

Vytvoření scénářů při aplikaci principů cirkulární ekonomiky

Autoři: Dagmar Milerová Prášková, Soňa Jonášová

Shrnutí:

Cílem této analýzy je vytvoření scénářů opětovného využití zdrojů dle principů cirkulární ekonomiky ve dvou zásadních odvětvích bioekonomiky – v lesnictví a zemědělství. Nejprve představujeme tři přístupy k analýze scénářování a indikátory dopadů. V druhé části shrnujeme současný stav v lesnictví, existující bariéry dle metody PESTLE a představujeme reálný a optimistický scénář vývoje v tomto sektoru. Ve třetí části shrnujeme současný stav v zemědělství a představujeme model soběstačné farmy, který by mohl sloužit jako model replikovatelný v praxi.

Obsah:

1. Metodika (str. 1)
2. Lesnický sektor (str. 4)
3. Zemědělský sektor (str. 8)
4. Závěr (str. 11)
5. Zdroje (str. 12)

1. METODIKA:

Za účelem realizace toho výstupu byly zpracovány podklady z Workshopu „Výsledky namodelovaných scénářů pro rozvoj CE“ (Praha, 16.1.2020), terénního šetření v Choťovicích (5.12.2019) a dvou neformálních setkání (focus groups) s lesnickými a zemědělskými odborníky:

- Focus group 1 (Pardubice, 9.4.2019): Soňa Jonášová, Pavel Starý (církevní lesy), Martin Vlasák (lesník, odbor ŽP Pardubice), Daniel Šplíchal (lesní hospodář), Petr Pražan (Společenstvo dřevozpracujících podniků), P. Charvát (Lesní družstvo Vysoké Chvojno)
- Focus group 2 (Praha, 28.1.2020): Dagmar Milerová Prášková, Pavel Zedníček, Leoš Gál (Česká technologická platforma pro biopaliva), Vojtěch Kotecký (Glopolis), František Marčík (Alies).

Woltjer a Best (2018) definují tři přístupy k analýze scénářování. První se zaměřuje na realizovatelné existující možnosti (**opportunity-based approach**), druhý se zabývá dosažitelnými cíli (**target-based approach**) a třetí se věnuje implementovaným politikám (**policy-based approach**). V prvním přístupu hraje klíčovou roli ziskovost, rozdělená od nevyšší po nejnížší. Analýzou bariér a jejich možného odstranění jsou odhadovány investice potřebné k naplnění daného scénáře. Druhý přístup je vhodný pro tvůrce politik a strategií. Využívá modely na základě tvorby domněnek a předpokladů pro definování cílů. Třetí přístup analyzuje základní důvody, stojící v cestě realizaci oběhového hospodářství. Diskutují se nejčastější typy politik a jejich dopady na ekonomiku. Diskuze se zaměřují na parametry, které musí být

změněny, aby došlo k přechodu z lineární na cirkulární ekonomiku. Autoři dále zdůrazňují, že je nezbytná zásadní změna myšlení a že některé faktory (spadající do sociální udržitelnosti jako je například kvalita života) nelze kvantifikovat a měřit pouze ukazatelem hrubého domácího produktu (HDP).

Typy analýzy scénářování:

1. přístup: kalkulace ekonomických a environmentálních přínosů, růst pracovních míst
2. přístup: úspory ve využívání zdrojů
3. přístup: zdanění externích nákladů, dotace na výzkum, zelené veřejné zakázky (zahrnující analýzu životního cyklu LCA)

Woltjer a Best (2018) shrnují, že ze scénářování občas vzniknou seznamy nových technologií a nutných politických opatření bez specifických změn v efektivitě využívání zdrojů. Jindy je zase výchozí pozicí specifický cíl zdůrazňující efektivitu při využívání zdrojů a technologie či specifické politiky nejsou explicitně zmiňovány. Třetí přístup se zaměřuje na identifikaci tržních selhání a dopadů politik na růst, nebo pokles HDP. Jakékoliv scénářování je ovšem velkou výzvou, především z pohledu nejrůznějších externalit, které se těžko odhadují. Woltjer (2018) také konstatuje, že hlavní výhody cirkulární ekonomika není možné zachytit v měření hrubého domácího produktu, protože se jedná o faktory spojené s kvalitou života (well-being, welfare) nebo ekologickými dopady.

