

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 377

Zrównoważony rozwój organizacji – odpowiedzialność środowiskowa

Redaktorzy naukowci
Tadeusz Borys
Bartosz Bartniczak
Michał Ptak



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2015

Redakcja wydawnicza: Joanna Świrska-Korlub

Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz

Korekta: Justyna Mroczkowska

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,

w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej www.dbc.wroc.pl,

The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się

na stronie internetowej Wydawnictwa

www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja dofinansowana ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu



**Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu**

Poglądy autorów i treści zawarte w publikacji

nie zawsze odzwierciedlają stanowisko WFOŚiGW we Wrocławiu

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie

wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Wrocław 2015

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-419-6

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk i oprawa:

EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.

ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

Spis treści

Wstęp	9
-------------	---

Część 1. Odpowiedzialność środowiskowa a narzędzia zarządzania środowiskowego

Małgorzata Gotowska: Cykl życia innowacyjnej ekousługi we wdrażanej strategii CSR na przykładzie przedsiębiorstwa usługowego – <i>case study</i> ...	13
Marzena Hajduk-Stelmachowicz: Środowiskowy audit wewnętrzny jako narzędzie doskonalenia eko innowacji organizacyjnych	24
Marta Purol, Alina Matuszak-Flejszman: Kryteria zrównoważonego rozwoju jako element zintegrowanego systemu zarządzania w przemyśle spożywczym	38
Tomasz Nitkiewicz: Wykorzystanie ekologicznej oceny cyklu życia w realizacji przedsięwzięć proekologicznych przez przedsiębiorstwa produkcyjne..	54
Jadwiga Nycz-Wróbel: Zarządzanie działalnością środowiskową przez organizacje zarejestrowane w systemie EMAS	73
Stanisław Tkaczyk, Joanna Kuzincow: Zarządzanie cyklem życia jako narzędzie zrównoważonego rozwoju	82
Grażyna Paulina Wójcik: Rola systemu ekozarządzania i audytu (EMAS) w działalności organizacji.....	103

Część 2. Odpowiedzialność środowiskowa w organizacji – pozostałe aspekty

Mariusz Bryke, Beata Starzyńska: Koncepcja <i>Human Lean Green</i> jako instrument zapewnienia zrównoważonego rozwoju organizacji ukierunkowany na wzrost jej efektywności	119
Tomasz Brzozowski: Zrównoważony rozwój organizacji – ujęcie praktyczne	137
Eugenia Czernyszewicz, Katarzyna Kwiatkowska, Łukasz Kopiński: Aspekty środowiskowe w wymaganiach systemów jakości stosowanych w ogrodnictwie	146
Aleksandra Heimowska: Opakowania zgodne z ideą zrównoważonego rozwoju	159
Anna Jakubczak: Zarządzanie relacją z interesariuszami w procesie wdrażania innowacji ekologicznej w MSP.....	174

Ewa Kastrau, Renata Sosnowska-Noworól, Zdzisław Woźniak: Ekonomiczny, ekologiczny i społeczny aspekt odzysku odpadów komunalnych na przykładzie Legnickiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o.	190
Zbigniew Kłos, Krzysztof Koper: O ekowydajności produktów przedsiębiorstwa jako jednej z charakterystyk zrównoważonego rozwoju	203
Alina Matuszak-Flejszman: Rola komunikacji z interesariuszami w aspekcie doskonalenia efektów działalności środowiskowej organizacji.....	215
Agnieszka Panasiewicz: Zarządzanie ryzykiem ekologicznym jako narzędzie równoważenia rozwoju organizacji.....	230

Część 3. Stymulowanie odpowiedzialności środowiskowej oraz odpowiednie wykorzystanie zasobów środowiska

Bartosz Bartniczak: Pomoc publiczna jako narzędzie wspierające zrównoważony rozwój organizacji	243
Wojciech Brocki: Odpowiedzialna eksploatacja zasobów naturalnych na przykładzie rybołówstwa	252
Sylwia Dziedzic, Leszek Woźniak, Maciej Chrzanowski: Inteligentna specjalizacja jako droga do zrównoważonego rozwoju.....	267
Krzysztof Kud: Kształtowanie interakcji człowiek–środowisko na obszarach zalewowych doliny Sanu	280
Michał Ptak: Antyekologiczne subwencjonowanie energii	289

Summaries

Part 1. Environmental responsibility vs. tools of environmental management

Malgorzata Gotowska: Life cycle of innovative eco-service in implemented CSR strategy on the example of service company – case study.....	23
Marzena Hajduk-Stelmachowicz: Internal environmental audit as a tool to improve organizational eco-innovations.....	37
Marta Purol, Alina Matuszak-Flejszman: Criteria of sustainability as a part of integrated management system in food industry	53
Tomasz Nitkiewicz: Life Cycle Assessment use in the implementation of proecological activities in manufacturing companies.....	72
Jadwiga Nycz-Wróbel: Management of environmental activity by organizations registered under EMAS	81

Stanisław Tkaczyk, Joanna Kuzincow: Life Cycle Management as a tool of sustainable development.....	102
Grażyna Paulina Wójcik: The role of eco-management and audit scheme in an organization's activity.....	115

Part 2. Environmental responsibility in an organisation – further aspects

Mariusz Bryke, Beata Starzyńska: Human Lean Green conception as the instrument of sustainability of organizational development oriented towards the increase of its effectiveness.....	136
Tomasz Brzozowski: Sustainable development of organization – practical aspects.....	145
Eugenia Czernyszewicz, Katarzyna Kwiatkowska, Łukasz Kopiński: Environmental aspects included in the requirements of quality systems applied in horticulture.....	158
Aleksandra Heimowska: Packaging in harmony with an idea of sustainable development.....	173
Anna Jakubczak: Management of stakeholder relations in the implementation process of environmental innovation in SMEs.....	189
Ewa Kastrau, Renata Sosnowska-Noworól, Zdzisław Woźniak: Economic, ecological and social aspect of municipal waste recovery	202
Zbigniew Klos, Krzysztof Koper: On the eco-efficiency of products as one of characteristics of sustainable development	214
Alina Matuszak-Flejszman: Role of communication with stakeholders in the aspect of improvement of activities effects of environment organization..	229
Agnieszka Panasiewicz: Environmental risk management in the process of sustainable development.....	239

Part 3. Environmental responsibility stimulating and adequate usage of environmental resources

