



Interreg



EUROPEAN UNION

Danube Transnational Programme

MOVECO

Činnosť 5.2 Kvalifikačný program

Príručka

Kapitola „Princípy cirkulárnej ekonomiky“

PROJEKT MOVECO

Mobilizácia inštitucionálneho vzdelávania v záujme lepšieho využitia výskumu a inovácií pre potreby cirkulárnej ekonomiky

Výstup: 5.2.3

Finálna verzia

Dátum: Jún 2018

Vypracoval Stelian Brad

2. Princípy cirkulárnej ekonomiky

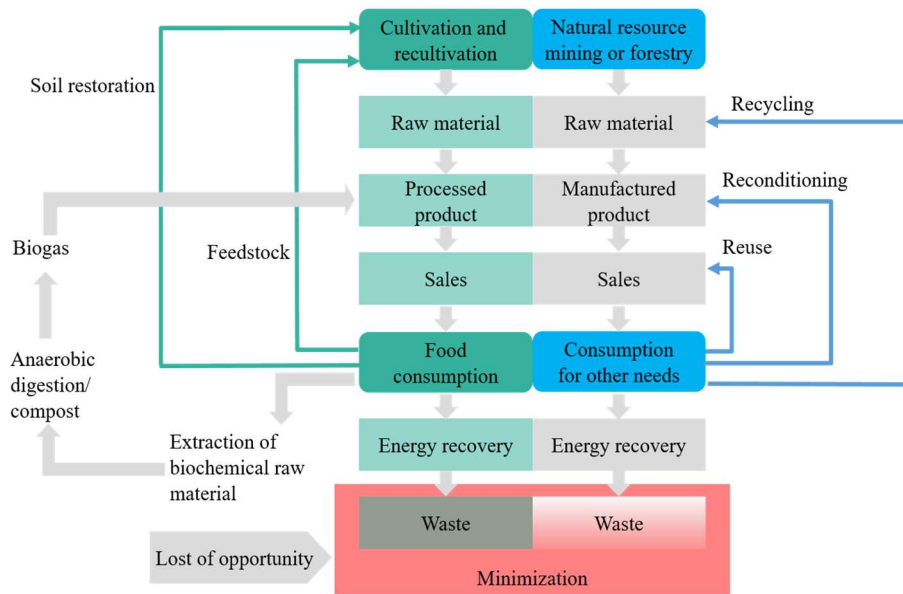
2.1. Úvod

Koncepcia cirkulárnej ekonomiky (CE) vzbudzuje čoraz väčší záujem v krajinách Európskej únie, v Číne a v Japonsku, Dôvodom je nielen postupný nárast spotreby materiálov na celosvetovej úrovni, ale hlavne potenciál CE reagovať na tento trend na úrovni jednotlivých hospodárstiev.

Podľa Programu Organizácie Spojených Národov pre životné prostredie (UNEP – United Nation Environment Programme) sa ročne vyťaží vyše 80 miliárd ton nerastných surovín, pričom do roku 2050 sa toto číslo v dôsledku rastúceho počtu obyvateľov našej planéty zvýši na vyše 180 miliárd ton ročne.

Tento odhad ilustruje kritickú situáciu na planéte s obmedzenými prírodnými zdrojmi. Nedostatok prírodných surovín zvyšuje náklady na ťažbu a exponenciálne zvyšuje negatívne dopady na životné prostredie. Pôdu okrem toho výrazne znehodnocuje intenzívne poľnohospodárstvo. Približne 25% poľnohospodárskej pôdy je závažným spôsobom znehodnotených. Keď vezmeme do úvahy aj globálne klimatické zmeny, je potrebné pripraviť sa na ďalšie výzvy spojené so znižujúcou sa dostupnosťou pôdy na poľnohospodárske účely nás.

Za týchto okolností už model cirkulárnej ekonomiky prestáva byť predmetom akademických debát. Tento ekonomický model si musí čo najskôr osvojiť priemyselný sektor a politici na národnej a medzinárodnej úrovni musia prijať konkrétne opatrenia na jeho podporu. Model cirkulárnej ekonomiky je znázornený na obr. 2.1.



Obrázok 2.1. Dva hlavné toky cirkulárnej ekonomiky: technická a biologický cyklus

Ako vidíme na obr. 2.1, podstatou cirkulárnej ekonomiky je obnova zdrojov z produktov po ukončení fázy ich používania pri zachovaní čo najvyššej kvality zdrojov a ich premena na nové suroviny resp. nové produkty určené na opätovné použitie. Vďaka opätovnému použitiu sa zabezpečí obeh materiálov v rámci viacerých životných cykloch produktov a ich zachovanie pre účely budúcej spotreby. Na obr. 2.1 je zdôraznené, že cirkulárne systémy môžu byť buď technickej alebo biologickej povahy. Obidva typy systémov pokrývajú celý rad činností zameraných na znižovanie dopytu po materiálových vstupoch a na obnovu/opätovné použitie materiálov, ktoré už vstúpili do systému.

Napríklad v rámci technického cyklu môže byť prvým krokom oprava náradia. Následne je možné diely, z ktorých sa skladá, renovovať a znovu použiť. Komponenty, ktoré sa nedajú použiť, sa premenia na suroviny tak, že sa roztavia a opätovne využijú vo výrobe (napr. vo forme zliatin v tvare tyčí z príslušných surovín) na účely výroby nových dielov. Výsledkom takéhoto obehu materiálu je zachovanie najvyššej možnej kvality a hodnoty materiálu vo všetkých štádiách životného cyklu produktu.

Biologické cykly sa zameriavajú na biologický odpad ako napríklad odpady z poľnohospodárstva a z potravín, kde existujú možnosti výroby chemikálií (napr. biologických palív a hnojív) a energie.

V porovnaní s lineárnou ekonomikou teda pri modeli cirkulárnej ekonomiky dochádza k dramatickému zníženiu množstva odpadov, pričom jednotlivé komponenty a materiály majú vyššiu hodnotu. Cirkulárna ekonomika tak prináša nové príležitosti podnikanie a vytvorenie pracovných miest, pričom prostredníctvom lepšieho využitia materiálov a energií súčasne vytvára pozitívne prínosy pre životné prostredie.

Pre zabezpečenie prechodu k cirkulárnej ekonomike je však nevyhnutné podporiť nový prístup k navrhovaniu produktov a uplatňovanie nových podnikateľských modelov, ktoré výrobcam umožnia udržať si vlastníctvo vyrobených produktov počas ich celého životného cyklu. Spoločnosť McKinsey & Co odhaduje, že zavedenie modelu CE v Európe by do roku 2030 prinieslo hodnotu 1,8 miliardy eur. Zníženie celkovej spotreby materiálov v hospodárstve EU o 17 – 24% by znamenalo vytvorenie 1,4 až 2,8 milióna pracovných miest v nových ekonomických činnostiach a zníženie celkových ročných emisií skleníkových plynov o 2 – 4%. Činnosti s pridanou hodnotou a nové ekonomické činnosti vo vzťahu k cirkulárnej ekonomike sú znázornené na obr. 2.2.

Cirkulárna ekonomika nie je protipólom lineárnej ekonomiky. Je vznikajúcim modelom, ktorý bude riadiť podnikanie. Budeme potrebovať odolnejšie hospodárstva a z tohto dôvodu sa prijímú nové predpisy, ktoré nebudú zaťažovať poplatkami pracovnú silu, ale skôr energiu, znečisťovanie a materiály. Čoraz viac sa budú presadzovať nové podnikateľské modely typu celkové náklady vlastníctva (TCO – total cost of ownership¹), systémy produkt/služba (product-service system²) a servitizácia³, pretože

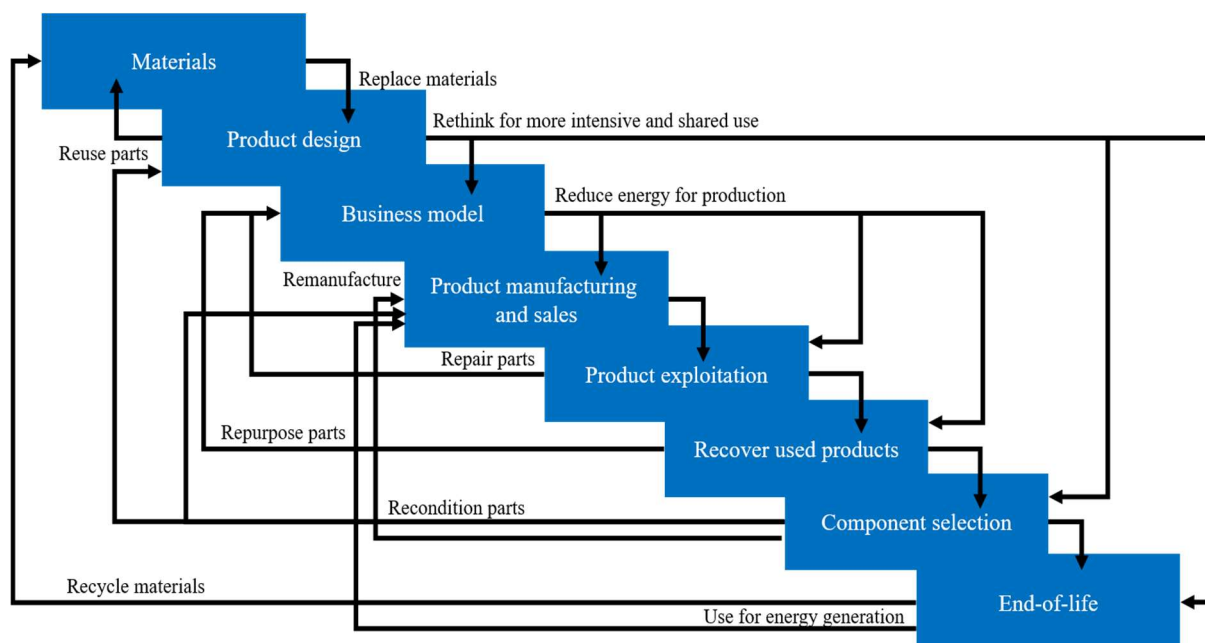
¹ Zohľadňuje hodnotu všetkých zjavných a skrytých nákladov vznikajúcich počas celého obdobia vlastníctva majetku, celkovej doby užívania, resp. životnosti aktíva

² Dôraz je kladený na prístup k produktu, napr. formou zdieľania produktov

³ obchodný model s väčším zameraním na poskytovanie služby namiesto produktu.

Napríklad firma Phillips prenajíma osvetlenie ako službu. To znamená, že zákazník zaplatí za svetlo, ktoré využije, zatiaľ čo Phillips zostáva vlastníkom vybavenia a inštalácií.

budú zastrešovať koncepciu cirkulárnej ekonomiky a tým zabezpečovať hospodársky rast v rámci obmedzení ekologickej trvalej udržateľnosti s jeho oddelením od využívania zdrojov a dopadov na životné prostredie.

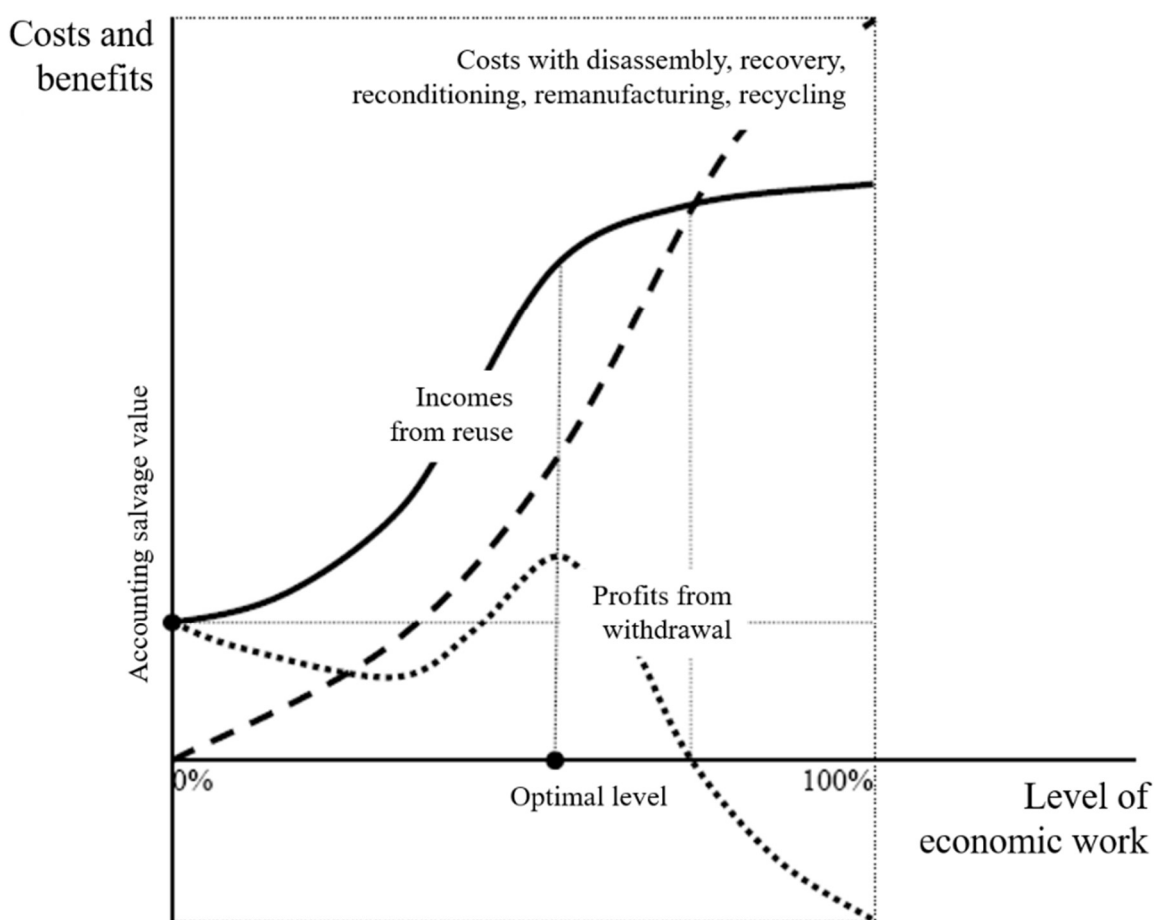


Obr. 2.2. Činnosti s pridanou hodnotou v cirkulárnej ekonomike technických produktov

Pre úspešné vytvorenie ekosystému, ktorý vytvára vhodné podmienky pre zavedenie a udržanie cirkulárnej ekonomiky je nevyhnutné inovovať vo všetkých štádiách reťazca znázorneného na obr. 2.2.

Podobne ako ostatné ekonomické modely, ani cirkulárna ekonomika sa nedá zaviesť bez zabezpečenia trvalej finančnej udržateľnosti činnosti všetkých podnikov v hodnotovom reťazci. Cirkulárna ekonomika preto prichádza s balíkom inovácií v oblasti návrhu produktov, podnikateľských modelov, výroby produktov, ich prevádzky a servisu, sťahovania produktov a ich „reinkarnácie“ do nových produktov. Na obrázku 2.3 je zdôraznené finančné povedomie v oblasti zvládania cirkulárnej ekonomiky.

Na účely zavedenia koncepcie cirkulárnej ekonomiky na úrovni jednotlivých väzieb pozdĺž hodnotového reťazca daného podniku je potrebné porozumieť nákladom vznikajúcim počas celého životného cyklu produktu. Z tohto hľadiska je dôležité, aby každá činnosť vychádzala zo solídneho riešenia a zo solídnych princípov riadenia. Tieto princípy sa následne budú zavádzať do praxe. Rozdeľujú sa na dve kategórie podľa ich navrhovateľov.



