

Lesy České republiky, s. p., Hradec Králové

VÝZKUMNÉ PROJEKTY  
GRANTOVÉ SLUŽBY LČR



*Projekt*

CESTA KE ZVÝŠENÍ SPOTŘEBY DŘÍVÍ VYROBENÉHO V  
ČR V SOUDOBEÉM STŘEDOEVROPSKÉM KONTEXTU

*Řešitel*

Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s.p.



*Praha, červen 2016*

**Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s.p.**

Na Florenci 7-9

111 71 Praha 1

IČ: 00014125

DIČ: CZ00014125

Projekt „Cesta ke zvýšení spotřeby dříví vyrobeného v ČR  
v soudobém středoevropském kontextu“

3. dílčí výstup: „Souhrn poznatků a vytvoření důvodové argumentace, návrh opatření“

Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s. p.

Praha, Česká republika

2016

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DŘEVO JAKO MATERIÁL UDRŽITELNÉHO ROZVOJE .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>POROVNÁNÍ SITUACE V JEDNOTLIVÝCH ZEMÍCH .....</b>	<b>8</b>
2.1.1	LEGISLATIVA.....	9
2.1.1.1	Shrnutí legislativy v ČR .....	11
2.1.2	CERTIFIKACE SUROVINY V ČR .....	11
2.1.3	CERTIFIKACE STAVEB.....	11
2.1.3.1	BREEAM.....	12
2.1.3.2	LEED.....	12
2.1.3.3	DGNB.....	13
2.1.3.4	SBToolCZ.....	13
2.1.3.5	CESBA tool.....	13
2.1.3.6	Analýza životního cyklu (LCA).....	13
2.1.3.7	Environmentální prohlášení o produktu (EPD) .....	13
2.1.3.8	Průkaz energetické náročnosti budov (PENB).....	14
2.1.3.9	Osvědčeno pro stavbu .....	14
2.1.3.10	Certifikát pasivního domu .....	14
2.1.3.11	Certifikát Kvalitní stavba .....	14
2.1.3.12	Dokument národní kvality (DNK) .....	14
2.1.3.13	Shrnutí certifikací v ČR .....	15
2.1.4	SITUACE V ZAHRANIČNÍ .....	15
2.1.4.1	Austrálie a Nový Zéland .....	16
2.1.4.2	Finsko .....	17
2.1.4.3	Francie.....	17
2.1.4.4	Itálie.....	18
2.1.4.5	Japonsko.....	18
2.1.4.6	Kanada.....	18
2.1.4.7	Německo .....	19
2.1.4.8	Nizozemsko .....	21
2.1.4.9	Portugalsko a Španělsko .....	22
2.1.4.10	Rakousko .....	22
2.1.4.11	Švýcarsko.....	26
2.1.4.12	USA.....	27
2.1.4.13	Velká Británie .....	27
<b>2.2</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>28</b>

### **3 DŘEVO A BIOEKONOMIKA..... 30**

<b>3.1 PRŮMYSLOVÉ VYUŽITÍ DŘÍVÍ V RÁMCI SPOTŘEBY BIOMASY .....</b>	<b>30</b>
3.1.1 STRUKTURA PRŮMYSLOVÉHO VYUŽITÍ BIOMASY .....	31
3.1.2 POSTAVENÍ LESNICKO DŘEVAŘSKÉHO SEKTORU V BIO EKONOMICE .....	33
3.1.3 PERSPEKTIVA LESNICKO DŘEVAŘSKÉHO SEKTORU V BIOEKONOMICE .....	38
3.1.4 PŘÍKLAD INOVAČNÍHO POTENCIÁLU DŘEVOPOLYMERNÍHO KOMPOZITU .....	41
<b>3.2 KLÍČOVÉ PRODUKTY A SUROVINA.....</b>	<b>42</b>
3.2.1 POROVNÁNÍ PILAŘSKÝCH PELET A LESNÍ ŠTĚPKY .....	43
3.2.2 ALOKACE VHODNÉ SUROVINY .....	44
3.2.3 HLAVNÍ PRODUKTY LESNICKO DŘEVAŘSKÉHO PRŮMYSLU .....	46
3.2.3.1 Vlastnosti suroviny a kvalitativní poptávka .....	46
3.2.3.2 Zpracování vláken .....	46
3.2.3.3 Zpracování masivního dříví .....	48
3.2.3.4 Výroba bioenergie .....	51
<b>3.3 BIOEKONOMIKA A KASKÁDOVÉ VYUŽITÍ DŘÍVÍ .....</b>	<b>53</b>
3.3.1 FINSKÝ PŘÍKLAD .....	53
3.3.1.1 Transformace Finska na bioekonomiku .....	57
3.3.1.2 Nástroje lesnické politiky Finska .....	59
3.3.1.3 Finský státní lesní podnik .....	61
3.3.1.4 Finský výzkumný lesní podnik .....	61
3.3.1.5 Finská lesnická asociace .....	61
3.3.1.6 Další lesnické instituce .....	61
3.3.2 VÝZKUM A VÝVOJ SMĚŘUJÍCÍ K BIOEKONOMICE .....	67

### **4 PROGRAMY STÁTNÍ PODPORY V ČESKÉ REPUBLICCE ..... 71**

<b>4.1 DOTACE POSKYTOVANÉ JEDNOTLIVÝMI MINISTERSTVY .....</b>	<b>71</b>
4.1.1 MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ .....	71
4.1.1.1 Operační program Životní prostředí .....	71
4.1.2 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU .....	72
4.1.2.1 Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020 .....	72
4.1.3 MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY .....	74
4.1.3.1 Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání .....	74
4.1.4 MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ .....	74
4.1.4.1 Integrovaný regionální operační program .....	74
4.1.5 MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ .....	75
4.1.5.1 Program rozvoje venkova .....	75
<b>4.2 FINANČNÍ PODPORY V OBLASTI LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ V ČR .....</b>	<b>77</b>
4.2.1 FINANČNÍ PŘÍSPĚVKY NA HOSPODAŘENÍ V LESÍCH POSKYTOVANÉ ZE STÁTNÍHO ROZPOČTU .....	78
4.2.2 FINANČNÍ PŘÍSPĚVKY NA HOSPODAŘENÍ V LESÍCH POSKYTOVANÉ JEDNOTLIVÝMI KRAJI .....	78

4.2.3	ÚHRADY NÁKLADŮ PODLE LESNÍHO ZÁKONA .....	78
4.2.4	SLUŽBY VLASTNÍKŮM LESŮ.....	79
4.2.5	NÁRODNÍ PROGRAM OCHRANY A REPRODUKCE GENOFONDU LESNÍCH DŘEVIN NA OBDOBÍ 2014–2018..	79
4.2.6	PROGRAM ROZVOJE VENKOVA ČR NA OBDOBÍ 2014-2020 .....	80
4.2.7	PROGRAMY PODPŮRNÉHO A GARANČNÍHO ROLNICKÉHO A LESNICKÉHO FONDU, A.S. ....	80
<b>5</b>	<b><u>DOPORUČENÍ PRO ZVÝŠENÍ SPOTŘEBY DŘÍVÍ VYROBENÉHO V ČR.....</u></b>	<b>83</b>
5.1	ORIENTACE NA ODVĚTVÍ S VYŠŠÍ PŘIDANOU HODNOTOU .....	83
5.2	PROPAGACE DŘEVA MEZI ŠIROKOU VEŘEJNOSTÍ, BUDOVÁNÍ VZTAHU K REGIONÁLNÍ SUROVINĚ .....	85
5.3	PROPAGACE DŘEVA JAKO MATERIÁLU VHODNÉHO PRO STAVBY.....	86
5.4	PROGRAM HOSPODÁŘSKÉHO ROZVOJE V BUDOUCNOSTI, BIOEKONOMIKA .....	89
5.5	ODSTRAŇOVÁNÍ BARIÉR A PODPORA ZPRACOVÁNÍ DŘÍVÍ VYROBENÉHO V ČR.....	89
<b>6</b>	<b><u>ZÁVĚR.....</u></b>	<b>92</b>
6.1	POTENCIÁL VYUŽITÍ DŘEVA.....	92
6.2	Hlavní limitující faktory .....	92
6.3	Podpora zpracování v evropském kontextu .....	94
6.4	Úskalí vyhodnocování a limity odhadů a prognóz .....	94
6.5	Další doporučené kroky a možnosti rozvoje.....	94
<b>7</b>	<b><u>ZDROJE .....</u></b>	<b>95</b>

# 1 Úvod

Udržitelný rozvoj, snižování spotřeby energií, materiálu a emisí, přírodní materiály, bioenergie, hospodaření v souladu s přírodou. To jsou jen některé z pojmů, jež se v posledních letech stávají čím dál častěji používanými a směr vývoje lidstva, který naznačují, se začíná stále více prosazovat v každodenním životě běžných občanů.

Jednotlivé země postupně zavádí výrobu energie z obnovitelných zdrojů, podporují snižování spotřeby energií na provoz budov i na jejich realizaci, začínají upřednostňovat přírodní materiály před těmi uměle vyrobenými. Dlouhodobý pohled se dostává do popředí před krátkodobým, zaměřeným na okamžitý zisk, nechávající negativní dopady k řešení budoucím generacím.

Pokud se hlouběji zamyslíme nad významem jednotlivých pojmů a nad tím, jak může v reálném životě vypadat jejich realizace, dospějeme k závěru, že ve všech těchto případech dostává dřevo svou příležitost, a často hraje i hlavní roli.

Dřevo je přírodní materiál, obnovitelná surovina s obrovským širokým potenciálem využití buď ve své původní podobě masivního materiálu, přetvořeného do určitého tvaru – výrobku, či po náročnějších technologických procesech jako na pohled zcela odlišný materiál například ve formě lepidla či léků.

Dřevu zcela jistě patří budoucnost a s jistou nadsázkou lze tvrdit, že po době kamenné, bronzové a železné může následovat po menší odmlce doba dřevěná.

Pokud tvrdíme, že dřevu patří budoucnost, pak musíme také tvrdit, že budoucnost patří České republice. Ve velkých zásobách dřeva naší země se skrývá obrovský potenciál. Potenciál sám o sobě ovšem není samotnou podmínkou úspěchu. Dalším předpokladem je jeho správné využití.

Když se podíváme na evropské státy jako Rakousko či Finsko, které lze bezesporu označit za leadery v oblasti využití dřeva v ekonomice, vidíme směr, jakým se může Česká republika ubírat. Je možno považovat za velkou výhodu to, že zde existují úspěšné i neúspěšné pokusy v oblasti propagace a využití dřeva, jež byly realizovány různými zeměmi a institucemi v minulosti. Pro Českou republiku to znamená možnost inspirace a při správném uchopení celé problematiky rychlejší rozvoj akcelerovaný právě využitím zkušeností těch, kteří jsou v tomto ohledu nyní před námi.

Je nutno poznamenat, že aby bylo naplno využito potenciálu, musí být v optimálním případě dosaženo synergie identického postoje a přístupu napříč celou ekonomikou, tj. od zákonodárných složek státu a odborných institucí, přes odbornou veřejnost v přímo zasažených i příbuzných odvětvích až po laickou veřejnost. Když si každý obyvatel země bez ohledu na svou profesi a zaměstnání bude uvědomovat důležitost bohatství, jímž Česká republika disponuje, je jen otázkou času, kdy se povede dospět do stádia plného rozvinutí našeho potenciálu a zařazení se po bok Rakouska, Finska a dalších zemí, jejichž obyvatelé k tomuto poznání již dospěli.

## 2 Dřevo jako materiál udržitelného rozvoje

Dřevo je přírodní materiál, který má obnovitelný zdroj, a také velmi širokou škálu využití napříč různými průmyslovými odvětvími (strojírenství, nábytkářství, energetika, sportovní náčiní, hudební nástroje, papírenství, chemický průmysl a další). Především nabízí dřevo obrovský potenciál ve stavebnictví.

Stavebnictví v Evropské unii spotřebuje 40 % celkově užitá energie a tvoří 36 % celkových emisí skleníkových plynů, především oxidu uhličitého (European Commission, 2011). Je patrné, že stavební průmysl je hlavním spotřebitelem materiálůvých a energetických přírodních zdrojů a silně ovlivňuje kvalitu životního prostředí. Budovy proto představují vysoký potenciál k úsporám energie a snížení emisí CO<sub>2</sub> (Koláček, 2014).

Je třeba podporovat výstavbu budov s téměř nulovou spotřebou energie a posuzovat celý životní cyklus budov. Stavby na bázi dřeva v sobě ukrývají ideální kombinaci vlastností pro řešení tohoto problému a podle mnoha významných světových organizací, jako např. US Green Building Council (USGBC) jsou v souladu s principy trvale udržitelného stavebnictví (Martinez, 2015). Podle Davidsona (2007) je dřevo dokonce nejudržitelnějším stavebním materiálem.

Mezi principy udržitelného stavebnictví patří např. to, že udržitelný dům by měl:

- být postaven z přírodních nebo recyklovaných materiálů lokálního charakteru s malými nároky na dopravu;
- využívat převážně obnovitelné zdroje energie (např. slunce, vítr či biomasu) na vytápění a provoz, kombinací se zařízením na akumulaci energie se dům může stát částečně nebo plně nezávislým na sítích;
- mít celkově nízké nároky na spotřebu energie, jak primární, tak energie v provozu;
- produkovat co nejnižší emise CO<sub>2</sub> v celém životním cyklu a mít co nejmenší dopad na životní prostředí;
- být z recyklovatelných materiálů, aby se na konci životního cyklu budovy mohly jednotlivé stavební části nebo materiály znovu využít;
- vytvářet prostředí pro zdraví, spokojenost a pohodlí uživatelů;
- mít dlouhou životnost, být funkční a flexibilní pro případné změny;
- být ekonomicky výhodný.

Dřevostavby mohou snadno naplňovat všechny tyto požadavky. Stavby na bázi dřeva jsou velmi specifickým odvětvím stavebního průmyslu díky tomu, že využívají kompletně přírodní a obnovitelný zdroj suroviny. Dřevo je také jedinečné mezi stavebními materiály, protože je přírodním úložištěm uhlíku - až 50 % jeho hmotnosti v suchém stavu tvoří uhlík (Make it Wood,

2016). Dřevo umí ukládat oxid uhličitý, ten stromy pohltí za svého růstu, během životnosti výrobku ze dřeva (dřevěné stavby) je zde uložen a po dosloužení se CO<sub>2</sub> přirozeně vrátí do ovzduší (Kaufmann, 2011). Jeden m<sup>3</sup> dřeva uchová až 1 tunu CO<sub>2</sub> (ProHolz Austria, 2015).

Když se dřevo použije v konstrukci, uhlík v ní zůstává zabudovaný po mnoho let, dokud dřevo po ukončení svého životního cyklu přirozenou cestou neuvolní uhlík zpět do atmosféry (buď se rozloží, nebo shoří). Pokud je za dobu životnosti stavby vysazeno tolik stromů, kolik jich bylo kvůli dřevěné stavbě pokáceno, nezapříčiňuje využití dřeva jako stavebního materiálu nárůst CO<sub>2</sub> v našem ovzduší (bez započtení emisí doprovodných činností a materiálů). Proto mají dřevostavby potenciál velmi nízkých emisí oxid uhličitýho. Musí být však zajištěny správné postupy v celém životním cyklu stavby, mezi něž patří např. také celkové zkvalitnění navrhování a provádění dřevostaveb.

Dřevo má nízkou zabudovanou primární energii oproti ostatním stavebním materiálům jako jsou ocel, beton, cihla či plast (Make it Wood, 2016). Dřevostavby, díky tomu, že jsou většinou stavěny v nízkoenergetickém, nebo pasivním standardu, šetří také energii při provozu stavby. A při využití rychlé a efektivní halové prefabrikace je navíc zajištěna úspora energie, materiálu a menší produkce odpadu i při montáži.

Úspora energií a času znamená samozřejmě i úsporu finančních prostředků. Díky lehčím dřevěným konstrukcím můžeme dále snížit i související náklady (na základovou desku, dopravu apod.).

Dřevo jako stavební materiál má dobré tepelně izolační vlastnosti (viz Tab. 1), je univerzální a má dlouhou životnost, pokud se s ním správně zachází. Dřevo recyklovatelné, dřevěný odpad se dá použít na výrobu dalších produktů či jako palivo. I dřevěná stavba se na konci svého životního cyklu dá částečně recyklovat či znovu použít.

*Tab. 1: Hodnoty součinitele tepelné vodivosti pro vybrané stavební materiály (Zdroj: ČSN 73 0540-3)*

<b>Materiál</b>	<b>Součinitel tepelné vodivosti <math>\lambda_p</math> (W/m.K)</b>
<b>Dřevo</b>	0,18
<b>Sádrokarton</b>	0,22
<b>Sklo stavební</b>	0,76
<b>Beton</b>	1,23 - 1,36
<b>Železobeton</b>	1,43 - 1,74
<b>Ocel</b>	50
<b>Železo</b>	58
<b>Hliník</b>	204

Dřevo má uzavřený životní cyklus. Např. dřevěný trám se dá dále využít jako nový stavební materiál, papír, tepelná a zvuková izolace atd. Na konci života je dřevo využito jako palivo



(svázaný uhlík se tedy uvolní) nebo se biologicky odbourá díky kompostování - energie i uzamčený uhlík zůstane nepoužit, dosáhneme tedy záporné svázané energie (Kaufmann, 2011).

Česká republika má obrovskou výhodu v dostatku zásob dřeva. Využití místní suroviny a dodavatelských firem má pozitivní dopad na lokální ekonomiku, tvorbu nových pracovních míst a lokální zvýšení životní úrovně. Uhlíková stopa dřevěného domu se sníží díky malým vzdálenostem při dopravě a použitím lokálního dřeva navíc zachováváme i tradici, kterou u nás stavby ze dřeva bezesporu mají.

V neposlední řadě je třeba zdůraznit, že dřevostavby poskytují zdravé, přirozené a kvalitní vnitřní klima. Použitím dřeva v interiéru se uvnitř stavby vyskytuje méně alergenních a toxických látek. Tím, že dřevo reaguje na změny vlhkosti, pozitivně ovlivňuje vnitřní mikroklima a stabilizuje vlhkost uvnitř budovy. Kvalita vnitřního prostředí je pro naše zdraví stěžejní, protože v dnešní době trávíme v budovách naprostou většinu našeho života.

Stavby ze dřeva splňují téměř všechny požadavky na udržitelnou výstavbu. Díky tomu, že využívají obnovitelný zdroj suroviny, mají potenciál se stát těmi nejvíce udržitelnými stavbami. Velkou výhodou dřevostaveb je, že oxid uhličitý, který stromy za svého růstu pohltní, se ve dřevě uloží po dobu provozu stavby. Po skončení životního cyklu stavby se CO<sub>2</sub> přirozeně vrátí do ovzduší.

Počet dřevostaveb na českém trhu rodinných domů roste. Zatímco v roce 1999 byl jejich podíl 1,12 %, v roce 2015 činil už 13,4 % (Blaha, 2016). Aby ale dřevostavby získaly podobně silnou pozici na stavebním trhu jako v některých zahraničních zemích (viz Tab. 2) a mohli jsme je zařadit jako rovnocenného konkurenta domů z tradičních materiálů (cihla, beton), je nezbytné mimo jiné zajistit vysokou kvalitu použitých materiálů, provedení dřevostaveb i celého jejich životního cyklu.

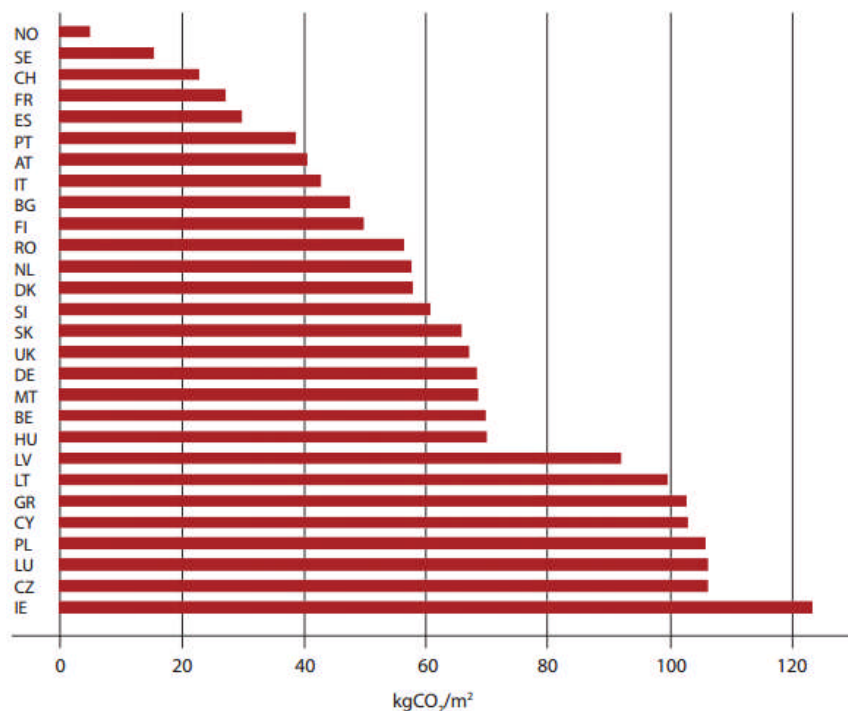
Tab. 2: *Podíl dřevostaveb na trzích vybraných zemí Evropy (Zdroj: Blaha, 2016)*

Země	Podíl dřevostaveb na trhu
Švédsko	90 %
Rakousko	33 %
Švýcarsko	20 %
Německo	14 %
Česká republika	13,4 %
Slovensko	10 %
Belgie	8 %

## 2.1 Porovnání situace v jednotlivých zemích

Ve vyspělých zemích světa se udržitelným rozvojem a podporou využívání dřeva intenzivně zabývají různé soukromé i vládní organizace již mnoho let. Česká republika je v této oblasti zatím v počátcích nacházení řešení a lidé z laické i odborné veřejnosti mají o této problematice poměrně málo informací. Je potřeba zvýšit počet ukázek dobré praxe, aby se začala situace zlepšovat.

Místní vlády zejména často dbají zejména na úspory energií a zelené budovy. Podle iniciativy Make it Wood (2015) může budova postavená ze zodpovědně vytěženého dřeva pomoci naplnit cíle v oblasti změny klimatu. Mnoho zemí se udržitelnou výstavbou aktivně zabývá už delší dobu, např. Velká Británie, Nizozemí, Francie, státy Skandinávie a další. To je patrné z následující statistiky. Na Obr. 1 jsou znázorněny emise oxidu uhličitého v jednotlivých zemích EU vznikající při provozu budov vztahované na užitnou podlahovou plochu.



Obr. 1: Emise CO<sub>2</sub> na užitnou podlahovou plochu jednotlivých zemí EU (Zdroj: Economidou, 2011)

Česká republika se nachází až na jednom z posledních míst v této oblasti. Je důležité pracovat na snižování energetické náročnosti domů, ale také dbát na využívání přírodních stavebních materiálů šetrných k životnímu prostředí. Dřevo se nabízí jako ideální řešení pro tento problém. Dřevostavby nabízí vhodnou skladbu konstrukce pro energeticky efektivní domy a samotný materiál neprodukuje za svého života žádné další emise CO<sub>2</sub>.

## 2.1.1 Legislativa

Evropský parlament a Rada EU zavedli nařízení č. 305/2011, které stanovuje udržitelné využívání přírodních zdrojů jako jeden ze sedmi základních požadavků na stavby. Přesné znění nařízení:

*„Stavba musí být navržena, provedena a zbourána takovým způsobem, aby bylo zajištěno udržitelné použití přírodních zdrojů a zejména:*

- a) *recyklovatelnost staveb, použitých materiálů a částí po zbourání;*
- b) *trvanlivost/životnost staveb;*

c) *použití surovin a druhotných materiálů šetrných k životnímu prostředí při stavbě.*“

V současném znění novely zákona č. 100/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, není tento požadavek zahrnut. Výhledově by toto evropské nařízení mělo ale ovlivnit řadu předpisů pro navrhování a provádění staveb.

V poslední době často skloňovaná výzva 20-20-20 vytyčuje cíle EU v oblasti energetiky do roku 2020 a obsahuje závazky pro všechny její členské státy (Kabele, 2011). Tyto požadavky jsou zahrnuty v revidované směrnici Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU, která do konce roku 2020 zavazuje celounijně splnit:

- 1) snížení emisí skleníkových plynů v EU o 20 % oproti stavu z roku 1990;
- 2) zvýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů (OZE) na 20 % v celkové spotřebě EU;
- 3) zlepšení energetické účinnosti o 20%.

V roce 2002 vznikla směrnice Evropského parlamentu a Rady o energetické náročnosti budov 2002/91/EC (Energy Performance of Buildings Directive, dále jen EPBD), která se přenesla do naší národní legislativy zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, později nahrazený zákonem č. 318/2012 Sb., který stanovuje povinnost od roku 2013 předkládat průkaz energetické náročnosti budovy (viz níže) např. při výstavbě nových budov, prodeji nebo pronájmu objektů.

Evropské orgány následně vydaly v roce 2010 přepracovanou verzi - tzv. Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov EPBD II (2010/31/EU), která se nyní implementuje do českých zákonů. EPBD II stanovuje, aby měly nové budovy do roku 2020 (a nové budovy užívané a vlastněné orgány veřejné moci už do roku 2018) téměř nulovou spotřebu energie. Znamená to, že jejich energetická náročnost je velmi nízká nebo nulová a ve značném rozsahu je pokryta energií získanou z obnovitelných zdrojů (Vonka, 2012).

V souvislosti s EPBD II proběhla revize normy ČSN 73 0540-2, Tepelná ochrana budov, která mimo jiné požaduje vyváženost všech složek ovlivňujících energetickou bilanci budovy. Dosaženou nízkou potřebu tepla na vytápění je zpravidla možné kombinovat vhodným uplatněním soustav využívajících obnovitelných zdrojů energie. Velmi nízká energetická náročnost by měla být zároveň zajištěna v celém životním cyklu budovy. Z toho tedy vyplývá, že oblastí zájmu snižování energie není jen provoz budov, ale i jejich stavba a následné odstranění.

Podle Hudce (2013) tato technická norma v České republice zatím jako jediná rozvádí doporučení pro návrh a realizaci budov s nízkou energetickou náročností a zabývá se požadavky na nízkoenergetické a pasivní budovy.

Podle Vonky (2012) je trend snižování spotřeby energie na krytí provozních potřeb budov nezpochybnitelný a rychle se dnes rozvíjí. Tyto současné běžné postupy (energetické štítky, průkazy, audity) hodnotí často však pouze konečné spotřeby energie. Proto se začaly v ČR

objevovat i hodnotící metodiky pro posuzování komplexní kvality budov, které byly buď přežaty ze zahraničí, nebo vznikly přímo v českém prostředí (viz níže).

#### 2.1.1.1 Shrnutí legislativy v ČR

Česká legislativa obsahuje již některá důležitá opatření pro budování trvale udržitelné výstavby a snižování emisí CO<sub>2</sub>, avšak zatím jen velmi útržkovitě, neuceleně a s nedostatečným komplexním pohledem. Některá evropská nařízení jsou v procesu přípravy pro přijetí do našeho právního řadu. Hlavními identifikovanými mechanismy, které jsou obecně účinné pro dané změny, jsou podle Berardiho (2016) kromě energetických (stavebních) předpisů také certifikace.

### 2.1.2 Certifikace suroviny v ČR

Aby bylo dřevo skutečně udržitelnou surovinou, je potřeba s ním správně nakládat a pečovat o jeho zdroje - lesy. Toho je možné docílit jedině dlouhodobým plánováním. Důležitým nástrojem k zajištění a posílení udržitelného využívání lesa a biodiverzity v hospodářských lesích je nezávislá certifikace lesa, která dokumentuje udržitelnost a přirozenost lesního hospodářství.

Dva nejvýznamnější systémy jsou PEFC (celkově 230 milionů hektarů lesa certifikováno po celém světě) a FSC (134 milionů hektarů). Díky tomu je spotřebitelům dřevěných a dřevařských produktů prokázán původ suroviny. Tato dokumentace je důležitým tržním nástrojem, který vytváří důvěru především u produktů, které se obchodují v celosvětovém měřítku (Kaufmann, 2011).

### 2.1.3 Certifikace staveb

Podle Störmera a Schuberta (2007) se důležitost problematiky klasifikace udržitelných staveb stává velice výraznou disciplínou nejen v rámci evropské legislativy, ale i v praxi a při výzkumné činnosti. Jde o hodnocení celkové udržitelnosti staveb, tedy širokého spektra kritérií z řady odborných oblastí. Energetická a environmentální stránka věci je významnou složkou v hodnocení, ale důležitá jsou i další kritéria z oblasti sociálně-kulturní, ekonomické a technické kvality (Vonka, 2013).

Hodnocení komplexní kvality budov se v řadě zemí stává běžnou součástí projektového a realizačního procesu. Hodnotící schémata jsou většinou založena na multikriteriální analýze Srdečný (2014). Tato kritéria se liší dle typu budovy (obytné budovy, administrativní budovy, urbanistické celky), typu hodnotícího nástroje a také dle fáze životního cyklu, který je posuzován - fáze návrhu, výstavby, uvedení do provozu a provozu budovy (Pacáková, 2015).

Analýza hodnotí všechna kritéria přes váhový vektor generující jednu výslednou hodnotu. Jde o to, aby výsledná hodnota byla srozumitelná a marketingově použitelná. Nejčastěji se opakující kritéria jsou např. vliv na globální oteplování, kvalita vnitřního prostředí, akustický a tepelný komfort a mnoho dalších. Níže je uveden přehled certifikačních systémů a metod hodnocení komplexní kvality staveb a dalších možných způsobů hodnocení staveb, dřevostaveb, materiálů a stavebního procesu v ČR.

### 2.1.3.1 BREEAM

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) je vyvíjený výzkumným ústavem British Research Establishment (BRE). Jedná se o historicky první certifikační nástroj tohoto typu, který začal fungovat v roce 1990. Dnes má více, než 541 400 certifikovaných budov (BREEAM, 2016).

BREEAM hodnotí devět kategorií podle jejich vlivu na životní prostředí (BREEAM, 2011). Zde je jejich přehled (v závorce je vždy uvedena jejich váha na celkovém hodnocení):

- energie (19 %), např. energetická účinnost, důraz na zamezení plýtvání energií, redukce emisí CO<sub>2</sub>;
- zdraví a pohoda prostředí (15 %), např. denní osvětlení, možnost přirozeného větrání, vizuální komfort, tepelný komfort, akustické vlastnosti, kvalita vody, ochrana a bezpečnost;
- materiály (12,5 %), např. použití materiálů s nízkým dopadem na životní prostředí, izolace
- management (12 %), např. environmentální dopady výstavby, udržitelné zadávání veřejných zakázek;
- znečišťující látky (10 %), např. použití vhodného chladiva, emise sloučenin NO<sub>x</sub>, redukce světelného znečištění v noci;
- využití půdy a ekologie (10 %), např. zmírnění dopadu na životní prostředí, dlouhodobý dopad na biodiverzitu;
- doprava (8 %), např. dostupnost veřejnou dopravou, podpora ekologických způsobů dopravy (kolo, elektromobil);
- odpad (7,5 %), např. stavební odpady, využití recyklace;
- voda (6 %), např. úsporné spotřebiče, opatření pro detekci úniku vody;
- inovace (10 %), dodatečná kategorie.

Při hodnotícím procesu je zjištěno souhrnné skóre vyjádřené v procentech, které je převedeno na celkové hodnocení (viz Tab. 3).

Tab. 3: *Kategorie výsledného hodnocení certifikace BREEAM (Zdroj: BREEAM, 2011)*

<b>Celkové hodnocení</b>	<b>Souhrnné skóre v %</b>
Vyhovující (Pass)	≥ 30 %
Dobrá (Good)	≥ 45 %
Velmi dobrá (Very good)	≥ 55 %
Výborná (Excelent)	≥ 70 %
Mimořádná (Outstanding)	≥ 85 %

### 2.1.3.2 LEED

Certifikaci LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) uděluje americký certifikační orgán Green Building Certification Institute (GBCI). LEED vznikl v roce 1998 a je jím označeno více

než 72 500 budov po celém světě (LEED, 2015). Díky dobře zvládnuté propagační kampani získala tato certifikace většinu trhu ve Spojených státech a vedle toho se používá jako hlavní či alternativní systém hodnocení v dalších zemích po celém světě. V řadě států Evropy (včetně ČR) existují budovy certifikované metodikou LEED. Hodnocení se aplikuje v nelokalizované podobě, probíhá tedy podle amerických norem (Lupíšek, 2009).

#### 2.1.3.3 DGNB

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) je původem německý certifikační systém dnes využívaný po celém světě. Funguje od roku 2008. Tato metodika se poučila z dřívějších certifikačních systémů, měla by tedy být nejpreciznější a zároveň nejpřísnější. Obsahuje 49 kritérií a doposud byl vydán certifikát 921 stavbám (DGNB, 2015).

#### 2.1.3.4 SBToolCZ

Systém SBToolCZ je český národní certifikační nástroj hodnotící úroveň kvality budov v souladu s principy udržitelné výstavby, který je založen na mezinárodním schématu SBTool. Je určen pro developery, architekty, projektanty, klienty a další zájemce. Slouží jako marketingový nástroj, pro zhodnocení dopadu budovy na životní prostředí, pro zhodnocení budovy po stránce technického provedení, jako inspirace k nalezení inovativních řešení, k postihnutí sociálních dopadů stavby, jako nástroj, který pomůže snížit provozní náklady a zlepšovat uživatelský komfort a také pro vyhodnocení kvality lokality, ve které má navrhovaná budova stát.

SBToolCZ lze použít pro certifikaci bytových domů, rodinných domů a administrativních budov. Funguje na principu multikriteriálního hodnocení (v oblasti environmentální, sociální, ekonomiky a managementu, lokality) a jeho hlavní výhodou je, že respektuje české místní klimatické, stavební a legislativní poměry (Vonka, 2011).

#### 2.1.3.5 CESBA tool

CESBA (Common European Sustainable Building Assessment) je certifikační nástroj a metodika pro hodnocení nových i stávajících staveb. Tento evropský projekt má za cíl podporovat energetickou účinnost, soběstačnost a využívání obnovitelných zdrojů energie. Měl by posílit obecný trend směřující k vysoké kvalitě obytných a komerčních budov v Evropě. Reaguje také na různorodost certifikací a prosazuje sjednocení evropských systémů hodnocení udržitelnosti budov (Koláček, 2014). Velkou výhodou tohoto nástroje je to, že je poskytován zdarma.

#### 2.1.3.6 Analýza životního cyklu (LCA)

Analýza životního cyklu (Life cycle assessment) je moderní metodou pro hodnocení produktů, v tomto případě budov. Podle Tiché (2010) jde o metodiku komplexního posouzení dopadů lidské činnosti na životní prostředí v celém životním cyklu stavby. Jinými slovy stanovuje kolik materiálu, energie, emisí a odpadu se spotřebuje či vyprodukuje od návrhu až po likvidaci stavby.

#### 2.1.3.7 Environmentální prohlášení o produktu (EPD)

Environmentální prohlášení o produktu (Environmental Product Declaration) je nejrozšířenější formou užití LCA v praxi. Jedná se o soubor měřitelných informací o vlivu produktu (výrobku nebo

služby) na životní prostředí v průběhu celého životního cyklu. Jde o jakýsi podrobný průkaz produktu vyhodnocující jeho vliv na životní prostředí (CENIA, 2012).

