивите на Европската Унија за производството на КРР сеуште јасно не е утврдено дали тоа да се смести во секторот земјоделство или во секторот шумарство.

Како и да е, подигнувањето на плантажи со КРР во блиската иднина ќе мора да стане практика и во Република Македонија заради нејзините стремежи за влез во ЕУ и прилагодувањето кон заедничката земјоделска политика на ЕУ (CAP), како и Директивите за обновливи извори на енергија (RED).

Со цел да се обезбеди одржливост на процесот на подигнување на плантажи со КРР, потребно е целокупниот процес да се разгледа од суштинските аспекти на одржливост и тоа:

1. Економски аспект
2. Социјален аспект
3. Аспект на животната средина



## *Одржливост на КРР од економски аспект*

Гледано од аспект на економската оправданост на инвестициите во засадување на плантажи со КРР, може да се каже дека ваквиот процес овозможува голем број на предности и придобивки за фармерите, локалната заедница и пошироко:

- зголемување на приходите и остварување на профит
- основање на нова гранка во земјоделието со широк спектар на можности за економски активности: производство, продажба, создавање биомаса, развој на центри за трговија со биомаса, производство на топлина, производство на електрична енергија
- развој на локалната економија
- намалување на трошоците за загревање на домаќинствата, училиштата и останати објекти во локалната заедница
- производство на биомаса со значително пониски трошоци од трошоците за производството на биомаса од едногодишни култури



## *Одржливост на КРР од социјален аспект*

Гледано од социјален аспект, производството на КРР може да биде позитивно и корисно поради тоа што:

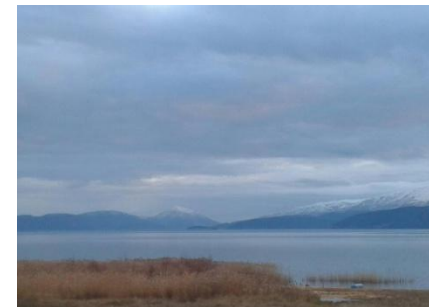
- како последица на развојот на оваа нова гранка во земјоделството се отвора потреба од повеќе вработувања во руралните средини
- се овозможува диверзификација на работната сила,
- се зголемува процентот на ангажирање на младата популација која гледа перспектива во производството на КРР,
- се подигнува свеста на населението за користењето на обновливите извори на енергија и за потребата од енергетска ефикасност.



## *Одржливост на КРР од аспект на животната средина*

Според досегашните позитивни практики на производство на КРР во некои држави од Европската Унија, како и според бројните анализи, истражувања од страна на експертите, утврдено е дека производството на КРР има големо позитивно влијание врз животната средина:

- Овозможува значително намалување на количините на CO<sub>2</sub> и други штетни емисии во воздухот кои настануваат како резултат на загадувањето од индустријата, автомобилите и слично
- Овозможува спречување на ерозија на земјиштето
- Овозможува создавање на нови живеалишта на голем број животни, птици, инсекти



- Го подобрува квалитетот и квантитетот на подземните води
- При производството на КРР употребата на пестициди и хемиски ѓубрива е сведена на минимум
- спречува пренесување на болести и штетници помеѓу останатите земјоделски површини каде што КРР плантажите се засадуваат во вид на зелени појаси
- Го подобруваат квалитетот на маргиналните почви кои имаат сиромашен хемиски состав
- овозможуваат подобрување на целокупниот изглед на околината со прекрасни пејсажи, развиен животински и растителен свет, природна декорација и прочистувачи на воздухот покрај фрквентните патишта.

## *Евалуација на потенцијални области за производство на КРР од аспект на одржливост*

Во Преспанскиот регион како потенцијална област за подигнување на насади со КРР е потенцирано земјиштето со кое располага СОУ Цар Смоил. Дел од површината со големина од околу 3 хектари ќе биде предмет на анализа и истражувања со цел да се утврди погодноста за подигнување на КРР насад. Според горенаведените аспекти за одржливост, подигањето на КРР насад ќе овозможи развој првенствено на училиштето, потоа на локалната заедница и како прв проект за КРР на национално ниво, ќе придонесе во голема мера за развојот на производството и користењето на биомаса како обновлив извор на енергија во Република Македонија.

Од економски аспект ќе се овозможи ангажирање на младата популација во производството, диверзификација на работната сила, развој на локалната заедница, како и економски придобивки за СОУ Цар Самоил од аспект на намалување на трошоците за греење преку пренамена на системот за греење со замена на бојлерот за нафта со бојлер за користење на дрвена биомаса во форма на дрвен чипс или пелети.