Obr. 2.3. Zvládnutie cirkulárnej ekonomiky z hľadiska trvalej finančnej udržateľnosti

2.2. Princípy cirkulárnej ekonomiky podľa normy BS 8001:2017

Britská norma č. 8001 z roku 2017 uvádza nasledujúcich šesť kľúčových princípov cirkulárnej ekonomiky:

1. **Systémové myslenie:** pochopenie toho, aký má vaše podnikanie dopad na celý ekosystém
2. **Inovácie:** riadenie zdrojov v záujme vytvorenia väčšej hodnoty
3. **Spravovanie:** prevzatie zodpovednosti za dopady dominového efektu vyplývajúce z vašich podnikateľských činností
4. **Spolupráca:** zabezpečenie benefitov na úrovni celého systému prostredníctvom intenzívnej spolupráce v rámci hodnotového reťazca
5. **Optimalizácia hodnôt:** udržiavanie čo najvyššej hodnoty a funkčnej kvality materiálov
6. **Transparentnosť:** zverejnenie environmentálnych vplyvov všetkých vašich podnikateľských činností

Princíp systémového myslenia

V súlade s týmto princípom musia spoločnosti zohľadniť **holistický prístup** k riešeniu a výrobe produktov, aby **pochopili, aký vplyv majú jednotlivé rozhodnutia a činnosti na širší ekosystém** vrátane životného prostredia ako aj sociálneho a ekonomického rozmeru. Systém je súbor vzájomne prepojených prvkov v rámci ich vlastného prostredia. Aby mohli jednotlivé prvky dosiahnuť celkový cieľ, podľa určitých pravidiel dochádza k ich interakcii. Systémy plnia funkcie, ktoré súvisia s väčšími systémami. Pokiaľ dôjde k odstráneniu niektorého prvku zo systému alebo k zmene jeho dynamiky, systém a jeho rovnováha sa narušia a systém začne fungovať inak (napr. s poruchami). V podnikateľskom prostredí znamená výraz „systémové myslenie“ taký prístup k riadeniu a k činnostiam, pri ktorom sa jednotlivé podnikateľské rozhodnutia analyzujú na základe ich systémových dôsledkov. Ak spoločnosť investuje do novej výrobnéj linky (napr. v rámci robotizácie), systémové myslenie bude viesť napríklad k analýze ďalšej infraštruktúry, prijímania a školenia zamestnancov, výsledných nákladov na prerušenie podnikania ako aj spotreby energie, produktivity, servisu technológií, sťahovania produktov atď.

V kontexte normy BS 8001:2017 je **podstatou systémového myslenia pochopenie zložitého nelineárneho a nadväzujúceho hľadiska určitého systému** (napr. produkt, podnik, reťazec prepojených podnikov, dodávateľa atď.). Každá časť systému (napr. ľudia, organizácie, predpisy atď.) generuje na základe iných častí systému tzv. atraktory (napr. slučky spätnej väzby, prekážky, vzťahy atď.). Pochopenie všetkých takýchto vzťahov je dôležité napríklad v záujme navrhnutia činností spoločnosti tak, aby sa maximalizovala pridaná hodnota v zmysle inteligentného a trvalo udržateľného riadenia zdrojov v portfóliu riešení (napr. služby, produkty, systémy produktov/služieb) dodaných na trh.

Aby sme tento princíp lepšie pochopili, stručne si ho zjednodušíme na príklade auta navrhnutého pre jazdu v meste. Dnes vieme, že jazda automobилоm prispieva k znečisteniu a k emisiám skleníkových plynov do ovzdušia. Čo môžeme v rámci tohto problému urobiť? Veľa ľudí sa snaží kupovať si efektívnejšie autá, aby znížili ich dopady na životné prostredie. Tieto autá (vrátane elektrických modelov) sa však navrhujú pri rovnakom základnom myslení ako všetky ostatné autá na trhu. Cieľom z hľadiska mestskej mobility by teda malo byť: navrhnuť takú mobilnú jednotku, ktorá bude mať čo najvyššiu energetickú účinnosť z hľadiska plnenia základných každodenných potrieb osobnej prepravy. **V systémovom myslení ako takom nie je cieľom navrhnuť lepší produkt v porovnaní s tým, čo už máme na trhu, ale pozrieť sa na riešený problém a navrhnuť lepšie riešenie.** V tomto konkrétnom prípade bude dôsledkom to, že cieľom z hľadiska systémového myslenia by bolo vytvoriť << lacnejší, bezpečnejší a rýchlejší spôsob osobnej prepravy, ktorý by sa mohol spoľahnúť iba na energiu vytvorenú z lokálnych zdrojov >>.

Keď sa na problém pozrieme z tohto hľadiska, dôjde k dramatickému prehodnoteniu projektových požiadaviek, ktoré by mohli vyzerať nasledovne:

- Využitie čo najmenšieho množstva energie na každý prejdený kilometer
- Vyprodukovanie čo najmenšieho množstva znečistenia počas výroby, využívania a recyklácie automobilu

- Zohľadnenie materiálov, ktoré sú k dispozícii v geografickom okolí miesta, kde sa bude auto vyrábať a používať
- Zohľadnenie iba takých materiálov, ktoré je možné viackrát recyklovať
- Zohľadnenie iba takých materiálov, ktoré dlho vydržia
- Navrhnutie takého konceptu, ktorý je jednoduchý, ľahko sa montuje a nevyžaduje si zložitú údržbu a opravy
- Navrhnutie takého konceptu, ktorý zabezpečuje čo najväčšiu bezpečnosť jazdy
- Rešpektovanie noriem a predpisov platných pre všetky bežné automobily
- Navrhnutie takého riešenia, ktoré sa dá vyrábať nákladovo efektívnym spôsobom aj v malých množstvách
- Navrhnutie takého riešenia, ktoré sa dá vyrábať aj hromadne
- Prijateľné náklady
- Prijemný vzhľad atď.

Keď máme tieto požiadavky spísané, dizajnéri sa vo fáze technického riešenia zamerajú na minimalizáciu hmotnosti automobilu a jeho aerodynamického odporu bez dopadu na estetiku vzhľadu, na odstránenie všetkých funkcií, ktoré sú navyše, aby bol automobil jednoduchý a cenovo dostupný (napr. tri kolesá: jedno vpredu a dve vzadu), na navrhnutie modulárneho konceptu, pri ktorom by sa využili špeciálne kompozitné materiály z biorozložiteľných samoodolných polymérov (napr. vlákno z kyseliny polylaktickej (PLA), polyhydroxybutyráty (PHB) určené pôvodne pre odvetvie potravinových obalov, sklená vata a ďalšie živice odvozené z biomasy), na využitie dvoch malých elektromotorov namiesto jedného veľkého v záujme lepšej flexibility pri umiestňovaní dielov v príslušnom priestore atď.

Inovatívny princíp

V súlade s týmto princípom musia spoločnosti pristupovať k inováciám takým spôsobom, aby vytvárali hodnotu podniku prostredníctvom trvalo udržateľného riadenia zdrojov použitých v nimi navrhnutých produktoch alebo službách. Inými

slovami, pri tomto princípe ide o prepojenie ekonomických a environmentálnych prínosov pri navrhovaní, výrobe a používaní produktov. Norma BS 8001:2017 považuje za inováciu každú činnosť, ktorá generuje nový výstup a/alebo výsledok s realizovaním resp. redistribúciou hodnoty.

Obehovosť si vyžaduje radikálne preskúmanie a prehodnotenie spotreby a výroby so závažnými dopadmi na existujúce postupy a spôsoby vykonávania podnikateľskej činnosti.

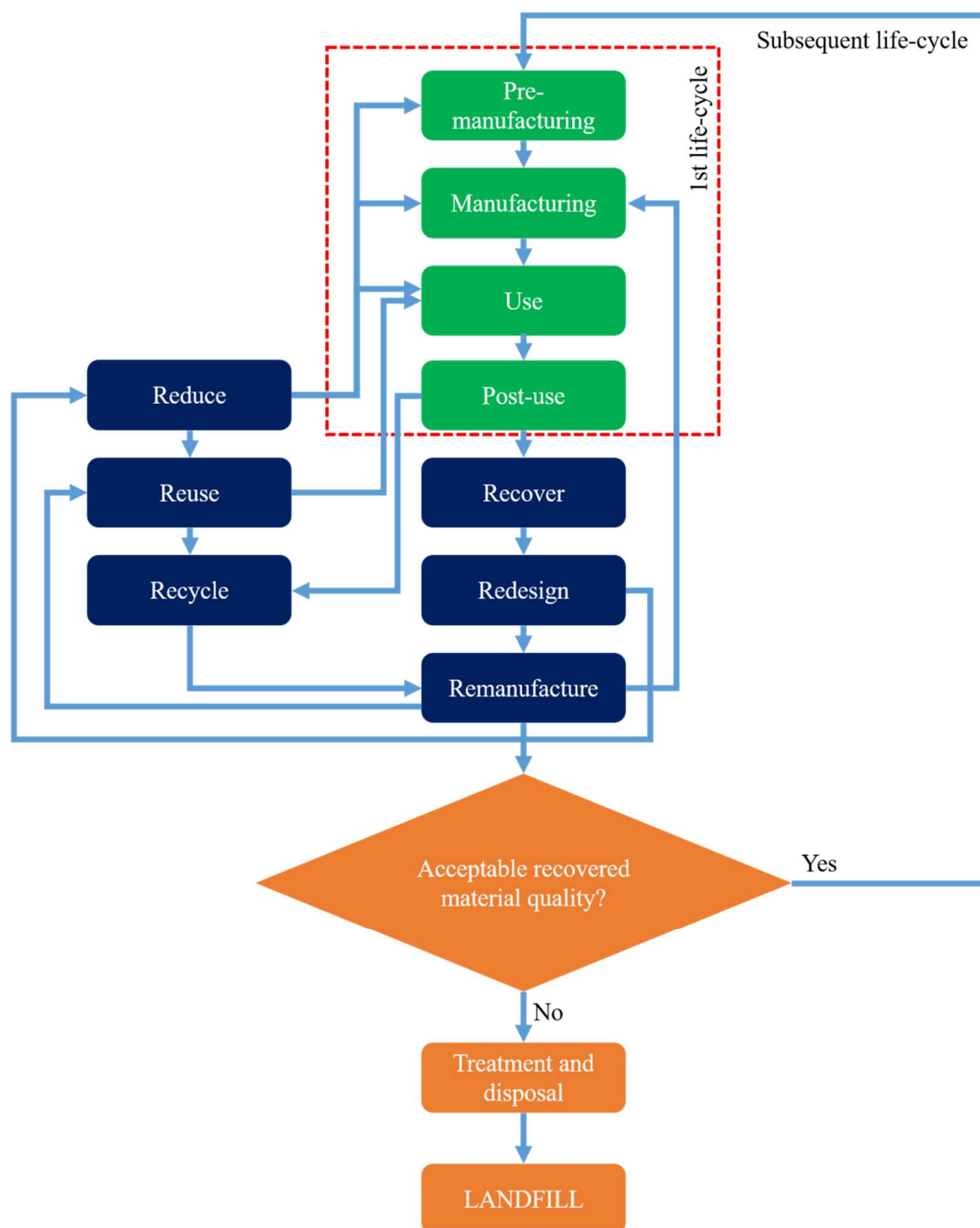
Kľúčovou otázkou pri inováciách v oblasti cirkulárnej ekonomiky je: „Ako dosiahnuť hodnotu z niečoho, čo za iných okolností vnímame ako odpad?“ Inovatívny prístup okrem toho hľadá podnikateľské modely, v ktorých spoločnosti nepredávajú produkty, ale riešenia, a v ktorých namiesto vlastníctva nastupuje zdieľanie.

Inovácie v oblasti cirkulárnej ekonomiky sa rozvíjajú viacerými smermi – ako napríklad vývoj bezpečných a nákladovo efektívnych materiálov, ktoré dokážu „skrotiť“ solárnu energiu s cieľom vyčistenia vzduchu a vody, či nízkonákladových technológií na zachytávanie CO₂ a jeho premenu na užitočné chemické látky.

Biotechnológie môžu otvoriť nové hranice pre syntetické baktérie, ktoré konzumujú plasty, ako aj enzýmy a proteíny schopné vyprodukovať obnoviteľné materiály z rastlinných vlákien. V rámci priemyselných procesov môžu jednotlivé spoločnosti vytvárať partnerstvá, aby spoločne využívali niektoré výrobné prvky ako napr. vybavenie, vodu a energiu, a aby spoločne hospodárili s odpadom. Znižovanie množstva CO₂ z priemyselných procesov ako aj jeho zachytávanie a prípadné zhodnocovanie pri vytváraní nových materiálov je stálym cieľom inovácií v cirkulárnej ekonomike.

Ďalšou inovačnou líniou v cirkulárnej ekonomike je využívanie odpadov ako druhotných surovín na doplnenie prvotných surovín. Veľký význam pri uvádzaní cirkulárnej ekonomiky do praxe má tvorba výrobných systémov s uzavretou slučkou. Vyžaduje si to zber odpadov, ich triedenie, vyvíjanie nových typov druhotných surovín,

chemických látok, materiálov, ale aj spôsobov, ako recyklovať nevyužité materiály. Aplikácia pokrýva oblasť od mechanických komponentov cez elektroniku až po textílie. Čistenie veľmi znečistených vôd je ďalším ohniskom v reťazci cirkulárnej ekonomiky, najmä v prípade odvetví spracovania kovov a plastov, ale aj v chemickom a potravinárskom priemysle.



Obr. 2.4. Uzatvorená slučka vychádzajúca z koncepcie 6R v trvalo udržateľnej výrobe

Predmetom záujmu v cirkulárnej ekonomike je aj oblasť bioekonomiky. Jedným z možných príkladov v cirkulárnej ekonomike je minimalizácia odpadov v rybárstve a vymýšľanie inteligentných spôsobov, ako zabrániť nežiaducim výlovom. Ako vidíme na obr. 2.4, pri výrobe sa v rámci inovatívneho princípu cirkulárnej ekonomiky zohľadňuje aj koncepcia životného cyklu viacerých produktov a koncepcia systému uzavretej slučky, tzv. 6R (recover-recycle-redesign-reduce-remanufacture-reuse (obnova – recyklácia – opätovný návrh – znižovanie – opätovná výroba – opätovné použitie). Aby sme mohli inovatívny princíp uviesť do praxe, spoločnosti v akejkoľvek oblasti činnosti a v akejkoľvek pozícii v rámci hodnotového reťazca musia využívať riešenie pre X metódik a metód. X v zásade popisuje cieľovú funkciu. **Cirkulárna ekonomika v reálnom živote naznačuje, že produkty, procesy a technológie sa musia navrhovať súčasne s ohľadom na niekoľko cieľových funkcií.** Motor auta musí byť napríklad navrhnutý tak, aby bol ľahký, výkonný, aby bol vyrobený z recyklovateľných materiálov, aby bola jeho výroba lacná, aby bol spoľahlivý, aby mal nízku spotrebu, aby sa dala ľahko vykonávať jeho údržba a aby bol kompatibilný s biopalivami. Ako vidíme, niektoré cieľové funkcie môžu byť vo vzájomnom rozpore. Každá cieľová funkcia okrem toho obsahuje zoznam konkrétnych požiadaviek. Mnohé z týchto požiadaviek sú navzájom prepojené. Technické riešenie je preto pomerne zložitú. Táto výzva sa nedá vyriešiť bez použitia optimalizačných nástrojov a systematických spôsobov riešenia problémov.