#### **2.1.3.8 Průkaz energetické náročnosti budov (PENB)**

Průkaz energetické náročnosti budov, který je od roku 2013 v ČR ze zákona povinný, slouží k vyhodnocení energetické náročnosti budovy. Kvantifikuje veškeré energie spotřebované při provozu hodnocené budovy a zařazuje budovu do příslušné energetické třídy v rozsahu A-G. Umožňuje jednoduché srovnání budov z hlediska nároků na energie (a tedy i nákladů) potřebných pro provoz. Průkaz hodnotí veškerou energii potřebnou pro provoz budovy, tedy energii na vytápění, přípravu teplé vody, chlazení, úpravu vzduchu větráním a klimatizací a energii na osvětlení, avšak nezabývá se energií spotřebovanou při výstavbě a odstraňování budovy. Průkaz lze zpracovat pro jakoukoliv budovu či její ucelenou část (MPO, 2014).

#### **2.1.3.9 Osvědčeno pro stavbu**

Osvědčeno pro stavbu je dobrovolný otevřený certifikační systém stavebních výrobků, v rámci kterého je posuzována vhodnost těchto výrobků ve smyslu zákona č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a dalších technických předpisů ČR (TZÚS).

#### **2.1.3.10 Certifikát pasivního domu**

Centrum pasivního domu (CPD) umožňuje poskytnutí kontroly stavby formou certifikace pasivních a nízkoenergetických domů dle definice Passivhaus Institutu (PHI). Samotný certifikát je dokladem výjimečné kvality stavby a zkušenost certifikačního orgánu pomáhá projektantům projekt optimalizovat (CPD, 2016). Certifikát pasivního domu je poměrně známý a rozšířený. Hodnotí však převážně energetické úspory v provozu, ne komplexní kvalitu stavby v celém jejím životním cyklu.

#### **2.1.3.11 Certifikát Kvalitní stavba**

Dřevařský ústav (Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s. p., dále jen VVÚD) je nezávislá certifikační instituce, která kontroluje a dohlíží na kvalitu dřevostaveb a snaží se zvyšovat jejich stavební úroveň. Nabízí možnost kontroly kvality dřevostaveb na českém trhu formou certifikátu Kvalitní stavba. Jedná se o nezávislou, odbornou a profesionální kontrolu procesu výstavby. VVÚD chce touto cestou podpořit kvalitní dodavatele a stavitele dřevostaveb a zároveň ochránit investora před nekvalitní výstavbou. Byl vyvinut soubor služeb, který přináší dosud neobvyklý rozsah nezávislé, odborné a profesionální kontroly celého procesu výstavby dřevostaveb – od návrhu až po konečnou realizaci. Časové a cenové podmínky jsou přizpůsobeny potřebám a možnostem praxe v České republice (Beránková, 2015).

#### **2.1.3.12 Dokument národní kvality (DNK)**

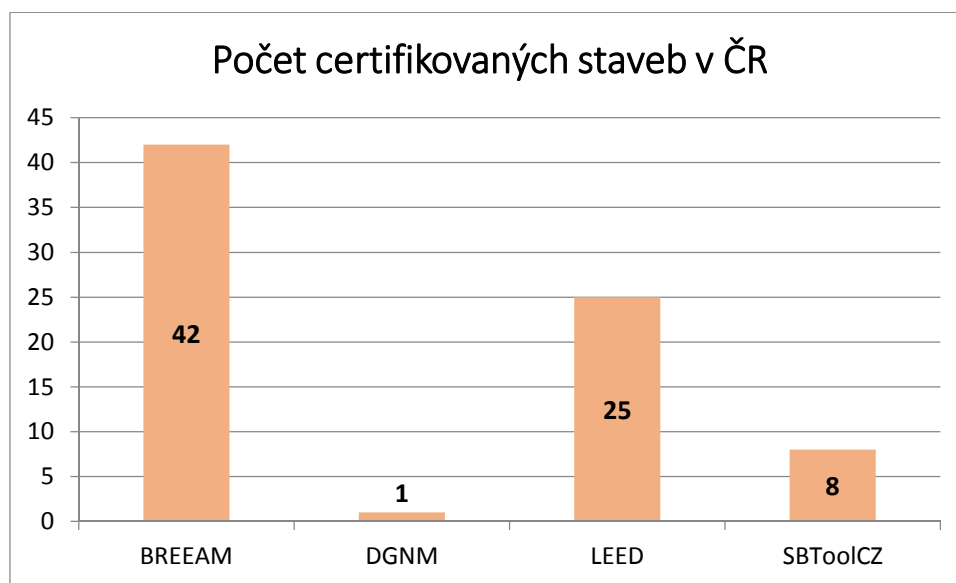
Dokument národní kvality zajišťuje technickou kvalitu montovaných staveb na bázi dřeva. Uděluje ho Asociace dodavatelů montovaných dřevostaveb (ADMD) ve spolupráci s VVÚD (ADMD). Jedná se o metodiku hodnocení a kontroly kvality stavebního procesu se zaměřením na dřevostavby.

### 2.1.3.13 Shrnutí certifikací v ČR

V českém i zahraničním prostředí existuje mnoho metodik pro hodnocení komplexní kvality budov. Tyto metodiky se však často v mnohém liší a neexistuje žádný ucelený a jednoznačný postup. Proto je také pojem udržitelná stavba mnohdy vnímán nepřesně a nejednotně. Navíc se žádná z metodik hodnotících udržitelnost staveb nezaměřuje přímo na dřevostavby, které jsou v mnoha ohledech specifické, v celém jejich životním cyklu.

V databázi certifikovaných staveb pro ČR (viz Obr. 2) není ani nikde uvedeno, zda se jedná o stavbu na bázi dřeva či ne. Aby dřevostavby na českém trhu získaly silnější pozici a vyšší podíl na celkové výstavbě, který je např. ve Švédsku 90 % nebo v Rakousku 33 % (Blaha, 2016), je zapotřebí, aby se jejich výstavba celkově zkvalitnila a získala více příznivců.

Mezi důležitá opatření pro dané změny se řadí např. vládní nařízení, změna vnímání obyvatelstva nebo také kvalitně navržený metodický nástroj hodnotící komplexní kvalitu dřevostaveb v celém životním cyklu, který bude korespondovat s principy udržitelného stavebnictví, bude vhodně zhodnocovat jejich vlastnosti a zahrnovat výhody životního cyklu tohoto přírodního materiálu.



Obr. 2: *Počet certifikovaných staveb v ČR pomocí nástrojů pro hodnocení komplexní kvality budov (Zdroj dat: CZGBC, 2016)*

### 2.1.4 Situace v zahraničí

Státy po celém světě, jako například Austrálie, Nový Zéland, Kanada, Francie, Finsko, Slovinsko, Nizozemí, Japonsko, Velká Británie a další si začínají uvědomovat, že zvýšení využívání dřeva ve stavebnictví může být prospěšné hned na několika úrovních a promítly tato stanoviska i do národních politik. Tyto politiky nejsou vždy pojaty stejným způsobem, ale všechny mají za cíl zvýšit využívání dřeva především ve veřejných, někdy i soukromých stavbách (Make it Wood, 2016).



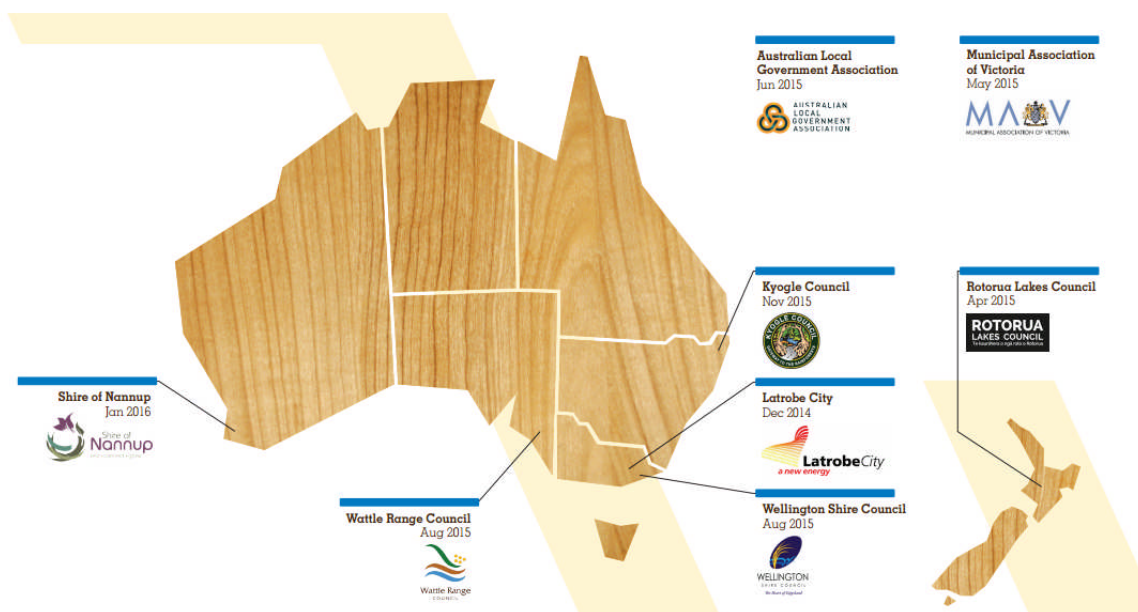
Níže jsou uvedeny příklady dobré praxe v zahraničí (řazeno abecedně).

#### 2.1.4.1 Austrálie a Nový Zéland

Australská nezisková organizace Planet Ark vede aktivitu Make it Wood, která si klade za cíl podpořit zvýšení využívání dřeva z odpovědných zdrojů<sup>1</sup>. Planet Ark tvrdí, že pokud je dřevo z udržitelně obhospodařovaného lesa, je jediným významným stavebním materiálem, který pomáhá v boji proti změně klimatu.

V prosinci 2014 se město Latrobe stalo prvním městem v Austrálii, kde byla přijata politická strategie na podporu dřeva ve veřejných budovách (v originálu Wood Encouragement Policy - WEP). Tento přístup obecně prosazuje na prvním místě využívání odpovědně vytěženého dřeva jako hlavního stavebního materiálu ve všech novostavbách i rekonstruovaných objektech veřejného sektoru (pokud je to možné a proveditelné). Cílem je představovat dřevo jako preferovaný stavební materiál. Tento přístup se v průběhu roku 2015 začal uplatňovat i v dalších městech a provinciích Austrálie a další stále přibývají, viz Obr. 3 (Make it Wood, 2016).

Na Novém Zélandě ve městě Rotorua v roce 2015 tamní okresní úřad také implementoval politiku nařizující využívání dřeva ve veřejných stavbách. Zároveň tímto krokem vybízí společnost k přemýšlení o využívání dřeva jako možného stavebního materiálu (Make it Wood, 2015).



Obr. 3: Přehled organizací v Austrálii, které přijaly politiku na podporu dřeva ve veřejných budovách (WEP), stav k únoru 2016 (Zdroj: makeitwood.org)

<sup>1</sup> Odpovědným zdrojem dřeva se myslí dřevo z udržitelně obhospodařovaných lesů (např. s certifikátem FSC nebo PEFC) nebo recyklovaná surovina. Snahou je zamezovat využívání dřeva z neznámých, ilegálních či jinak kontroverzních zdrojů.

Mimo to existuje v Austrálii několik metodik pro hodnocení komplexní kvality staveb. Jednou z nich je Green Star. Pro získání tohoto certifikátu musí stavby splňovat požadavky v devíti kategoriích (stavební management, kvalita vnitřního prostředí, voda, doprava, materiály, využívání půdy a ekologie, inovace, emise a energie) (Larroque at. al., 2016).

Dále v Austrálii fungují vzdělávací weby (např. [www.naturallybetter.com.au](http://www.naturallybetter.com.au), nebo [www.woodsolutions.com.au](http://www.woodsolutions.com.au)), které informují veřejnost i odborníky o faktech týkajících se využívání dřeva a výhodách tohoto materiálu, ukazují různé příklady staveb ze dřeva, nabízejí technické informace pro návrh konstrukcí ze dřeva a konzultace s odborníky, pořádají různé vzdělávací a osvětové akce v podobě seminářů a workshopů a mnoho dalšího.

#### 2.1.4.2 Finsko

Finsko je velmi lesnatá země a s tímto přírodním bohatstvím umí šetrně nakládat. Existuje tu celá řada organizací zaměřená na podporu využívání dřeva. Jednou z nich je např. Nadace Wood in Culture, která prosazuje využívání dřeva převážně v kultuře a architektuře. Známý portál o finském dřevě [www.puuinfo.fi](http://www.puuinfo.fi) má široký záběr informací o dřevěných produktech, stavbách, architektuře atd. Slouží pro odborníky i širokou veřejnost.

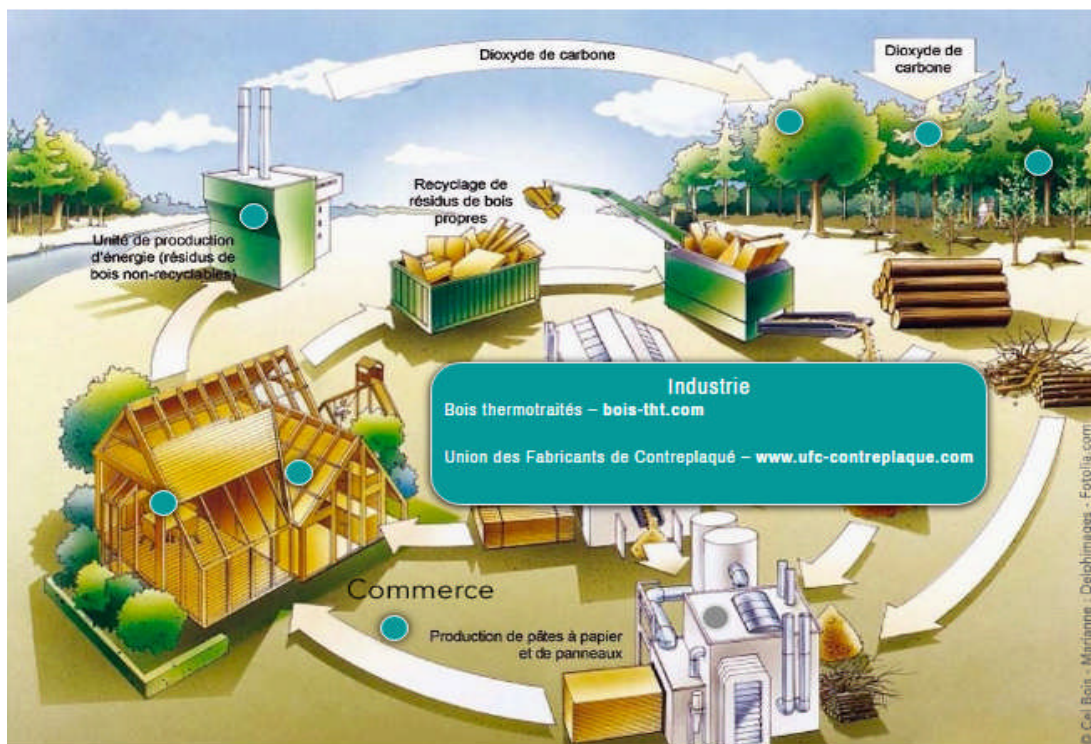
Finská vláda také zavedla iniciativu v územním plánování s cílem podpořit větší využití dřeva v malých stavbách (Make it Wood, 2015). Dále je ve Finsku využíván nástroj PromisE, který vydává organizace Green Building Council Finland. Jedná se o národní certifikační systém zaměřený zejména na tato čtyři kritéria: lidské zdraví, využití přírodních zdrojů, ekologický dopad a environmentální rizika. Věnuje se stávajícím i novým budovám. Byl vytvořen v roce 2006 a vydal certifikát pro více jak 1500 budov ve Finsku (Jaarto, 2012).

#### 2.1.4.3 Francie

Organizace France Bois Foret podporuje národní lesnicko-dřevařský sektor. Mimo jiné aktivity je jedním z marketingových nástrojů např. interaktivní mapa celého zpracovatelského řetězce dřeva a jeho výrobků se seznamem organizací do něj zapojených (viz Obr. 4).

Fungují tu i regionální sdružení, např. Fibois Alsace podporující dřevo lokálně v Alsasku. Ve Francii probíhá také celostátní soutěž dřevostaveb Prix National Bois Construction, která má za cíl propagovat dřevěné stavby mezi veřejností.

V oblasti udržitelné výstavby nebytových budov a území vyvinula instituce Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) národní hodnotící metodiku HQE (Haute Qualité Environnementale), která se zabývá certifikacemi staveb a dalšími službami v této oblasti (Certivéa, 2014).



Obr. 4: **Zpracovatelský řetězec dřeva ve Francii** (Zdroj: franceboisforet.com)

#### 2.1.4.4 Itálie

Protokol ITACA hodnotící udržitelnost budov vydává organizace iiSBE Italia a je založený na mezinárodní platformě SBTool (iiSB Italia, 2015). Další iniciativou v této problematice je agentura CasaClima, která podporuje takové stavební metody, které splňují kritéria úspory energií a ochrany životního prostředí. Pořádá např. sérii konferencí po celé Itálii k aktuálním otázkám udržitelnosti a energetické účinnosti budov (CasaClima, 2016).

#### 2.1.4.5 Japonsko

CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) je nástroj pro posuzování a hodnocení náročnosti budov a zastavěných ploch na životní prostředí. Zaměřuje se na čtyři oblasti: úspory energií, efektivní využití zdrojů, okolní lokalita a vnitřní prostředí. Je spravován institucí Japan Green Build Council (JaGBC).

#### 2.1.4.6 Kanada

Kanada je v prosazování využití dřeva jako stavebního materiálu jedna z nejpokrokovějších zemí na světě. Jedním z příkladů je provincie Britská Kolumbie, která používá dřevo jako primární stavební materiál pro všechny nově postavené budovy financované z veřejných financí (např. školy, knihovny, sportovní areály) a to již od října 2009 (Make it Wood, 2015). Tato iniciativa se postupně rozšiřuje i do dalších kanadských provincií.

Ukázkou dobré praxe v tomto směru je stavba knihovny Whistler Public Library v Britské Kolumbii. Tato veřejná knihovna vznikla na základě iniciativy místní vlády s cílem prosazování dřeva

do budov s veřejným financováním. Využívá lokální přírodní materiály a moderní řešení detailů pro zlepšení energetické účinnosti. Použité dřevo pocházelo z místních zdrojů a bylo i lokálně zpracované. Kromě svých environmentálních přínosů nabízí budova i mnoho výhod v oblasti společensko-kulturní (Make it Wood, 2015).



*Obr. 5: Knihovna Whistler Public Library, Britská Kolumbie (Zdroj: archii.com)*

Další iniciativní organizací je BC Wood, která si klade za cíl pomáhat dřevozpracujícímu průmyslu v jeho rozvoji. Byla založena už v roce 1989, členským společenstvem poskytuje programy a služby, které mají rozvinout a rozšířit dřevozpracující průmysl v jeho pozici na trhu a zvýšit produktivitu a prodej dřevěných výrobků (BC Wood, bez data).

V Kanadě také existuje minimálně jedenáct různých certifikačních a hodnotících systémů udržitelných budov spravované organizací Canada Green Building Council (CaGBC).

Mezi hlavní patří světový certifikační nástroj LEED, dále např. Boma BEST, EnerGuide nebo Net Zero (CaGBC, bez data). Dále v Kanadě funguje International WELL Building Institute, který vydává na budovy certifikáty WELL. Jde také o multikriteriální hodnocení všestranné kvality budov (International WELL Building Institute, 2015).

#### **2.1.4.7 Německo**

Německé ministerstvo pro výživu a zemědělství na podporu staveb ze dřeva vypisuje celostátní soutěž Holzbau PLUS – Budova z obnovitelných materiálů. Chce touto cestou zvýšit zájem zejména o udržitelné budovy s celostním a komplexním pohledem na výběr stavebních materiálů. Soutěž probíhá ve čtyřech kategoriích - městské bydlení, venkovské bydlení, veřejné budovy a komerční výstavba. Z hlediska udržitelné výstavby (především energetické náročnosti budov) jsou velmi důležitou disciplínou rekonstrukce. Proto jsou v každé kategorii kromě novostaveb zapojeny i rekonstruované objekty. Ministerstvo udělí v soutěži ceny v celkové výši 48 000 EUR (BMEL, 2015).

Z hlediska hodnocení udržitelnosti budov převládá v Německu národní certifikační nástroj DGNB.

Německý celorepublikový portál Informationdienst - Holz ([informationsdienst-holz.de](http://informationsdienst-holz.de)) je uznávaný mezi německými odborníky v lesnickém a dřevozpracujícím oboru už přes 60 let. Jeho cílem je šíření kvalitních a podložených informací konkurenčně neutrálních týkajících se stavění ze dřeva. Jejich aktivitami jsou např.:

- vydávání odborných publikací;
- on-line fóra, sdílení informací pro veřejnost o aktualitách, aktivitách, výstavách;
- služby v oblasti poradenství, shromažďování zajímavých dřevostaveb.

Německý institut pro dřevostavby (Holzbau Deutschland Institut - [www.institut-holzbau.de](http://www.institut-holzbau.de)) se zapojuje do různých projektů v oblasti dřevostaveb. Tím přináší odborné zkušenosti k rozvoji inovací v oboru dřevostaveb pro širokou veřejnost. Tento Institut působí jako rozhraní mezi vědou a praxí. Podpora a realizace prakticky orientovaného výzkumu a vývoje ve spolupráci s národními a mezinárodními partnery je jednou z jeho hlavních činností.

Podobně jako v Rakousku funguje i v Německu organizace proHolz, která má několik odnoží v jednotlivých spolkových republikách Německa.

ProHolz Bayern ([www.proholz-bayern.de](http://www.proholz-bayern.de)) je odnoží s oblastí působnosti ve spolkové republice Bavorsko, má za cíl propagovat promyšlené využívání dřeva, zachování kulturního lesa a udržitelné lesnictví, v neposlední řadě také užití dřevěných staveb ve všech odvětvích stavebnictví. Základními prosazovanými principy jsou:

- ochrana klimatu a energetická politika,
- přidaná hodnota,
- propojování podniků v dřevozpracujícím průmyslu,
- inovativní ekonomika v oblasti stavebnictví,
- udržitelnost,
- vzdělání a transfer poznatků,
- různorodost kultur.

Spolková zemně Bádensko-Württembersko spadá pod proHolz Baden-Württemberg ([www.proholzbw.de](http://www.proholzbw.de)). Hlavní funkcí je poskytovat informace a propagovat výhody užití dřeva, včetně zvyšování povědomí o stavění ze dřeva. Hlavními aktivitami jsou:

- trvalé zvyšování povědomí a propagování stavění ze dřeva,
- podpora lesnického a dřevařského průmyslu v regionu,
- propojování a vytváření nových vazeb mezi subjekty v oboru,
- vytváření informačních databází a odborné podpory dostupné veřejnosti,
- podpora výzkumu v oboru inovativních dřevěných konstrukcí.

ProHolz Schwarzwald ([www.pro-holz-schwarzwald.com](http://www.pro-holz-schwarzwald.com)) nepůsobí v celé spolkové zemi, nýbrž pouze v jednom lesním celku – Černý les. Cílem je podpora užití místního dřeva a zvýšení

konkurenceschopnosti lesnických a dřevozpracujících firem v oblasti prostřednictvím následujících aktivit:

- profesionální poradenství,
- vytváření sítě firem z oboru a jejich propojování,
- networkingové akce,
- PR akce a propagační akce v terénu,
- pořádání konferencí, symposií a odborných fór.

Dalšími informačními a marketingovými platformami, fungujícími především na regionální úrovni dané spolkové země jsou:

- Forst und Holz Allgäu-Oberschwaben ([www.forst-und-holz-allgaeu-oberschwaben.de](http://www.forst-und-holz-allgaeu-oberschwaben.de))
  - o propagace užití dřeva, zejména místního,
  - o zvyšování přidané hodnoty ve výrobním řetězci.
- Bodensee Standort Marketing – zájmová skupina Bodenseeholz ([www.bodensee-standortmarketing.com](http://www.bodensee-standortmarketing.com))
- lesnicko dřevařský klastr Forst und Holz Baden-Württemberg ([www.cluster-forstholzbw.de](http://www.cluster-forstholzbw.de))
- IG-Rotkern Neckar-Alb – zájmová skupina ([www.ig-rotkern.de](http://www.ig-rotkern.de))
  - o podpora užití místního dřeva, zejména v místě rostoucích buků
- Iniciativa dřevo a nábytek Holz und Möbel Nordschwarzwald ([www.nordschwarzwald.de](http://www.nordschwarzwald.de))

Spolkové země s vysokým podílem zalesnění (zejména Bavorsko) si uvědomují svůj potenciál v oblasti zásoby dřeva. Místní surovina je propagována i v běžných místních médiích, například v Bayerische Gemeinde Zeitung (viz Obr. 6).



Obr. 6: Propagace dřeva v bavorském tisku (Zdroj: Bayerische Gemeinde Zeitung, 2015)

### 2.1.4.8 Nizozemsko

Nizozemsko nastoupilo svoji cestu k energeticky efektivním stavbám už v roce 1995. V červnu 2011 byl potom vytvořen národní plán pro energeticky neutrální budovy (v originálu National Plan

on Neutral Energy Building). Tento plán popisuje opatření na podporu energeticky úsporných staveb a stanovuje strategie pro dosažení cíle, že všechny budovy dokončené po roce 2020 budou "téměř energeticky neutrální".

Green Deals neboli "Zelené dohody" byly zřízeny nizozemskými úřady v roce 2011. Jedná se o dohody mezi úřady a firmami, veřejnými organizacemi i jednotlivci pro odstranění překážek, jimž čelí podniky a instituce, které se snaží energeticky úsporně hospodařit. Hned v prvním roce se nástroj ukázal jako úspěšný a bylo uzavřeno více než 130 "Zelených dohod". Zpočátku se zabývaly pouze opatřeními na úsporu energií. Nyní se ale mohou vztahovat i na oblasti jako jsou biologická rozmanitost či mobilita. Schéma Green Deals jedná obezřetně ohledně vládních dotací, především si klade za cíl odstranit překážky pro zelené investice.

Dalším zajímavým vládním přístupem je nastavení takových podmínek, že v Nizozemsku nájemce nemovitostí smí používat pouze udržitelné materiály a stavební techniky při provádění stavebních změn. Za udržitelné materiály se považují např. bambus, certifikované dřevo, přírodní kameny, recyklované materiály, linoleum, korek a desky z dřevěných vláken (Larroque at. al, 2016).

Nizozemská legislativa stanovuje také za povinnost poskytovat informace o environmentálním dopadu staveb u všech nových budov, což přirozeně zvýhodňuje produkty ze dřeva (Make it Wood, 2015).

#### 2.1.4.9 Portugalsko a Španělsko

V Portugalsku vznikla lokální odnož mezinárodní metodiky SBTool pod názvem SBToolPT. Je přizpůsobena lokálním požadavkům a potřebám. Podobná situace je ve Španělsku, kde mezinárodní schéma SBTool funguje pod názvem SBTool Verde. Hodnotící proces a vydávání certifikátů je tu pod správou Green Building Council España (Sustainable Building Alliance, 2016).

#### 2.1.4.10 Rakousko

V zemích střední Evropy dosahují dřevostavby největšího podílu na trhu v Rakousku (cca 33 %), což je dáno mj. tím, že se zde tyto domy začaly systémově marketingově propagovat před více než čtyřiceti lety (Blaha, 2016).

ProHolz je významná rakouská organizace zajišťující podporu celého zpracovatelského řetězce dřeva, systematické zacházení s národní surovinou a zastřešení dřevozpracujících podniků.

ProHolz Austria ([www.proholz.at](http://www.proholz.at)) je prezentován jako marketingový nástroj rakouského lesnického a dřevařského průmyslu. Cílem je propagovat ekonomické, ekologické a technické přednosti dřeva jako materiálu a tím zvyšovat jeho využití.

Obrací se jak na širokou laickou veřejnost, tak i na profese pracující se dřevem (zejména designéry, architektky, konstruktéry a stavební inženýry).

Základními tématy jsou:

- dřevo jako obnovitelný materiál,
- udržitelné lesní hospodaření,

- vliv na klima a vázání CO<sub>2</sub>,
- architektura šetřící přírodní zdroje,
- dřevo jako důmyslný stavební materiál,
- dřevo jako důvěrně známý materiál v novém duchu,
- pracovní příležitosti s budoucností.

Platforma pořádá mnohé osvětové kampaně, kde se snaží veřejnosti přiblížit výhody dřeva v různých oblastech a různými způsoby:

- **Holz ist genial** – fotokampaň
  - o ke zvýšení užití dřeva a zlepšení náhledu veřejnosti na dřevo ve všech jeho stádiích výroby a užití (viz Obr. 7)
- **Geniale Holzjobs** – fotokampaň
  - o ke zvýšení prestiže práce v oblastech využívajících dřevo (od pěstování až po výrobu finálních produktů)
- **proHolz Edition** - publikace
  - o pro podávání informací o využití dřeva v různých odvětvích
- **PR-akce** – různé
  - o například výstava „stavění se dřevem – cesty k budoucnosti“ ve Vídeňském domě umění

Durch den Footprint betrachtet:  
Kein Wald bindet so viel CO<sub>2</sub>  
wie ein bewirtschafteter Wald.



Obr. 7: Osvětová kampaň ProHolz: „Žádný les neváže tolik CO<sub>2</sub> jako les hospodářský“ (Zdroj: proholz.at)

Druhou oblastí jsou aktivity zaměřené na odbornou veřejnost:

- **zuschnitt** – odborný magazín
  - o o dřevě jako materiálu a výrobců z něj
- **att.zuschnitt** – pracovní sešit k magazínu zuschnitt
  - o o otázkách dřevěných konstrukcí
- **proHolz Information** – odborné publikace
  - o témata spojená se dřevem jako materiálem i výrobky z něj (druhy dřevin, dřevěné fasády, atp.)



- **wienwood** – cena v oboru dřevostaveb, Vídeň
- **dataholz.com** – katalog stavebních prvků
  - o interaktivní katalog stavebních částí
- **infoholz.at** – informační a poradenský servis
  - o odborný poradenský portál pro odborníky, zdarma

Kromě zmíněného portálu proholz.at operujícího pro celé Rakousko dále fungují národní organizace v jednotlivých spolkových zemích, které vyhláší ceny, propagují užití místního dřeva a lobují za užití dřeva zejména u státních institucí a orgánů:

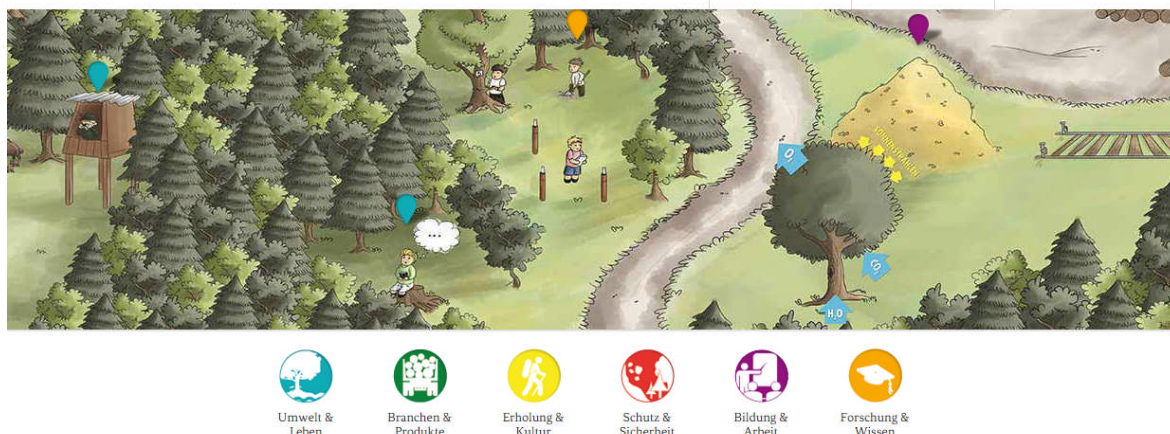
- proHolz Burgenland ([www.proholz-bgl.at](http://www.proholz-bgl.at))
- proHolz Kärnten ([www.proholz-kaernten.at](http://www.proholz-kaernten.at))
- proHolz Niederösterreich ([www.proholz-noe.at](http://www.proholz-noe.at))
- proHolz Oberösterreich ([www.proholz-ooe.at](http://www.proholz-ooe.at))
- proHolz Salzburg ([www.proholz-salzburg.at](http://www.proholz-salzburg.at))
- proHolz Steiermark ([www.proholz-stmk.at](http://www.proholz-stmk.at))
- proHolz Tirol ([www.proholz-tirol.at](http://www.proholz-tirol.at))

Místní odnože proHolz v Tyrolsku a Salcburku společně provozují portál holzinformation.at, jež je rozcestníkem na další zdroje z oboru dřeva a dřevařství.

V Rakousku jsou pořádány různé regionální osvětové akce (např. přes Holz Platform). Organizují se tu také regionální i celorepublikové soutěže dřevostaveb (např. Holzbaupreis).

Zajímavým marketingovým portálem je například také Wald in Österreich ([www.wald-in-oesterreich.at](http://www.wald-in-oesterreich.at)). Pro širokou veřejnost jsou tu představovány následující oblasti ve vztahu k lesu a ke dřevu jako materiálu:

- životní prostředí a život člověka,
- výrobní sektory a produkty,
- rekreace a kultura,
- ochrana a bezpečnost,
- vzdělání a pracovní příležitosti,
- výzkum a znalosti.



Obr. 8: Propagační portál Wald in Österreich (Zdroj: Wald in Österreich, 2016)

Rakouské Agrární nakladatelství (Österreichischer Agrarverlag) vydává periodika z oboru lesnictví a dřevařství (Österreichischer Agrarverlag, 2016):

- Forstzeitung (lesnické noviny),
- Holzkurier (dřevařské noviny),
- Holzdesign (design ze dřeva),
- Forstjahrbuch (lesnická ročenka),
- Holzjahrbuch (dřevařská ročenka),

Výstavbu dřevostavby podporuje odborný magazín Holzbau Austria (rakouské dřevostavby), zaměřený na dřevěnou architekturu, technologie a další, vydáván v papírové formě, ovšem podpořen také webovými stránkami s množstvím uveřejňovaných článků (některé i v anglickém jazyce) (holzbau austria, 2015). Na portálu je k dispozici také rozcestník na další instituce, vědu a výzkum, soutěže, vzdělávací střediska atd. v oblasti dřevostavby (dostupné na adrese <http://www.holzbauaustria.at/index.php?id=177>).

Kromě výše zmíněných je vydáván také čtvrtletník Der Waldbauer (pěstitel lesa), který je zaměřen na soukromé vlastníky lesa menšího rozsahu, viz Obr. 9 (Der Waldbauer, 2015). Na webových stránkách jsou také pravidelně uváděny aktuality a zprávy z oboru lesnictví a dřevařství.



Obr. 9: Propagace čtvrtletníku *Der Waldbauer* (Zdroj: *Der Waldbauer*, 2015)

Oblastí výzkumu a vývoje v lesnictví se zabývá magazín *Austrian journal of forest science* ([www.forestscience.at](http://www.forestscience.at)).

Jednou ročně je pořádána konference zaměřená na stavění ze dřeva *Forum Holzbau*, součástí je také informační portál z této oblasti ([www.forum-holzbau.com](http://www.forum-holzbau.com)).

Výzkumem se zabývá *Holzforchung Austria* – rakouská společnost pro dřevařský výzkum (HGFA-ÖGH), se 100 zaměstnanci největší výzkumná instituce v této oblasti v Rakousku. Do oblastí výzkumu spadá celý řetězec od ukládání dřeva v lese až po povrchové úpravy. Výzkum je prováděn v úzké spolupráci se společnostmi působícími v oboru a je maximálně prakticky zaměřen (*Holzforchung Austria*, 2016).