Во покасната фаза ќе се поттикне развој на локален синџир од компании од кои некои ќе се занимаваат со услужни дејности како што се сечење, транспорт или складирање на двената биомаса, некои компании за дробење и сушење на дрвен чип, локален центар за греење на домаќинствата и слично.

Од социјален аспект се очекува зголемување на свеста кај населението за користење на обновливи извори на енергија и енергетска ефикасност од една страна, а од друга страна ќе се отворат нови работни места што ќе иницираат нови вработувања.

Од аспект на животната средина, најповеќе ќе се придонесе во деконтаминацијата на почвата, водата и воздухот од пестициди и хемиски ѓубрива кои се присутни во овој регион во голема мера, како резултат на долгогодишното производство на јаболко.

Според критериумите за одржливост, конкретната површина од аспект на изборот на конкретна парцела, истата претставува земјоделско земјиште со квалитетен хемиски состав на почвата, рамна површина, богата со подземна вода, во близина на населено место, обезбедена со пат, електрична енергија, систем за наводнување и агрометеоролошка станица за мерење на повеќе параметри. Од аспект на влијанието врз животинскиот и растителниот свет, најголем бенефит ќе се постигне со

- создавањето на поголем број нови живеалишта посебно на пчелни семејства кои се значајни за опрашувањето на овошките во пролетниот период, како и живеалишта на повеќе видови птици, инсекти и животни

Според критериумот за влијанието на КРР врз почвата, се очекува

- деконтаминација од пестициди и хемиските ѓубрива и намалување на количините на фосфорот и кадмиумот, задржување на поголемо количество на азот и карбон и одржување на пониска вредност на рН на почвата.



- намалување на количините на штетни материи кои се исцедуваат во подземните води и заштита на истите од загадување
- влијание врз изгледот на околината која во најголем процент е засадена со овошни насади при што ќе се придонесе за заштита од пренесување на болести и штетници помеѓу овоштарниците кои се во непосредна близина
- намалување на влијанието на ветровите и температурните разлики
- намалување на јаглеродните емисии во воздухот настанати од индустриски капацитети

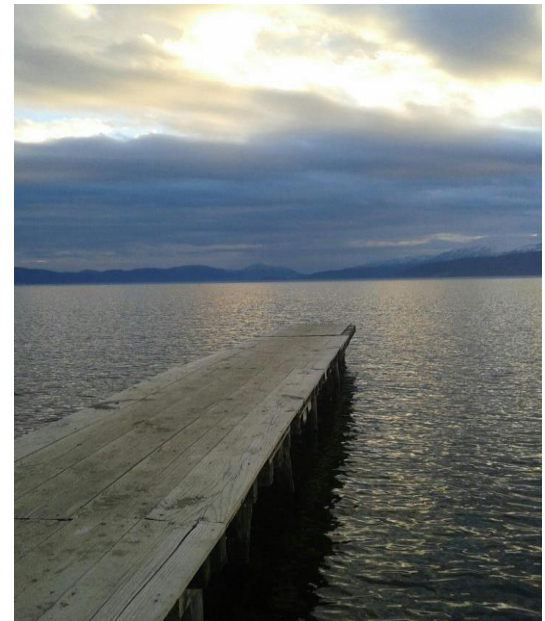




## *Заклучоци и препораки*

1. Со цел да се осигура и да се обезбеди одржливост на подигнувањето на плантажа со КРР на дадената парцела и да се обезбеди пристап на заштита на населението и животната средина од несакани влијанија (на пример загадување на почвата, водата и воздухот), потребно е внимателно и темелно планирање на сите активности кои ќе се реализираат во иднина
2. Како што налагаат условите во однос на законските регулативи, климата, пазарот за биомаса итн, кои се варијабилни и променливи, секое формирање на плантажа со КРР бара донесување на одлуки во зависност од околностите и затоа се препорачува инволвирање на експерти и компетентни институции уште во најраната фаза од планирањето.

3. Размената на позитивни искуства и занења со предходни европски проекти и одржливи примери и практики е повеќе од потребно за да се поддржи планирањето и имплементацијата на производството на КРР. Тоа ќе овозможи сигурност и безбедност во воспоставувањето на оваа дејност за производство на цврста биомаса во Препанскиот регион во Република Македонија.