Princíp spravovania

V súlade s týmto princípom musia spoločnosti riadiť priame a nepriame dopady svojich rozhodnutí a činností na systémy, ktoré vytvárajú a s ktorými sú v interakcii. V kontexte normy BS 8001:2017 znamená spravovanie to, že spoločnosť je zodpovedná za všetky dôsledky svojich manažérskych rozhodnutí vo vzťahu k návrhu produktov, ich výrobe a využívaniu ako aj k ukončeniu ich životnosti.

Výraz „spravovanie produktov“ je trochu nejasný, pre začiatok ho však môžeme dať do súvislosti s koncepciou „rozšírenej zodpovednosti výrobcov“ (RZV). Spravovanie

produktov sa v priebehu času vyvinulo od zodpovedného manažmentu nebezpečného odpadu k širšiemu zameraniu na zachovanie zdrojov. Cieľom princípu spravovania je v podstate minimalizácia environmentálneho vplyvu produktov počas viacerých životných cyklov. V tomto ohľade je podstatou spravovania (okrem záujmu o optimalizáciu riešenia produktov napríklad vo forme znižovania ich environmentálnej stopy počas výroby a používania) definovanie jasných procesov na zhodnocovanie produktov po skončení ich životnosti u používateľov a na ich prípravu na „život po živote“. Sem patrí nákladovo efektívna demontáž, triedenie, príprava na recykláciu niektorých dielov, príprava na obnovu, modernizáciu a opätovné použitie niektorých ďalších dielov a príprava na likvidáciu ostatných dielov na skládkach. V záujme obnovy produktov po skončení ich životnosti vytvárajú spoločnosti rozličné dohody, niektoré úplne regulované, iné čiastočne regulované a niektoré úplne dobrovoľné. Z praktického hľadiska sa v záujme zvýšenia efektívnosti spravovania javia ako najúčinnější oficiálne predpisy na národnej a medzinárodnej úrovni.

Smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2000/53/ES z 18. septembra 2000 o vozidlách po dobe životnosti (ďalej aj „Smernica ELV“) napríklad v súčasnosti reguluje automobilový priemysel v zmysle ekologickej demontáže a recyklácie automobilov. Keď vezmeme do úvahy, že automobil obsahuje priemerne 10 000 súčiastok a jeho životnosť je približne 10 až 12 rokov, výber materiálov sa stáva z hľadiska opätovného použitia resp. recyklácie veľmi náročnou úlohou. Z tohto dôvodu sa množstvo kovových súčiastok v konštrukcii automobilu nahradilo plastovými. V záujme objasnenia praktického zavedenia Smernice ELV spojilo niekoľko výrobcov automobilov svoje úsilie, aby vytvorilo softvérovú platformu, ktorá by im pomohla pri demontáži dielov (IDIS: Internal Dismantling Information System – Interný informačný systém demontáže). Kľúčovou funkciou systému IDIS je identifikácia plastových dielov, ktoré sa dajú hospodárnym spôsobom recyklovať. Všetkým dielom s hmotnosťou nad 100 gramov sa prideli kód, ktorý zabezpečí systematickú „recykláciu s uzavretou slučkou“, pričom niektoré materiály sa vracajú do nových automobilov vo forme

druhotných surovín. Výrobcovia automobilov pomocou systému IDIS predchádzajú používaniu nebezpečných materiálov, zabezpečujú informácie pre zákazníkov a zvyšujú motiváciu k integrovaniu recyklovaných materiálov do technického riešenia.

V lodnom priemysle je likvidácia nebezpečného odpadu regulovaná od roku 1989 v rámci Bazilejského dohovoru, pričom ďalšie otázky upravuje Hongkongský dohovor z roku 2009. Výsledkom je, že viac ako 95% lodných súčiastok (napr. súčiastky vyrobené z ocele, z medi a z hliníka) sa opäť použije resp. recykluje. V leteckom priemysle sú aktivity zamerané na utváranie materiálových cyklov len v pilotnej fáze, pričom sa ukazuje, že približne 85% karosérie lietadla sa dá demontovať a takto získané diely sa dajú opätovne použiť alebo recyklovať. V rámci podpory spravovania produktov je kľúčové využívanie Podnikového informačného systému (EIS – Enterprise Information System) a Systémov manažmentu životného cyklu produktov (PLM – Product Life-Cycle Management Systems). Keď to zhrnieme, norma BS 8001:2017 zdôrazňuje, že princíp spravovania je o zodpovednosti za všetky kroky, ktoré daná organizácia alebo jej zamestnanci podniknú. Počas vývoja produktov by preto spoločnosti mali zvážiť dopady na spoločnosť a na životné prostredie z procesov pred vznikom produktu (napr. aké materiály používame, kde ich budeme kupovať, ako beží výroba) a po vzniku produktu (napr. dodávka, montáž, používanie, servis a ukončenie životnosti).

Pri súčasnom modeli konzumnej ekonomiky a zamerania podnikov primárne na dosiahnutie zisku je veľkou výzvou motivovať spoločnosti, aby prešli na model cirkulárnej ekonomiky s uzavretou slučkou bez prísnych postupov a predpisov (napr. osobitné zdanenie materiálov, energií a prepravy a voľnejšie zdaňovanie pracovnej sily). Inteligentné podniky však môžu fungovať a dosahovať veľké zisky aj po prijatí princípov cirkulárnej ekonomiky bez ohľadu na to, či v tejto oblasti existujú príslušné predpisy alebo nie. Manažéri sa môžu v tomto ohľade inšpirovať doplnkovými koncepciami cirkulárnej ekonomiky ako je napr. tvorba spoločnej hodnoty, systémy

štíhlej výroby, systémy produkt/služba a servitizácia, lízing, vedľajšie produkty, zdieľané hospodárstvo, celkové náklady vlastníctva, pružnosť a pod.

Perspektívou produktov a súvisiacich podnikateľských modelov je posilnenie schopnosti zavádzať cirkulárnu ekonomiku. Ešte väčšiu zodpovednosť však nesú vlády prostredníctvom ich postojov a faktov na podporu takéhoto správania. Niektoré štáty v EU napríklad meškajú s prijímaním príslušných spoločných predpisov ohľadne triedenia, recyklácie a likvidácie odpadov a mívajú z verejných peňazí obrovské sumy na pokuty.

Princíp spolupráce

V súlade s týmto princípom je nevyhnutné zabezpečenie nepretržitej spolupráce, a to tak interne v rámci podniku, ako aj s externými zainteresovanými stranami. Spolupráca pritom môže byť realizovaná na báze rozličných obchodných. Nevyhnutnosť spolupráce v rámci cirkulárnych hodnotových reťazcov vyplýva zo zložitosti týchto reťazcov a súvisiacich podnikateľských modelov. Ako zdôrazňuje norma BS 8001:2017, je menej pravdepodobné, že jednotlivé organizácie budú schopné zaviesť princípy obehovej ekonomiky vo svojom podnikaní a podporiť prechod na ekologickejší a spoločensky zodpovednejší podnikateľský model bez spolupráce. V cirkulárnej ekonomike sú kľúčovými charakteristikami podnikateľského modelu orientácia na životný cyklus, zodpovednosť a/alebo vlastníctvo. To znamená, že v cirkulárnej ekonomike hovoríme o systémových inováciách, čiže jednotlivé spoločnosti závisia od vyzretosti dodávateľov vo vznikajúcich hodnotových reťazcoch.

Napríklad spoločnosť, ktorá má v úmysle recyklovať plasty vo forme surovín, nemôže túto stratégiu realizovať v prípade, že v danom hodnotovom reťazci neexistujú siete na zber a triedenie zvyškových plastových materiálov, ďalšie siete na spracovanie zvyškových plastových materiálov na suroviny, a ďalšie, ktoré budú tieto suroviny skladovať a dodávať. Všetky tieto ekonomické činnosti by pritom mali dosiahnuť

kritický rozsah, kedy budú zároveň produktívne a trvalo finančne udržateľné. Pri zavádzaní inovácií do podnikateľského modelu (ako napr. v prípade cirkulárnej ekonomiky) však dochádza v príslušnom hodnotovom reťazci k mnohým medziam a nefunkčnostiam; tento aspekt je ešte kritickejší, keď má hodnotový reťazec medzinárodný resp. celosvetový rozmer.

Aktivácia a synchronizácia ekonomických činností v cirkulárnom hodnotovom reťazci si preto vyžaduje koordináciu, spoluprácu a strategické partnerstvo vrátane regulačného zásahu zo strany centrálnych orgánov. Opätovné zhodnotenie výrobkov po ukončení fázy ich používania, ich preprava a opätovné spracovanie si vyžadujú existenciu adekvátnej infraštruktúry a systému. Zmena výrobného procesu na proces, ktorý je schopný pracovať s recyklovanými materiálmi, je spojená s nákladmi na adaptáciu. Zmena účelu existujúceho zariadenia na výrobu ocele na zariadenie, ktoré pracuje s vysokokvalitnou recyklovanou oceľou, by si napríklad vyžiadala 100 miliónov eur (krátkodobé náklady na adaptáciu).

Ak sa nám aj podarí obnoviť približne 86% odpadov z stavebnej demolácie, ich hodnota bude oveľa nižšia z dôvodu nezhody medzi ponukou a dopytom, nákladov na prepravu a skladovanie ako aj z dôvodu problémov, ktoré sa týkajú triedenia viacerých materiálov. Okrem toho je potrebná štandardizácia vo všetkých sektoroch, ktoré by mohli mať zavedenú cirkulárnu ekonomiku. Štandardizácia materiálov použitých v rozličných produktoch by mohla zjednodušiť procesy obnovy a recyklácie. To si vyžaduje zdieľanie údajov medzi zainteresovanými stranami v cirkulárnom hodnotovom reťazci. Aby sme predišli obchodnej citlivosti, ktorá spôsobuje, že spoločnosti nerady zverejňujú údaje a informácie, na manipuláciu s týmito údajmi sa musia zriadiť neutrálne orgány. Dôležité je vytvorenie priestoru na spoluprácu, zdieľanie a učenie, ktorý vytvárajú napríklad iniciatívy typu klastrov. V tomto ohľade je nutné viesť úsilie najmenej popri troch líniách vývoja.

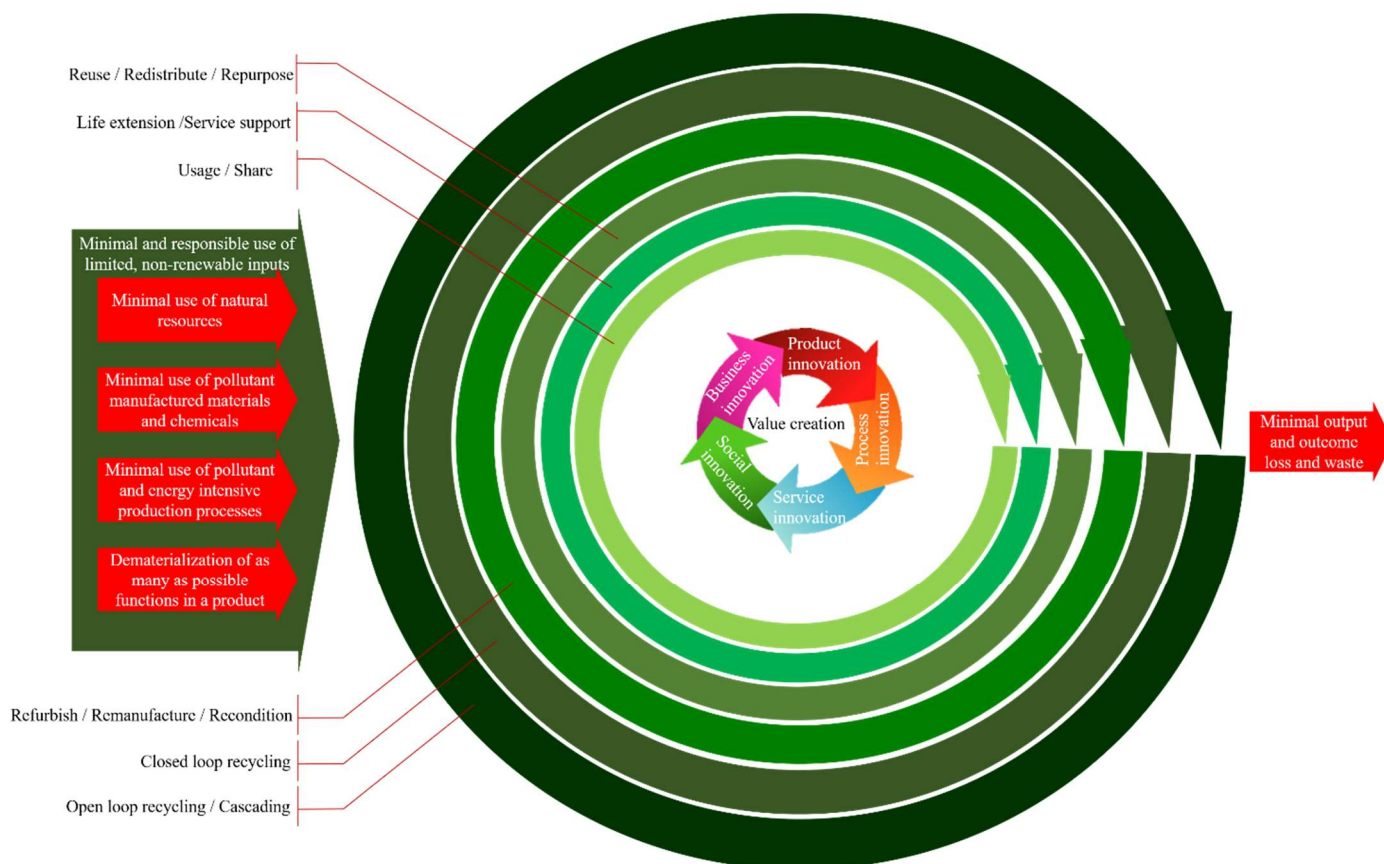
Prvou líniou, ktorá si vyžaduje rozšírenú spoluprácu, sa týka vhodnosti a inovácií materiálov. Druhou líniou je vytvorenie sietí hodnotových reťazcov a tretia sa týka progresívneho vedenia a spolupráce. Preto musíme zabezpečiť, aby boli vybrané materiály vhodné na uzatvorenie slučky. Kvalitatívna hodnota a čistota odpadov sa nesmie znížiť kontamináciou materiálmi s nižšou hodnotu, inak dôjde k zníženiu obchodnej hodnoty. V rámci hodnotových reťazcov založených na trvalej udržateľnosti nedochádza k pohybu po špirále smerom nadol (down-cycling), čiže opätovne použité alebo recyklované komponenty produktu nie sú horšej kvality resp. neprinášajú nižšiu pridanú hodnotu. Okrem toho je potrebné vytvorenie nových ekologických materiálov a ich použitie pri návrhu nových produktov. Tradičné dodávateľské reťazce na báze transakcií je potrebné nahradiť hodnotovými reťazcami, v ktorých je každá zainteresovaná strana zodpovedná za tvorbu ekologickej a spoločenskej hodnoty, ale aj za posilňovanie spolupráce v rozšírených podnikových systémoch, aby bolo možné pochopiť, ako sa dajú zlepšiť rozhrania medzi podnikmi. Ako už bolo dokázané (pozri Nashova rovnováha od držiteľa Nobelovej ceny Johna Nasha), iba spolupráca môže podnikový potenciál posunúť za hranice tradičných limitov na miesta, kde dochádza k maximalizácii súčinnosti jednotlivých funkcií.

