

UPLATŇOVANIE SPÄTNEJ LOGISTIKY V PRIEMYSELNÝCH PODNIKoch

APPLYING REVERSE LOGISTICS IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

Helena FIDLEROVÁ, Henrieta HRABLIK CHOVANOVÁ,
Dagmar BABČANOVÁ, Helena MAKYŠOVÁ

ABSTRAKT

Spätná logistika predstavuje jeden z dôležitých predpokladov konkurencieschopnosti v oblasti priemyselnej výroby. Riadenie spätných tokov predstavuje pre podnik nie náklady, ale znovuzískanie hodnôt. Príspevok popisuje uplatňovanie princípov spätnej logistiky, jej potenciálne prínosy pri využití metód priemyselného inžinierstva v kontexte udržateľného rozvoja s cieľom dosiahnutia synergického efektu. Zároveň približuje trendy a možnosti rozvoja v oblasti spätnej logistiky ako obehová ekonomika (circular economy), nulový odpad (zero waste) a koncept z kolísky do kolísky (cradle to cradle).

KLÚČOVÉ SLOVÁ: spätná logistika, udržateľná logistika, odpad, rozhodovanie, metódy priemyselného inžinierstva, riadenie procesov

ABSTRACT

Reverse logistics is one of the important prerequisites for the competitiveness of industrial production. Reverse flow management does not mean costs for an enterprise, but the recovery of values. The paper deals within applying reverse logistics principles and its potential benefits with implementation of industrial engineering methods in the context of sustainable development to achieve a synergistic effect while approaching trends and development opportunities in the field of reverse logistics such as circular economy, zero waste and cradle to cradle.

KEYWORDS: reverse logistics, sustainable logistics, waste, decision making, industrial engineering method, process management

ÚVOD

Spätná logistika je dôležitou súčasťou podnikových procesov, preto pokladáme za nevyhnutné uplatňovať systémový prístup pri riadených spätného materiálového a informačného toku v priemyselných podnikoch. V súčasnosti stúpa význam spätnej logistiky vplyvom viacerých determinantov napr. kvôli nárastu produkcie výroby, legislatívnym opatreniam ako aproximácia práva Európskej únie (úprava povinnosti výrobcu za vznikajúci odpad i obaly) a tiež zvyšovaniu objemu spätných toky súvisiacich s reklamáciami.

Príspevok sa zameriava na analýzu súčasného stavu možností uplatnenia princípov spätnej logistiky v kontexte udržateľnosti a identifikovanie potenciálnych prínosov, ktoré je možné dosiahnuť v oblasti ekonomickej, sociálnej i environmentálnej.

1 SPÄTNÁ LOGISTIKA

Termín reverzná resp. spätná distribúcia bol pôvodne používaný autorom Murphym (1986), ktorý definoval spätnú distribúciu ako tok tovaru od zákazníkov k výrobcovi v

distribučnom procese a jeho kanáloch. V súlade s riešením logistických problémov, ako je minimalizácia zdroja vrátenia produktu, recyklácia, zmena materiálu, nakladanie s odpadom, obnova a oprava bol uvedený tento termín autorom Stock (1998).

Podľa Carter & Ellram (1998) je spätná logistika proces, ktorý spoločnosti používajú na dosiahnutie účinnejšieho environmentálneho správania, napr. recykláciou, opätovným použitím alebo redukciou použitých materiálov.

Council of Logistics Management formuloval definíciu spätnej logistiky (1993) ako všeobecný pojem odkazujúci na zručnosti v oblasti logistiky a riadenia prevádzky spojené s recykláciou, nakladaním s odpadom a likvidáciou výrobkov a obalov (nebezpečných aj bezpečných). To zahŕňa spätnú distribúciu, ktorá spôsobuje tok tovaru a informácií v opačnom smere, ako je smer bežnej logistiky.

V anglicky hovoriacich krajinách sa používa pojem "reverse logistics", na Slovenku sa v odbornej literatúre stretávame s pojmami spätná logistika i reverzná logistika. Často sa prelína jej chápanie s pojmami zelená logistika, udržateľná logistika.

My sa prikláňame k názvu spätná logistika, ktorý hovorí priamo o spätnom materiálovom a informačnom toku. V prípade, ak hovoríme o *logistike, ktorá zohľadňuje i vplyv na životné prostredie, človeka a ekonomický vplyv, môžeme hovoriť o udržateľnej spätnej logistike.*

1.1. Definovanie spätnej logistiky

Spätná logistika je všeobecné označenie týkajúce sa logistiky a zručností riadenia procesov spojených s recykláciou, odpadovým hospodárstvom, likvidáciou výrobkov a obalov (bezpečných aj nebezpečných). (Council of logistics 1993)

Európska skupina výskumníkov (REVLLOG) definuje spätnú logistiku ako proces zahrnujúci implementáciu, plánovanie a kontrolu spätných tokov materiálu, v procesoch inventarizácie, balenia, hotových výrobkov a súvisiace informácie od miesta ich spotreby, až po obnovu hodnoty alebo správnej likvidácie.