# БЛАГОДАРАМ ЗА ВНИМАНИЕТО





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



Обука за сопственици на јавно земјиште во  
рамките на

**SRCplus**  
проектот

## SRCplus проектот и KPP култури



Проектот SRCplus промовира одржливо производство на KPP во седум различни целни региони во Европа:

Ахентал регионот (Германија),

Регионот Источна Хрватска (Хрватска),

Видземе регионот (Латвија),

Регионот Бретања (Франција),

Злин регионот (Чешка Република),

Регионот Централна (Грција),

Преспанскиот регион (Република Македонија).



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



**Главната цел** на SRCplus проектот претставува забрзување и поддржување на развојот на поврзување на локалните субјекти во локални ланци, преку имплементирање на различни обуки за градење на капацитетите, како и регионални активности за мобилизација, наменети за клучните субјекти како алки во локалните ланци за снабдување со КРР.

**Имплементацијата** на SRCplus проектот започна во Март 2014 година и ќе трае Март 2017. Проектот е поддржан од страна на програмата на Европската унија Intelligent Energy for Europe Program (Contract No IEE/13/574).

**Конзорциумот** на проектот вклучува 10 партнери и координиран е од страна на организацијата WIP Renewable Energies од Германија.



## Кратко ротирачките дрвени растенија

(KPP), (анг. *Short rotation woody crops*, кратенка SRC или SRWC) претставуваат брзорастечки видови на дрвја кои се одгледуваат со цел од нив да се произведе висок принос на биомаса во краток временски период. Добиената биомаса може да се користи за енергетски цели. KPP се повеќегодишни дрвенести видови, во кои спаѓаат: топола, врба, јасен, бука, бреза, еукалиптус, евла, пауловнија, црница, багрем, австралиско црно дрво, дудинка, јавор и други.





## КРР во регионот на Преспа

**1 тековна состојба** Одгледувањето на КРР претставува голем предизвик за фармерите во Република Македонија, заради тоа што ваквото производство до сега не се практикувало и претставува новина во земјоделството и шумарството. Според директивите на Европската Унија за производството на КРР сеуште јасно не е утврдено дали тоа да се смести во секторот земјоделство или во секторот шумарство.

**2 можности** Подигнувањето на плантажи со КРР во блиската иднина ќе мора да стане практика и во Република Македонија заради нејзините стремежи за влез во ЕУ и прилагодувањето кон заедничката земјоделска политика на ЕУ (CAP), како и Директивите за обновливи извори на енергија (RED). Со цел да се обезбеди одржливост на процесот на подигнување на плантажи со КРР, потребно е целокупниот процес да се разгледа од суштинските аспекти на одржливост и тоа:

- Економски аспект
- Социјален аспект
- Аспект на животната средина

**3 Бариери** Со цел да се осигура и да се обезбеди одржливост на подигнувањето на плантажа со КРР на дадената парцела и да се обезбеди пристап на заштита на населението и животната средина од несакани влијанија (на пример загадување на почвата, водата и воздухот), потребно е внимателно и темелно планирање на сите активности кои ќе се реализираат во иднина. Како што налагаат условите во однос на законските регулативи, климата, пазарот за биомаса итн, кои се варијабилни и променливи, секое формирање на плантажа со КРР бара донесување на одлуки во зависност од околностите и затоа се препорачува инволвирање на експерти и компетентни институции уште во најраната фаза од планирањето.

**4 Препораки** Размената на позитивни искуства и занења со предходни европски проекти и одржливи примери и практики е повеќе од потребно за да се поддржи планирањето и имплементацијата на производството на КРР. Тоа ќе овозможи сигурност и безбедност во воспоставувањето на оваа дејност за производство на цврста биомаса во Препанскиот регион во Република Македонија.

## Одржливост на КРР

Со зголемената побарувачка на биомаса за енергија и био материјали, аспектите за одржливост стануваат се поважни во дискусиите за биоенергија. Гледано од неколку аспекти, воспоставувањето и користењето на КРР може да претставува мерка за зголемување на целокупната одржливост. Доколку се одгледуваат на одржлив начин, КРР можат да постигнат значајна поврзаност – синергија со останати земјоделски практики, со услуги кои ги дава еко системот и со мерките за заштита на природата.