Aby bolo možné ponúknuť najlepšie príklady podnikov ktoré úspešne aplikovali princípy cirkulárnej ekonomiky, je nevyhnutné dobre pochopiť a detailne rozpracovať materiálne, finančné a zmluvné aspekty. Pre udržanie motivácie a zainteresovanosti všetkých účastníkov hodnotového reťazca, je kľúčové zabezpečenie komunikácie medzi partnermi a budovanie dôvery. Toto všetko sa udeje iba za predpokladu vytvorenia spúšťačích mechanizmov, ako sú napríklad strategické aliancie a modely spoločných podnikov. V cirkulárnej ekonomike sú všetky strany zapojené do spoločných hodnotových modelov a do širších projektových rámcov, ktoré presahujú rámec osobných záujmov. Pre mnohých egocentricky nastavených ľudí je táto koncepcia nereálna. Avšak aj v prípade cirkulárnej ekonomiky už poznáme priekopníkov, ktorí môžu prezentovať úspešné príbehy ako zdroj inšpirácie pre

ostatných. Rovnako ako pri ostatných systémových inováciách, aj zavádzanie cirkulárnej ekonomiky bude prebiehať pomaly, kým nebudeme mať dostatočnú politickú vôľu na globálne uplatnenie nového modelu. Pre zabezpečenie dynamiky tohto ťaženia sú dobrým prostriedkom napríklad iniciatívy typu funkčných klastrov.

Princíp optimalizácie hodnoty

V súlade s týmto princípom musia spoločnosti permanentne udržiavať najvyššiu možnú hodnotu a prospešnosť všetkých produktov, komponentov a materiálov, aby bolo možné zabezpečiť obeh materiálov pri minimálnej spotrebe energie. Recirkulácia v akejkoľvek forme nie je cieľom cirkulárnej ekonomiky. Recirkulácia je iba prostriedkom na vytvorenie novej hodnoty v systéme z prvkov, ktoré považujeme za bezcenné resp. za odpad. Pridaná hodnota spočíva v úspore nákladov, v menších environmentálnych dopadoch, vo väčšej pružnosti podnikov, v nových tokoch výnosov a v lepších vzťahoch so zákazníkmi. Optimalizácia sa dosiahne vtedy, keď má štandardizovaný dopad (vážená hodnota) jednotlivých podnikových aktivít v hodnotovom reťazci a jednotlivých komponentov produktu rovnakú magnitúdu ako ich štandardizované náklady. V súlade s cirkulárnou ekonomikou teda nie je cieľom optimalizovať zisk, ale skôr hodnotu.



Obr. 2.5. Mechanizmus optimalizácie tvorby hodnoty v cirkulárnej ekonomike

Optimalizácia hodnoty sa dokonca ešte zvyšuje, pričom nehľadíme iba na zachovanie prírodných zdrojov, optimalizáciu výnosov z jednotlivých zdrojov a podporu efektívnosti systémov, ale aj na spoločenské rozmery v záujme odstránenia chudoby tým, že v čo najväčšej miere zapájame do ekonomických činností s vysokou pridanou hodnotou znevýhodnené sociálne kategórie. Optimalizácia tvorby hodnoty prostredníctvom obehovosti je znázornená na obr. 2.5.

Podstatou optimalizácie hodnoty v cirkulárnej ekonomike (obr. 2.5) je hľadanie alternatívy (riešenia), pri ktorej je za daných podmienok (napr. ľudský faktor, finančné, prírodné a technologické obmedzenia) dosiahnutý najvyšší možný výkon. Dochádza tak k maximalizácii užitočných a žiaducich faktorov pri minimalizácii škodlivých

faktorov. Priority sú stanovené podľa nasledujúceho pravidla: na prvom mieste sú prírodné zdroje, potom ľudské zdroje a nakoniec vytvorené zdroje.

Ako ukazuje obr. 2.5, materiály, ktoré považujeme vo výrobe alebo po použití za odpad, sa môžu stať hodnotnými vstupmi vo forme zdrojov pre nové produkty a použitia. V tomto prípade je podstatou optimalizácie minimalizácia tvorby odpadov a maximalizácia opätovného využitia výsledného odpadu. Hodnota sa dá okrem toho zvýšiť dlhším používaním produktov (predĺženie ich životnosti) alebo ich recirkuláciou vo viacerých cykloch (napr. zmodernizované priemyselné roboty z druhej ruky) s minimálnym úpravami.

Tento prístup si vyžaduje spoluprácu v rámci celého hodnotového reťazca, aby sa mohli vykonať zmeny v riešení produktov a v tvorbe spätných logistických procesov a procesov obnovy. Nové typy podnikateľských modelov ako napr. lízing alebo servitizácia umožňujú všetkým zainteresovaným stranám (výrobcom, sprostredkovateľom a koncovým používateľom) získať podiel na vytvorenej hodnote. Obr. 2.5 okrem toho označuje nový hodnotový tok, ktorý sa dá optimalizovať najmä z hľadiska voľnej kapacity. Niektoré priestory a zariadenia príslušná organizácia veľmi málo využíva, čo naznačuje nízku mieru návratnosti. Takéto zdroje by sa dali lepšie využiť pomocou inteligentných partnerstiev, niekedy s neutrálnym riadením tretej strany. O zdieľaní zdrojov sa dá uvažovať vo všetkých smeroch: podnik – podnik (P-P), podnik – zákazník (P-Z) a zákazník – zákazník (Z-Z).

Princíp optimalizácie hodnoty je tiež o množstve navzájom prepojených výstupov. Výstup znižovania emisií CO₂ napríklad generuje ako výstup na prvej úrovni zlepšenie kvality ovzdušia. Výsledkom lepšej kvality ovzdušia je zdravšie životné prostredie a zdravšie obyvateľstvo. Tým sa znižujú náklady súvisiace so systémom zdravotníctva a so zásahmi do životného prostredia a verejné zdroje je tak možné presmerovať do iných oblastí ako sú vzdelanie a sociálne zabezpečenie. Znižovanie emisií CO₂ je v skutočnosti významný aspekt, ktorý podporuje prijatie cirkulárnej ekonomiky vo veľkom rozsahu.

Pri zachovaní súčasného tempa hospodárskeho rastu dosiahne do roku 2100 objem svetovej ekonomiky 80-násobok dnešného stavu. Za posledných 25 rokov sa objem svetovej ekonomiky zdvojnásobil, došlo však k znehodnoteniu ekosystému Zeme o vyše 60%. Emisií CO₂ bolo v roku 2015 o 40% viac než v roku 1990, a to aj napriek tomu, že vďaka technologickému vývoju došlo k ich zníženiu z 1 kg/\$ ekonomickej aktivity na 770 gramov/\$ ekonomickej aktivity.

Aby sme mohli zabezpečiť dôstojný život pre 9 miliárd ľudí na planéte, objem svetovej ekonomiky by mal vzrásť 15-násobne do roku 2050 a 40-násobne do roku 2100. Pokiaľ by 9 miliárd ľudí chcelo mať životnú úroveň porovnateľnú s rozvinutými krajinami, technologické inovácie by mali v záujme stabilizácie ovzdušia na zemi zabezpečiť znižovanie emisií CO₂ približne o 11% ročne, čiže 16-krát rýchlejšie, než tomu bolo od roku 1990 do dnešného dňa. Do roku 2050 by mali emisie CO₂ dosiahnuť 6 gramov/\$ ekonomickej činnosti, t.j. mali by byť 130-krát nižšie než dnes. Stabilizácia CO₂ na hodnote 550 ppm znamená, že minimálne 2% svetového HDP by mali smerovať do znižovania emisií CO₂ (limitná hodnota je však 450 ppm, čiže ide o absolútne zníženie emisií CO₂ do roku 2050 o 50 – 80%).

Okrem výstupu vo forme vyššej kvality ovzdušia musíme zohľadniť niekoľko ďalších výstupov, ktoré podporujú uplatnenie cirkulárnej ekonomiky. Patria k nim: dostatok energie, lepší rozvoj ľudských zdrojov, ocenená pracovná sila, ocenená úloha človeka, zlepšenie života, zlepšenie zdravia, regenerácia pôdy a lepšia valorizácia využívaných zdrojov ako aj oddelenie živín z priemyselných a poľnohospodárskych činností.

Princíp transparentnosti

V súlade s týmto princípom by si spoločnosti mali byť plne vedomé rozhodnutí a činností, ktoré ovplyvňujú ich schopnosť posúvať sa smerom k trvalo udržateľnému a cirkulárnemu podnikaniu. Týmto rozhodnutiam a činnostiam by mali byť otvorené a zároveň byť ochotné komunikovať ich účinky jasným, presným, včasným, pravdivým a úplným spôsobom.

V tomto zmysle musia spoločnosti systematicky pracovať na zabezpečení vysledovateľnosti využívaných materiálov, ich pôvodu a výrobcov. Okrem toho sú zodpovedné aj za dopad svojej činnosti na životné prostredie, ktorý je možné spoznať vďaka výskumom zameraným na zisťovanie a pochopenie účinkov využívaných materiálov a procesov na jednotlivé zložky prírodného prostredia. Podniky by tiež mali zverejňovať informácie o tom, aké zlúčeniny sa uvoľňujú z materiálov do ovzdušia, pôdy a/alebo vody a či majú nejaké negatívne účinky.

Spoločnosti by mali zároveň zároveň zavádzať procesy a opatrenia, ktoré prispievajú k eliminácii alebo znižovaniu škodlivých vplyvov ich činnosti na prírodné prostredie. To si vyžaduje dáta, ktoré podporia záujem o využívanie najlepších možných materiálov po porovnaní viacerých možností ako aj prijatie konkrétnych opatrení v tomto duchu. Je potrebné vykonávať aj komplexné analýzy nákladov a výnosov (nielen z finančného hľadiska), aby sme vedeli preukázať užitočnosť materiálov vo vzťahu k pochybnostiam ohľadne ich využívania. Tento princíp je dôležitý aj vo vzťahu k politike EÚ ohľadne zvýšenia cieľa v oblasti recyklácie do roku 2030 o 70%.

Princíp transparentnosti spočíva aj v akceptovaní skutočnosti, že spoločnosti zaoberajúce sa odpadmi sa nesnažia dosiahnuť nulový objem odpadu v lineárnej ekonomike, ale skôr nájsť v každom odpade istú hodnotu. Odpad vidíme ako odpad iba z dôvodu neschopnosti ľudí maximalizovať využívanie prírodných zdrojov, materiálov, produktov a majetku. Spoločnosti sú teda zodpovedné za identifikovanie spôsobu, ako vnútornú hodnotu predmetov označovaných „smeti“ valorizovať a transformovať na ekonomickú hodnotu. Zhodnotenie odpadov a ich premena na nové produkty predstavuje v skutočnosti podnikateľskú príležitosť v hodnote 4,5 bilióna eur.

2.3. Princípy cirkulárnej ekonomiky podľa nadácie „Ellen MacArthur“

Podľa nadácie „Ellen MacArthur“ je cirkulárna ekonomika „priemyselný systém, ktorého podstatou a zámerom je dosiahnutie schopnosti obnovy, resp. regenerácie. Koncept „ukončenia životnosti“ nahrádza konceptom obnovy, dochádza k posunu smerom k využívaniu obnoviteľnej energie, eliminuje využívanie toxických chemických látok a jej cieľom je eliminácia odpadov prostredníctvom špičkových materiálových, produktových, systémových a podnikateľských riešení. Na základe tejto definície prezentuje nadácia „Ellen MacArthur“ tzv. motýlí diagram na účely vizualizácie cirkulárnej ekonomiky s tromi vrstvami prepojenými tromi hlavnými princípmi podľa obr. 2.6.:

- Princíp zachovania a obnovy prírodných zdrojov riadením využívania obmedzených zásob a udržiavaním rovnováhy v tokoch obnoviteľných zdrojov
- Princíp optimalizácie výnosov z príslušných zdrojov cirkuláciou využívaných produktov, komponentov a materiálov pri čo najvyššej využiteľnosti v každom čase tak v technickom ako aj v biologickom cykle
- Princíp podpory efektívnosti systémov odhaľovaním a projektovaním negatívnych externalít

Na základe analýzy troch princípov prezentovaných nadáciou „Ellen MacArthur“ môžeme vidieť, že všetky sú už zachytené v princípe optimalizácie hodnoty v norme BS 8001:2017. Tieto tri princípy zdôrazňujú potrebu začlenenia prírodného prostredia ako kľúčovej „zainteresovanej strany“ do hospodárskych modelov. Tento model kritizuje Keynesovský ekonomický model, pričom naznačuje, že spotreba musí byť limitovaná našou schopnosťou regenerovať surovínový a životný ekosystém.