Pro scénářování v sektoru lesnictví využijeme první přístup (opportunity-based approach). V rámci projektu byly identifikovány základní bariéry dle metody PESTLE (politické, ekonomické, sociální, technologické, legislativní, environmentální) a analýza překonání bariér včetně nutných investic vygenerují možnosti pro tento sektor. V zemědělském sektoru využijeme druhý přístup (target-based approach) a ukážeme scénář fungování soběstačné zemědělské farmy, jinými slovy na konkrétní případové studii nastavíme cíle, kterých je možné dosáhnout.

V jednotlivých scénářích se následně zaměříme na indikátory cirkularity. **Indikátory pro přehled dopadů** můžeme rozdělit dle základních pilířů udržitelnosti (SUN, EMF, McKinsey 2015; Deloitte 2015; Club of Rome 2015; Fraňková, Cattaneo 2017):

I. Ekonomické:

- zvýšení HDP
- zvýšení efektivity využívání přírodních zdrojů
- snížení nákladů díky novým technologiím a byznys modelům
- dostupnější služby, vyšší míra využití existujících služeb, snížení spotřeby díky sdílení
- stabilnější peněžní toky a zvýšení hodnoty firem

II. Sociální:

- tvorba pracovních míst
- disponibilní příjem domácností
- zvýšení sociální kapitálu

- zlepšení životosprávy a dostupnosti kvalitních potravin

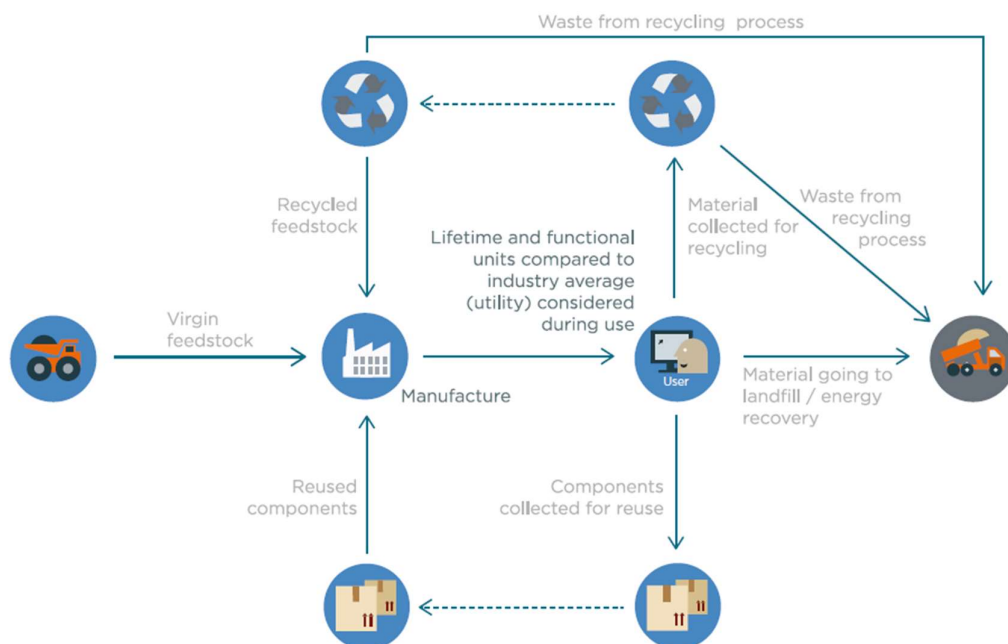
III. Environmentální:

- snížení emisí CO₂ a ostatních skleníkových plynů
- snížení těžby prvotních surovin
- snížení spotřeby vody
- snížení množství potravinového odpadu
- podpora ekosystémových služeb spojených s půdou

