

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra lesnických technologií a staveb



Lesnická bioekonomika: les jako zdroj surovin a služeb
Forestry bio-economy: forest as a source of raw materials and services

Bakalářská práce

Autor: Jan Špetla

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Štícha, Ph.D.

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Špetla

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Lesnická bioekonomika: les jako zdroj surovin a služeb

Název anglicky

Forestry bio-economy: forest as a source of raw materials and services

Cíle práce

Popsat vývoj a aktuální situaci v oblasti lesnické bioekonomiky, zhodnotit význam produktů lesního ekosystému mimo dřevo.

Metodika

Zpracovat literární rešerše na zadané téma s využitím doporučené literatury.

Popsat možnosti využití tzv. ostatních produktů lesního ekosystému ("Non-wood forest products"), jejich těžbu a produkci.

Doporučený rozsah práce
30-40 stran

Klíčová slova
lesnická bioekonomika, produkty lesního ekosystému, funkce lesa

Doporučené zdroje informací

- ALBERT, S. Transition to a forest bio-economy: a community development strategy discussion. *Journal of Rural Community Development*, 2007, 2: 64-83.
- MARCHETTI, M., et al. Natural capital and bioeconomy: challenges and opportunities for forestry. *Annals of Silvicultural Research*, 2015, 38.2: 62-73.
- OLLIKAINEN, M. Forestry in bioeconomy—smart green growth for the humankind. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 2014, 29.4: 360-366.
- ROČEK, I. Produkty lesních ekosystémů, Praha 2015, Fakulta lesnická a dřevařská České zemědělské univerzity. 169 s.
- Sdružení pro biomasu [online]. c2015, [cit. 2015-06-10]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz>>.
- SIMANOV, V. a kol. Přidružená lesní výroba, 1995, Skripta MZLU LDF Brno, 88s.
- Ústav pro hospodářskou úpravu lesů [online]. c2015, [cit. 2015-02-12]. Dostupné z WWW: <<http://www.uhul.cz>>.

Předběžný termín obhajoby
2016/17 LS – FLD

Vedoucí práce
Ing. Václav Štícha, Ph.D.

Garantující pracoviště
Katedra lesnických technologií a staveb

Elektronicky schváleno dne 12. 2. 2016
doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 2. 2016
prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.
Děkan

V Praze dne 15. 03. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Lesnická bioekonomika: les jako zdroj surovin a služeb", jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci. Na konci bakalářské práce jsou uvedeny zdroje literatury. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17. 3. 2017

.....
podpis

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu Bakalářské práce Ing. Václavu Štíchovi Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a věcné připomínky u zpracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině, která mě podporovala při studiu a psaní této bakalářské práce.

Abstrakt

Tato práce popisuje lesnickou bioekonomiku, hodnotí význam ostatních produktů lesního ekosystému kromě dřeva. Jmenovitě jsou rozepsány jednotlivé ostatní produkty lesního ekosystému, jejich těžba, význam, zpracování a produkce.

Klíčová slova: Lesnická bioekonomika, produkty lesního ekosystému, funkce lesa

Abstract

This paper describes the forest bio-economy, assesses the importance of the other products of forest ecosystems excluding wood. The paper namely specifies and itemizes the other particular products of the forest ecosystem as well as its extraction and production.

Key words: forest bio-economy, function of the forest, products of the forest ecosystem.

Obsah

1. Úvod	10
2. Cíle	12
3. Literární rešerše	13
3.1 Aktuální situace bioekonomiky	13
3.2 Definice lesa	17
3.3 Funkce lesních ekosystémů	20
3.4 Produkty lesních ekosystémů	22
3.4.1 Využívání produktů a jejich vývoj	22
3.4.2 Biomasa a Obnovitelné zdroje energie (OZE)	23
3.4.3 Bioplyn	28
3.4.4 Dřevěné uhlí	29
3.4.5 Třísloná kůra, použití a její těžba	30
3.4.6 Štěpka, těžba, trh a obchodování	32
3.4.7 Vánoční stromky	34
3.4.8 Ryby a Rybářství	35
3.4.9 Vrbové proutí a vrboviny	35
3.4.10 Lesní plody, houby a léčivé rostliny	36
3.4.11 Služby ekosystémů v lese	41
4. Metodika	43
5. Diskuze	44
6. Závěr	46
7. Seznam literatury a použitých zdrojů	47
7.1 Odborná literatura:	47
7.2 Online zdroje:	50
8. Přílohy	50

Seznam použitých zkratk

- NWFPS - Non-wood forest products
- EFI- European forestry institute
- MZE - Ministerstvo zemědělství
- EU - Evropská unie
- EVVO - Environmentální vzdělávání, výchovy a osvěty
- LP - Lesní pedagogika
- SRP - Společná rybářská politika
- NP - Národní park
- NPR - Národní přírodní rezervace
- MPO - Ministerstvo průmyslu a obchodu
- OZE - Obnovitelné zdroje energie

1. Úvod

Lesnická bioekonomika: les jako zdroj přírodních surovin a služeb

Bakalářská práce na téma lesnická bioekonomika: les jako zdroj surovin a služeb, se zaměřuje na některé ostatní produkty lesního ekosystému ("Non-wood forest products"), jejich těžbu a produkci.

Práce je pojata jako literární rešerše daného problému, kde se snaží nahlížet na jednotlivá témata, která s prací úzce souvisí. To dokládá i řada autorů, kteří jsou v práci uvedeni. Jsou zde uvedeny poznatky z řad českých autorů, ale také jsou zde zastoupeny myšlenky a zprávy od zahraničních autorů.

NWFP jsou například: plody stromů a keřů, žaludy a bukvice, oříšky, ořechy a jejich plody, plody jehličnatých dřevin, klest, pruty, hole, vrbové a březové proutí, kůra stromů, korek, lýko, asimilační orgány, kořeny, pryskyřice a šťávy, pryskyřice získávaná smolařením, šťávy, gummy, březová šťáva, sirup. Jsou zde i ostatní produkty: živočišné produkty, rostlinné produkty, bioplyn a biomasa.

Je zde rozebrán i jeden z největších globálních problémů lidstva, a to nedostatek fosilních paliv a s tím spojené širší zapojení obnovitelných zdrojů energie (OZE), které by měly sloužit k základnímu uspokojení potřeb člověka a lidské společnosti.

Důležitou roli v dějinách lidstva zastávají lesy a lesní ekosystémy. Les je pro člověka a ostatní živé organismy mnohonásobný zdroj potravy, a to ve smyslu jak živočišné, tak rostlinné, ale je to i zdroj materiálu. V dřívějších dobách lidé využívali dřevo např. k výrobě dřevěných nádob nebo

loveckých zbraní - luky a šípy, kyje, palice, sekeromlat, sekery. Postupem času, jak se vyvíjela lidská společnost, se zvýšila i spotřeba množství dřeva. Například v odvětví výroby keramických nádob, těžbě zlata a dalších vzácných kovů, si člověk nedokázal představit, že by nevyužil dřevo jako pomocný materiál. Člověk využíval dřevo k získávání nerostných surovin, stavěl různé zpevňující konstrukce (např. v dolech). V polovině dvacátého století vznikaly teorie, že s rozvojem průmyslu, jako je např. výroba skla a kovů, bude pozice dřeva (materiálu) v některých odvětvích oslabena (Roček, 2015).

1. Cíle

Cílem této bakalářské práce je: popsat vývoj, aktuální situaci v oblasti lesnické bioekonomiky a zhodnotit význam produktů lesního ekosystému mimo dřeva. V první části je popsán vývoj a aktuální situace lesnické bioekonomiky. Část druhá popisuje konkrétní produkty lesního ekosystému a těžbu. Část třetí popisuje tzv. ostatní produkty lesního ekosystému NWFPs.

3.1 Aktuální situace bioekonomiky

Současný stav

Za posledních 10 let byla schválena velká řada důležitých dokumentů, které obsahují návrhy a opatření, která by měla vést ke zlepšení postavení a konkurenceschopnosti lesního hospodářství v národních ekonomikách. Jako příklad si můžeme uvést organizace UNECE a FAO. Cílem je podpořit jednotlivé země především v oblastech lesních ekosystémových služeb. Trendy, které se týkají především zachování a posílení ekosystémů a jejich služeb se objevují v dokumentech:

1) Akční plán EU pro lesnictví (2006), **2)** Metody oceňování a kompenzace za nedřevní lesní užitky a služby (2008), **3)** Posouzení ekosystémů na konci tisíciletí (2005), **4)** Ekonomická hodnota ekosystému a biologické rozmanitosti (2010), **5)** Strategie EU na podporu „zelené“ infrastruktury (2013), **6)** Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2020 (2011), **7)** Akční plán pro lesnický sektor v „zelené ekonomice“ (2014), **8)** Nová strategie EU pro lesnictví (2013). Z těchto osmi mezinárodních dokumentů, které se z větší části zabývají výslovně lesy, je patrné, že je trendem vedle udržitelné produkce dřeva i směřování lesního hospodářství k trvalému poskytování nejrůznějších služeb v lese, které jsou dané narůstajícími potřebami společnosti. O aktuálnosti a důležitosti také svědčí první konference o ekosystémových službách, která se uskutečnila 19. – 23. září 2016 v belgických Antverpách.

Ornst (2009) uvádí, že lesní hospodářství je České republice na úrovni, která je srovnatelná s okolními evropskými státy. V dobách Rakouska-Uherska byly založeny první principy lesního hospodářství, které platí i v současnosti. Lesní hospodářství spravuje Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí. V lesním hospodářství figurují i ostatní orgány státní správy jako jsou krajské úřady, pověřené obce a další organizace.

Podle Krečmera (2010) je lesnictví odvětvím, které se zcela odlišuje od jiných druhů podnikání. Je potřeba abychom sladili civilizační vývoj euroatlantické společnosti a sjednotili se, se základními idejemi nakládání s lesy kulturních zemí. Díky období totality je tuto problematiku „přelomového období“ na území české republiky nutno řešit se zpožděním v porovnání se západní Evropou. Ekonomika s požadavky na nakládání s lesy se v současnosti v mnohém liší. Lesnictví je postaveno mezi dvě rozdílné ideologie, které mají zcela jiný pohled na hospodaření v lese.

Ekonomika lesního hospodářství se zabývá praktickou a teoretickou ekonomikou subjektů hospodařících v lese, dále subjektů, které využívají obnovitelný přírodní zdroj – les pro produkci zboží jako je dřevo, ekosystémové služby a produkci nedřevních užitků. Les je důležitý obnovitelný přírodní zdroj, který čerpá z poznatků ekonomie, environmentální ekonomie a podnikových ekonomik. Předmětem zkoumání je zvyšování lesní výroby, vztah mimoprodukčních a produkčních funkcí, finanční řízení lesních podniků nebo globalizace (Vala, Bartůněk, 2014).

Bastioli (2013) uvádí, že k tomu, aby se vyvíjela globální ekonomika směrem nahoru, je potřeba využívat ve větší míře fosilní paliva. To bude mít za následek větší přísun investic do infrastruktury a inovací ohledně fosilních paliv. V současnosti se vytvářejí nové technologie, které jsou zapříčiněny tím, že se na trhu upřednostňuje trh s bioekonomikou. Tyto technologie označujeme jako biotechnologie.

Po Evropě jsou zavedena dobře fungující biotechnologická výrobní odvětví: potravinářské, zemědělské, průmyslové, které je založeno na lesnictví. Trh s bioekonomikou se odhaduje zhruba na 2,4 miliard €, do kterého se počítá: zemědělství, potraviny a nápoje, biochemické, biofarmaceutické, biopaliva a bioenergie. Trh s bioekonomikou pojímá zhruba 22 milionu zaměstnanců. Objevují se nové sektory. Zdali se přikloníme spíše k biohospodářství, bude záviset na pokroku v odvětví technologií a celého spektra procesů. Bude taky hodně záležet na udržitelnosti biomasy (Scarlat, 2015).

Biotechnologie poskytují nástroje pro úpravu a modifikaci biologických organismů, produktů, procesů a systémů nalezených v přírodě. Jsou to ekologické produkty, které nejsou jen výhodnější, ale především také šetrné k životnímu prostředí, a to je příčinou toho, proč se tolik peněz vkládá do dotací a na vývoj průmyslových nástrojů (OECD, 2001).

Nehasilová (2012) uvedla ve své zprávě, že v dnešní době je velice populární téma BIO, a to nejen u potravin. Tento trend postihl převážně EU, protože výkupní ceny za fosilní paliva jsou značně nákladné a EU je ve velké míře závislá na importu z ostatních zemí. Mluví o myšlence: „Strategie Evropa 2020“ (Biomass Supply: paper for plenary meeting, February 2014), která by měla nahradit neobnovitelné zdroje takovými zdroji, o kterých se pak mluví jako o Bioekonomii.

Od roku 2005 do roku 2011 se řady odborníků shodují na tom, že výtěžnost ropy se zastavila a je stále konstantní, tudíž se dobrali k výsledku, že světová populace je na vrcholu maximální výrobní kapacity (Murray a King, 2012).

Prokázané zásoby fosilních paliv, ropy, uhlí a zemního plynu jsou stanoveny na 41, 22,5 a 63 let (Amoco, 2000).

Pokles produkce fosilních paliv a zvýšení tak poptávky ze strany rozvojových ekonomik bude

pravděpodobně generovat další nárůst cen ropy na světě (Ulgiati, 2001).

Lesy jsou stále považovány za bohatou pokladnici nepřeberného množství zdrojů a příležitostí, některé z nich dosud nebyly využity. Kanada a Ontario, plus přidružené komunity, jsou závislé na lesním hospodářství (Albert, 2007).