PRINCIPLE

1

Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows

Renewables   Finite materials
Regenerate Substitute materials Virtualise Restore

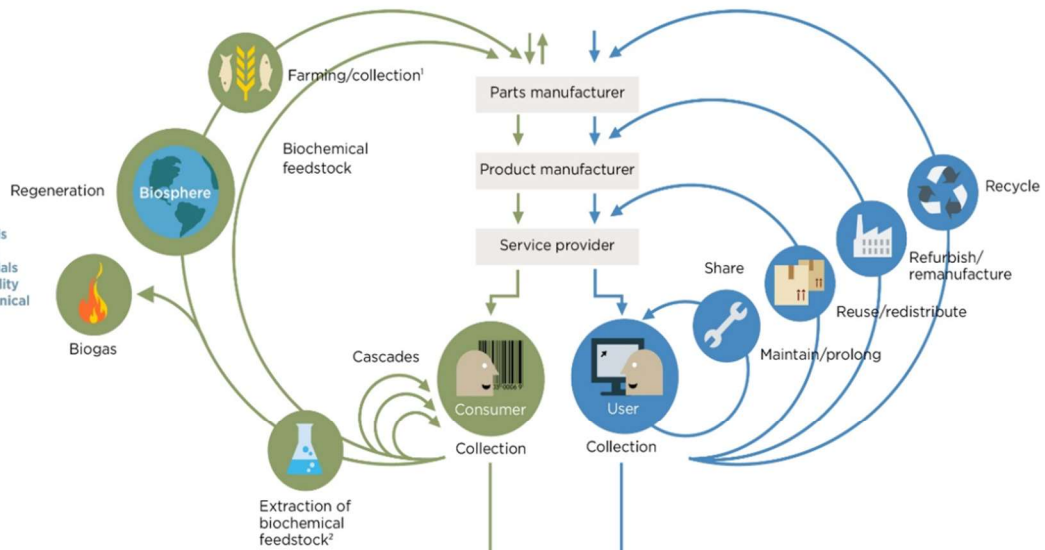
Renewables flow management

Stock management

PRINCIPLE

2

Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles



PRINCIPLE

3

Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities

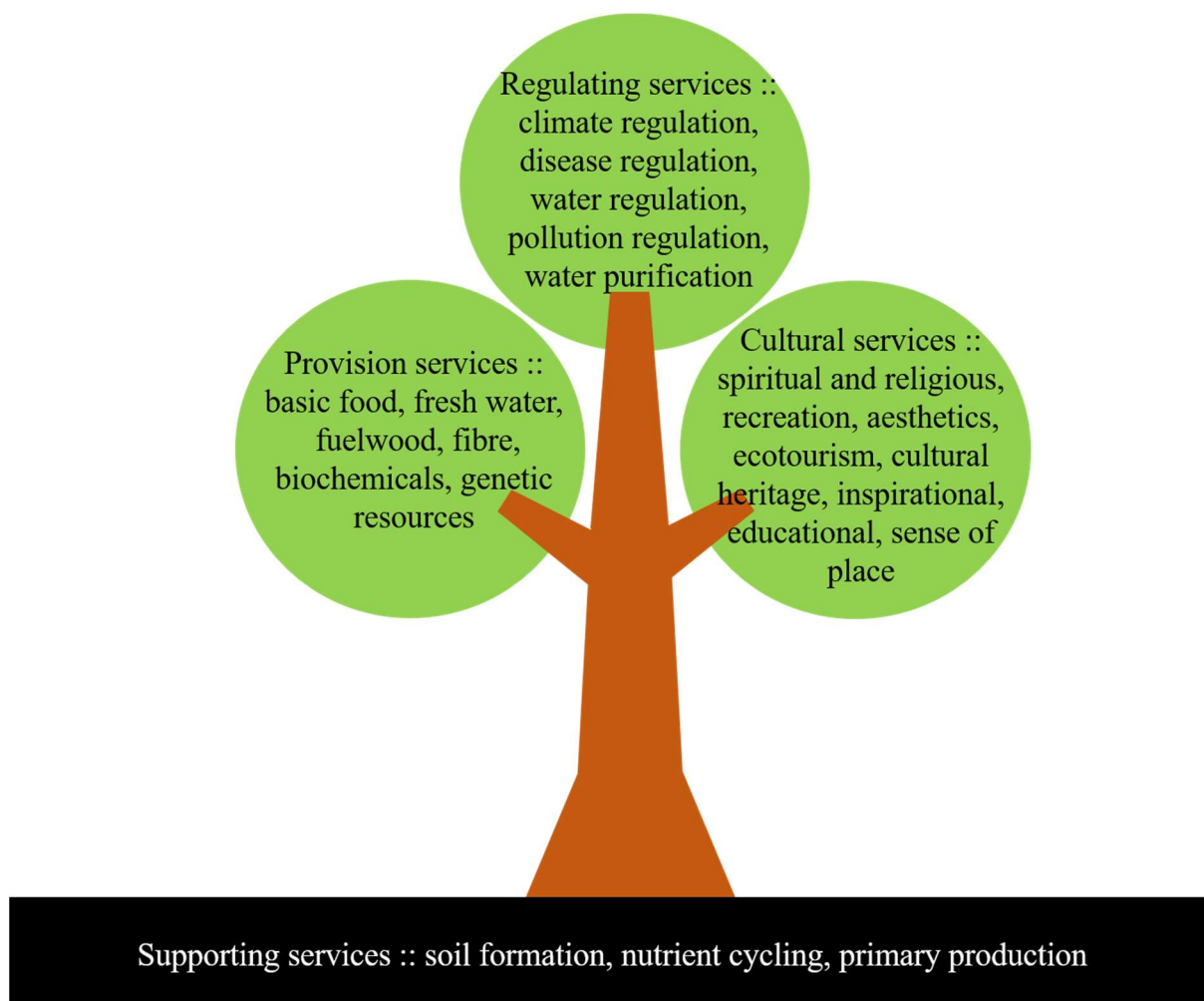
Minimise systematic leakage and negative externalities

1. Hunting and fishing
2. Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input

Obr. 2.6. Princípy cirkulárnej ekonomiky v rámci toku transformácie materiálov počas životného cyklu (zdroj obrázku: webové stránky nadácie „Ellen MacArthur“)

Princíp zachovania a obnovy prírodných zdrojov

Výraz „zdroj“ popisuje zásobu čohokoľvek, čo má schopnosť generovať toky, z ktorých majú ľudia úžitok a hodnotu. Uvedenie koncepcie prírodných zdrojov naznačuje, že environmentálne systémy hrajú kľúčovú úlohu v ekonomickom výstupe a v komforte človeka tým, že poskytujú zdroje a absorbujú emisie a odpady. Prírodné zdroje sú najzákladnejšou formou zdrojov, pretože poskytujú základné podmienky pre existenciu človeka. K týmto podmienkam patrí úrodná pôda, viacúčelové lesy, produktívna poľnohospodárska pôda a moria, kvalitná pitná voda a čistý vzduch.



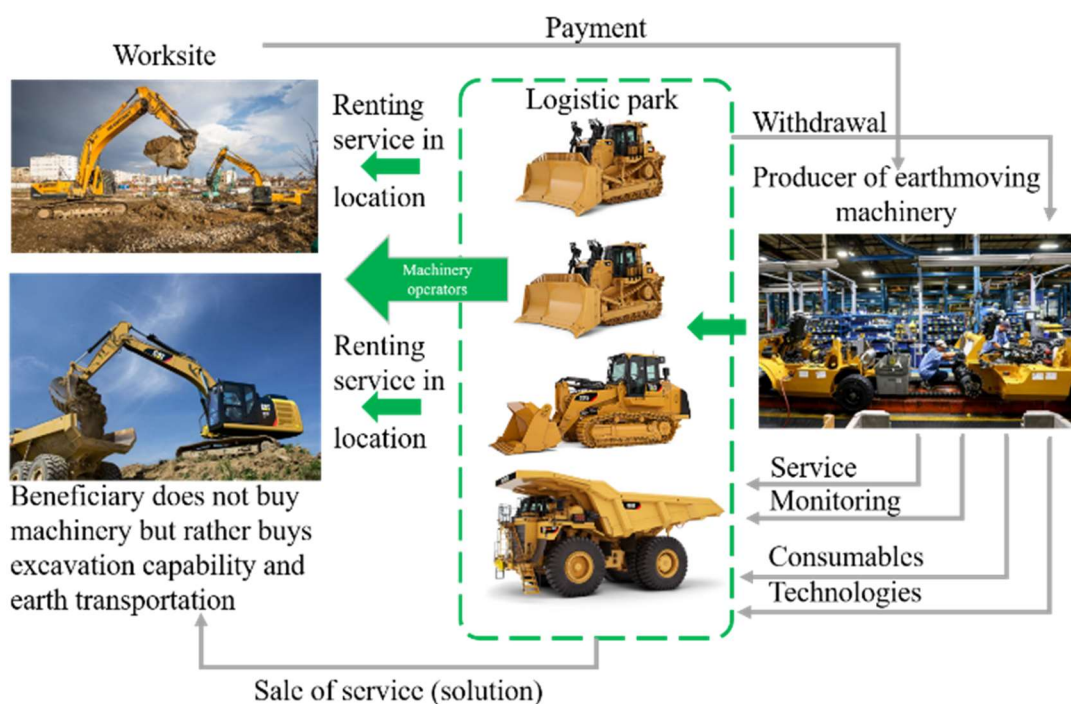
Obr. 2.7. Služby prírodných ekosystémov

Patria k nim aj významné trendy ako sú opeľovanie či ochrana pred prírodnými katastrofami. Prírodné zdroje určujú ekologické limity pre naše sociálno-ekonomické systémy. Zložitosť prírodných systémov a nezvratnosť niektorých procesov v prírode naznačujú, že prírodné zdroje nie sú nahraditeľné inými formami zdrojov a že prístup, ktorý nezohľadňuje tieto skutočnosti nesie so sebou významné riziká. Z tohto dôvodu musíme integrovať prírodné zdroje do našich ekonomických a sociálnych systémov. Keďže jednotlivci sa zvyčajne správajú nezodpovedne, zodpovednosť za formulovanie a zavádzanie veľmi prísnych regulácií, ktoré zmenia naše správanie z konzumného a

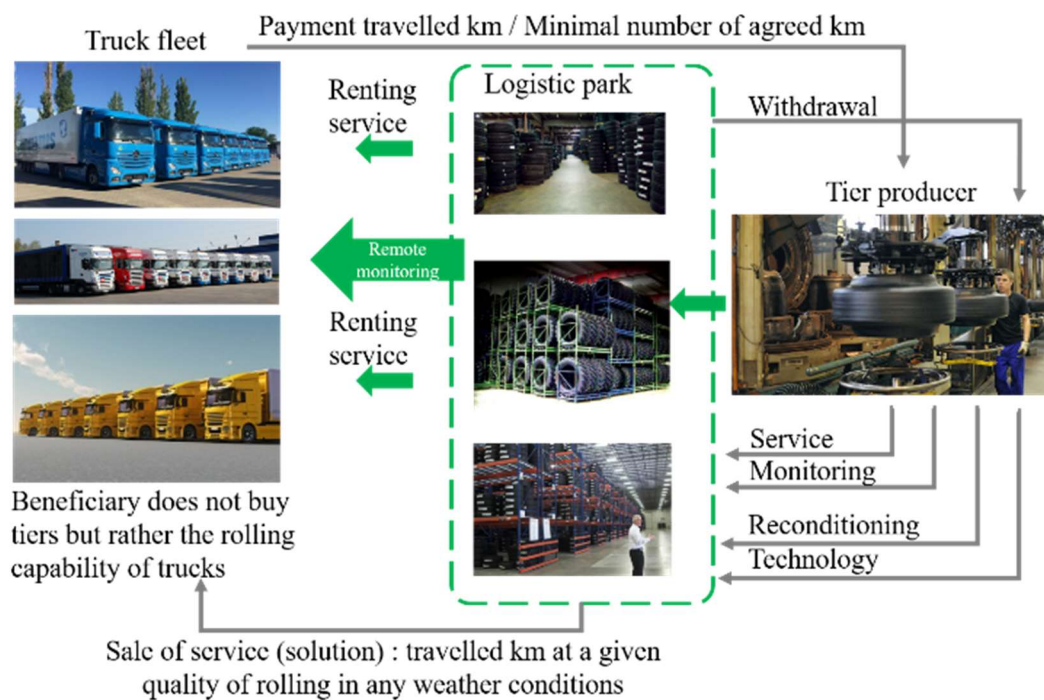
ziskového prístupu na pružné ekonomické modely nesú najmä politici. Je potrebné zdôrazniť, že prírodné zdroje nie sú to isté čo príroda. Prírodné zdroje sú základom výroby v ekonomike ľudského spoločenstva a poskytovateľom niektorých procesov prostredníctvom prírodných mechanizmov (napr. opeľovanie). Kľúčovou otázkou ohľadne zachovania a podpory prírodných zdrojov je: Kto platí za služby, poskytované vďaka využitiu prírodných zdrojov? V tomto zmysle sú tieto služby syntetickým spôsobom znázornené na obr. 2.7.

Princíp optimalizácie výnosov z príslušných zdrojov

Druhý princíp prezentovaný nadáciou „Ellen MacArthur“ naznačuje postupy navrhovania produktov na účely jednoduchej opätovnej výroby, jednoduchej a nákladovo efektívnej modernizácie a nákladovo efektívnej recyklácie v záujme udržania jednotlivých komponentov a materiálov v obehu niekoľko životných cyklov. Spoločnosti tým prispievajú k zachovaniu prírodných zdrojov a k menšiemu znehodnoteniu prírodných ekosystémov.



Obr. 2.8. Príklad servitizácie produktov v odvetví premiestňovania zemin



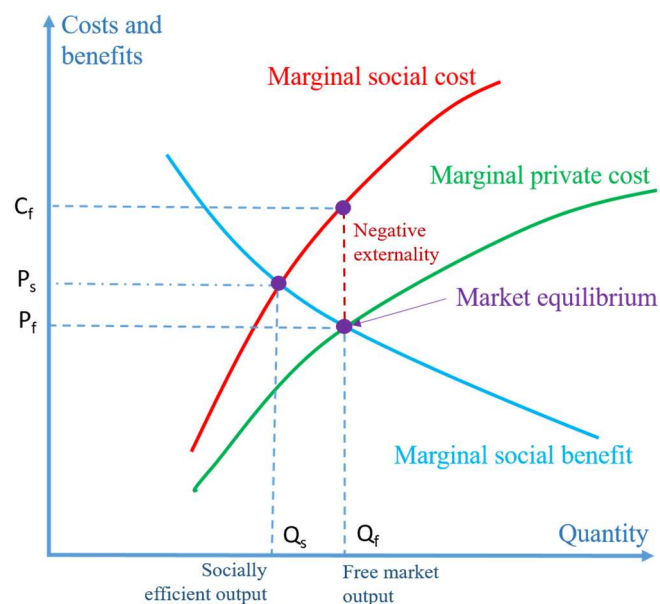
Obr. 2.9. Príklad servitizácie produktov v odvetví spotrebného tovaru

V súlade s druhým princípom je zodpovednejšie nečakať na recykláciu jednotlivých dielov po skončení životnosti, ale využitím užších vnútorných slučiek (napr. údržba, modernizácia) počas obdobia používania v záujme predĺženia užitočnej životnosti produktov a komponentov. Výnosy teda nesmú vznikať na základe podporovania spotreby, ale z podporovania modernizácie existujúcich produktov a nahrádzania súčasných podnikateľských modelov (na základe obchodných transakcií medzi výrobcami a zákazníkmi) pomocou modelov lízingu, prenájmu a servitizácie. Dva príklady servitizácie produktov sú znázornené na obr. 2.8 a 2.9.

Princíp minimalizácie negatívnych externalít

V súlade s tretím princípom označujú negatívne externality náklady, ktoré znášajú tretie strany v dôsledku ekonomických transakcií. Pri transakcii predstavujú prvú a druhú stranu výrobca a nákupca, keďže tretie strany zahrňujú jednotlivcov, subjekty a zdroje, ktoré sú nepriamo ovplyvnené negatívnym spôsobom. Negatívne externality

vedú k vzniku externých nákladov. Niektoré negatívne externality ako napr. odpad vznikajú zo spotreby, zatiaľ čo iné negatívne externality ako napr. emisie CO₂ vznikajú z výroby tovarov a produktov, z výroby energie a z prepravy tovaru a ľudí. K vzniku negatívnych externalít dochádza v prípadoch, keď neboli určené vlastnícke práva k majetku alebo k zdrojom resp. keď sú tieto práva nejasné. Kto vlastní oceány, vodu z riek a z jazier, živiny z pôdy a vzduch z atmosféry? Pokiaľ takéto zdroje nemajú súkromného vlastníka resp. pokiaľ ich štát spravuje nedostatočným spôsobom, prvá a druhá strana ich môže znečisťovať bez obáv z postihnutia za tieto aktivity. Negatívne externality ako sú napríklad náklady na znečistenie z priemyselnej výroby spôsobujú, že krivka marginálnych sociálnych nákladov je vyššia než krivka súkromných marginálnych nákladov. Sugestívnym spôsobom to znázorňuje obr. 2.10.



Obr. 2.10. Negatívne externality spôsobené nedostatkom sociálnych majetkových práv ohľadne prírodných zdrojov

Ako znázorňuje obr. 2.10, pokiaľ do rovnice podniku zahrnieme externý faktor regulujúci trh, príjemca v optimálnom prípade zaplatí za výstup Q_s cenu P_s . Keďže však životné prostredie a spoločnosť nemajú žiadneho obhajcu, ktorý by ich ochránil

pred škodlivými účinkami (napr. znečistenie ovzdušia, zhoršenie kvality pôdy, znečistenie vody, chemizácia potravín atď.), trhová rovnováha nastáva v bode Q_f pri cene P_f , pričom platí, že $Q_f > Q_s$ a $P_f < P_s$. Z krátkodobého hľadiska je príjemca šťastný, pretože nakupuje lacnejšie, a výrobca je šťastný, pretože vyrába viac.

Táto hra má však svoju cenu rovnú vzťahu $C_f - P_f$, ktorý v skutočnosti predstavuje stratu bohatstva spôsobenú nadvýrobou. Záverom teda je, že v tejto hre potrebujeme tretiu stranu, ktorá bude zodpovedná za rokovanie s prvou a druhou stranou o cene v záujme zníženia negatívnych externalít.