Pro propočet cirkularity ve využitých materiálech pak Ellen MacArthur Foundation (2015) definuje indikátor materiální cirkularity (**Material Circularity Indicator**), propočítávaný na základě těchto vstupů, které poslouží jako základ pro další výstupy projektu:

- **produkční proces** (kolik materiálu se použije z primárních zdrojů a kolik recyklovaného / znovu použitého)
- **funkčnost během užívání** (jak dlouho lze produkt využívat v porovnáním s průměrným produktem podobného typu; bere v potaz nejen zvýšenou životnost produktu, ale také jeho opravitelnost, případně model sdílení)
- **proces po skončení užívání** (kolik materiálu skončí na skládce /využito energeticky, kolik se zrecykluje, kolik materiálu lze využít k opětovnému použití)
- **efektivita recyklace** (do jaké míry jsou efektivní recyklační procesy)

Obrázek 1.: Materiální cirkularita v praxi



Zdroj: EMF 2015

2. LESNICKÝ SEKTOR

Současný stav:

- Přetrvávající kůrovcová kalamita ohrožuje lesy po celé České republice.
- Množství napadeného dřeva roste: **2018** - 18 milionů m³ napadeného dřeva, vytěženo 13 mil m³ (5 mil m³ zůstalo v lesích); **2019** - celkový objem napadené hmoty 25-30 milionů m³, vytěžené cca 18-20 m³; v roce 2020 očekává ministr zemědělství M. Toman,¹ že dřeva napadeného kůrovcem bude minimálně stejně jako v roce minulém.
- Pro zpomalení kalamity je nutné vytěžit a asanovat 90 % napadených stromů v odpovídajícím období, dosažení tohoto stavu není možné z kapacitních důvodů.
- Ministr životního prostředí R. Brabec² předpokládá, že **kůrovcová kalamita by mohla skončit za 3 až 5 let.**
- V roce 2019 a 2020 jsou pro nestátní vlastníky lesa alokované finanční prostředky ve výši **2,5 miliardy korun**³.
- Skladovací kapacita ČR je zhruba 13 mil m³⁴.
- V únoru 2020 přijala vláda **Koncepci státní lesnické politiky do roku 2035.** Ministerstvo zemědělství v ní identifikuje prioritní problémy: sníženou odolnost a zhoršený stav lesních ekosystémů, nízkou konkurenceschopnost lesního hospodářství, nepřehledný a komplikovaný systém státní správy ve vztahu k lesnímu hospodářství a nedostatečné povědomí veřejnosti o složitosti a významu lesů pro společnost. Konkrétní kroky však vzniknou až na základě aplikačního dokumentu, které ministerstvo vypracuje. Naplnění koncepce není ani právně vymahatelné.

V rámci projektu Cirkulární ekonomika jako příležitost pro Českou republiku byly v lesnickém sektoru na základě PESTLE analýzy identifikovány tyto bariéry (Jonáš 2019):

- 1. Politické:** špatná mezirezortní spolupráce;
- 2. Ekonomické:** spotřební zvyklosti;
- 3. Sociální:** nedostatek pracovní síly;
- 4. Technologické:** spojené s těžbou, s přepravou, se skladováním, dřevovýrobou a recyklací dřeva;
- 5. Legislativní:** absence harmonizační politiky;
- 6. Environmentální:** změna klimatu.