V zemi fungují různé dřevařské klastry a sdružení, například:

- Holzcluster Steiermark – dřevařský klastr Štýrsko ([www.holzcluster-steiermark.at](http://www.holzcluster-steiermark.at)),
- Holzcluster Salzburg – dřevařský klastr Salcburk ([www.holzcluster.at](http://www.holzcluster.at)),
- Möbel und Holzbau-Cluster – nábytkářský a dřevostavební klastr ([www.m-h-c.at](http://www.m-h-c.at)),
- pro Holz Tirol/Holzcluster – dřevařský klastr Tyrolsko ([www.holzcluster-tirol.at](http://www.holzcluster-tirol.at)).

V oblasti nabídky práce v dřevařských a dřevozpracujících oborech funguje portál *Holzjob* ([www.holzjob.eu](http://www.holzjob.eu)), který nabízí široké možnosti různých zaměstnání pro odborníky v tomto oboru. Jsou tu k dispozici nabídky práce nejen v Rakousku, ale i v celém Německu a Švýcarsku.

Národním certifikátem pro hodnocení komplexní kvality budov v Rakousku je *Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB)*, který může být vydáván pouze speciálně školenými auditory. V Rakousku bylo do roku 2013 touto metodikou ohodnoceno 99 staveb (ASBC, 2013).

#### 2.1.4.11 Švýcarsko

*Lignum - Economie suisse du bois* je organizace podporující ekonomický růst dřevařského sektoru ve Švýcarsku, sdružuje všechny vedoucí organizace v tomto odvětví, výzkumné a vzdělávací

instituce, veřejné korporace a velké množství architektů a inženýrů. Ve Švýcarsku je také prestižní přehlídka dřevěných staveb Prix Lignum, která probíhá jednou za 3 roky.

Ve Švýcarsku vznikl i známý stavební standard Minergie. Je zaměřen převážně na minimalizování spotřeby energií a vysokého komfortu bydlení. Jedná se tedy spíše o typ energetického štítku budov (Minergie, 2016).

#### 2.1.4.12 USA

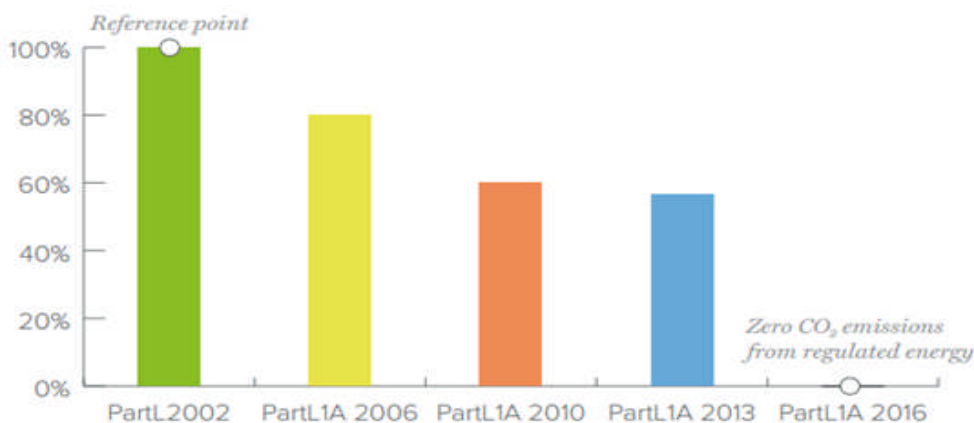
American Wood Council (AWC) je organizace působící v Severní Americe, která má za cíl zvýšení využívání dřeva, zajištění právních podmínek pro přijímání výrobků ze dřeva, vývoj nástrojů a standardů pro dřevěné stavby a ovlivňování vývoje veřejných politik, které mají vliv na použití a výrobu výrobků ze dřeva. V rámci svých aktivit např. prezentují výhody dřevěných staveb, vydávají publikace s normami, kódy a standardy pro dřevěné konstrukce, zabývají se legislativou a nabízejí další služby a poradenství - např. kalkulačka emisí oxidu uhličitého (reThink Wood, 2016).

Pro hodnocení udržitelnosti budov se v USA nejčastěji používá národní metodiky LEED.

#### 2.1.4.13 Velká Británie

Velká Británie je kolébkou pro hodnocení komplexní kvality budov z hlediska udržitelné výstavby, jelikož tu vznikl dnes velmi rozšířený certifikační nástroj BREEAM. Mimo to vytvořila britská vláda v roce 2006 pro návrhy a stavbu budov normu Code for Sustainable Homes. Jejím cílem je vytváření udržitelnějších staveb a snižování emisí CO<sub>2</sub> ve stavebnictví. V roce 2015 byly některé její části implementovány do stavebního zákona (Department for Communities and Local Government, 2014 a 2015).

Součástí závazných stavebních předpisů je i tzv. „Part L“ (volně přeloženo jako „Schválený dokument L“), který je dále dělen na dílčí části (např. PartL1A se zabývá novými stavbami) a je příslušným ministerstvem pravidelně aktualizován. Z Obr. 10 níže je patrné, že tento přístup ve Velké Británii opravdu přispívá ke snižování emisí CO<sub>2</sub> ve stavebnictví (ZCH, 2014). Je vidět, jak se od roku 2002 emise oxidu uhličitého snižovaly za současného zpřísnění stavebních zákonů ve Velké Británii. Od roku 2016 se očekává už téměř nulová produkce emisí CO<sub>2</sub> ve stavebnictví.



Obr. 10: **PartL1A - souhrnné snižování emisí CO<sub>2</sub>** (Zdroj: ZCH, 2014)

## 2.2 Závěr

Stavebnictví v EU je velkým spotřebitelem energie a producentem emisí oxidu uhličitého, je tedy vhodné začít v této oblasti podnikat kroky k úsporám. Stavby na bázi dřeva nabízí obrovský potenciál pro řešení tohoto environmentálního problému - dřevo má jednak výborné vlastnosti jako konstrukční materiál a navíc je jeho zdroj obnovitelný, což nemůže nabídnout žádná jiná srovnatelná surovina ve stavebnictví.

Česká republika je velkým producentem uhlíkových emisí ve stavebnictví a zároveň má obrovské zásoby dřevní suroviny. Nabízí se tedy jasné řešení pro tento problém - navýšit na českém trhu počet staveb ze dřeva, které bude mít lokální původ. Tím by se dosáhlo rapidního snížení uhlíkové stopy našeho stavebnictví. Zároveň by klesla i spotřeba celkové energie, protože dřevostavby nabízejí velmi dobré tepelně-izolační vlastnosti a jsou proto předurčeny k použití pro energeticky efektivní stavby.

Evropská legislativa se zpřísňuje a je postupně implementována do českých zákonů a norem. I z této strany je tedy vyvíjen značný tlak na efektivnější a udržitelnější stavby, které budou v celém svém životním cyklu šetrné k životnímu prostředí, ekonomicky výhodné i socio-kulturně přínosné.

Dřevo je jedním z nejjasnějších východisek pro současnou situaci zhoršujícího se životního prostředí, zpřísňující se legislativy a dalších narůstajících nároků na stavby.

Možnosti pro zvýšení podpory využívání lokálního dřeva ve stavebnictví jsou např.:

- a) využití ukázek dobré praxe ze zahraničí;
- b) dohlédnutí a kontrola na kvalitní výstavbu dřevěných staveb;
- c) osvěta veřejnosti a zvýšení povědomí o pozitivních vlastnostech dřeva;
- d) zvýhodnění dřevostaveb z hlediska financí, legislativy, dotací apod.;
- e) podpora organizací, které podporují systematické a udržitelné využívání dřeva;
- f) příklady podpory lokálního dřeva;
- g) vzdělávání a výzkum propojený s praxí;
- h) vzdělávací weby;
- i) certifikace suroviny i staveb.

Ad a) Ukázek dobré praxe je v zahraničních zemích celá řada, především je potřeba zaměřit se na stavby veřejného sektoru. Jako vzor je možné vzít Kanadu či Austrálii, které začaly prosazovat představení dřeva jako preferovaného stavebního materiálu ve veřejných zakázkách. Po vzoru Finska je možné také dřevo jako stavební materiál implementovat do územního plánování.

Ad b) Při dohlížení a kontrole kvalitního provádění dřevěných staveb je nutné postupovat systematicky tak, aby nedocházelo ke stavbě nekvalitních dřevostaveb, které působí následně jako

negativní příklad pro okolí. Toto vnímání v ČR je velmi silné. Může tomu zamezit udělování certifikátů kvalitním firmám v dodavatelském řetězci, nezávislé kontroly apod.

Ad c) Osvěta veřejnosti může probíhat pomocí různých osvětových kampaní, akcí, soutěží, publikací, výstav atd. Mnoho takovýchto aktivit organizuje např. proHolz působící v Rakousku i Německu.

Ad d) Pro podporu navýšení počtu dřevostaveb u nás by jistě zafungovala příznivá dotační politika v tomto směru, speciální hypotéky apod.

Ad e) Podporu a marketing mohou dřevu a dřevostavbám zajistit různé nezávislé organizace a instituce. Příkladem zde může být opět proHolz, který zajišťuje obrovské množství aktivit v oblasti podpory dřeva jako materiálu pro všestranné využití.

Ad f) Je zapotřebí navyšovat ukázky využívání české dřevní suroviny a zároveň o tom veřejnost cíleně informovat. Zajistit například více transparentní původ a celý životní cyklus dřeva a všech výrobků z něj. Příkladem může být kanadská stavba Whistler Public Library.

Ad g) Věda a výzkum jsou stěžejní oblastí pro zlepšení situace v oblasti dřevostaveb a využívání dřeva v dalších odvětvích. Ještě důležitější je ovšem propojovat tento výzkum s praxí, jako to např. dělá Holzbau Deutschland Institut v Německu.

Ad h) Vzdělávací a informační weby a portály fungují již řadu let v mnoha zemích (např. v Austrálii, Finsku, Rakousku, Německu, Francii a dalších). I v České republice je potřeba podpořit vznik oficiálních webových stránek s objektivními, faktickými i praktickými informacemi o dřevě a dřevostavbách, kam by se mohla obracet odborná i široká veřejnost.

Ad i) V ČR existuje mnoho metodik a certifikací pro hodnocení komplexní kvality budov. Tyto metodiky se však často v mnohém liší a neexistuje ucelený a jednoznačný postup, takže pojem udržitelná stavba (což dřevostavba bezpochyby může být) je mnohdy vnímána nepřesně a nejednotně. Pomoci by mohl kvalitně navržený metodický nástroj hodnotící komplexní kvalitu dřevostaveb v celém životním cyklu, který bude korespondovat s principy udržitelného stavebnictví, bude vhodně zhodnocovat jejich vlastnosti a zahrnovat výhody, které dřevostavby poskytují. Důsledkem toho by se zvýšil i zájem o kvalitní certifikovanou surovinu.

## 3 Dřevo a bioekonomika

Dřevo jako obnovitelná surovina nacházející se v Evropě převážně v podobě jehličnatých porostů, pokrývajících středovou a severní část kontinentu, je od roku 1750 systematicky využívána pro materiálové potřeby. Původní osud smíšených a listnatých porostů určených převážně na zajištění tepla rozšiřující se evropské populace se v průběhu 250 let změnil na produkci jehličnatého dříví určeného pro materiálové využití. Lesy vlastně zachránilo využívání fosilních paliv na výrobu a pokrytí energetických potřeb rostoucího obyvatelstva Evropy.

Dnes, po 250 letech, se opět dřevo stává významným prvkem v rámci náhrady fosilních paliv působících na změnu klimatu, kde však i jehličnaté porosty mají svou negativní úlohu díky podobě, v jaké byly před 250 lety obnoveny (science.sciencemag.org, 2016).

Dřevo tak opět v současnosti přináší dvojí užitek, jako materiál, a jako důležitý článek v přechodu na bio-ekonomiku a využití potenciálu přírodních surovin pro rozvoj lidské populace a zmírnění dopadu probíhajících klimatických změn.

**Budoucnost je zelená.** Tak by se dalo nazvat konkurenční tažení celého odvětví zpracování dřeva vůči nezeleň konkurenci. Znamená to však vyhovět tvrdým požadavkům na certifikaci a systematické budování výzkumně vývojových kapacit. Nicméně všechna průmyslová odvětví mají připravené produkty a komunikace pro prosazení vlastních produktů jako těch nejvhodnějších pro udržitelný rozvoj minimalizací emisí. Významně se na tomto poli prosazují bioplasty a kompozitní materiály dřevo-plast, slibující lepší vlastnosti a ekologickou nezávadnost. Skutečností jsou ohlášené inovace v tomto oboru ve spojení s biopalivy.

Reakce firem na nutnost podřídit se změnám klimatu a snižovat energetickou náročnost se odráží v jejich produktech a investicích. Firmy jako UPM, Stora Enso, Weyerhaeuser, IKEA a mnohé další, kromě komunikace udržitelného rozvoje, čím dál tím více připravují svou strategii na případné benefity z bio ekonomiky.

### 3.1 Průmyslové využití dříví v rámci spotřeby biomasy

Průmyslové využití dříví je součástí většího celku materiálů, které se navzájem doplňují a vytvářejí společný prostor pod názvem obnovitelné suroviny nebo také biomasa. Definice biomasy vychází z práce Kaltschmitta (2009) :

*„Termín biomasa označuje všechny substance, které jsou organického původu a nejsou fosilního původu.“*

Vydeme-li z této definice, můžeme ji dále zúžit na surový materiál a definovat obnovitelný materiál, který vstupuje do procesu průmyslové výroby: *„Obnovitelná surovina pro průmyslové*

*materiálové využití obsahuje rostlinnou, živočišnou a mikrobiální biomasu, včetně biomasy dodávané skrze potravinový řetězec, tedy produkce, která je primárně závislá na fotosyntéze a určena pro materiálové a energetické použití ve všech variantách mimo potravu a krmivo.“*

V materiálovém použití biomasu chápeme jako suroviny pro průmyslovou výrobu zboží a přímou spotřebu v produktech. Tím je jasně oddělena energetická spotřeba, ve které se biomasa vyskytuje jenom jako surovina.

Důležitým prvkem ve sledování využití biomasy je „kaskádové využití“, které představuje sekvenční užití biogenických surovin na výrobu materiálů a energie. Podle této definice „surovina“ představuje původní surovinu stejně jako vedlejší produkci využitelnou v jiné části průmyslové výroby jako vstupní materiál. Základním příkladem kaskádového využití biomasy je využití dříví:

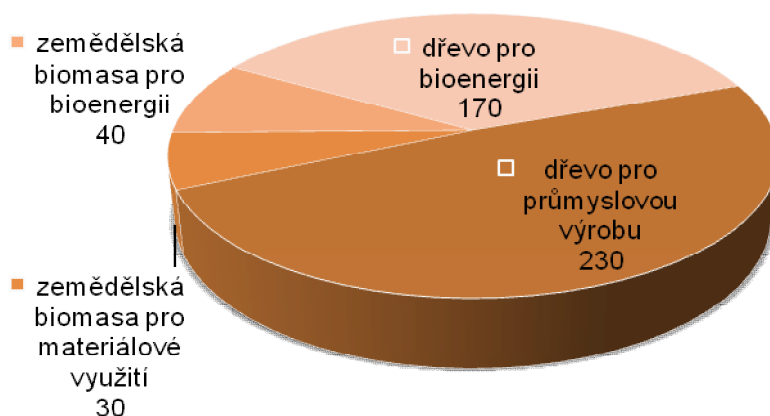
Dříví jako surovina vstupuje do materiálů na bázi dřeva a potom do energetického využití (například dřevěný nábytek – dřevotříska – recyklovaná dřevotříska – spalování).

Potenciál produkce biomasy a její konverze na výrobky a energii je hlavní charakteristikou bioekonomiky, která hledá nejúčinnější technologie a postupy transformace obnovitelných surovin k nahrazení fosilních a neobnovitelných surovin.

### 3.1.1 Struktura průmyslového využití biomasy

Dříví tvoří podstatnou část dostupné biomasy a nabízí se tedy jeho významný přínos pro bioekonomiku. Je však součástí mnohem širšího proudu v rámci využití biomasy.

V EU je dříví hlavním zdrojem jak materiálového tak energetického využití biomasy. Na základě podrobné studie o stavu v Německu (Raschka , 2012) a dopočtů na základě dat od profesora Mantaua (2010) a dalších disponibilních zdrojů (Eurostat, USDA, 2011) je možné odvodit následující strukturu použití biomasy:



Obr. 11: **Struktura využití biomasy v EU v mil. tun** (Zdroj: Raschka, Mantau, 2012)



Uvedená čísla jsou jenom velmi hrubým odhadem a neexistují oficiální data za celou EU. Existuje v rámci Eurostatu určitá skupina údajů popisujících produkci a spotřebu, avšak neexistuje rozdělení využití v materiálovém a energetickém využití v rámci celé kaskády toku biomasy (dříví).

Práce publikovaná Rasckou v roce 2012 ukazuje rozdělení na základě detailnějších dat v Německu, kde se z celkového množství 89,3 mil. tun obnovitelných surovin použilo 48 % v materiálovém využití dřeva, 36 % v energetickém využití. Zbytek se rozdělil mezi zemědělskou produkci a spotřebu materiálů a energie.

Celkový pohled na pozici dříví v rámci biomasy a vazby na hlavní produktové a technologické směry využití poskytuje ilustrace založená na výzkumu Raschka z roku 2012.

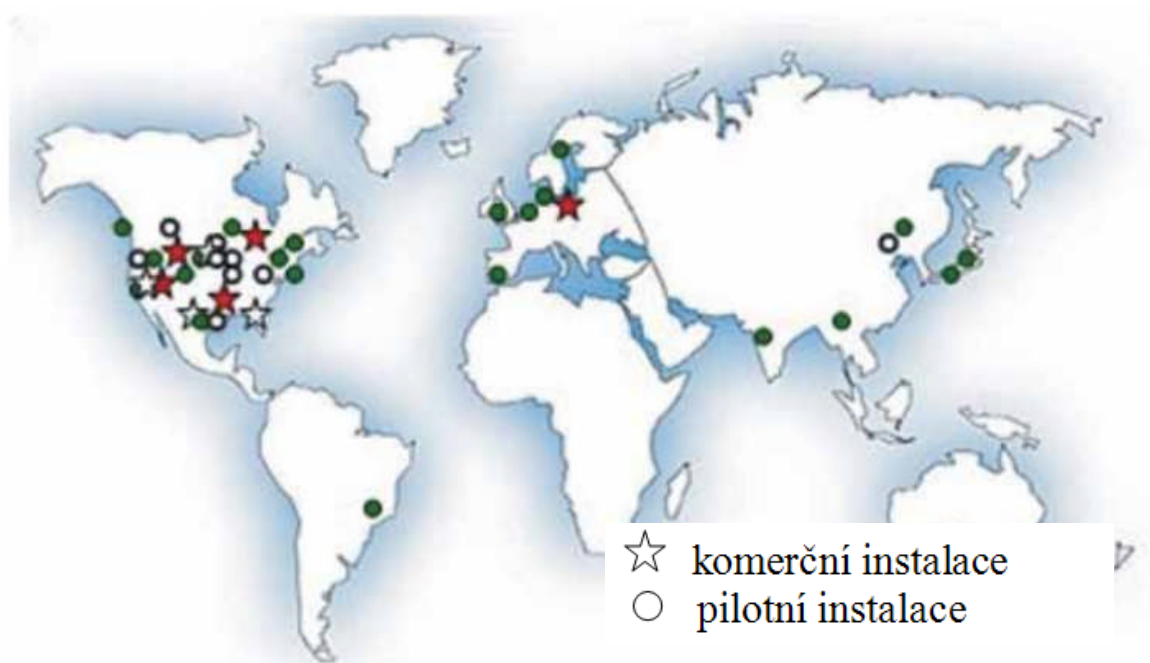
Pro lesnicko-dřevařský sektor je situace s daty lepší zejména díky práci profesora Mantaua z University Hamburg. V rámci EU odhaduje použití 805 mil. m<sup>3</sup> dříví v roce 2010 a z toho 58% se využije v materiálové produkci a 42% v produkci energie.

Původ suroviny	Zdroje	Spotřeba	Způsob využití
Dříví z lesů	686	458	materiálové využití
Ostatní dřevní biomasa	287	346	energetické využití
Celkem	973	804	celkem

*Obr. 12: Bilance zdrojů dříví (bez palivového dříví) EU 27 v roce 2010, v mil. m<sup>3</sup> (Zdroj: EUwood, Mantau, 2010)*

Objem dříví v energetickém využití je hlavním příspěvkem v rámci náhrady fosilních paliv, ovšem nezakládá velký potenciál pro využití v dalších aplikacích nutných pro plnohodnotné zapojení do bioekonomiky. Tento směr se opírá především o využití dříví jako materiálu v řadě biokompozitů a dalších inovovaných produktech v rámci chemickotechnologického zpracování. Další významnou větví je využití buničiny na výrobu textilu, kde se významně uplatňuje technologický rozvoj výroby hotových produktů jak pro oblečení, tak hygienické účely (např. Biocel a Lenzing). Tento směr je příslibem pro další uplatnění dříví v materiálovém využití ve vazbě na bio ekonomiku.

Podle studie USDA (United States Department of Agriculture) z roku 2011 popisující trh biopaliv v EU je vidět, že dříví zatím nemá vhodné chemicko technologické zařízení umožňující dosahovat vysokou účinnost, srovnatelnou nebo lepší než dosahují v současnosti zemědělské plodiny. V roce 2012 bylo vyrobeno 6,6 mil. tun etanolu z obilí, 2,8 mil. tun z kukuřice a největší množství z cukrové řepy v objemu přes 10 mil. tun. Výroba etanolu ze dříví je stále ještě spíše v experimentálním rámci. Podle studie BECA z roku 2009 bylo celkem 30 pilotních instalací výroby etanolu ze dříví. Naprostá většina v USA. (Global Footprint Network, 2016)



Obr. 13: Výroba biopaliv ve světě (Zdroj: beca.com )

### 3.1.2 Postavení lesnicko dřevařského sektoru v bio ekonomice

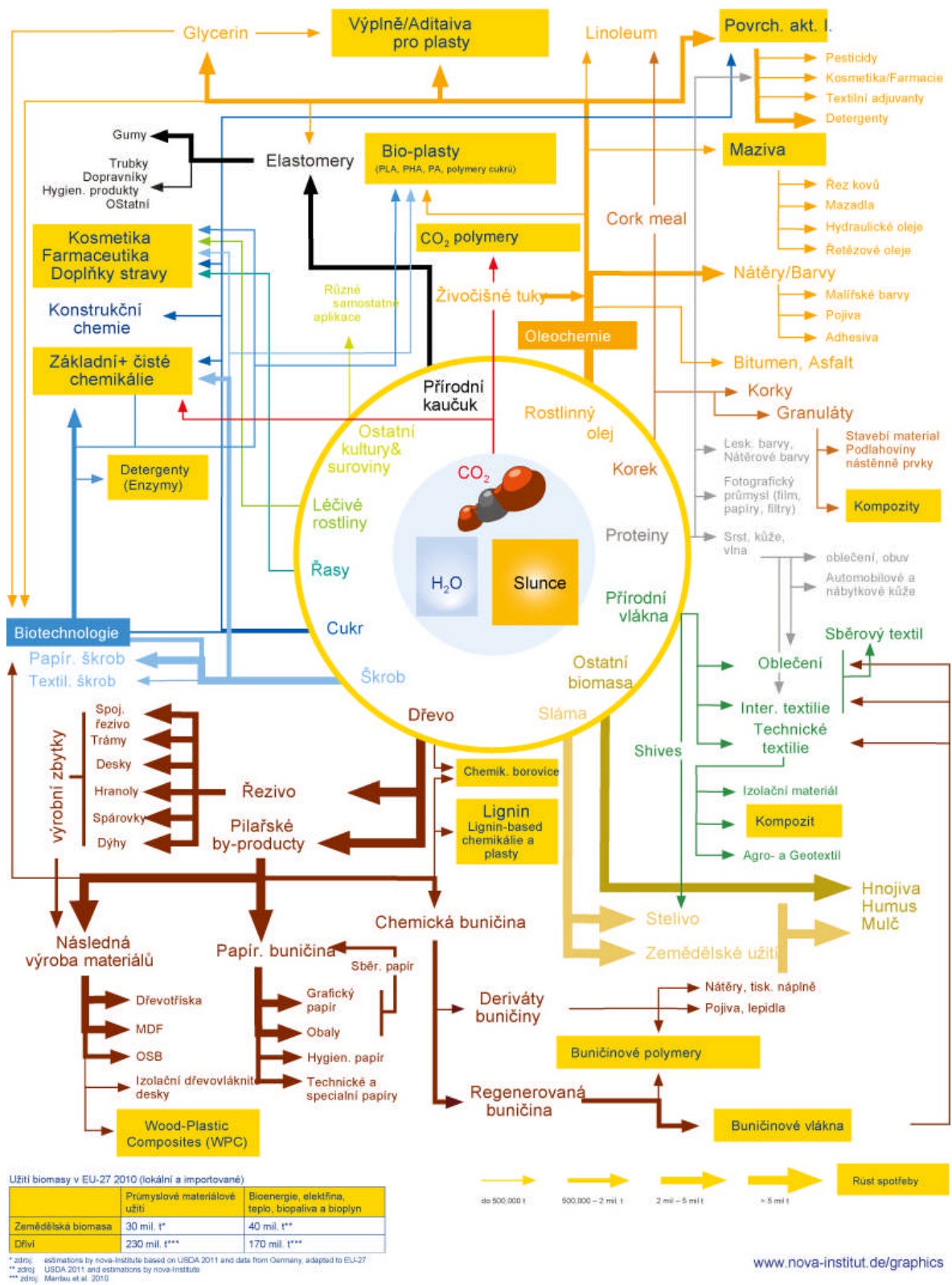
Už v roce 1949 Glesinger oznámil „Přichází věk dříví“, bio-chemikálie a bio-rafinérie jsou velkou výzvou pro lesnictví. V roce 1978 Goldstein prezentoval na kongresu Světového lesnictví „Chemikálie ze dříví“ s cílem demonstrovat, že dřevo má potenciál uspokojit všechny naše chemické potřeby místo petrochemie.

Na základě dat projektu Star Colibri z roku 2011 je produkční hodnota sektoru průmyslového zpracování biomasy na úrovni 550 – 600 miliard EUR v rámci EU 25. Vlastně celá produkce lesnicko dřevařského sektoru se popisuje jako součást bio ekonomiky, dřevozpracující a papírenský průmysl z celkové hodnoty bio produkce tvoří 430 miliard EUR. V lesnictví však není zhodnocena tvorba efektu ekosystémových služeb a nemateriální produkce lesů. Neexistuje zatím systematicky popsán efekt na celkové zhodnocení dříví pro průmyslové využití v navazujících odvětvích. Existuje porovnání efektů zaměstnanosti a hodnoty v průmyslovém a energetickém toku dříví, kde průmyslové zpracování dříví do výrobků a polotovarů generuje mnohem vyšší potenciál v zaměstnanosti a tvorbě hodnoty, než energetická spotřeba (Carus, 2010).

Změna tradičního chápání lesnictví a zpracování dřeva v materiálovém smyslu představuje především získání základní představy o celkovém rozsahu využití obnovitelných surovin ve výrobě materiálů. Naše tradiční chápání dříví jako materiálu vhodného k výrobě řeziva, plošných materiálů a papíru se mění s rostoucím tempem rozvoje technologií a postupů umožňujících získávat menší a elementárnější struktury a jejich následné použití od makrostruktur rozmělněného dříví pro výrobu buničiny až po nanostrukturu části buněčných stěn tvořených složenými cukry. V tomto spektru vstupních materiálových struktur existuje celá řada nových a potenciálních aplikací. Na následujícím schématu je zobrazena současná (rok 2013) škála využití

biomasy v EU. Toto schéma představuje základní rozdělení využití obnovitelných surovin, mezi které patří i dříví, a vymezuje tak současnou produkci a postavení dříví v rámci bioekonomiky v určitém specifickém rámci založeném na materiálovém pojetí. Lesnicko dřevařský sektor totiž poskytuje kromě materiálového využití i další velmi významné prvky spadající do služeb v rámci bioekonomiky, v širším významu souhrnně popisované jako ekosystémové služby.

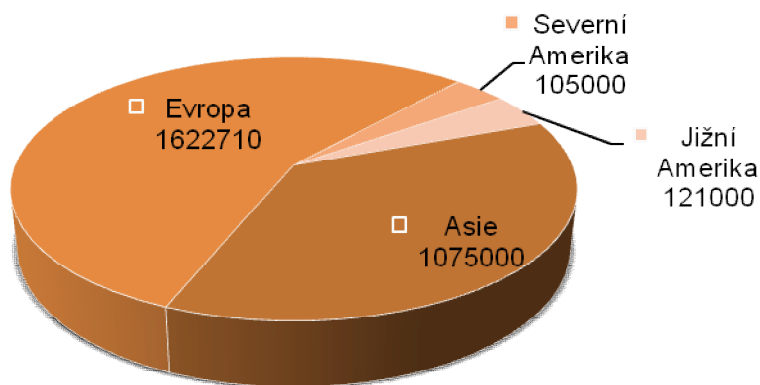
Z pohledu uspokojování materiálových potřeb rozvoje lidské populace je dřevo jedním z klíčových materiálů a společně se snižováním zásob fosilních paliv jeho význam roste i v energetickém využití.



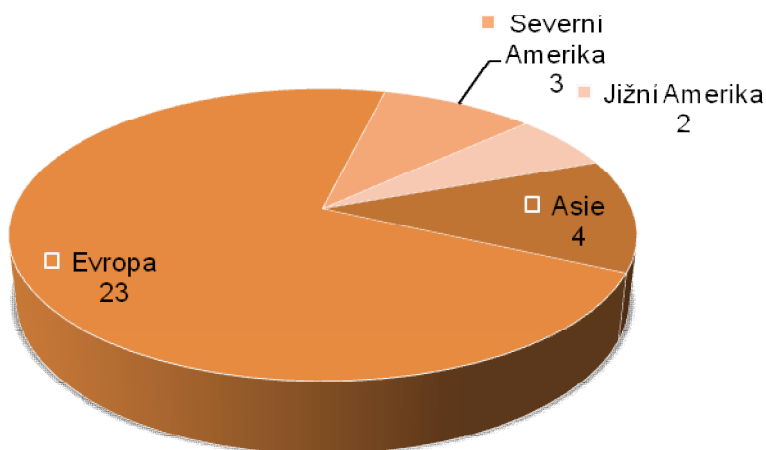
Obr. 14: Materiálové využití biomasy v EU (Zdroj: nova-institut.de)

Jedním z hlavních znaků příklonu vnímat potenciál biomasy v aplikacích vyžadujících růst bioekonomiky, zvyšující podíl na celkové ekonomice založené na nebiogenní produkci materiálů, je počet a kapacita nových projektů produkce. Měřeno investiční aktivitou v biotechnologickém

průmyslu můžeme vidět, že EU patří mezi největší investory co do počtu a nejnámennější co do objemu. Průzkumem firemní komunikace a tiskových prohlášení a zpráv byla odhadnuta připravenost a zájem o rozvoj biotechnologie v rozvinutých regionech.



Obr. 15: *Investice evropských firem podle regionů, výrobní kapacita v t/rok, 2012* (Zdroj: nova-institut.de, EU biomasa 2012)



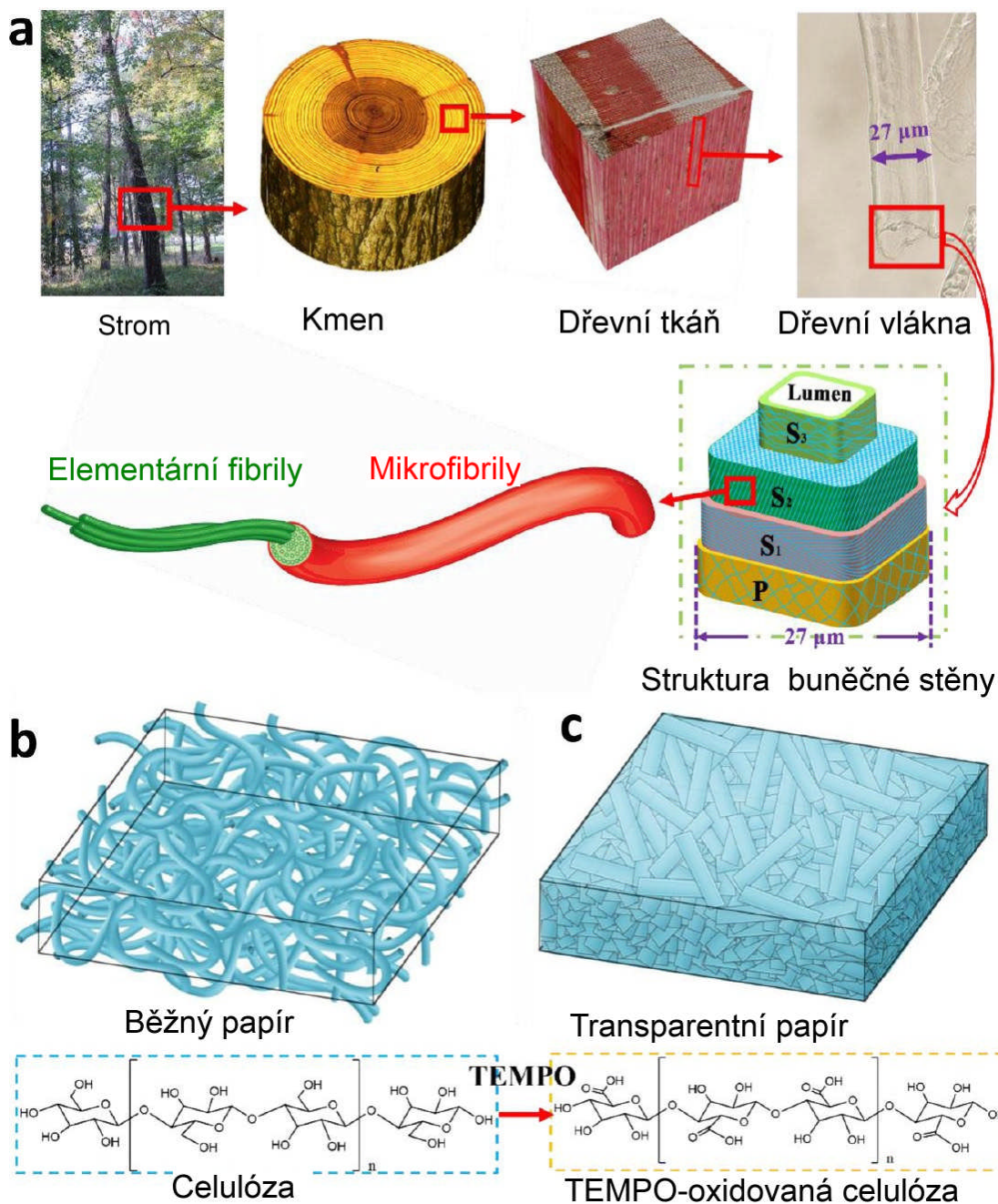
Obr. 16: *Počet investic do biotechnologií, 2012* (Zdroj: nova-institut.de, EU biomasa 2012)

Evropské firmy v Evropě mají 23 projektů kapacitou 1,6 mil. tun tj. průměr na jeden projekt je 70 tis. tun, v Asii investují do 4 projektů s celkovou kapacitou 1,1 mil. tun s průměrem na jeden projekt 250 tis. tun. Toto porovnání ukazuje, že větší kapacita a tedy ve vazbě na počet firem větší projekty jsou plánované mimo Evropu. To znamená, že v Evropě se odehrává zejména výzkum, vývoj, pilotní realizace a finální produkce se realizuje v jiných zemích. Při vydělení objemu investic EU jejich počtem v jednotlivých regionech tak jsou zahraniční investice co do objemu podstatně větší. Jako příklad je možné uvést investici Lenzing v Indii, Indonésii a Číně.