Rovnováha nastáva vtedy, keď je cena na úrovni P_s a vyrobené množstvo na úrovni Q_s . Vlády teda *musia intervenovať* v našom mene prostredníctvom daní, priamej kontroly a predpisov, aby dosiahli zodpovednejšiu spotrebu a aby nútili výrobcov k inováciám v záujme dosahovania trvalo udržateľných ziskov pri cene P_f za množstvo Q_s , pričom rozdiel $P_s - P_f$ použijú na zachovanie a podporu prírodných zdrojov. Príkladom vládných intervencií sú dane za emisie CO_2 vyprodukované automobilmi, lietadlami, loďami a priemyselnými procesmi.

K negatívnym externalitám spôsobeným výrobou patrí znečistenie ovzdušia z tovární, priemyselný odpad, zaťaženie prostredia hlukom z prepravy, emisie metánu zo zootecnických procesov, znečistenie spôsobené poľnohospodárskymi hnojivami a ubúdanie rýb. K negatívnym externalitám spôsobeným spotrebou patrí odpad z domácností, toxické častice z pohybu vozidiel, znečistenie ovzdušia spôsobené fajčiarmi, zaťaženie prostredia hlukom z individuálnych činností, odpad z cestovného ruchu, vedľajšie efekty spôsobované nezdravými potravinami a drogami, dopravné zápchy atď.

2.4. Záver

Podstatou cirkulárnej ekonomiky je zohľadnenie spoločenských nákladov v ekonomických rovniciach a následná identifikácia a aplikácia účinných a efektívnych nástrojov a prístupov v technickom riešení, výrobe, používaní a sťahovaní produktov. Kľúčové je pritom rešpektovanie súboru správne zvolených princípov, ktoré v

konečnom dôsledku vedú k zodpovednej spotrebe a výrobe v záujme dosiahnutia pružnejších sociálnych a environmentálnych ekosystémov na celosvetovej úrovni.

Správne predpisy a regulačné mechanizmy síce dokážu zmierniť negatívne externality, samotné spoločnosti však môžu inovovať svoje produkty, procesy a podnikateľské modely s využitím modelu cirkulárnej ekonomiky a generovať nové zdroje výnosov. Obmedzenia nevyplývajú ani tak z technológie, ako skôr z lenivosti a nedostatku pochopenia zo strany rozhodovacích orgánov. Uplatnenie princípov cirkulárnej ekonomiky je realizovateľné a jeho výsledkom môžu byť ziskové podnikateľské činnosti. Prijatie modelu cirkulárnej ekonomiky urýchli klimatické zmeny, vzácnosť prírodných zdrojov a politický záujem o premiestnenie hospodárskych činností. Spoločnosti, ktoré budú konať proaktívne v zmysle prijatia princípov cirkulárnej ekonomiky do svojich činností, získajú konkurenčné výhody. Toto posolstvo je adresované všetkým typom spoločností, či už ide o výrobcov pôvodných zariadení alebo iba o dodávateľov komponentov resp. farmárov a výrobcov potravín.

Glosár

- Cirkulárna ekonomika – ekonomika s regeneračnou schopnosťou, v ktorej dochádza k minimalizácii vstupných zdrojov a [odpadov](#), emisií a únikov energií prostredníctvom spomalenia, uzavretia a zúženia energetických a [materiálových slučiek](#)
- Systémové myslenie – holistický prístup k analyzovaniu a plánovaniu zameraný na spôsob, akým sa vytvárajú vzájomné vzťahy medzi jednotlivými časťami systému a ako systémy fungujú v rámci plynutia času a v kontexte väčších systémov
- Životný cyklus – postupnosť jednotlivých na seba nadväzujúcich fáz vývoja systému
- Životnosť – dĺžka existencie príslušného systému
- Inovácie – produkcia alebo prevzatie, asimilácia a využívanie novínok s pridanou hodnotou v ekonomickej a sociálnej oblasti

- Optimalizácia – hľadanie nákladovo najefektívnejšieho resp. najdosiahnuteľnejšieho výkonu pri daných obmedzeniach maximalizáciou žiaducich faktorov a minimalizáciou nežiaducich faktorov
- Spravovanie – etika spoločností, organizácií a jednotlivcov, ktorá stelesňuje zodpovedné plánovanie a riadenie zdrojov
- Servitizácia – týka sa odvetví, ktoré svoje produkty využívajú na predaj „výstupu vo forme služby“ namiesto jednorazového predaja
- Štíhla výroba – prístup k riadeniu, ktorý sa zameriava na **znižovanie množstva odpadov pri zachovaní kvality**
- Negatívna externalita – dochádza k nej vtedy, keď výroba a/alebo spotreba prenáša externé náklady na tretie strany mimo daného trhu, ktorým nikto neuhrádza príslušnú kompenzáciu

Odporúčané čítanie

1. Ústav pre britské normy. *Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations – Guide*. BS 8001:2017. BSI Standard Ltd., UK, 2017.
2. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. *Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions*. Resource, Conservation and Recycling 127 (2017). 221-232. 2017.
3. Korhonen J., Honkasalo A., Seppala J. *Circular economy: the concept and its limitations*. Ecological Economics 143 (2018). 37-46. 2018.
4. Pauiliuk S. *Critical appraisal of the circular economy standard BS 8001:2017 and a dashboard of quantitative system indicators for its implementation in organizations*. Resource, Conservation and Recycling 129 (2018). 81-92. 2018.
5. Ritzen S., Sandstrom G. O. *Barriers to the circular economy – integration of perspectives and domains*. Procedia CIRP 64 (2017). 2-17. 2017.

Ďalšie publikácie

1. Európska komisia. *Prechod na cirkulárnu ekonomiku s programom EMAS. Najlepšie príklady realizácie stratégií cirkulárnej ekonomiky (s príkladmi prípadových štúdií)*. EU 2017.
2. Preston F., Lehne J. *The circular economy in developing countries*. Chatham House. Britský kráľovský inštitút medzinárodných vzťahov. 2017.

Ďalšie odporúčané on-line zdroje

1. <https://www.circulardesignguide.com/methods>
2. <https://www.burgehugheswalsh.co.uk/systems-thinking/tools.aspx>

On-line video zdroje

1. CNBC International. *Čo je to cirkulárna ekonomika?*
https://youtu.be/_0Spwj8DkM
2. EU Environment. *Ako sa stať zeleným MSP v cirkulárnej ekonomike*.
<https://youtu.be/V1Tszs48xCi>
3. EU Environment. *Prechod na cirkulárnu ekonomiku*.
<https://youtu.be/6OrSOWXkPGM>
4. Jackson T. *Economics of a circular economy*. <https://youtu.be/JGVkOtxXaxc>
5. Lemille A. *The circular economy 2.0*. https://youtu.be/bvKG_63ZGjk
6. MacArthur E. *Learning & the circular economy*.
<https://youtu.be/eOGy683afyo>
7. Swanson J. *System thinking*. https://youtu.be/GPW0j2Bo_eY
8. UCTV. *Riešenie cirkulárnej ekonomiky v ekologickom storočí*.
<https://youtu.be/bJru7a1iPIQ>
9. [Webster K. System thinking, education & the circular economy.](https://youtu.be/YPfQkZvr4M)
<https://youtu.be/YPfQkZvr4M>

Cvičenia

Cvičenie 2.1

Popíšte hodnotový reťazec svojej organizácie a označte, kde ste už princípy cirkulárnej ekonomiky zaviedli, ktoré sú to a akým spôsobom ste ich zaviedli. Ak ste niekde identifikovali medzery, označte, ktoré princípy cirkulárnej ekonomiky by ste mohli zaviesť a ako. Na vykonanie tohto cvičenie použite hárok z tabuľky 2.1.


Tab. 2.1. Hárok pre analýzu hodnotového reťazca v porovnaní s princípmi cirkulárnej ekonomiky

Podporné procesy	Princíp (čo)								Akým spôsobom ste označené princípy zaviedli	Označte princípy, ktoré môžete doplniť	Označte zlepšenia aktuálneho stavu (čo a ako)
	Systémové myslenie	Inovácie	Spravovanie	Spolupráca	Optimalizácia hodnoty	Transparentnosť	Zachovanie prírodných zdrojov	Optimalizácia výnosov z prírodných zdrojov			
Firemná infraštruktúra											
Riadenie L'Z											
Technologický rozvoj											
Obstarávanie											
Primárne procesy	Princíp (čo)								Akým spôsobom ste označené princípy zaviedli	Označte princípy, ktoré môžete doplniť	Označte zlepšenia aktuálneho stavu (čo a ako)
	Systémové myslenie	Inovácie	Spravovanie	Spolupráca	Optimalizácia hodnoty	Transparentnosť	Zachovanie prírodných zdrojov	Optimalizácia výnosov z prírodných zdrojov			
Vstupná logistika											
Činnosti a výroba											
Výstupná logistika											
Marketing a predaj											
Popredajné služby											

Cvičenie 2.2

V tabuľke 2.2 nájdete príklad (elektromobil), ktorý znázorňuje, ako sú rozličné výkony a výstupy navzájom prepojené vo vzťahu k cirkulárnej ekonomike. Vypracujte toto cvičenie pre príklad produktu alebo služby realizovanej vašou organizáciou. Zohľadnite desať cieľových výstupov z tabuľky 2.2, ale označte príslušné výkony a čiastkové výstupy pre váš prípad. V tomto prípade rozumieme pod pojmom výkon výsledok a výstup účinkov a dopad výkonu vo väčšom rozsahu a v dlhšom čase (napr. jeden rok a viac).

Tab. 2.2 Hárok na analyzovanie výkonov a výstupov produktov vo vzťahu k cirkulárnej ekonomike

<p>1. Cieľový výstup: lepší život pre ľudí <u>Čiastkový výstup:</u> nulový hluk z automobilovej prepravy a väčší komfort pasažierov <u>Výkon:</u> spotreba energie vo výrobe <u>Výkon:</u> koncepcia a riešenie motorov, koncepcia a riešenie automobilov</p>	<p>5. Cieľový výstup: ocenená úloha človeka <u>Čiastkový výstup:</u> vývoj podnikov poskytujúcich nové služby <u>Výkon:</u> rozsiahle skúsenosti pasažierov</p>	<p>7. Cieľový výstup: dostatok energie <u>Čiastkový výstup:</u> vývoj podnikov poskytujúcich nové služby v oblasti nabíjania batérií <u>Čiastkový výstup:</u> vývoj podnikov poskytujúcich nové služby v oblasti recyklácie batérií <u>Čiastkový výstup:</u> znečistenie pôdy batériami po skončení životnosti <u>Výkon:</u> obmedzené skladovanie energie <u>Výkon:</u> koncepcia batérií; zloženie batérií</p>
<p>2. Cieľový výstup: zdravší ľudia <u>Čiastkový výstup:</u> nulové emisie CO₂ z automobilovej prepravy <u>Výkon:</u> emisie CO₂ z výroby <u>Výkon:</u> koncepcia motorov</p>		<p>8. Cieľový výstup: lepší rozvoj ľudských zdrojov <u>Čiastkový výstup:</u> bezpečnejšie jazdenie <u>Výkon:</u> lepší pomer náklady – výnosy <u>Výkon:</u> systém jazdenia</p>
<p>3. Cieľový výstup: oddelenie biologických živín <u>Čiastkový výstup:</u> vývoj nových podnikov v hodnotovom reťazci <u>Výkon:</u> kaskádové využitie</p>		<p>9. Cieľový výstup: oddelenie technologických komponentov <u>Čiastkový výstup:</u> recyklované batérie <u>Čiastkový výstup:</u> prispôbené služby <u>Výkon:</u> opätovne použiteľné diely <u>Výkon:</u> výkup dielov <u>Výkon:</u> ekonomika rozsahu <u>Výkon:</u> hromadný trh</p>
<p>4. Cieľový výstup: regenerácia pôdy <u>Čiastkový výstup:</u> vytvorenie solárnych elektrární <u>Výkon:</u> ekologická stopa <u>Výkon:</u> znehodnotenie pôdy ťažbou <u>Výkon:</u> potrebné nové zdroje</p>	<p>6. Cieľový výstup: použité zdroje <u>Čiastkový výstup:</u> vývoj nových podnikov a služieb v hodnotovom reťazci <u>Výkon:</u> viaceré toky odpadov <u>Výkon:</u> inteligentnejšie riešenia a riešenia zohľadňujúce životný cyklus</p>	<p>10. Cieľový výstup: <u>Čiastkový výstup:</u> zabezpečenie lineárnej zamestnanosti <u>Výkon:</u> výmena stabilizovaných pracovníkov na opakujúce sa činnosti</p>

Cvičenie 2.3

Identifikujte a odhadnite negatívne externality v prípade produktov a služieb poskytovaných vašou organizáciou. Nižšie uvádzame príklad pre inšpiráciu s požiadavkou pokračovať vo vyplňaní informácií v tabuľke 2.3.

Tabuľka č. 2.3. Čiastkový príklad negatívnych externalít a opatrení smerom k cirkulárnej ekonomike

Spoločnosť X: výrobca mobilných telefónov	Produkt: smartfón, model Y
Negatívna externalita	Kompenzačné opatrenia
Horšia gramatika používateľov	Vzdelávanie v školách môže mladých ľudí poučiť o negatívnych dopadoch nesprávneho využívania telefónov na písanie textových správ.
Obmedzuje osobnú komunikáciu	V reštauráciách alebo baroch začali ľudia zavádzať pravidlo, že „kto sa dlhší čas hrá s telefónom, platí účet“. Reštaurácie môžu toto pravidlo využiť tak, že zavedú prístroje, ktoré budú počítať, ako dlho ktorý zákazník používal telefón.
Zvýšený výskyt dopravných nehôd	Vyššie 30% kolízií súvisí s mobilnými telefónmi. Potreba prijatia zákonov, ktoré budú vodičom zakazovať písanie textových správ a používanie mobilných telefónov. Veľmi vysoké pokuty za porušenie týchto zákonov.
Vznik závislosti od nepotrebných činností	Výpočet priemerného denného počtu hodín, ktoré ste strávili hrou so smartfónom. Výpočet vášho hodinového zárobku, aby ste mohli odhadnúť náklady svojej závislosti.
Ohrozenie súkromia z dôvodu neoprávneného vytvárania audio a video záznamov a ich šírenia na sociálnych sieťach	Súkromné diskusie a činnosti sa zaznamenávajú bez súhlasu nahrávaných osôb a následne sa uploadujú na rozličných platformách (napr. Facebook, Twitter, YouTube atď.). Potreba prijatia zákonov, ktoré budú zakazovať neoprávnené vytváranie záznamov. Veľmi vysoké pokuty za porušenie týchto zákonov.
Vznik chorôb týkajúcich sa ľudského tela v dôsledku telefónnej antény	Časté a intenzívne používanie mobilných telefónov môže viesť k vzniku rozličných zdravotných problémov v dôsledku RF signálov z telefónnej antény. K týmto problémom patria rakovinové mozgové nádory typu gliómov, nerakovinové mozgové nádory typu meningiómov, nerakovinové nádory nervu spájajúceho mozog s uchom, nerakovinové nádory slinných žliaz.
Znečistenie životného prostredia toxickými zlúčeninami z vyradených akumulátorov	Vyplňte do tohto poľa.
Znečistenie ovzdušia RF vlnami, ktoré majú vplyv na vtákov	Vyplňte do tohto poľa.
Vznik chorôb týkajúcich sa ľudského tela v dôsledku sietí antén na prenos signálu	Vyplňte do tohto poľa.
Znečistenie životného prostredia v dôsledku výroby akumulátorov (pozri zlúčeniny typu lítia, kobaltu, niklu, hliníka, titánu, mangánu a v niektorých prípadoch aj síry)	Vyplňte do tohto poľa.
Znečistenie životného prostredia v dôsledku výroby elektroniky z telefónu	Vyplňte do tohto poľa.
Znečistenie životného prostredia v dôsledku výroby plastových komponentov telefónu a príslušenstva	Vyplňte do tohto poľa.
Ničenie pôdy v dôsledku výkopov a ťažby za účelom získania Be, Mg, Ti, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Nb, Ag, Sn, Sb, Ba, Ta, W, Au a Pb; vzácne zeminy, ktorých ťažba nie je jednoduchá a ktoré sú takisto zastúpené v zložení telefónu (niekoľko gramov), zahrnujú: neodým pre	Vyplňte do tohto poľa.

magnety v slúchadlách, ale tiež zlato, paládium a platina	
Znečistenie životného prostredia kvôli spracovaniu vyťaženeho materiálu na účely získania polotovarov	Vyplňte do tohto poľa.
Znečistenie životného prostredia lietadlami, ktoré prepravujú elektronické komponenty v rámci globálnych hodnotových reťazcov a hotové výrobky ku konečným používateľom	Vyplňte do tohto poľa.
Ničenie lesov v dôsledku využívania kartónových obalov pre finálne výrobky	Vyplňte do tohto poľa.