Komplexnejší pohľad na spätnú logistiku uvádzajú autori Lambert, Stock, Ellram (2000): Spätná (Reverzná) logistika sa zaoberá činnosťami podporujúcimi recykláciu materiálu a zameriavajúcimi sa na likvidáciu odpadu z výroby a balenia (okrem spotrebných výrobkov).

Spätná logistika je všeobecné označenie pre všetky typy spätne orientovanej logistiky, t.j. spätne orientovaného logisticky riešeného pohybu tovaru, odpadov a obalov (vratná logistika, odpadová logistika, recyklačná logistika) od zákazníka k distribútorovi, prípadne producentovi s cieľom reklamácie, či opätovného použitia recyklácie alebo likvidácie v zmysle predpisov – ekologicky žiaducim spôsobom.

Podľa Škapa (2005) je hlavnou náplňou spätnej logistiky zber, triedenie demontáž a spracovanie použitých výrobkov, súčiastok, vedľajších produktov, nadbytočných zásob a obalového materiálu, kde hlavným cieľom je zaistenie nového využitia alebo materiálového zhodnotenia spôsobom, ktorý je šetrný k životnému prostrediu a ekonomicky zaujímavý.

Dupaľ a Brezina v monografii (2006) uviedli, že základom spätnej logistiky je materiálny a informačný tok ako organizovaný tok všetkých položiek, ktoré sú užitočné pri realizácii výrobného procesu a medzi výrobnými faktormi a prostredím.

Spätná(reverzná) logistika je súčasťou logistiky zaoberajúcej sa riadením, dodávkou a realizáciou spätného toku surovín v zberných a rozvodných sieťach od zákazníkov smerom k miestu manipulácie (Husáková,2008).

1.2 Americký a európsky pohľad na spätnú logistiku

Pri analýze dostupných zdrojov je možné identifikovať americký a európsky pohľad na spätnú logistiku.

Americký pohľad na spätnú logistiku chápe ako činnosti zamerané na opravu, prebalovanie a opätovný predaj vráteného materiálu, redistribúciu nepredaných výrobkov. V tomto pohľade je hlavnou úlohou spätnej logistiky splniť hospodárske a ekonomické ciele.

V európskom ponímaní spätnej logistiky sú tieto činnosti rovnoznačné s recykláciou materiálov alebo odpadovým hospodárstvom, zatiaľ čo je vynaložená snaha o minimalizáciu nákladov a zároveň splnenie legislatívnych požiadaviek v oblasti ochrany životného prostredia človeka.

Oba uvedené pohľady na spätnú logistiku spája orientácia na riadenie spätne orientovaných materiálových a informačných tokov, ktoré sú tvorené predovšetkým tokom použitých výrobkov, obalov, odpadov, reklamovaných a vrátených výrobkov.

Prvky ktoré tvoria spätnú logistiku v podniku sú:

A) Použité produkty od spotrebiteľov – Jedná sa najmä o produkty, ktoré sú na konci svojho životného cyklu, teda opotrebované. Alebo sú to produkty, ktoré nevyhovovali požiadavkám zákazníka a boli vrátené výrobcovi v záručnej dobe. Dobu vrátenia produktu, teda životnosť produktu ovplyvňuje opotrebitelnosť a opraviteľnosť.

B) Priemyselný odpad – Odpad, ktorý vzniká pri výrobe finálneho produktu. Hovoríme o prebytočnom nevyužitom materiáli (odrezky, výrezky) a nepodarkoch výroby, ale taktiež o odpade, ktorý vzniká z dôvodu prítomnosti ľudského faktora vo výrobe (plastové poháre, rukavice a pod.).

C) Produkt vrátený obchodom – do tejto kategórie sa zaraďujú aj vrátené obaly, a jedná sa najmä o nepredané produkty, produkty poškodené pri preprave alebo s prekročenou záručnou dobou (Škapa, 2005).

Spätnú logistiku, podľa typy prvkov a spôsobu ako s nimi nakladáme, členíme na odpadovú logistiku, recyklačnú a návratnú logistiku (Obr.1). Odpadová logistika sa zameriava na procesy nakladania s odpadom (z hľadiska ochrany zdravia a životného prostredia má špeciálny význam nakladanie s nebezpečným odpadom). Nakladanie s odpadom zahŕňa zber odpadov, ich preprava, zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadov, starostlivosť o miesto zneškodňovania. Návratná logistika sa zameriava na procesy spätneho toku produktov a obalov vrátane reklamácií. Recyklačná logistika sa zameriava na znovuzískanie hodnôt a recykláciu materiálu, polotovarov, nevratných obalov a nepredajných produktov. Všetky uvedené typy spätnej logistiky sú súčasťou integrovaného logistického systému.