Shrnutím pozice dříví v rámci biomasy a obnovitelných zdrojů surovin můžeme vidět významný přínos jak v materiálovém, tak energetickém užití a začínající vývoj v oblasti průniku dříví do dalších průmyslových odvětví v podobě suroviny či polotovaru. Zejména oblast biokompozitů bude zasahovat z automobilového průmyslu a nábytku do dalších aplikací, například do stavebnictví. Jeden příklad za všechny je z posledního období kde se dřevní hmota aplikuje po smíchání s polymery jako modifikovaný konstrukční materiál.

Dne 4. května 2016 byl publikován materiál o použití vysoce anizotropního a vysoce transparentního kompozitu na bázi dřeva, který je téměř zcela průhledný a mění přitom zásadně charakteristiky prostupu světla a tepla. Tento materiál je pokračováním výzkumu v oblasti celulóзовých nanovláken, které se využívají v elektronice, energetice a dalších aplikacích například v polymerech. Tím vznikl materiál schopný aplikace jako dřevo-polymer hybrid, nebo dřevo-minerál hybrid v nábytku či stavebnictví (Migwei Zhu, 2016). Tento produkt je tvrdší, než sklo a použitelný při výrobě solárních panelů.

Podobným počinem v oblasti využití dříví je výzkum a aplikace dříví při výrobě solárních buněk, kde se využije transparentních papírů, které jsou mnohem levnější než jiné alternativy.



Obr. 17: Technologický tok vedoucí k získání transparentního materiálu ze dřeva (Zdroj: Migwei Zhu, 2016)

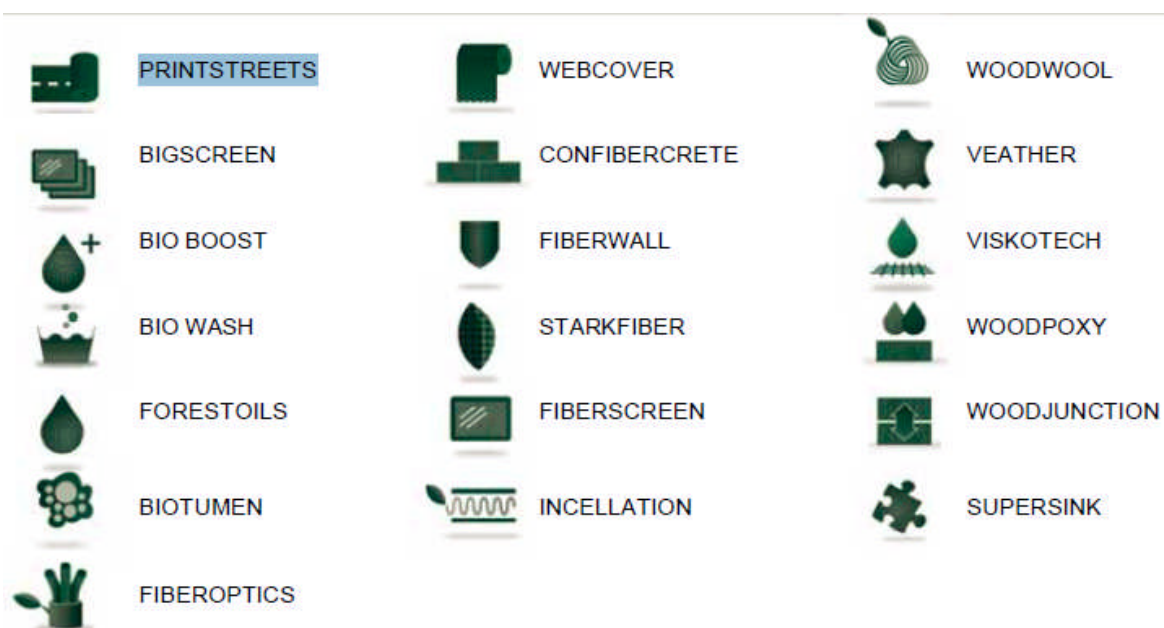
### 3.1.3 Perspektiva lesnicko dřevařského sektoru v bioekonomice

Z pohledu současného lesnictví v ČR a jeho průmyslové části v materiálovém a energetickém využití dříví a biomasy bude budoucnost lesnictví jiná. Bez proaktivního porozumění globální transformace a jejího zesílení zde nebude zůstat moc velký prostor pro konvenční lesnicko dřevařský průmysl. Vitální lesnicko dřevařský sektor bude pravděpodobně muset projít změnou která bude obsahovat:

- část uhlíkových povolenek,

- část bioenergetiky,
- část biotechnologické a biochemické výroby,
- část vyspělých vláknin pro hodnotné, technicky vyspělé aplikace,
- část lehkých materiálů s lepšími technickými vlastnostmi a
- část dnešní klasické lesnicko dřevařské produkce.

Trh nebude řízen jenom masivní poptávkou rozšiřující se populace, ale lze se domnívat, že zde bude více méně velké množství mikro trhů. To zároveň bude přinášet rozdílné cenové modely v budoucnosti. Většina globálních transformací je mimo základní lesnicko dřevařský sektor a ten se musí spíše adaptovat na nové potřeby. Tím spíše je nutná uvnitř sektoru silná koordinace a komunikace, aby se předcházelo zbytečným škodám nad současným hodnotovým řetězcem a zároveň aby nebyl bržděn vývoj tam, kde je perspektivní uplatnění některého z micro modelů tržní jedinečnosti. V případě ČR to mohou být právě kompozitní materiály ve spojení s nanotechnologickou komponentou celulózy.



Obr. 18: Příklady příležitostí produktového vývoje očekávaného do roku 2035 z různých zdrojů výzkumu a vývoje v rámci EU - Švédský výzkum a vývoj a aplikace (Zdroj: skogindustiema.se)

#### Vysvětlivky k obrázku

WOODPOXY – hemicelulóza a lignin, dvou složkové adhezivum

WOOD JUNCTION – tvarované vlákninové kompozity na spojování strukturálních elementů konstrukcí

SUPERSINK – moderní spojovací technologie pro rychlé spojování a sestavování

WOODWOOL – dřevo vlákninová vlna pro trvalé povrchy a sportovní outdoorové tkaniny

VEATHER – viskózová kůže

VISKOTECH – viskózová vodě odolná textilie

STARKFIBER – karbon vlákninový plněný monokokpit pro kazetové baterie



FIBERSCREEN – LED display vyráběný z 80% buničiny

ICELLATION – pěnová nanocelulóza v tvarovaném vlákninovém konstrukčním sendviči pro izolace interiérových dekorů (dveře aut a střechy)

WEBCOVER – bezešvý panel z třívrstevného papíru s voděodolným povrchem a s distribucí světla ve střední vrstvě

COBFIBECRETE – vlákninový kompozit z 50% buničiny pro strukturální elementy

FIBERWALL – zpracovaný vlákninový kal pro hrazení a ochranu v rizikovém prostředí (emise, požáry, výbuchy)

BIOWASH – leštidlo a čisticí prostředek z borovicového oleje (Grumme)

FORESTOILS – lubrikační olej, vyráběný z papírenského louhu nebo syntetický plyn z osifikace bio materiálů

BIOTUMEN – obnovitelný bitumen z pryskyřic na povrchu střech, asfaltových ploch

PRINTSTREETS – předtištěné pásy pro parkovací místa atp.

BIGSCREEN – reklamní papíry velkoplošné fluorescenční vrstvou

BIOGAS PUMP BIO BOOST – lokální rozkládací jednotky pro bioplyn

Navzdory viditelným snahám a představám o potenciálu dříví v netradičních aplikacích nahrazujících neobnovitelné zdroje, je v současnosti identifikován velký rozdíl mezi očekáváním a realitou, a to jak z pohledu dostupnosti nových produktů, tak zejména z pohledu bilance dostupnosti dříví. Průzkumem existující literatury a zohledněním významu nejnovějších informací o vývoji trhu zjistíme, že doposud nejsou k dispozici mnohé ze studií, které by přinesly odpovědi na některé základní otázky:

- 1) Aktualizace analýz o dopadu rozvoje bioenergetiky na dřevozpracující průmysl. Pilařský průmysl, například výroba řeziva, je kritický faktor pro mobilizaci zdrojů biomasy jak pro těžbu dříví (výroba pilařských výřezů) tak pro dodávky zbytků (energetická spotřeba). Finanční krize má dopad taky do struktury zpracovatelského průmyslu, to se odráží do struktury dodávek biomasy a tyto faktory nejsou doposud detailně analyzovány. Zdroje dříví a jejich spotřeby podle studie EUWood od prof. Mantaua nepřinesla potřebné odpovědi.
- 2) Strukturální změny spotřeby papíru se odrážejí do výroby papíru. To má významný dopad na energetickou spotřebu uvnitř odvětví. Tento vliv nebyl na evropské ani na národních úrovních doposud analyzován v detailu. Ve studii EU Wood (Mantau, 2010) je nadhodnocena významně poptávka po vláknině do roku 2030 a taky výroba bioenergie v samotných závodech na výrobu buničiny. Není zde zahrnut vliv na trh lesnické štěpky a zbytků, stejně tak neexistuje popis a analýza změn mezinárodního trhu a změn nabídky a poptávky biomasy pro energetickou spotřebu.
- 3) Mnohé ekonomické studie indikují, že služby jsou významným trendem v 21. století a mění konkurenční postavení zemí OECD. Ve 20. století mnohé země OECD měly silné průmyslové sektory, s velkým objemem výrobní kapacity, situace v tomto století je však zásadně odlišná. Ekonomiky jako země sdružené v BRIC (Brazílie, Rusko, Indie, Čína) jsou výrobní giganti 21. století, významné množství výrobního potenciálu ze zemí OECD se přesunulo do těchto zemí. Současně mnohé OECD země se staly více orientované

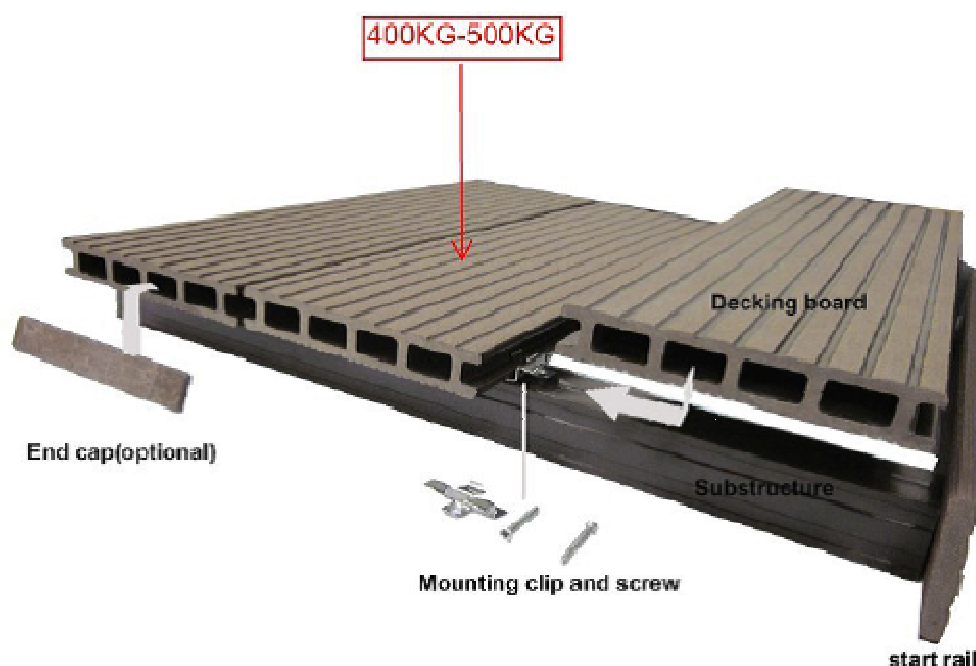
na služby spojené s managementem, nemateriálním právem (licence, patenty, atp.), vývojem a softwarovou podporou, monitoringem, plánováním a servisem, marketingem atd. Dopad těchto změn není zatím ve vazbě na lesnicko-dřevařský segment vázaný na lokální surovinu analyzován. Jak se tyto změny projeví v produkci bioenergie a v záměrech bioekonomiky, když i země BRICS (Brazílie, Rusko, Indie, Čína, Jižní Afrika) se silnou výrobní základnou budou rozvíjet svou konkurenční pozici? Evropský kontext bioekonomiky je prozatím spíše uzavřen sám do sebe a představuje riskantní rozhodnutí jednotlivých zemí otestovat tento směr vývoje. Finsko, Dánsko, Rakousko či Německo jsou nejvýraznější příklady specifického rozvoje bioekonomiky a bioenergetiky.

### 3.1.4 Příklad inovačního potenciálu dřevopolymerního kompozitu

Dřevo-plast (WPC – Wood Polymer Composite) je materiál složený z 95 % recyklátů.

Konstrukční demoliční odpad je jedním z největších toků odpadu v EU. Direktiva 98 Evropské komise o odpadech z roku 2008 míří na 70% obnovu tohoto toku materiálu do roku 2020.

Prvním počinem směřujícím k tomuto cíli je realizace kompozitu dřevo-plast, který je vyráběn z 95 % z recyklovaného odpadu a obsahuje stavební a demoliční odpad. Inovovaný proces extruze umožňuje vyrobit WPC obklady jako náhradu za chemicky ošetřené dřevěné prvky. Použití najdou v exteriérových aplikacích.



Obr. 19: WPC prvky (Zdroj: ircow.eu)

Tento materiál byl vyvinut firmou CONENOR ve Finsku ve spolupráci se španělskou TECNALIA zaměřenou na výzkum a vývoj. Laboratorní testy ukazují na adekvátní mechanické parametry

pro obkladové aplikace i pro zatížení vyvozovaná na podlahový materiál. Výrobky jsou ve shodě s certifikáty různých ekologických označení. Tento materiál je dokonce zpětně recyklovatelný pro další proces extruze. Na konci životního cyklu je produkt možné spálit a vyrobit energii. Tento vývoj byl realizován v rámci IRCOW projektu a EK FP7 podpory.

## 3.2 Klíčové produkty a surovina

Alokace surovin s vhodnou charakteristikou pro určitou kategorii výroby je zásadní pro konkurenční výrobu a taky pro udržitelný rozvoj její spotřeby v lesnicko dřevařském materiálovém a hodnotovém toku. Pro dobrou alokaci správné suroviny jsou potřeba informace o vlastnostech dříví a vláken potřených a preferovaných jednotlivými typy výroby produktů na bázi dřeva. V této kapitole uvádíme příklad umožňující lépe uvažovat o celkové přidané hodnotě založené na komplexním přístupu a možnostech optimalizace v rámci lesnicko dřevařského průmyslu. Kapitola čerpá z práce European Forest Institute v rámci projektu FP6 – Tools for Sustainability Impact Assessment of Forestry Wood Chain.

V rámci lesnicko dřevařského průmyslu probíhá množství na sobě závislých procesů s cílem, kterým je co nejefektivněji transformovat vstupní surovinu do finálního výrobku. Mnohé procesy jsou poměrně jednoduše měřitelné a tedy i dobře optimalizovatelné. Jiná situace nastává v případech, kdy výstup jednoho typu zpracování je používán na výrobu dalších výrobků a jakýkoliv výkyv ve vstupu do tohoto procesu znamená významné změny, na které je nutné reagovat v krátkém čase. Čím lépe jsou jednotlivé procesy v rámci například lesnicko pilařského zpracování popsány, tím snázeji se mohou pilařské kapacity adaptovat na případné změny a rizika. Typicky změna v ceně dříví se dramaticky odrazí v nákupu dříví pro výrobu palet v rámci regionu, pokud existuje alternativa levnějšího dovozu řeziva či palet ze zahraničí. Tato změna vyvolá celý řetězec změn až ke změně poptávky po dříví. Zamezit významným výkyvům je možné daleko detailnějším plánováním alternativních možností jednotlivých toků a jejich závislostí. Závislosti v rámci materiálové toku jsou poměrně dobře uchopitelné a měřitelné. Přesto však v praxi málo zohledňované.

Multikriteriální rozhodování v praxi firem omezuje nedostatek dat a scházející analýzy nákladů a výnosů z alternativního rozvoje. Kritéria jsou totiž mnohdy definována mimo produkční rozsah firmy. Dodavatel bukového dříví se v praxi nedozví o změně trendu nákupu lehkých bukových židlí, i když tato změna už je připravována několik let významným výrobcem a tato strategie má dopad do objemu a kvality dodávek dříví. V rámci dodavatelско odběratelských vztahů existují poměrně fixní (a tedy omezující) vazby mezi výrobní technologií a vstupní surovinou. Přesto i v tomto ohledu je možné dosáhnout zlepšení ve prospěch nutných změn poptávky, a to tím, že dodavatelé dříví podstatnělepší alokaci potřebných sortimentů dříví pro klíčové spotřební toky. Lepší třídění vytěženého dříví podle mnohem detailnějších kritérií může přinést i větší zisk. Tím spíše že technologie a procesy umožňující zlepšit popis jednotlivých kvalit a jejich vytřídění jsou dnes k dispozici.

### 3.2.1 Porovnání pilařských pelet a lesní štěpky

Typickým příkladem je rozhodování, který typ výroby pelet je výhodnější z hlediska poměru ceny a získané energie pro použití v domácnosti. V prvním případě jsou pelety vyráběny z lesní štěpky a v druhém ze sekundární výroby pilařských závodů.

Náklady na výrobu pelet z lesní štěpky jsou podstatně vyšší, ale v přepočtu na jednotku výkonu levnější. P-pila je řetězec výroby pelet ze zbytků pilařského zpracování a jejich použití v domácnosti. P – les je řetězec výroby štěpky a dodávky tepla domácnosti přes obecnou kotelnu.

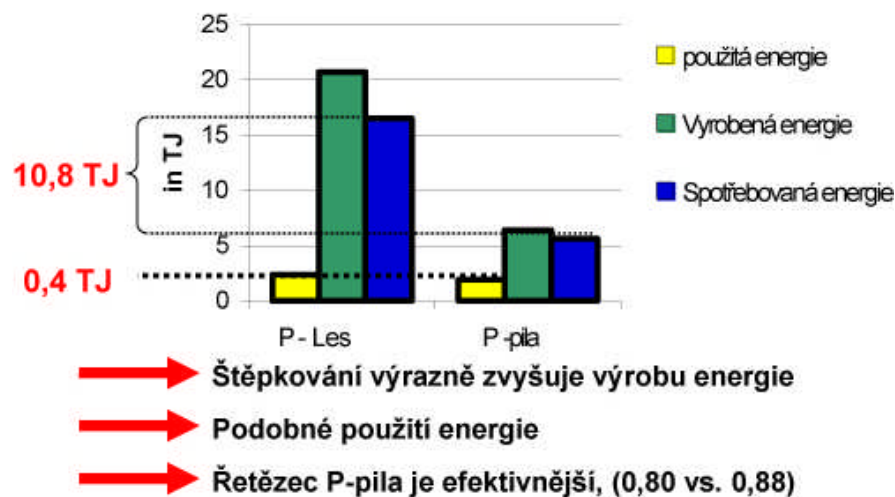
Tab. 4: **Multikriteriální porovnání životního cyklu pelet a štěpek** (Zdroj: eforwood.com)

Indikátor	P -pila	P - les	navýšení v %	Jednotka	
1. výrobní náklady	318 737	595 078	87	euro	
3. celková spotřeba tepla	5 604 318	1 6491 609	194	MJ	
4. Zaměstnanci	0,99	2,18	120	osob	
7. Emise	63	126	101	tun CO2 eqv.	
8. Údržba kvality půdy	0	5 382	n.a.	kg	
9. Doprava	9.1 vzdálenost	272 416	363 846	34	tkm
	9.2 přeprava nákladu	1 679	2 822	68	tun
10. Energie	10.1 použitá energie	1 942 126	2 348 295	21	MJ
	10.2 výroba tepla	6 404 935	20 725 555	224	MJ

Založeno na:  
jeden referenční rok (2007)  
určitá plocha (1803 ha)

www.eforwood.com

Rozdíl uvedený v tabulce je zřejmý a z čistě ekonomického hlediska je výroba pelet efektivnější. Ovšem z pohledu celospolečenského zájmu je výroba tepla ze štěpek a jejich komunální využití vhodnější z hlediska zaměstnanosti. Samozřejmě je tento příklad určitým zjednodušením. V reálném rozměru energetické anebo materiálové bilance variant výroby a spotřeby je nutné počítat s mnohem větším počtem reálně se vyskytujících optimalizačních kritérií. To je hlavní rozdíl mezi správně a špatně řízeným rozvojem využití dříví a jeho potenciálu v materiálovém i energetickém využití. Jenom ziskové kritérium nemusí být odpovídajícím ukazatelem přínosů. Zejména posuzování potenciálu bioekonomiky a role dříví v rámci biomasy může vést k překvapivým výsledkům pro stejné použití na regionální, národní a globální úrovni.



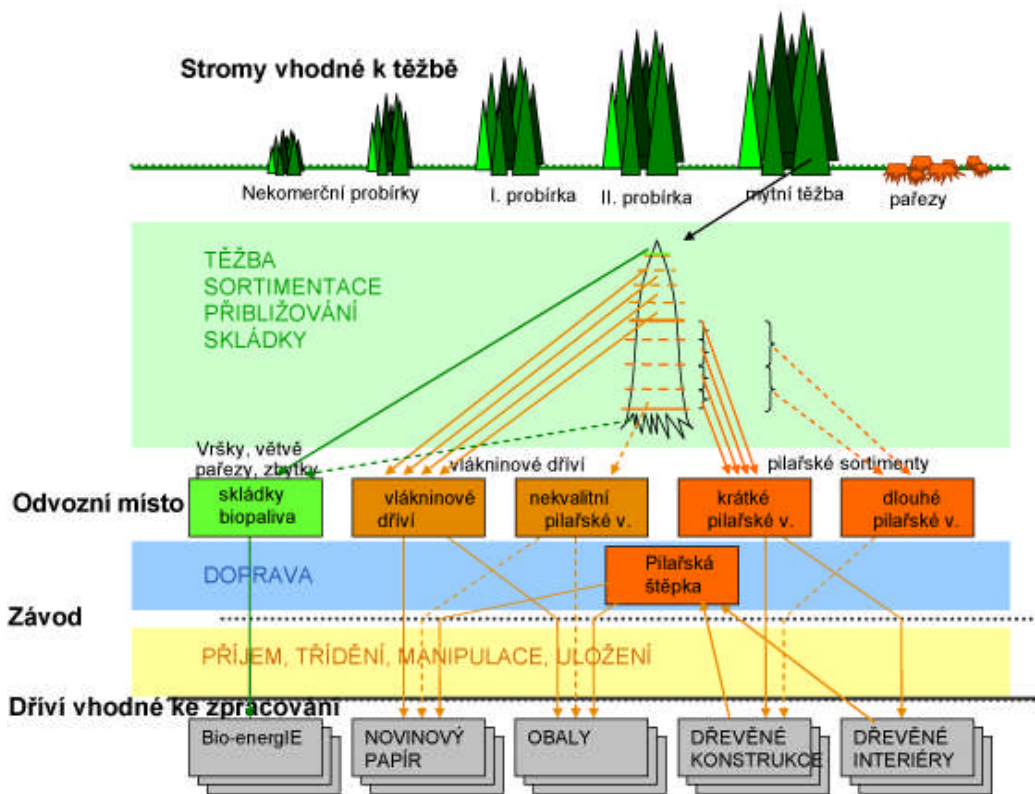
Obr. 20: Porovnání energie v jednotlivých fázích výroby a užití pelet a štěpky (Zdroj: EFORWOOD TOSIA projekt)

Použitá energie v grafu představuje energii na přípravu-výrobu daného materiálu, spotřebovaná energie je energie nutná na vyprodukování vyrobené energie. Z pohledu získané energie je štěpkování v lese a komunální centralizovaná výroba a distribuce tepla jednoznačně efektivnější, současná vysoká spotřeba energie nutná na dodání tepla domácnosti je však také extrémně vysoká. Změna určitého parametru to však může upravit a výsledky tak mohou být jiné.

Tento příklad by měl sloužit jako inspirace pro hlubší rozlišování jednotlivých toků – řetězců dříví a procesů jeho výroby a spotřeby. Základní logistika rozlišující dodávky dříví podle základní množiny kvalitativních a kvantitativních znaků dodávky pro určitý typ zpracování může při určitém přesnějším dělení přinést významné efekty.

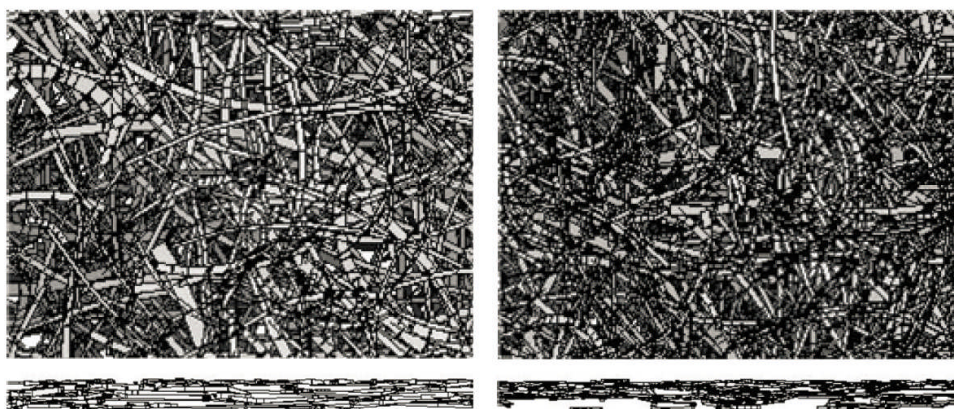
### 3.2.2 Alokace vhodné suroviny

Proces správné volby dříví pro určitou výrobu by měl v ideálním případě fungovat už při zakládání porostů a jejich výchově. V této perspektivě jde o velmi dlouhodobé plánování budoucího využití. Z pohledu běžné praxe průmyslového zpracování se otázka výběru vstupního materiálu zužuje na perspektivu těžby dříví, jeho koncentrace a dopravu. Rozhodnutí, že je dříví vhodné ke zpracování se tak mnohdy odehrává až za bránou konkrétního závodu. Přitom celá řada technologií a znalostí umožňuje už dnes realizovat mnohem efektivnější alokaci jednotlivých sortimentů pro potřeby zpracování.



Obr. 21: *Typická alokace jehličnatého dříví z mýtních těžeb (Zdroj: EFORWOOD TOSIA projekt)*

Správná alokace toku suroviny ke zpracování představuje oblast potenciální optimalizace a zvyšování účinnosti. Například pro výrobu papíru můžeme použít jak vlákninové dříví a z něj připravené štěpky a vlákna, tak pilařskou štěpku. Každý z těchto materiálů má však odlišné charakteristiky a vhodnost pro určitý typ výroby buničiny - viz obrázek vizualizace povrchu papíru z klasicky vyrobené buničiny a buničiny vyrobené pouze ze štěpky. Rozdíl je v aplikaci dalších možností na povrchu takto vyrobeného papíru kde tenčí vrstva při stejné gramáži umožňuje zlepšovat a využívat povrch k lepší distribuci barev a dalších používaných vrstev.



Obr. 22: *Vizualizace povrchu a tloušťky papíru o stejné gramáži a hustotě, vlevo pilařská štěpka vpravo vlákninové dříví (Zdroj: EFORWOOD TOSIA projekt)*

### 3.2.3 Hlavní produkty lesnicko dřevařského průmyslu

Mezi hlavní produkty lesnicko dřevařského průmyslu patří tři skupiny materiálově logistických toků (řetězců) které můžeme označit jako:

- tok masivního dříví,
- tok vlákninového dříví a
- tok bioenergetického dříví.

Cílem není detailně popsat všechny produkty a jejich nevhodnější surovinu, ale spíše definovat klíčové produkty v různých produkčních řetězcích, pokrývající víc jak 80 % celkové spotřeby dříví v EU.

#### 3.2.3.1 Vlastnosti suroviny a kvalitativní poptávka

Pro každý z hlavních produktových řetězců (toků) je možné přiřadit sadu hlavních charakteristik vstupní suroviny. Někdy je možné zjednodušeně tvrdit, že některé typy výroby mohou použít různou kvalitu dříví. To je pravdou pro určité skupiny výrobků, zejména tam kde je nízká přidaná hodnota. Existují však výroby, v jejichž rámci může správná alokace suroviny přinášet větší zhodnocení. Výroby, kde nevhodný typ vstupní suroviny může zvyšovat náklady a zhoršovat kvalitu finální produkce.

U výroby, kde je kvalita materiálů důležitá, se tak musí investovat do technologií bránící vstupu nevhodného materiálu. Otázka optimalizace toku dříví směrem ke správné výrobě je v souvislosti s náklady na optimalizaci předmětem vyhraněných závěrů. Postupné zlepšování a možnosti alokace na základě detailnějších charakteristik kvality sortimentů v procesu těžby a dopravy však umožní do budoucna zlepšit celou logistiku a zvyšovat tak celkovou účinnost lesnicko dřevařského průmyslu. Takto diskrétní proces umožní odhalit nové příležitosti pro výrobní optimalizaci a taky lépe porozumět vlivu pěstebních zásahů do kvality dříví.

#### 3.2.3.2 Zpracování vláken

Mezi klíčové produkty v tomto toku materiálu patří produkty uvedené v tabulce a je možné je rozdělit do základních kategorií

- Grafické materiály
- Obalové materiály
- Hygienické produkty

Tabulka hlavních produktů vyráběných z vlákninového dříví nám naznačuje významnou kaskádu využití sběrového papíru, jehličnatého a listnatého dříví.

Tab. 5: **Hlavní produkty toku vlákniny a materiálu** (Zdroj: projekt TOSIA EFORWOOD)

Finální produkt	Papír	Buničina	Surovina
<b>Grafické materiály</b>			
<b>Noviny</b>	novinový	DIP, TMP	recyklovaný papír, smrk
<b>Katalogy, letáky,</b>	magazínový	TMP, CTMP, SGW, sulf. buničiny,	smrk, jehličnaté

<b>časopisy</b>		bělené	dřeviny, osika
<b>Knihy, brožury a pořadače</b>	tiskový	sulfátové buničiny, bělené TMP, CTMP, DIP	listnaté, jehličnaté, smrk, osika, sběrový papír
<b>Kancelářské papíry</b>	nedřevitý	sulfátové buničiny, bělené, kancelářský sběrový papír	listnaté, jehličnaté, sběrový papír
<b>Obalové produkty</b>			
<b>Obaly z vlnité lepenky</b>	vlnitá lepenka	Sulfátové buničiny, bělené, nebělené	jehličnaté, listnaté
	vrstvená lepenka	OCC	sběrový papír
	vrstvená vlnitá lepenka	DIP, NSSC	sběrový papír, listnaté
<b>Kartonové obaly (ofset, dig. tisk)</b>	papírové desky	sulfátové buničiny, bělené, nebělené, středová vrstva: TMP, CTMP, DIP	jehličnaté, listnaté, sběrový papír
<b>Obaly na kapaliny</b>	kartonové obaly	sulfátové buničiny, bělené, nebělené, středová vrstva:CTMP	jehličnaté, listnaté, smrk
<b>Pytle</b>	vrstvené pytlové papíry	sulfátové buničiny, bělené, nebělené	jehličnaté
<b>Sáčky, tašky</b>	sulfátový papír	sulfátové buničiny, bělené, nebělené	listnaté, jehličnaté
<b>Hygienické produkty</b>			
<b>Hygiena - domácnost</b>	tkaný papír	kancelářský sběr, sulf. buničina, bělená	sběrový listnatá, jehličnatá
<b>Sanitární zboží</b>	absorpční papír	sulf. buničiny, bělené CTMP	jehličnatá

Vysvětlivky: DIP – odbarvená buničina, TMP – termo-mechanická buničina, CTMP – chemicko-termo-mechanická buničina, SGW – kamenná dřevovina, OCC – staré lepenkové obaly

Pro výrobu buničiny je řídicím prvkem její finální použití, čímž se vytváří základní matice kritérií pro kvalitu vstupní suroviny. Základní parametry vstupní suroviny se odlišují ve třech hlavních charakteristikách ve vzájemné kombinaci a patří mezi ně:

- hustota dříví,
- chemické složení a
- úhel mikrovláken.

Pro určité zevšeobecnění můžeme říci, že:

- Dlouhá vlákna mají pozitivní vliv na zalamování a pevnost, ale negativní na formování.
- Tenkostěnná vlákna mají vliv na lepší povrchové a optické vlastnosti.
- Flexibilní vlákna mají pozitivní vliv na pevnost ale negativní na objem.

Různé kombinace kvality dřevin mají vliv na získání homogenity a stálosti buničiny a samozřejmě spotřebu přídatných látek a energie nutné k získání potřebných vlastností buničiny vyráběné



z různorodé kvality vstupního materiálu, zejména ve vazbě na chemické složení použitých dřevin. Vzhledem k technologii výroby buničiny je velmi obtížné očekávat jednotné a optimální složení vstupující suroviny, může se však optimalizovat její zpracování na základě detailnější znalosti o obsahu dodávky a připravovat tak homogennější dávky ke zpracování.

### 3.2.3.3 Zpracování masivního dříví

Do dřevařského zpracování vstupuje velká variabilita parametrů vstupní suroviny a vzájemná závislost na vstupu. Reálně existuje několik desítek řetězců zpracování s různým vlivem toku materiálu, výrobků a spotřeby.

Do toku masivního dříví patří jak výroba řeziva, tak dalších navazujících výrobků plošných materiálů. Z pohledu finalizace použití těchto výrobků můžeme rozdělit tento tok na:

- nábytek,
- truhlářské výrobky,
- obaly,
- konstrukční prvky,
- plošné materiály.