Rozvoj lesního průmyslu vedl ke snížení odpadu a obnovu energie z dřevozpracujícího provozu. Neustálé zvyšování podílu u používání dřevního odpadu vedl k problému v ekologizaci těžebního průmyslu v letech 1970. Trhy se mění a otevírají se nové příležitosti pro lesnické odvětví, které vytvářejí nové pozice a možnosti pro investování. Mezi největší průmyslové výrobky můžeme zařadit pohonné hmoty a plasty, které jsou stěžejní složkou kanadské ekonomiky. Snaží se postupně upustit od fosilních paliv a přejít na zelený zdroj energie. Kanada se chce do roku 2020 oprostit od závislosti na fosilních palivech až o 10% a o 20% na závislosti od organických chemikálií a plastů. Podle vládou stanovených cílů by se mohli uvolnit peníze na investování ve výši 3 - 5 miliard dolarů a mohlo by se vytvořit 6000 – 10 000 pracovních míst v rozmezí sedmi let. Ontario je kanadskou jedničkou na výrobu biopaliv, to dokazuje postavení různých politik na podporu biopaliv, ale také na rozhodnutí zemské vlády v roce 2014, která zrušila a osvobodila výrobu biopaliv od daně.

(Agriculture and Agri-food Canada 2002).

Jeden z největších důvodů pro znovunavrácení k obnovitelným zdrojům energie je i ten, že zásoba fosilních paliv je vyčerpateľná. Při využívání biomasy se snižuje i zátěž ovzduší, protože se tolik nezvyšuje produkce oxidu uhličitého. U nás v ČR je biomasa nejvíce využívána jako pevné biopalivo, nebo se dá využít jako polotovary k výrobě kapalných biopaliv (Benda et al., 2012).

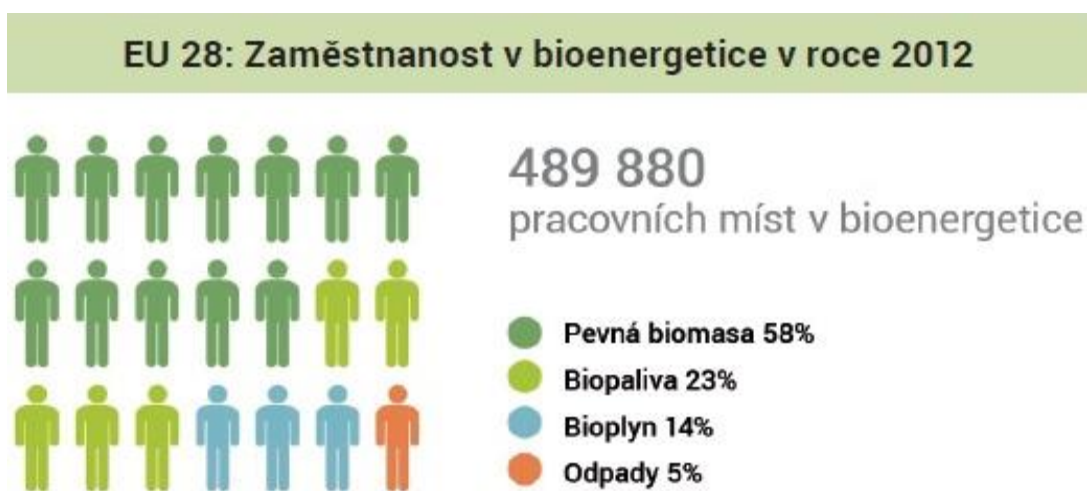
Druhý nejvýznamnější sektor z pohledu zaměstnanosti je trh s biopalivy. Sektor zaměstnává zhruba 1,8 milionů pracovních míst. Nejvíce zaměstnanců pojímá trh v Brazílii, zhruba 845 000, dále Kolumbie 97 600, a Argentina 30 000. Nejvýznamnější producenti biopaliva jsou státy: USA, Francie a Německo, tyto státy jsou ale omezeny poměrně vysokým stupněm mechanizace, oproti tomu v Thajsku a Číně je to naopak. V oblasti Indonésie je zhruba 223 000 pracovních pozic (Irena, 2015).

V energetice je trendem výrazné snižování emisí skleníkových plynů a zvyšování energetické efektivity. Emise skleníkových plynů by měly být sníženy oproti stávajícímu stavu až o 85-90% do roku 2050. Důležitá role se v ČR zhostí významný OZE - Biomasa (Světlík, 2013).

Aby se společnost mohla rozvíjet dále, je za potřebí energie jak elektrická, tak tepelná. V současné době, ale i pro budoucnost, se preferují obnovitelné zdroje energie (dále jen OZE). Nejčastějším používaným druhem biomasy je dřevo a dřevní odpad. (Šafařík, 2012). Obrázek č. 1. ukazuje zaměstnanost v bioenergetice v roce 2012, kde je rozčleněno kolik zaměstnanců, v jakém

sektoru pracuje a níže uvedená tabulka č. 1. ukazuje počet zaměstnanců v zemích v určitých výrobních sektorech.

Obrázek č. 1. Zaměstnanost v bioenergetice v roce 2012



Zdroj: Aebiom 2014 (European bioenergy outbook2014)

Tabulka č. 1. Odhadované zastoupení pracovních míst v jednotlivých odvětvích zdrojů energie

	Svět	Čína	Brazílie	U S A	Indie	Japonsko	Bangladéš	Německo	Francie	EU
Zaměstnanost (v tisících)										
Biomasa	822	241		152	58			52	53	238
Kapalná biopaliva	1,788	71	845	282	35	3		26	30	42
Bioplyn	381	209			85		9	49	3	14
Geotermální energie	154			35		2		17	33	54
Malé vodní elektrárny	209	126	12	8	12		5	13	4	24
Solární fotovoltaika	2,495	1,641		174	125	210	115	56	26	82
CSP – koncentrovaná sluneční energie	22							1		14
Solární vyhřívání/chlazení	764	600	41		75			11	7	19
Větrná energie	1,027	502	36	73	48	3	0,1	138	20	162
Celkem	7,674	3,39	934	724	437	218	129	371	176	653

Zdroj: Ročenka společnosti IRENA Renewable Energy and Jobs Annual Review 2015

3.2 Definice lesa

Lesem jsou stromy, keře (tzv. lesní porosty) a pozemky, na kterých rostou. Jedná se o nejsložitější a nejpozoruhodnější ekosystém naší planety, který je tvořen dalšími živými organismy a vodními plochami. Les je především zdrojem dřeva, které je určeno ke spotřebě vlastníka, anebo jeho prodeji.

Mimo produkce dřeva, která se označuje jako produkční činnost, plní les i jiné celospolečenské funkce, ze kterých neplyne žádný příjem. Jedná se o funkce: rekreační, klimatické, protipovodňové, které jinak označujeme jako mimoprodukční činnost.

Les je definován podle zákona 289/1995 Sb. Účelem tohoto zákona je stanovit předpoklady pro zachování lesa, péči o les a obnovu lesa jako národní bohatství tvořícího nenahraditelnou složku životního prostředí, pro plnění všech jeho funkcí a pro podporu trvale udržitelného hospodaření v něm. Lesní zákon rozděluje lesy České republiky podle jeho funkcí do tří kategorií: lesy ochranné, lesy zvláštního určení a lesy hospodářské. Les můžeme vnímat jako ekosystém, kde stromy představují, většinovou formu života (Štulc, 1999). V České republice je zalesněno zhruba 33,3 % z celkové rozlohy. Například Finsko je země, která je zalesněna ze 76,7%, Švédsko (68,6 %), Rakousko (47 %), Slovensko (39,3 %) a Bulharsko (33,4%). Nadpoloviční podíl je v rukou státu a zbytek je rozdělen mezi města, obce a jejich lesní družstva, církve a náboženské společnosti. Tabulka č. 2. ve které, jsou zaznamenány údaje o rozloze jednotlivých typů lesa podle jejich kategorií v roce 2014.

Tabulka č. 2. Kategorizace lesů z hlediska jejich funkcí

Kategorie lesa	Lesy hospodářské	Lesy ochranné	Les zvláštního určení	Celkem
	1 938 844	66 436	597 116	2 602 395

Zdroj: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství 2014

Les je velice důležitý ekosystém, který čistí ovzduší a je velkou zásobárnou vody, lidé ho využívají jako místo, kde mohou relaxovat. Lesy jsou domovem spousty ohrožených, i zatím neohrožených druhů živočichů a rostlinstva. Lesy chrání krajinu před zpustnutím a vytvářejí obraz krajiny. Les můžeme považovat jako dědictví, které je odkazem našich předků. Toto dědictví bychom se měli snažit uchovat pro další generace, které po nás zůstanou. V 80. letech docházelo k velkému podílů poškozených stromů, nemluvíme ale pouze o kusech, nýbrž o velkých plochách, kde se ukázalo, že se jedná až o polovinu porostu, která vykazuje škody. Je to důsledkem znečištění ovzduší a zatížení životního prostředí. (Reichholf, 1999). Tabulka č. 3. ukazuje vývoj lesů z hlediska jejich funkcí v %.

Tabulka č. 3. Kategorizace lesů z hlediska jejich funkcí v %

Rok	Kategorie lesa		
	Lesy hospodářské	Lesy ochranné	Lesy zvláštního určení
	%		
1980	78,2	4,0	17,8
1985	68,2	3,1	28,7
1990	58,4	2,5	39,1
1995	57,2	2,7	40,1
2000	76,7	3,5	19,8
2005	75	2,7	22,3
2010	74,5	2,6	23,0

Zdroj: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství 2014

1) Lesy ochranné

Jedná se poměrně o málo zastoupenou kategorii zhruba 3%. Do této kategorii řadíme horské lesy, které jsou pod hranicí stromové vegetace chránící níže položené lesy, lesy na exponovaných hřebenech a lesy v pásmu kosodřeviny, i lesy v mimořádně nepříznivých stanovištích (Štulc, 1999).

I. Do kategorie lesů ochranných se zařazují:

- a) Lesy na mimořádně nepříznivých stanovištích (sutě, kamenná moře, prudké svahy, strže, nestabilizované náplavy a písky, rašeliniště, odvaly a výsypky apod.)
- b) Vysokohorské lesy pod hranicí stromové vegetace chránící níže položené lesy a lesy na exponovaných hřebenech
- c) Lesy v klečovém lesním vegetačním stupni.

II. O zařazení lesů do kategorie lesů ochranných rozhoduje orgán státní správy lesů na návrh vlastníka lesa, nebo z vlastního podnětu (Lesní zákon)

2) Lesy zvláštního určení

Lesy v oblastech hygienické ochrany vodních zdrojů 1. stupně, v ochranných pásmech zdrojů léčivých a stolních minerálních vod, lesy na území NP a národních přírodních rezervací. Jsou zde zahrnuty i některé lesy v přírodních rezervacích a přírodních památkách, lázeňské lesy se zvýšenou funkcí půdo ochrannou, vodo ochrannou, klimatickou či krajínotvornou, lesy potřebné pro zachování biologické různorodosti. Tyto lesy zaujímají zhruba 36,9 % našich lesů (Štulc, 1999).

- I. Lesy zvláštního určení jsou lesy, které nejsou lesy ochrannými a nacházejí se**
 - a) v pásmech hygienické ochrany vodních zdrojů I. Stupně,
 - b) v ochranných pásmech zdrojů přírodních léčivých a stolních minerálních vod,
 - c) na území národních parků a národních přírodních rezervací
- II. Do kategorie lesů zvláštního určení lze dále zařadit lesy, u kterých je veřejný zájem na zlepšení a ochraně životního prostředí, nebo jiný oprávněný zájem na plnění mimoprodukčních funkcí lesa je nadřazen funkcím produkčním. Jde o lesy**
 - a) v prvních zónách chráněných krajinných oblastí, a lesy v přírodních rezervacích a přírodních památkách
 - b) lázeňské,
 - c) příměstské a další lesy se zvýšenou rekreační funkcí,
 - d) sloužící lesnickému výzkumu a lesnické výuce,
 - e) se zvýšenou funkcí půdo ochrannou, vodo ochrannou, klimatickou nebo krajinnotvornou,
 - f) potřebné pro zachování biologické různorodosti,
 - g) v uznaných oborách a v samostatných bažantnicích.
 - h) v nichž jiný důležitý veřejný zájem vyžaduje odlišný způsob hospodaření.
- III. O zařazení lesů do kategorie lesů zvláštního určení podle odstavce 2 rozhoduje orgán státní správy lesů na návrh vlastníka lesa nebo z vlastního podnětu (Lesní zákon).**

3) Lesy hospodářské

Tato skupina hospodářských lesů zaujímá 60,1 %. Hlavní důvodem tohoto typu lesů je produkce jakostní dřevní hmoty. V hospodářských lesech bychom měli dodržet zásadu: ročně vytěžit pouze takové množství, které za rok přiroste (Štulc, 1999). Lesy hospodářské jsou všechny lesy, které jsou ze zákona vymezeny zákonem, či rozhodnutím orgánu státní správy lesů. Dřevo je v našich krajinných podmínkách jedinou obnovitelnou surovinou a zdrojem energie. Hospodářská funkce lesa se odvíjí od přírodních podmínek a společenských zájmů, které jsou spojeny se zachováním lesa. Jakmile dostane les status zvláštního určení či lesa ochranného, nelze ho podle právního hlediska z této kategorie vyloučit (Drobník, 2010).

3.3 Funkce lesních ekosystémů

Funkce lesa

Nejenže lesy plní funkce produkční, ale i ekologické (půdoochranné, vodohospodářské, klimatické, ochrany přírody, ochranu biodiverzity), environmentální (rekreační, zdravotní estetickou, krajínotvornou, myslivostí) a sociální - vzdělávací a pracovní (Rybář, 2008).