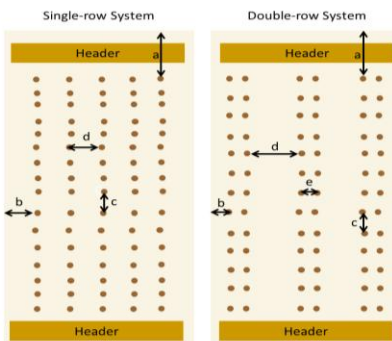


## Одлики на КРР

- ниска употреба на пестициди и ѓубрива
- помагаат за подобрување на квалитетот на водата
- подобрување на биодиверзитетот
- даваат услуги од еко системот (лов, чување на пчели, снабдување со вода, заштита од пожар)
- ги спречуваат пренесувањата на болести кај животните помеѓу фармите
- даваат превенција од ерозија
- ја редуцираат употребата на влезни материји (ѓубрива и пестициди),
- ги ублажуваат климатските промени и вршат складирање на јаглеродот

## Одгледување на КРР

1. Избор на соодветна локација
2. Подготовка на земјиштето за садење
3. Саден материјал – видови на брзорастечки дрвја
4. Садење
5. Управување со плантажата
6. Берба на плантажите со брзорастечки дрвја





## Презентација на најдобри практики во Европа

Пример 1: КРР плантажа со врба во Грасторп, Шведска

Пример 2: КРР врба во SIA ECOMARK, Латвија

Пример 3: Топола КРР во Готинген, Германија

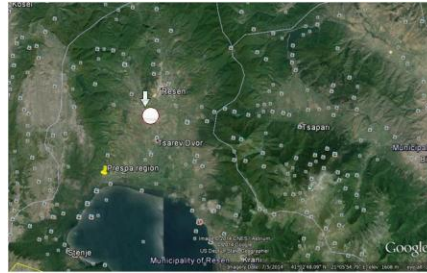
Пример 4: Врба КРР во Бретања, Франција

Пример 5: КРР врба во Енкопинг, Шведска



## Анализа на условите за одгледување на КРР во регионот

- Географска местоположба
- Клима
- Економски аспекти
- Животна средина



## Потенцијални локации каде може да се одгледуваат КРР

- покрај патишта
- под и до далеководи
- коси ерозивни површини
- контаминирани земјишта
- сливни области
- рекреативни места
- земјоделско земјиште со пониска класа





## Можности за финансирање на КРР

- сопствени средства
- субвенции
- кофинансирање од ИПАРД програмата
- соработка со бизнис секторот за јавно - приватно партнерство
- локална самоуправа, буџетски ставки за КРР



## КРР за добивање на топлинска енергија за огрев

Греењето со дрвен чипс најекономично е само за поголеми домаќинства, фарми, неколку домаќинства или за помали села. Греењето со пелети најчесто се користи за едно или неколку домаќинства.

Технологијата за греење со дрвен чипс и пелети е развиена и практикувана од многу произведувачи. Таа се состои од:

- бункер за складирање,
- систем за хранење
- котел за биомаса
- издувен систем и
- систем за дистрибуција на топлината (често вклучен и тампон резервар).



## **Поврзаност на КРР со други корисници на земјиште и регионално планирање**

КРР претставуваат одлична алтернативна замена за едногодишните енергетски култури и можат да бидат комплементарни за постоечкиот земјоделски систем.

КРР се дефинирани како култури со ниски вложувања во земјоделската пракса кои даваат ниски емисии на штетни гасови (GHG), не само поради ограниченото користење на хемиски заштитни средства, туку и затоа што се одгледуваат повеќе години, што води кон ограничени вложувања.

КРР најголемо позитивно влијание имаат врз маргиналната почва, служат како структурен елемент во изгледот на околината, се поставуваат како гранични појаси покрај патишта или далеководи за електрична енергија. Посебен осврт на одржливоста на ланците за снабдување.

Сопственици или менаџери на јавно земјиште можат да бидат:

- Министерствата
- Локалната самоуправа
- Македонски шуми
- Јавни комунални претпријатија
- Национални паркови
- Образовни институции
- концесионери



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



**БЛАГОДАРИМЕ ЗА ВНИМАНИЕТО**

# Преглед на процесот на производство на КРР

*Проф. Наумче Тосковски  
СОУ Цар Самоил - Ресен*

## Критериуми за избор на област

Многу важен чекор при подигањето на плантажи со КРР и успешност при одгледувањето на истите, претставува изборот на областа.

Постојат различни фактори кои треба да се разгледаат, со цел да се направи успешна селекција на соодветна област, на пример, фактори поврзани со потребните карактеристики на околината, климата, изгледот на плантажата и други аспекти за избор на соодветна и одржлива област.