Bartosz Bartniczak: State aid as a tool for supporting sustainable development of organizations.....	251
Wojciech Brocki: Responsible exploitation of natural resources on the example of fisheries.....	266
Sylvia Dziedzic, Leszek Woźniak, Maciej Chrzanowski: Smart specialisation as a way to sustainable development	279
Krzysztof Kud: Shaping the interaction human-environment in floodplains of the San valley	288
Michał Ptak: Environmentally harmful subsidies for energy.....	297

Aleksandra Heimowska

Akademia Morska w Gdyni

e-mail: a.heimowska@wpit.am.gdynia.pl

OPAKOWANIA ZGODNE Z IDEĄ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Streszczenie: W obszarach zróżnicowanej działalności człowieka coraz częściej zwraca się uwagę na problemy związane z ochroną środowiska i ekologią. Wraz z rozwojem produkcji na rynku pojawiła się duża liczba różnego rodzaju opakowań, które w drastyczny sposób obciążają środowisko przyrodnicze. Należy zatem ograniczać ich zużycie, a po wykorzystaniu racjonalnie je zagospodarowywać, niwelując negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze. W pracy będą omówione zagadnienia dotyczące opakowań w zgodzie z ideą zrównoważonego rozwoju. Przedstawione zostaną zagrożenia, jakie mogą stanowić opakowania dla środowiska przyrodniczego, oraz sposoby ich ograniczania czy niwelowania. Wprowadzając na rynek nowe opakowanie, należy brać pod uwagę zarówno dostępność surowców, jak i dostępność systemów zbiórki powstałych odpadów oraz technologii odzysku istniejących w danym regionie. Polska, jako kraj europejski, ma za zadanie przestrzegać zasad obowiązujących w Unii Europejskiej, czyli między innymi musi wdrażać działania na rzecz zrównoważonej konsumpcji i produkcji oraz zrównoważonej polityki przemysłowej.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, opakowania, środowisko, zagrożenia.

DOI: 10.15611/pn.2015.377.11

1. Wstęp

Wiek XXI to wiek zrównoważonego rozwoju, czyli takiego rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego aktualnie żyjącego pokolenia, który nie powinien odbywać się kosztem wyczerpywania zasobów nieodnawialnych i niszczenia środowiska dla dobra przyszłych pokoleń, które też będą posiadały prawa do swego rozwoju.

W ostatnich latach coraz częściej w obszarach zróżnicowanej działalności człowieka zwraca się uwagę na problemy związane z ochroną środowiska i ekologią. Podnosi się hasła odnoszące się do procesu degradacji środowiska w wyniku działalności wytwórczej człowieka oraz znacznego ubożenia zasobów naturalnych. Jest to efekt konfliktu pomiędzy postępem cywilizacyjnym (wzrostem) a rozwojem technologicznym (rozwojem).

Celem pracy jest zaprezentowanie i wykazanie, że tworzywa opakowaniowe wpisują się w realizację koncepcji zasad zrównoważonego rozwoju. Praca dotyczy

głównie opakowań z tworzyw sztucznych, które dominują jako materiał w opakowaniach, a po zużyciu, jeżeli nie będą racjonalnie zagospodarowywane, mogą negatywnie wpływać na środowisko przyrodnicze.

Przez ostatnie 50 lat przemysł tworzyw sztucznych nieustannie się rozwijał – w okresie 1950-2012 średnioroczny wzrost wynosił 8,7%. W 2012 r. światowa produkcja tworzyw sztucznych osiągnęła blisko 288 mln ton. Chiny pozostają światowym liderem produkcji tworzyw sztucznych (23,9%), pozostała część Azji (włączając Japonię) odpowiada za 20,7% światowej produkcji. Udział Europy w światowej produkcji tworzyw wynosił 20,4%. Niemcy stanowią około 25% europejskiego rynku, a wraz z Włochami, Francją, Wielką Brytanią, Hiszpanią i krajami Beneluksu odpowiadają za niemal 75% całkowitego zużycia tworzyw w UE. Kraje Europy Centralnej generują ok. 14% zapotrzebowania na tworzywa sztuczne w UE.

W Europie największym obszarem zastosowań tworzyw sztucznych jest sektor opakowań, który odpowiada za 39,4% ogólnego zapotrzebowania na tworzywa sztuczne. Drugim z kolei pod względem wielkości obszarem wykorzystania tworzyw sztucznych jest budownictwo, którego udział w ogólnym zapotrzebowaniu w Europie wynosi 20,3%. Na trzecim miejscu znajduje się branża motoryzacyjna, z udziałem 8,2%. Przemysł elektryczny i elektroniczny odpowiada za 5,5% zużycia tworzyw sztucznych, zaś następny w kolejności sektor rolniczy – za 4,2%. W innych obszarach zastosowań, obejmujących m.in. urządzenia i artykuły gospodarstwa domowego, meble czy wyroby medyczne, łącznie zużywa się 22,4% europejskiego zapotrzebowania na tworzywa sztuczne [<http://www.plasticseurope.org>].

Odpady z tworzyw sztucznych (w tym zużyte opakowania) nie powinny trafiać na składowiska, gdzie mogą zalegać setki lat, powinny być optymalnie zagospodarowywane w procesach recyklingu materiałowego, surowcowego, biologicznego, aby nie wpływać negatywnie na środowisko. W roku 2012 około 38,1% odpadów z tworzyw sztucznych deponowane było na wysypiskach, 35,6% odpadów wykorzystywano do produkcji – odzysku energii, zaś 26,5% wykorzystano w recyklingu. W krajach członkowskich UE obserwowana jest korzystna tendencja w odniesieniu do poziomów odzysku i recyklingu tworzyw sztucznych. Przekłada się to na wzrost ilości odzyskiwanych odpadów tworzyw o 4%; oznacza to stabilną i silną tendencję wzrostową. Jednocześnie ilość odpadów tworzyw na wysypiskach zmniejszyła się o 5,5%, co również jest dowodem pozytywnych zmian w zakresie zagospodarowania odpadów tworzyw sztucznych. Ilość zebranych odpadów przeznaczonych do recyklingu mechanicznego wzrosła o 4,7%, recykling surowcowy wzrósł o 19,4%. O 3,3% wzrósł również odzysk energii.