Obr. 1 Typy spätnej logistiky z hľadiska prvkov a ich spracovania (vlastné spracovanie)

2 MANAŽÉRSKE ROZHODOVANIE PRI RIADENÍ SPÄTNEJ LOGISTIKY

Rozhodovanie definuje Majtán (2007) ako postupnosť presne určených krokov, resp. činností, ktoré vedú od formulovania rozhodovacieho problému k určeniu cieľa, ktorý sa má rozhodnutím dosiahnuť, k výberu najvhodnejšieho variantu riešenia problému a prijatiu rozhodnutia.

Sedlák (1997) definuje rozhodovanie ako: „Činnosť, ktorá určuje a analyzuje problém ako predmet riešenia, určuje možné varianty riešenia a podľa určitého kritéria vyberá najvýhodnejší spôsob riešenia problému. Rozhodovanie (rozhodovací proces) predstavuje časť, a nie celý proces riadenia, a zahŕňa prípravu a výber rozhodnutia“.

Spätná logistika ovplyvňuje rozhodovanie a funkčné oblasti podniku na strategickej i operatívnej úrovni. Hlavné ovplyvňujúce faktory sú charakter produkcie a ekonomické okolie. Ďalej spätná distribúcia, počet zapojených subjektov, spôsob zberu vráteného tovaru, financovanie. Taktická úroveň sa týka najmä vzťahov medzi článkami v tejto sieti, a to najst' vhodné spôsoby ako ovplyvniť ich chovanie požadovaným smerom. Medzi operatívne úlohy patrí riadenie zásob a tiež zhodnotenie jednotlivých aktivít a ich informačné zabezpečenie (Škapa, 2005).

Rogers a kol. (2001) predstavuje procesný pohľad na riadenie spätných tokov. Na strategickej úrovni identifikuje šesť navzájom súvisiacich procesov:

1. Stanovenie cieľov a stratégie pre spätnú logistiku. Prvým krokom je určiť jej úlohu v celkovej stratégii firmy, zväžiť dopady nie len na náklady, ale i marketing. Následne zistiť najlepšie spôsoby ako získať hodnotu zo spätných tokov. Potom musíme zohľadniť okolie podniku – legislatívu, environmentálne dopady, schopnosti a limity partnerov v dodávateľskom reťazci.
2. Rozpracovať systém predchádzania vzniku spätných tokov, vstupnej inšpekcie a metodiku triedenia financií k spracovaniu. Pretože je pravdepodobné, že podnik bude nútený zaoberať sa viacerými typmi spätných tokov, musí ich najskôr definovať. Pre každú skupinu týchto pasívnych prvkov potom môže navrhnúť postupy ako zabrániť ich vzniku a ako ich kontrolovať na vstupe, triediť a spracovávať.
3. Návrh spätnej siete, definícia možností toku v sieti, voľba spôsobu dopravy.
4. Návrh finančných pravidiel – metodika oceňovania vrátených financií, pravidlá pre poskytovanie obchodných úverov.
5. Najst' a preskúmať potenciálne sekundárne trhy. Určiť pravidlá pre ich využitie.
6. Navrhnuť metriku a určiť cieľové hodnoty. Posúdiť výkonnosť spätnej logistiky vo vzťahu k celkovému podnikovému výkonu.

Tento pohľad neuvádza jednu veľmi dôležitú väzbu, ktorá je zásadná pre prevenciu vzniku nadmerného množstva komplikovaných spätných tokov i pre spracovanie. Ide o vzťah k vývoju nových výrobkov z hľadiska materiálovej náročnosti, materiálneho zloženia a demontovateľnosti. Väčšina podnikov sa nemôže spätným tokom celkom vyhnúť. V tom prípade sa budú musieť usilovať o zvýšenie efektivity procesov spojených so spätnou logistikou alebo pristúpiť k outsourcingu týchto aktivít. Všeobecne je outsourcing spätnej logistiky vhodný, ak podnik nemá geograficky silné zastúpenie v regióne, distribučná sieť nie je rozvinutá, nechce alebo nemôže viazať určité množstvo kapitálu v investíciách pre logistiku, chce sa zamerať iba na svoju hlavnú činnosť.

Základné otázky pri rozhodovaní v oblasti riadenia spätnej logistiky sú: Čo? Kde? Kto? Ako? Prečo?

Čo? Cieľom je zodpovedať otázku ako zvýšiť konkurencieschopnosť podniku prostredníctvom zefektívnenia spätného materiálového a informačného toku. Predmetom a obsahom spätnej logistiky je efektívne a udržateľné riadenie toku odpadov, obalov a reklamácie.

Kde? Určenie pre akú oblasť budú navrhnuté zlepšenia.

Ako? Výber a realizácia vhodných postupov a metód pre realizáciu procesov spätnej logistiky.

Kto? Zainteresované strany, ktoré sa zúčastňujú na spätných tokoch tak z vnútra podniku,

ako aj z vonkajšieho prostredia.