Lesní biomy jsou velice důležité k tomu, aby mohl fungovat koloběh a akumulace uhlíku. Pro biosféru je velice klíčový koloběh uhlíku, protože je součástí koloběhu vody a živin, je svázán s podnebím a produkcí biomasy. V průběhu fotosyntézy se anorganický uhlík mění na součást organických molekul uhlovodíku, které tvoří základ organických sloučenin.

Abychom zachovali funkce lesního ekosystému v době, kdy se mění podmínky klimatu, musíme realizovat trvale udržitelný management lesa. Mluvíme o takové péči, která využívá lesy a lesní půdu takovým způsobem a takovou rychlostí, u které je zachována jejich biodiverzita, regenerační schopnosti, vitalita, produktivita a také především ekonomické a sociální funkce na místní a regionální úrovni (Machar, 2014).

Lesy poskytují jednu z nejcennějších obnovitelných surovin a to dřevo, které je využíváno ve stavebnictví, v nábytkářském odvětví, papírenství. V chudých zemích slouží dřevo hlavně jako zdroj energie. V Evropě se začínají hodně objevovat plantáže s rychle rostoucími dřevinami (topoly, vrby). Lesy slouží jako místo, kde může rekreovat, jsou významným zdrojem kyslíku, váží na sebe značnou část oxidu uhličitého. Další funkcí lesa je protipovodňová ochrana, která rovnoměrně rozděluje srážky s vysokou schopností absorpce do mechového patra, které snižuje odtoky z lesních povodí a tím se eliminuje i riziko povodní.

Pro ocenění společenské sociálně-ekonomické významnosti funkcí lesa v ČR na základě diferenciací funkcí lesa podle vztahu k trhu byla použita certifikovaná metodika (Šišák a kol. 2010),

Oceňování a diferencování u funkce lesa se dělí:

- a) Tržní funkce - objem tržeb, které projdou trhem
 - Chov zvěře- myslivost: Tržby z prodeje komodit a služeb, které byly realizovány produkcí. Jsou vyjádřeny podle objemu průměrných ročních tržeb
 - Dřevo produkční funkce: Průměrné roční tržby, které plynou z prodeje dříví

- b) Zprostředkovaně - tržní funkce, které jsou dané procházejícími ukazateli, které prochází trhem:
- nedřevoprodukční funkce: udávají se dle objemu stínových výnosů ze sběru lesních plodin.
 - hydrické funkce: jsou dané podle nákladů na zabránění škod či nákladů na opatření.
 - půdo ochranné funkce: jsou dané podle nákladů na zaopatření financí na kompenzaci k odstranění škod.
 - vzduchoochranné funkce vázání CO₂: Řídí se podle obsahu CO₂, který je vázaný v průměrném ročním objemu realizovaného dříví.
 - podle množství CO₂ vázaného v průměrném ročním objemu realizovaného dříví ve společnosti a jednotkových cen z obchodovatelných objemů CO₂ v rámci EU.
- c) Netržní funkce (sociální):
- **kulturně - naučné funkce** - průměrné sociálně-ekonomické významnosti se porovnávají s významností funkce dřevoprodukční, s vnitřní diferenciací dle určitých charakteristik.
 - **zdravotně - hygienické funkce** - podle expertního srovnání, které je průměrně sociálně - ekonomicky významnosti určitých funkcí lesa, s významností dřevoprodukční funkce s vnitřní diferenciací podle počtu návštěvnosti (Šišák, 2013).

Plochy pro působení jednotlivých funkcí lesa

Šišák (2013) uvedl plochy, jednotlivých funkcí lesa následovně:

- U dřevoprodukčních funkcí lesa je to dáno podle výměry porostní půdy. Produkce je zde minimální. Jsou zde zařazeny národní přírodní rezervace a 1. zóna národních parků, která zaujímá plochu 2 568 tis. ha
- U funkce chovu zvěře a myslivosti, plocha zaujímá 2 660 tis. ha
- U nedřevoprodukčních funkcí je to ve výši 2 475 tis. ha, s přístupem veřejnosti
- U hydrické funkce je plocha 2 597 tis. ha.
- U půdoochrané funkce - plocha zaujímá 48 tis. ha zanešení vodních nádrží a toků, dle výměry porostní půdy 2 597 tis. ha.
- U vzduchoochranné funkce, minimální význam pro produkci, váže uhlík a

bioenergii, je to u NPR (1. zóna), NP, zaujímá plochu 2 568 tis. ha

- U zdravotně-hygienické funkce je plocha 2 475 tis ha, s přístupem veřejnosti
- U kulturně-naučné funkce je plocha půdy 2 597 tis. Ha

3.4 Produkty lesních ekosystémů

3.4.1 Využívání produktů a jejich vývoj

Tyto produkty sloužily jako zdroj potravy lidí, nebo jako krmivo pro dobytek, stavební materiál, nebo jako pomocný materiál či palivo. Dary lesa byly omezeny vlastnickými právy vlastníků (pánů) lesa. Z roku 1057 je dochován první záznam o včelařství, byl to jeden z vedlejších výnosů z lesa. Ve 14. - 15. st. bylo z vedlejších užitků využíváno: výroba dřevěného uhlí, těžba pryskyřice, chov včel, těžba trávy a lesní pastva. Ze záznamů z 15. - 16. st. je dochováno, že dobytek se pásal v lesích, kde byly zaznamenávány škody na lesních pozemcích. V 16. - 17. st. byla největší spotřeba dřevěného uhlí v dolech a v hutích. Lesní porosty byly prodávány za účelem výroby dřevěného uhlí. V období 16. - 17. st. majitelé lesů začínají stavět pily. Dřevo, jako je např. dub, bříza či líska, byla využívána jako obručové dřevo pro pivovary. V 18. století v roce 1754 byl vydán Císařský patent, který stanovoval určitá pravidla pro výrobu dřevěného uhlí, pálení popela, výrobu kolomazí, zákaz těžby pryskyřice z živých stromů a těžbu vrbových a lískových proutů v lese. Můžeme říci, že každý hospodář se snaží maximálně využít surovin, kterých mu jeho pozemek nabízí, to platí i pro lesního hospodáře. Proto se každý snaží vytěžit ze svého pozemku co nejvíce. Do knih s lesní těžbou se zaznamenávaly informace o lesních produktech, které se využívaly častěji než dříve. Bylo zde uvedeno, jestli se jedná o trvalé přínosy (sběr ovoce, výroba dřevěného uhlí), nebo o příležitostné přínosy, např. sběr tříslové kůry (Nožička, 1957).

Rostlinné produkty a produkty získávané ze stromů

Do produktu lesního ekosystému se řadí rostliny, se kterými se běžně setkáme v lesích. Kvůli některým produktům se založily i speciální plantáže na produkci: vánočních stromků, pěstírny žampionů, plantáže některých léčivých rostlin, apod. Před zavedením plantáží se získávaly a těžily produkty přímo v lese (Roček, 2015).

Roček (2015), dále uvádí že, produkty neboli plody, které se získávají ze stromů, jsou například: bukvice, žaludy, ořechy, kůra stromů i podkorní vrstvy (lýko), větve nebo části osy (hole, ratan, vrbové proutí), asimilační orgány (jehličí, listí), kořeny, rostlinné sekrety (šřávy, gumy, pryskyřice, kleje) atd.

3.4.2 Biomasa a obnovitelné zdroje energie (OZE)

Biomasa

Definice biomasy se často definuje jako hmota organického původu, která představuje veškerou živou přírodu. Biomasa je obnovitelný zdroj energie, který může pomoci nahradit tenčící se zásoby fosilních paliv a uhlí (Kohout a kol., 2010). Biomasa je na území České republiky využívána například ze: dřevního odpadu (hobliny, kůra, piliny, větve, pařezy), nedřevní fytomasy (obilná a řepková sláma, energetické plodiny), rostlinného původu (papírenský odpad), živočišné výroby (kejda), kapalných biopaliv, tříděného komunálního odpadu a ze skládky odpadů.

Motlík a kol. (2007) definuje biomasu jako látku biologického původu. Jedná se o biomasu, která je produkována ve vodě, v půdě, nebo se jedná o živočišnou biomasu - organický odpad.

Biomasu můžeme získat za účelem určité výrobní činnosti, nebo jako recyklaci odpadů v potravinářském sektoru, či lesní a zemědělské výroby z komunálního hospodářství. Biomasa se dá označit jako substance bio odpadu. Za příznivých podmínek podléhá biodegradabilnímu rozkladu (Pastorek a kol., 2004).

V české republice je nejnázne dostupná takzvaná zbytková biomasa, která je označována jako levná forma paliva. Z větší míry se se jedná o hlavní zdroj biopaliv v již dnes postavených kotelnách a výtopnách, která slouží pro spalování biomasy (Weger, 2009). Trhu s biomasou by mohl také značně pomoci projekt jménem Forbiom, který má pomoci trhu s biomasou, je spolufinancován programem SAVE Evropské unie. Nejvíce v ČR z OZE je využívána biomasa (66%), celkově ale mluvíme pouze o 1,5% využití primárních zdrojů (Biom, 2005).

Česká republika má nevýhodu, že nemůže využívat některé zdroje energie kvůli své zeměpisné poloze, jako je například energie přílivových vln. V České republice je nejvíce využíván potenciál biomasy, která v sobě zahrnuje energii bioplynu (Jakubes a kol., 2006).

V průběhu fotosyntézy se v biomase rostlin hromadí energie. S dnešním výkonem v zemědělství se dá vyprodukovat na 1 ha od 10 až do 35 tun sušiny z biomasy. To znamená, že bychom mohli za rok vyprodukovat zhruba 40 až 60 t ha (Vráblíková, 2000).

Weger (2009) ve své práci uvádí, že v převážné části hlavním příjmem energie v chudších oblastech Afriky, Jižní Ameriky a Asie, je Biomasa. Naše společnost stále více využívá biomasu z důvodu výzkumu v oblasti rozvoje biopaliv, například bioetanolu a bionafty. Z průzkumu v ročním porovnání nárůstů využívání biomasy je patrné, že vstoupá v průměru o 2%. Dále ve své práci uvádí, že biomasa je zdroj obnovitelný, což můžeme vysvětlit jako nevyčerpatelný. Zásoby

uhlí se odhadují zhruba na 150 – 200 let, anebo zásoby Uranu se odhadují pouze na desítky let.

Nikl a kol. (2009) uvedl, že palivové dřevo z lesnické výroby, či odpad z dřevařského průmyslu, lze řadit do lesní biomasy. Také uvádí, že zbytková biomasa je z převážné části vedlejší produkt živočišného a potravinářského průmyslu, zároveň se jedná o průmysl na zpracování dřeva, biologicky rozložitelného odpadu a dalšího průmyslu.

Weger a kol. (2004) ve své zprávě uvádějí, že v oblastech západní Evropy, především v zemích: Švédsko, Velká Británie, Německo a Rakousko, se začíná upřednostňovat nová forma zemědělského hospodaření, které využívají rychle rostoucí dřeviny. Jedná se o klony topolů (*Populus sp.*) a vrb (*Salix sp.*). Mají speciální označení RRD - výmladkové plantáže rychle rostoucích dřevin, jenž produkuje dřevní biomasu, která slouží jako palivo (výroba tepla a elektřiny), ale i jako průmyslové palivo (výroba tekutých biopaliv). Velké zásluhy na rozšíření poptávky po biomase má ČEZ. Ten se podílí i na zvýšeném zájmu po záměrné produkci biomasy z výmladkových plantáží. V porovnání s předchozími lety se podle odhadu rozloha výmladkových plantáží až ztrojnásobila.

Celjak (2008) uvádí, že dřeviny a všechny jejich doprovodné produkty označujeme za dendromasu, do které řadíme stromy a jejich části, keře a jejich části. Dále veškeré zbytky po zpracování a její těžbě.

Kohout a kol. (2010) ve své práci uvádějí, že dřevo a dřevní hmota je lesní odpad. Jako lesní odpad se označují větve, pařezy, kůra, ale jedná se i odpad, který vzniká při práci v dřevařských provozech (piliny, hobliny, odřezky). Tento materiál je vhodný pro spalování v průmyslové výrobě, ale i v domácnostech. Dobrým příkladem je spalování štěpky v elektrárnách.

Obnovitelné zdroje energie

Celjak (2008) ve své zprávě uvádí, že mezi obnovitelné zdroje energie řadíme ty, které se samovolně obnovují přírodními procesy. Mezi OZE řadíme: větrnou energii, energii z vodních elektráren, solární tepelné systémy, teplo ze spalování bionafty, z kompostů, fotovoltaické systémy, geotermální energie, tepelná čerpadla, teplo z odpadních surovin, energie z biomasy (elektřina, teplo, paliva).

Mareček (2013) se v souvislosti s nefosilními zdroji energie vyjadřuje, že jsou to tzv. obnovitelné zdroje energie, do kterých zařazujeme biomasu.

V roce 2014 v sektoru obnovitelných zdrojů energie bylo zaměstnáno celosvětově zhruba 7,7 mil. lidí, to uveřejnila agentura IRENA. Do dat nejsou zahrnuty počty zaměstnanců z velkých vodních elektráren. Pokud rok 2013 porovnáme s rokem 2014, tak došlo zhruba k 18 % nárůstu (Irena, 2015).

Nejvyšší podíl energie z obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie v roce 2012 byly zjištěny ve Švédsku (51,0%), v Lotyšsku (35,8%), ve Finsku (34,3%), v Rakousku (32,1%); nejnižší na Maltě (1,4%), v Lucembursku (3,1%), ve Spojeném království (o 4,2%) a v Nizozemsku (4,5%). Estonsko, Bulharsko a Švédsko již dosáhly svých cílů pro rok 2020 v roce 2012. Evropa však stále zůstává znepokojivě závislá na fosilních palivech: 85% z ropy, 62% z uhlí a 66% ze zemního plynu - nemluvě o jeho extrémně vysokou závislost na uranu (Anonymus¹, online).