Największy udział wśród odpadów tworzyw sztucznych poddanych recyklingowi mają odpady opakowaniowe – ok. 82%. W roku 2012 całkowity stopień odzysku odpadów opakowaniowych wyniósł 69,2%. Ogółem w Europie 34,2% odpadów opakowaniowych zostało poddanych recyklingowi mechanicznemu, 0,5% – recyklingowi surowcowemu, a 34,5% poddano odzyskowi energii w spalarniach oraz jako paliwo alternatywne. Pozytywny jest fakt, że niemal wszystkie kraje członkow-

skie, z wyjątkiem Malty, zrealizowały poziom 22,5% odzysku opakowań dla roku 2012, określony w europejskiej dyrektywie opakowaniowej. Niektóre kraje UE, takie jak Niemcy, Austria, Luksemburg, Belgia, Szwecja, Dania i Holandia, a także Norwegia i Szwajcaria, osiągnęły poziom odzysku tworzyw sztucznych od 90% do 100%. Było to możliwe, między innymi, dzięki zakazowi składowania na wysypiskach odpadów tworzyw, które można poddać odzyskowi [<http://www.plasticseurope.org>].

Rynek opakowań w Polsce w 2013 r. stanowił około 1,4% światowego rynku opakowań. W porównaniu z rynkiem opakowań krajów wysoko rozwiniętych Europy Zachodniej, USA czy Japonii zużycie opakowań w Polsce jest mniejsze o 35-40%. W 2013 roku na rynku opakowań w Polsce przeważały opakowania z tworzyw sztucznych (37,5%) oraz z papieru i tektury (32,7%). Opakowania z metalu stanowiły 12,2% udziału w rynku, ze szkła 11%, a z drewna 6,8% [<http://www.magazynspozywczy.com.pl>].

W Polsce co roku wytwarza się około 12 mln ton odpadów komunalnych. W większości (ponad 70%) trafia na składowiska. Na mocy dyrektywy UE, w tym dyrektywy opakowaniowej 2004/12/EC, do końca roku 2014 Polska musi ograniczyć składowanie odpadów biodegradowalnych do 35% oraz osiągnąć poziom recyklingu 55-80% masy odpadów opakowaniowych [<http://www.mos.gov.pl>].

Polska, jako kraj europejski, ma za zadanie przestrzegać zasad obowiązujących w Unii Europejskiej, czyli między innymi musi wdrażać działania na rzecz zrównoważonej konsumpcji i produkcji oraz zrównoważonej polityki przemysłowej.

2. Klasyfikacja opakowań w aspekcie zrównoważonego rozwoju

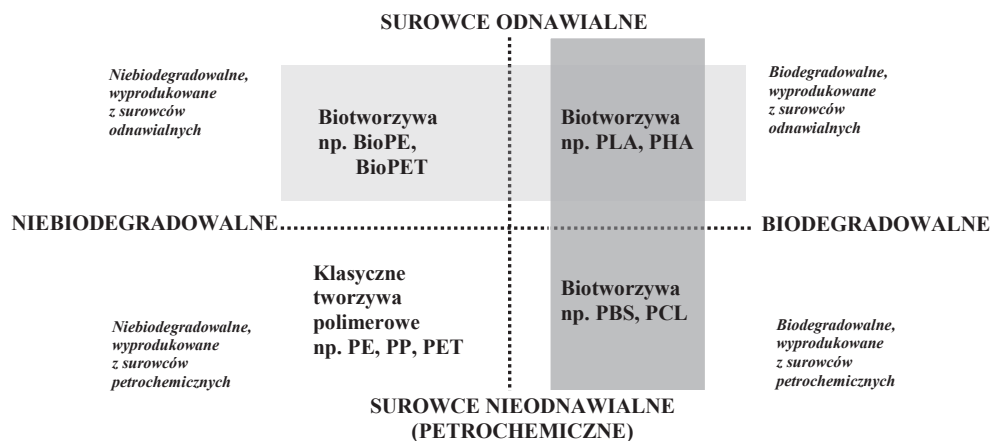
Aspekty ekologiczne można uwzględnić w klasyfikacji opakowań. Ze względu na sposób użytkowania można je podzielić na opakowania jednorazowego bądź wielokrotnego użytku, tzw. rotacyjne.

Pierwszy rodzaj ze względu na właściwości bądź konstrukcję (np. odporność na działanie czynników klimatycznych czy mechanicznych, wchłanianie obcych zapachów, wrażliwość na światło itd.) nie może być ponownie użyty i nie podlega renowacji, ale może uczestniczyć w procesach recyklingu. Opakowania jednorazowego użytku najczęściej stosowane są do pakowania produktów spożywczych, farmaceutycznych, chemii gospodarstwa domowego, farb, lakierów czy kosmetyków itp. Materiałem może być szkło, papier, tektura, metal lub tworzywo sztuczne. Z punktu widzenia oddziaływania takich opakowań na środowisko przyrodnicze odgrywają one szczególną rolę w ekologii [Grabowska 2011].

Drugi z kolei rodzaj to opakowania wielokrotnego użytku, które wiążą się z koniecznością zwrotnego transportu opróżnionych opakowań, ich dokładnym przeglądem, a w dalszej kolejności oczyszczaniem i usunięciem uszkodzeń. Ze względu na ich częste użytkowanie ważna jest ich dokładana ewidencja i kontrola terminowości zwrotów. Opakowania rotacyjne są korzystne z punktu widzenia niż-

szych kosztów pakowania produktów, mniejszego zużycia materiałów opakowaniowych i mogą w mniejszym stopniu przyczyniać się do degradacji środowiska przyrodniczego. Niemniej jednak posiadają one również wady, do których zaliczyć można m.in. konieczność zwrotnego transportu pustych opakowań, kłopoty związane z oczyszczaniem i renowacją, obciążenie ścieków toksycznymi substancjami powstającymi w wyniku mycia zwracanych opakowań, a także mniej estetyczny wygląd i trudności związane z egzekwowaniem terminowych zwrotów opakowań od odbiorców. Ze względu na materiał zastosowany do wykonania można wyróżnić opakowania: drewniane, z tworzyw sztucznych, metalowe, papierowo-tekturowe, szklane, tkaninowe, ceramiczne oraz opakowania z materiałów łącznych i inne [Grabowska 2011; Jakowski 2008].