Rozhodovanie pri riadení procesov spätnej logistiky zahŕňa aj ďalšie otázky. Existujú aj ďalšie aspekty riadenia spätnej logistiky, ktoré nezahŕňa tento prehľad. Vhodné je spomenúť komplexné otázky udržateľnosti a integrácie s inými aspektmi (sociálnymi, kultúrnymi, ekologickými, ekonomickými, ergonomickými atď.) logistiky.

Dôležitou skutočnosťou pri holistickom prístupe je, že každý vyrobený produkt ukončí svoj životný cyklus a na ten moment by mala paradigma obnovy produktu určovať druh obnovy a aktivity spätnej logistiky.

Vyššie definovaný kontext spätnej logistiky typológiami dôvodov vrátenia a hnacích síl (Prečo?), procesov (Ako?), druhov výrobkov (Čo?), miesta (Kde?) a účastníkov (Kto?) sa prepája s zodpovednosťou podniku ako výrobcu. Rozlišujeme ekonomickú, fyzickú a informačnú zodpovednosť výrobcu.

Ekonomická zodpovednosť výrobcov by mala zahŕňať náklady spojené so znížením alebo elimináciou negatívnych dopadov na životné prostredie spôsobené produktom.

Fyzická zodpovednosť výrobcu je systém zodpovednosti, kedy je výrobca zodpovedný za fyzickú manipuláciu s produktom počas jeho životného cyklu.

Informačná zodpovednosť výrobcu poskytnúť informácie o produkte (napr. či je produkt vytvorený z recyklovateľných materiálov).

Spojenie medzi týmito tromi formami zodpovednosti je vlastníctvo produktu počas celého životného cyklu, aj v čase keď sa z produktu stane odpad.

Odpad je vec, ktorej sa chce jej majiteľ zbaviť, alebo tiež hnutelná vec, ktorej odstránenie (zneškodnenie) je potrebné z hľadiska starostlivosti o zdravé životné podmienky a ochrany životného prostredia. Odpady sa podľa zákona delia na nebezpečné a ostatné. Podľa miesta vzniku možno odpady rozdeliť na komunálny odpad, priemyselný odpad a energetický odpad. Podľa skupenstva sa rozlišuje pevný, kvapalný a plyný odpad.

Pri riadení spätných tokov je dôležité rešpektovanie platných legislatívnych predpisov, najmä hierarchie odpadového hospodárstva, kde je záväzné stanovené poradie priorit v tomto poradí: a) predchádzanie vzniku odpadu, b) príprava na opätovné použitie, c) recyklácia, d) iné zhodnocovanie, napríklad energetické zhodnocovanie, e) zneškodňovanie. Od hierarchie odpadového hospodárstva je možné odkloniť sa iba pre určité prúdy odpadov, ak je to odôvodnené úvahami o životnom cykle výrobku vo vzťahu k celkovým vplyvom vzniku a nakladania s takým odpadom a ak to ustanoví tento zákon.