Cvičenie 2.4

Pomocou nižšie uvedeného kontrolného zoznamu posúďte vyspelosť koncepcie cirkulárnosti vo vašej organizácii (tabuľka 2.4). Navrhните opatrenia na zlepšenie.

Tabuľka 2.4. Hárak na posúdenie vyspelosti organizácie v porovnaní s princípmi cirkulárnej ekonomiky

	Ani zďaleka	Začiatočnik	Pokročitý	Vypelý	Zdokonaľujúci sa
Systémové myslenie	Žiadne dôkazy systémového myslenia <input type="checkbox"/>	Niektoré techniky* systémového myslenia sa uplatňujú v niektorých projektoch <input type="checkbox"/>	Existuje vízia činnosti cirkulárnej ekonomiky, pričom niektoré činnosti neustále zohľadňujú riadenie zdrojov vo vzťahu k hodnotovému reťazcu a k širšiemu systému <input type="checkbox"/>	Techniky systémového myslenia sa hojne využívajú na analyzovanie a navrhovanie všetkých činností v organizácii, pričom existujú funkčné kauzálne prepojenia a slučky spätnej väzby na náležité rozvíjanie vízie, stratégie a cieľov, ktoré sa týkajú cirkulárnej ekonomiky <input type="checkbox"/>	Je preukázané, že systémové myslenie sa v organizácii uplatňuje každodenne na všetkých úrovniach, je jasne preukázaná optimalizácia na úrovni produktov a procesov s ohľadom na princípy cirkulárnej ekonomiky a zamestnanci sú riadne vyškolení v oblasti praktických nástrojov cirkulárnej ekonomiky <input type="checkbox"/>
Inovácie	Inovácie sú sporadické, založené na reakcii na príležitosti, chýba proaktívny prístup <input type="checkbox"/>	Niektoré princípy cirkulárnej ekonomiky sú vnímané ako prepojenie so zákazníkmi a s budúcou stratégiou podniku <input type="checkbox"/>	Manažment na najvyššej úrovni prijal záväzok inovácií na základe princípov cirkulárnej ekonomiky, pričom tieto inovácie evidentne integrujú všetky zainteresované strany v hodnotovom reťazci s úzkymi slučkami <input type="checkbox"/>	V organizácii sú štruktúry a zamestnanci zodpovední za neustále zlepšovanie postupov cirkulárnej ekonomiky vo všetkých činnostiach a dopady sú predmetom neustáleho sledovania, pričom organizácia podporuje všetky sociálne náklady, ktoré vznikli v dôsledku negatívnych externalít <input type="checkbox"/>	Je preukázané trvalo udržateľné riadenie zdrojov a vytváranie hodnoty podniku prostredníctvom adekvátnych inovácií produktov a služieb; organizácia sa angažuje v inováciách podnikateľského modelu pri vytváraní nových hodnotových tokov smerom k cirkulárnej ekonomike <input type="checkbox"/>
Spravovanie	Žiadne zameranie na recykláciu a likvidáciu <input type="checkbox"/>	Vykonáva sa správa poznatkov o priamych a nepriamych dopadoch na životné prostredie spôsobených organizáciou a je preukázané úsilie o zlepšovanie riadenia zdrojov <input type="checkbox"/>	Rozhodnutia zohľadňujú environmentálne a sociálne riziká a príležitosti a je jasne identifikovaný záujem o zlepšovanie riadenia zdrojov, ale rieši sa málo problémov mimo priamej kontroly organizácie <input type="checkbox"/>	Environmentálne a sociálne riziká a príležitosti sú dobre definované a pochopené v rámci celého hodnotového reťazca a útvár riadenia zdrojov si tieto problémy plne uvedomuje; okrem toho sa vykonáva aj riadenie niektorých nepriamych problémov <input type="checkbox"/>	Je preukázané, že riadenie priamych a nepriamych dopadov činností spoločnosti v rámci hodnotového reťazca sa vykonáva zodpovedne a že sa vykonávajú účinné kroky na potlačanie rizík a škodlivých účinkov <input type="checkbox"/>
Spolupráca	Spolupráca je obmedzená na transakcie s dodávateľmi a distribútormi <input type="checkbox"/>	Vyskytujú sa úvahy, ktoré ukazujú, ako by organizácia mohla spolupracovať s ostatnými stranami na využívaní partnerských modelov cirkulárnej ekonomiky; väčšina	Sú zavedené všetky prvky pre funkčný spolupracujúci prístup na podporu cirkulárnej ekonomiky, ale jeho uplatnenie je iba čiastočné tak v rámci organizácie ako aj vo	Spolupráca so zainteresovanými stranami smerom k cirkulárnej ekonomike je funkčná a príslušné procesy sa dajú ľahko identifikovať a spoznať <input type="checkbox"/>	Realizuje sa spolupráca so všetkými zainteresovanými stranami za účelom podpory uplatňovania modelu cirkulárnej ekonomiky <input type="checkbox"/>

		týchto krokov sa obmedzuje na dodávateľov a zákazníkov <input type="checkbox"/>	vzťahu k zainteresovaným stranám v hodnotovom reťazci <input type="checkbox"/>		
Optimalizácia hodnoty	Organizácia sa zameriava na finančné ukazovatele a nemá záujem o riadenie životného cyklu a o modely servitizácie <input type="checkbox"/>	Určité úvahy sa venujú riadeniu zdrojov vo vzťahu k produktom a službám s osobitným zameraním na hodnotu týkajúcu sa skončenia životnosti a znižovania množstva odpadov a škodlivých účinkov zlikvidovaného odpadu na prírodu <input type="checkbox"/>	Zamestnanci rozpoznávajú optimalizáciu hodnoty a sú zavedené procesy pre väčšinu fáz (návrh, výroba, skončenie životnosti) <input type="checkbox"/>	Sú zavedené efektívne nástroje na optimalizáciu hodnoty vrátane činností vykonávaných spolu s ostatnými stranami, pričom riadenie zdrojov sa vníma zo systematického hľadiska <input type="checkbox"/>	Dá sa preukázať, že sa udržiava najvyššia možná hodnota a využiteľnosť produktov, materiálov a komponentov vo všetkých fázach životnosti, pričom sa minimalizujú negatívne externality <input type="checkbox"/>
Transparentnosť	Nevykonáva sa riadenie zdrojov na báze IT systémov a šírenie informácií o riadení zdrojov, tak interné ako aj externé, je nedostatočné <input type="checkbox"/>	Informácie o riadení kľúčových zdrojov vo vzťahu k aspektom ich hodnoty sú pochopené, pričom základné informácie o recyklovateľnosti niektorých materiálov dodávaných zákazníkom môžu byť poskytnuté na požiadanie <input type="checkbox"/>	Vrcholový manažment prijal transparentnosť vo vzťahu k cirkulárnej ekonomike a sú pripravené systémy na riadenie týchto problémov, ale väčšinou ide o pasívne alebo reaktívne a nie proaktívne kroky <input type="checkbox"/>	Viditeľnosť informácií o zdrojoch a ich dopadoch sa aktívne plánuje a sú zavedené efektívne procesy, ako ponúkať informácie o činnostiach cirkulárnej ekonomiky akejkoľvek tretej strane vrátane partnerov a klientov <input type="checkbox"/>	Sú zavedené riešenia poskytovania úplných informácií o hodnote zdrojov od všetkých partnerov pred vyrobením produktu a poskytovania náležitého poradenstva pre všetkých partnerov po vyrobení produktu v záujme maximalizácie hodnoty zdrojov po skončení ich využívania <input type="checkbox"/>

* Príklady techník používaných v systémovom myslení: 18 slov, afinitný diagram, konceptuálny model, kontextový diagram, rozhodovacia matica, funkčné nástroje FMEA, ARIZ, sigma-TRIZ, pričom funkcia znamená analýzu, funkčná analýza, IDEF, funkčné modelovanie, grafická analýza, diagram vplyvov, diagram vstupov-výstupov, maticový diagram, morfológická skrínka, diagram viacerých príčin, analýza N2, 6-krokové systémové myslenie, štvorec cieľov, rich picture, definovanie koreňov, sekvenčný diagram, rozptýlený diagram, mapa systémov, stromový diagram, mapovanie mysle, diagram rybej kosti, diagram FAST, FBO, diagram typu push-pull (tlačit'-ťahat'), diagram kauzálnej slučky, dvojica štruktúra-správanie, počítačové modelovanie, diagram správania sa v čase, systémový archetyp, diagram štruktúry postupu, výukové laboratórium

Cvičenie 2.5

Znázornite tok zdrojov v prípade servitizácie osvetlenia z mestskej oblasti. Ako zdroje inšpirácie použite príklady z obrázkov 2.8 a 2.9. Následne aplikujte koncepciu servitizácie na existujúci podnikateľský model vašej organizácie. Zvýraznite inovácie, ktoré sa v tomto ohľade vyžadujú.

Cvičenie 2.6

Vytvorte zoznam komponentov, ktoré sú súčasťou prírodných zdrojov (pozri všetky svetové zásoby prírodných aktív, kam patrí geológia, pôda, vzduch, voda a všetky živé tvory) a ktoré môžu byť ovplyvnené činnosťou vašej organizácie. Označte, ktoré z týchto komponentov sú ovplyvnené ekonomickou činnosťou vašej organizácie, a navrhните nákladovo efektívne opatrenia na zmiernenie negatívnych účinkov.

Cvičenie 2.7

Predstavte si, že musíte uplatniť princíp transparentnosti na podnikateľské účely vašej organizácie. Vypracujte zoznam s položkami, ktoré si vyžadujú sledovateľnosť v tomto konkrétnom prípade a pri ktorých by bolo užitočné sledovanie pomocou integrovanej softvérovej platformy.

Cvičenie 2.8

Vyberte si produkt, ktorý vyrába vaša spoločnosť, alebo akýkoľvek iný produkt, ktorý sa vám páči. Analyzujte ho z hľadiska princípov cirkulárnej ekonomiky. Navrhnite zlepšenia na jednoduchú demontáž a triedenie komponentov po skončení životnosti uvažovaného produktu.

Cvičenie 2.9

Integrujte činnosť svojej organizácie do koncepcie cirkulárnej ekonomiky. Nakreslite tok zdrojov pre tento prípad a ako vodiace línie použite obr. 2.1, 2.2 a 2.4.

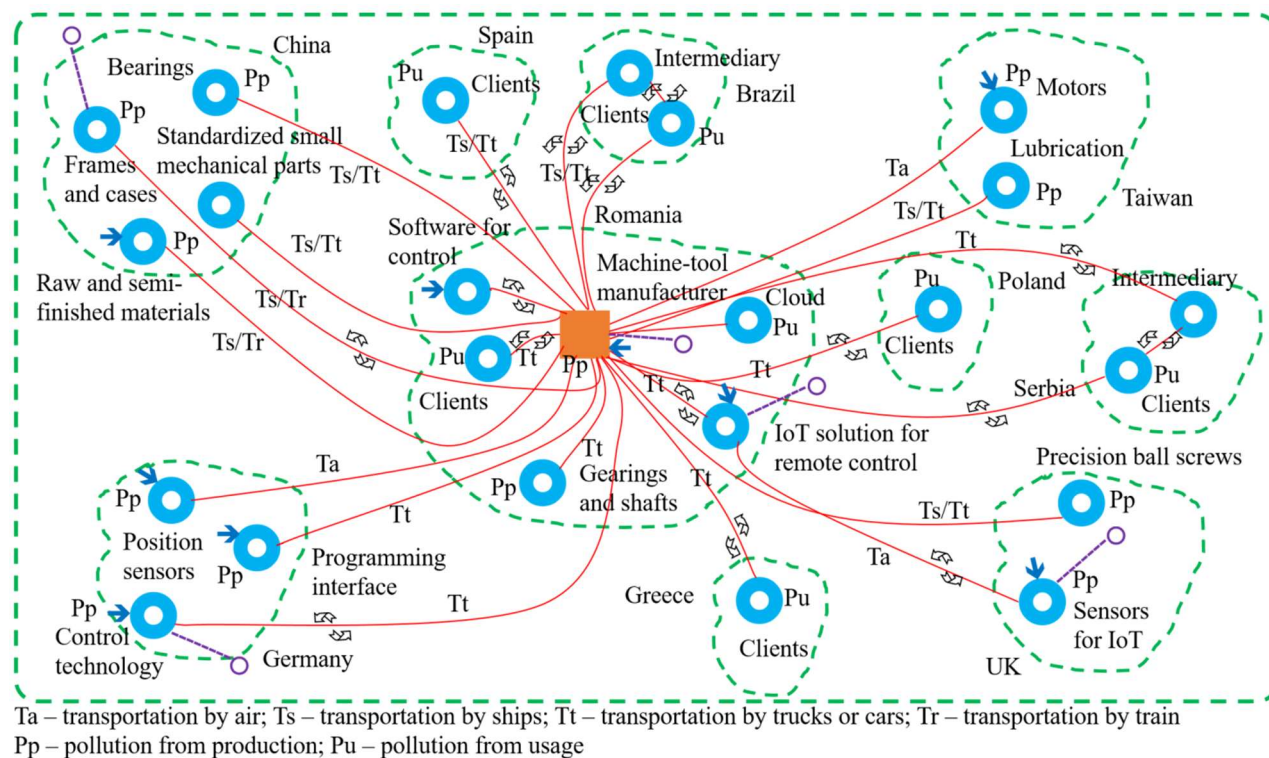
Cvičenie 2.10

Nakreslite ekosystém svojej organizácie z hľadiska systémového myslenia, pričom označíte všetky kľúčové zainteresované strany, externé faktory, slučky spätnej väzby, hranice systémov, vzťahové väzby a systémové zásahy. V tomto zmysle použite symboly z tabuľky 2.5. Príklad na inšpiráciu je priložený na obr. 2.11.