Opakowania wielomateriałowe to opakowania wykonane z różnych materiałów, których nie można ręcznie oddzielić i z których żaden nie przekracza określonej zawartości procentowej w całkowitej masie, np. pudełka z laminatów: tektura/tworzywo sztuczne/folia aluminiowa [Żuchowski, Malinowska 2010]. Opakowania te stanowią utrudnienie dla recyklingu ze względu na stworzenie i zastosowanie dodatkowych procesów rozdzielających poszczególne frakcje materiałowe w opakowaniu.



Rys. 1. Podział tworzyw polimerowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Krzan 2013].

Inne kryterium klasyfikacji opakowań wskazuje na sposób ich oddziaływania na środowisko przyrodnicze. I tak: występują opakowania, które ulegają naturalnemu procesowi biodegradacji bądź nadają się do recyklingu, oraz takie, które nie ulegają procesowi rozkładu, a zatem stanowią odpady i są składowane na wysypiskach bądź spalane (rys. 1) [Krzan 2013; Grabowska 2011].

Termin „biodegradowalny” określa zdolność do ulegania procesowi chemicznemu, w trakcie którego mikroorganizmy przekształcają tworzywo polimerowe w sub-

stancje, takie jak: woda, ditlenek węgla/metan oraz biomasa (kompost). Natomiast termin „biotworzywa” obejmuje całą rodzinę materiałów zarówno wytwarzanych na bazie źródeł odnawialnych (pochodzenia naturalnego, np. skrobia, celuloza, polilaktyd), jak również materiałów biodegradowalnych (polikaprolakton, poli(bursztynian butylenowy), poli(alkohol winylowy)) [Krzan 2013; Hasso von Pogrell 2011].

3. Zależność między opakowaniami a zrównoważonym rozwojem

Koncepcja zrównoważonego rozwoju stanowi propozycję świadomego i odpowiedzialnego życia zarówno indywidualnego, jak i społecznego, na zasadzie rozwoju razem z otoczeniem – społecznym i przyrodniczym, z uwzględnieniem ograniczeń ekologicznych i oczekiwań społecznych.

Zdefiniowanie terminu „zrównoważony rozwój” wprowadziło do praktyki politycznej i gospodarczej nowe pojęcie, tzw. przestrzeni ekologicznej, określanej jako wydajność zasobów odnawialnych i nieodnawialnych oraz zdolność absorpcji środowiska dla ludzkości, ras, narodów i społeczności lokalnych [Urbaniak 2007].

Zrównoważony rozwój obejmuje gospodarowanie zasobami przyrodniczymi, ekonomicznymi i ludzkimi, gospodarowanie przestrzenią, rozwiązania instytucjonalne, sferę moralną, kształcenie świadomości czy wybór określonego modelu życia [Płaczek 2012].

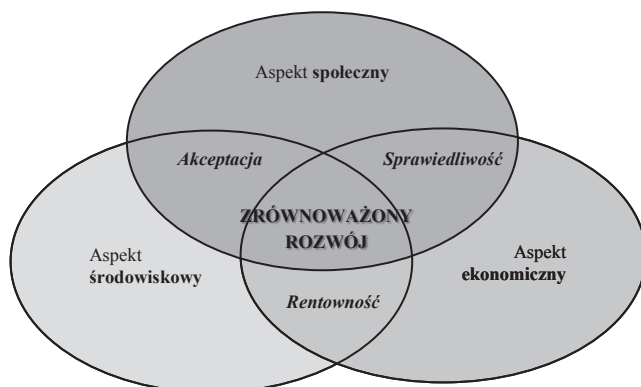
Zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju działalność gospodarcza, również w branży opakowań, powinna być spójna z:

- użyciem odnawialnych zasobów naturalnych zapewniającym trwałość;
- ochroną właściwości i funkcji ekosystemów;
- zachowaniem bioróżnorodności;
- utrzymaniem szkodliwych emisji poniżej krytycznego progu;
- unikaniem nieodwracalnych zniszczeń w środowisku [Żuchowski, Malinowska 2010].

W branży opakowań z tworzyw polimerowych zrównoważony rozwój wiąże się z odpowiedzialnością za wprowadzenie na rynek nowych wyrobów z uwzględnieniem trzech aspektów:

- ekonomicznego – wyrażającego się w zaspokojeniu podstawowych potrzeb materialnych ludzkości przy użyciu techniki i technologii nie niszczących środowiska,
- społecznego – który zakłada zapewnienie minimum socjalnego (likwidację głodu, nędzy i ubóstwa), ochronę zdrowia, rozwój sfery duchowej człowieka (kultura), bezpieczeństwo i edukację,
- środowiskowego – polegającego na powstrzymaniu degradacji środowiska i eliminacji jego zagrożeń [Skowroński 2006].

Powyższe aspekty, w kontekście politycznym, powinny być traktowane jako równorzędne (rys. 2).



Rys. 2. Obszary zrównoważonego rozwoju

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Krzan 2013].

Łącząc wiele definicji pojawiających się w literaturze i biorąc pod uwagę wymagania Unii Europejskiej, opakowanie można określić jako gotowy wytwór, zazwyczaj posiadający odpowiednią konstrukcję, który ma na celu ochronę opakowanego wyrobu przed szkodliwym oddziaływaniem czynników zewnętrznych lub odwrotnie – ochronę otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem wyrobu, umożliwiającą przemieszczanie wyrobów podczas magazynowania, transportu, sprzedaży i użytkowania, informujący o zawartości, dzięki swej estetyce oddziałujący na kupującego oraz posiadający określone walory ekonomiczne [Fertach (red.) 2006].

W przypadku opakowaniowych tworzyw polimerowych zgodnych z zasadą zrównoważonego rozwoju należy podkreślić, iż duża ich część spełnia wymogi środowiskowe, ekonomiczne i społeczne w wyższym stopniu niż materiały tradycyjne, jak szkło, metal czy papier. Biotworzywa mogą być postrzegane jako konkurencyjne w stosunku do klasycznych ropopochodnych tworzyw polimerowych w realizacji idei zrównoważonego rozwoju [Krzan 2013].

Każde opakowanie, aby odpowiednio dobrze wypełnić funkcje, powinno spełniać określone wymagania, dotyczące cech związanych z jego zdolnością do zapewnienia odpowiedniej satysfakcji klienta czy użytkownika. I tak, mogą to być przede wszystkim wymagania techniczne, promocyjne, ekologiczne i ekonomiczne. Każde z nich jest ważne, ale obecnie coraz większą rolę odgrywają wymagania w stosunku do ochrony środowiska. Wymagania te, stawiane opakowaniom, dotyczą zespołu cech, właściwości, które sprawiają, że opakowanie jest zdolne do zaspokojenia ekologicznych potrzeb użytkowników opakowań i konsumentów zapakowanych produktów w całym cyklu jego życia [Lisińska-Kuśnier 2003].

