

Anna PEZAŁA*, Mateusz TRUSZCZYŃSKI*

OPAKOWANIA W BRANŻY FMCG A EKOLOGIA

DOI: 10.21008/j.0239-9415.2016.071.17

Obecnie na rynku mamy dostęp do wielu materiałów opakowaniowych, a znaczną część z nich stanowią te z tworzyw sztucznych. Mimo powszechnej opinii o ich szkodliwości warto zwrócić uwagę na możliwość wykorzystania ich do optymalizacji procesów transportowych, przedłużenia przydatności produktów do spożycia czy zmniejszenie zużycia energii podczas ich produkcji. Zminimalizowanie negatywnego wpływu procesu transportowego i magazynowego na jakość produktów oraz zoptymalizowanie procesu utylizacji jest możliwe dzięki zastosowaniu opakowań inteligentnych, opakowań jadalnych czy z tworzywa sztucznego, a także innowacyjnych rozwiązań w paletyzacji.

Słowa kluczowe: FMCG, opakowania, ekologia, tworzywa sztuczne, zrównoważony rozwój.

1. WSTĘP

Poruszając temat opakowań w branży FMCG pod kątem ekologii, warto zwrócić uwagę na trzy aspekty: wykorzystanie surowców do stworzenia opakowania, jego wpływ na proces transportowy oraz zagospodarowanie zużytych opakowań. Ogólnie mówiąc, opakowania powinny charakteryzować się takimi cechami, które pozwalają zachować wysoką jakość produktu oraz wygodę dla konsumenta. W branży spożywczej muszą stanowić barierę dla czynników zewnętrznych, takich jak promienie słoneczne, wilgoć czy drobnoustroje oraz powinny być selektywne w stosunku do gazów. Dzięki temu produkt charakteryzuje się lepszą trwałością i jakością (Pająk, Fortuna, Przetaczek-Rożnowska, 2013). W efekcie dążenia do jak największej wygody konsumenta i podwyższenia jakości produktu może zostać pominięty wpływ opakowań na środowisko. Obecnie można zauważyć widoczny

* Student Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni.

nacisk na ideę zrównoważonego rozwoju, która powinna mieć także zastosowanie w przypadku opakowań FMCG w tej branży. Zrównoważony rozwój jako płaszczyzna wielowarstwowa obejmuje wiele aspektów, począwszy od ekonomicznego, społecznego, a kończąc na ekologicznym (Sadowski, 2008). Przy obecnym rozwoju społeczeństwa, a co za tym idzie – ilości wytwarzanych odpadów, nie można zapomnieć o istocie ekologii w opakowalnictwie. Poza tradycyjnymi opakowaniami, które stosuje się od wielu lat, warto szukać sposobów na ich zmodyfikowanie w taki sposób, aby degradacja środowiska była jak najmniejsza, a także szukać nowych rozwiązań, które mogą się okazać korzystniejsze od tych obecnie znanych. W artykule zostanie poruszony problem opakowań zarówno z tworzyw sztucznych, jak i alternatywnych. Zostanie podjęta próba bilansu strat i zysków na podstawie kilku przykładów opakowań produktów szybkozbywalnych.

2. OPAKOWANIA RÓŻNYCH TYPÓW

Ze względu na własności dóbr szybkozbywalnych najczęściej spotykanymi opakowaniami w branży FMCG są opakowania jednorazowe, dlatego szczególnie uwagę należy zwrócić na ich charakterystykę, wpływ warunków transportowych czy meteorologicznych na ich właściwości oraz ich zagospodarowanie po zużyciu. Każde z nich charakteryzuje się różnymi właściwościami, które można wykorzystać w celu zoptymalizowania procesu transportowego czy utylizacyjnego.

2.1. Opakowania z tworzyw sztucznych

Według www.plasticseurope.org 39% produkowanych tworzyw sztucznych to opakowania (Plastics Europe, 2012). Pomimo powszechnej opinii o ich szkodliwości dla środowiska warto jeszcze raz rozpatrzyć tę hipotezę. Niewątpliwie opakowania z tworzyw sztucznych stanowią bardzo dobrą ochronę dla produktów. Dzięki zastosowaniu tego typu opakowań według raportu FAO z 2011 r. zmniejszane są straty żywności przy produkcji. W Europie odsetek psujących się produktów dostarczanych konsumentowi wynosi zaledwie 3%, natomiast w krajach rozwijających się wynosi ok. 40% (Plastics Europe, 2012). Dzięki opakowaniom z tych tworzyw produkty żywnościowe niewątpliwie dłużej zachowują świeżość. Według brytyjskiego Komitetu Doradczego ds. Opakowań dzięki zastosowaniu 1,5 grama folii ogórek szklarniowy zostaje świeży nawet do 14 dni, podczas gdy niezafoliowany traci świeżość po 3 dniach (Advisory Committee on Packaging, 2008).

Świetnym przykładem optymalizacji procesów transportowych za pomocą przeprojektowania kształtu opakowań ze stosowanych dotychczas materiałów jest sześciokątna butelka Cubis (rys. 1). Trzy zestawione jedna na drugiej butelki 0,25 l zajmują tyle samo miejsca co jedna butelka PET 0,5 l. Umożliwia to znaczne za-

oszczędzenie miejsca w czasie transportu, co wpływa na mniejszą emisję ze względu na optymalne wykorzystanie przestrzeni ładunkowej środka transportu, magazynu czy sklepu.