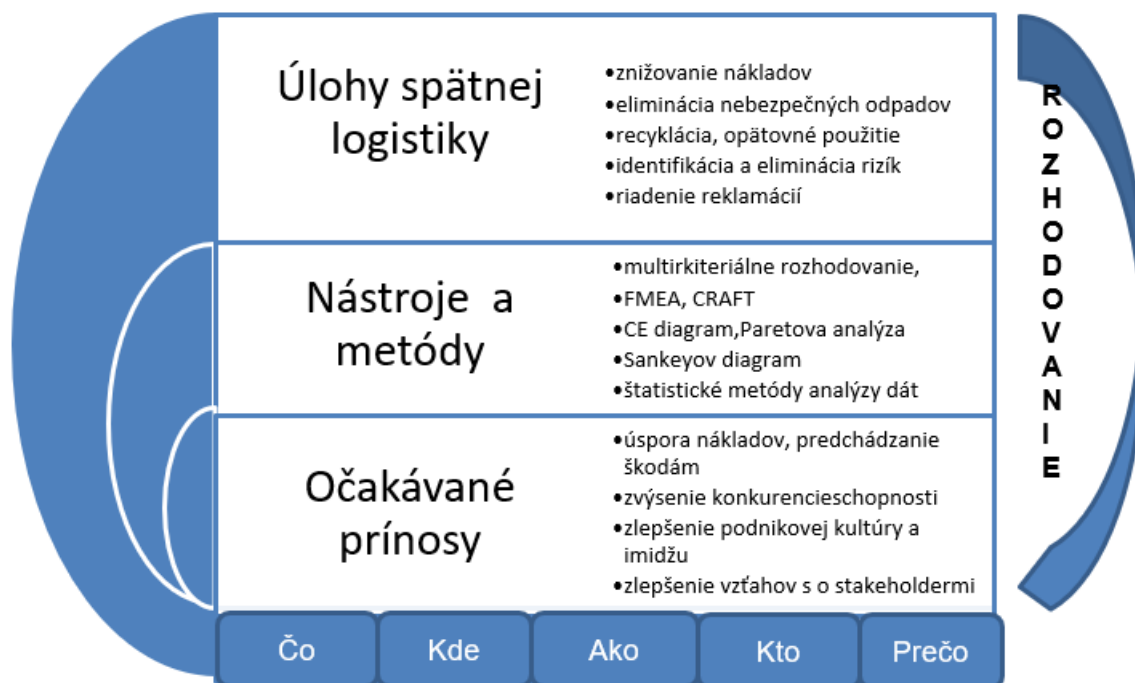
3 UPLATŇOVANIE SPÄTNEJ LOGISTIKY V PODNIKOKCH A OČAKÁVANÉ PRÍNOSY

V súlade s Brezina (2007) sú spätnou logistikou spojené tri možnosti chápania: A. Reverzná logistika ako činnosti spojené s prebalením a opätovným predajom vráteného tovaru, či redistribúcia nepredajného tovaru do špecializovaných obchodov a na menej náročné trhy, v takomto prípade plní reverzná logistika predovšetkým obchodné a marketingové funkcie, sledované sú predovšetkým ekonomické ciele. B. Reverzná logistika ako aktivity podporujúce materiálovú recykláciu, ktoré smerujú k minimalizácii odpadov z výroby a obalov, takto má reverzná logistika úzku väzbu na odpadové hospodárstvo podniku a prostredníctvom ekologických cieľov plní legislatívne požiadavky štátu. C. Reverzná logistika ako organizácia a riadenie komplikovanejších spôsobov zhodnocovania starých výrobkov s dôrazom na synchronizáciu týchto operácií s výrobou, zaistenie zdrojov použitých výrobkov a odbytových trhov pre ne.

V priemyselných podnikoch sa riešia predovšetkým úlohy spätnej logistiky komplexne vo všetkých zmienovaných oblastiach, pričom sa jej pôsobnosť zameriava na znižovanie množstva obalov (Fidlerová H., Míkva M. 2016), elimináciu nebezpečných odpadov a s nimi spojených rizík (Senthila S., Muruganathana K, Rameshb A., 2018), efektívnejšia manipulácia, skladovanie a zneškodňovanie odpadov (Mičietova M., Šulgan M. 2011), výber zariadení na zneškodňovanie odpadov (Fidlerová H., Jurík L., Sakál P. 2016), recyklácia, riadenie reklamácií (Kang, M. and Johnson, K. , 2009) a s nimi spojených materiálových a informačných tokov. Riadenie spätných

tokov sa zameriava na znižovanie nákladov pri súčasnom uspokojení potrieb zákazníka (Banomyong, 2008, Benron M., Cullen J., 2007, Jack, E.P., Powers, T.L. and Skinner, L. 2010, Fidlerová H., Míkva 2016), súlad s platnou legislatívou v oblasti ochrany životného prostredia (Autry et al., 2001; Daugherty et al., 2003). Odvetvím s významnou úlohou spätnej logistiky je najmä automobilový priemysel (trh s náhradnými dielmi).

Pri riešení problémov sa využívajú úspešne metódy priemyselného inžinierstva ako *multikriteriálne rozhodovanie* (Senthi S., Muruganathan K., Ramesh A., 2018, Wang H., Jiang Z., Zhang H., Wang Y., Yang Y. 2018, Fouladgaran H. R. P., Lim W.T., 2020, Fidlerová H., Jurík L., Sakál P. 2016), *Paretova analýza* (Malá D., Sedliačiková M., Kaščáková A., Bikár M., 2017), *diagram príčin a následkov* (Li G., Li W., 2015), *Spaghetti diagram* (Mahajan M., Chistopher K., Harshan, 2019), *CRAFT a Sankeyov diagram* (Kampf R., Hlatká M.2019), *ABC analýza* (Goldsby T., Closs D.J. 2000), *FMEA* (Sameer K., Dieveney E., Dieveney A., 2009), *štatistická analýza dát o odpadoch so zameraním na zníženie nákladov* (Fidlerová H., Míkva M. 2016, Witkowski K. 2012).



Obr. 2 Úlohy, nástroje a metódy spätnej logistiky (vlastné spracovanie)

Očakávané prínosy pri uplatňovaní spätnej logistiky v kontexte udržateľného rozvoja môžu mnohými spôsobmi zlepšiť fungovanie priemyselného podniku najmä v oblasti úspory nákladov za energiu, suroviny, opravu, manipuláciu, spracovanie odpadového materiálu, predchádza sa tiež rizikám a škodám a dôležité je i zlepšenie sa firemnej (podnikovej) kultúry a imidžu (Obr. 2).

