

Bioekonomika a její materiály:

DŘEVO

Dřevo pocházející z lesů je neuvěřitelně všestrannou surovinou a je zároveň obnovitelné, recyklovatelné, opakovaně použitelné a zušlechťovatelné. Umožňuje výrobu řady produktů šetrných k životnímu prostředí, včetně řeziva, panelů, stavebních materiálů, nábytku, řemeslných výrobků a různých výrobků z papíru.

Dřevo je také hlavním zdrojem rostoucí obnovitelné energie na bázi biomasy (bioenergie) a inovativních biochemických výrobků.

Český dřevařský průmysl je velmi neefektivní a v důsledku nedostatku moderního know-how dochází k plýtvání obrovského množství drahých surovin. Efektivní využívání dřeva je dobré pro nahrazení fosilních paliv nebo energeticky náročných materiálů, a je tak aktivním příspěvkem k ochraně klimatu.

CIRKULÁRNÍ
HUB PRAHA

Úvod

Bioekonomika je odvětví průmyslu, které při výrobě využívá přírodní zdroje a zároveň rozvíjí výzkum, technologie a inovace pro dosažení udržitelného rozvoje. Základem bioekonomiky je zemědělství, lesnictví, akvakultura, potravinářský a chemický průmysl nebo energetika. Infolist o bioekonomice je ke stažení [zde](#).

V tomto infolistu se zaměříme na základní materiál spojený s bi ekonomikou – na dřevo. Krátce nastíníme současnou problematiku lesů, která je úzce provázána s produkcí dřeva, představíme vlastnosti dřeva a zaměříme se na možnosti využití dřeva. Chceme také poukázat na potenciál nových technologií a důležitost recyklace dřeva, protože v současnosti Česko není schopné zpracovávat nadkapacitní kůrovcové dřevo z kalamitní těžby.

Dnešní stav lesů a předpovědi do budoucna

Lesnický a dřevařský průmysl mají v české tradici silné kořeny. Lesy v Česku pokrývají více než 2,5 milionu hektarů (ČSÚ 2019a). Stát vlastní 60 % českých lesů, soukromí vlastníci 21 %, obcím patří 15 % a zbytek vlastní ostatní vlastníci (ČSÚ 2019b). Co se týče druhové skladby, jehličnaté stromy reprezentují 55 % a listnaté 45 %. Největší zastoupení má smrk (38,8 %), buk (23,8), borovice (9 %), dub letní (6,3 %), dub zimní (5,4 %) a jedle (4,3 %) (ČSÚ 2019c).

Lesy v Česku dělíme na lesy ochranné, lesy zvláštního určení a hospodářské lesy. Lesy ochranné mají významnou ekologickou funkci a mezi lesy zvláštního určení spadají chráněné krajinné oblasti a národní parky. Funkce těchto lesů není produkční. K produkci dřeva jsou určeny lesy hospodářské, které tvoří skoro tři čtvrtiny českých lesů. Kromě ekonomické funkce (produkce dřeva) mají lesy také sociální a ekologickou funkci: slouží

k rekreaci ve volném čase a ochraně životního prostředí. Mezi těmito funkcemi by měla být nastavena správná rovnováha.

Největším problémem českých lesů v současnosti je již několikátým rokem po sobě kůrovcová kalamita. V roce 2018 bylo napadeno 18 milionů m³ dřeva, v roce 2019 se odhady pohybují mezi 25-30 milionů m³ (z toho vytěženo mezi 18-20 mil. m³). Nejen že nedošlo ke zpomalení, ale nedaří se kůrovcové dřevo ani těžít a zpracovávat.¹ Přitom zpracování nakaženého dřeva je základním předpokladem pro zachování zdravých ostatních porostů. Kůrovcové dřevo v lesích je pak původcem dalšího prohlubování kůrovcové kalamity.

V souvislosti s dopady změny klimatu a předpověďmi o nárůstech teploty bez zásadní změny struktury srážek dojde pravděpodobně v Česku ke změně druhové struktury lesů: smrk bude postupně ustupovat původním druhům jako je dub a buk. Pravděpodobně se sníží výměra zalesněné plochy a dojde k poklesu množství disponibilního dříví. V roce 2030 pak pravděpodobně poptávka po dříví převyší nabídku.² Stejný trend nastane v celé Evropě. Změna druhové struktury povede nutně ke změnám ve využívání dřeva, protože jednotlivé druhy dřevin mají různé vlastnosti.