## 1. Почва

- КРР се одгледуваат на широк спектар на почва
- Продуктивноста зависи од плодноста на почвата, температурата, достапноста до вода и светлина, како и за останатите земјоделски култури
- Почвата со рН 5-7.5 е поволна и ќе произведе задоволувачки принос.
- Средно до тешко глинени почви со добра вентилација и задржување на влага, се идеални за одгледување на КРР, посебно, ако е можно да се изврши механичко садење на длабочина од 200-250 mm.
- внимателна процена дали ќе се одгледуваат КРР во поплавени или мочурливи области, особено заради употребата на тешка механизација во фазата на садење и берба.
- Влажната почва има негативно влијание заради натапкувањето и набивањето на истата. На ваква почва, употребата на тешка механизација треба да се практикува во суви периоди од годината или во периоди кога почвата е замрзната.

## 1.1 Достапност до вода

- КРР културите имаат поголема потреба за вода во споредба со останатите земјоделски култури кои се одгледуваат во истата област.
- Треба да се преферираат области каде има поголеми врнежи од дожд и области со подобар пристап до подземни води (пр. реки, езера, отпадни води) .
- Потребата на КРР за вода варира во зависност од видовите КРР кои се користат
- Кај различните сорти/вариетети/клонови од исти видови КРР, забележани се големи варијации во ефикасноста при користење на водата.
- Времето за почетно засадување мора добро да се испланира и да се избегнува садење во многу сушни периоди заради избегнување на сериозни загуби на плантажите.



- Топола КРР која се ѓубри со преработена општинска отпадна вода во јужна Шпанија. Покрај сушните услови, КРР може успешно да се одгледува дури и без наводнување, но со наводнување со отпадната вода ќе се постигнат подобри резултати.
- Плантажа со врба КРР, насадена паралелно со рурален пат со лесен пристап за механизација
- Плантажа со врба КРР, одгледувана во област со високо ниво на подземна вода во Шведска. И покрај високото ниво на вода, кое треба да се избегне, врбата може да се одгледува успешно бидејќи толерира безкислородни услови.

## 1.2 Пристап

- КРР плантажите треба да имаат добар пристап до земјоделски / рурални патишта за лесно користење на потребната опрема.
- Максимална косина од 10% е погодна за поголеми плантажи на кои би се користела практика за автоматизирано садење и берење, посебно ако при тоа постојат и влажни услови.
- Плантажата со КРР поповолно е да биде што е можно поблиску до асфалтирани патишта (или алтернативно да има лесен пристап до полски патишта).

## 1.3 Големина

- Со цел да биде економично и практично, димензиите на плантажата треба да се минимум од 2 до 5 хектари.
- КРР плантажи може да се подигнат и на помали површини, ако на пример има неколку други плантажи во близина кои дозволуваат да се воспостави синергија (на пр. координирана бербa во исто време за да се намалат трошоците поврзани со бербата).
- Помали плантажи се погодни за фармери кои произведуваат само за задоволување на сопствени енергетски потреби и ако повеќето активности во плантажата ги извршуваат рачно.

## 1.4 Локација во околината

Преглед на фактори кои го одредуваат изборот на околината за подигнување на КРР плантажи наменети за добивање на енергија

Локални географски и природни услови	Инфраструктурни и технички аспекти
микроклима	оддалеченост од потрошувачите на биомаса
почва	обезбеденост со пристапни патишта до КРР плантажата за лесно засадување и одржување на истата
подложност на природни непогоди	далеководи кои поминуваат низ плантажата
подложност на напади од болести, штетници и оштетувања	достапност до соодветна механизација за засадување и берба (сеча)
биодиверзитет	

## **2. Клима**

Широк спектар од климатски услови може да биде погоден за одгледување на КРР во Европа, бидејќи постојат голем број на различни видови кои можат да се искористат како КРР за добивање на биомаса.

## **3. Аспекти за одржливост при избор на област**

- КРР претставуваат земјоделски култури со ниски вложувања за нивно одгледување, со ниски емисии на GHG стакленички гасови што се должи на ограничено употребување на хемиски средства и нивно одгледувањето во текот на повеќе години.
- Доколку се одгледуваат на одржлив начин, КРР можат да постигнат значајна поврзаност – синергија со останати земјоделски практики, со услуги кои ги дава еко системот и со мерките за заштита на природата.