Aspekt ekologiczny musi analizować konsekwencje wytwarzania, użytkowania i utylizacji opakowań dla poszczególnych komponentów i elementów środowiska przyrodniczego.

Do podstawowych zagrożeń dla środowiska przyrodniczego ze strony opakowań można zaliczyć:

- możliwość emisji do atmosfery szkodliwych substancji, np. związków chloru, siarki czy azotu, dioksyn, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, freonów itp., w trakcie tworzenia lub utylizacji opakowań;
- możliwość zanieczyszczenia wody i gleby, np. przedostanie się do środowiska ścieków przemysłowych oraz szkodliwych substancji, pochodzących z opakowań i pozostałości produktu, w czasie deponowania odpadów opakowaniowych na składowiskach itp.;
- możliwość występowania w opakowaniach i materiałach opakowaniowych metali ciężkich, jak ołów, kadm, rtęć, chrom oraz innych szkodliwych substancji, które mogą być groźne dla zdrowia i życia;
- obciążenie środowiska przyrodniczego odpadami opakowaniowymi, pochodzącymi z produkcji i dystrybucji;
- przeciążenie składowisk na skutek zwiększenia się masy i objętości opakowań poużytkowych w odpadach komunalnych, wynikające z niewykorzystania różnych metod ich utylizacji;
- nieekonomiczne korzystanie z zasobów naturalnych, prowadzące do nadmiernego ich zużycia, np. niewykorzystywanie surowców i energii zawartych w odpadach opakowaniowych [Grabowska 2011; Czaja 2007; Ucherek 2005].

4. Metody i narzędzia ograniczania zagrożeń opakowań dla środowiska przyrodniczego

Potencjalny wpływ danego wyrobu na środowisko jest określony ilościowo w różnych kategoriach, np. zdrowie ludzkie, jakość ekosystemu i zużycie zasobów naturalnych. Dany wyrób może wpływać na środowisko poprzez czynniki rakotwórcze, emisję związków organicznych oraz nieorganicznych, zmianę klimatu, promieniowanie, niszczenie warstwy ozonowej, zakwaszenie/eutrofizację, wykorzystanie terenu, zużycie surowców naturalnych oraz paliw kopalnych.

Metoda oceny cyklu życia (rys. 3) służy do oceny oraz porównania wyrobów o podobnym zastosowaniu pod kątem wpływu na środowisko na poszczególnych etapach cyklu życia (projektowanie, pozyskiwanie surowców, produkcja, pakowanie, dystrybucja, użytkowanie, recykling).

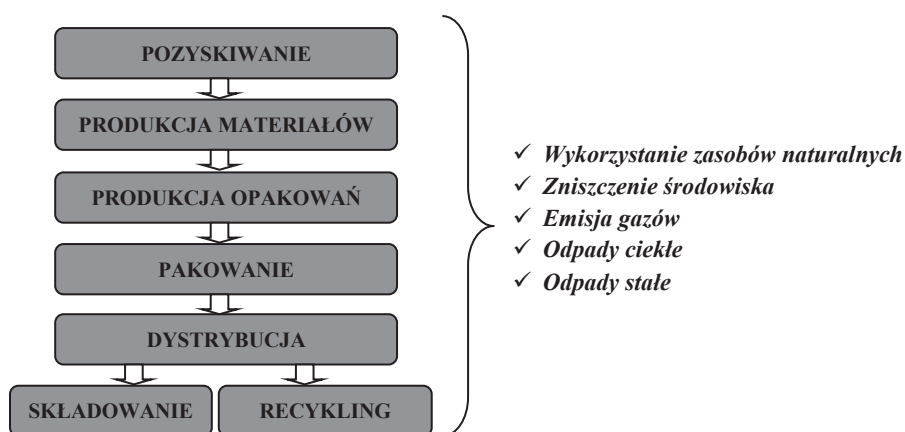
Wprowadzenie nowego opakowania na rynek powinno opierać się na całkowitym koszcie produkcji danego opakowania (włączając cenę surowców). Metoda LCA zawiera pełne stadium środowiskowe z dodatkowymi informacjami o kosztach każdego poszczególnego procesu [Krzan 2013].

Przykład procesów cyklu życia opakowania wraz z przykładami obciążeń środowiskowych przedstawiono na rys. 4.



Rys. 3. Etapy oceny cyklu życia (LCA)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Krzan 2013].



Rys. 4. Uprozczone drzewo procesów dla opakowań z przykładami obciążeń środowiskowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Krzan 2013].

Wprowadzając na rynek nowe opakowanie, należy brać pod uwagę dostępność systemów zbiórki powstałych odpadów oraz technologii odzysku (recyklingu) dostępnych przemysłowo w danym regionie.

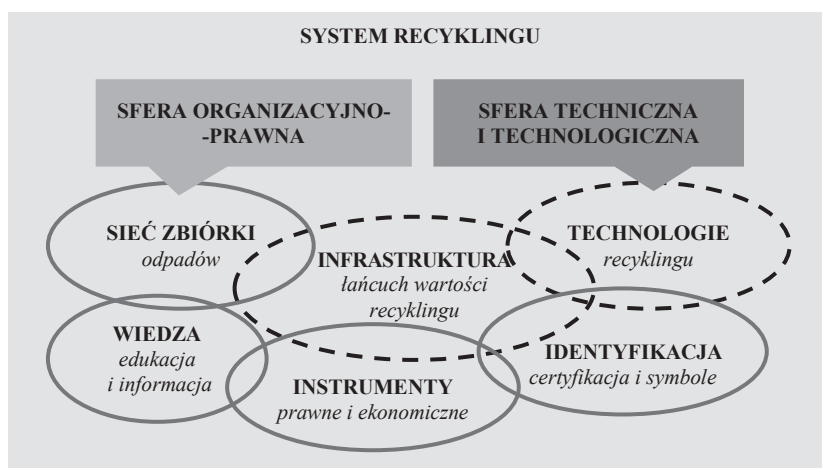
Recykling materiałowy (lub surowcowy) jako proces ponownego przetworzenia materiałów odpadowych prowadzony jest w celu wytworzenia gotowego wyrobu (lub surowca do produkcji wyrobu); może odbywać się z odzyskiem lub bez odzysku energii. Recykling opakowań i materiałów opakowaniowych ma duże znaczenie w odzyskiwaniu metali, szkła, makulatury i niektórych tworzyw sztucznych.