Země, jako je **Švédsko**, je skvělým příkladem, na kterém si můžeme uvést, jak efektivně využívat obnovitelné zdroje a zbavovat se tak zároveň závislosti na fosilních palivech. Švédsko desítky let budovalo strategie rozvoje OZE, především se jedná o systém zelených certifikátů a uhlíkové daně. Značně zde klesá spotřeba zemního plynu a ropy. Energetická koncepce se změnila po roce 1973, když na zemi dolehla ropná krize a později obrovský zvýšení cen importované ropy. V 70. letech byl tvořen energetický mix ze 70 % dovozené ropy, v roce 2012 je to už pouhých 21 %. V tomtéž roce dosáhlo Švédsko 51 % podílu obnovitelných zdrojů na celkové produkci energie. Švédové mají v plánu do roku 2030 být nezávislí na fosilních palivech. Elektrická energie se produkuje z jaderných a vodních elektráren. Vodní elektrárny zastupují podíl 85% z celkové produkce (Žurková, 2014).

Ještě před 25-30 lety se ve Švédsku nevyužívalo tolik obnovitelných zdrojů, jako je tomu dnes, možná za to mohli i tehdejší ceny, které byly až o dvě třetiny vyšší, než dnes (Bjorheden, 2006).

Biomasa je zastoupena největším podílem 90%. Využívá se především pevná biomasa, která je doplněna bioplynem. Švédsko patří k nejlesnatějším zemím Evropy. Biomasu získává z rychle rostoucích dřevin, využívá těžebních zbytků, kulatinu, piliny, kůru a palety. Swedish Forestry Model je založen na principu neustálého znovu vysazování vykáčených ploch, lesy novými, které absorbují daleko více CO₂. V současné době věkový průměr lesů na švédském území nedosahuje produktivního věku, ve kterém by se dřevo dalo těžit. Švédsko patří mezi přední vývozce papíru, dřevoviny a řeziva ve světě. Největší problém, kterému čelí ve Švédsku, je dovoz dřevní hmoty, která není příliš kvalitní. Původ dřevní hmoty bývá většinou z recyklovaného dřeva či plantáží. Do Švédska se dováží za pomoci nákladní lodní dopravy, dochází zde ke snížení ceny teplárenské štěpky, která ovlivňuje cíleně pěstovanou biomasu (Žurková, 2014).

Švédsko využívá v autobusové dopravě bioplyn celkem v 17 městech, v 10 městech jsou autobusy poháněny zemním plynem, a 3 města využívají jak zemní plyn, tak i bioplyn. Celkem můžeme natankovat na 49 čerpacích stanicích. Tuto možnost využívá zhruba 5 300 vozidel. Největší novinkou je motorový vlak, který je poháněn bioplynem. Tento vlak byl uveden do provozu v září roku 2005 (Struška, 2006).

Moravec (2015) uvedl, že v letech 2013 a 2014 spotřeba paliva CNG v ČR vzrostla o 40%. Jedná se o stlačený zemní plyn. Tento druh paliva můžeme natankovat na 75 čerpacích stanicích v České republice. Po Evropě je zhruba 4 500 čerpacích stanic, které poskytují tankování CNG. V Německu poskytuje čerpání pohonné hmoty CNG zhruba 904 čerpacích stanic, v těsném závěsu je Itálie 903, Rusko 251, v Rakousku 203 a ve Švýcarsku 136.

Z nových projektů, které byly provedeny v Kutné Hoře a v Jindřichově Hradci, se můžeme dozvědět nové informace ohledně využívání slámy jako paliva. To prokazuje i studie, kterou se zabírali v Dánsku. Potenciál spočívá v nahrazování uhelných kotlů jinými kotli, které spalují slámu a které budou v nejbližší době vyřazeny z provozu (Biom, 2015).

Od 1. května 2004 vstoupila Česká republika do Evropské unie. Jedna z podmínek přijetí do EU byla, že se Česká republika zaváže k tomu, aby zvýšila výrobu alternativních zdrojů energie. Mezi energie, které se dováží do ČR, jsou ropa a zemní plyn. Alternativní zdroj energie je: biomasa, sluneční energie, geotermální energie, větrná energie a vodní energie.

Dalším zástupcem ze zemí, které efektivně využívají obnovitelné zdroje energie, je **Německo**. Využívá daleko více OZE, než tomu je v České republice. Do roku 2020 se Německo zavázalo využívat 18 % energie z OZE z celkové spotřeby energie. Energie, která bude spotřebována v roce 2050, by měla být z 60 % z celkové konečné spotřeby. To je úzce spjato se snížením skleníkových plynů, které by chtělo Německo snížit až o 80 % s porovnáním s výsledky z roku 1990. Konečná spotřeba by se měla snížit z 8 984 PJ na hodnotu 6 950 PJ. Energie by se měla snížit o 2 034 PJ v důsledku výroby energie, zlepšování tepelných izolačních vlastností budov, zvyšování produktivity v průmyslu a v dopravě. Biomasa v Německu tvoří 8 % vyrobené energie, energie z OZE je celkem 11%. Německo vnímá biomasu jako ekonomickou příležitost pro rozvoj venkovských oblastí a výrobu technologií. Na rozloze 35,7 mil. ha je zastoupeno 29 % lesy a 53 % zemědělská půda. Podle již zmíněného akčního plánu bude muset Německo dovážet biomasu ze zahraničí, to může znamenat příležitost pro některé státy, které produkují dostatek biomasy. Pokud by se měla do Německa importovat biomasa, může to mít vliv na trh s biomasou v ČR (Světlik, 2013).

Dalším zástupcem, který využívá biomasu, je **Česká republika**, kde se dá využít zhruba 8 milionů tun biomasy, které slouží k využití pro: energetické účely, spalování biomasy, výrobu bioplynu a anaerobní fermentace. Biomasa k účelům energetiky je podmíněna dvěma způsoby využití, a to fyzikálními a chemickými vlastnostmi. Nejdůležitější je obsah sušiny v biomase. Suchý proces je s podílem sušiny větším jak 50%, a mokřý proces označujeme jako ten, ve kterém je podíl sušiny menší jak 50% (Pastorek a kol., 2004).

České sdružení pro biomasu CZ Biom, se snaží již deset let rozvinout potravinářskou produkci v

České republice. Toto sdružení prozatím zaznamenalo menší úspěchy v oblastech energetiky, které se týkají výroby fytopaliv a biomasy. Využití biomasy v roce 2010 by mělo vystoupat na 95 PJ oproti roku 2004, kdy využití biomasy bylo zhruba 30 PJ. To by znamenalo, že vyrobená elektrická energie z biomasy byla cca 1 700 GWh a u rostlinných fytopaliv cca 9,2 PJ. Cílové hodnoty jsou v podporované legislativou a dotační politikou (Váňa, 2004).

Světová rada uspořádala v Bruselu parlamentní slyšení, které neslo jméno: „Budování politické vůle ke stoprocentně obnovitelné energii.“ Tohoto slyšení se účastnil i zástupce České Republiky Milan Kazda, starosta obce Kněžice. Jeho obec je jako jediná v ČR titulována názvem energeticky samostatná obec. Mezi účastníky nechyběl Maciej Nowicki (Bývalý polský ministr životního prostředí), Rainer Hinrichs - Rahlwes, Torsten Worllert, Stefan Schurig a spousta dalších zástupců mnoha zemí. Toto setkání bylo zajímavé tím, že se neslo v duchu, jak vytvořit politickou vůli. Obec Kněžice se v roce 2000 začala s projektem bioplynové stanice a související technologie. Obec je nyní předlohou pro celou Evropu, i odborníky mimo ní. V ČR jsou OZE pro soukromé investory zatím nevýhodnou investicí. V České republice v Kněžicích byla zbudována první bioplynová stanice, která umožňuje vyrobit 330 kWh. Je zde i možnost výroby tepla s výkonem 1,6 MWh s tzv. „ostrovním systémem“ s vlastním teplovodem v obci. Výhodou je, že ceny tepla nejsou nijak spjaty s aktuálním děním světového trhu. V Kněžicích připravují další projekty spjaté s rozvojem bioplynové stanice, vzdělávacího centra, který bude umístěn v bývalém mlýně. Obec se navíc sloučila s dalšími čtyřmi obcemi a společně pracují na vytvoření Akčního plánu udržitelné energie do roku 2020. Obec získala několik prestižních ocenění a účastní se Evropské ligy obnovitelné energie (Obec Kněžice, 2014). Spalování biomasy je v poslední době výhodné díky nízké ceně a své šetrnosti na životní prostředí. Elektrokotle mají spoustu dalších výhod: ekologičnost, možný bezobslužný a regulovatelný provoz, využití odpadu a zapojení kotle do moderního topného systému. S výhodami jsou spjaty i určité nevýhody vytápění, a to: pořizovací cena automatického kotle na spalování biomasy, která se pohybuje okolo 50 000,- Kč. Klasický kotel na dřevo můžeme pořídit za 23 000,- Kč. Další nevýhody vytápění jsou spojeny se skladovacími prostory pro skladování většího množství paliva v optimální vlhkosti. Biomasa se dá vyprodukovat v České republice z více zdrojů, nikoliv jen z jednoho. Zdroje, ze kterých se dá vytěžit biomasa, jsou uvedeny níže v textu.

3.4.3 Bioplyn

Biopaliva

V roce 2005 se globální trh s biopalivy pohyboval okolo 13 miliard €, v roce 2011 vstoupil trh s biopalivy na 60 miliard €. V roce 2012 se trh s biopalivy pohyboval okolo 15,7 miliard €. V EU trh s biopalivy by se mohl zvýšit přibližně na 30 miliard € v roce 2020 (Charles et al., 2013).

Nejvýznamnější země, které produkují biopaliva: USA, Francie a Německo. Tyto země jsou omezeny nabídkou pracovních míst, kvůli vysokému stupni mechanizace (Irena, 2015).

Bioplyn

Tento plyn je složen z metanu zhruba z 50% - 75 %, dále je zde obsažen oxid uhličitý 25% - 50%, plus další menší příměse. Bioplyn vzniká za nepřístupu vzduchu rozkladem organické hmoty. Proces nazýváme anaerobní fermentací. U bioplynu je nositelem metan, CO₂, ostatní příměsi. Metan, který je izolovaný z bioplynu, nazýváme biometan. Jde o obdobu zemního plynu, jen se liší svým původem. Bioplynové stanice jsou stanice, ve kterých dochází k přeměně biomasy na bioplyn a digestát. Digestát se skládá z živin a humusu, který se už nadále nerozkládá, proto nedochází k tomu, že by zapáchal. Bioplynové stanice dělíme na: zemědělské, odpadové, a bioplynové stanice čistíren odpadních vod. Bioplynová stanice spotřebuje na provoz zhruba 7% vyrobené elektrické energie a zhruba 30% vyprodukovaného tepla (Anonymus², online).

Příhoda (2007) uvedl, že největší výhodou bioplynu je, že se jedná o obnovitelný zdroj energie, a aby došlo k jeho vyčerpání, musela by nastat situace, že se přestane produkovat veškerý odpad. Mezi další výhody využívání bioplynu patří: snižování skleníkového efektu (plyny na skládkách jsou využívány jako energie, mohou vznikat další pracovní příležitosti (oblast venkova), malé investiční náklad (farmy se mohou stát soběstačnými, jestliže budou využívat biopaliva (zajímavostí je, že jedna kráva dokáže poskytnout dostatek odpadního materiálu, aby rozsvítila žárovku na celý den). Bioplyn neznečišťuje životní prostředí. Stinné stránky bioplynu jsou: je náchylný k výbuchům (tedy pokud se metan dostane do styku s kyslíkem), v bioplynu se nachází spousta nečistot, i když prošel rafinačním procesem (palivo může způsobit korozi na kovových částech motorů). Bioplyn můžeme vytěžit v mokřadech, jedná-li se o přirozená prostředí, v zemědělských prostředích, na rýžových plantážích, nebo v odpadovém hospodářství (skládky odpadů).

3.4.4 Dřevěné uhlí

Dřevěné uhlí - jde o nekystalickou uhlíkatou látku, vcelku lehkou a její odstín je matný, modravě až ocelově lesklý. Je na něm patrná dřevěná struktura. Mezi jeho vlastnosti lze zařadit lehkost, tvrdost a dobrou hygroskopii. Je složen převážně z uhlíku, a to minimálně z 80%. Dále ho tvoří prchavé látky se zastoupením 12%, dále 8 % vody a nakonec 2% popelovin. Vzniká při procesu pyrolýzy, tedy jako produkt rozkladu tepla dříví, a to suchou destilací při minimálním přístupu vzduchu. Tomuto prostředí říkáme redukční atmosféra. Výhřevnost dřevěného uhlí je 27,2 MJ x KG⁻¹ při teplotě spalování 400 - 500 °C (Simanov a kol. 1995).

Každý rok se Evropě zužitkuje více než 800.000 tun uhlí. Ročně je v Evropě spotřebováno zhruba 70 % dřevěného uhlí - 570.000 tun se dováží. Nigérie patří k největším dodavatelům uhlí společně s Nambíí, Jižní Afrikou, Egyptem, Pobřeží slonoviny. Afrika odpovídá za dovoz celkem 40% dřevěného uhlí.