Jak cirkulární ekonomika, tak bioekonomika se částečně stávají odpovědí na otázky týkající se postupného přechodu na obnovitelné zdroje energie. O potenciálu cirkulární ekonomiky v lesnictví a současných bariérách se můžete dočíst [zde](#). Důležitým trendem posledních let je zvyšující se odpovědnost dřevozpracujících a nábytkářských firem, které postupně přecházejí na obnovitelné zdroje dřeva a vyžadují také různé druhy certifikací. Přechod na udržitelnou produkci, jejíž součástí bude i recyklace dřeva, se tak začíná jevit jako profitabilní krok a možná i jediná cesta, jak pro české dřevo zajistit dobře ohodnocený odbyt i v budoucnosti.

¹ Tomáš Krejzar (Ministerstvo zemědělství): příspěvek na semináři o potenciálu cirkulární ekonomiky v lesnictví, Praha 16.1.2020.

² Profesor Horáček (ČZU, Lesnická fakulta) – příspěvek na semináři o recyklaci dřeva pořádaného Platformou pro bioekonomiku ČR a ČAZV, Praha 23.9.2019.

Vlastnosti dřeva

Před samotným zpracováním je nutné dříví rozdělit podle jakosti. Jonáš (2019) rozlišuje 6 jakostních tříd, určených k rozdílným účelům použití dle kvality dříví:

I. Třída: Jakostní výřezy pro tvorbu hudebních nástrojů

II. Třída: Jakostní výřezy pro výrobu dých, překližek a jiné speciální výřezy

III. Třída: Kulatina pro pilařské zpracování

IV. Třída: Dříví pro výrobu sloupů, dřevoviny, doloviny a tyčoviny

V. Třída: Dříví určené k chemickému a mechanickému zpracování, zejména pro výrobu buničiny a desek aglomerovaného dřeva

VI. Třída: Palivové dříví

Dřevo má samozřejmě jak pozitivní, tak negativní vlastnosti, na které je třeba brát ohled při jeho zpracování:

1) přednosti dřeva: přírodní a obnovitelný materiál, příznivý dopad na zdraví uživatelů, nenahraditelnost, příznivý poměr hmotnosti a pevnosti.

2) negativní vlastnosti: anizotropie (různé chování v různých směrech, 3 směry), hydrokopicita (vždy obsahuje vodu – snižuje pevnost, zvyšuje náchylnost k napadení houbami a hmyzem), heterogenita (různí struktury dřeva, přítomnost vad, komplikace pro sériovou výrobu), variabilita vlastností (hustota), pórovitost (dutiny, prázdné prostory, kde se mohou ukládat další látky – dopad na hustotu dřeva), snadné napadení hmyzem, houbami, nutná ochrana proti povětrnostním podmínkám.

Druhy některých dřevin a jejich využití:³

Smrk – smrkové dřevo je měkké, lehké, dlouhvláknité a přitom velmi pružné a pevné. Je velmi vhodné pro opracování a v suchu je velmi trvanlivé. Používá se při výrobě trámů, bednění, nábytku a při výrobě papíru. Dobře seřeže, hobluje, frézuje, klíží, moří a natírá.

Borovice – borovicové dřevo je křehčí než smrkové, při nesprávném zpracování dřevo namodrává, což ho znehodnocuje. Je odolné a používá se na dveře, okna, rámy a podlahy. Hůře se natírá a moří a označuje se velkým množstvím pryskyřice.

Modřín – dřevo je polotvrdé a tvrdší než smrkové a borové, na vzduchu a po napuštění tmavne. Dobře se obrábí, nezalepuje tolik nástroje jako borovice a také lépe přijímá lepidla i napouštění. Používá se k výrobě masivního nábytku, šindelů, schodů, zábradlí a obložení.

Dub – odedávna je dubové dřevo jedno z nejoblíbenějších, protože je tvrdé, trvanlivé, houževnaté a pevné. Dub je zároveň odolný povětrnostním podmínkám a střídání vlhka a sucha. Dřevo se dobře lepí, moří a dá se řezat i napříč vláknům. S dubem pracují řezbáři a sochaři.

Buk – bukové dřevo je poměrně pevné, tvrdé a málo pružné. Je stejnorodé a husté. Používá se v nábytkářství (překližky) a na krájení dýh. Dobře se obrábí a lepí.