Recykling organiczny stanowi obróbkę tlenową (kompostowanie) lub beztlenową (biometanizacja) biodegradowalnych części odpadów opakowaniowych; przeprowadza się go w kontrolowanych warunkach i przy wykorzystaniu mikroorganizmów, prowadząc do wytworzenia stabilnych pozostałości organicznych lub metanu. Temu recyklingowi poddaje się opakowania z tworzyw polimerowych biodegrado-

walnych, np. poliestry syntetyczne lub pochodzenia mikrobiologicznego, skrobia, celuloza.

Celem recyklingu jest ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie ilości odpadów opakowaniowych. Zasada działania recyklingu polega na maksymalizacji wykorzystania tych samych materiałów w kolejnych dobrach materialnych i użytkowych, z uwzględnieniem minimalizacji nakładów na ich przetworzenie. Jest to system pełnej organizacji obiegu materiałów, które mogą być wielokrotnie przetwarzane.

Na rysunku 5 przedstawiono sfery organizacyjne i technologiczne, które powinny funkcjonować w poprawnie działającym systemie recyklingu.



Rys. 5. Model systemu recyklingu

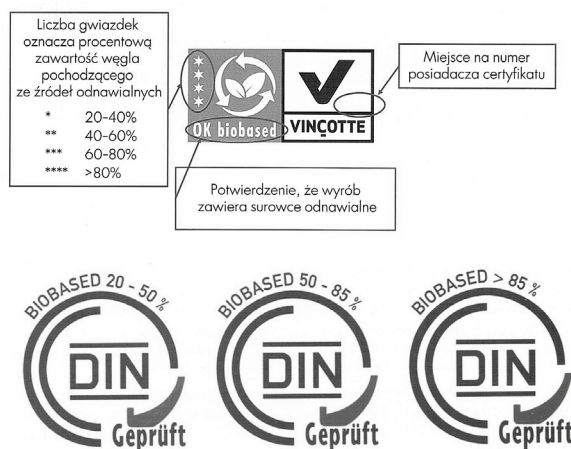
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Krzan 2013].

Aktualnie intensywna eksploatacja nieodnawialnych źródeł (węgiel, paliwa kopalne, gaz ziemny) doprowadzi w przyszłości do wyczerpania ich zasobów. Zaleca się wykorzystanie mniejszych ilości materiałów do produkcji opakowań oraz użycie źródeł odnawialnych. Odpowiedzialne korzystanie z zasobów środowiska wiąże się także z emisją gazów pochodzących z procesów produkcji oraz efektem cieplarnianym. Istnieje wskaźnik całkowitej ilości gazów cieplarnianych wyprodukowanych bezpośrednio i pośrednio w poszczególnych etapach cyklu życia wyrobu, który jest określany jako *carbon footprint*, czyli ślad węglowy. Zwykle wyraża się go w tonach lub kilogramach ditlenku węgla (CO_2).

Przy uwzględnianiu etapu wytwarzania materiałów opakowaniowych korzystniej w zakresie emisji CO_2 wypadają materiały z surowców pochodzenia roślinnego, w tym polimery biodegradowalne, takie jak np. polilaktyd. Wynika to z faktu, że rośliny asymilują CO_2 podczas fotosyntezy [Krzan 2013].

W Unii Europejskiej istnieje wiele nieobowiązkowych systemów certyfikacji w zakresie ochrony środowiska, np.:

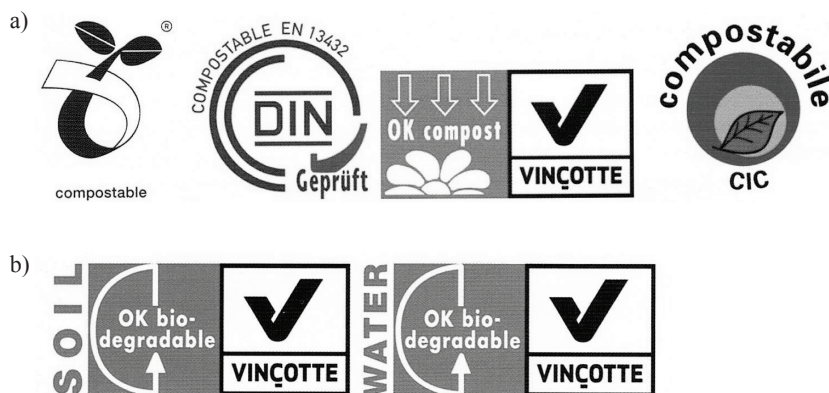
- certyfikacja wyrobów otrzymywanych ze źródeł odnawialnych (rys. 6);



Rys. 6. Znaki wskazujące procentową zawartość węgla pochodzącego ze źródeł odnawialnych

Źródło: [Krzysz 2013].

- certyfikacja wyrobów kompostowalnych (rys. 7a, 7b);

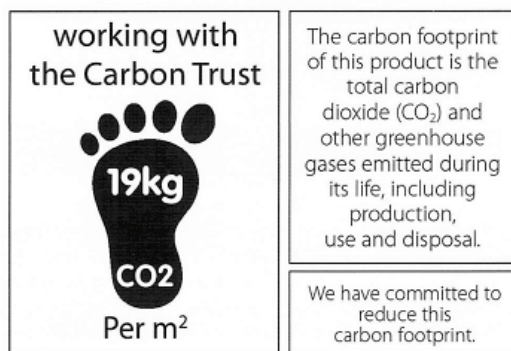


Rys. 7. Znaki dla wyrobów: a) kompostowalnych; b) biodegradowalnych w glebie oraz w wodzie

Źródło: [Krzysz 2013].

- potwierdzenie zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych (rys. 8).

W Unii Europejskiej opracowany został i wprowadzony jako podstawa planowania tzw. V Program Środowiska i Zrównoważonego Rozwoju oraz tzw. Dyrektywa



Rys. 8. Znak *carbon reduction label*, informujący o współpracy z Carbon Trust (19 kg CO₂ na m²; ślad węglowy stanowi całkowitą emisję CO₂ i innych gazów cieplarnianych w trakcie jego życia, w tym produkcję, użytkowanie i usuwanie; znak zobowiązuje do obniżenia śladu węglowego)

Źródło: [Krzysz 2013].