Vhodné dřevo pro výrobu dřevěného uhlí

Dřevěné uhlí se dá vyrábět jak z dřeva jehličnatých, tak i z listnatých dřevin, ale výroba převládá z tvrdého listnatého dřeva. Výrobky se liší měrnou hmotností, která je zhruba 'A váhy dříví, ze kterého bylo vyrobeno. Z těžko dostupných míst, nebo kalamitách, když byl nadbytek dřeva, bylo výhodné dřevo zužít jako dřevěné uhlí, a to kvůli jeho snazšímu přesunu z lesa. Dřevo, které se používá pro výrobu dřevěného uhlí, by mělo být co nejméně sukaté a nenapadeno hnilobou. Dřevo určené pro pálení by mělo být vyschlé (Simanov et al., 1995).

Roček (2015) uvádí, že v dřívějších dobách sloužilo dřevěné uhlí jako zdroj tepla pro kovářské výhně, hutě a další provozy. Dřevěné uhlí je důležitou surovinou pro výrobu střelného prachu. V 19. století uhlí vytlačilo z trhu dřevěné uhlí a stalo se tak hlavním zdrojem tepla. Dnes se využívá dřevěné uhlí už jen málokde. Využíváme ho například pro provoz grilů, nebo k výrobě střelného prachu pro historické zbraně. Při vypalování uhlí ve stojatém mlíři z bukového dřeva o obsahu asi 20 - 40 prn (20m³) trvá zhruba 4 - 5 dnů, při obsahu 60 - 80 prn (45 m³) trvá zhruba 7- 9 dnů. Při obsahu 100 až 150 prn (více než 80 m³) doba trvání je zhruba 12 —13 dnů.

Výroba dřevěného uhlí

Nejstarší způsob a zároveň nejjednodušší způsob, jak vyrobit dřevěné uhlí, byl v hlubokých jamách, zhruba 1 m, ve kterých se zakládaly ohniště. Do ohniště se stále přihazovalo dřevo do doby, než přestalo hořet. Po zaplnění jámy dřevem se ohniště pokrylo drny a zeminou a po dobu 1 - 2 dnů se nechala jáma chladnout. Výtěž dřevěného uhlí ale není tolik efektivní, protože proces hoření probíhal za přístupu vzduchu. Vyšší výtěž dřevěného uhlí můžeme dosáhnout po použití redukční atmosféry - tj. pálení v milířích, karbonizačních pecích a v retortách. Rozdíl mezi těmito způsoby je, jak se dodá teplo. Retort teplo dodá zvenčí zahříváním pláště retorty (nejčistší dřevěné uhlí). Níže uvedená tabulka popisuje jednotlivé druhy dřevin a jejich výtěž v procentech. V tabulce č. 4. je vidět procentuální výtěž dřevěného uhlí z roku 1995.

Tabulka č. 4. Výtěž dřevěného uhlí v (%)

Druh dříví	Výtěž dřevěného uhlí v (%)	
	Hmotnosti	Objemová
Buk, dub	20 - 22	52 - 56
Bříza	20 - 21	65 - 68
Borovice	22 - 25	60 - 64
Smrk	23 - 26	65 - 75
Větve (nespecifikované)	19 - 22	38 - 48

Zdroj: (Šimanov a kol., 1995)

3.4.5 Tříslová kůra, použití a její těžba

Tříslová kůra

Šimanov a kol. (1995) se v souvislosti o tříslovině vyjadřuje jako o látce typu slabě kyselé povahy, ve vodě je dobře rozpustná, vytvářející nerozpustnou sloučeninu v kombinaci s bílkovinou. Třísloviny jsou ceněny právě pro tuto vlastnost. Jsou využívány ke konzervování kůže v kožedělném průmyslu. Konzervovaná kůže se nazývá useň. Třísloviny se také využívají v potravinářství a farmaceutickém průmyslu. Zde slouží k výrobě protizánětlivých preparátů. Tříslovinu získáváme z různých částí některých dřevin. Jejich výskyt je zejména v listech, kůře, plodech a samotném dřevě. Extrémní výskyt tříslovin se nachází v listech pobodaných hmyzem. Obsah tříslovin je závislý na ročním období, věku dřeviny a míře osvětlení.

Těžba tříslové kůry

Smrková tříslová kůra se těží ve zvláště vybraných mýtních porostech, nepříliš hluboce za větvených a s tenkou nerozpraskanou kůrou. Tříslová kůra se těží začátkem května až do poloviny července. Čím je strom starší, tím stoupá i obsah tříslovin v jeho kůře. Optimální stáří stromu je 40 - 60 let pro těžbu tříslové kůry, protože po čase se začne tvořit borka, který neobsahuje moc třísloviny zhruba 2 - 2,5 %.

Kadlec (2013) uvádí, že tříslová kůra se těží pomocí loupáku, kterým se prořízne podél kmene, nebo kruhovitě kolem kmene s jednometrovým rozstupem. Tříslová kůra by měla být hladká, maximálně na povrchu trochu šupinatá a vnitřní světlou stranou bez známek plísní. Kůru bychom po oloupání měli nechat uschnout, ale pozor - doba schnutí by neměla přesáhnout 20 minut a neměla by být prováděna na přímém slunci, aby nedošlo k přeschnutí. Tříslová kůra se skladuje v podobě brýlí. Toho dosáhneme tak, že lýková část kůry se stáčí dovnitř. Sušení kůry trvá zhruba 1 - 2 měsíce. Vlhkost kůry z 65% může klesnout až k 15 %. Kůra se rovná do metrů a hrání.

Použití tříslové kůry

V průmyslu jako zdroj tříslovin se používá tříslo. Využívá se především stromová kůra ze smrků a dubu, sice není nejkvalitnější, ale je nejsnáze dostupná. V lékařství se používá dubová kůra pro farmaceutický průmysl. Výroba třísloviny se provádí mechanicky. Její zrnitost by měla být do 5mm. Ideální velikost je 3 mm. Po extrakci nastává proces chlazení, odstranění hrubých nečistot, filtrace, odbarvení, zahušťování a následné sušení (Simanov et al., 1995). Tabulka číslo 5. ukazuje obsah třísloviny v rostlinné části v procentech.

Tabulka č. 5. Obsah tříslovin obsažený v rostlinné části v (%)

Dřevina	Rostlinná část	Obsah tříslovin v (%)	Poznámk
Bříza	Kůra	3 - 13	3. Jakost
Dub	Kůra	10 - 13	
Eukalyptus	Dřevo Kůra	4 - 7 35 - 50	
Kaštanovník	Kůra, dřevo	7 - 20	
Olše lepkavá	Kůra, šišťice	7 - 17	
Vrba	Kůra	13	
Dřín	Listy	12 - 17	
Marhaník	Kůra plodu	25 - 28	
Škumpa	Listy	10 - 25	
Smrk	Kůra	- 12	2. Jakost
Modřín	Kůra	9 - 12	2. Jakost

Zdroj: (Simanov et al., 1995)

3.4.6 Štěpka, těžba, trh a obchodování

Jedná se o produkt, který je zpracováván pomocí strojní techniky. Stroje krátí a drtí dřevěnou hmotu na malé kousky v rozmezí 3 až 250 mm. Štěpka je odpadem průmyslového zpracování dřeva rychle rostoucích dřevin, anebo lesní těžby. Štěpka poslouží dobře jako biopalivo pro vytápění větších budov, protože náklady na její pořízení jsou velmi malé.

Dřevní štěpka z průmyslového zpracování

Jedná se o průmyslový odpad při zpracovávání dřeva na délku 3 až 15 cm. Výhřevnost dřevní štěpky je 9 až 16 MJ/kg. Štěpka získaná jako pilařský odpad v sobě obsahuje zhruba 45 % vody, kdežto štěpka z truhlářské výroby obsahuje kolem 15 % (Stupavský, 2010).

Základní druhy štěpek:

Zelená štěpka - obsahuje v sobě zbytky po lesní těžbě, můžeme v ní nalézt části drobných větví, jehlice, listy. Je poměrně vlhká z důvodu zpracování čerstvé hmoty.

Hnědá štěpka - obsahuje v sobě některé zbylé části kmenů, nebo pilařské odřezky. Na štěpce můžeme rozpoznat části kůry, dřevo totiž před štěpkováním nebylo odkorněno.

Bílá štěpka - Jednotlivé štěpky už nelze rozeznat podle kůry, protože dřevo před štěpkováním prošlo fází odkornění. Bílá štěpka se využívá na výrobu dřevotřískových desek.

Využití štěpky

Stupavský (2010) uvedl, že rodinné domy, nebo nějaké větší budovy, které jsou vybaveny kotlem vyšší výkonové třídy, využívají štěpku. Je to čistý obnovitelný zdroj energie, to znamená, že na jeho produkci nebyla vynaložena další energie (sušení či lisování). Štěpku můžeme spalovat v kotlích vyšší výkonové třídy v různých formách: štěpka získaná pomocí štěpkovače či drtiče, nelisovaná, přímo z pil. U kotlů záleží na jejich velikosti, výkonu a na doporučení výrobce můžeme použít štěpku hrubší. Tabulka č. 6 zaznamenává ceny paliva v období 2006-2011.

Tabulka č. 6. Vývoj cen paliv pro domácnosti v České republice v letech 2006 - 2011 v Kč/GJ

Rok	Palivové dřevo tvrdé	Palivové dřevo měkké	Dřevěné brikety	Lesní štěpka	Černé uhlí	Hnědouhelné brikety	Koks	Zemní plyn	Elektrická energie
2006	73	70	254	46	175	144	220	300	440
2007	78	80	254	66	184	155	221	271	497
2008	86	82	254	66	221	180	272	298	599
2009	87	83	251	75	243	201	261	380	720
2010	98	97	272	75	235	207	269	381	667
2011	112	123	282	75	243	244	322	358	675

Zdroj: (Šafařík, 2012)

Dřevní štěpka ze zbytků lesní těžby

Těžební zbytky o rozměrech mezi 50 - 250 mm. Výhřevnost dřevěné štěpky ze zbytků lesní těžby je 8 - 12 MJ/ Její objemová hmotnost je zhruba 300 kg/m³ těsně po těžbě dřeva. Pokud se dřevo usuší přirozeným sušením na slunném a větrném místě, obsah vody klesne zhruba o 30 % na zhruba 250 kg/m³ (Stupavský, 2010).

Lesní klest, bychom mohli definovat jako ponechaný těžební odpad na zemi, který obsahuje větve, špičky stromů, odřezky nebo nadměrnou produkci, která se nevyužije. Lesní klest využívá pouze Finsko, Německo, Švédsko a Rakousko (Wantulok, 2011).

3.4.7 Vánoční stromky

Roček (2015) ve své práci uvádí, že první plantáže na výsadbu vánočních stromků vznikaly ve 30. letech minulého století v Německu poblíž Berlína. V roce 1995 bylo u nás v ČR založeno sdružení pěstitelů vánočních stromků. Některé stromky se k nám dovážejí i ze zahraničí například z Holandska či Belgie. Ze semínka každý stromek vyroste do požadované výšky 180 cm, avšak v jiném časovém intervalu. Jedle kavkazská roste 10 až 12 let, smrk pichlavý 10 až 11 let, smrk ztepilý 9 až 10 let a borovice lesní 6 až 7 let. Na plantážích s vánočními stromky můžeme najít zástupce dřevin: jedle

bělokorá (*Abies alba*), jedle obrovská (*Abies grandis*), jedle ojíněná (*Abies concolor*), jedle řecká (*Abies cephalonica*), jedle kavkazská (*Abies nordmaniana*), jedle korejská (*Abies koreana*), borovice černá (*Pinus nigra*), borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), borovice kleč (*Pinus uncinata*), borovice limba (*Pinus cembra*), borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), jedlovec kanadský (*Tsuga canadensis*), smrk bílý (*Picea alba*), smrk omorika (*Picea omorica*), smrk sitka (*Picea sitchensis*), atd. V tabulce číslo 7 je uveden roční objem obchodu s vánočními stromky v roce 2010, a v tabulce číslo 8 jsou uvedeny velkoobchodní ceny vánočních stromků v roce 2011.

Tabulka č. 7. Roční objem obchodu s vánočními stromky v roce 2010

Oblast	Vánoční stromky	
	Množství 1000 ks	Cena 1000€
Ruská federace	6	4
Severní Evropa	17 162	132 104
Středozápadní Evropa	38 850	723 900
Středových. Evropa	1 542	2 830
Jihozápad. Evropa	-	110 828
Jihovýchodní Evropa	631	377
Evropa	58 193	980 043
Evropa bez Rus. Fed.	58 187	980 039

Zdroj: (Roček, 2015), FAO (UN ECE 2011)

Tabulka č. 8 Velkoobchodní ceny vánočních stromků v ČR 2011

Pozn. Ceny bez DPH, při odběru aspoň 50 ks, se dodávají balení.

Dřevina	Výška	Cena Kč/KS
Borovice lesní	130 - 230 cm	165
Borovice černá	130 - 230 cm	180
Smrk Ztepilý	130 - 230 cm	100
Smrk pichlavý	130 - 190 cm	170
Jedle kavkazská	130 - 230 cm	350

Zdroj: (Roček, 2015).

3.4.8 Ryby a Rybářství

Královehradecký kraj se stal v 16. století v Čechách významnou rybníkářskou oblastí, a to díky kvalitě chovných nádrží v oblastech Chlumecka, Novobydžovska, a Podorlická. V 18. a 19. století pomocí odvodňování rybníků na Hradecku byla získávána kvalitní řepařská půda, v oblastech jižních Čech, kde je plochá půda, se meliorace prováděla mnohem hůře, a proto tam mnoho rybníků zůstalo zachováno. Činnosti v rybářství jsou na celém území České republiky upraveny jednotně zákonem č. 99/2004 Sb. o rybářství. K provedení tohoto zákona byla vydána vyhláška č. 197/2004 Sb. (Rybář, 2008).