*Tab. 6: Klíčové produkty masivního dříví a plošných materiálů použité ve společných produkčních řetězcích (Zdroj: EFORWOOD TOSIA projekt)*

Tok řetězec	Primární konverze Sekundární výrobek	Primární výrobek	Výběr dřevin	Požadované vlastnosti dřevin	Vlastnosti kulatiny
<b>Masivní nábytek</b>					
1	<b>Nábytek pro domácnosti a kanceláře</b>	Masivní dříví	Borovice, Buk, Dub	Čisté dříví, male suky. Suky <2.5cm. bez skvrn. Vzhledově odpovídající.	Kvalita dříví II
		Vrstvené desky	Bříza, Buk + Smrk/Borovice	Čisté dříví. suky <1cm. beze skvrn, pravidelná kresba.	Kvalita dříví I
2	<b>Kuchyně / koupelny</b>	Masivní dříví	Borovice, Buk, Dub	Čisté dříví, zarostlé suky. Suky <2.5cm.	Kvalita dříví II
		Vrstvené desky	Bříza, Buk + Smrk/Borovice	Čisté dříví. suky <1cm. Bez skvrn, rovná kresba.	Kvalita dříví I
3	<b>Zahradní nábytek</b>	Obklady	Cedr, Modřín	Přirozeně trvanlivé (jádrové) dlouhé čisté dříví, bez smolníků a pryskyřice.	Kvalita dříví II+
		Nábytkové komponenty	Tropické, Impregnované, Jehličnaté	Přirozeně trvanlivé (jádrové). Dlouhé čisté dříví, bez smolníků.	Kvalita dříví II+
<b>Masivní truhlářské výrobky</b>					
4	<b>Podlahy</b>	Parkety	Listnaté, Borovice	Dlouhé čisté dříví. Suky <1cm. Velmi tvrdé. Bez	Kvalita dříví III

				skvrn.	
		Vrstvené desky	Listnaté + Smrk	Dlouhé čisté dříví. Suky <2.5cm. Velmi tvrdé. Bez skvrn.	Kvalita dříví III-skvrn.
4a	Dveře & okna	Komponenty z masivu	Borovice, Dub, Buk	Přirozeně trvanlivé (jádrové). Dlouhé čisté dříví. Suky <2.5cm. Bez smolníků.	Kvalita dříví IV
		Spojované díly	Borovice	Dlouhé čisté dříví. Suky <1cm. Bez skvrn.	Kvalita dříví IV-
<b>Masivní obaly</b>					
5	Palety	Masivní desky	Smrk	Vysoká tvrdost. Vysoká pevnost.	Kvalita dříví V
5a	Bedny	Masivní desky	Jehličnaté	Vysoká tvrdost. Vysoká pevnost.	Kvalita dříví V
		Dýhy	Listnaté (Dub, třešeň, ořech, javor, ...)	Čisté dříví, straight log, Bez skvrn, rovná kresba. Suky <1cm.	Kvalita dříví
		Překližky	Bříza, Smrk, tropické listnaté	Čisté dříví, rovné, Bez skvrn, rovná kresba. Suky <1cm.	Kvalita dříví
<b>Konstrukční prvky</b>					
6	Externí & interní zdi (vč. konstrukcí)	Obklady	Douglaska, cedr, Modřín, Impregnovaný Smrk & Borovice	Přirozeně trvanlivé (jádrové).. Dlouhé čisté dříví, bez smolníků.	Kvalita dříví IV
		Konstrukční řezivo	Smrk, Borovice	Vysoká tvrdost. Vysoká pevnost. (C16), nízká sesychavost, malé suky (<2.5 cm).	Kvalita dříví I
6a	Podlahové systémy	Masivní spojované	Smrk, Borovice	Vysoká tvrdost. Vysoká pevnost. (C24), nízká sesychavost, malé suky (<2.5 cm).	Kvalita dříví I
		Lepené nosníky PSL (Parallel Strand Lumber)	Smrk, Borovice	Dřevní vlákna (často recyklovaná).	Kvalita dříví V-
		Lepené nosníky LSL (Laminated Strand Lumber)	Bříza, Osika, Topol	Dlouhé čisté dříví. Suky <1cm.	Kvalita dříví V+
		Masivní podlahové desky	Smrk, Borovice	Vysoká tvrdost. Vysoká pevnost.	Kvalita dříví I
		Lepené prvky LVL (Laminated Veneer Lumber)	Jehličnaté (Borovice, Douglaska)	Vysoká tvrdost. Dlouhé čisté dříví.	Kvalita dříví I-
		Lepené prvky Glulam	Douglaska, Borovice	Vysoká tvrdost (DC30), Dlouhé čisté dříví. Suky <1cm.	Kvalita dříví I-

6c	<b>Střechy</b>	Masivní spojované desky	Smrk, Borovice	Vysoká tvrdost. Vysoká pevnost. (C24), nízká sesychavost, malé suky (<2.5 cm).	Kvalita dříví I
		Lepené nosníky PSL (Parallel Strand Lumber)	Smrk, Borovice	Dřevní vlákna (často recyklovaná).	Kvalita dříví V-
		Lepené nosníky LSL (Laminated Strand Lumber)	Bříza, Osika, Topol	Dlouhé čisté dříví. Suky <1cm.	Kvalita dříví V+
		Lepené prvky LVL (Laminated Veneer Lumber)	Jehličnaté (Borovice, Douglaska)	Vysoká tvrdost. Dlouhé čisté dříví. Suky <1cm.	Kvalita dříví I-
		Lepené prvky Glulam	Douglaska, Borovice	Vysoká tvrdost (DC30), Dlouhé čisté dříví. Suky <1cm.	Kvalita dříví I-
	<b>Střešní obklady</b>	Střešní obklady	Vhodné dřeviny (Cedr)	Přirozeně trvanlivé (jádrové).. Dlouhé čisté dříví, bez smolníků.	Kvalita dříví IV
7	<b>Kompletní dřevostavby</b>	Podlahový systém			
		Střešní systém			
		Externí a interní zdi			
<b>Plošné materiály</b>					
8a	<b>Dýhy</b>	Dýhy	Listnaté (Dub, třešeň, ořech, javor, ...)	Čisté dříví, rovné, bez skvrn, rovná kresba. Suky <1cm.	Kvalita dříví vhodná k loupání a krájení
8b	<b>Překližky</b>	Překližované desky	Bříza, Smrk, Listnaté	Čisté dříví, rovné, bez skvrn, rovná kresba. Suky <1cm.	Kvalita dříví vhodná k loupání a krájení
8c	<b>Dřevotřískové desky</b>	OSB	Jehličnatá štěpka	Vysoká hustota, bez hniloby.	Kvalita dříví V- a recyklát
		Dřevotříska	Jehličnatá štěpka, piliny, odřezky	Bez hnilob, nízká vlhkost<18%.	Recyklát+ Kvalita dříví V-
8d	<b>Dřevovláknité desky</b>	MDF	Smrk & Borovice vlákna	Bez hnilob, nízká vlhkost<18%.	Recyklát + Kvalita dříví V-
		Isolační desky dřevovláknité	Smrk & Borovice vlákna	Bez hnilob, nízká vlhkost<18%.	Recyklát + Kvalita dříví V-
		HDF	Smrk & Borovice vlákna	Bez hnilob, nízká vlhkost<18%.	Recyklát + Kvalita dříví V-

Každý z těchto řetězců má specifické nároky na tok dříví a jeho kvalitu. Existuje přibližně 25 základních v Evropě nejčastěji použitých řetězců využívající jehličnaté a listnaté dříví. Klíčovým parametrem pro určení vhodnosti pro určitý typ výroby je u většiny identifikovaných řetězců následující:

- Hustota dříví  $\text{kg/m}^3$  která se pohybuje od 100 do 1 300  $\text{kg/m}^3$ . Jehličnaté dřeviny v rozsahu 300-600  $\text{kg/m}^3$  a listnaté 500-900  $\text{kg/m}^3$ . Hustota dřeviny koreluje s její pevností a odolností.
- Velikost suků a jejich stav. Suky představují hlavní kritérium rozlišování kvality dané dřeviny a zároveň tak určují vhodnost technologického zpracování.
- Obsah vlhkosti určuje vhodnost použití k dalšímu zpracování či využití například v konstrukcích či podlahách a dalších konstrukčně a interiérově citlivých aplikacích.
- Ostatní parametry jsou specifické pro určité výroby a produkty, kde se zohledňuje například délka a směr kresby, zhuštěné dříví (dýhárenský průmysl a výroba nábytku), či specifické vlastnosti rozměrové stálosti a další.

Podobně jako vlastnosti dříví definované pro určité zpracování můžeme identifikovat i klíčové parametry pro výřezy vhodné k výrobě:

- Rozměry výřezu a jeho délka a tloušťka jsou klíčové zejména pro primární výrobu. Pilařské výřezy jsou přesně definované z hlediska povolené délky a tloušťky. Některé pily se specializují na malé, jiné na předimenzované výřezy.
- Sbíhavost a zaoblení jsou klíčovými faktory pro různé produkty. Jiné nároky má výroba loupaných dýh a jiné výroba konstrukčního řeziva.
- Trhliny, praskliny jsou vadou, která znemožňuje plnohodnotné využití výřezů v určitém typu výroby, stejně tak napadení škůdci a řada dalších faktorů.

Variabilita základních parametrů je velká a rozhoduje o efektivitě celého zpracovatelského procesu. Správná alokace dřevin podle typu zpracování významně šetří čas, energii a náklady. Dosažení optimálního zásobování vstupní surovinou je cílem každé zpracovatelské kapacity, znalost dostupnosti vhodných sortimentů je klíčová pro existující kapacity a stejně tak pro nové investice či inovace. Získání kvalitních informací o struktuře dříví k dispozici v co nejdelším časovém horizontu představuje významnou konkurenční výhodu a zejména možnost kvalitnějšího zpracování v náročných výroбах s vysokou přidanou hodnotou.

#### 3.2.3.4 Výroba bioenergie

Tato skupina výrobků má typické požadavky zohledňující původ, který omezuje použití například chemicky znečištěných materiálů. Obsah vlhkosti a hustota určují výkonnostní parametry výrobků stejně jako obsah popela a aditiv. Neméně důležitá je i mechanická odolnost a obsah fosforu.

Klíčové produktové toky v rámci tohoto řetězce jsou:

- teplo,
- elektřina,
- pelety a brikety,
- štěpky,

- palivové dříví,
- dřevěné uhlí,

Výhledově bude v tomto řetězci hrát roli i produkce:

- kapalných biopaliv a
- syntetického plynu.

Zdrojem dříví pro řetězec bioenergie jsou:

- zbytky zpracování dřevozpracující výroby (piliny, kůra, štěpky a odřezky, zbytky surového dříví);
- lesnické zbytky (vršky, větve, pařezy nebo celé rozštěpkované stromy);
- konstrukční a demoliční dříví a odpad;
- biomasa z energetických dřevin;
- směsi a mixy z výše uvedeného.

I když je většina výrobků a vstupní suroviny je popsána a rámcově vymezena v různých normách a doporučeních podle účelu použití, je celková situace v hodnocení účinnosti a efektivity zdrojů a získaných výrobků spíše ojedinělostí než pravidlem. Převažující ekonomický pohled nedostačuje pro komplexní zhodnocení potenciálu v rámci klasických řetězců zpracování a spotřeby. Pro potřeby bioekonomiky a posuzování účinnosti bude nutné konfrontovat hodnotové řetězce dřeva s hodnotovými řetězci dalších materiálů, které jsou dřívím zastupitelné. A to zejména v oblastech vícekritériálního vlivu na klimatické změny, sociální dopady a další faktory současné a budoucí společnosti.

V ČR se jenom v omezené míře sledují vstupy a výstupy v rámci odvětví z hlediska jejich celkové optimalizace. Spotřeba dříví se měří hrubou alokací podle sortimentů, typu vlastnictví a už méně podle typu zpracování a účinnosti zpracování. Detailní znalosti získané výzkumem a vývojem v některých zemích společně s praxí ověřitelnými výstupy vstupů a výstupů s podrobným popisem transformace dříví do výrobků a jejich finální použití, poskytují znalosti a informace umožňující lépe a rychleji reagovat na nové výzvy.

ČR má v tomto ohledu významné rezervy zejména v propojování společných zájmů mezi vlastníky lesa a zpracovateli v první řadě a sekundárně mezi spotřebou výrobků na bázi dříví a dodavateli těchto výrobků v rámci ČR. Naše dřevařská proexportní orientace je založena na výrobcích s nižší přidanou hodnotou a vlastníci lesů řeší izolovaně svou nabídku poptávkou ze zahraničí. Nedochází k regionálním ani národním optimalizacím a alokace vhodných sortimentů se pro mnohé producenty výrobků na bázi dřeva stává problematickou. Viditelným dopadem je například omezení výroby dýh a překližek v ČR, který je způsoben zejména nejistotou dodávek některých vhodných sortimentů celoročně.

Detailní informace o existujících typech zpracování v ČR buď zcela schází, nebo jsou jenom kusé a neúplné. Stejně tak neexistuje databáze použitého dříví a jeho kvalit z hlediska hodnocení

účinnosti jejího využití alespoň na úrovni hlavních řetězců zpracování v energetice, vlákninovém průmyslu a zpracování masivního dříví.

Příležitostí pro současnost a budoucnost je použití moderních metod získávání informací, které umožní získat správné odpovědi na mnohé otázky využívání dříví v ČR a umožní optimalizaci toku dříví a zpracování v širokém celospolečenském významu.

Získat schopnost alokace zdrojů do nejúčinnějšího typu zpracování s maximalizací objemu zpracování a tvorby největší hodnoty je možné jenom soustředěným úsilím všech prvků společnosti odpovídajících za jednotlivé vazby řetězce. Bez vrcholové koordinace na úrovni státu a bez podpory kvalitní spotřeby nebude možné provést změny, i pokud budou získané velmi kvalitní informace o potenciálu. Bez informací však nebude možné získat jejich podporu.

### **3.3 Bioekonomika a kaskádové využití dříví**

Obnovitelná surovina jakou je dříví má v toku zpracování mnoho variant. Optimální využití dříví se pak vyjadřuje nejenom celkovou vyprodukovanou hodnotou, ale i hloubkou a rozsahem jejího využití. Od klasického zpracování až po velmi sofistikované aplikace nanocelulózy či progresivní využití ve stavebnictví jako náhrada energeticky náročných materiálů.

Jednoduchým příkladem kaskádového využití dříví ve smyslu materiálového a energetického zhodnocení toku suroviny je vidět na schématech toku v Rakousku. Jsou tu znázorněny dvě hlavní roviny. První je alokace zdrojů z lesa, která poskytuje surovinu primárnímu a sekundárnímu zpracování dříví a druhá je samostatný tok energetické spotřeby, kde se aplikuje alokace dříví a výstupů primárního a sekundárního zpracování společně s recyklací do výroby energie.

Tento model je základním modelem současného využití lesnicko-dřevařského komplexu. Aby bylo možné rozšířit hloubku a rozsah využití dříví, musí dojít k většímu zapojení udržitelné spotřeby materiálů a získaných užitků. Příkladem takové aplikace je dnes Finsko, které vytváří podmínky pro uplatnění bioekonomiky v co nejširším smyslu.

#### **3.3.1 Finský příklad**

Na příkladu Finska bude představen proces změn, kterými prošlo a cíle ke kterým směřuje jako příklad pro jiné země.

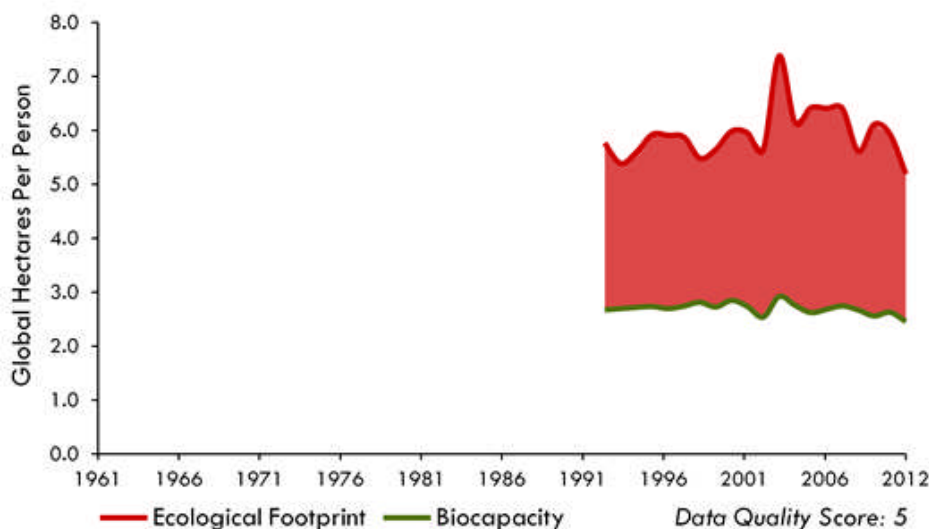
Proč Finsko vede v rozvoji FOREST bioekonomiky? V roce 2012 se finská produkce elektřiny z fosilních paliv snížila o 1/3, zejména díky zlepšení použití produkce lesnicko-dřevařského průmyslu. Více než 24 % finské spotřeby energie v roce 2012 bylo z domácího dříví a sub produktů na bázi dřeva. Hlavním zdrojem tohoto vývoje je fakt nedostatku jiných zdrojů energií, ale nejvýznamnějším faktorem je schopnost hledat správná řešení a tato schopnost je podložená systémem vzdělávání a rozvojem procesů aplikace znalostí do praxe. Na ministerstvech ve Finsku existují organizace zajišťující transfer inovací z výzkumu a vývoje do praxe a podporující proces vzdělávání v oboru.

Ve Finsku ročně přirůstá 100 mil. m<sup>3</sup> dříví a průmyslově se využívá 65 mil. m<sup>3</sup> (z toho 10 mil. m<sup>3</sup> z importu). Finsko téměř neexportuje tuto strategickou surovinu.

Bioekonomika, tak jak ji nazývají a chápou ve Finsku, je založena na ideji, že pro ekonomiku skutečně udržitelnou, můžeme použít jako zdroj vstupů obnovitelné suroviny. Finská strategie bioekonomiky má následující definici:

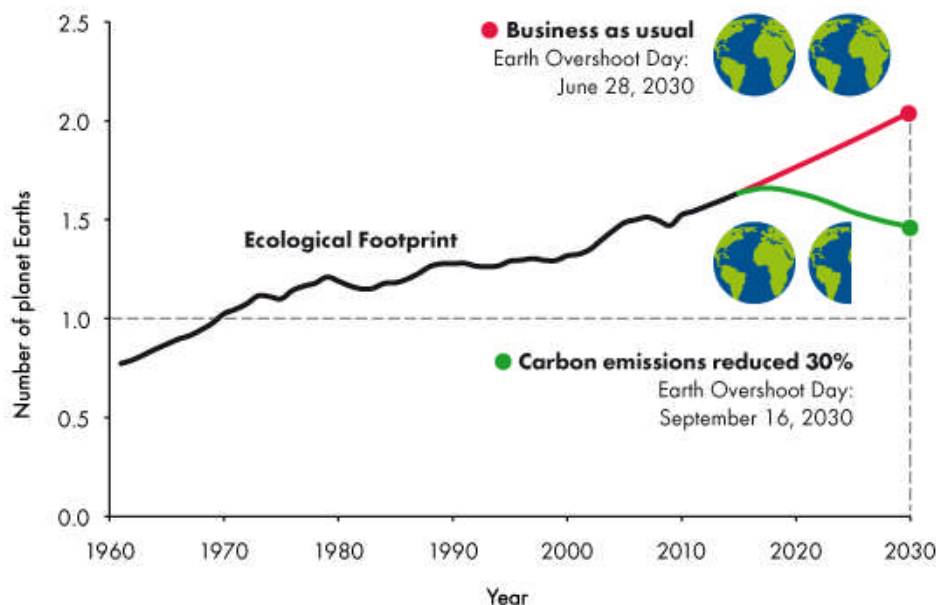
*„Bio-ekonomika obsahuje ekonomii založenou na obnovitelných přírodních zdrojích k výrobě potravin, energie a služeb. Bioekonomika bude redukovat naši závislost na fosilních přírodních zdrojích, bránit ztrátu biodiverzity a vytvářet nový ekonomický růst a zaměstnanost společně s principy udržitelného vývoje.“*

Česká republika patří podle Global footprint network k zemím s negativním vývojem mezi biokapacitou a ekologickou stopou. To znamená, že na našem území nehospodárně využíváme povrch země k uspokojování energetických a dalších životních potřeb, které jsou navíc velmi vysoké (Global Footprint Network, 2016). Graf GFN ČR zobrazuje vývoj mezi ekologickou stopou ČR a její biokapacitou. ČR patří mezi ekologické debitory, tedy rozdíl mezi stopou a kapacitou je větší a řadíme se mezi země jako Uganda a Lesotho.



Obr. 23: *Vztah mezi ekologickou stopou a tzv. biokapacitou České republiky (Zdroj: Global Footprint Network, 2016)*

Ve své podstatě to znamená, že ČR přispívá k negativnímu vývoji globální spotřeby a může se dostávat do konfliktu s řadou zemí, které mají nižší ekologickou stopu a vyšší biokapacitu při stejné úrovni HDP na obyvatele, nebo se zeměmi, kde je HDP na obyvatele dokonce nižší. Taková situace může vést až k mezinárodním konfliktům ve smyslu sankcí či pokut směřujících k dorovnávání deficitu. Ovšem tento problém mají zatím zejména USA a Austrálie, či Indie a Čína. Nicméně jak Čína, tak i USA a další země podnikají velmi výrazné kroky ke snížení své ekologické stopy.



Obr. 24: Kolik zemí je potřeba k uspokojení populace? (Zdroj: Global Footprint Network, 2016)

Vývoj směrem k bioekonomice je tedy položen v základech vývoje naší společnosti v globálním měřítku, jak o tom ve své prezentaci mluvil i Heikki Malinen prezident Pöyry PLC 23. 3. 2011. Klíčové výzvy z jeho prezentace je možné shrnout do následujících odrážek:

- Svět se mění z ropné závislosti směrem k bioekonomice.
- Nové procesy a technologie otvírají nové trhy pro produkty založené na biomase.
- Vznikající nedostatky zdrojů budou postihovat všechny průmyslové sektory.
- Existuje příležitost zvýšit dodávky biomasy významně.
- Jsou nutné konkrétní akce k získání benefitu z tohoto vývoje a růstu biohodnotového podnikatelského sektoru.

Náš svět poskytuje zdroje v podobě energie, půdy, vody a biomasy. Všechny tyto zdroje jsou dnes přetíženy a budou v budoucnu scházet, nedojde-li k významným změnám. Hlavní omezení se týká energetického sektoru, který se propojuje s většinou ostatních oblastí lidské společnosti.

Odhaduje se, že při současné spotřebě se globální zásoby dostupné ropy vyčerpají do 40 let (Trendline, 2013). Stejně tak „vrchol“ půdy jako moment kdy množství nepoužité půdy vhodné k využití člověkem dosáhne 0 (Nilsson, 2012). Půda, kterou ještě máme k dispozici po vyloučení všech známých způsobů hospodaření, je na úrovni 2,1 miliardy ha. V roce 2130 se očekává deficit 230 mil. ha.

Nárůst spotřeby průmyslového dříví v jednotlivých spotřebních tocích do roku 2030 se zvýší o přibližně 700 mil. m<sup>3</sup> (Wintzel, 2011). V níže uvedené tabulce je vidět růst poptávky podle typu produkce.

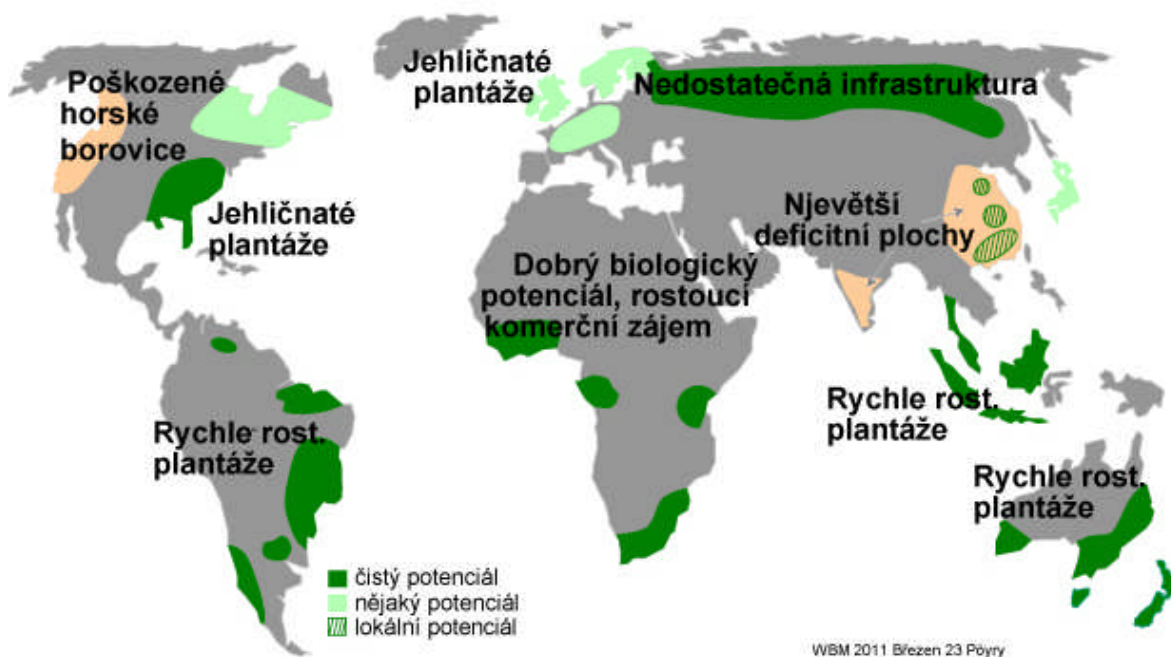


Tab. 7: Předpověď růstu poptávky po jednotlivých typech produkce dřevěných surovin (Zdroj: Wintzel, 2011)

Oblast produktů	RWE nárůst 2010-2030
Papír a buničina	150 mil. m <sup>3</sup>
Řezivo	250 mil. m <sup>3</sup>
Plošné materiály	400 mil. m <sup>3</sup>
CELKEM (brutto)	800 mil. m <sup>3</sup>
CELKEM (netto)	700 mil. m <sup>3</sup>

V roce 2020 se podle stejného zdroje (Wintzel, 2011) očekává deficit dříví/biomasy v:

- EU na úrovni 100 – 150 mil. m<sup>3</sup>,
- Japonsko 50 – 60 mil. m<sup>3</sup>,
- Čína 150 – 200 mil. m<sup>3</sup>,
- Jihovýchodní Asie 20 mil. m<sup>3</sup>,
- Afrika 35 mil. m<sup>3</sup>.



Obr. 25: Rozložení potenciálu biomasy ve světě (Zdroj: Pöyry, 2011)

Největší navýšení zdrojů dříví se očekává v Jižní Americe + 190 mil. m<sup>3</sup> (zejména vlivem plantáží). Využití biomasy je potenciálně nejvhodnější v severní Evropě (včetně Ruska), kde je dostatečná infrastruktura umožňující aplikovat nové postupy a výrobky.

Rychle rostoucí plantáže v Brazílii měly v roce 1970 výtěžnost 20 m<sup>3</sup> dříví na hektar za jeden rok, v roce 2000 to bylo už 50 m<sup>3</sup> (Nilsson, 2012). Přitom pro potřeby výroby buničiny se těží už po 7 letech a pro potřeby energetické spotřeby po dvou letech, kde se získá 75 MWh/ha/rok.

V Evropských klimatických podmínkách se dosahuje zvyšování objemu biomasy intenzivním lesnickým hospodařením s podporou technologií.

Vyjmenované oblasti jsou jenom částí globálnějších trendů směřujících k prosazení bioekonomiky jako základního přístupu k řešení řady budoucích problémů. Nilsson předkládá poměrně jednoduchý postup jak začít:

- 1) Podpořit společný, integrovaný přístup k půdě (legislativa, výzkum, dotace atd.).
- 2) Sjednotit a odstranit bariéry integrovaného využívání půdy.
- 3) Reorganizovat relevantní ministerstva a jejich agentury do jediného „Ministerstva přírodních zdrojů“ s potřebnými agenturami (například Finsko).

Bioekonomika přinese nové příležitosti. Nové trhy a výrobky vznikají společně vedle konvenční produkce ze dříví. V současnosti je víc jak polovina dříví použita jako palivo a jenom 43 % pro průmyslové využití (Nilsson, 2012).

#### 3.3.1.1 Transformace Finska na bioekonomiku

Finský přístup je velmi dynamický. Vychází ze základního poznání a rozhodnutí podporovat využívání přírodních zdrojů, které jsou ve Finsku k dispozici. Lidé a půda. Finsko před 150 lety vedlo boj o půdu s ohněm. Důsledkem bylo značné odlesnění území v ploše 4-5 mil. ha. To se změnilo s příchodem institucionalizace praxe stabilizace hospodaření státem a pozdější pozemkovou reformou. Dnešní porosty borovice a smrku jsou výsledkem snahy minulých generací obnovit přírodní rovnováhu zájmu mezi rozvojem společnosti a přírodou. Cesta hospodářského využívání udržitelným způsobem vedla ke stabilizaci lesních porostů, a umožnila tak počátkem 60. let dvacátého století zahájit plnou industrializaci lesnictví. Aby se to podařilo v podobě tak, jak to známe dnes, proběhla ještě jedna podstatná reforma. Reforma vzdělávání a vládnutí. Vzdělávání začalo plnit především funkci hledání řešení na základě znalostí a přestalo fungovat jako nositel vyznávání určité ideologie.

Privátní vlastnictví lesů je základnou finské společnosti čítající 600 000 vlastníků lesa. Společně s rodinnými příslušníky je to víc jak 1 milion obyvatel z celkem 5,5 milionů Finů. Tento faktor pak přirozeně formuje a kultivuje společný zájem nad využíváním lesů, když každý pátý obyvatel má velmi blízkou vazbu na vlastnictví lesa, kdy je hledání společného zájmu mnohem snazší. Nicméně hlavním faktorem je prokázání potenciálu růstu v lesnickém průmyslu. To je pro ČR nejlepší příklad a argument, aby se nebála realizovat zásadní restrukturalizaci.

V roce 1960 Finsko produkovalo 7,7 mil. m<sup>3</sup> řeziva a něco přes 2 miliony tun buničiny a papíru. Integrovaná vlna transformace odvětví musela přechodně snížit produkci řeziva na 4,5 mil. m<sup>3</sup> v roce 1975, aby pak strmě stoupala až do roku 2007, kdy vyvrcholila objemem přes 13,8 mil. m<sup>3</sup>. Restrukturalizace však přinesla zásadní průlom v produkci buničiny a papíru a tím přinesla Finsku významnou přidanou hodnotu.

Finsko má 47% zastoupení borovice, 34% smrku a 15% bříz. Tyto tři dřeviny tvoří základ celého odvětví a tvorby hodnoty ve Finsku. V ČR je dominantní smrk, ostatní dřeviny jsou v minoritním zastoupení. Znamená to tedy, že se ČR vůbec nemusí obávat náhrady smrku za borovici či jedli, nebo jinou jehličnatou dřevinu a stejně tak není nutné mít obavy z většího zastoupení buku. Podstatným argumentem rozvoje je dostatečná zásoba a její růst a tedy investice do zalesňování jako základ růstu.

Z celkových 23 mil. ha lesů, které jsou ve Finsku obhospodařovány aktivně je 13,3 mil. ha privátních (58 %), státu patří 6,6 mil. ha (29 %), firmám 1,9 mil. ha a ostatním 1,2 mil. ha.

Průměrná velikost privátního majetku je někde na úrovni 35 ha. Průměrný roční příjem z 35 ha vlastníka lesa je tvořen následující bilancí (průměr):

- průměrný prodej  $4 \text{ m}^3 / \text{ha/rok} = 140 \text{ m}^3$ ,
- těžební náklady  $140 \times 30 \text{ Eur} = 4200 \text{ Eur}$ ,
- obnova porostu - 700 Eur,
- příjem +3500 Eur,
- daň 28% -1000 Eur,
- disponibilní zůstatek 2 500 Eur.

Vlastník prodává dříví každé 3 roky v průměru. Příjem ze dřeva tvoří asi 10% z rodinného rozpočtu. Vlastníci jsou zároveň uživateli a zaměstnanci v lesnictví, kde vykonávají zejména pěstební činnost - výsadbu a ochranu kultur. Více jak 2/3 zalesnění a obnovy dělají sami vlastníci.

Rostoucí zásoba je více jak 2,2 miliardy  $\text{m}^3$ , roční přírůstek 98 mil.  $\text{m}^3$ , těžba průmyslového dříví 50 mil.  $\text{m}^3$  a výroba energetického dříví přes 8 mil.  $\text{m}^3$ . Těžba na úrovni 55 mil.  $\text{m}^3$  ročně přináší obrát ve výkonech na úrovni 2 miliardy EUR. Průměrný příjem na 1 ha je 100 EUR za rok. Lesnictví a zpracování dřeva zaměstnává 80 000 lidí. Lesy jsou využívány v mnoha směrech se všeobecným právem vstupu.

Díky aktivní státní politice rozvoje a investicím do infrastruktury a zalesňování se podařilo od roku 1965 zvýšit roční přírůstek z 55 na 98 mil.  $\text{m}^3$ . To představuje příležitost navýšit roční těžbu o 10 -15 mil.  $\text{m}^3$ .

Pozitivní vývoj v tomto oboru přerušila až krize způsobená USA v roce 2007-2008, kdy se propadla globální poptávka o více, než 20 %. Tato skutečnost však pro Finsko vytvořila podmínky pro realizaci nové strategie.

Nová strategie byla definována už v roce 2008 a byla cílená do roku 2015. Znamenala intenzifikaci tvorby nových produktů a zvýšení využití domácí suroviny. Navázala na strukturu, která vznikla v roce 1999 vytvořením Národní lesnické rady, ve které jsou 2 ministerstva a 22 výkonných výborů.

V roce 2001 vznikají Regionální lesnické rady (celkem 13) s vlastním Regionálním lesnickým programem. V roce 2003 vzniklo Fórum budoucnosti lesnictví. V letech 2002, 2005, 2007 a 2010

probíhají hlavní etapy zhodnocování Národního lesnického programu a v roce 2009 až 2011 vznikl Strategický program pro Lesnický sektor pod Ministerstvem zaměstnanosti a ekonomiky.

To všechno je dnes završeno novou strategií Bioekonomiky do roku 2050, která znamená úplnou restrukturalizaci a zvýšení přidané hodnoty v tomto sektoru a v úplném využití lesnictví a zpracování dřeva.

Tato dynamika - schopnost reagovat na změnu je něco, na co v českém prostředí nejsme zvyklí. Ještě jsme se nenaučili využívat náš lidský a hlavně občansky angažovaný potenciál v prosazování rozumných zájmů. V ČR bylo po roce 1989 nově evidováno víc jak 100 000 vlastníků lesa. Dnešní situaci v podstatě nikdo, kromě spekulantů, nezná a nesleduje. Přitom potenciál soukromých vlastníků lesa společně s vlastníky v rámci obcí a měst a rozumnou státní politikou ve správě státních lesů může přinést velmi rychlou integraci a kooperaci v rozvoji lesnictví a jeho produkčního potenciálu.

Tento prvek národní strategie se zatím nikde neobjevuje. Jako první ji popsal ve své koncepci hospodaření státních lesů Robert Babuka v roce 2012 a 2014.

Nová strategie MZe jde správným směrem, který se snaží i o základní integraci a pojmenování příležitostí.

### 3.3.1.2 Nástroje lesnické politiky Finska

Finský lesnický sektor (lesnické výkony, doprava, zpracování, výrobky, atd.) představuje celkem 4 % z národního HDP, v ČR je to souhrnně cca 2 %. Celková hodnota produkce lesnického průmyslu je 19 miliard EUR. Celkový export je na úrovni 10-11 miliard EUR (19-20 % z celkové hodnoty exportu). Dřevařské výrobky jsou v exportu za 2 miliardy EUR a buničina s papírem tvoří až 8,5 miliard EUR.

Programy rozvoje mají ve Finsku tradici sahající do roku 1960, patří mezi ně:

- TEHO, MERA I-III (1960)
- Forest 2000 (1985)
- NFP 2010 (1999)
- NFP 2015 (2008/2010)

Tyto programy jsou výsledkem správného organizačního a znalostního řízení implementovaného ve vládních institucích Finska po roce 1960. Mezi hlavní nástroje aplikované v politice - strategii lesnického průmyslu patří:

#### **Lesnický zákon**

- Zajišťující právní rámec povinnosti obnovy lesů, zachování ekologicky hodnotných podmínek a stavu lesa a půdy.

#### **Zákon o financování udržitelného lesnictví**

- Podpory pro zlepšení lesa, 67 mil. EUR/rok (1,6 miliardy Kč ročně) na stavbu a rekonstrukci dopravní sítě, výchovu mladých porostů, výrobu energetického dříví atd.)

- Podpora biodiversity, 8 mil. EUR ročně (200 mil. Kč ročně)

### **Informace a poradenství**

- Databáze lesních zdrojů
- Individuální lesnické plány
- Komunikace a vzdělávání
- Asociace řízení lesnictví

Mezi významné nepřímé podpory patří rozvoj specifických nástrojů, jako je například digitalizace pomocí laserového letadlového snímkování stavu porostů, které je mnohem operativnější a umožňuje mnohem přesněji realizovat potřebná zjišťování v terénu. Použití přenosných datových terminálů a různých aplikací je dnes samozřejmostí.