4 NOVÉ TRENDY V SPÄTNEJ LOGISTIKE

Významným trendom ochrany životného prostredia je koncept obehovej ekonomiky, ktorý je i súčasťou stratégie Európskej únie pod názvom Circular economy, kde hodnota výrobkov, materiálov a zdrojov je v ekonomike udržiavaná tak dlho, ako je to možné a tvorba odpadu je minimalizovaná.

Súčasťou stratégie je akčný plán pre obehové hospodárstvo. V siedmich kapitolách sa uvádzajú plány Komisie týkajúce sa fáz životného cyklu výroby, spotreby a nakladania s

odpadmi, konkrétnych projektov pre trh s druhotnými surovinami, piatich vybraných tokov odpadu, inovácií a investícií a monitorovania pokroku smerom k obehovému hospodárstvu.

Členské štáty EÚ vrátane Slovenskej republiky sú povinné dosiahnuť do roku 2020 cieľ 50% recyklácie a opätovného použitia pre papier, kov, plasty a sklo. Podľa navrhovanej zmeny a doplnenia smernice sa tento cieľ uplatňuje na komunálny odpad ako celok, ktorá sa má zvýšiť na 60% do roku 2025 a 65% do roku 2030. Pokiaľ ide o odpad z obalov, cieľ opätovného použitia a recyklácie odpadu z obalov bol stanovený na 65% do roku 2025 a 75% do roku 2030. Minimálne čiastkové ciele pre konkrétne materiály obsiahnuté v odpadoch z obalov budú až 85% a samostatné ciele recyklácie budú predstavené pre železné kovy a hliník.

V roku 2016 štúdia EEA „Circular Economy in Europe“ identifikovala nasledujúce výhody rozvíjajúceho sa obehového hospodárstva: vyššia bezpečnosť zdrojov a zníženie závislosti na dovoze: vďaka zníženiu dopytu po primárnych surovinách; zníženie nepriaznivých vplyvov na životné prostredie: vrátane výrazného zníženia emisií skleníkových plynov; ekonomické výhody: nové príležitosti pre rast a inovácie, ako aj úspory spojené s efektívnym využívaním zdrojov; sociálne výhody: od vytvárania nových pracovných miest naprieč všetkými úrovňami zručností, až po zmeny v správaní spotrebiteľov, ktoré vedú k lepším výsledkom v oblasti zdravia a bezpečnosti.

V posledných rokoch výskumné štúdie ako McKinsey potvrdili, že čo najefektívnejšie využívanie a opätovné využitie prírodného kapitálu a zisťovanie hodnoty počas životného cyklu hotových výrobkov je budúcnosť a spôsob znovuzískania hodnôt.

Jedným z ďalších trendov v oblasti spätnej logistiky je koncept **Zero Waste**, ktorý predpokladá vytváranie produktov a riadenie procesov takým spôsobom, aby sa systematicky znížil objem a toxicita odpadu a materiálov, aby sa zachovali a obnovili všetky zdroje.

Medzinárodná aliancia pre život bez odpadov (Zero Waste International Alliance, ZWIA) definuje Zero Waste (nulový odpad) ako etický, ekonomický, efektívny a vizionársky cieľ, ktorý má viesť ľudí k zmene ich životného štýlu a postupov tak, aby napodobňovali udržateľné prírodné cykly, kde sú všetky vyradené materiály navrhnuté tak, aby mohli byť znovu použité.

Zero Waste znamená navrhovanie a používanie výrobkov a procesov takým spôsobom, aby sa systematicky znižoval objem a toxicita odpadu a materiálov, šetrili a obnovovali sa všetky zdroje a nedochádzalo k ich spaľovaniu či zakopávaniu. Realizácia a dodržiavanie pravidiel Zero Waste odstráni všetky úniky škodlivín do pôdy, vody alebo vzduchu, ktoré by ohrozovali zdravie planéty, ľudí, zvierat alebo rastlín. Implementácia Zero Waste by mala odstrániť znečistenie pôdy, vody alebo ovzdušia.

Ďalším trendom v oblasti spätnej logistiky je uplatňovanie konceptu z kolísky do kolísky ako predpoklad uzavretého životného cyklu produktu. Podľa autorov konceptu „From Cradle to cradle, Američana Williama McDonough a Nemca Micheala Braungarta, nie je odpoveďou na dnešné výzvy hľadanie účinnejších metód a menej škodlivých technológií (eko-účinnosť), pretože tie neriešia podstatu nášho problému. Tým je lineárne produkčno-spotrebné správanie typu: vyrob-použi-zahod’.

Koncept Cradle to cradle preto navrhuje zmenu už pri návrhu dizajnu výrobku. Cieľom je vytvoriť dizajn, ktorý skúma podstatu prírodných systémov, ktoré človek zatiaľ nedokázal v ich dokonalosti prekonať. Dizajn založený na inherentných vlastnostiach nášho sveta rešpektujúc jeho možnosti, ktorý vychádza z dostatku energie a surovín na Zemi za predpokladu, že vieme ako ich správne použiť.