Roček (2015) se ve své práci zmiňuje, že už v dávných dobách si člověk ve svém jídelníčku dopřával rybu jako svůj zdroj potravy. V oblasti Číny vznikaly první rybníky, umělé nádrže již kolem roku 2300 př. n. l. Dále rybníky vznikaly v Egyptě a v Palestině, tvořily se pomocí dlouhých umělých kanálů okolo roku 700 př. n. l. O rybnících v Čechách je dochována první poznámka z roku 1115 v tzv. listině Kladrubské a na Moravě z roku 1227 v nadační listině Přemysla Otakara II. Zelená zpráva z roku 2005 uvádí, že na území České republiky je 42 tis. ha rybářských revírů. Zde se uloví 4 500 t ryb. Celkově je u nás 24 000 rybníků o celkové rozloze 52 000 ha, kde dosahuje produkce 20 000 t ryb. Nejvíce se u nás chová kapr (87%), amur bílý (5%), lososovité ryby pstruh duhový a siven americký (3,5%), lín obecný (přes 1%), candát obecný, štika obecná, sumec velký a další druhy (přes 3%).

Zásoby jsou sice obnovitelné, může ale nastat situace, že při příliš velkém čerpání může dojít k nenávratnému vyčerpání zásob. V důsledku toho EU přijala opatření zajistit evropský rybářský průmysl, aby byl udržitelný a neohrožoval dlouhodobě velikost rybí populace a produktivitu (Anonymus4, online).

3.4.9 Vrbové proutí a vrboviny

Vrbové proutí se dělí na jednoleté výhony vrba a víceleté prýty, které jsou základem pro košíkářskou oblast. Vrbovina se zakládá do 600 m. n. m. Podmínkou jsou nestíněná rovinatá místa a vlhká půda. Vrbové proutí se může vyskytovat i v půdě záplavové, avšak pozor na půdy, které jsou zbahnělé, ty se musejí upravit odvodněním otevřenými příkopy.

Simanov a kol. (1995) ve své práci uvádějí, že vrba má mezi sebou velké druhové, odrůdové a formové zastoupení, které se rozděluje dále do skupin:

I. druhy, které poskytují tenké proutí:

Vrba červená (*Salix rubra*) - proutí se hodí na drobné košíkářské práce, jeho barva je špinavě bílá.

Vrba nachová (*Salix purpurea*) - barva dřeva špinavě bílá až nažloutlá

II. druhy, které poskytují tlustší proutí

Vrba rakytníkolistá (*Salix hippophaeifolia*) - kůra prutů se, po uvaření dobře loupe, barva světle červená

Vrba americká (*Salix americana*) - V míze je dřevo bílé a lesklé, barva světle červená

Vrba košíkářská (*Salix viminalis*) - V míze je dřevo bílé, barva světle červená

III. druhy, které poskytují tlusté proutí

Vrba trojmužná (*Salix triandra*) - V míze je dřevo čistě bílé, barva je červená.

Vrba bílá (*Salix alba*) - Vrbové proutí se využívá na hrubší košíkářské práce.

Vrba žlutá (*Salix alba*, var. *Vitellina*) - vrbové proutí je nejvhodnější pro vázání a kroucení

3.4.10 Lesní plody, houby a léčivé rostliny

Lesní plody

Rostliny, které poskytují lesní plody, se řadí mezi léčivé byliny. Například ostružník maliníku (*Rubus idaeus*) se jako léčivé části používají listy, u brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*) můžeme využít listy i nať. Lesní plody obsahují nepřebernou řadu užitečných látek pro naše zdraví a jsou pestrým doplňkem jídelníčku. Mezi nejznámější zástupce z lesních plodů jsou: Jahody, borůvky, brusinky, maliny, ostružiny. **Jahody** jsou bohatým zdrojem vitamínu C, obsahují v sobě až 87% vody. Jahody blahodárně působí na tvorbu testosteronu, podporu metabolismu, působí proti vzniku močových a žlučových kamenů a snižují nachlazení. **Borůvka** je plodem brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*). Obsahuje vitamín C, provitamin A, vitamíny skupiny B, hořčík, draslík, mangan, železo, měď, chrom a zinek. Borůvky podporují snižování hladiny cholesterolu a cukru v krvi a jsou dobrým pomocníkem při průjmech. **Brusinky** obsahují hořčík a vitamín C. Na naše močové ústrojí působí močopudně a desinfekčně. Brusinky se používají při zánětech močového měchýře nebo močových cest. **Maliny** mohou pomoci při nachlazení a při zažívacích problémech. Obsahují pektin, organické kyseliny, silice a cukr. Může sloužit jako prevence proti ateroskleróze. **Ostružiny** významným zdrojem vitamínu C a je velkým zdrojem antioxidantů. Podporuje imunitu a má pozitivní vliv na vyprazdňování a stav střevní mikroflóry (Ardnt, 2015).

Každý rok je produkováno na lesních pozemcích zhruba 1 000 milionů litrů lesních plodů a 3 600 milionů litrů hub (Kardell, 1980).

Zajímavostí je výsadba ovocných stromů v lesních porostech. Výsadba se provádí z prostého důvodu. a to k obohacení druhotné skladby. Příznivé jsou na tom ekologické efekty, dochází i k rozšíření spektra potravy pro ostatní lesní organismy (Simanov et al., 1995).

Protože se ovoce rychle kazí a ztrácí svou kvalitu, používáme tzv. konzervaci. Konzervace je rozdílná podle druhu daného ovoce. Z ovoce se dělají: povidla, džemy, marmelády, kompoty, ovocné pasty, ovocné rozvářky a rosoly (želé), nebo ovoce můžeme kandovat (proslazovat). Ovoce můžeme využít dále i k výrobě vína, destilátu (pálenky), nebo jako ovocné šťávy (Roček, 2015). V tabulce číslo 9 jsou znázorněny podíly domácností, které sbírají lesní plody a domácnosti, které je nakupují.

Tabulka č. 9 Podíly domácností sbírající/nakupující lesní plody

Lesní plodiny	Houby	Borůvky	Maliny	Ostružiny	Brusinky	Bezinky
%sbírajících domácností	70,96	48,82	37,06	32,68	8,2	6,99
% nakupujících domácností čerstvé nebo mražené plody	23,7	30,1	20,4	8,1	4,8	0,09
% nakupujících domácností sušené plody	6,0	0,06	0,03	0,07	18,1	1,0

Zdroj: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky

Lesní ovoce se rozděluje do skupin:

Jádrové ovoce (zástupcem je například: malvice jeřábu)

Peckové ovoce (zástupcem je například: trnka)

Bobulové ovoce (jsou to brusnicovité bobule: borůvky, brusinky růžokvěté: maliny, ostružiny. K bobulovitému ovoci nepatří plody: šípek, jalovčinky či jahody.

Skořápkové ovoce (zástupci jsou například: lískové oříšky a ořechy). Největší výtěžností lesního ovoce v ČR zaujímají jeřabiny, trnky, třešně ptáčnice, hložinky, planá jablka a hrušky, dřínky, bezinky, borůvky, brusinky, vlochyně, maliny, ostružiny, jahody, šípky, lískové oříšky a ořechy. Ovoce by se mělo hned při sběru soustřeďovat do obalů, ve kterých se bude prodávat, a to z toho důvodu, že většina ovoce je měkká, a tím se eliminujeme další poškození, které by bylo spjato s přendáváním do jiných nádob (Simanov et al., 1995).

Rostlinné plody a jejich využití

Nevýhodou ovoce je jeho trvanlivost. K delšímu uchování ovoce provádíme tzv. konzervaci. Konzervování může být odlišné u některých druhů ovoce (např. maliny a ostružiny nesmíme práť, pokud je nechceme znehodnotit). Z plodů můžeme vyrobit: kompoty, marmelády, povidla, džemy, ovocné pasty, ovocné rozvářky neboli klevery, ovocné rosoly neboli žele, proslazené ovoce, ovocné šťávy, ovocná vína a sušená ovoce (Mikula, 1989).

Houby

Šefl (2014) popisuje houby jako organizmy heterotrofní (chemotrofní). Nemají schopnost vytvářet pro svou existenci energii, proto jsou závislé na energii od ostatních autotrofních organismů. Získávají ji od živých nebo odumřelých organismů. Houby v lesním ekosystému zastávají významnou úlohu. Tento organismus v těch nejrůznějších podobách je rozšířen po celém světě. Mezi zástupci hub najdeme významné rozkladače, parazity nebo v průmyslu využívané druhy. Jelikož jsou houbové organismy mezi lidmi stále více populární a díky své netradiční stavbě těla, kterou se odlišuje od ostatních organismů, vedl ke vzniku nového samostatného vědního oboru - mykologii.

Tělo houby tvoří stélka, která disponuje různorodou velikostí a různého tvaru záleží na systematickém zařazení. U jednodušších hub je stélka tvořena jednou buňkou (Kalina et Váňa, 2005).

Léčivé rostliny

Kadlec (2013) poukazuje na to, že nejvíce farmakologických objevů léčivých dřevin se uskutečnilo v 19. století, u kterých se extrahovaly účinné látky jako morfium, strychnin, chinin, kofein a kokain. V dnešní době se spousta lidí obrací zády k moderní medicíně a snaží se vyhledávat přirozené zdroje léčiv (Fytoterapie). Odpověď je jednoduchá - u léků syntetických, může dojít k předávkování organismu a větší riziko vyvolání vedlejších účinků.

Fytoterapie - (z řeckých slov Fyton = rostlina a therapeuein= pečovat)

-je to činnost, při které se využívá tzv. bylinkářství, u kterého používáme léčivé rostliny, **byliny** (bazalka, heřmánek, meduňka), **polokeře** (mateřídouška, levandule) **keře** (borůvka, jmelí) **stromy** (lípa, bříza).

-je to druh alternativní medicíny, ten kdo fytoterapii provozuje, se nazývá fytoterapeut nebo lidově bylinář (Mártl, 2004).

Léčivé rostliny jsou nedílnou součástí lesního ekosystému. Je možné je sbírat v lesích či lesních pozemcích. Rostliny jsou například na plochách, kde jsou vedeny elektrovody, nebo se dají vysadit ve školkách, kde zrovna máme nevyužité prostory (Simanov a kol., 1995). V níže uvedené tabulce č. 10 jsou zaznamenány číselné údaje o množství vytěžených léčivých rostlin ve volné přírodě (Roček, 2015).

Tabulka č. 10. Váhové množství hlavních druhů volně rostoucího rostlinného materiálu (pro medicínální účely)

Druhy rostlin (latinský název)	Druhy rostlin (český název)	Sušený rostlinný materiál v (t)
Arnica Montana L.	Arnika horská	3-6
Betula pendula Roth.,B. pubescens Ehrh.	Bříza bělokorá a pýřitá	5-10
Calluna vulgaris (L.) Hull.	Vřes obecný	50
Erigeron canadense B.P.(Conyza canadensis L.)	Turan Kanadský	50
Filipendula ulmaria(L.) Maxim.	Tužebník jilmový	5-10
Fraxinus excelsior L.	Jasan ztepilý	50
Hippophae rhamnoides L.	Rakytník řešetlákovitý	5-10
Hypericum perforatum L.	Třezalka tečkovaná	50-100
Prunus spinosa L.	Trnka (slivoň trnitá)	5-10
Frangula alnus Mill.(Rhamnus Frangula L.)	Krušina olšová	5-10
Rosmarinus officinalis	Rozmarýn lékařský	50-100
Ruscus aculeatus L.	Listnatec ostnitý	5-10
Sorbus aucuparia L.	Jeřáb Ptačí	50

Zdroj: Roček (2015)

Existuje více než 10 000 rostlinných druhů, které jsou i nejsou součástí lesa. Podle informací Světové zdravotnické organizace se dá říci, že zhruba 80% obyvatel v rozvojových zemích je závislá na alternativní medicíně. V dnešní době se vyrábí zhruba jedna čtvrtina léku z rostlin, zbylé tři čtvrtiny jsou syntetika, které jsou získávány z rostlin. Léčivé rostliny mohou být ve formě: sušené, rozdrčené (dále se používá ve formě prášku), kapsle, tabletky či pilulky, masti nebo sáčkované. Pro léčivé rostliny se speciálně zakládají plantáže, na kterých se pěstují různé druhy rostlin.

V Evropě ve farmakologickém průmyslu se využívá 120 až 150 druhů rostlin. Podnik LEROS s.r.o. (Léčivé rostliny Zbraslav) každoročně tzv. nákupní seznam. V seznamu jsou uvedeny jednotlivé názvy rostlin, jejich sbírané části, doba sběru a výkupní cena. Léčivé rostliny se využívají i v lidovém léčitelství, jako je třeba příprava nápojů (čajů), výluhů a mastí (Kadlec,

2013).

Léčivé rostliny: bříza bělokorá (list), borůvka černá (list, plody), brusinka (list), dobromysl obecná (nať), bez černý (plody, květ), dub (kůra), hluchavka bílá (list), hloh obecný a jednosemenný (list s květem, plod), jahodník (list), jaterník (nať), jmelí bílé (nať), kontryhel obecný (nať), konvalinka vonná (list), kopřiva (list, nať), krušina (kůra), lípa malolistá a velkolistá (květ), maliník obecný (list), mařinka vonná (nať), olše (kůra), mochna nátržník (kořen), ostružiník křovitý (list), popenec (nať), prvosenka jarní a vyšší (květ s kalichem), rozrazil lékařský (nať), rulík zlomocný (list, kořen), růže šípková (plod), trnka obecná (květ), světlík lékařský (nať), třezalka tečkovaná (nať), vlašovičnick větší (nať) vratič obecný (květ, list), vrba (kůra), vřes obecný (květ), zeměžluč okolíkatá (nať), zlatobýl obecný (nať), (Simanov a kol., 1995).