EMAS (*Environmental Management and Auditing System*). W OECD przyjęto program transformacji w kierunku zrównoważonego rozwoju (*Transition towards the Sustainable Development*). W Polsce przyjęto 10 maja 1991 roku politykę ekologiczną państwa. Konsekwentna realizacja celów i priorytetów polityki ekologicznej państwa stworzyła realne podstawy do opracowania i wdrażania strategii zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 roku. Do sukcesów w realizacji polityki ekologicznej państwa, które będą miały bezpośrednie przełożenie na wdrażanie zasad rozwoju zrównoważonego, należy zaliczyć:

- stworzenie niezbędnych podstaw prawnych do racjonalnego gospodarowania zasobami odnawialnymi i nieodnawialnymi środowiska oraz do ochrony środowiska przed presją spowodowaną gospodarczą działalnością człowieka;
- stworzenie struktur instytucjonalnych zarządzania środowiskiem na poziomie centralnym, regionalnym i lokalnym oraz monitorujących wdrażanie prawa;
- ekonomizację działań w środowisku w oparciu o zasadę „użytkownik i zanieczyszczający płacą” oraz o zasadę podwójnej korzyści (*win-win strategy*);
- stworzenie efektywnych instytucji finansowania ochrony środowiska, które nie ograniczają się tylko do tej ochrony, finansując praktycznie od początku działania w kierunku rozwoju zrównoważonego;
- istotną redukcję ilości i jakości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska oraz zauważalną poprawę jego stanu;
- znaczące podwyższenie świadomości ekologicznej społeczeństwa oraz stworzenie podstaw prawnych dla jego udziału w procesach zarządzania środowiskiem [<http://wsiz.rzeszow.pl>].

Światowa Organizacja Normalizacyjna zaproponowała nową rodzinę standardów w zakresie zarządzania środowiskowego, ISO 14 000, w której zarządzanie

każdym stanowiskiem pracy w produkcji i w usługach odnoszone jest do racjonalizacji wykorzystania surowców, materiałów, energii i wody oraz do produkcji i emisji zanieczyszczeń. Zarówno dyrektywa EMAS, jak i ISO 14 000 wprowadzają obowiązek ciągłego ulepszania systemu, co zmusza certyfikowanych producentów do stałego podwyższania efektywności korzystania z zasobów środowiska, badań naukowych i rozwoju technologicznego.

Kierunki określone w polityce ekologicznej państwa musiały zatem uwzględnić nie tylko rozwój, ale przede wszystkim naprawienie szkód ekologicznych i społecznych, narosłych przez całe dekady, nadrobienie opóźnień technologicznych i ekonomicznych w stosunku do państw wysoko rozwiniętych, zmiany postaw społecznych i budowę instytucji demokratycznych.

Zagrożenia środowiska odpadami opakowaniowymi generują określone wyzwania, które należy uwzględnić w przedsiębiorstwach na różnych etapach, czyli przy projektowaniu, organizowaniu oraz budowaniu systemów logistycznych w firmie.

Po pierwsze, systemy takie powinny być szczelne z technologiczno-środowiskowego punktu widzenia, co pozwala ograniczyć emisję polutantów w trakcie tworzenia, użytkowania i utylizacji opakowań.

Po drugie, powinno się używać opakowań zawierających minimalną ilość metali ciężkich lub substancji groźnych dla środowiska przyrodniczego lub dążyć do wytwarzania opakowań zupełnie pozbawionych takich zanieczyszczeń.

Po trzecie, należy ograniczyć ilość opakowań wytwarzanych i użytkowanych, a zwłaszcza deponowanych na składowiskach. To pozwoli zmniejszyć negatywne oddziaływanie opakowań na środowisko przyrodnicze.

Po czwarte, należy rozszerzyć zakres użytkowania opakowań biodegradowalnych, które nie mają negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze.

Po piąte, trzeba upowszechniać rozwiązania pozwalające na racjonalniejsze korzystanie z opakowań i substancji (materii oraz energii) je tworzących. To jest podstawa tworzenia zamkniętych, z punktu widzenia obiegu materii, procesów logistycznych, a w ich ramach procesów opakowaniowych [Czaja 2007].

Konieczność ograniczania obciążeń środowiska przyrodniczego, powodowanych produkcją i użytkowaniem opakowań, a także odpadami powstającymi w wyniku ich zużycia, powoduje dążenie do m.in.:

- stosowania opakowań wielokrotnego użytku;
- projektowania opakowań z materiałów jednorodnych, przez co stają się one całkowicie przydatne do recyklingu, a przy tym obniżeniu ulegają koszty ich zbiórki, sortowania i przerobu;
- stosowania materiałów pochodzenia naturalnego, rezygnując z materiałów uciążliwych dla środowiska;
- zmniejszenia ilości opakowań przez ograniczanie liczby szczebli pakowania;
- zmniejszenia ilości stosowanych opakowań poprzez zwiększanie trwałości i wydłużenie okresu użytkowania wyrobów, względnie przez produkcję produktów zagęszczonych (żywność, środki piorące, czyszczące itp.);

- ograniczenia materiało- i energochłonności ich produkcji oraz ograniczenia masy i kubatury odpadów opakowaniowych;
- dostosowania opakowań do wymagań związanych ze spalaniem odpadów opakowaniowych z odzyskiem energii; odzysk energii może być realizowany przez np. spalanie w spalarniach odpadów komunalnych albo w innych instalacjach; przy ocenie przydatności zużytych opakowań do spalania należy brać pod uwagę m.in. takie czynniki, jak: palność materiałów, z których wykonano opakowanie, wartość opałową tych materiałów oraz rodzaj emisji związanych ze spalaniem;
- łatwego rozdzielania elementów konstrukcyjnych opakowań i materiałów opakowaniowych w procesach przygotowawczych do recyklingu;
- oznaczania opakowań znakami recyklingowymi, ułatwiającymi rozłączenie ich zbieranie,
- oznaczania graficznego materiałów opakowaniowych dla ułatwienia ich rozsortowywania,
- dostosowania opakowań do wymagań związanych z ich biodegradacją;
- umieszczania na wysypiskach jedynie odpadów nieużytecznych i nierozkładalnych, przeznaczonych do całkowitej kasacji, przy równoczesnym racjonalnym zagospodarowaniu wysypisk [Grabowska 2011; Jakowski 2009a; 2009b; Korzeniowski 2001].