ZÁVER

Súčasným dynamicky sa meniacim podnikateľským prostredím, zmenou myslenia, stratégie a legislatívy na národnej i nadnárodnej úrovni vytvára tlak na manažment podnikov. Nevyhnutné zmeny v riadení spätných materiálových a informačných tokov v priemyselných podnikoch predstavujú výzvu a príležitosť pre uplatňovanie viacerých metód priemyselného inžinierstva v spojení so zmenou koncepcie riadenia a rozhodovania. Podľa Skoták (2018) u viac ako 80

percent zákazníkov rozhoduje efektívne riadenie spätných tokov o jeho spokojnosti a či sa k predajcovi vráti. Rozhodovanie strategického, taktického i operatívneho charakteru v oblasti logistiky podniku zahŕňa i špecifickú oblasť spätnej logistiky, kde je možné očakávať ďalší rozvoj. Potvrďuje to i vytvorenie Európskej zelenej dohody a Zelenej obnovy európskej ekonomiky (2020), ktorých cieľom je podporovať inovačné technológie a environmentálne riešenia, ktoré posunú Európsku úniu dopredu.

This publication has been written thanks to the support of the Operational Program Research and Innovation for the project: "Research of advanced methods on intelligent information processing", ITMS code: NFP313010T570 co-financed by the European Regional Development Fund.

Zoznam bibliografických odkazov

- AUTRY, C.W., DAUGHERTY, P.J. AND RICHEY, R.G. 2001, The challenge of reverse logistics in catalog retailing", In *International Journal of Physical Distribution & Logistics*, 31 č. 1, s. 26-37.
- BANOMYONG R., VEERAKACHEN V., SUPATN N. 2008. Implementing leagility in reverse logistics channels. In *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 11, č. 1, Február 2008, s. 31–47
- BERNON M. , CULLEN J., 2007. An integrated approach to managing reverse logistics. In *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 10, č. 1, Marec 2007, s.41–56
- BREZINA I. 2007. Modelové aspekty reverznej logistiky, In PROFORUM 2007, České Budějovice, ISBN 978-80-7394-016-4
- BUTOROVÁ, P. 2004. Ekologická logistika a možnosti optimalizace nákladů spojených s ochranou životního prostředí. In *Logistika*. [online]. [cit. 2020.1.10]. <http://logistika.ihned.cz/c1-14300760>
- CARTER, C.R. AND ELLRAM, L.M., 1998. Reverse logistics: a review of the literature and framework for future investigation. *J. Bus. Logist.*, 19(1), s. 85–102
- Council of Logistics Management, *Reuse and recycling –Reverse Logistics Opportunities*, Oak Brook, IL, 1993, s.3
- DAUGHERTY, P.J., AUTRY, C.W. AND ELLINGER, A.E. 2001, Reverse logistics: the relationship between resource commitment and program performance", In *Journal of Business Logistics*, 22, č. 1, s. 107-123
- Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR) FINAL REPORT European Commission – DG Environment
<https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/circulareconomy/> [cit. 2020.1.10].
- FIDLEROVÁ H. , 2013. Sustainable reverse logistics as unique alternative of 21st century in context of the sustainable development strategy in enterprise. In *Acta Moraviae* 10/2013, Vol.V. s. 43-49, ISSN 1803-7607
- FIDLEROVÁ H., JURÍK L., SAKÁL P. 2016. Application of AHP in the process of sustainable packaging in company. *Production Management and Engineering Sciences*. 585, 591, s. 585-591 www.edukomplex.cz%2Fdokumenty%2Facta%2Fcisla%2Facta_10.pdf [cit. cit. 2020.1.10].
- FIDLEROVÁ, H., MLKVA, M. 2016. Improving the reverse logistics respecting principles of sustainable development in an industrial company. In *Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. 24, 37 (2016), s. 23-32. ISSN 1336-1589.