## 4. Изглед на плантажата

### Дизајн на плантажа за врба и топола во Германија

	Кратко ротирачки (3-5 години)	Средно ротирачки (6-8 години)	Долга ротација ( > 10 години)
<b>Врба</b>	13000 резници / ha Дупли редови: 2m*0.75m Густина: 55cm во ред	Неприменливи	Неприменливи
<b>Топола</b>	8300-11000 резници / ha Еден ред: 2m Густина: ~45-60cm во ред	5000 резници/ ha Еден ред: 2 m Густина: ~1m во ред	2500-3333 резници/ha Еден ред: 2m Густина: ~1.5- 2 во ред



## 5. Законодавство

Законодавството претставува многу важен аспект при изборот на подрачја во кои ќе се одгледуваат КРР. Така, легислативата на различни нивоа како што е национално, регионално и локално ниво, има посебна примена. Најчесто новата плантажа со КРР се поставува на површина која порано била користена за други земјоделски култури, пасишта, шума, напуштена површина итн.

Во повеќе држави, подигањето на нови плантажи со КРР не се препорачува или е забрането на шумско земјиште. Само во неколку држави КРР се класифицирани како шумски земјишта. Во некои држави или региони, како што е регионот Баварија во Германија, подигањето на КРР плантажа на површини со пасишта е забрането. Доколку бербата на КРР се одвива на одредени периоди (пр.на секои 20 години во Германија), тогаш КРР се третираат законски исто како и едногодишните земјоделски култури.

## 6. Видови на дрвја и клонови

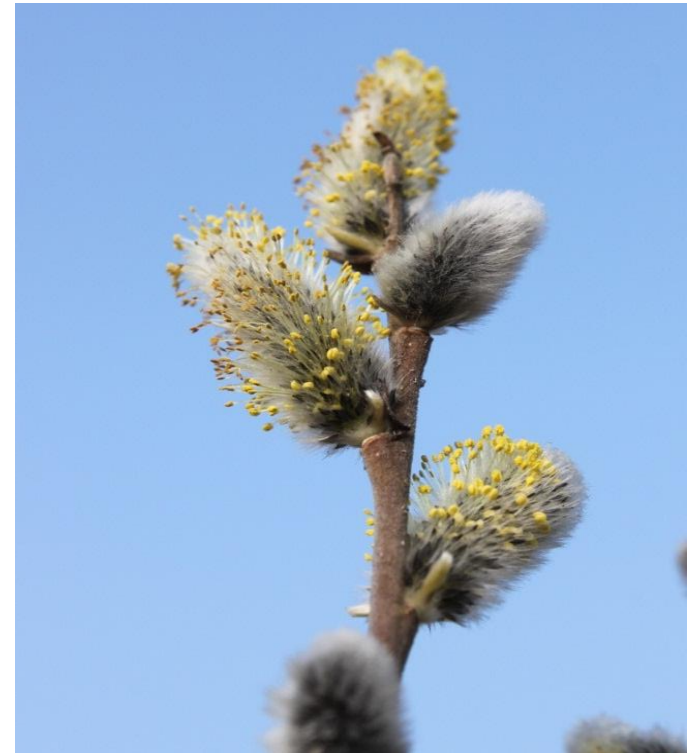
Во Европа, како суровина од биомаса за енергетски потреби се користат неколку брзорастечки видови на дрва.

### **Врба** *Salix*

Овој род вклучува околу 400 видови на листопадни дрвја и грмушки. Расте на влажна почва во умерено ладни региони на северната хемисфера. Во Европа најповеќе се користи во КРР плантажите за енергија

*Карактеристики:*

- брзото растење и високите приноси,
- способност за растење на различни видови почва (пр. идеално за рН 5-7.5, но и надвор од овој интервал) и во различна средина (од тешка глина до полесни почви),
- способност да расте и после сечењето (без потреба да се презасадува после сечењето), има корења кои можат да поднесат високо аноксични услови (можат да се засадат во влажни услови),
- способност да толерираат концентрација на тешки метали и зголемено количество на хранливи материи (може да се садат пр. за растителна санација).