Využití dřeva v praxi

Dřevo je materiál využívaný napříč mnoha odvětvími. Využívá se v stavebnictví, nábytkářství, papírenství, v chemickém průmyslu, na výrobu hudebních nástrojů a sportovního vybavení. Je zároveň hlavním obnovitelným zdrojem energie v Evropě.⁴ Bez problémů si dnes pořídíte kromě tradičních dřevěných produktů jako je nábytek či šperky také dře-

³ Lesy ČR

⁴ Silvarium

věné brýle, hodinky nebo ochranné kryty na telefony. V cirkulární ekonomice vidíme rostoucí potenciál prosazování inovací a nových technologií v sektoru dřevostaveb, ekodesignu nábytku a rozvoji agrolesnictví.

Dřevostavby⁵

U dřevostaveb dochází k významnému růstu popularity, což dokládají čísla – před patnácti lety tvořily dřevostavby cca 1-2 % ze všech staveb v Česku, dnes to je již 15 %.

U moderních staveb na bázi dřeva je dřevo jedním z mnoha použitých materiálů. Z masivního dřeva se vyrábějí trámy nebo desky, na bázi dřeva se dále vyrábějí izolace a deskové materiály. Stavby na bázi dřeva můžeme rozlišit na:

- *lehký dřevěný skelet* (na připravenou základovou desku se vystaví dřevěný rám, vyplní izolací a opláští deskovým materiálem),
- *panelové dřevostavby / sendvičové panely* (panel je vyroben ve výrobní hale a na staveništi se jednotlivé panely sestaví během několika dnů),
- *panely z vrstveného masivního dřeva* (stavba je z masivních panelů, opracovaných stroji do přesných rozměrů, v interiéru jsou často vidět a zvenku se zhotoví tradiční fasáda),
- *těžký dřevěný skelet* (stavba je vystavěna z masivních dřevěných trámů s větším průřezem než u lehkého dřevěného skeletu; není třeba deskových materiálů, trámy zůstávají přiznané ze strany interiéru, exteriéru nebo ze stran obou a prostor mezi trámy se může vyplnit zdivem, deskami nebo například sklem)
- *sruby a roubenky* (stavby tradiční, vystavěné z masivních trámů nebo klád horizontálně poskládaných na sebe. V moderním stavitelství, kdy se klade velký důraz na úspory energie, se můžeme setkat i se „sendvičem“, kdy se konstrukce stěny zdvojí a mezi ní se přidá vrstva izolace a na první pohled rozdíl nepoznáme).

Pro uplatnění kvalitního dřeva ve stavebnictví se jako nejperspektivnější jeví technologie CLT (Cross laminated timber) – křížem lepené dřevo. Spleené vrstvy dřeva vytvářejí tuhý panel a jejich základními výhodami je jednodušší skladba obvodového pláště a statické vlastnosti, které umožňují i větší projekty a vícepatrové budovy. Rychlá je také montáž

⁵ Dřevostavby

nosné kostry. Tento trend je již zcela běžnou praxí skandinávských zemí a tato technologie je v naprosté většině používána při stavbách větších a vícepodlažních staveb po celém světě. V ČR však zatím chybí v legislativě možnost stavět vícepatrové budovy.

Ekodesign nábytku

V nábytkářství dochází ke střetu představ a požadavků producentů a zpracovatelů dřeva. Největší firmy, které nábytek vyrábějí a poptávají i dřevo z českých lesů, uplatňují nadnárodní závazky preference dřeva ze zdrojů certifikovaných certifikací FSC. Tou jsou však v České republice certifikovány jen asi 2 % lesů, protože čeští producenti založili vlastní certifikaci PEFC.

Výsledkem je problematické uplatnění lokálního dřeva v nábytkářském sektoru. Řešením by mohl být rozvoj inovací a spolupráce mezi českými majiteli lesů, dřevozpracujícím průmyslem a prodejci. Technologické pokroky uvádějí výrobu na míru objednateli, který díky online programům může nastavit barvu, velikost či jiné vlastnosti výrobků, a výroba je provedena přesně na míru i díky robotizaci a digitalizaci také ve velmi krátkém čase.

Agrolesnictví

Agrolesnictví je trend hledání synergií mezi zemědělstvím a lesnictvím. Zde by mohlo být řešením nalezení vhodných technologií, které by takto degradovanou lesnickou biomasu mohly obohatit například digestátem, jehož aplikace je v mnoha oblastech nemožná z důvodu absence organické hmoty, a naopak vysokému obsahu dusíku.