- https://www.mtf.stuba.sk/buxus/docs//doc/casopis_Vedecke_prace/37/3_Fidlerova_Mlkva_PR.pdf [cit. 2020.1.10].
- Final Circular Economy package. https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm [cit. 2020.1.10].
- FOULADGARAN H. R: P., LIM W.T.; 2020. Reverse Logistics Risk Management: Identification, Clustering, and Risk Mitigation Strategies. In Management Decision ahead-of-print(ahead-of-print), marec 2020
- GOLDSBY T., CLOSS D.J. 2000. Using activity-based costing to reengineer the reverse logistics channel, In International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 30(6),s.500-514
- JACK, E.P., POWERS, T.L. AND SKINNER, L. 2010, Reverse logistics capabilities: antecedents and cost savings, In *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40 č. 3, s. 228-246
- HANNON E., MAGNIN C., 2016. Why the circular economy is all about retaining value. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/why-the-circular-economy-is-all-about-retaining-value>. Podcast. [cit. 2020.1.10].
- KAMPF R., HLATKÁ M.2019. Modelling a production process using a Sankey diagram and Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT In *Open Engineering*, 19/1,
- KANG, M. AND JOHNSON, K. 2009, Identifying characteristics of consumers who frequently return apparel”, In *Journal of Fashion Marketing and Management*, 13, č. 1, s. 37-48.
- LAMBERT, D:M.-STOCK, J.R. ELLRAM, L.M. *Logistika*. Praha, Computer press 2000. 589 s., ISBN 80-7226-221-1
- LI G. LI W., 2015. The Analysis of Return Reverse Logistics Management Strategy Based on B2C Electronic Commerce. International Conference on Economics, Social Science, Arts, Education and Management Engineering (ESSAEME 2015)
- LINDHQVIST T. *Extended producer responsibility in cleaner productiond policy principle to promote environmental improvements of product systems*. Doctoral dissertation. International Institute for Industrial Environ-mental Economics at Lund University, Lund; 2000
- MALÁ D., SEDLIAČIKOVÁ M., KAŠČÁKOVÁ A., BIKÁR M., 2017. Green Logistics in Slovak Small and Medium Wood-Processing Enterprises. In *Bioresources* 12(3), s.5155-5173
- MAJTÁN, M. a kol.2007. *Manažment*. Bratislava: Sprint. ISBN 978-80-89085-72-9.
- MAHAJAN M., CHISTOPHER K., HARSHAN, 2019. Implementation of lean techniques for sustainable workflow process in Indian motor manufacturing unit In *Procedia Manufacturing*, 2019, č. 35, s. 1196-1204
- MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. New York: North Point Press. ISBN 0865475873.
- MIČIETOVÁ, M., ŠULGAN, M. 2011. Reverzná logistika vs. Green Logistics, likvidácia odpadov a využitie vratných obalov v automobilovom priemysle, In *Doprava a spoje*, s.71-77, ISSN 1336-7676
- MURPHY, P. 1986. A preliminary study of transportation and warehousing aspects of reverse distribution. *Transportation Journal* 25:4, s. 12-21
- NGUYEN H., STUCHTEY M., ZILS M. 2014. Remaking the industrial economy, *McKinsey Quarterly*, February 2014.
- NYQUIST S. , ROGERS M., WOETZEL J., 2016. The future is now: How to win the resource revolution. *McKinsey Quarterly*, October 2016.
- REVLOG. European Working Group on Reverse. <http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG> [cit. 2020.1.10].

- SAMEER K. , DIEVENY E., DIEVENY A., 2009. Reverse logistic process control measures for the pharmaceutical industry supply chain, in *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol.58, no.2, s. 188-204.
- SEDLÁK, M. 1997. Manažment. Bratislava: Elita. ISBN 80-8044-015-8.
- Reverzná logistika – teoretické východiská. Reverse logistics – theoretical bases.* Logistický monitor. Oktober 2012, ISSN 1336-5851 www.logistickymonitor.sk [cit. 2020.1.10].
- SENTHILA S., MURUGANANTHANA K, RAMESHB A. 2018, Analysis and prioritisation of risks in a reverse logistics network using hybrid multi-criteria decision making methods. In *Journal of Cleaner Production*, 179, 1 April 2018, s. 716-730
- SKOTÁK, J. 2018. Zpětnou logistiku vylepší standardizace. In *Logistika.online*. [cit. 2020.1.10]. <https://logistika.ihned.cz/c1-66387190-zpetnou-logistiku-vylepsi-standardizace>
- ŠKAPA R. 2005. *Reverzní logistika. Reverse logistics*. Brno, Masarykova univerzita v Brně ISBN 80-210-3848-9
- ŠKAPA, R., KLAPALOVÁ A. 2011. *Řízení zpetných toku*. Brno: Masarykova univerzita. 105 s. ISBN 978-80-210-5691-6
- STOCK, J.R. 1998. *Development and Implementation of Reverse Logistics Pro-grams*. Council of Logistics Management.
- WANG H. , JIANG Z. , ZHANG H., WANG Y. , YANG Y. 2018 , An integrated MCDM approach considering demands-matching for reverse logistics, In *Journal of Cleaner Production*, 208, s. 99-210
- WITKOWSKI K. 2012 *Processes of reverse logistics nad recycling of plastics in automotive industry*. Zielona Gora 2012, 155 s. ISBN 978-83-7842-078-1
- Zero waste iniciative alianca. <http://zwia.org/> [cit. 2020.1.10].

Kontaktné údaje autorov

Ing. Helena Fidlerová, PhD.

doc. Henrieta Hrablík Chovanová, PhD.

doc. Ing. Dagmar Babčanová, PhD.

doc. Ing. Helena Makyšová, PhD.

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
STU Bratislava
Jána Bottu 25 917 24 Trnava

Email: helena.fidlerova@stuba.sk