Tabuľka 2.5. Zoznam symbolov používaných v systémovom myslení

Symbol	Význam	Popis
■	Vaša organizácia	Je centrálnou časťou systému
○	Zainteresovaná strana v hodnotovom reťazci	Regulátori, klienti, mimovládne organizácie, poskytovatelia technológií, komunity, dodávatelia, distribútori, iniciatívy klastrov, univerzity, administratíva
➔	Externý faktor	Environmentálne obmedzenia, preferencie zákazníkov, politika a predpisy, technologický pokrok
↻	Slučka spätnej väzby	Nové komunikačné kanály, nové partnerstvá, spätná väzba od zákazníkov, opätovné využitie materiálov, recyklácia materiálov, spoločná hodnota a širšia sociálna hodnota
---	Hranice systémov	Sektorový trh, geografická oblasť vplyvu
—	Vzťahová väzba	Zmluvné transakcie, výmena poznatkov, podpora podnikania, komunitné vzťahy
○---	Systémové zásahy	Nové vstupy, zmeny vo výstupoch, zmeny v postupoch, inovácia produktov, inovácia služieb, inovácia podnikateľského modelu, nové normy, zavádzanie nových materiálov, zavádzanie nových platforiem, reorganizácia dodávky, dopyt nových používateľov, nové hodnotiace programy

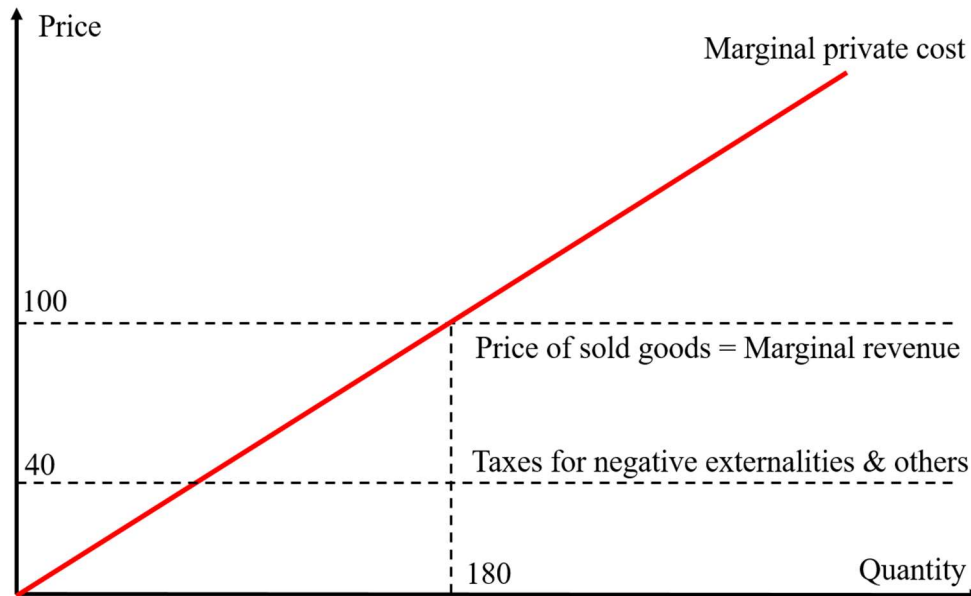
Ilustračný príklad (neobsahuje všetky detaily):



Obr. 2.11. Príklad diagramu systémového myslenia

Cvičenie 2.11

Vezmime si situáciu z obr. 2.12. Aká je hodnota marginálnych sociálnych nákladov v bode, kde sa marginálne súkromné náklady rovnajú cene? Aké by malo byť množstvo (výstup) tovaru, aby sa marginálne sociálne náklady rovnali jeho cene?



Obr. 2.12. Vysvetľujúci diagram k cvičeniu

Cvičenie 2.12

Spoločnosť prevezme od dodávateľa diely zabalené v drevených škatuliach. Táto spoločnosť pozná princíp optimalizácie hodnoty presadzovaný cirkulárnou ekonomikou a rozhodne sa, že drevené dosky zo škatúl použije na navrhnutie a výrobu vlastných interných škatúl na skladovanie niektorých hotových výrobkov v sklade pred ich odovzdaním zákazníkom. Spoločnosť teda nespotrebuje nové drevo ani iné materiály na výrobu vlastných škatúl a zníži tak množstvo odpadu v životnom prostredí. Spoločnosť sa však rozhodne, že si urobí ekonomický výpočet, aby videla, či má takáto iniciatíva zmysel. Z desiatich drevených obalov si môže spoločnosť vyrobiť 20 vlastných škatúl. Výroba vlastných škatúl je špecifická výrobou v malých sériách. Na výrobu dvadsiatich vlastných škatúl by spoločnosť spotrebovala 40 osobohodín. V krajine EU s názvom „Y“, kde spoločnosť podniká, stojí jedna

osobohodina 35 eur/hod., z toho 51% predstavujú odvody zo mzdy (poznámka: pozri aktuálnu situáciu v EU). Ostatné diely, ktoré sú súčasťou dvadsiatich vlastných škatúl, stoja 50 eur. Nákup preglejky v množstve potrebnom na výrobu 20 vlastných škatúl stojí 20 eur v istej východnej krajine s názvom „X“, ktorá nie je členom EU. V krajine „X“ stojí jedna osobohodina 4 eur/hod. a preprava dvadsiatich škatúl z krajiny „X“ do krajiny „Y“ stojí približne 200 eur. Je iniciatíva spoločnosti smerom k cirkulárnej ekonomike ekonomicky priechodná alebo nie? Ak nie, čo by sa malo zmeniť vo verejnej politike EU, aby takáto iniciatíva bola ekonomicky priechodná?

Cvičenie 2.13

Obr. 2.13 znázorňuje mechanizmus optimalizácie tvorby hodnoty v cirkulárnej ekonomike. Do polí z tabuľky 2.6 vyplňte aktuálny stav pre prípad vašej spoločnosti a navrhnete zlepšenia.



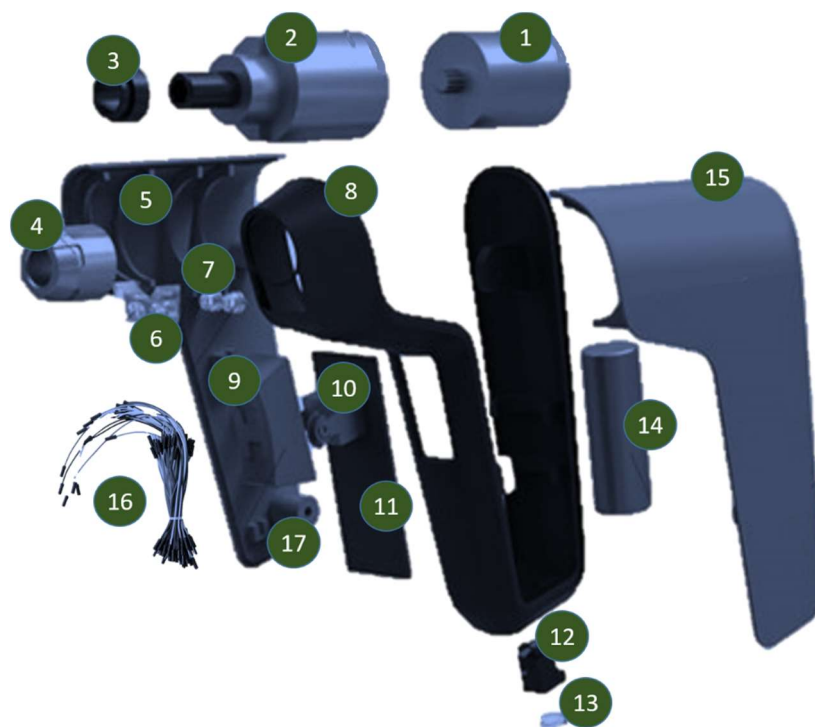
Obr. 2.13. Mechanizmus tvorby hodnoty v cirkulárnej ekonomike
(zdroj: RSA, s úpravami)

Tabuľka 2.6. Problémy, ktoré treba vyriešiť v cvičení 2.13

Problém	Súčasný postup	Realistické krátkodobé zlepšenia	Možné strednodobé zlepšenia
Riešenie pre dlhú životnosť			
Riešenie pre lízing a služby (alebo servitizáciu)			
Riešenie pre opätovné využitie			
Riešenie pre obnovu jednotlivých dielov			
Riešenie pre recykláciu zlikvidovaných dielov			
Riešenie pre čisté vyhotovenie a výrobu			
Riešenie pre lokálnejší dodávateľský reťazec			
Riešenie pre zelené obaly			
Riešenie pre diaľkové monitorovanie a servis			
VaV pre cirkulárnu ekonomiku			
Spolupráca so zákazníkmi pri cirkulárnej ekonomike			
Značky pri cirkulárnej ekonomike			
Lobovanie pri cirkulárnej ekonomike			
Optimalizácia hodnotového reťazca pri cirkulárnej ekonomike			
Zvládnutie ekonomiky negatívnych externalít			

Cvičenie 2.14

Na obr. 2.14 je znázornený pohľad na rozloženú ručnú vŕtačku s nasledujúcimi súčiastkami: (1) 6-V motor, JP; (2) prevod na zníženie rýchlosti; (3) podložka; (4) objímka; (5) plastová krytka pravej polovice ABS; (6) LED šošovky; (7) pružné LED diódy typu DUAL; (8) plastový rám s gumovým povlakom; (9) ovládač zapínania: stop-otáčanie vpravo-otáčanie vľavo; (10) plastový konektor; (11) elektronická doska; (12) pripojenie nabíjania; (13) ukazovateľ nabitia; (14) 6-V batéria, JP; (15) plastová krytka ľavej polovice ABS; (16) káble; (17) skrutka. Vypracujte riešenia, ktoré spĺňajú princípy cirkulárnej ekonomiky a výsledky uvedené v tabuľke 2.7.



Obr. 2.14. Pohľad na rozloženú vreckovú vŕtačku (zdroj: Simon Fredriksson, s úpravami)

Tabuľka 2.7. Pracovný hárok k cvičeniu 2.14

Línia zásahu	Zapojené komponenty produktu	Navrhovaná stratégia
Servis produktu u zákazníkov počas používania		
Obnova produktov od zákazníkov po skončení životnosti		
Obnova, modernizácia a opätovné použitie komponentov		
Recyklácia komponentov		
Likvidácia komponentov		
Redizajn produktu na účely podpory čistejšej a nákladovo efektívnej výroby a montáže produktu [nepovinná úloha]		
Redizajn produktu na účely využitia menšieho množstva materiálov [nepovinná úloha]		
Redizajn produktu na účely prípadného využitia niektorých komponentov vráčky aj pri sušiči vlasov [nepovinná úloha]		

Vyhodnotenie

1. Ktorý z nasledujúcich výrokov lepšie vyjadruje rozsah cirkulárnej ekonomiky?

- Podstatou cirkulárnej ekonomiky je recyklácia a obnova materiálov z produktov po skončení ich životnosti
- Podstatou cirkulárnej ekonomiky je minimalizácia a zodpovedné využívanie vstupných zdrojov, minimalizácia výstupných odpadov a dosahovanie najvyššej možnej hodnoty z produktov vo fáze ich používania prostredníctvom uzatvorených slučiek riadenia zdrojov
- Podstatou cirkulárnej ekonomiky je riadenie prírodných a technických ekosystémov v uzavretých slučkách

2. Prečo je systémové myslenie také dôležité pri zavádzaní modelu cirkulárnej ekonomiky?

- Systémové myslenie pomáha pri analýze cirkulárnej ekonomiky ako systému
- Systémové myslenie ukazuje vzájomné vzťahy rozličných systémov v širšom ekosystéme, pričom približuje riešenie nového systému po zohľadnení dopadov na ostatné systémy ako aj obmedzení a dynamiky ostatných systémov
- Systémové myslenie povzbudzuje technikov a pracovníkov s rozhodovacími právomocami, aby navrhovali a vyvíjali produkty z hľadiska životného cyklu

3. Ktoré typy inovácií sú obzvlášť presadzované cirkulárnou ekonomikou?

- Cirkulárna ekonomika presadzuje zelené riešenia produktov a súvisiacich procesov
- Cirkulárna ekonomika presadzuje všetky typy inovácií od inovácií produktov cez inovácie procesov až po inovácie podnikateľských modelov
- Cirkulárna ekonomika presadzuje všetky druhy inovácií, ktoré znižujú množstvo odpadov a/alebo generujú pridanú hodnotu z odpadov v zmysle sociálnych nákladov

4. Ako sa dá efektívnejšie zavádzať princíp spravovania?

- Efektívne zavádzanie spravovania napomáha prijatie národných a medzinárodných predpisov, ktoré podporujú cirkulárnu ekonomiku
- Efektívne zavádzanie spravovania sa dá vykonať ďalším zdanením materiálov, energií a prepravy ako aj znížením daňového zaťaženia pracovnej sily.
- Efektívne zavádzanie spravovania sa dá vykonať uvalením pravidiel pre výkup na všetkých výrobcov

5. Čo je kľúčovým spúšťačom optimalizácie hodnoty v cirkulárnej ekonomike?

- Kľúčovým spúšťačom je znižovanie emisií CO₂
- Kľúčovým spúšťačom je minimalizácia tvorby odpadov a maximalizácia ich opätovného využívania
- Kľúčovým spúšťačom je generovanie nových tokov výnosov z uplatnenia nových podnikateľských modelov ako sú napr. lízing, prenájom a servitizácia

6. Ako je v cirkulárnej ekonomike vnímaná spolupráca medzi organizáciami?

- Spolupráca medzi organizáciami v cirkulárnej ekonomike prebieha vo forme strategických aliancií napr. za účelom lepšej manipulácie s odpadom a jeho transformácie na nové vstupy pre nové aplikácie
- Spolupráca medzi organizáciami v cirkulárnej ekonomike je nutná vo všetkých štádiách životnosti produktu napr. v záujme maximalizácie hodnoty pre jednotlivých členov hodnotového reťazca
- Spolupráca medzi organizáciami v cirkulárnej ekonomike je potrebná na zabezpečenie stability a inovácií materiálov

7. Prečo je potrebná transparentnosť pri zavádzaní modelu cirkulárnej ekonomiky?

- Transparentnosť je potrebná na zabezpečenie vysledovateľnosti materiálov využívaných spoločnosťami, ich pôvodu a výrobcov
- Transparentnosť je potrebná na to, aby ste mohli všetkým tretím stranám preukázať, že o cirkulárnej ekonomike viete a že ju zavádzate správnym spôsobom

- Transparentnosť je potrebná na optimalizovanie tvorby hodnoty na úrovni všetkých zainteresovaných strán v hodnotovom reťazci cirkulárnej ekonomiky

8. Akým spôsobom môžeme integrovať prírodné zdroje do ekonomického modelu?

- Prírodné zdroje sa dajú integrovať do ekonomického modelu podniku zdanením služieb, ktoré tieto prírodné zdroje poskytujú vo vzťahu k príslušnému podniku
- Prírodné zdroje sa nedajú integrovať do ekonomického modelu podniku
- Prírodné zdroje sa dajú integrovať do ekonomického modelu podniku zdanením zákazníkov

9. Aký je najkritickejší aspekt pri optimalizácii výnosov zo zdrojov?

- Najkritickejším aspektom pri optimalizácii výnosov zo zdrojov je adekvátne technické riešenie produktov na účely jednoduchej výroby, monitorovania a údržby, jednoduchej modernizácie a jednoduchej demontáže
- Najkritickejším aspektom pri optimalizácii výnosov zo zdrojov je zloženie materiálov, ktoré sú súčasťou produktu
- Najkritickejším aspektom pri optimalizácii výnosov zo zdrojov je podnikateľský model výrobcu pôvodného produktu

10. Kto by mal sledovať a posudzovať negatívne externality každej ekonomickej činnosti v záujme zabezpečenia minimalizácie sociálnych nákladov? Zvolenú možnosť vysvetlite.

- Vládne agentúry, pretože _____
- Samotné spoločnosti, pretože _____
- Tretie strany platené za sociálne služby, pretože _____