¹ ČTK (2020)

² ČT24, 29.2.2020

³ MZE (2019)

⁴ T. Krejzar (2020)

A. Reálný scénář: přetrvávání bariér a pokračování současného stavu

Politické bariéry

- neexistující synergie mezi dotčenými ministerstvy (MZe, MŽP, MPO, MPSV)
- nenaplnování Koncepce státní lesnické politiky v praxi

Ekonomické bariéry

- zákazníci nepoptávají udržitelnější výrobky z domácích zdrojů
- neexistující osvěta

Sociální bariéry

- při těžbě dřeva bude pokračovat akutní nedostatek pracovní síly

Technologické bariéry

- nadále chybí technika i kvalifikovaná síla
- dochází k extrémnímu zatížení lokálních komunikací
- málo využití skladovacích prostorů (podle MZe⁵ je využito pouze 8 % katalogových prostorů)
- nedostatek recyklačních technologií
- většina odpadu skládkována

Legislativní bariéry

- chybějící harmonizovaná politika v oblasti lesnictví
- nedostatečná podpora důležitých opatření pro adaptaci na změnu klimatu

Environmentální

- sucho bude nadále klíčovým faktorem pro množení kůrovce a úhyn smrkového porostu
- vytváření holin a narušování vodních cyklů, půdní eroze

⁵ T. Krejzar (2020)

B. Optimistický scénář: překonání bariér a využití příležitostí

Politické příležitosti

- vyhlášení nouzového stavu
- součinnost při řešení kůrovcové kalamity vedoucí ke zpomalování kalamity
- hledání synergií (např. agrolesnictví – chybí v legislativě)

Ekonomické příležitosti

- informační kampaň na podporu lokálních produktů, aktuálně z kůrovcového dřeva
- zvýšená poptávka po recyklátech
- podpora poptávky a zpracování českého dřeva
- méně exportu v delším horizontu a přidaná hodnota při zpracování dřeva

Sociální příležitosti

- urychlení udělování pracovních víz na práci související s kůrovcovou kalamitou
- případné změny pracovního uplatnění spojené s pandemií koronaviru a vysokým nárůstem nezaměstnanosti

Technologické příležitosti

- 100% využívání skladovacích prostor
- operativní zapůjčení techniky ze zahraničí, outsourcing těžebních aktivit zahraničním firmám
- mobilní pily zpracovávají dřevo již v lese a zamezují přetížení dopravní infrastruktury
- investice do inovativních technologií (především recyklace, která by měla být hlavní technologickou inovací v tomto sektoru)
- vytvoření klastru s účastí všech zainteresovaných aktérů
- veřejné cirkulární zakázky zohledňující kromě emisí CO₂ také udržitelnost zdrojů použitého dřeva
- spolupráce s akademickou sférou a institucemi věnujícími se cirkulární ekonomice

Legislativní příležitosti

- rychlé akční kroky MPSV ohledně udělování víz
- realizace environmentálních opatření pro adaptaci na změnu klimatu
- přiznávání plateb zemědělcům za skladování na zemědělských plochách (funkční systém v Rakousku)
- dotace pro zemědělce pro budování rybníků a mokřadů

Environmentální příležitosti

- podpora ekosystémových služeb lesa, ochrana nenapadených stromů
- opatření na zadržování vody v krajině
- navrácení biomasy do místa těžby (zanechávání těžebních zbytků)
- aplikace existujících mitigačních opatření

Obrázek č. 2: Aplikace principů cirkulární ekonomiky v lesnictví a dřevařství



Zdroj: Jonáš 2019

Dopady optimistického scénáře lze vyjádřit těmito indikátory:

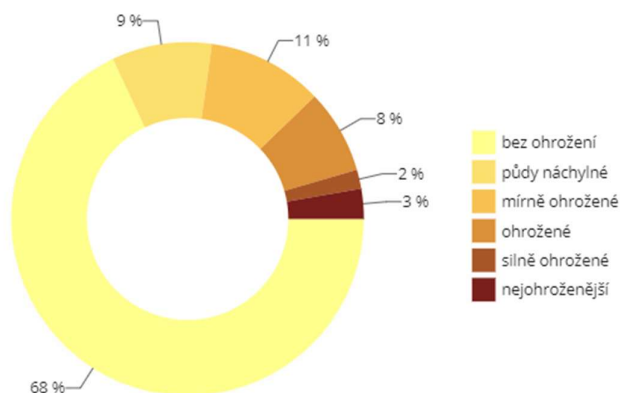
- zvýšení HDP (dřevařský průmysl vyrábí výrobky s vyšší přidanou hodnotou)
- zvýšení efektivity využívání přírodních zdrojů (díky zpracovávání kůrovcového dřeva)
- snížení nákladů díky novým technologiím a byznys modelům (v dlouhodobém horizontu, v současnosti je z důvodu nadbytku dřeva jeho cena nízká)
- stabilnější peněžní toky a zvýšení hodnoty firem
- nová pracovní místa
- snížení emisí CO₂ a ostatních skleníkových plynů (snížená doprava díky vyšší lokalizaci a regionalizaci využívání dřeva)
- snížení těžby prvotních surovin (v dlouhodobém horizontu po skončení kůrovcové kalamity)
- podpora ekosystémových služeb spojených s půdou (ochrana lesů jako součást ochrany krajiny)