Aby powyższe zasady były konsekwentnie wdrażane, muszą być systematycznie usprawniane, co wymaga wysokiego poziomu świadomości zarówno producentów, jak i konsumentów, a to z kolei zależy od nakładów finansowych na informację i edukację.

5. Podsumowanie

W dobie rozwoju produkcji i konsumpcji każda działalność w sferze materialnej powoduje tworzenie odpadów, w tym opakowaniowych, które mogą mieć negatywny wpływ na środowisko naturalne. Każde opakowanie powinno być tak skonstruowane, aby zabezpieczało zapakowany produkt, ale też chroniło środowisko naturalne przed szkodliwymi produktami. Nie można całkowicie wyeliminować opakowań z życia codziennego, ale należy je chociaż ograniczać, a po zużyciu racjonalnie zagospodarowywać. Można to osiągnąć na przykład poprzez produkcję opakowań z materiałów, które nadają się do przetworzenia, czy też używanie opakowań wielokrotnego użytku albo poprzez stosowanie biodegradowalnych materiałów opakowaniowych, niezawierających substancji szkodliwych. Należy również podjąć bardziej zdecydowane działania, aby móc osiągnąć w Europie cel „zero odpadów tworzyw sztucznych na wysypiskach do roku 2020”. Zastosowanie powyższych wytycznych i konsekwentna ich realizacja potwierdza tezę, iż opakowania z tworzyw sztucznych wpisują się w realizację koncepcji zasad zrównoważonego rozwoju.

Nie mniej ważnym zadaniem jest budowanie świadomości, odpowiednia edukacja ekologiczna na temat zanieczyszczeń powodowanych przez wszystkie odpady,

nie tylko opakowaniowe. Należy informować społeczeństwo o zużyciu zasobów naturalnych, skażeniu powietrza, gleby, wody czy wykorzystaniu energii, aby ludzie wiedzieli, że konieczne jest racjonalizowanie użytkowania opakowań.

Rządy państw oraz władze lokalne powinny czuwać nad wprowadzeniem właściwego prawodawstwa, chroniącego zarówno środowisko naturalne, jak i społeczeństwo przed rabunkową działalnością producentów dóbr, zmierzających przede wszystkim do zwiększania zysków. Właściciele firm i zakładów produkcyjnych muszą zrozumieć, że intensywny, szybki rozwój kosztem środowiska naturalnego jest polityką krótkowzroczną. Zasoby naturalne kurczą się, za to skażenie środowiska rośnie w zastraszającym tempie, stanowiąc coraz większe zagrożenie.

Zrównoważony rozwój nie jest zaprzeczeniem postępu. Jest wezwaniem do zachowania rozwagi i umiaru zmierzających do pogodzenia kluczowych dla ludzkości obszarów: wzrostu gospodarczego z równomiernym podziałem korzyści. Przestrzeganie zasad zrównoważonego rozwoju ocali przyrodę dla dobra przyszłych pokoleń.

Literatura

- Czaja S., Becla A., 2007, *Ekologiczne podstawy procesów gospodarowania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Fertach M. (red.), 2006, *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- Grabowska M., Piasecka-Głuszak A., 2011, *Opakowania w logistyce przedsiębiorstwa i ich wpływ na środowisko przyrodnicze. Trendy i wyzwania zrównoważonego rozwoju*, Uniwersytet Szczeciński, Katedra Polityki Społeczno-Gospodarczej i Europejskich Studiów Regionalnych, Szczecin.
- Hasso von Pogrell, 2011, *Market development of bioplastics and latest biopackaging trends*, 4th Conference The future of biodegradable packaging, Warsaw.
<http://www.magazynspozywczy.com.pl> (10.10.2014).
<http://www.mos.gov.pl> (10.10.2014).
<http://www.plasticseurope.org> (10.10.2014).
http://wsiz.rzeszow.pl/kadra/urogala/Dokumenty_Local_WSiIz/Strategia_zrownowazonego_rozwoju_2025.pdf (12.06.2014).
- Jakowski S., 2008, *Wymagania dotyczące opakowań i zasady ich efektywnego stosowania oraz gospodarka opakowaniami*, „Opakowanie”, nr 12, s. 11.
- Jakowski S., 2009a, *Wymagania dotyczące opakowań transportowych w gospodarce rynkowej*, „Opakowanie”, nr 8, s. 15.
- Jakowski S., 2009b, *Wpływ opakowań na ochronę środowiska*, „Opakowanie”, nr 11, s. 7.
- Korzeniowski A., Skrzypek M., Szyszka G., 2001, *Opakowania w systemach logistycznych*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s. 39.
- Krzan A., 2013, *Biotworzywa szansą przyszłości*, dokument projektu PLASTICE.
- Lisińska-Kuśnierz M., Ucherek M., 2003, *Współczesne opakowania*, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków.
- Płaczek E., 2012, *Zrównoważony rozwój – nowym wyzwaniem dla współczesnych operatorów logistycznych*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, „Transport”, z. 84.
- Skowroński A., 2006, *Zrównoważony rozwój perspektywą dalszego postępu cywilizacji*, „Problemy Ekorozwoju”, vol. 1, nr 2.

- Ucherek M., 2005, *Opakowania a ochrona środowiska*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- Urbaniak M., 2007, *Zastosowanie norm i kierunki doskonalenia systemów zarządzania środowiskiem i BHP*, „Automatyka”, 10.
- Żuchowski J., Malinowska J., 2010, *Rola opakowań w realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Wybrane zagadnienia logistyczne w zapewnieniu jakości towarów*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom.

PACKAGING IN HARMONY WITH AN IDEA OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Summary: In recent years, diverse areas of human activity have drawn attention to the problems of environmental protection and ecology. Along with the development of the market, there is a large number of different types of packaging, which drastically affect the natural environment. It is important to reduce their consumption, and after using them, efficiently manage and limit their negative influence on the environment. This paper discusses issues related to packaging in accordance with the concept of sustainable development. It presents hazards that packaging may have for the environment and the ways of reducing them. The introduction of new packaging must take into account the availability of raw materials, waste collection systems and recycling technology available in the region. Poland, as a European country, has to abide by the rules of the European Union and has to implement actions for sustainable consumption, production and sustainable industrial policy.

Keywords: sustainable development, packaging, environment, hazards.