## Топола

Тополата припаѓа на родот *Populus* од фамилијата *Salicaceae* и заедно со врбата претставуваат најзастапените видови КРР за биоенергија во Европа. Природната распространетост на тополата се протега од тропските предели па се до крајните напореднички и меридијански граници во северната хемисфера на земјата, до каде постојат услови за раст на дрвјата. Сортите од родот *Populus* се листопадни или (поретко) полу-зимзелени и се поделени во шест групи: *Abaso* (Мексиканска топола), *Aigeiros* (северно америчка и црна топола), *Leucoides* (тополи во мочуришта), *Populus* (бели тополи и јасики), *Tacamahaca* (балзам тополи), and *Turanga* (суви и тропски тополи).

Тополите се самооплодувачки (пр. поединечни дрвја се машки или женски) и се регенерираат од самоникнати гранки или одсечоци. Различни сорти од овој род се засадени широко низ светот, во рамките на природните граници на растење или надвор од нив. Во Европа, поголемите стебла од зрела топола се користат за комерцијални цели како трупци, дрво и производи од дрво како и за пулпа.





## Багрем

Багремот (*Robinia pseudoacacia* L.), претставува донесен вид на дрво во Европа кое потекнува од САД. Во Европа багремот беше донесен во текот на 17 век. Од тогаш, во Европа брзо се рашири, најпрво како орнаментално дрво, а подоцна со садење за производство на трупци. Денес, големи области од централна и јужна Европа се покриени со багрем. Овој вид е релативно отпорен на суша и врши одредување на азотот.



## Еукалиптус

*Eucalyptus* претставува род на брзорастечки дрвја со потекло од Австралија, кој се користи од поодамна во Европа за производство на пулпа и хартија. Во последните години, интересот за користење на еукалиптусот за биомаса се зголемува не само во јужна Европа, туку и во Велика Британија и Ирска. Родот *Eucalyptus* содржи повеќе од 700 видови. Најпознати видови кои се користат во поголемите плантажи за производство на биомаса во јужна Европа се *E.globulus* и *E.camaldulensis*, а во северна Европа *E.gunnii* и *E.nitens* кои се поприлагодливи на студена клима.







## **Бреза**

Брезата спаѓа во родот (*Alnus*) и како цветно дрво, припаѓа на фамилијата *Betulaceae*. Овој род се состои од околу 30 видови на хермафродитни дрвја и грмушки. Тие се распространети во северната умерена зона со неколку видови застапени во Централна Америка и северните Анди.

Искуството со култивирање на бреза како КРР сеуште е мало. Подигнати се само неколку плантажи и мал број испитувања. Брезата има потреба од многу светлина, хранливи материи и вода, но може да толерира и повремени поплави. Сивата бреза (*Alnus incana*) расте и успева на височини до 1500 метри, преферира варовита почва и умерено ладна клима. Црната бреза (*Alnus glutinosa*), најповеќе успева во влажни области со висока достапност на вода и умерена клима.

## 7. Одгледување на КРР

### Подготовка на околината

- чистење на плевелите
- употребата на хербициди
- механичкото уништување,
- контролата врз плевелите
- орање во текот на есента
- заштита од животни



Ново посадена површина со врба КРР, исчистена од плевели кои предходно биле присутни



## Саден материјал

Каков саден материјал ќе се користи при подигање на КРР плантажа, зависи од одлуката кој растителен вид ќе се одбере и каква шема за засадување ќе се примени. Неколку фактори влијаат на одлуката за тоа кој вид ќе се одбере за засадување. Тие се поврзани со специфичните услови на околината, со соодветноста и достапноста на видот, гарантираниот квалитет на садниот материјал, посебно кога се потребни големи количини на саден материјал.



## Садење

**Садењето** најчесто се извршува во пролет, во Април/Мај во северна Европа и порано во јужна Европа, кога временските услови овозможуваат да се направи подготовка на почвата. Садењето на одрезоци е возможно и подоцна (Мај или Јуни) доколку садниот материјал е складиран на ниска температура. Раното садење е добро заради продолжување на сезоната на раст.





## Управување со плантажата после садењето

- Контрола врз плевелите
- Контрола над инсектите
- Резидба после првата година
- Ѓубрење



## 8. Бербa на КРР

Бербата е многу важен дел во животниот циклус на КРР што вклучува 50-80% од целокупните производни трошоци. Затоа има значително влијание на економијата на еден проект за производство на КРР.