3. ZEMĚDĚLSKÝ SEKTOR

Současný stav:

- V zemědělském sektoru ubývá zemědělské půdy i zemědělců (nedostatečná generační obměna). Celkový úbytek zemědělské půdy od roku 1999 do roku 2017 činil 77 158 ha. Rozsah lesní půdy vykazuje v období 1999-2017 nárůst o 37 189 ha (převážně se jednalo o zalesňování málo produkčních ploch a enkláv nevyužívané zemědělské půdy).⁶
- V důsledku silného zintenzivnění zemědělství dochází v posledních desetiletích ke znatelnému úbytku míry druhové biodiverzity zemědělské krajiny.
- Intenzivní zemědělství využívá značné množství fosilních vstupů ve formě dusíkatých a fosforových hnojiv a agrochemikálií.
- Zemědělství je výrazně ovlivněné čím dál tím častějším suchem (2003, 2014, 2015, 2018). Vodní zdroje ČR jsou prakticky závislé na atmosférických srážkách, neboť všechna voda odtéká do sousedních států.⁷
- Obsah humusu v půdě výrazně klesá intenzivním zemědělským obhospodařováním. Úbytek organické složky v půdě (dehumifikace) je jedním ze zásadních problémů ochrany přírodních produkčních zdrojů.
- Více než 74 % zemědělské půdy je pronajímáno.⁸ Důsledkem toho je méně šetrné nakládání s půdou ze strany některých zemědělců. Zároveň převládají podniky právnických osob (70 % zemědělské půdy) o průměrné výměře 556 ha, podniky fyzických osob mají průměrnou výměru 26 %.⁹
- Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy (VÚMOP)¹⁰ předpokládá rostoucí nebezpečí větrné eroze půdy. Rozloha ploch ohrožených větrnou erozí se stále zvětšuje, a to mimo jiné v důsledku lidské činnosti a neudržováním současných liniových prvků v krajině.

Obrázek č. 3: Ohroženost zemské půdy větrnou erozí



⁶ MZe (2018)

⁷ MZe (2015)

⁸ MZe (2018)

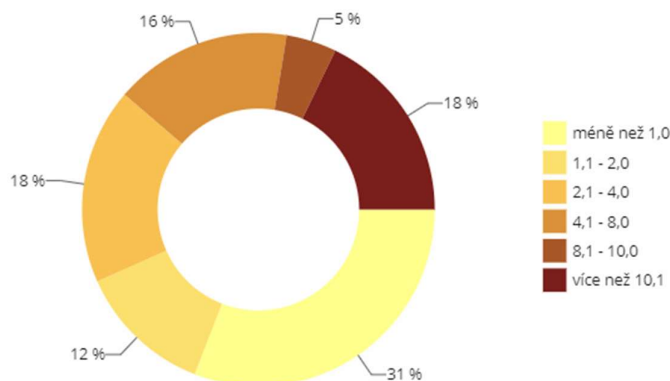
⁹ J. Křen

¹⁰ VÚMOP (2020)

Zdroj: VÚMOP

- Podle Standardů Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES) dohromady (mírně i silně) ohroženo 24 % půdy v ČR. Půda je ohrožena také v důsledku působení vodní eroze.