Mezi další organizačně administrativní opatření patří:

- Zákon o lesnických centrech 1996
- Zákon o Státní organizaci Metsähallitus 2005
- Zákon o Finském lesnickém výzkumném ústavu 2000
- Zákon o Asociacích lesnického řízení 1999
- Zákon o sdružování vlastníků lesa 2003

Jak je vidět, tak organizačně legislativní podpora rozvoje lesnictví má velmi dynamický a hlavně ke znalostní ekonomice směřující vývoj. Finové pochopili, že jenom kácet a prodávat dříví jim rozvoj nepřinese. Pouze dobře organizovaná cílevědomá práce a hledání nových možností jsou cestou rozvoje, i když mnohé články řetězce se v určitém čase musí překovat. Aktivní státní lesnická politika má v podstatě jediný cíl: přimět vlastníky lesa k systémovému přístupu správy jejich lesů.

V tomto směru se každoročně vynakládá na celkový rozvoj v průměru 200 mil. EUR.

Základní Lesnický zákon (Zákon o lesích, Forest Act) je vnímán jako skutečný nástroj strategie - hospodářské politiky a dle potřeb se reviduje. Například v roce 2009 po krizi, kdy se produkce a ceny dostaly do kolize, byl tento zákon upraven tak, aby podpořil stabilitu celého odvětví. Zákon se měnil vzhledem k nové ústavě z roku 2000 a bylo nutné provést některé technické doplňky a například změnit stav zalesňování. Původně byla povinná lhůta zalesnit do dvou let, nyní do 3 let. Nové těžební prohlášení má být podáno do tří měsíců po těžbě. Nově se definoval Lesnický plán, Národní lesnický program.

Jak je vidět, tak všichni chápou nutnost reagovat na to, jak časově jednotlivé akce navazují. To ukazuje neuvěřitelnou výkonnost státní správy obecně.

V pokrizovém období roku 2010 proběhla i reforma Regionálních lesnických center. Lesnická centra představují prodlouženou ruku státu v regionech, kde zodpovídají za distribuci a uplatnění podpor státu (75 mil. EUR ročně). Původně tato centra zaměstnávala 1000 zaměstnanců

s obratem 83 mil. EUR (státní rozpočet dával 43 mil. EUR). Mimo rozdělování příspěvků byla a je hlavní činností prosazování lesnické legislativy, trénink a propagace, informovanost o lesnictví a biodiverzitě. Mezi obchodní aktivity patří projekty zvýšení účinnosti hospodaření, lesnické plánování, školkařství.

Reforma oddělila podnikatelské aktivity (300 zaměstnanců) lesních školek. 13 nezávislých regionálních center sloučila do jednoho Národního Lesnického centra.

### 3.3.1.3 Finský státní lesní podnik

Mezi významné organizace lesnické politiky státu patří Metsähallitus (státní lesnický podnik), který řídí a využívá 9 mil. ha lesů z toho:

- produkční lesy 3,4 mil. ha;
- původní chráněné porosty 4,1 mil. ha;
- neprodukční půda 1,5 mil. ha.

Roční těžba představuje 6 mil. m<sup>3</sup>, počet zaměstnanců je na úrovni 1 700 a obrat 350 mil. EUR/rok s výsledkem hospodaření 109 mil. EUR. Tedy tržby v Kč na úrovni 8,8 miliardy a zisk 2,5 miliardy Kč. Porovnejme si to s naším státním podnikem a přepočítejme si, jak personální tak hektarovou a kubíkovou produktivitu.

### 3.3.1.4 Finský výzkumný lesní podnik

Další významnou organizací je Finish Forest Research Institute (Metla), která má 9 výzkumných jednotek s 800 zaměstnanci a obratem 50 mil. EUR v roce 2010 (1 miliarda Kč). Ekvivalentem (velmi zjednodušeně) je v ČR VUMLH dohromady s ÚHÚL.

### 3.3.1.5 Finská lesnická asociace

Ovšem nejdůležitějším prvkem zdaru lesnického rozvoje Finska je struktura podporovaná státem pod názvem Forest Management Associations. Ta představuje 113 asociací, 280 000 členů. Poskytuje služby privátním vlastníkům lesa.

Realizují 80 % pěstebních prací, 70 % plánů těžby dříví, 40 % prodeje dříví na účet vlastníka. 1 100 zaměstnanců a 750 lesních dělníků. Hlavním zdrojem financování je poplatek za správu (v průměru 2 EUR/ha/rok), celkem 27 mil. EUR. I tato organizace prochází reformou, která má zvýšit její účinnost.

### 3.3.1.6 Další lesnické instituce

Novou organizací podporující rozvoj lesnictví ve Finsku je Lesnické vývojové centrum TAPIO. Jeho role spočívá v podpoře tržní adaptability. Poskytuje služby ministerstvu na podporu státní pomoci v prosazení transferu znalostí do praxe. Je tvořena několika organizacemi s celkovým počtem zaměstnanců na úrovni 60 a s obratem 13 mil. EUR. Svou podstatou je tato státní organizace výjimečná a představuje most mezi státní legislativou a potřebou expertního přístupu v rozvoji oboru. Je to přesný příklad pomocné ruky mezi výzkumem a praxí tak, aby výzkum byl v praxi uplatnitelný a firmy realizovaly své potřeby podle nejlepších metod výzkumu a vývoje.

V roce 2009 byl lesnický rozpočet celkem 174,9 mil. EUR (4,3 miliardy Kč) rozdělen následovně:

*Tab. 8: Rozdělení finského rozpočtu do lesnické oblasti (Zdroj: Forest Management Associations)*

výzkumná instituce <b>Forest research institute</b>	42,6 mil. €
vesnická asociace <b>Forest Centres</b>	41 mil. €
vývojové centrum <b>Tapio</b>	6,5 mil. €
<b>Lesnická finanční podpora</b>	67,4 mil. €
<b>Biodeiversita</b>	8 mil. €
<b>Rekreace a myslivost</b>	6,5 mil. €
<b>Ostatní</b>	2,9 mil. €
<b>Celkem</b>	<b>174,9 mil. €</b>

Roční rozpočet vychází z vládního programu a čtyřletého akčního plánu zpracovaného ministerstvem, které čtyřletý plán rozpracuje do ročního plánu. Na začátku každého roku se realizuje dohoda s regionální strukturou agentur a podepisuje se dohoda obsahující pětileté strategické cíle, očekávané výsledky roku, indikátory sociálních dopadů, účinnosti, výstupů, kvality a ekonomických výsledků.

Pokud vám to něco připomíná, tak ještě pamatujete systém centrálního plánování. Rozdíl je pouze v tom, že Finsko jej dělá reálně. Výsledkem je například viditelná struktura lesních cest, která v roce 2007 představovala výkony v realizaci 850 km nových cest a 3 200 km základní údržby a oprav, v celkové hodnotě 49,5 mil. EUR. Stát přispěl částkou 8,7 mil. EUR, vlastníci lesů zbytek. V roce 2008 tvořilo síť cest celkem 130 000 km.

Organizační, legislativní a finanční podpory se musí projevit v celkové výkonnosti, za kterou je vidět konkrétní změna. Dnes je ve Finsku 98,5 % všech těžebních výkonů mechanizovaných s prvky automatizace. V roce 1985 83 % výkonů v těžbě bylo pomocí motomanuálních technologií. Dnes ve Finsku pracuje na těžbě 50-60 mil. m<sup>3</sup> dříví:

- 1 800 harvestorů,
- 1 300 podnikatelů s harvestory,
- 4000 zaměstnanců,
- 2 000 Forwarderů – přibližovačů,
- 1 400 odvozních souprav,
- 600 podnikatelů v dopravě dříví.

V roce 2010 navzdory velmi dlouhé době rotace (obmýetí) 80-120 let, je lesnictví ve Finsku ekonomicky aktivní. Celkové příjmy z těžby dosahují 1,8 miliardy EUR. Investice do pěstebních výkonů a zlepšování stavu lesů 289 mil. EUR, kde privátní vlastníci investují 206 mil. EUR.

Stát podporuje lesnictví částkou 63 mil. EUR, tedy 5 % z celkových tržeb sektoru. V roce 2010 byl provozní zisk na jeden hektar 100 EUR.

Navzdory různým interpretacím o podporách je ve Finsku velmi rozvinutá technologie výroby energetického dříví, na kterou stát přispívá. Podpory na těžbu a štěpování dříví z lesů neurčených pro průmyslové dříví činily v roce 2010 18 mil. EUR na 2 mil. m<sup>3</sup>. Přitom se velmi intenzivně vyhodnocuje účinnost celého procesu a hledají se cesty jak vytvořit správné energetické řešení. Tedy není to jenom otázka lesnictví a zpracování dřeva a z toho plynoucího zájmu úzké skupiny, ale podstatou je najít dobré řešení pro celou společnost.

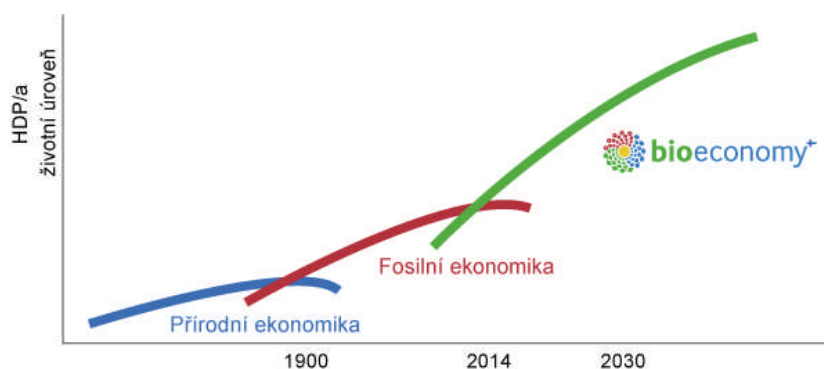
Podpora lesnictví se odehrává i na poli iniciativ zpracovatelů, kde státní fond pro technologie a inovace TEKES ve zpracování dřeva poskytuje granty 25 mil. EUR pro dřevařský průmysl v oblasti zvýšení účinnosti a komplexnosti zpracování těžženého dříví.

Stát podporuje výzkum a vzdělávání. Lesnický výzkum dostává až 30%. FFRI, Metla v roce 2012 získala od státu 43 mil. EUR. Univerzity a školy v lesnictví ročně získají až 110 mil EUR.

V průměru Finsko vydává na výzkum a vývoj v lesnictví a zpracování dřeva po přepočtu až 4 miliardy Kč.

V roce 2015 Finsko vydalo nový dlouhodobý strategický plán rozvoje a představuje zásadní zlom v přístupu k lesnímu hospodářství a jeho integraci do celkového společenského vývoje Finska. Směr označený jako „Bioekonomika“ představuje kvalitativně novou dimenzi přístupu ke zpracování dřeva, kde se kromě materiálového využití předpokládá zejména chemické a energetické zvýšení celkové účinnosti biomasy v produkci nových výrobků. Z malého množství dříví je cílem získat vysokou přidanou hodnotu.

Legislativa v roce 1986 byla správně orientovaná a vzdělání jako institut rozvoje jediná správná cesta. Poučení pro ČR je zcela jasné. Budovat kapacitu odborného vzdělání všemi dostupnými prostředky a směřovat ČR k otevřené kooperaci ve využívání dříví nejúčinnější dostupnou technologií a výrobků uplatnitelných v celém světě.



Obr. 26: **Odhad potenciálu růstu životní úrovně a HDP v jednotlivých typech ekonomiky** (Zdroj: Finnish forest industries, Bioeconomy strategy 2050)



Národní lesnická strategie Finska do roku 2025 se zakládá na Vládním reportu lesnické politiky do roku 2050 a obsahuje dlouhodobé vize a strategické cíle. Dalším prvkem je Národní strategie Bioekonomie z roku 2014, která má za cíl vytvořit nový ekonomický růst a zaměstnanost na základě nových bio-podnikatelských projektů (výroba a služby) při zajištění bezpečných ekosystémových služeb nutných pro udržení přirozené rovnováhy a biodiverzity. Zvláštní rolí lesů v bioekonomice je v substituci fosilních zdrojů energie, údržbě produkčních funkcí lesů a jejich zdravého vývoje a uchování co největšího objemu CO<sub>2</sub> ve dříví.

Hlavní cíle Finské národní strategie bioekonomie jsou:

- Konkurenční operační prostředí,
- Nové podnikání,
- Silná kompetenční báze,
- Dostupnost a vhodnost biomasy.

Cílem je, aby do roku 2025 bioekonomika přinesla výstup víc jak 100 miliard EUR a vytvořila 100 000 nových míst.

Tato koncepce rozsahem překračuje význam lesnictví, ale zároveň z něj tvoří jeden z klíčových prvků této transformace. Ve své podstatě vývoj lesnicko dřevařského oboru významně přispěl k poznání a realizaci nutnosti transformace na bioekonomiku.

Strategický program pro lesnický sektor je tedy součástí národní strategie pro bioekonomiku a je implementován jako jeden z hlavních projektů společně s národním programem konstrukcí ze dřeva. V rámci této iniciativy jsou 4 základní cíle:

- 1) Tržní podíl dřevěných vícepodlažních budov 10% a export výrobků ze dřeva vzroste o 0,5 miliardy EUR.
- 2) Hodnota lesnicko dřevařského exportu dosáhne 13 miliard EUR za rok.
- 3) Obrat v nových produktech bude 1 miliarda EUR za rok.
- 4) Použití domácího dříví bude na úrovni 65-70 mil. m<sup>3</sup>.

Tato iniciativa má ověřit potenciál růstu a tempa rozvoje tak, aby se postupně připravovala potřebná opatření v rámci dlouhodobé strategie.

Finský lesnický a dřevozpracující průmysl v listopadu 2014 vydal koncepci pod názvem „Evolving Forest Industry - prosperous bioeconomy“ která navazuje na strategii finského Ministerstva zemědělství a lesnictví pod názvem Government Report on Forest Policy 2050.



Obr. 27: **Vize a strategické cíle lesnické politiky Finska** (Zdroj: Government Report on Forest Policy 2050, 2014)

Co obsahuje vládní dokument strategie v lesnictví do roku 2050? Vizi, strategické cíle a důležitá opatření.

#### **Strategické cíle:**

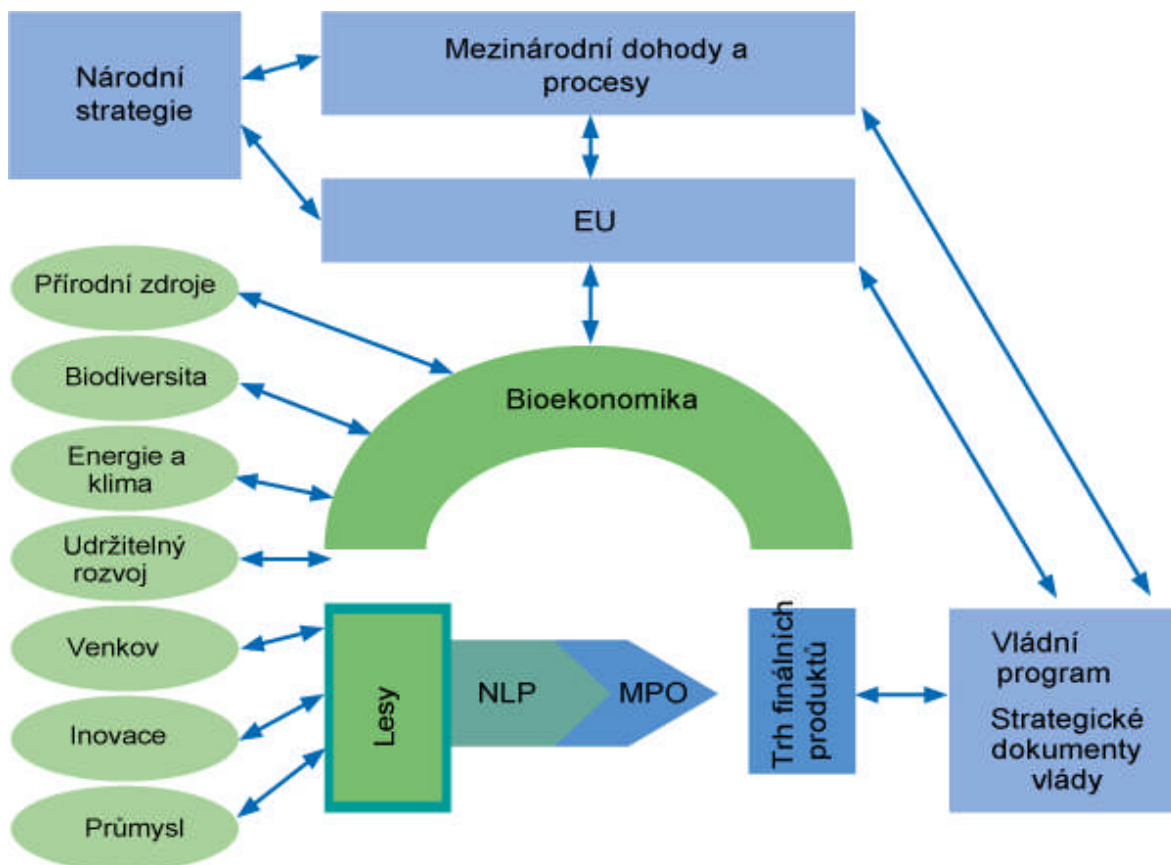
- Finsko je konkurenčně provozní prostředí pro lesnicko-dřevařské podnikání.
- Lesnicko-dřevařské podnikání a aktivity a jejich struktury jsou obnovovány a diversifikovány.
- Lesy jsou v aktivním, udržitelném a diversifikovaném užití.

#### **Nejdůležitější opatření strategie:**

- Vytváříme podmínky pro obnovu firem v oboru a vývoj nových a rostoucích podniků prostřednictvím hospodářské politiky a legislativy.
- Vytváříme podmínky podnikatelského pojetí a aktivní správy lesů, např. rozvíjením taxace a zlepšováním struktury držení a vlastnictví lesa.
- Zabezpečujeme dodávky dříví podle poptávky a zlepšujeme funkce trhu.
- Cílíme výzkum a vývoj ve smyslu veřejných zdrojů na podporu obnovy lesnicko-dřevařského podnikání a aktivit a přechodu na bioekonomiku.
- Zajišťujeme biodiverzitu lesního prostředí, ekosystémové služby a ekologicky a sociálně udržitelné lesnictví.

Je pochopitelné, že ministerstvo nedisponuje kvalifikací a odbornou zkušeností pro detailní stanovení opatření a aktivit v lesnické a dřevařské praxi a neumí posuzovat kvalitu výzkumně vývojových projektů. Má však manažerskou kompetenci vytvářet podmínky pro vytváření

a udržování státní lesnicko-dřevařské politiky. Národní lesnický program je nástrojem státu jak ověřovat a naplňovat specifické oborové cíle. Stejně tak je tomu i ve Finsku a jinak být ani nemůže. Nutná je však kvalita a řízení kvality tvorby tohoto, pro lesnictví a zpracování, důležitého dokumentu.



Finsko vztahy mezi NLP , oborovým a politickým prostředím

Obr. 28: Vztahy mezi Národním lesnickým programem, oborovým a politickým prostředím Finska (Zdroj: Forest Management Associations)

Národní lesnický program je totiž základnou lesnické politiky. A místo schvalování nahodilých koncepcí musí existovat schválený a používaný Národní lesnický program jako hlavní osnova dalších opatření.

Ve Finsku je NLP součástí rozhodnutí vlády. Od prosince roku 2010 jsou jeho závěry základem pro oborovou politiku. NLP je ve Finsku cílen do roku 2020. Organizačně jeho realizaci zajišťuje Národní lesnická rada a její Národní lesnický program je připravován na bázi extenzivní kooperace zájmových skupin. Program je zároveň koordinován s dalšími strategiemi (se strategií udržitelného rozvoje, energetickou a surovinovou politikou).

Jedním z programů, který je aplikován v rámci finského NLP ve vazbě na energetiku je FinFEP (Finnish Forest and Energy Policy). Jedná se o vývoj modelu k určení odhadu trendů v použití

vlákniny, kulatiny a energetického dříví do roku 2050 ve třech alternativních scénářích s jejich dopadem na trh dříví, strukturu porostů a zásobu.

Podobný program schází v ČR a je to vidět na napjatém toku průmyslově zpracovatelného dříví do energetické spotřeby prostého spalování. Přitom podobně jako ve Finsku je jádrem mnoha problémů nevyužitý potenciál porostů v našem případě přestárých a zejména bukových porostů a s tím související budoucí struktura odvětví zpracování a energetického použití. Finsko aktivně reaguje na scénáře vývoje a společně s projektem Cluster Tech II aplikuje znalosti k hledání synergie dřeva, energetiky a chemie. Identifikují víc, než 40 produktových skupin s nárůstem tržeb lesnického klastru o 5,9 miliard EUR a dalšími 11 000 pracovními místy.

Implementace této strategie bude realizována ve spolupráci s několika ministerstvy. Zapojení je koordinováno Ministerstvem zaměstnanosti a ekonomiky. Podporu poskytuje Ministerstvo zemědělství a lesnictví, Ministerstvo vzdělávání a kultury, Úřad vlády, Ministerstvo financí a Ministerstvo životního prostředí.

Faktické znalostní pozadí, které nutí Finsko reagovat na vývoj globálních trendů je však založeno především na zvládnutém procesu vzdělávání a sdílení znalostí. Jedna z revolucí, která probíhá v silně se rozvíjejících ekonomikách světa, je enormní kumulace vědeckých výzkumných informací.

Další kapitolou nutných změn v lesnictví je potenciál robotizace v lesnických operacích. Už dnes existují technologie řízené satelitem, umožňující individuální těžbu a přiblížení kmenů. To však vyžaduje radikální změnu přístupu k celému oboru, aby bylo možné dosáhnout vyšší produktivity a přidané hodnoty umožňující zvýšit výdaje na nutný výzkum a vývoj.

### 3.3.2 Výzkum a vývoj směřující k bioekonomice

V únoru 2013 na výroční konferenci Forest Technology Platform (FTP) byla aktualizovaná vize a cíle inovací v lesnictví a zpracování dříví.

Před sedmi lety lesnicko-dřevařský sektor v Evropě vydal vizi vývoje do roku 2030. S podporou Evropské komise si průmysl zpracování dřeva a hlavní stakeholdeři vytvořili Technologickou platformu pro lesnictví a zpracování dřeva (FTP), která vydala Strategickou výzkumnou agendu (SRA) poskytující průvodce očekáváníí Vizí FTP do roku 2030.

FTP ovládají 4 hlavní evropské organizace:

- CEPI
- CEI-Bios
- CEPF
- EUSTAFOR

V jejím rámci jsou 3 výzkumné organizace EFI, EFPRO a Innova-Wood, které zaštiťují výzkum. Dále už jsou jenom národní podpůrné skupiny a jednotlivé národní organizace Technologické platformy pro lesnictví.

FTP je členem Evropské aliance pro bioekonomii. Podle odhadů této organizace tvoří lesnictví 4 %, zpracování dřeva 15 % a výroba papíru 17 % z celkové hodnoty EU bioekonomiky v hodnotě 1 bilionu EUR.

Více než 100 výzkumných projektů s celkovou hodnotou 500 milionů EUR bylo vytvořeno v období 2007 až 2011. V roce 2014 bylo alokováno celkem 130 mld. EUR.

Sektor nyní revidoval Vizi 2030. Vize nyní podporuje EU Evropa 2020 strategii. Identifikuje čtyři strategická témata pro „velké společenské změny“. Oblasti strategického zaměření jsou:

- lesnicko-dřevařský sektor jako odvětví založené na bioekonomice,
- odpovědné řízení lesních zdrojů,
- vytváření průmyslového vedení a
- naplňování potřeb spotřebitelů.

Vize může být shrnuta do tří výroků:

- Sektor lesnictví a zpracování dřeva je klíčovým hráčem a spouštěčem společnosti založené na biozdrojích.
- Spotřebitelé a správně a udržitelně užívané lesní zdroje jsou základním kamenem vývoje celého sektoru.
- Sektor je rozvíjen novými záměry, které vytvářejí zaměstnanost a obohacují ekonomiku.

Technologická platforma dále aktualizovala své cíle v oblastech:

1. Zvýšení konkurenceschopnosti, kterou umožní klíčové technologie:
  - 1.1. ICT
  - 1.2. Nanotechnologie
  - 1.3. Zlepšené materiály
  - 1.4. Biotechnologie
  - 1.5. Lepší výrobní technologie a procesní postupy
  - 1.6. Podpora inovací v SME
2. Lesnicko-dřevařský sektor a sociální výzvy
  - 2.1. Zdraví, demografické změny
  - 2.2. Potravinová bezpečnost, udržitelné zemědělství, lesnictví a bioekonomika
  - 2.3. Bezpečná, čistá a účinná energetika
  - 2.4. Chytrá, udržitelná a integrovaná doprava
  - 2.5. Klimatické akce, účinnost zdrojů a surovin

## 2.6. Zapojené, inovativní a bezpečné společnosti

Dokument dále zdůrazňuje význam vědy, a to jak základního tak aplikovaného výzkumu, pro další rozvoj oboru. Bez vědeckého výzkumu vlastností základních stavebních jednotek dříví by se obtížně aplikoval technologický rozvoj například v biopalivech na bázi štěpení celulózy, nebo při výrobě pojiv a dalších nových materiálů. To je navíc rozdíl mezi vývojem v ČR a ve vyspělých zemích i mimo Evropu. USA a Kanada jsou ve výzkumu a použití nanocelulózy významně dále, než EU.

Samotná výzkumná a inovační strategie do roku 2020 obsahuje následující témata a okruhy:

1. Lesnicko-dřevařský sektor v biospolečenství
  - 1.1. Výkonnost sektoru v perspektivě globálních změn
  - 1.2. Civilní vnímání sektoru
  - 1.3. Strategie a správné ovládání
2. Odpovědné řízení lesních zdrojů
  - 2.1. Více účelový management lesů
  - 2.2. Lesnická ekologie a ekosystémové služby
  - 2.3. Lepší produkce biomasy
  - 2.4. Bezpečné dodávky dříví, lesnické výkony a distribuce
  - 2.5. Kaskádový užitek, opakované použití a recyklační systémy
3. Vytváření průmyslového vůdcovství
  - 3.1. Zdrojová účinnost ve výrobě
  - 3.2. Obnovitelná energie
  - 3.3. Udržitelné hospodaření s vodou
  - 3.4. Koncepce biorefinery
  - 3.5. Nové obchodní modely a koncepty služeb
4. Naplňování potřeb spotřebitele
  - 4.1. Stavění ze dřeva a se dřevem
  - 4.2. Vnitřní prostředí a nábytek
  - 4.3. Nové bio produkty
  - 4.4. Inteligentní řešení obalů
  - 4.5. Hygienické, diagnostické a zdravotní produkty
  - 4.6. Integrace nových řešení v tištěných produktech

Celá struktura opatření není nic jiného, než vyjádření současných možností a schopností evropských firem a institucí. **Základní výzvou evropského lesnictví je odpověď na otázku, na co potřebujeme 36 % půdy Evropy produkující jenom 3 % HDP v průmyslovém zpracování?** Jsou meze na straně lesů, nebo spíše v systému organizace lesnicko-dřevařského sektoru omezeného v tradičních hodnotových schématech a nedostatečných znalostech kladoucích bariéru vstupu novým směrům rozvoje.

# 4 Programy státní podpory v České republice

Níže jsou uvedeny dotační tituly, jež je možno využít pro podporu lesnictví a dřevařství v ČR. Ne vždy jde o programy, jež jsou na první pohled určeny pro tuto oblast. Po bližším prostudování však dojdeme k poznání, že i když nemá program v názvu „dřevo“, nebo „les“, lze jej přesto využít k vývoji nových technologií a výrobků, ke zvýšení spolupráce praxe s výzkumnými institucemi atp.

## 4.1 Dotace poskytované jednotlivými ministerstvy

### 4.1.1 Ministerstvo životního prostředí

#### 4.1.1.1 Operační program Životní prostředí

Hlavním cílem tohoto programu je ochrana a zajištění kvalitního prostředí pro život obyvatel, podpora efektivního využívání zdrojů, eliminace negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí a zmírňování dopadů změny klimatu. Dále zlepšování kvality vody a snižování rizika povodní, zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech, nakládání s odpady, ochrana a péče o přírodu a krajinu a energetické úspory (MŽP ČR, 2014).

Tento program reaguje na následující tematické cíle EU:

- 1) Snižování energetické náročnosti ekonomiky
- 2) Omezování přírodních rizik, povodní a ekologické zátěže
- 3) Ochrana životního prostředí a využívání přírodního bohatství

Obsahem programu jsou následující prioritní osy:

- Prioritní osa 1: **Zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní**
  - o Součástí jsou opatření pro **přírozené zadržování vody**, opatření k maximalizaci opětovného využití vody a snížení úniků vody, opatření k implementaci rámcové směrnice o vodě, směrnice o standardech kvality vod, prioritních látkách, dusičnanech, o čištění městských odpadních vod a o průmyslových emisích.
- Prioritní osa 2: **Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech**
  - o Snížit emise z lokálního vytápění domácností podílející se na expozici obyvatelstva nadlimitním koncentracím znečišťujících látek, snížit emise stacionárních zdrojů podílejících se na expozici obyvatelstva nadlimitním koncentracím znečišťujících látek, zlepšit systém sledování, hodnocení a předpovídání vývoje kvality ovzduší a souvisejících meteorologických aspektů.
- Prioritní osa 3: **Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika**



- **Prevence vzniku odpadů, zvýšení podílu materiálového a energetického využití odpadů**, rekultivace starých skládek, dokončení inventarizace a odstranění ekologické zátěže, snížení environmentálních rizik a rozvoj systémů jejich řízení.
- Prioritní osa 4: **Ochrana a péče o přírodu a krajinu**
  - Cílem této prioritní osy je zajistit příznivý stav předmětu ochrany národně významných chráněných území, **posílit biodiverzitu, posílit přirozené funkce krajiny a zlepšit kvalitu prostředí v sídlech.**
- Prioritní osa 5: **Energetické úspory**
  - Cílem je snížit energetickou náročnost veřejných budov a **zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie**, dosáhnout **vysokého energetického standardu nových veřejných budov.**
- Prioritní osa 6: **Technická pomoc**

## 4.1.2 Ministerstvo průmyslu a obchodu

### 4.1.2.1 Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020

Tento operační program stojí na následujících vzájemně se doplňujících prioritách (MPO ČR, 2015):

- 1) Zvýšení počtu podniků s potenciálem posunout technologickou hranici ve svém oboru, přičemž důraz bude kladen na **rozvoj podnikových výzkumných, vývojových a inovačních kapacit a jejich propojení s okolním prostředím;**
- 2) Rozvoj podnikání podporou projektů inovací nižších řádů, tzn. modernizačních a rozvojových projektů zaměřených zejména na podporu realizace nových podnikatelských záměrů, včetně rozvoje služeb vedoucích ke **zvýšení konkurenční výhody jednotlivých podniků v mezinárodním prostředí;**
- 3) **Posun k energeticky účinnému, nízkouhlíkovému hospodářství spočívající především ve zvyšování energetické účinnosti podnikatelského sektoru, využívání obnovitelných zdrojů energie, modernizaci energetické infrastruktury a zavádění nových technologií v oblasti nakládání energií a druhotných surovin;**
- 4) Uspornění rozvoje podnikání, služeb a přístupu ke službám státu prostřednictvím vysokorychlostního přístupu k internetu a širší nabídkou služeb informačních a komunikačních technologií („ICT“), neboť konkurenceschopnost informační společnosti je založena právě na efektivním využívání moderních služeb ICT.

Tyto priority OP PIK jsou reflexí čtyř ze sedmi stěžejních iniciativ EU 2020:

- 1) „Inovace v Unii“ spočívající ve zlepšení rámcových podmínek a přístupu k financování výzkumu a inovací;

- 2) „Průmyslová politika pro éru globalizace“ orientující se na zlepšení podnikatelského prostředí, zejména pro MSP;
- 3) „Evropa méně náročná na zdroje“ podporující přechod na nízkouhlíkovou ekonomiku;
- 4) „Digitální agenda pro Evropu“ zaměřující se na urychlení rozvoje vysokorychlostního internetu a využití jednotného digitálního trhu domácnostmi a podniky

Obsahem programu jsou následující prioritní osy:

- Prioritní osa 1: **Rozvoj výzkumu a vývoje pro inovace**
  - o **Podpora podnikových investic do výzkumu a inovací a vytváření vazeb a součinnosti mezi podniky, středisky výzkumu a vývoje a odvětvím vysokoškolského vzdělávání, zejména podpora investic v oblasti vývoje produktů a služeb, přenosu technologií, sociálních inovací, ekologických inovací, aplikací veřejných služeb, stimulace poptávky, vytváření sítí, klastrů a otevřených inovací** prostřednictvím inteligentní specializace a podpora technického a aplikovaného výzkumu, pilotních linek, opatření k včasnému ověřování produktů, schopností vespělé výroby a prvovýroby, zejména v oblasti klíčových technologií a šíření technologií pro všeobecné použití
- Prioritní osa 2: **Rozvoj podnikání a konkurenceschopnosti malých a středních firem**
  - o Hlavním cílem bude růst konkurenceschopnosti segmentu MSP prostřednictvím **zvýšení počtu nových podnikatelských subjektů a nových podnikatelských záměrů zejména inovačního charakteru s vysokým potenciálem růstu, ale i na nižších hodnotových řetězcích, a podnikatelů ve službách s přínosem pro zaměstnanost.**
- Prioritní osa 3: **Účinné nakládání energií, rozvoj energetické infrastruktury a obnovitelných zdrojů energie, podpora zavádění nových technologií v oblasti nakládání energií a druhotných surovin**
  - o Hlavním cílem je podpora udržitelnosti české ekonomiky prostřednictvím **využívání OZE** s největší efektivitou a bez negativního vlivu na elektrizační soustavu. **Snížení energetické náročnosti podnikatelského sektoru.** Minimalizace úzkých profilů a integrace decentralizovaných zdrojů energie. S tím souvisí zavedení inteligentních technologických prvků, které budou řešit nepříznivé jevy nepredikovatelných výrobních zdrojů, zejména OZE. Podpora **zavádění nových technologií v oblasti nakládání energií a druhotných surovin, využití kombinované výroby elektřiny a tepla.** Modernizace energetické infrastruktury.
- Prioritní osa 4: **Rozvoj vysokorychlostních přístupových sítí k internetu a informačních a komunikačních technologií**
- Prioritní osa 5: **Technická pomoc**

## 4.1.3 Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

### 4.1.3.1 Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

Program pro posílení kapacit pro výzkum, rozvoj vysokých škol a lidských zdrojů pro výzkum a vývoj a rovný přístup ke kvalitnímu předškolnímu, primárnímu a sekundárnímu vzdělávání (MŠMT ČR, 2015). Obsahem programu jsou následující prioritní osy:

- Prioritní osa 1: **Posilování kapacit pro kvalitní výzkum**
  - o Cílem je prostřednictvím posílení předpokladů pro excelentní výzkum **zvýšit počet výzkumných týmů, které dosáhnou mezinárodní kvality** z hlediska originality výzkumu a praktických dopadů výzkumu. Podpořeny budou výzkumné týmy a jimi využívané infrastruktury s kvalitativními předpoklady pro **dosažení výzkumné excelence (např. publikace, aplikované výsledky, účasti v mezinárodních projektech)**.
- Prioritní osa 2: **Rozvoj vysokých škol a lidských zdrojů pro výzkum a vývoj**
  - o Zvýšení kvality vzdělávání na vysokých školách a jeho **relevance pro potřeby trhu práce**. Výuka dle moderních výukových trendů a **posilování spolupráce s praxí**. Zkvalitnění podmínek pro celoživotní vzdělávání na vysokých školách.
- Prioritní osa 3: **Rovný přístup ke kvalitnímu předškolnímu, primárnímu a sekundárnímu vzdělávání**
- Prioritní osa 4: **Technická pomoc**

## 4.1.4 Ministerstvo pro místní rozvoj

### 4.1.4.1 Integrovaný regionální operační program

Vnitřní strategie IROP je založená na zvyšování regionální konkurenceschopnosti, která nastane stimulací tří hlavních faktorů jejího rozvoje, kterými jsou infrastruktura, lidé, instituce (infrastructure, inhabitants, institutions – 3i) (MMR ČR, 2015).