Aplikace statkových hnojiv (zejména hnoje) a digestátu je často drahá, neboť digestát obsahuje vysoké procento vody a jeho převoz je nákladný, a tak farmáři raději volí minerální hnojiva. Při aplikaci hnoje je třeba dodržovat konkrétní agronomické postupy a je třeba vjíždět na pole mnohonásobně, což je občas nejen neekonomické, ale i neekologické, neboť dochází k utužování půd. Míchání digestátu s odpadní biomasou a následné granulování by mohlo využít oba materiálové toky s vysokou přidanou hodnotou a finální úprava by mohla umožnit aplikaci tohoto produktu s velkou přidanou hodnotou.

Recyklace dřeva:

Vzhledem k omezené kapacitě lesů (v současnosti máme nadbytek napadeného smrkového dřeva, ale do budoucna bude smrk ustupovat jiným druhům, které nemají stejné využití) a nárůstu energetického využití dřeva bude třeba soustředit pozornost na recyklaci dřeva. Jak bylo řečeno v úvodu, již v roce 2030 může dojít k převýšení poptávky po dřevě jeho současné nabídky. V Česku se zatím dřevo recykluje minimálně a zároveň ani neexistuje propracovaný systém třídění jako u jiných materiálů (sklo, papír, plast, kovy). Dřevěné produkty proto končí nejčastěji na skládkách a ve spalovnách. V budoucnu proto bude nutné recyklovat dřevěné produkty i několikanásobně.

Příklad kaskádové recyklace / kaskádového využití dřeva: nábytek → desky (OSB, dřevotříška) → papír, celulóza (chemické produkty) → energetické zpracování → využití popela v lese či jiných materiálech (beton, asfalt).

Výhody recyklace dřeva jsou přitom jasné: použité dřevo má nižší vlhkost, je v něm vázán oxid uhličitý a nedochází k jeho uvolňování, a přitom se produkuje menší množství odpadu. Naopak nevýhodou může být kontaminace dřeva (nátěrem, kombinací s plastem atd.) a náročný je také samotný proces separace od ostatních materiálů.

Obrázek 1: Aplikace principů cirkulární ekonomiky v lesnictví a dřevařství (Jonáš 2019)



Dokladem fungování recyklace dřeva jsou evropské státy, ze kterých ČR dováží recyklované dřevo: **Německo** nesmí ukládat dřevní odpad na skládky již od roku 2003 a odpadní dřevo je primárně využíváno pro recyklaci a následnou výrobu dřevotřískových desek a energie. V **Belgii** se recykluje dřevo již od roku 2004, **Rakousko** zakázalo skládkování dřeva v roce 2012 a **Velká Británie dosahuje** 74 % ve využití odpadního dřeva (Gaff et al. 2018). Česká republika ovšem vyváží surové dřevo bez přidané hodnoty a dováží dřevo recyklované, což je praxe, která by se rozhodně měla změnit.

Dobry příklad z praxe recyklace dřeva: KRONOSPAN ČR

V Česku se recyklované dřevo využívá minimálně, výjimkou je společnost Kronospan ČR v Jihlavě, spadající do rakouského koncernu Kronospan. Ve své výrobě materiálově využívá recyklát, tj. stavební a demoliční dřevo, obalový materiál, nábytek a velkoobjemový dřevní odpad. Společnost Kronospan odebírá materiál pro recyklaci jak od odpadářských společností, tak od stavebních společností, od výrobců nábytku, truhlářů, od sběrných dvorů i řízených skladů obcí a měst. Konkrétně je odebírán obalový materiál (palety, dřevěné obaly, bedny), stavební dříví (trámy, desky), truhlářské zbytky, částečně i starý nábytek, dřevěné zbytky z výroby nábytku, stará interiérová vybavení na bázi dřeva apod.

Materiálové využití tohoto „starého“ dřeva jde na výrobu nových plnohodnotných výrobků, jako dřevotřískových a laminovaných desek, probíhá s využitím moderních pokročilých technologií, které splňují požadavky nejlepších dostupných technik (BAT).