Obrázek č. 4: Dlouhodobá ztráta půdy v důsledku vodní eroze



Zdroj: VÚMOP

- Nejúrodnější půdy jsou situovány v nížinách – např. jižní Morava, Polabí, střední Čechy. Tyto oblasti bývají v posledních letech stále častěji postiženy nedostatkem srážek.¹¹
- Petice vědců za reformu Společné zemědělské politiky EU (CAP/SZP) požaduje, aby evropská zemědělská politika ve světle jeho negativních důsledků nepodporovala z veřejných peněz intenzivní průmyslové zemědělství (iDiv).

Cirkulární zemědělství je součástí přístupu k posílení udržitelnosti potravinového systému, který bude muset do roku 2050 nasýtit necelých 10 miliard obyvatel planety. Potravinové systémy také tvoří základ Cílů udržitelného rozvoje (SDGs): konec hladu (cíl č. 2), zdraví a kvalitní život (3), důstojná práce a ekonomický růst (8), odpovědná výroba a spotřeba (12), klimatická opatření (13), život ve vodě (14), život na souši (15) a partnerství ke splnění cílů (17). Klíčovým principem cirkulárního zemědělství je ochrana a podpora biodiverzity, optimální využívání produkčních zdrojů (vody a půdy), využívání obnovitelných zdrojů energie a napodobování přirozených systémů bez vzniku odpadů (Food & Business Knowledge Platform, 2019).

Pro scénářování cirkularity v zemědělském sektoru využijeme přístup stanovování dosažitelných cílů (target-based approach), který typicky využívá metodu modelování. Výsledné modely mohou být propagovány jako nové byznys modely. V zemědělském sektoru

¹¹ MZe (2018)

by podle nás měly být stanoveny tyto cíle, implementované do praxe vhodně přijatými politickými opatřeními:

1. Efektivní využívání přírodních zdrojů šetrnými způsoby
2. Změna využívaných technologií
3. Vyšší soběstačnost a potravinová bezpečnost
4. Péče o krajinu, ekosystémové služby a zvýšená odolnost agrosystémů ke změně klimatu
5. Rozvoj venkova (vytlačování, malá motivace žít na venkově)

Model: soběstačná farma Choťovice

Rodinná farma Choťovice se zaměřuje na rostlinnou i živočišnou výrobu. Rostlinná výroba (pšenice, kukuřice, žito, vojtěška) je orientována na produkci krmiva pro zvířata, steliva a pro výrobu energie pro fungování farmy a hotelu s restaurací, které jsou její součástí. Živočišná výroba se věnuje chovu skotu a prasat, jejich maso je prodáváno přímo na farmě, podáváno v menu v hotelové restauraci a zároveň distribuováno vybraným prodejčům v regionu.

Na farmě fungují dvě bioplynové stanice – jedna založena na spalování kukuřice, hnoje a kejdy a druhá na spalování odpadu z jatek. Výsledný výstupem je plyn, díky kterému se vytápí celý areál farmy. Farma je soběstačná energeticky a zároveň generuje zisky díky mimozemědělským aktivitám.

V rámci modelu soběstačné bylo dosaženo těchto cílů:

1. Efektivní využívání přírodních zdrojů šetrnými způsoby: sláma nevyužitá jako krmivo a podestýlka pro dobytek je zaorávána zpět do půdy, která je tím obohacována o organickou složku; důsledkem toho je možné využívat konvenční agrochemická hnojiva v mnohem menším množství a s půdou je nakládáno šetrnějším způsobem.
2. Změna využívaných technologií: stavba spalovny vyžaduje vysoké finanční náklady, v dlouhodobém časovém horizontu se však investice vyplácí vzhledem k rostoucím cenám energií; zároveň se jedná o výrobu energie z obnovitelných zdrojů a dochází k nezávislosti na fosilních zdrojích a celkové energetické soběstačnosti.
3. Vyšší soběstačnost a potravinová bezpečnost: lokální produkce krmiva pro zvířata snižuje závislost na dovozu krmiva ze zahraničí, dnes primárně sóji z jihoamerického regionu – Brazílie a Argentiny, kde má monokulturní produkce značné negativní dopady na životní prostředí a lokální komunity (např. Bindraban et al. 2009, Boerema et al. 2016, Leguizamón 2016). Lokalizace produkce a spotřeby masa vede k rozvoji lokálního trhu a ke značnému snížení uvolňování skleníkových plynů z důvodu přepravy na dlouhé vzdálenosti. Zároveň posiluje potravinovou soběstačnost, protože Česko není soběstačné v produkci masa (ČSÚ 2020).
4. Péče o krajinu, ekosystémové služby a zvýšená odolnost agrosystémů ke změně klimatu: na farmě je hojně aplikován kompost do pole za účelem snížení spotřeby vody a zvýšení

retenčních vlastností půdy, navrácení organické hmoty zpět do půdy, zvyšování biodiverzity a snížení použití konvenčních hnojiv.

Základním předpokladem environmentálně udržitelného způsobu farmaření je boj proti větrné a vodní erozi, šetrné hospodaření s půdou a zvyšování její retenční kapacity, zvýšení podílu organické hmoty v půdním profilu, posílení členitosti velkých pozemků, podpora agrolesnictví, vznik alejí a obnova původních druhů dřevin nebo budování mokřadů a vodních prvků.

5. Rozvoj venkova: rodinná farma vytvořila pracovní místa spojená se zemědělskou produkcí a pohostinstvím. Areál také nabízí volnočasové aktivity pro děti i dospělé a láká na sportovní, turistické a kulturní aktivity v okolí.

Reálný scénář odpovídá současnému stavu zemědělství, optimistický předpokládá dosažení stanovených cílů, jak ukazuje model soběstačné farmy. Udržitelné modely mohou mít samozřejmě i jiné podoby.

4. ZÁVĚR

Cirkulární lesnictví lze realizovat za předpokladu překonání současných bariér, které vyžadují řešení na úrovni politické, ekonomické, sociální, technologické, legislativní i environmentální a součinnosti všech zainteresovaných aktérů. V Česku je v současnosti největším problémem kůrovcová kalamita, na kterou stát zatím nenašel efektivní řešení. V krátkodobém horizontu je třeba urychleně tuto kalamitu řešit, aby nedocházelo k jejímu dalšímu šíření. V dlouhodobém horizontu a v důsledku dopadů změny klimatu bude docházet ke změnám druhové skladby (nižší smrkové produkci), na což se bude muset připravit především zpracovatelský průmysl. Klíčové jsou v tomto ohledu také ekosystémové služby lesů a jejich role v ochraně krajiny.

Cirkulární zemědělství je zásadní pro posílení udržitelného potravinového systému. V Česku je zásadním problémem zemědělství především sucha a ubytek organické složky v půdě se všemi negativními důsledky. V praxi by proto měly být stanoveny a důsledně realizovány tyto cíle: 1) efektivní využívání přírodních zdrojů šetrnými způsoby, 2) změna využívaných technologií, 3) vyšší soběstačnost a potravinová bezpečnost, 4) péče o krajinu, ekosystémové služby a zvýšená odolnost agrosystémů ke změně klimatu a 5) rozvoj venkova.

Zdroje:

Bindraban, P.S., Franke, A.C., Ferraro, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van der Wiel, C.C.M. (2009): GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brasil. Plant Research International, B. V., Wageningen.

Boerema, A., Peeters, A., Swolfs, S., Vandevenne, F., Jacobs, S., Staes, J., Meire, P. (2016): Soybean Trade: Balancing Environmental and Socio-Economic Impacts of an International Market. PLoS ONE, 11(5), 1-13.

Club of Rome, 2015. Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency. A study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden. *online* <https://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society.pdf>.