Tento program se zaměřuje na níže uvedené tematické cíle EU:

- 1) Rozvoj využívání informačních a komunikačních technologií
- 2) Snižování energetické náročnosti ekonomiky
- 3) Omezování přírodních rizik, povodní a ekologické zátěže
- 4) Ochrana životního prostředí a využívání přírodního bohatství
- 5) Modernizace dopravní infrastruktury a ekologická doprava
- 6) Fungující sociální systém a boj proti chudobě
- 7) Zkvalitnění systému vzdělávání
- 8) Kvalitní, efektivní a transparentní veřejná správa a instituce

Program je realizován v rámci prioritních os:

- Prioritní osa 1: **Konkurenceschopné, dostupné a bezpečné regiony**

- Prioritní osa cílí na zvýšení konkurenceschopnosti regionů (faktor konkurenceschopnosti „infrastruktura“), dosahované zlepšením dostupnosti center ekonomického rozvoje a propojením hlavních dopravních os, zkvalitněním infrastruktury, rozvojem alternativních a šetrných dopravních systémů a zvýšením bezpečnosti regionů při akcentu udržitelného rozvoje.
- **Prioritní osa 2: Zkvalitnění veřejných služeb a podmínek života pro obyvatele regionů**
  - Obsahem je odstraňování sociálních disparit a zajištění lepšího přístupu k veřejným službám ve městech i na venkově (faktor konkurenceschopnosti „lidé“). S cílem podpory rozvoje lidských zdrojů v regionech a jejich uplatnění na trhu práce rozvíjí IROP podmínky pro zvyšování vzdělanosti obyvatel a reaguje na potřebu sladění vzdělávání a potřeb regionálních trhů práce prostřednictvím opatření směřujících k podpoře kvalifikované a územně diferencované pracovní síly. **Součástí je také snížení energetické náročnosti v sektoru bydlení.**
- **Prioritní osa 3: Dobrá správa území a zefektivnění veřejných institucí**
  - Strategický význam má posílení a modernizace institucionální a administrativní kapacity veřejné správy (faktor konkurenceschopnosti „instituce“). Interakce mezi ní, obyvateli, neziskovým a podnikatelským sektorem, stejně jako zavádění inovativních řešení při jejím provádění vytváří podmínky a představuje předpoklad pro inteligentní růst a zvýšení konkurenceschopnosti na místní, regionální a národní úrovni.
- **Prioritní osa 4: Komunitně vedený místní rozvoj**
  - Prioritní osa navazuje na všechny tři předchozí za použití metod komunitně vedeného místního rozvoje. Smyslem je vytváření a rozvoj místních partnerství a místních rozvojových strategií na principu decentralizovaných aktivit, vedených zdola nahoru.
- **Prioritní osa 5: Technická pomoc**

## 4.1.5 Ministerstvo zemědělství

### 4.1.5.1 Program rozvoje venkova

Hlavním cílem programu je obnova, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství prostřednictvím zejména agroenvironmentálních opatření, dále investice pro konkurenceschopnost a inovace zemědělských podniků, podpora vstupu mladých lidí do zemědělství nebo krajinná infrastruktura. Podporován je komunitně vedený místní rozvoj, což přispívá k lepšímu zacílení podpory na místní potřeby daného venkovského území a rozvoji spolupráce aktérů na místní úrovni (MZ ČR, 2015).

Program je zaměřen na níže uvedené tematické cíle EU:

- 1) Investice do výzkumu, vývoje a inovací pro praxi
- 2) Podpora malých a středních podniků

- 3) Snižování energetické náročnosti ekonomiky
- 4) Omezování přírodních rizik, povodní a ekologické zátěže
- 5) Ochrana životního prostředí a využívání přírodního bohatství
- 6) Zvyšování zaměstnanosti a kvalitní pracovní síla
- 7) Fungující sociální systém a boj proti chudobě
- 8) Zkvalitnění systému vzdělávání

Podporovány jsou následující oblasti:

- Priorita 1: **Podpora předávání poznatků a inovací v zemědělství, lesnictví a ve venkovských oblastech**
  - o Cílem je **podpořit vzdělávání, školení a informování zemědělců, vlastníků lesů, osob hospodařících v lesích** a osob pracujících pro jiné hospodářské subjekty, jež jsou malými nebo středními podniky působícími ve venkovských oblastech. Cílem implementace opatření je **zlepšení kvalifikace, zvýšení dostupnosti základních odborných informací a rozšíření inovativních postupů v praxi. Podpora různých forem spolupráce v oblasti zemědělství, lesnictví a v potravinovém řetězci**, jednak zapojením PRV do struktury Evropského inovačního partnerství.
- Priorita 2: **Zvýšení životaschopnosti zemědělských podniků a konkurenceschopnosti všech druhů zemědělské činnosti ve všech regionech a podpora inovativních zemědělských technologií a udržitelného obhospodařování lesů**
  - o Podpora **investic v zemědělských podnicích** - důraz bude kladen na investice **směřující k efektivnější výrobě, resp. zvýšení výkonu zemědělských podniků formou investic do technologií, strojů a staveb**. Podpora investic do infrastruktury související s rozvojem, modernizací nebo přizpůsobením se zemědělství a lesnictví (Pozemkové úpravy) s cílem **zpřístupnění a scelení pozemků**, obnovy vlastnických a nájemných vztahů k půdě, ale i **zlepšení ochrany půdy z hlediska eroze, zlepšení akumulace vod v krajině a zvýšení ekologické stability krajiny**. Prioritní osa podpoří konkurenceschopnost podniků zejména zaváděním nových výrobků a postupů do praxe, dále také různými **formami spolupráce hospodařících subjektů, např. za účelem společného pořízení investic nebo obhospodařování menších lesních majetků**.
- Priorita 3: **Podpora organizace potravinového řetězce, včetně zpracovávání zemědělských produktů a jejich uvádění na trh, dobrých životních podmínek zvířat a řízení rizik v zemědělství**
  - o Podpora investic, které se týkají zpracování / uvádění na trh a/nebo vývoje zemědělských produktů za účelem zvýšení přidané hodnoty zemědělské produkce a jejího uvádění na trh, a to na úrovni zemědělského či zpracovatelského podniku. Postupné opouštění modelu prodeje prosté suroviny a nahrazení jej zvyšováním

přidané hodnoty produkce je jedním z předpokladů pro posilování konkurenceschopnosti podniku i celého odvětví.

- Priorita 4: **Obnova, zachování a zlepšení ekosystémů souvisejících se zemědělstvím a lesnictvím**
  - o **Podpora způsobů hospodaření majících pozitivní dopad na biodiverzitu a životní prostředí**, podpora udržitelného hospodaření. Program pomůže udržet hospodaření v nejcennějších lokalitách kompenzacemi za omezení intenzivních technologií (hnojení), která se na lokality vztahují. Posílení biodiverzity **podporou zachování lesů s významným podílem listnatých dřevin, jedle a pařezin**, a to především v ekologicky hodnotných oblastech.
- Priorita 5: **Podpora účinného využívání zdrojů a podpora přechodu na nízkouhlíkovou ekonomiku v odvětvích zemědělství, potravinářství a lesnictví, která je odolná vůči klimatu**
  - o Podpora horizontální a vertikální spolupráce mezi subjekty v dodavatelském řetězci v rámci udržitelného zajišťování biomasy pro použití v procesech výroby potravin a energie a průmyslových procesech, podpora výstavby bioplynových stanic. **Podpora zalesňování a zakládání lesů umožní zmírnit dopady klimatických změn**, především sekvestrací uhlíku, vhodným zacílením dojde **i k minimalizaci erozních vlivů, udržení či zvýšení biodiverzity, zvýšení retence vody v krajině a zlepšení malého vodního cyklu.**
- Priorita 6: **Podpora sociálního začleňování, snižování chudoby a hospodářského rozvoje ve venkovských oblastech**
  - o Podpora investic na založení nebo **rozvoj nezemědělských činností** se zaměřuje na posílení diverzifikace zemědělských podniků do jiných druhů aktivit s cílem získat další zdroje příjmů z podnikání a rozdělit podnikatelské riziko plynoucí ze zemědělské výroby do dalších oblastí.

## 4.2 Finanční podpory v oblasti lesního hospodářství v ČR

Níže jsou uvedeny možnosti podpory, jež jsou v České republice k dispozici a přímo se vážou k oblasti lesního hospodářství.

Tato podpora je poskytována prostřednictvím různých institucí a různou formou a lze ji rozdělit do následujících oblastí:

- 1) Finanční příspěvky na hospodaření v lesích poskytované ze státního rozpočtu
- 2) Finanční příspěvky na vybrané myslivecké činnosti
- 3) Finanční příspěvky na hospodaření v lesích poskytované jednotlivými kraji
- 4) Úhrady nákladů podle lesního zákona

- 5) Služby vlastníkům lesů
- 6) Národní program ochrany a reprodukce genofondu lesních dřevin na období 2014-2018
- 7) Program rozvoje venkova ČR na období 2014-2020
- 8) Program rozvoje venkova ČR na období 2007-2013 (dobíhající dotace)
- 9) Horizontální plán rozvoje venkova pro ČR 2004-2006 (dobíhající dotace)
- 10) Programy Podpůrného a garančního rolnického a lesnického fondu, a.s

Níže jsou popsány aktuální programy týkající se lesního hospodářství.

#### 4.2.1 Finanční příspěvky na hospodaření v lesích poskytované ze státního rozpočtu

Příspěvky poskytují instituce:

- Ministerstvo životního prostředí,
- Ministerstvo obrany,
- Ministerstvo zemědělství

a je poskytována formou následujících finančních příspěvků:

- Finanční příspěvek na ekologické a k přírodě šetrné technologie při hospodaření v lese;
- Finanční příspěvek na obnovu, zajištění a výchovu lesních porostů do 40 let věku;
- Finanční příspěvek na zvyšování podílu melioračních a zpevňujících dřevin (= MZD);
- Finanční příspěvek na opatření k obnově lesů poškozených imisemi a lesů chřadnoucích vinou antropogenních vlivů;
- Finanční příspěvek na podporu sdružování vlastníků lesů a podporu hospodaření ve sdružených lesích vlastníků malých výměř;
- Finanční příspěvek na vyhotovení lesních hospodářských plánů (= LHP) za podmínky poskytnutí dat LHP v digitální formě pro potřeby státní správy lesů.

#### 4.2.2 Finanční příspěvky na hospodaření v lesích poskytované jednotlivými kraji

Předmět příspěvku a jeho sazba, definice žadatele a další náležitosti se řídí pravidly jednotlivých krajů, které jsou také poskytovateli podpory.

#### 4.2.3 Úhrady nákladů podle lesního zákona

Je o úhrady nákladů podle jednotlivých ustanovení lesního zákona:

- částečná úhrada nákladů na výsadbu minimálního podílu melioračních a zpevňujících dřevin;
- úhrada nákladů na zpracování lesních hospodářských osnov;
- úhrada nákladů na opatření meliorací a hrazení bystřin v lesích prováděná z rozhodnutí orgánu státní správy lesů ve veřejném zájmu;
- úhrada nákladů na činnost odborného lesního hospodáře v případech, kdy jeho činnost hradí stát.

Další akceptované úhrady, které nebyly v minulosti poskytovány, jsou:

- náhrada újmy vzniklé v důsledku omezení hospodaření v lese;
- náhrada za poškozování lesa;
- náhrada za užívání pozemků k lesní dopravě;
- náhrada majetkové újmy vzniklé v důsledku omezeného výnosu nebo jiného užítku z dotčeného pozemku při přípravě, budování a údržbě zařízení meliorací a hrazení bystřin v lesích;
- náhrada zvýšených nákladů za opatření uložená ve smyslu hospodaření v lesích ochranných a zvláštního určení;
- náhrada škody osobě, která poskytla pomoc lesní strážní.

#### 4.2.4 Služby vlastníkům lesů

Služby poskytuje Ministerstvo obrany (ve vojenských lesích), Ministerstvo životního prostředí (v lesích na území národních parků a jejich ochranných pásem) či Ministerstvo zemědělství (v ostatních lesích) a mohou být poskytnuty zejména zajištěním:

- velkoplošné ochrany lesů proti hmyzím škůdcům;
- velkoplošné chemické meliorace a hnojení lesů;
- protipožární prevence a ochrany lesů před požáry (letecká hasičská služba);
- hubení komárů na pozemcích určených k plnění funkcí lesa v místech, kde orgány hygienické služby potvrdí jejich hrozící kalamitní výskyt;
- monitoringu a prognózování výskytu a vývoje škodlivých činitelů (lesní ochranná služba);
- poradenské činnosti a zvyšování odborné úrovně vlastníků lesů a odborných lesních hospodářů.

#### 4.2.5 Národní program ochrany a reprodukce genofondu lesních dřevin na období 2014–2018

Podpory jsou poskytovány v následujících oblastech:



- podpora existence a obhospodařování genových základů lesních dřevin uvedených ve vyhlášce zařazených do Národního programu;
- podpora uznaných zdrojů selektovaného reprodukčního materiálu lesních dřevin uvedených ve vyhlášce, zařazených do Národního programu;
- podpora existence a obhospodařování uznaných zdrojů kvalifikovaného reprodukčního materiálu lesních dřevin uvedených ve vyhlášce.

#### 4.2.6 Program rozvoje venkova ČR na období 2014-2020

Program rozvoje venkova ČR na období 2014-2020 obsahuje následující lesnické operace:

- lesnická infrastruktura,
- zalesňování a zakládání lesů,
- zavádění preventivních opatření v lesích,
- obnova lesních porostů po kalamitách,
- odstraňování škod způsobených povodněmi,
- investice do ochrany melioračních a zpevňujících dřevin – nové opatření pro podporu hromadné ochrany melioračních a zpevňujících dřevin,
- neproduktivní investice v lesích,
- přeměna porostů náhradních dřevin – nové opatření pro urychlení obnovy poškozených lesních porostů s vyšším než 40% zastoupením vyjmenovaných druhů náhradních dřevin,
- technika a technologie pro lesní hospodářství,
- technické vybavení dřevozpracujících provozoven,
- zachování porostního typu hospodářského souboru,
- ochrana a reprodukce genofondu lesních dřevin – nové plošné opatření pro podporu uznaných zdrojů selektovaného reprodukčního materiálu, zařazených do Národního programu ochrany a reprodukce genofondu lesních dřevin na období 2014-2018.

#### 4.2.7 Programy Podpůrného a garančního rolnického a lesnického fondu, a.s.

Předmětem činnosti PGRLF je podpora zemědělství, lesního a vodního hospodářství i navazujících zpracovatelských odvětví formou dotace části úroků z podnikatelských úvěrů, zajištění investičních úvěrů či finanční podpory pojištění produkce.

V současné době zahrnuje nabídka podpůrných programů PGRLF patnáct programů určených pro zemědělské prvovýrobce, zpracovatele zemědělské produkce a podnikatele v oblasti zpracování dřeva a lesního hospodářství. Vedle primárních podpor ve formě subvence části úroků z komerčních úvěrů je dnes poskytována přímá podpora pojištění či nákupu zemědělské půdy, podpora ve formě úvěrů poskytnutých PGRLF a podpora ve formě zajištění úvěrů.

Významnou roli PGRLF plní prostřednictvím podpor pojištění hospodářských zvířat a plodin, pojištění produkce škoek s produkcí sadebního materiálu lesních dřevin a pojištění lesních porostů.

Hlavní oblasti podpory pro oblast lesnictví a zpracování dřeva jsou:

- Program **PODPORA NÁKUPU TECHNIKY PRO HOSPODAŘENÍ V LESÍCH**
  - o Dotace formou části úroků z úvěru na pořízení investic:
    - speciální lesní kolové traktory, univerzální kolové traktory s lesnickou nástavbou, malotraktory s prvky lesnické nástavby, harvestory či harwardery pro výchovnou těžbu, vyvážecí traktory, železné koně, přívěsy pro vyvážení dříví (s hydraulickou rukou), lanovky a lanové systémy, navijáky, štěpkovače a drtiče, shrnovače klestu, rýhovací zalesňovací stroje, štípací a kraticí stroje, nakladače a rampovače, zařízení na údržbu lesních cest
- Program **PODPORA NÁKUPU TECHNIKY A TECHNOLOGIÍ PRO DŘEVOZPRACUJÍCÍ PROVOZOVNY**
  - o Dotace formou části úroků z úvěru na pořízení investic:
    - zařízení manipulačních skladů, vybavení pilnic, technika a technologie pro paření a impregnování masivního dřeva, sušení řeziva, výrobu dých, výrobu pevných obkladových materiálů na bázi papíru (laminátové desky, filmy), výrobu překližek a vrstveného dřeva, výrobu třískových, vláknitých a OSB desek, výrobu palivového dřeva a zpracování zbytkové dřevní biomasy (pelety, lisované brikety).
- Program **PODPORA ŠKOLKAŘSKÝCH PROVOZOVEN NA POZEMCÍCH URČENÝCH K PLNĚNÍ FUNKCÍ LESA**
  - o Dotace formou části úroků z úvěru na pořízení investic:
    - stroje na přípravu půdy a péči o půdu ve školkách (včetně traktorů), stroje a zařízení pro školkařskou výrobu prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu, závlahové systémy, dočasná úložiště vyzvednutého sadebního materiálu.
- Program **POJIŠTĚNÍ LESNÍCH POROSTŮ**
  - o Dotace formou úhrady části nákladů prokazatelně vynaložených na platbu pojistného na pojištění lesních porostů.
- Program **POSKYTOVÁNÍ FINANČNÍ PODPORY POJIŠTĚNÍ PRODUKCE ŠKOLEK S PRODUKČÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU LESNÍCH DŘEVIN**
  - o Dotace formou úhrady části nákladů prokazatelně vynaložených na platbu pojistného na pojištění sadebního materiálu lesních dřevin proti nepředvídatelným škodám způsobeným povětrnostními podmínkami.
- Program **ZAJIŠTĚNÍ ÚVĚRŮ**

- Dotace formou ručení PGRLF za investiční úvěry poskytnuté podnikatelům v oblasti lesního hospodářství či zpracování dřeva.
- Program **INVESTIČNÍ ÚVĚRY**
  - Dotace formou poskytnutí úročeného úvěru na pořízení investičního majetku souvisejícího se zemědělskou prvovýrobou, se zpracováním zemědělských produktů, s lesním hospodářstvím nebo se zpracováním dřeva.
- Program **PROVOZNÍ ÚVĚRY**
  - Dotace formou poskytnutí úročeného na provozní financování zemědělských prvovýrobců, zpracovatelů zemědělských produktů a podnikatelů v lesním hospodářství či zpracování dřeva.

# 5 Doporučení pro zvýšení spotřeby dříví vyrobeného v ČR

Zvýšení spotřeby tuzemského dřeva v ČR je možno dosáhnout mnoha různými cestami. Na základě analýz provedených v 1. a 2. výstupu této práce a dle vytipovaných témat rozpracovaných v tomto 3. výstupu jsou níže uvedeny hlavní oblasti, které je možné doporučit jako nejpodstatnější oblasti zájmu při prosazování výše uvedeného cíle.

- 1) Orientace na odvětví s vyšší přidanou hodnotou
- 2) Propagace dřeva mezi širokou veřejností, budování vztahu k regionální surovině
- 3) Propagace dřeva coby materiálu vhodného pro stavby
- 4) Program hospodářského rozvoje v budoucnosti, bioekonomika
- 5) Odstraňování bariér a podpora zpracování dříví vytěženého v ČR

## 5.1 Orientace na odvětví s vyšší přidanou hodnotou

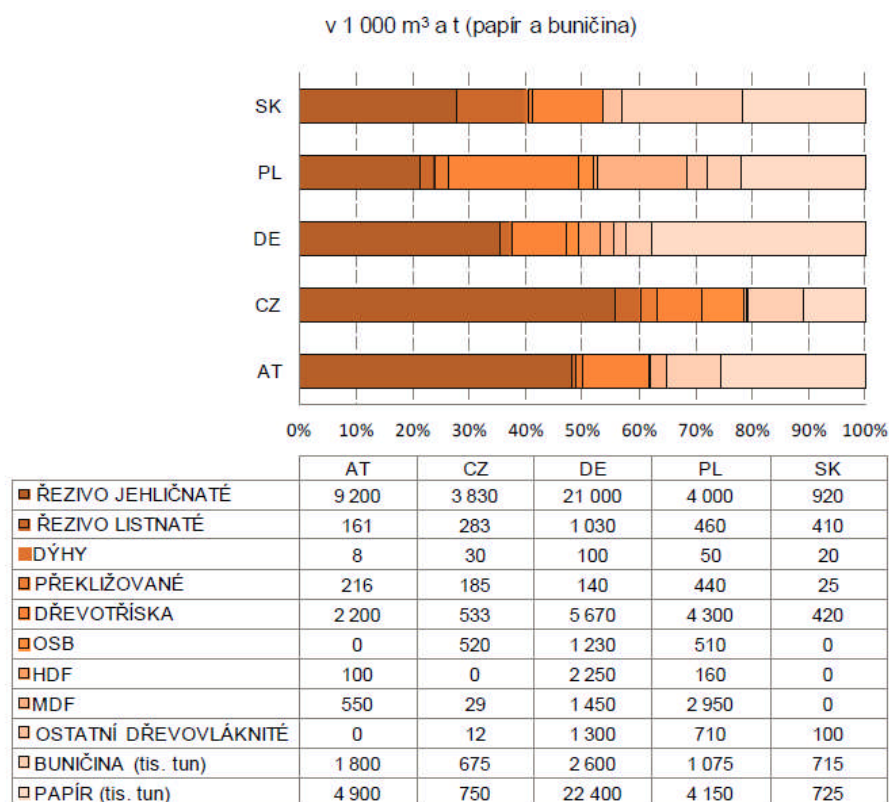
Produkcí lesa a jejím následným zpracováním vzniká množství různorodých surovin, materiálů a polotovarů. Užití každého tohoto materiálu je odlišné a jejich cena je dána kombinací vždy více různých faktorů, které můžeme přiřadit do jednoho ze dvou základních vlivů:

- vliv na cenu ze strany poptávky,
- vliv na cenu ze strany nabídky (nákladovost).

Ze strany poptávky je cena jakékoli produkce finálně určována cenou na trhu. Je to průměrná, ale také nejvyšší cena, za jakou lze danou produkci (materiál, surovinu) úspěšně prodat. Aby bylo dosaženo zisku, veškeré náklady na produkci suroviny tedy musí být nižší, než je tato prodejní cena.

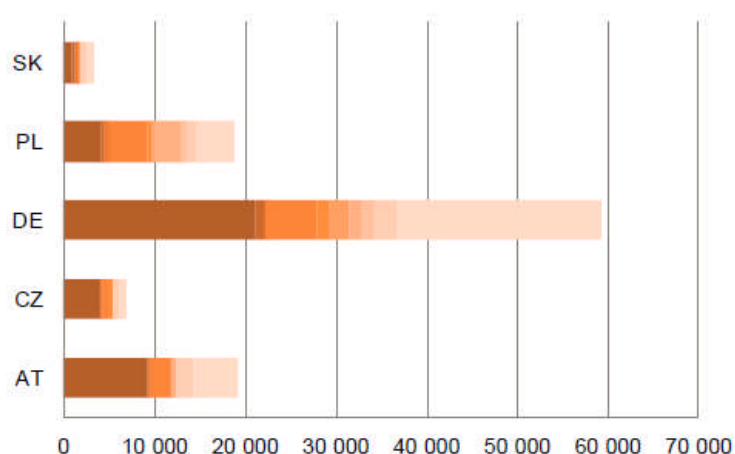
Ze strany nabídky ovlivňuje cenu finální produkce cena základní suroviny a množství a úroveň technologických operací, jež je nutno na produkci vynaložit. Čím vyšší je technologická náročnost, tím více vzrůstají jak náklady výrobce, tak i vnímání hodnoty produkce v očích odběratele a je tedy možno požadovat vyšší cenu.

V 1. dílčím výstupu (kapitola STRUKTURA VLASTNÍCH ZDROJŮ A VÝROBY, podkapitola Výroba) byl uveden graf rozložení výroby jednotlivých produktů ze dřeva ve sledovaných státech (viz Obr. 29). Čím níže jdeme v tabulce směrem od řeziva k papíru, tím více stoupá množství a obtížnost technologických operací nutných k výrobě daného materiálu a tedy i přidaná hodnota. Jak vidíme z grafu procentuálního vyjádření produkce, Česká republika se zaměřuje zejména na řezivo, tj. produkt s nejmenší přidanou hodnotou. Rakousko s obdobně vysokým poměrem výroby řeziva tento fakt dorovná vysokým podílem produkce papíru (tj. materiálu s vysokou přidanou hodnotou).



Obr. 29: **Procentuální a absolutní rozložení výroby jednotlivých produktů ze dřeva ve sledovaných státech** (Zdroj: 1. dílčí výstup)

Při pohledu na produkovanou hodnotu jednotlivými státy vidíme, že v mnoha ohledech s ČR srovnatelné Rakousko dosahuje více než dvojnásobné vyprodukované hodnoty, a to např. i z řeziva.



Obr. 30: **Rozložení výroby jednotlivých produktů ze dřeva u sledovaných zemí, hodnotové vyjádření (tis. EUR)** (Zdroj: 1. dílčí výstup)

Na základě těchto údajů lze doporučit vyšší zaměření České republiky na dřevařskou produkci s vyšší přidanou hodnotou. Tento krok si samozřejmě žádá dostatečné technologické zázemí

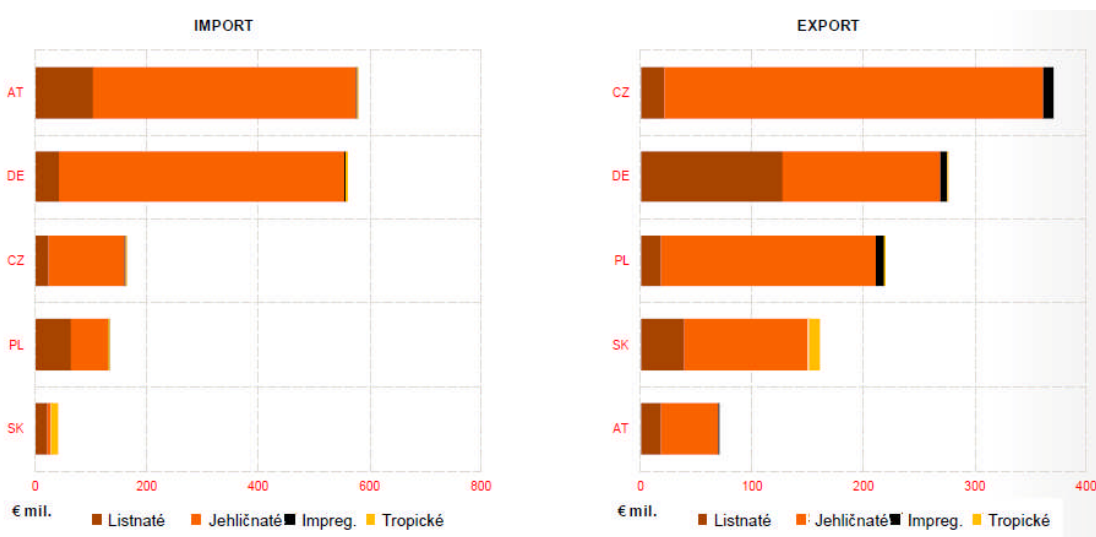
podporované výzkumem a vývojem v daných institucích v úzkém propojení s praxí (jako například ve Finsku či Rakousku, viz příslušné kapitoly tohoto dokumentu).

Jak je uvedeno v kapitole Bioekonomika a kaskádové využití dříví výše v tomto dokumentu, například Finsko v roce 1960 produkovalo 7,7 mil. m<sup>3</sup> řeziva a něco přes 2 miliony tun buničiny a papíru. Integrační vlna transformace odvětví musela přechodně snížit produkci řeziva na 4,5 mil. m<sup>3</sup> v roce 1975, aby pak strmě stoupala až do roku 2007, kdy vyvrcholila objemem přes 13,8 mil. m<sup>3</sup>. Restrukturalizace však přinesla zásadní průlom v produkci buničiny a papíru a tím přinesla Finsku významnou přidanou hodnotu.

## 5.2 Propagace dřeva mezi širokou veřejností, budování vztahu k regionální surovině

Jak vyplývá z analýzy 1. dílčího výstupu, kapitola ANALÝZA ZAHRANIČNÍHO OBCHODU, Česká republika je ze sledovaných zemí hodnotově největším exportérem (viz Obr. 31). ČR exportuje dokonce dříví ve větší hodnotě, než surovinově značně bohatší státy Německo a Polsko.

Tento trend lze označit za negativní zejména z pohledu transferu přidané hodnoty. Při exportu surového materiálu – kulatiny je tak vyvážen produkt s nejnižší přidanou hodnotou. Tj. odběratelé platí v podstatě pouze za hodnotu suroviny. Pokud by po vytěžení následovalo zpracování, v optimálním případě zpracování unikátní technologií na vysoké úrovni, nese v sobě výsledný produkt vysokou přidanou hodnotu tohoto zpracování a při prodeji do zahraničí platí odběratel nejen za materiál, ale i za know-how, práci a veškerou přidanou hodnotu, která byla do výrobku včleněna.



Obr. 31: Hodnota exportu a importu dříví sledovaných zemí (Zdroj: 1. dílčí výstup)

Země, která provádí na materiálu technologické operace, využívá pracovní sílu, kterou jí následně „platí“ odběratel. Z grafu je patrné, že v této oblasti uvědomělejší Rakousko vyváží surovou

kulatinu v minimální možné míře. Tato země si uvědomuje fakt, že vývoz základní suroviny je ze všech možností nejméně výhodný a prosazuje využití místního dřeva a vývoz výrobků s vyšší přidanou hodnotou.

Funguje zde mnoho organizací, klastrů a sdružení, které propagují dřevo jako materiál pro užití ve všech možných oblastech. Nejvýznamnější organizací je proHolz, která kromě celostátní iniciativy funguje také prostřednictvím regionálních institucí v jednotlivých spolkových zemích. Tyto pobočky dobře znají místní poměry a jsou schopny efektivněji reagovat na místní dění a lépe zacílit své marketingové aktivity. Základním principem, jež akcentují všechny instituce působící v oblasti propagace dřeva, je užití místní suroviny v daném regionu. Výrobky s nízkou přidanou hodnotou tak cestují minimálně a pro vývoz jsou určeny až produkty po složitější technologické úpravě.

## 5.3 Propagace dřeva jako materiálu vhodného pro stavby

Podíl dřevostaveb - rodinných domů se v České republice od roku 1997 zvýšil z původních 1,4 % na současných 13,4 %, tedy o celých 13 procentních bodů za téměř 20 let. Byť to lze pokládat za nemalý úspěch, je jistě kam dále pokračovat. Sousední Rakousko dosáhlo podílu 33 %, Švédsko dokonce 90 % (viz Tab. 2 v kapitole 2 Dřevo jako materiál udržitelného rozvoje tohoto dokumentu). Ačkoliv není současný podíl dřevostaveb na trhu rodinných domů v ČR vysoký, tempo růstu se v posledních letech značně zpomalilo a bez větší marketingové akce s dosahem na širokou oblast spotřebitelů nelze předpokládat, že se tento trend v nejbližší době zásadním způsobem změní.

Oblastí s velkým potenciálem a zároveň oblastí, v níž má ČR prozatím značné rezervy, je užití dřevěného konstrukčního systému pro budovy většího rozsahu – administrativní a bytové domy, nákupní centra, sportoviště a další. Mezi hlavní příčiny tohoto stavu lze zařadit zejména dva faktory: nedostatek zkušených realizačních firem a legislativní překážky.

Hlavní legislativní překážkou jsou požadavky požárních norem (zejména ČSN 73 0802, 73 0831, 73 0833, 73 0834, 73 0835 Požární bezpečnost staveb – pro různé druhy budov) (Stavebnictví speciál, 2016):

- maximální možná výška dřevostavby v ČR je nyní 12 m (zvýšeno z 9 m), většina zemí západní Evropy nemá omezení výšky, výška je implicitně omezena požadavkem na dobu požární odolnosti stavby;
- omezující požadavky na odstupové vzdálenosti, které jsou vyšší, než ukazuje zkušenost včetně provedených zkoušek;
- problematické třídění konstrukčních částí na tři typy – DP1, DP2 a DP3 podle jejich hořlavosti, respektive podle toho, jestli zvyšují intenzitu požáru v jeho průběhu.

V některých případech je výklad normy nejasný, v zemích západní Evropy toto třídění není používáno vůbec.

Například ve Velké Británii je možno stavět dřevostavby až do výšky 18 m, ve Švýcarsku dokonce do 30 m. Podíl dřevostaveb na bytové výstavbě například ve Skotsku činí dokonce cca 75 %, bez ohledu na nízkou lesnatost (Stavebnictví speciál, 2016).

Pro zvýšení využívání dřevostaveb mluví mnoho faktorů. Jsou jimi například (dle použitého stavebního systému):

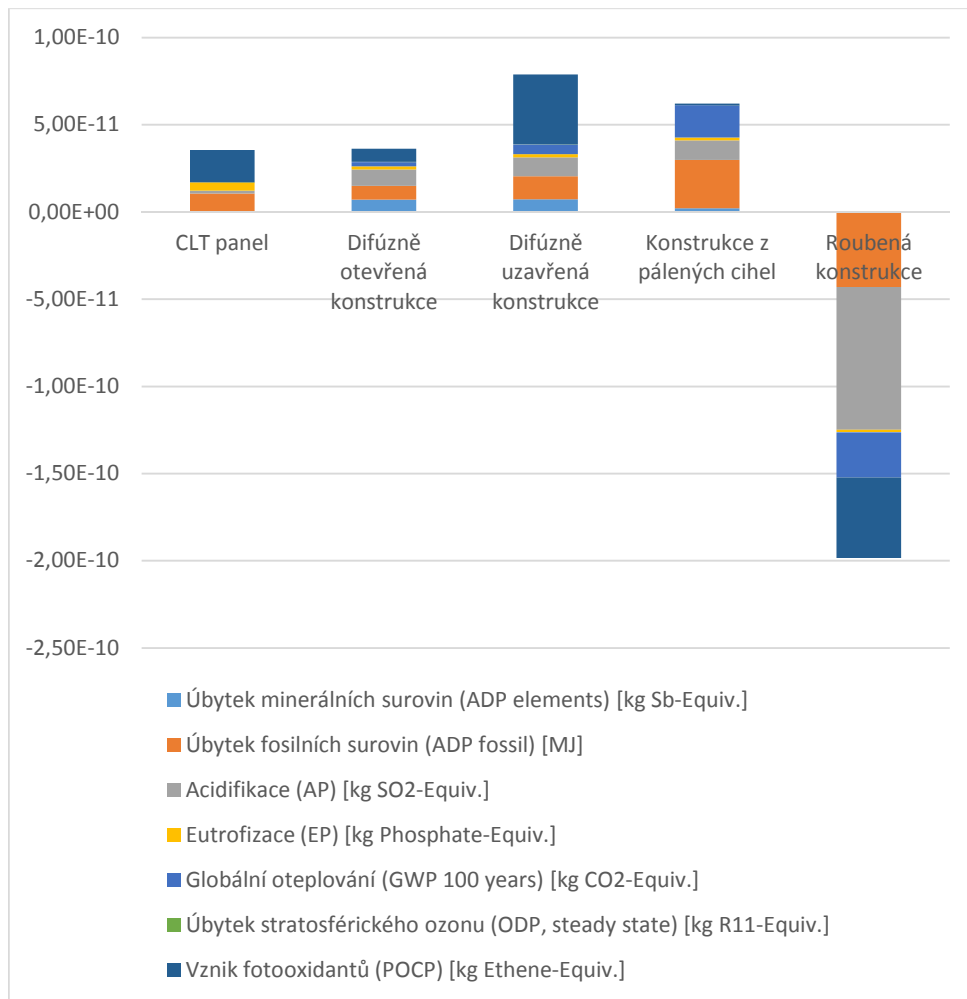
- rychlá výstavba,
- nižší množství vyprodukovaného odpadu,
- zdravé a příjemné vnitřní prostředí,
- estetická, akustická a tepelná pohoda
- vhodnost pro realizaci jako nízkoenergetické či pasivní stavby – nízká spotřeba energie na vytápění,
- větší podíl podlahové a zastavěné plochy ve srovnání se stavbami na bázi silikátů,
- nízký podíl zabudované energie,
- využití obnovitelného zdroje suroviny a příznivá bilance CO<sub>2</sub>,
- recyklovatelnost,
- možnost využití lokální suroviny.