Бербата се извршува најчесто во зима после паѓањето на листовите, пред пукање на пупките и идеално, кога почвата е замрзната. Зависно од намената на крајниот производ, бербата на КРР се врши во интервали од 2 до 20 години. Различни техники, практики и опрема може да се употребат при бербата на КРР што зависи од следните фактори:

**Видовите и сортите:** број и дијаметар на стеблата

**Посакуван краен производ:** дрвен чипс, пелети, трупци

**Квалитет на крајниот производ:** формата на дрвениот чипс, количина на влага

**Достапност до механизација:** сопствени машини или договор за изнајмување

**Форма на обработка:** со единечен или дупли ред, растојание меѓу редови

**Големина и форма на парцелата:** големи или мали парцели, рамни или ридести

**Количина на собрано дрво:** потрбна логистика, интервал на берба

**Влага во почвата:** можност за влегување со машини

За време на првата берба, стеблата треба да се сечат блиску до почвата и последователно на секоја наредна берба по 1-2cm повисоко. Сечењето треба да е остро, хоризонтално и без рабови, така што големината на резот да е минимална.



## Приноси

Видови	Врба	Топола	Багрем
Делови од Европа	Северна, централна и западна Европа	Централна и јужна Европа	Медитеранска Европа, Унгарија и Полска
Густина на култура, број на стебла по хектар	12,500 – 15,000	8,000 - 12,000	8,000 - 12,000
Циклус на берба (години)	1 - 4	1 - 6	2 - 4
Просечен дијаметар на стебло при берба (mm)	15 - 40	20 - 80	20 - 40
Просечна висина при берба (m)	3.5 - 5.0	2.5 - 7.5	2.0 - 5.0
За продажба од берба (свежи t/ha)	30 - 60	20 - 45	15 - 40
Содржина на вода во дрвото (%)	45 - 62	50 - 55	40 - 45

## Методи за берба



само-движечка машина за берба на КРР



New Holland само-движечка  
машина и приколка за дрвен чипс



Помошен дел, монтиран на дигалка  
од багер



Биобалер



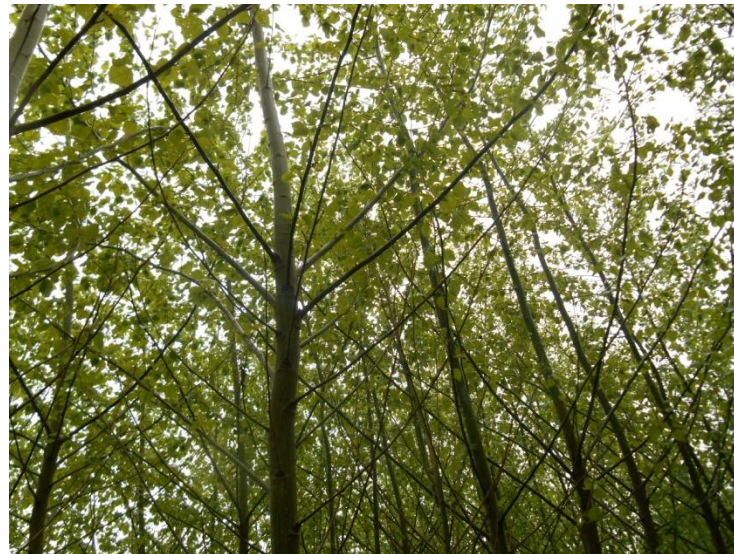
-Опрема за собирање на сечени дрва монтирана на трактор

-Дробилка за добивање на дрвен чипс монтирана на трактор



## 9 Одржливост на КРР

И покрај општите предности на производството на КРР во споредба со конвенционалното земјоделство, КРР можат да овозможат и други специфични еколошки предности кои можат да се оптимизираат со примена на одредени препораки при планирањето на КРР проекти.



Важно е да се напомене дека концептот на одржливост исто така подразбира и економска димензија, така што предложените препораки секогаш во предвид ги земаат краткорочните потреби на земјоделците за максимална добивка, како и долгорочните потреби на заедницата за бенефитот кон животната средина.

Морфолошките карактеристики на КРР значително се разликуваат од останатите посеви на земјоделското земјиште, со оглед на брзото растење на овие врсти растенија и до неколку метри во висина. Според наведеното, може да се постигне влијание врз мислењата во јавноста за КРР дека претставуваат нов елемент во изгледот на околината. Во областите кои се во близина на крајниот корисник на дрвна сеча, плантажите со КРР може да постанат доминантно обележје на околината. Предложени се мерки да се избегне негативното влијание од одгледувањето на КРР на структурата на околината и да се зголеми позитивното влијание на КРР плантажите врз животната средина.



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



**БЛАГОДАРИМЕ ЗА ВНИМАНИЕТО**