Český statistický úřad (2020): Zemědělství 4. čtvrtletí a rok 2019. Výroba masa v závěru roku meziročně poklesla. *online* <https://www.czso.cz/csu/czso/ci/zemedelstvi-4-ctvrtleti-a-rok-2019>

ČT24 (29.2.2020): Kůrovcová kalamita by mohla skončit za tři až pět let. *online* <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/3055878-kurovcova-kalamita-mohla-skoncit-za-tri-az-pet-let-rika-brabec>

ČTK (3.5.2020): Kůrovec podle Tomana napadne minimálně stejně dřeva jako loni. *online* <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/kurovec-podle-tomana-napadne-prinejmensim-stejne-dreva-jako-loni/1862116>

Deloitte, 2015. Increased EU Plastics Recycling Targets: Environmental, Economic and Social Impact Assessment *online* https://www.plasticsrecyclers.eu/sites/default/files/BIO_Deloitte_PRE_Plastics%20Recycling%20Impact_Assesment_Final%20Report.pdf

Ellen McArthur Foundation (2015): Circularity Indicators: An Approach to Measuring Circularity. Project Overview. *online* https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/insight/Circularity-Indicators_Project-Overview_May2015.pdf

Food & Business Knowledge Platform (2019): Circular Economy in Low and Middle Income Countries. *online* https://knowledge4food.net/wp-content/uploads/2020/03/2pager_fbkp-circular-agriculture-lmics.pdf

Fraňková, E., Cattaneo, C. (2017): Food, Feed, Fuel, Fibre and Finance: Looking for Sustainability Halfway Between Traditional Organic and Industrialised Agriculture in the Czech

Republic. In: Socio-Metabolic Perspectives on the Sustainability of Local Food Systems. Cham: Springer, s. 193-229.

FUSIONS (2016): Estimates of European food waste levels. *online* <http://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates of European food waste levels.pdf>

IDIV (2020): Scientists call for action for the EU Common Agricultural Policy to address sustainability challenges. *online* <https://www.idiv.de/en/cap-scientists-statement.html>

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

Krejzar, T. (2020): Workshop „Výsledky namodelovaných scénářů pro rozvoj CE“ (16.1.2020, Praha).

Křen, J. (nedatováno): Stav a problémy zemědělství v ČR – možné přínosy ALS. *online* <http://agrolesnictvi.cz/wp-content/uploads/2019/11/Stav-zemedelstvi-v-CR-mozne-prinosy-ALS.pdf>

Leguizamón, A. (2016): Disappearing nature? Agribusiness, biotechnology, and distance in Argentine soybean production. The Journal of Peasant Studies, 43(2), 313-330.

Manninen, K. et al. (2018): Do circular economy business models capture intended environmental value propositions? Journal of Cleaner Production, 171, 413-422.

Ministerstvo zemědělství (2015): Sucho – vážná hrozba pro Českou republiku. *online* http://eagri.cz/public/web/file/434050/Problem_sucho.pdf

Ministerstvo zemědělství (2018): Situační a výhledová zpráva: Půda. *online* http://eagri.cz/public/web/file/611976/SVZ_Puda_11_2018.pdf

Ministerstvo zemědělství (2019): Pomoc pro vlastníky lesů postižených kůrovcovou kalamitou: Ministerstvo zemědělství jim dá 2,5 miliardy korun na nové zalesnění a péči o lesy. *online* http://eagri.cz/public/web/mze/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2019_pomoc-pro-vlastniky-lesu-postizenych.html

SUN (Stiftungsfonds für Umweltökonomie und Nachhaltigkeit), Ellen MacArthur Foundation a McKinsey Center for Business and Environment, 2015. Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe. *online* <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>.

VÚMOP (2020): Půda v číslech: Výběr statistických údajů pro Českou republiku za rok 2019. *online* <https://statistiky.vumop.cz/?core=account#>

Woltjer, G. (2018): Methodologies for Measuring the Macroeconomic and Societal Impacts of Circular Economy.

Woltjer, G., Best, A. (2018): Scenario Analysis for a Circular Economy. Wageningen University.