Jedním z faktorů, který představuje neoddiskutovatelnou přednost dřeva ve srovnání s dalšími materiály je množství zabudované energie ve dřevěných výrobcích a také celková spotřebovaná energie v rámci životního cyklu výrobku v rámci tzv. LCA (analýza životního cyklu), jež byla obsahem 2. dílčího výstupu.

Produkce dřeva působí pozitivně na problematiku globálního oteplování, což je způsobeno absorpcí CO<sub>2</sub> stromy během fáze růstu (kapitola Produkce dřevěného konstrukčního prvku 2. dílčího výstupu). To je také velmi často používaným argumentem při propagaci dřeva v Německu a Rakousku.

Přestože doprava nemá zásadní vliv na celkové environmentální dopady daného dřevěného prvku, podílí se na něm až 20 % (dle vzdálenosti). Podporou užití regionálního dřeva je možno i tuto hodnotu značně redukovat. Při porovnání konstrukcí obvodových stěn domů, jež bylo provedeno v 2. dílčím výstupu, vidíme jasnou převahu konstrukce roubené (viz Obr. 32). To je způsobeno tím, že stěna roubené stavby je tvořena pouze dřevem a váže v sobě tedy minimum emisí a energie spotřebované při výrobě.





Obr. 32: Normalizované výsledky indikátorů kategorií dopadu 1m<sup>2</sup> konstrukcí obvodových stěn (Zdroj: 2. dílčí výstup)

Roubené stavby jsou však spíše výjimkou, specialitou vhodnou pouze do určitých oblastí a pro určitý typ obyvatel. V běžné praxi je této konstrukci nejbližší stavba z CLT panelů, jež sestává z masivního lepeného dřeva a tepelně izolačního materiálu. Vzhledem k větší míře zpracování dřeva a užití více různorodých materiálů již tato konstrukční skladba nemá tak nízký dopad na životní prostředí jako stěna roubená, stále je však souhrn dopadů značně nižší, než v případě zděných staveb.

Identický stav je v případě difúzně otevřené rámové konstrukce, která většinou využívá přírodních materiálů i pro tepelnou izolaci. Fakt, že dřevěná difúzně uzavřená skladba stěny dopadla hůře, než stavba zděná, je dán použitým materiálem tepelné izolace – expandovaným polystyrenem. Při uvážlivém výběru materiálů má i difúzně uzavřený konstrukční systém možnost být považován za šetrný k životnímu prostředí s minimem dopadů v průběhu celého životního cyklu.

Vliv životního cyklu materiálu je v současnosti čím dál častěji hodnoceným kritériem v různých certifikačních nástrojích, jak bylo uvedeno v kapitole Certifikace staveb výše v tomto dokumentu.

## **5.4 Program hospodářského rozvoje v budoucnosti, bioekonomika**

V současné době dochází ke stále větší podpoře využití obnovitelných zdrojů energie. V této oblasti má dřevo, potažmo energie z biomasy, své nezastupitelné místo. Například ve Finsku bylo více, než 24 % spotřeby energie v roce 2012 z domácího dříví a sub produktů na bázi dřeva (viz kapitola Bioekonomika a kaskádové využití dříví výše v tomto dokumentu).

Základním faktorem, jenž umožnil Finsku dostat se na přední příčky v oblasti moderních technologií využití dřevní suroviny, je existence organizací zajišťujících transfer inovací z výzkumu a vývoje do praxe a podporujících proces vzdělávání v oboru.

Finové pochopili, že jen kácet a prodávat dříví jim rozvoj nepřinese. Aktivní státní lesnická politika má v podstatě jediný cíl: přimět vlastníky lesa k systémovému přístupu správy jejich lesů.

Strategické cíle v rámci rozvoje bioekonomiky má definované i Německo v rámci energetické soběstačnosti a surovin. Německo dále posouvá technologický rozvoj směrem k zeleným technologiím. Nizozemská strategie bioekonomiky se opírá o sektor chemického a energetického využití biomasy. Švédsko směřuje k naplnění závazků nulové emise CO<sub>2</sub> do roku 2050 a podporuje bioekonomické cíle v oblasti energetiky a ekosystémových služeb. Nicméně Finsko je první zemí s komplexní národní strategií zaměřenou na implementaci bioekonomiky.

V tomto ohledu je ČR prozatím na začátku cesty, ovšem vzhledem k existenci osvědčených modelů v zahraničí je cesta směrem k rozvoji principů bioekonomiky otevřená.

## **5.5 Odstraňování bariér a podpora zpracování dříví vyrobeného v ČR**

Součástí zvyšování podílu dříví vyrobeného v ČR je také podpora na mikroekonomické úrovni, tj. poskytování dotací, nastavování vhodných podmínek, technická pomoc atp. podnikům v tomto odvětví.

V České republice jsou poskytovány dotace jak přímo majitelům lesa, tak i v návazných prvcích zpracovatelského řetězce (uvedeno v kapitole Programy státní podpory v ČR výše v tomto dokumentu).

Mnohé z dotací nejsou na první pohled určeny pro oblast lesnictví a dřevařství, po bližším studiu podmínek je však patrné, že tyto projekty jsou často vhodné pro výzkum a vývoj nových produktů, propojování vzdělávacích institucí s praxí a další oblasti pokročilého využití dřeva, jimž není v České republice v současné době věnována náležitá pozornost. Jde právě o oblasti, v nichž může

docházet k aplikaci znalostí a technologií, jež dopomohou k produkci výrobků s vysokou přidanou hodnotou, a tedy i náležitou cenou, po vzoru například Rakouska či Finska.

Základem pro celý obor zpracování dřeva a výrobu produktů z něj je primární surovina, tj. dřevo. To vstupuje na začátku procesu jako hlavní náklad a nákupní cena je tedy jedním ze zásadních faktorů ovlivňujících ziskovost celého řetězce. Při nákupu je primárním cílem požadovaná kvalita za co nejnižší cenu. Vlastníci suroviny naopak mohou při prodeji dosahovat vyšších výnosů pečlivějším tříděním a prodejem nejkvalitnějšího sortimentu (i jednotlivých kusů) za adekvátní ceny. Toto si často žádá určitou výši počáteční investice, ta se však v podobě větších výnosů ze sortimentů vyšší kvality vrátí.

Pro malé a středně velké nákupce kulatiny je důležitým faktorem způsob nákupu dříví od jejich vlastníků. Vzhledem k faktu, že jak v České republice, v okolních státech, je velká část lesů vlastněna státem, je níže uvedeno několik základních poznatků a zkušeností středně velké české firmy s nákupem dříví od státních institucí v České republice, na Slovensku a v Polsku.

## **Česká republika**

Lesy České republiky prodávají kulatinu více způsoby, zejména formou:

- **Aukce nastojato**
  - o Pouze pro velké odběratele. Soutěží se kulatina nastojato. Výherce musí kulatinu vytěžit, provést všechny doplňkové práce (vyčištění lesa atp.) a opětovné založení lesa. Výherce musí poskytnout bankovní garanci o velikosti části vyhraného objemu těžeb. Platba předchází samotnou těžbu. Díky indexaci cen se tak při jejich následné změně může výherce soutěže dostat do nevýhodné situace. Tyto aukce jsou pro svá specifika dostupné pouze pro velké odběratele.
- **Aukce vyrobeného dříví**
  - o Soutěží se již vyrobené dříví o konkrétním objemu – výrobce musí odebrat celý soutěžený objem dříví. Při aukci soutěžící odhadují kvalitu dřeva a nabízejí cenu pouze na základě fotografie hromady prodávaného dříví. Ve výsledku se poté při odvozu dříví může zjistit, že kvalita některých kusů je značně nižší, než bylo možné z fotografie určit. Běžné jsou však i opačné případy, kdy je v hromadě „schováno“ několik kusů vyšší třídy.

## **Slovensko**

Lesy Slovenské republiky prodávají dříví hlavně následujícími způsoby:

- **Osobní prodej na ředitelství LSR**
  - o Pro možnost zúčastnit se těchto obchodů se musí zájemce dostavit osobně na ředitelství LSD do Banské Bystrice. Pro zahraniční, malé firmy a firmy, jež s LSR nespolupracují dlouhodobě, je v podstatě nemožné touto cestou obchodovat. Je nutno si postupně vybudovat jméno při jiných obchodech pořádaných LSR (což může trvat řádově i 10 let).
- **Dražby online**

- Jsou vyhlášovány většinou pouze na vlákninové dříví.
- **Dražby na místě**
  - Draženy jsou sortimenty vyšší kvality, dražby jsou pořádány jednotlivými lesními závody dvakrát ročně. Jednotlivé kusy jsou rozloženy vedle sebe. Zájemci prochází každý kus samostatně a nabízí cenu za každý kus jednotlivě. Ceny, za které se obchoduje, jsou relativně vyšší. Vyhodnocení není veřejné, což snižuje transparentnost a věrohodnost celého procesu.

## **Polsko**

Státní podnik prodává pouze dříví, zalesňování a další práce provádějí ve vlastní režii. Většina objemu je prodávána prostřednictvím aukcí, přímý prodej je minimální.

- **Online aukce za běžné ceny**
  - Pro všechny zájemce jsou dostupné online aukce, které probíhají za běžné tržní ceny.
- **Online aukce za snížené ceny**
  - Po zobchodování určitého objemu v aukcích za běžné ceny je zájemci umožněno vstoupit do aukcí za ceny stanovené státním podnikem. Draží se nabídnuté pevné objemy dříví. Lze nakoupit maximálně 70 % objemu, který byl zobchodován v aukcích za běžné ceny. Celý proces je velmi transparentní.
- **Dražby na místě**
  - Draženy jsou sortimenty vyšší kvality, pořádány jsou jednou ročně. Jednotlivé kusy jsou rozloženy vedle sebe. Zájemci prochází každý kus samostatně a nabízí cenu za každý kus jednotlivě. Ceny, za které se obchoduje, jsou vysoké.

## **Německo – Bavorsko**

Pro výherce aukce je povinnost určitou část (cca 30 %) koupeného dříví zpracovat v místních pilách, což podporuje regionální využití nakoupené suroviny.

## 6 Závěr

Závěry a hlavní poznatky plynoucí ze zprávy v aktuální situaci jsou následující:

- 1) Potenciál využití dřeva
- 2) Hlavní limitující faktory
- 3) Podpora zpracování v Evropském kontextu
- 4) Úskalí vyhodnocování a limity odhadů a prognóz
- 5) Další doporučené kroky a možnosti rozvoje

### 6.1 Potenciál využití dřeva

Česká republika má mimořádný potenciál ve zpracování a využití dřevní hmoty, a to nejen díky na svém území dostupné surovině ceněných sortimentů a dřevin, ale také díky vyspělé tradici zpracování dřeva, od řemeslných a manufakturních provozů po průmyslové zpracovatele.

Velký potenciál pro širší uplatnění dřeva leží v oblasti stavebnictví, výroby aglomerovaných materiálů a nábytkářském průmyslu. Z hlediska strategického rozvoje je možné uvažovat o podpoře znovuoobnovení tradičních zpracovatelských technologií na moderním základě, především překližek, výroby dýh, různých forem lepeného dřeva, desek na bázi dřeva a dalších.

Vývoj a další inovační úsilí by mohlo směřovat do oblastí kompozitních materiálů, kombinací dřeva s dalšími materiály, modifikacím dřeva a materiálů na bázi dřeva ve smyslu úpravy mechanicko-fyzikálních vlastností. Takto vylepšené materiály najdou uplatnění i mimo tradiční dřevařské obory, například ve výrobě dopravních prostředků, výrobě obalů, logistice a dalších oblastech.

Značný potenciál je v oblasti dřevostaveb, které se vyznačují také pozitivním trendem růstu. Je však potřebné věnovat pozornost také souvisejícím oblastem, jako je legislativa, procesy rozvoje lokalit a regionů, vývoji konstrukčních systémů staveb či výstavbě vícepodlažních dřevěných budov a staveb občanské vybavenosti ze dřeva.

### 6.2 Hlavní limitující faktory

V cestě masivnějších trendů rozvoje uplatnění dřevní hmoty stojí několik výrazných limitujících faktorů. Tyto faktory lze rozdělit do několika druhů, podle jejich vlivu na celkový proces zpracování dřeva:

- a) Znalostní báze, přehledy, statistiky, databáze a další podklady pro strategické plánování.
- b) Legislativní rámec a okrajové podmínky podpory v porovnání s prostředím v okolních zemích.
- c) Celkové nastavení spotřebitelského chování a vnímání významných ekologických, socioekonomických a racionálních impulsů v protikladu s tradičními pohledy.

- d) Procedury tržních modelů obchodování se dřevem a biomasou, export suroviny a zpracovatelské kapacity prvostupňového zpracování dřeva se zahraniční účastí.
- e) Proměnlivá a negarantovaná dostupnost jednotlivých sortimentů dřeva na trhu pro české zpracovatele.

Ad a) Pro strategické plánování rozvoje, rozhodování o prioritách a směřování nástrojů podpory chybí v České republice orientovaný systém zpracování obchodních, daňových, exportních a dovozových statistik a ukazatelů, na který by bylo možno navázat sledování trendů, vychýlení procesů na trhu, dopady vlivů zahraničních systémů subvencí a podpor. Díky chybějícímu ucelenému přehledu a dlouhodobě sledovanému vývoji (a to z hlediska jak lesnictví, tak dřevozpracujícího průmyslu, stavebnictví, nábytkářství a dalších oborů) není možné predikovat vývoj ani důkladnějším matematickým modelem podložit perspektivy a odhady potenciálně nejprínosnějších oblastí rozvoje.

Ad b) Byť ČR jako země EU má harmonizované právní prostředí, v oblasti zpracování dřeva se dají nalézt velmi rozdílné úrovně interpretace principů podpory tuzemského zpracování dříví. ČR patří k zemím s nejvyšším vývozem suroviny, což není podmíněno pouze tržními faktory, ale také implementovanými postupy veřejných soutěží, tendrů, nulových ochranných opatření a podobně. Tím se ČR velmi výrazně odlišuje od praxe sousedních zemí, které dřevo považují za strategickou surovinu a často zavádějí naopak výrazně proexportní opatření při vývozu hotových výrobků, na svém území brání exportu suroviny a materiálů s nízkou přidanou hodnotou a podporují nákup suroviny v zahraničí.

Ad c) Využívání obnovitelných surovin a především dřeva je v zahraničí vnímáno jako silný imperativ pro udržitelný rozvoj. Dřevo je v okolních zemích více ceněno právě pro své pozitivní ekologické aspekty a s ohledem na kvalitu života dalších generací. Česká republika má naopak velmi skeptický pohled na použití dřeva v mnoha oblastech využití, především ve stavebnictví. Tento pohled pramení z politiky v padesátých letech, a přestože je dávno překonaný, udržuje se v povědomí spotřebitelů dosud. Přestože i jiné země ve střední Evropě prošly podobným vývojem jako ČR, podařilo se jim od těchto dnes již iracionálních a zastaralých postojů především díky cílené osvětě odejít. Česká republika stále zaostává ve vnímání dřeva jako progresivního materiálu. Stále převažuje zkreslený pohled obou extrémů - jak podceňování materiálových vlastností dřeva (pevnosti, odolnosti proti ohni, trvanlivosti), tak entuziastické uplatňování dřeva tam, kde je to nevhodné a v dlouhodobém důsledku pověst dřeva poškozující.

Ad d) Tržní procesy jsou nastaveny s ohledem na maximální transparentnost, objektivitu a nediskriminační přístup. Ve svém důsledku však vedou k takové distribuci zdrojů dřeva, že tuzemský průmysl je nucen dovážet i sortimenty, které jsou zde dostupné a nakoupeny zahraničním zájemcem. Tato problematika je složitá a přesahuje rámec této zprávy, která zmiňuje především důsledky těchto obchodních modelů.

Ad e) Český trh s kulatinou se vyznačuje výkyvy v dostupnosti jednotlivých sortimentů, a to především v důsledku organizace těžeb a poptávky zahraničních odběratelů. V důsledku toho dochází k pohybům na trhu, výkyvům cen a zvýšenému importu ze zahraničí. V poslední době se to týká například určitých sortimentů dubové kulatiny.

## **6.3 Podpora zpracování v Evropském kontextu**

Česká republika se v podpoře pro průmysl v oblasti zpracování dřeva zaměřuje převážně na redistribuci prostředků EU v programech, které neumožňují specifickou podporu zpracování tuzemské suroviny tuzemskými zpracovateli. Tím se odlišuje od okolních zemí, které vytvářejí také národní modely podpory, v souladu s evropskou legislativou, které ovšem umožňují cílenou a mnohem efektivnější podporu tuzemského zpracování dříví.

## **6.4 Úskalí vyhodnocování a limity odhadů a prognóz**

Ve zprávě jsou uvedeny mnohé výpočty, vyhodnocení, odhady a podobně. Přesto je nutné upozornit na mezery ve vstupních datech, které má ČR k dispozici. Na rozdíl od dalších zemí zcela chybí údaje pro zpracování LCA v lesnictví, nejsou dostupná a vzájemně porovnatelná data zahraničního obchodu dělená s dostatečnou jemností podle ustáleného systému. Další limitou je rozptýl hodnot různých pramenů, pokud jde o těžby, podíly sortimentů, biomasy a podobně.

Bohužel zcela omezené jsou zdroje dokumentující tuzemskou spotřebu jednotlivých dřevařských výrobků, jejich vývozu a dovozu. Proto lze velmi obtížně kvantifikovat potenciál růstu spotřeby, když u jednotlivých komodit nejsou známy jejich současné objemy.

## **6.5 Další doporučené kroky a možnosti rozvoje**

Autoři zprávy se domnívají, že je velice vhodné pokračovat jak v analýzách, tak rozvoji sledování spotřeby, spotřebitelských řetězců, skutečného exportu, fragmentace trhu a mnoha dalších ukazatelů. Na základě zpřesněných údajů bude možné mnohem přesněji zacílit nejperspektivnější sektory a využitím nástrojů podpory umožnit jejich rychlý růst.

## 7 Zdroje

ADMD - Asociace dodavatelů montovaných domů. Dokument národní kvality. Bez data. [Online] citace: 19. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.admd.cz/clanky/dokument-narodni-kvality>>

ASBC - Austrian Sustainable Building Council. TQB project database. 2013. [Online] citace: 19. Duben 2015. Dostupné na World Wide Web: <[https://www.oegnb.net/en/zertifizierte\\_projekte.htm](https://www.oegnb.net/en/zertifizierte_projekte.htm)>

BC WOOD. Programs and Services. Bez data. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.bcwood.com/programs-services/>

Bioethanol – status report on bioethanol production from wood and other lignocellulosic feedstocks, BECA, [www.beca.com](http://www.beca.com)

BERÁNKOVÁ, J. Jak doložit kvalitu dřevostavby? VVÚD - Dřevařský ústav (Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s. p. 2015. [Online] citace: 4. Březen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://stavba.tzb-info.cz/vlastnosti-drevostaveb/12487-jak-dolozit-kvalitu-drevostavby>>

BERARDI, U. A cross-country comparison of the building energy consumptions and their trends. Resources, Conservation and Recycling. 2016. [Online] citace: 24. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344916300489>>

BLAHA, Vratislav. Současnost a perspektivy výstavby dřevěných montovaných domů v České republice. In: Sborník z konference Dřevostavby 2016. Volyně : VOŠ a SPŠ Volyně. 2016. s. 26-30. ISBN 978-80-86837-84-0.

BMEL - BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT. Wettbewerb Holzbau Plus 2016 ausgelobt. Biobasierte Wirtschaft. 2015. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/BiobasiertesWirtschaften/\\_texte/HolzbauPlus.html?docId=7507724](http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/BiobasiertesWirtschaften/_texte/HolzbauPlus.html?docId=7507724)>

BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method. What is BREEAM? 2016. [Online] citace: 19. Březen 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.breeam.com/>

BREEAM. New Construction - Non-Domestic Buildings - Technical manual SD5073 - 2.0:2011. BRE Global Ltd.: 2011. [Online] citace: 21. Červen 2016. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.breeam.com/breeamGeneralPrint/breeam\\_non\\_dom\\_manual\\_3\\_0.pdf](http://www.breeam.com/breeamGeneralPrint/breeam_non_dom_manual_3_0.pdf)>

CaGBC - Canada Green Building Council. Green building resources. Greater Toronto. Bez data. [Online] citace: 10. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.cagbctoronto.org/initiatives/green-building-resources>

CARUS. Development of instruments to support the material use of renewable raw materials in Germany. [www.bio-based.eu/policy](http://www.bio-based.eu/policy). [Online] 2010.



CASACLIMA. L'Agencia CasaClima. KlimaHaus-CasaClima. 2016. [Online] citace: 18. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.agenziacasaclima.it/it/agenzia-casaclima/25-0.html>>

CENIA - Česká informační agentura životního prostředí. Co je environmentální prohlášení o produktu (EPD). 2012. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www1.cenia.cz/www/epd/co-je-rpd>>

CERTIVÉA. Nos certifications. 2014. [Online] citace: 25. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.certivea.fr/certifications/choisir-sa-certification>>

CPD - Centrum pasivního domu. Co je pasivní dům? 2016. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.pasivnidomy.cz/co-je-pasivni-dum/t2>>

CZGBC - Česká rada pro šetrné budovy. Registr certifikovaných budov. 2016. [Online] citace: 19. Březen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.czgbc.org/certifikace/registr-certifikovanych-budov/>>

DAVIDSON. J. Sustainable construction with timber in Wales. Woodknowledge Wales. 2011. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.wfbp.co.uk/files/Sustainable%20Construction%20with%20Timber%20in%20Wales%20Brochure%20Dec%2010.pdf>>

DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT. Code for Sustainable Homes Technical Guide. www.gov.uk. 2014. ISBN: 978-1-4098-4218-7. [Online] citace: 20. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/315504/250414\\_\\_Code\\_Addedum\\_2014\\_Combined\\_Final\\_V10.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/315504/250414__Code_Addedum_2014_Combined_Final_V10.pdf)>

DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT. 2010 to 2015 government policy: energy efficiency in buildings. www.gov.uk. 2015. [Online] citace: 20. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <https://www.gov.uk/government/publications/2010-to-2015-government-policy-energy-efficiency-in-buildings/2010-to-2015-government-policy-energy-efficiency-in-buildings#issue>

Der Waldbauer [online]. 2015 [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://www.derwaldbauer.at/>

DGNB - Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. Die DGNB. 2015. [Online] citace: 2. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.dgnb.de/de/verein/die\\_dgnb/](http://www.dgnb.de/de/verein/die_dgnb/)>

ECONOMIDOU, Marina and col. 2011. Europe's buildings under the microscope - A country-by-country review of the energy performance of buildings. BPIE - Buildings Performance Institute Europe. ISBN: 9789491143014. [Online] citace: 29. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.bpie.eu/uploads/lib/document/attachment/20/HR\\_EU\\_B\\_under\\_microscope\\_study.pdf](http://www.bpie.eu/uploads/lib/document/attachment/20/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf)>

EUROPEAN COMMISSION. Energy - Buildings. 2011. [Online] citace: 30. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>>

FARNELL, B. Research highlights which countries are leading on green building. WGPC - World Green Building Council. 2016. [Online] citace: 11. Březen 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.worldgbc.org/activities/news/global-news/research-highlights-which-countries-are-leading-green-building/>

GFN2016. Global Footprint Network. Global Footprint Network. [Online] 22. 05 2016. [Citace: 01. 06 2016.] [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/czech\\_republic/](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/czech_republic/).

Holzbau austria [online]. © holzbau austria, 2016 [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://www.holzbauaustria.at/>

Holzforschung Austria [online]. 2016 [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://www.holzforschung.at/>

HUDEČEK, Mojmír a kol. 2013. Pasivní domy z přírodních materiálů. Praha : Grada Publishing. 160 s. ISBN 978-80-247-4243-4.

IISBE ITALIA. Protocollo ITACA. 2015. [Online] citace: 20. Duben 2015. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.iisbeitalia.org/sbmethod/protocollo-itaca>>

INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE. WELL Building Standard®. 2015. [Online] citace: 22. Duben 2015. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.wellcertified.com/well>>

JAARTO, P. Environmental Leadership of Built Environment - case Finland. [Online] citace: 20. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <[http://figbc.fi/wp-content/uploads/2012/01/NordicSGBCC\\_20110211\\_PetriJaarto.pdf](http://figbc.fi/wp-content/uploads/2012/01/NordicSGBCC_20110211_PetriJaarto.pdf)>

JAGBC - JAPAN GREEN BUILD COUNCIL. Four Target Fields of CASBEE and Its Rearrangement. Bez data. [Online] citace: 23. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/methodE.htm>>

KABELE, K. Nová Evropská směrnice o energetické náročnosti budov. Časopis Stavebnictví. Číslo 03/2011. [Online] citace: 30. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: [http://www.casopisstavebnictvi.cz/nova-evropska-smernice-o-energeticke-narocnosti-budov\\_N4235](http://www.casopisstavebnictvi.cz/nova-evropska-smernice-o-energeticke-narocnosti-budov_N4235)

KALTSCHMITT, M., Hartmann, H., Hofbauer, H. (Hrsg.; 2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren.

KAUFMANN, Hermann und Kol. 2011. Bauen mit Holz - Wege in die Zukunft. München : Prestel Verlag. ISBN 978-3-7913-5180-3.

KOLÁČEK, K. Pasivní domy vs. „Běžné domy“. In: Elektronický sborník z mezinárodní konference ZLÍN THERM 2014. Energetická agentura Zlínského kraje, o.p.s. (EAK). : Zlín. 2014. [Online] citace: 17. březen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.eazk.cz/wp-content/gallery/Pasivn%C3%AD-domy-vs-B%C4%9B%C5%BEEn%C3%A9-domy.pdf>>

LARROQUE, Jose at. al. Global Sustainable Buildings Index. 2nd edition. Baker & McKenzie © : 2016. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://globalrepublications.bakermckenzie.com/sustainabilityindex/>>

LEED - Leadership in Energy and Environmental Design. Green Building Facts. 2015. [Online] citace: 9. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.usgbc.org/articles/green-building-facts>>

LUPÍŠEK, A. Hodnocení a certifikace budov. tzb-info.cz. 2009. [Online] citace: 7. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov/5885-hodnoceni-a-certifikace-budov>>

MAKE IT WOOD. Wood encouragement policy. 2016. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://makeitwood.org/wep/>>, <<http://makeitwood.org/about/>>, <<http://makeitwood.org/news/display/1008>>

MAKE IT WOOD. Wood Encouragement Policies - Factsheet. 2015. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://makeitwood.org/documents/doc-1281-wep-factsheet-low-res-2015-04-27.pdf>>

MANTAU. Real potential for changes in growth and use of EU forests, EUwood, TREN/D2/491-2008. 2010

MARTINEZ, Tara. Sustainable building: Why wood is our most valuable resource. US Bgreen Building Council. 2015. [Online] citace: 28. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.usgbc.org/articles/sustainable-building-why-wood-our-most-valuable-resource>

MIGWEI, Zhu. Highly Anisotropic, Highly Transparent Wood Composites, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201600427/abstract>. 2016

MINERGIE. Was ist MINERGIE? MINERGIE®. 2016. [Online] citace: 17. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.minergie.ch/was-ist-minergie.html>

MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČESKÉ REPUBLIKY, Integrovaný regionální operační program [online]. 2015 [cit. 2016-05-21]. Dostupné z: <http://www.dotaceeu.cz/cs/Fondy-EU/2014-2020/Operacni-programy/Integrovaný-regionální-operacni-program>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU ČESKÉ REPUBLIKY, Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020 [online]. 2015 [cit. 2016-05-21]. Dostupné z: <http://www.dotaceeu.cz/cs/Fondy-EU/2014-2020/Operacni-programy/OP-Podnikani-a-inovace-pro-konkurenceschopnost>

MPO - Ministerstvo průmyslu a obchodu. Průkaz energetické náročnosti budov. 2014. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.mpo.cz/dokument119528.html>

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY ČESKÉ REPUBLIKY, Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání [online]. 2015 [cit. 2016-05-21]. Dostupné z:

[http://www.dotaceeu.cz/cs/Fondy-EU/2014-2020/Operacni-programy/OP-Vyzkum,-vyvoj-a-vzdelavani-\(1\)](http://www.dotaceeu.cz/cs/Fondy-EU/2014-2020/Operacni-programy/OP-Vyzkum,-vyvoj-a-vzdelavani-(1))

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY, Program rozvoje venkova na období 2014-2020 [online]. 2015 [cit. 2016-05-21]. Dostupné z: <http://www.dotaceeu.cz/cs/Fondy-EU/2014-2020/Operacni-programy/Program-rozvoje-venkova>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY, Operační program Operační program Životní prostředí 2014 – 2020 [online]. 2014 [cit. 2016-05-21]. Dostupné z: <http://www.dotaceeu.cz/cs/Fondy-EU/2014-2020/Operacni-programy/OP-Zivotni-prostredi>

NILSSON. <http://www.ksla.se/wp-content/uploads/2012/11/Sten-Nilsson.pdf>. [Online] 2013. <http://www.ksla.se/wp-content/uploads/2012/11/Sten-Nilsson.pdf>.

Österreichischer Agrarverlag [online]. 2016 [cit. 2016-06-22]. Dostupné z: <http://www.agrarverlag.at/>

PACÁKOVÁ, P. Návrh dřevostavby podle principů trvale udržitelného rozvoje. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno. s. 157. 2015.

Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond [online]. PGRLF, 2016 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <http://www.pgrlf.cz/>

PROHOLZ AUSTRIA - Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft. 2015. Video: Holz ist genial. [Online] citace: 28. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.proholz.at/holzistgenial/?L=%25252>

RASCHKA. Stoffliche Nutzung von Biomasse Basisdaten für Deutschland, Europa und die Welt F+E Projekt aus dem Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Förderkennzeichen 3710 93 109. 2012.

RETHINK WOOD. Code and project support. 2016. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.rethinkwood.com/code-and-project-support>

Science. [science.sciencemag.org](http://science.sciencemag.org). [Online] 5. 02 2016. [Citace: 5. 05 2016.] <http://science.sciencemag.org/content/351/6273/597>.

SRDEČNÝ, Karel. Projekt EdUR2 (Edukace udržitelného rozvoje): A3 – Právní předpisy, hodnocení míry udržitelnosti a energetická náročnost budov. Brno : Národní stavební centrum. 2014. 80 s. ISBN 978-80-87665-41-1.

Stavebnictví speciál. 2016, 2016(02/16).

STÖRMER, E., SCHUBERT, U. Evaluation of sustainable development in Europe: context and introduction. In SCHUBERT, U., STÖRMER, E. (eds.). Sustainable development in Europe: Concepts, Evaluation and Applications. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited. 2007. s. 1-30. ISBN 978 1 84542 831 0.

SUSTAINABLE BUILDING ALLIANCE. SBTool - System initiator & operator(s). 2016. [Online] citace: 25. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.sballiance.org/our-work/libraries/sbtool/>>

TICHÁ, Tereza. Posuzování životního cyklu LCA. Předneseno na: 1. odborný seminář environmentální prohlášení o produktu se zaměřením na oblast stavebnictví. Výzkumný ústav pozemních staveb. Praha, 20. Leden. 2010. [Online] citace: 31. Květen 2015. Dostupné na World Wide Web: [http://www.vups.cz/download/11\\_VUPS-1.EPD\\_Ticha-MT%20konzult\\_LCA\\_VUPS\\_MT.pdf](http://www.vups.cz/download/11_VUPS-1.EPD_Ticha-MT%20konzult_LCA_VUPS_MT.pdf)

TRENDLINE. Trendline Research . 2015. [Online] 05 2016. <http://www.trendlines.ca/free/peakoil/PeakScenario2500/PeakScenario2500.htm>.

TZÚS - Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. Osvědčeno pro stavbu a jiné dobrovolné certifikace. Bez data. [Online] citace: 31. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.tzus.cz/certifikace-vyrodku/osvedceno-pro-stavbu-a-jine-dobrovolne-certifikace>>

VONKA, Martin a kol. 2011. Metodika SBToolCZ, Manuál hodnocení bytových staveb ve fázi návrhu - zkrácená studijní verze. ČVUT, Fakulta stavební. [Online] citace: 30. Květen 2016. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.ib.cvut.cz/sites/default/files/Studijni\\_materialy/INBB/INB\\_podklad\\_SBToolCZ.pdf](http://www.ib.cvut.cz/sites/default/files/Studijni_materialy/INBB/INB_podklad_SBToolCZ.pdf)>

VONKA, Martin. 2012. Projekt EdUR2 (Edukace udržitelného rozvoje): A19 - Úvod do problematiky environmentální hodnocení a certifikace budov dle principů trvale udržitelné výstavby. Brno: Národní stavební centrum. 68 s. ISBN 978-80-87665-3.

VONKA, Martin. Metodika certifikace budov. Vyšlo v MM Průmyslové spektrum, rubrika Stavebnictví & Strojírenství. 2013. s. 127. [Online] citace: 2. Březen 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.mmspektrum.com/clanek/metodika-certifikace-budov.html>

VROEGE, Marcel. Effect of global economic crisis on EWP Markets and Producers in Nth America, Sth America and Asia. EWPA. [Online] 2009. [www.paa.asn.au](http://www.paa.asn.au).

Wald in Österreich [online]. 2016 [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://www.wald-in-oesterreich.at/>

WINTZEL. <http://www.ksla.se/wp-content/uploads/2011/08/>. KSLA. [Online] 08 2011. <http://www.ksla.se/wp-content/uploads/2011/08/Jan-Wintzell.pdf>.

ZCH - Zero Carbon Hub. Zero Carbon Homes and Nearly Zero Energy Buildings - UK Building Regulations and EU Directives. 2014. [Online] citace: 23. Duben 2016. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.zerocarbonhub.org/sites/default/files/resources/reports/ZCHomes\\_Nearly\\_Zero\\_Energy\\_Buildings.pdf](http://www.zerocarbonhub.org/sites/default/files/resources/reports/ZCHomes_Nearly_Zero_Energy_Buildings.pdf)>

ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin. 2005.

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 305/2011 ze dne 9. března 2011.



## **CESTA KE ZVÝŠENÍ SPOTŘEBY DŘÍVÍ VYROBENÉHO V ČR V SOUDOBÉM STŘEDOEVROPSKÉM KONTEXTU**

3. dílčí výstup: „Souhrn poznatků a vytvoření důvodové argumentace, návrh opatření“



**Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s.p.**

Praha, Česká republika

2016