Léčivé rostliny v pediatrii

Trh je obohacen o nové léčivé rostliny, které pocházejí ze všech koutů zemí např. Indie, Čína a Jižní Amerika. Jako příklad si uvedme čajovníkovec kapský neboli rooibos. Je to vytrvalý keř, který pochází z Jižní Afriky. Je vhodný na zažívací potíže (Potužák, 2009).

Základní pravidla sběru a úpravy léčivých rostlin

1) Sběr

Léčivé rostliny se sbírají v předepsanou dobu. Rostliny by měly být čisté, bez napadení škůdci. Jednotlivé části se sbírají v době plného vývinu. Semena a plody se sbírají v počínající až plné zralosti (Kadlec, 2013).

Abychom se vyvarovali zapaření rostlin ještě při sběru, používáme na sbírání rostlin košíky nebo kapsáře. Sběr se provádí za příznivého počasí nikoliv za deštivého počasí či časné ráno, kdy je ještě neoschlá rosa (Heneberg, 1992).

Rostlinné části, které sbíráme:

kořen - RADIX

květ - FLOS

oddenek - RHIZOMA

kůra - CORTEX **hlíza** - TUBER

dřevo - LIGNUM

cibule - HEBRA

plod - FRUCTUS **list** - FOLIUM

semeno - SEMEN

V menší míře se můžeme setkat s pupeny nebo nezdřevnatělými osami. U jiných druhů sbíráme zase celé rostliny i s kořenem (např. nať s kořenem u smetánky). I některé rostlinné produkty mohou být předmětem sběru. Jsou to pryskyřice balzámy a další látky (Heneberg, 1992).

2) Sušení

Sušení u léčivých rostlin provádíme při teplotě do 40 ° C. Usušit rostliny, můžeme buď: 1. přirozeným teplem nebo za 2. sušením v sušárnách. Nejtypičtější místo pro sušení rostlin přírodní

cestou je velká vzdušná půda nebo volné hospodářské budovy. Prostory, ve kterých se provádí sušení, by měly být čisté, bez prachu a bez zápachu. Výhoda při sušení přirozeným teplem jsou náklady na pořízení, ale nevýhodou je závislost na venkovní teplotě a délce sušení. Pomocí sušáren můžeme sušit rostliny celoročně, ne jen ve vegetační době. Při sušení v sušárnách můžeme stimulovat danou teplotu, při které chceme usušit danou léčivou rostlinu (Kadlec, 2013).

3) Skladování, balení a přeprava

Usušený produkt se zabalí do čistých papírových pytlů. Do pytlů vkládáme rostliny opatrně, abychom je nepomačkali. Mohlo by dojít ke zvýšení prašného podílů a tím pádem, ke snížení jakosti daného produktu. Usušený produkt skladujeme v čisté a vzdušné místnosti. Sklad musíme chránit před případnými škůdci např. v podobě hlodavců. Produkty se snažíme skladovat co nejkratší dobu a dopravit je co nejdříve odběrateli. Na přepravu se provádějí nejčastěji uzavřené automobily (Kadlec, 2013).

3.4.11 Služby v lesním ekosystému

Lesní pedagogika

Heslem lesní pedagogiky je: „S lesem v lese o lese!“

Jedná se o zcela nový pojem, který se začal používat mezi širší veřejností v 90. letech. Nastává zde otázka, jestli je potřeba zařadit mezi výchovy: mediální, dopravní, zdravotní, atd., výchovu lesní. Odpovědi jsme se dočkali z podoby praxe v 80. letech v německých oblastech, kdy se začali v lesích objevovat pedagogické iniciativy a zařízení (Nadace dřevo pro život, 2011).

Lidé jako návštěvníci lesů si často neuvědomují, nebo nevědí, jak se mají chovat v lesích. Každý les někomu patří, takže pokaždé, když jsme v lese, jsme u někoho na návštěvě. Informace, které se žáci naučí, v lesní pedagogice bychom měli pracovat dlouhodobě. V zahraničí mají zkušenosti s lesní pedagogikou takovou, že když se zlepší podvědomí lidí o lese a lesním hospodářství, zlepší tím i chování lidí k přírodě (Machar, 2009). Na konci devadesátých let ministerstvo životního prostředí přestalo používat termín „ekologická výchova“ a začal se používat nově zavedený termín: „environmentální výchova“. Tento termín (EVVO) byl zaveden v roce 2000 (Máchal, 2007).

Lesní pedagogika je určena:

- Pro širokou veřejnost
- Pro rodiny
- Předškoláky a školáky
- Zájmové útvary (tábory, dům dětí a mládeže)

Proč zvolit lesní pedagogiku:

- Prohlubuje znalosti o lese veřejnosti
- Objasňuje význam hospodaření v lesích
- Pomáhá pochopit práci lesníků
- Zájem o dřevo jako o obnovitelnou surovinu

Jak se provádí:

- Zábavnou formou s využitím her
- Vlastní objev, výzkum poznávání
- Bezprostřední kontakt s přírodou
- Vnímat les všemi smysly

Lesní pedagogie ve světě

První informace o lesní pedagogice (LP), pocházejí z USA z 60. let. LP založil Joseph Cornell z Kalifornie. LP se začala šířit po celé USA, později se rozšířila i do Evropy. První země v Evropě, která se zaobírala LP bylo Švýcarsko, později Rakousko, Německo a ostatní státy (Prýlová, 2007).

Turistický ruch v lesích

Po celý rok jsou značně zatížené oblasti stanovišť, kde se pohybuje spárkatá zvěř. To má za důsledek špatný zdravotní stav, ve větší míře je to tedy u zvěře mladé, u zástupců obou pohlaví. Turistický ruch v lesích může za neklid zvěře, kterou způsobují cyklisté a turisté. Zvěř dále plaší sběrači lesních plodů: borůvek, malin, ostružin a jahod. Za největší plašiče zvěře se považují houbaři v podzimním období, kteří se prodírají v lesních houštinách. Do lesů, nás návštěvníky doprovázejí i naši psi (velká plemena), kteří občas prohánějí zvěř. Zvěř instinktivně utíká a opouští svou klidnou oblast (Řehák a kol. 1998).

4. Metodika

První krok byla volba tématu bakalářské práce, která se zabývá lesnickou bioekonomikou a lesem jako zdrojem přírodních surovin a služeb. Po volbě nastalo seznamování s dostupnou literaturou, s odbornými články, zprávami, se kterými se bylo nutno seznámit pro vytvoření nějakého přehledu o dané problematice. Dalším zdrojem informací byly odborné internetové stránky, ze kterých se čerpaly informace, které se danou problematikou zabývají. Celá práce byla konzultovaná s vedoucím bakalářské práce. Veškeré zdroje, ze kterých byla práce zpracována, jsou zaznamenány na konci bakalářské práce v seznamu literatury a použitých zdrojů.

5. Diskuze

Na celém světě dochází ke globálnímu oteplování to má vliv i na lesní ekosystémy. Bohužel nemůžeme předpovídat, jaký vliv to bude mít na jednotlivé složky ekosystému a jakou vyvolají reakci, ale musíme se o to pokusit. Je za potřebí, co nejlépe využít našich znalostí a doplnit je novými informacemi v oblastech, kde naše vědomosti zatím nejsou tak rozsáhlé.

Lesnická bioekonomika je velice široké téma, které se zabývá klimatem, zemědělstvím, energetikou v průmyslovém odvětví, které je založena na lesnictví. Ze sběru literatury je patrné, že je to velice široké téma, kterým se zabývá spousta autorů. Někteří autoři, přikládají největší význam energetice, naproti tomu jiní autoři vyzdvihují např. mimoprodukční funkce lesa či služby.

Weger (2009) ve zprávě uvádí, že z celkové produkce světových primárních zdrojů energie, byla biomasa zastoupena z 10,6 % v roce 2003. Jedná se ale o způsoby, které s menší efektivitou využívají přímého spalování.

Základní proces v přírodě je fotosyntéza, ta zajišťuje vazbu sluneční energie vody a oxidu uhličitého za vzniku složitých organických látek. K tomu aby mohl fungovat život na zemi je nezbytná fotosyntéza. Organismy, které vznikly fotosyntézou, jsou zdrojem pro mikroorganismy a živočichy a ty jsou potravou pro člověka (Celjak,2009).

Řada autorů se shoduje s tím, že biomasa je univerzální nosič energie. Tuto energii můžeme získat a využívat různými způsoby. Biomasa v podobě pevného stavu se využívá na výrobu tepla a elektrická energie. Kapalná biopaliva jsou vyžívána jako pohonné látky pro spalovací motory a bioplyn se využívá pro kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla.

Česká republika má nevýhodu, že nemůže využívat některé zdroje energie kvůli své zeměpisné poloze, jako je například energie přílivových vln. V České republice je nejvíce využíván potenciál biomasy, která v sobě zahrnuje energii bioplynu (Jakubes a kol., 2006).

Cílem pohonných hmot, které jsou vyráběny z biomasy, by měl být vývoj a efektivnější technologie. Dosáhnout co nejefektivněji využití vedlejších produktů. Je důležité najít možnosti také v úspoře a změnách celého odvětví dopravy, kterým je největší spotřebitel kapalných biopaliv (Stupavský, 2008).

Výroba biopaliv přispívá ke snižování závislosti na fosilních palivech a jejich dovozních cen a částečně postavit energetickou soběstačnost (Borychowski, 2014).

V současné době je trendem využívání znovu obnovitelných zdrojů. Dá se předpokládat, že inovace, která proniká na český trh, bude přínosná pro dobrý rozvoj průmyslu v ČR, kde díky

tomu mohou vzniknout nové pracovní pozice.

Druhý nejvýznamnější sektor z pohledu zaměstnanosti je trh s biopalivy. Sektor zaměstnává zhruba 1,8 milionů pracovních míst. Nejvíce zaměstnanců pojímá trh v Brazílii zhruba 845 000, dále Kolumbie 97 600 a Argentina 30 000 (Irena, 2015).

6. Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo popsat aktuální situaci v oblasti lesnické bioekonomiky a popsat takzvané ostatní produkty lesního ekosystému. Lesnická bioekonomika je poměrně nové téma, která si hledá své místo mezi širší veřejností a pomalu se dostává do popředí.

Drobná dřevovýroba, pěstební, těžební a obchodní činnost patří mezi hlavní předměty této společnosti. Podnikání v lesnictví upravuje spousta zákonů, které mají zachovat udržitelný stav lesních porostů a jejich obnovu. Prvotním cílem lesního hospodářství by mělo být zachování udržitelného stavu lesního porostu a za druhotný cíl bychom měli považovat vytváření zisku a ne naopak.

Dřevo je perspektivní materiál, o kterém mluví spousta autorů ve svých odborných studiích a pracích. Lesnická bioekonomika má budoucnost v oblasti energetiky, která by měla za následek částečné snížení nebo úplné opuštění od fosilních paliv. Jak víme z odborných studií, že fosilní paliva jsou vyčerpatelem zdrojem energie. Proto spousta vědců po celém světě hledá alternativní zdroj energie, který by mohl nahradit například, černé uhlí, hnědé uhlí, ropu atd. Jednou nastane chvíle, kdy se zcela vyčerpají tyto suroviny. Biomasa patří k nejdůležitějším obnovitelným zdrojům energie v České republice. Ceny biomasy budou ovlivňovány vstupními cenami: náklady na energii, doprava, mzdy a spousta dalších aspektů.

V blízké budoucnosti můžeme počítat s vyšší poptávkou, o vozidla, která budou poháněna motorovými palivy vyrobených z biomasy. Proti palivům, která jsou vyrobena z ropy, mají spousta výhod, avšak i nevýhod, které jsou ale postupně s rozvojem technologií pomalu odstraňovány. Jelikož fosilní paliva jsou vyčerpatelem zdroj energie, nezbyvá nám nic jiného, než doufat v to, že v budoucnu dokážeme zefektivnit výrobu biopaliv natolik, že budou schopna nahradit paliva fosilními.

Švédsko, by mohlo být vzorem pro ostatní země v oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie. Jeho vize je, že v roce 2030 bude naprosto nezávislé na fosilních palivech, které nahradí obnovitelnými zdroji energie. Švédsko nyní vyzývá i další země, aby učinily podobné kroky. Bohaté země totiž mají povinnost stát v čele proti změně klimatu, jak je to stanoveno v Úmluvě OSN o změně klimatu.

Toto téma by mohlo být předmětem dalšího výzkumu, například v podobě diplomové práce, jedná se totiž o velice zajímavé a aktuální téma.