Společnost deklaruje, že mezi prvními v Evropě přenáší do praxe strategické a informační trendy a provádí investice zlepšující a zefektivňující proces výroby (emise škodlivých látek, hlukové emise, prašnost, logistika, apod.). Kronospan dále uvádí, že neustále vyvíjí a zdokonaluje své produkty. Ve své snaze o maximálně pozitivní přínos na životní prostředí společnost provedla v poslední době investice v hodnotě 1,2 miliardy korun vedoucí ke snížení emisí prachu (o 94 %) a snížení celkových emisí (o 60 %). Studie o environmentálních dopadech recyklace dřeva ze strany Kronospanu České zemědělské univerzity je [zde](#).

Závěrem

Pro plné materiálové využití dřeva v rámci cirkulární ekonomiky je třeba přijmout několik zásadních kroků:

V oblasti lesnictví:

- 1) Hledat synergie a prohlubovat spolupráci mezi ministerstvy zemědělství, životního prostředí, průmyslu a obchodu i ministerstva práce a sociálních věcí, kterých se dotýká kůrovcová kalamita (překonání bariéry nedostatku pracovní síly, skladovacích prostor).
- 2) Překonat technologické bariéry spojené s těžbou: operativním zapůjčením techniky ze zahraničí, outsourcingem těžebních aktivit skrze zahraniční firmy, využívání mobilních pil pro nižší zatížení lokálních dopravních komunikací.
- 3) Aplikovat přijatá opatření udržitelné produkce lesů, která nejsou realizována v praxi (navracení biomasy do místa těžby a ochrana holin vzniklých po kalamitní těžbě) a podporovat opatření pro adaptaci na změnu klimatu.

V oblasti využívání dřeva:

- 1) Vrátit se k regionálním vazbám a prodávat lokální dříví lokálním spotřebitelům, čímž dosáhneme snížení emisí z při dopravě materiálů a zvýšit spolupráci mezi všemi aktéry řetězce produkce a spotřeby dřeva.***
- 2) Rozvíjet technologie a metody pro vícenásobnou recyklaci produktů ze dřeva a zároveň používat další materiály šetrné k životnímu prostředí.***
- 3) Zvýšit poptávku po recyklovaných produktech z lokální produkce skrze veřejné zakázky, čímž snížíme export a přidáme české produkci hodnotu.***
- 4) Komunikovat o problematice dřeva v médiích, vést aktivní osvětu a kvalitní ekologickou výchovu již od útlého dětství a stimulovat spotřebitele k odpovědné spotřebě, například nákupem lokálních dřevěných produktů.***

Zdroje

ČSÚ (2019a): Česká republika od roku 1989 v číslech.

<https://www.czso.cz/csu/czso/ceska-republika-od-roku-1989-v-cislech-2018#09>

ČSÚ (2019b): Lesní pozemky dle typu hospodářského subjektu. <https://www.czso.cz/documents/10180/91232997/100004192k25.pdf/6caa9890-714b-4d13-ac4c-302342c5ea25?version=1.0>

ČSÚ (2019 c): Zalesňování, přirozená obnova a těžba dřeva podle dřevin.

<https://www.czso.cz/documents/10180/91232997/100004191k15.pdf/9dbc037e-5538-4c24-848f-2e895ce88b0a?version=1.0>

Dřevostavby: Co je dřevostavba a jaké jsou její druhy. <https://www.drevoastavby.cz/vse-o-drevostavbach/jak-na-drevostavbu/co-je-drevostavba-a-jake-jsou-jeji-druhy/3006-co-je-drevostavba-a-jake-jsou-jeji-druhy>

Jonáš, O. (2019): Identifikace potenciálních příležitostí v cirkulární ekonomice v lesnictví.

Lesy ČR: Charakteristika dřeva jednotlivých dřevin. <https://lesy-cr.cz/drevo/charakteristika-dreva-jednotlivych-drevin/>

Silvarium: Dřevo je stále hlavním obnovitelným zdrojem energie v Evropě. <http://www.silvarium.cz/drevarstvi/drevo-je-stale-hlavnim-obnovitelnym-zdrojem-energie-v-evrope>



Vedoucí autor Dagmar Milerová Prášková

Spoluautoři Ondřej Jonáš, Soňa Jonášová

Vydáno únor 2020, Praha/Brno.

Projekt realizuje BIC Brno



T A
Č R

Informační list byl sestaven v rámci projektu číslo TL01000317 s názvem "ODPAD ZDROJEM neboli uplatnění nových metod výzkumu pro rozvoj cirkulární ekonomiky v ČR", který je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu ÉTA.