7. Seznam literatury a použitých zdrojů

7.1 Odborná literatura:

Použitá literatura a zdroje

1. Agriculture and Agri-Food Canada. 2002. Non-Food/Non-Feed Industrial Uses for Agricultural Products . Horticulture and Special Crops Division, Agriculture Industry Services Directorate, Market and Industry Services Branch, Agriculture and Agri-Food Canada. Ottawa, ON. 88 p.
2. ALBERT, S. Transition to a forest bio-economy: a community development strategy discussion. *Journal of Rural Community Development*, 2007, 2: 6483.
3. BASTIOLI, C. (2013). Case studies for presentation to bioeconomy panel plenary meeting. Case study 1: Italian bioplastics, CEO, Novamont (2013). Case studies for presentation to bioeconomy panel plenary meeting. Case study 1: Italian bioplastics, CEO, Novamont
4. BENDA, Vítězslav, 2012: Obnovitelné zdroje energie. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2012. ISBN 978-80-86726-48-9.
5. BIERNAT, K. "Perspektywy rozwoju technologii biopaliwowych w świecie do 2050 roku." *Chemik* 66.11 (2012): 1178-1189.
6. BJORHEDEN, R. Drivers behind the development of forest energy in Sweden. *Biomass and Bioenergy*, 2006, 30.4: 289-295.
7. BORYCHOWSKI, M. (2014). Produkcja biopaliw w Polsce a zrównowazony rozwój rolnictwa. Dylemat biogospodarki. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 16(6), 51-56.
8. CELJAK, I. : Biomasa je nezbytná součást lidského života. *Biom.cz* [online].2008-12-22[cit. 2016-04-18]. Dostupné z [www:<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/biomasa-je-nezbytna-soucast-lidskeho-zivota>](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/biomasa-je-nezbytna-soucast-lidskeho-zivota). ISSN: 1801-2655.
9. CZ Biom,:Spalování slámy má v českém teplotě potenciál. *Biom.cz* [online]. 2015-01-12[cit.2017-03-21]. Dostupné z <http://biom.cz/cz-spalovani-biomasy/odborne-clanky/spalovani-slamy-ma-v-ceskem-teplarenstvi-potencial>>. ISSN: 1801-2655.
10. Česko. Parlament České republiky. Zákon č. 289 ze dne 3. 11. 1995, o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon). In: *Sbírka zákonů České*

republiky, 1995, částka 76, s. 3946

11. HENEBERG, V. Pěstujeme léčivé rostliny. Dona České Budějovice. 1992, 103s.
12. CHARLES, C., Gerasimchuk I., Bridle R., Moerenhout T., Asmelash E., Laan T., 2013, Biofuels-At What Cost? A review of costs and benefits of EU Biofuel Policies, IISD-GSI.
13. IRENA,,: Rozdělení pracovních příležitostí v odvětví obnovitelných zdrojů energie. Biom.cz [online]. 2015-07-01 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z [www:<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/rozdeleni-pracovnich-prilezitosti-v-odvetvi-obnovitelných-zdroju-energie>](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/rozdeleni-pracovnich-prilezitosti-v-odvetvi-obnovitelných-zdroju-energie). ISSN: 1801-2655.
14. JAKUBES, J. a kol. Oborová příručka. Obnovitelné zdroje energie. Hospodářská komora České republiky [online]. 10.2006. Dostupné na [www: < http://www.businessinfo.cz/files/2005/061106_oborova-prirucka- oze.pdf>](http://www.businessinfo.cz/files/2005/061106_oborova-prirucka-oze.pdf)
15. KADLEC, J. Přidružená lesní výroba skripta 2013, 48s.
16. KALINA, T., VANA, J. Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2005. 80-2461036-1.
17. KARDELL, L. Forest berries and mushrooms: an endangered resource .Ambio, 1980, 241-247.
18. KOHOUT, P., et al. "Rychle rostoucí dřeviny v energetice (topoly a vrby)." České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích 101 (2010).
19. KREČMER, V. Krize lesnictví a lesního hospodářství: lesopolitická analýza podnětů k evropské lesní politice představitelů IUFRO o budoucnosti lesnictví a lesního hospodářství s ohledem na situaci tuzemskou. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2010. ISBN 978-80-87154-97-7.MÁCHAL, A. 2007. Průvodce praktickou ekologickou výchovou. Brno: Rezekvítek, 2007. str. 13.
20. MACHAR, I., Úvod do ekologie lesa a lesní pedagogiky I. vyd., Olomouc:2009 104 s ISBN 978-80-244-2357-9.
21. MACHAR, I., Remeš, J., Vacek, S. Kapitoly z aplikované ekologie lesa a péče o lesní ekosystémy. 1.st ed. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, 5–6, 38–39.
22. MAREČEK, J., 2013: Environmentální techniky - obnovitelné zdroje energie z biomasy: odborný kurz. Brno: Mendelova univerzita, ISBN 978-80-7375-887-5.
23. MÁRTL, R. Fytoterapie: tajemná moc rostlin [online]. iDNES.cz, 2004-1202, [cit. 2009-10-04].

24. MORAVEC, A.: Již i v Česku bude automobily pohánět biometan. Biom.cz [online]. 2015-08-12 [cit. 2017-03-21]. Dostupné z [www:<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/jiz-i-v-cesku-bude-automobily-pohanet-biometan>](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/jiz-i-v-cesku-bude-automobily-pohanet-biometan). ISSN: 1801-2655.
25. MIKULA, A. Plody planých a parkových rostlin 1989, 288s.
26. NÁKLADY A POTENCIÁL VYUŽITÍ BIOMASY V ČESKÉ REPUBLICE. Biom.cz [online]. 2005-10-20 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z [www: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/naklady-a-potencial-vyuziti-biomasy-v-ceske-republice>](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/naklady-a-potencial-vyuziti-biomasy-v-ceske-republice). ISSN: 1801-2655.
27. NADACE DŘEVO PRO ŽIVOT. Krkonošská poradenská a informační, o.p.s. 2011. Pedagogický manuál pro lesníky - lektory, lesní pedagogy. Trutnov: Nadace dřevo pro život, 2011.
28. NEHASILOVÁ, D. Jsou bioplasty opravdu alternativou? [online]. c2012, ÚZEI, Agronavigator.cz, revize: 06. 04. 2012, [cit. 2015-04-06]. Alternative oder Mogelpackung DLG-Mitteilung, 2012, č. 2, s. 78-81. Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=146&ch=1&typ=1&val=118744>
29. NIKL, M. Pěstování biomasy lesních dřevin pro další zpracování a energetické účely. Brandýs nad Labem. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2009
30. NOŽIČKA, J. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1957. 459s.
31. OBEC KNĚŽICE: Česká obec jako inspirace pro světové lídry. Biom.cz [online]. 2014-03-26 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z [www: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/ceska-obec-jako-inspirace-pro-svetove-lidry>](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/ceska-obec-jako-inspirace-pro-svetove-lidry). ISSN: 1801-2655.
32. OECD. 2001. The application of biotechnology to industrial sustainability-a primer. Organization for Economic Development and Cooperation. Paris Cedex 16, France.
33. PASTOREK, Z., KARA, J., JEVIČ, P. Biomasa: Obnovitelný Zdroj Energie Praha: FCC Public, 2004. 286 s. ISBN 80-86534-06-5.
34. POTUŽAK, M. "Léčivé rostliny v pediatrii." Pediatr pro Praxi 10 (2009): 167-168.
35. PRYLOVÁ, L. Historie lesní pedagogiky z mezinárodního hlediska. In Paws project Učebnice PAWS, 2007, 96s.
36. REICHHOLF, J. Les. Nakladatelství IKAR, 1990, 224s.
37. REICHHOLF, J. Les, ekologie středoevropských lesů, 1999, 223s.
38. ROČEK, I. Produkty lesních ekosystémů, Praha 2015, Fakulta lesnická a dřevařská České zemědělské univerzity. 169s.
39. RYBÁŘ, P. Přírodou z Polabí k hraničním horám, 2008, 264s.

40. ŘEHÁK, L. a kol., 1998. Rukověť chovu jelení zvěře. 1. vyd. Dobřechovice: Rembrant, 150 s.
41. SCARLAT, N. The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: Policies and facts, Nicolae Scarlat, Environmental Development Volume 15, July 2015, Pages 3-34.
42. SCHEIBER, E., STRUŠKA, J. : Švédsko sází na bioplyn.... Biom.cz [online]. 2006-04-130[cit.2016-04-19]. Dostupné z www:<<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/svedsko-sazi-na-bioplyn>>. ISSN: 18012655.
43. SIMANOV, V a kol. Přidružená lesní výroba, 1995, Skripta MZLU LDF Brno, 88s.
44. STUPAVSKÝ, V., HOLÝ, T.: Dřevní štěpka - zelená, hnědá, bílá. Biom.cz [online]. 2010-01-01 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z www:<<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/drevni-stepka-zelena-hneda-bila>>. ISSN: 1801-2655.
45. STUPAVSKÝ, Vladimír: Kapalná biopaliva – cíle a perspektivy. Biom.cz [online]. 2008-08-04 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z www: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kapalna-biopaliva-cile-a-perspektivy>>. ISSN: 1801-2655.
46. SVĚTLÍK, M.: Biomasa je součástí energetického mixu. Biom.cz [online]. 2013-07-08 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z www:<<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/biomasa-je-soucasti-energetickeho-mixu>>. ISSN: 1801-2655.
47. ŠAFAŘÍK, D.: Současná situace trhu s lesní energetickou štěpkou a prognóza vývoje v kontextu návrhu nové státní energetické koncepce České republiky. Biom.cz [online]. 2012-04-25[cit. 2016-04-17]. Dostupné z www:<<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/soucasna-situace-trhu-s-lesni-energetickou-stepkou-a-xx>>. C;c.
48. ŠEFL, J. Funkce lesa - základy, 2014, 140s.
49. ŠIŠÁK, L., et. al. Oceňování společenské sociálně-ekonomické významnosti základních funkcí lesa. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2002. 25s.
50. ŠTULC, M. Gotz, Antonín. Nakladatelství české geografické společnosti, s.r.o., Praha 1999
51. ULGIATI, S. 2001. A comprehensive energy and economic assessment of biofuels: When “green” is not enough. Critical Rev. Plant Sci. 20: 71–106.
52. VÁŇA, J.: Využívání obnovitelných surovin v České republice. Biom.cz [online]. 2004-04-07 [cit. 2016-04-19]. Dostupné z www:<<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vyuzivani-obnovitelnych-surovin-v-ceske-republice>>. ISSN: 1801-2655.
53. VALA, V., a J. BARTUNĚK. Ekonomika lesního hospodářství. Brno: Mendelova

- zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2014, 273 s. Dostupné tiež z:
http://user.mendelu.cz/xbadal/Studijni%20opory/Ekonomika%20LH/Ekonomika_LH_skripta.pdf
54. VRÁBLÍKOVÁ, J. Úvod do agroenergetiky. Vyd. 1. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Fakulta životního prostředí, 2000, 140 s. ISBN 80-704-4231-X.
55. WANTULOK, M.: Zkušenosti s výrobou lesní energetické štepky a možnosti rozvoje trhu s ní. Biom.cz [online]. 2011-02-14 [cit. 2016-04-20]. Dostupné z WWW:<<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/zkusenosti-s-vyrobou-lesni-energeticke-stepky-a-moznosti-rozvoje-trhu-s-ni>>. ISSN: 1801-2655
56. WEGER, J.: Biomasa jako zdroj energie. Biom.cz [online]. 2009-02-02 [cit. 2017-03-21]. Dostupné z www:<<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/biomasa-jako-zdroj-energie>>. ISSN: 1801-2655
57. WEGER, J., VLASÁK, Petr, HAVLÍČKOVÁ, Kamila: Shrnutí a vývoj situace výmladkových plantáží rychle rostoucích dřevin pro produkci biomasy v ČR a ve Švédsku. Biom.cz [online].2004-05-03[cit. 2017-04-03]. Dostupné z www: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/shrnuti-a-vyvoj-situace-vymladkovych-plantazi-rychle-rostoucich-drevin-pro-produkci-biomasy-v-cr-a-ve-svedsku>>.ISSN:1801-2655.
58. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky: Report on the state of forests and forestry in the Czech Republic : stav k .. Praha: Ministerstvo zemědělství v nakladatelství Lesnická práce, 1995. ISBN 978-80-7434-324-7.
59. ŽŮRKOVÁ, J.: Ohlédnutí za rolí biomasy ve výrobě tepla ve Švédsku. Biom.cz [online]. 2014-12-29 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z www:<<http://biom.cz/cz/odbome-clanky/ohlednuti-za-rol-i-biomasy-ve-vyrobe-tepla-ve-svedsku>>. ISSN: 1801-2655.

7.2 Online zdroje:

1. ANONYMUS¹. AEBIOM [online]. 2012 [cit. 2016-03-19].
Dostupné z: <http://www.aebiom.org/about-bioenergy/statistics/>
2. ANONYMUS². ENVITON [online]. [cit. 2016-03-19].
Dostupné z: <http://www.bioplynvestanice.cz/technologie-bps/>
3. ANONYMUS³[online]. 2013 [cit. 2016-04-20].
Dostupné z: <http://www.tft-earth.org/resource-center/charcoal-research/,2015>
4. ANONYMUS⁵. LESNÍ PEDAGOGIKA [online]. [cit. 2016-04-15].
Dostupné z: www.lesnipedagogika.cz
5. TOMÁŠ ARDNT
<https://www.celostnimedicina.cz/lesni-plody-nejen-zdrave-ale-i-chutne.htm>
6. JIŘÍ ORNST
<http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi-a-drevarstvi/soucasna-situace-v-lesnim-hospodarstvi-auditor>

8. Přílohy

Příloha tabulka č. 1 – Odhadované zastoupení pracovních míst v jednotlivých odvětvích obnovitelných zdrojů energie

Příloha tabulka č. 2 - Kategorizace lesů z hlediska jejich funkcí

Příloha tabulka č. 3 - Vývoj kategorizace lesů z hlediska jejich funkcí v %

Příloha tabulka č. 4 - Výtěž dřevěného uhlí v (%)

Příloha tabulka č. 5 - Obsah tříslovin obsažený v rostlinné části v (%)

Příloha tabulka č. 6 - Vývoj cen paliv pro domácnosti v České republice v letech 2006 - 2011 v Kč/GJ

Příloha tabulka č. 7 - Roční objem obchodu s vánočními stromky v roce 2010

Příloha tabulka č. 8 - Velkoobchodní ceny vánočních stromků v ČR 2011

Příloha tabulka č. 9 Podíly domácností sbírající/nakupující lesní plody

Příloha tabulka č. 10 - Váhové množství hlavních druhů volně rostoucího rostlinného materiálu (pro medicínální účely)

Příloha obrázek č. 1 - Zaměstnanost v bioenergetice v roce 2012