Rys. 1. Butelka plastikowa Cubis (Cubis, 2010)

2.2. Opakowania aktywne i inteligentne

Opakowania aktywne są opakowaniami, które umożliwiają wzajemne, zamierzone i kontrolowane oddziaływanie produktu, opakowania i otoczenia. Aktywne opakowania powstają przez: włączenie do opakowania substancji, która adsorbuje lub usuwa tlen z wnętrza opakowania; włączenie do opakowania substancji wytwarzających lub adsorbujących dwutlenek węgla; kontrolę zawartości etylenu w opakowaniu przez jego adsorpcję; wprowadzanie środka wydzielającego etanol w celu zapobiegania rozwojowi mikroflory; wykorzystanie konserwantów, przeciwutleniaaczy czy substancji bakteriobójczych wydzielanych z opakowania; wykorzystanie regulatorów wilgotności; wprowadzenie technologii umożliwiającej kontrolę zapachu i smaku; wprowadzenie pochłaniaczy światła; korzystanie z folii wydzielających substancje mineralne mającą na celu zabezpieczyć barwy produktu; uszlachetnienia powierzchni folii w celu zmiany jej przepuszczalności. Na rysunku 2 przedstawiono najczęściej spotykany element opakowań aktywnych – absorbery, które wykorzystuje się w opakowalnictwie świeżej żywności, przede wszystkim przy pakowaniu w zmodyfikowanej atmosferze MAP. Absorbery te mają za zadanie wchłaniać wszelkie płyny z mięsa i innych produktów.



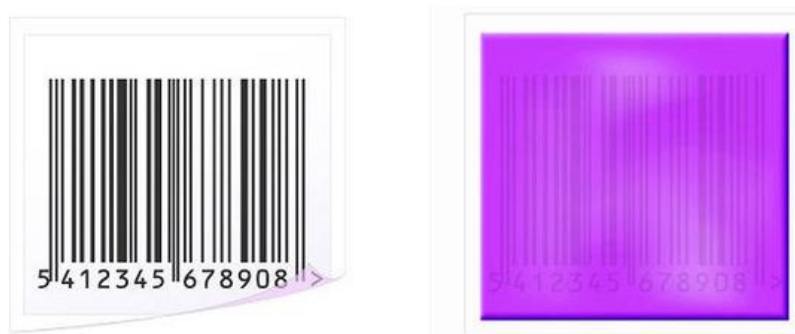
Rys. 2. Wkładki absorbujące (Interpack, 2016)

Opakowania inteligentne są to opakowania wyposażone w urządzenia, które współpracują z odbiorcą i otoczeniem. Opakowania te umożliwiają kontrolę warunków przewozu i składowania. W przypadku produktów spożywczych zazwyczaj dostarczają informacji o przydatności do spożycia. Do tego typu opakowań można zaliczyć integratory czasu i temperatury (*time temperature integrators* – TTI) oraz wskaźniki świeżości. Wśród integratorów czasu i temperatury można wyróżnić dwa rodzaje: ze względu na rejestrowane przez nie zmiany temperatury oraz na czas ich trwania. Pierwszy działa, zmieniając kolor znacznika pod wpływem działania na niego zakumulowanej zmiany temperatury większej niż przewidywana. Drugi rodzaj pozwala na kontrolowanie wszelkich odchyłeń w całym łańcuchu dostaw, przedstawiając sumaryczny wynik ich natężenia i czasu występowania. Działanie wskaźnika temperatury jako pewien element budowania nowej identyfikacji wykorzystała marka Żywiec na swojej nowej puszcze (rys. 3), która w tej formie zastosowała go jako pierwsza w Europie. Kiedy puszka osiąga temperaturę 6°C, wskaźnik przybiera kolor błękitny. Wskaźnik ma tym samym informować, kiedy produkt ma najlepsze walory smakowe.



Rys. 3. Puszka z termoaktywnym wskaźnikiem (Iplsc, 2016)

Wskaźniki świeżości nie badają jakości łańcucha dostaw i procesów w nim zachodzących, a tylko bezpośrednią jakość produktu i jego przydatność do spożycia. Wskaźniki świeżości mogą być chemiczne – następuje wtedy barwna reakcja w wyniku kontaktu z kwasami organicznymi. Wskaźniki mikrobiologiczne oparte są na dwóch koncepcjach: pierwsza to nalepki zawierające mikroorganizmy umieszczone w żelu, które wraz ze wzrostem liczby mikroorganizmów zmieniają kolor. Drugą metodą jest umieszczenie przezroczystych etykiet kodów kreskowych, które wraz ze wzrostem mikroorganizmów stają się coraz trudniejsze do odczytania, a ostatecznie całkowicie nieczytelne (przykładem jest etykieta firmy CRYOLOG – rys. 4). Ostatnią grupą wskaźników świeżości są wskaźniki badające atmosferę wewnątrz opakowania. Najczęściej w tych opakowaniach badaniu poddawane są tlen, dwutlenek węgla i siarkowodór. Bardzo często tego typu opakowania połączone są z opakowaniami o modyfikowanej atmosferze lub opakowaniami aktywnymi mającymi wpływ na atmosferę pakowanej żywności (Barań, Bińkowski, 2014).



Rys. 4. Etykieta TRACEO® (Bonavita, 2016)

2.3. Palety jako opakowanie transportowe towaru

W celu sprawnego, efektywnego i ekonomicznego transportowania towarów drobnicowych stosuje się palety. Dzięki ich zastosowaniu upraszcza się proces załadunku i rozładunku, wszelkie prace magazynowe i transport dóbr. *Pooling* paletowy, czyli obrót paletami na rynku, w głównej mierze zdominowany jest przez palety drewniane typu EUR. Jest to rozwiązanie bardzo popularne, jednak czasami dość problematyczne. Warto zwrócić uwagę, że są one wykonywane z drewna, które musi spełniać określone wymagania, co wiąże się z koniecznością zużycia dużej ilości tego cennego surowca. Jak wcześniej wspomniano, można zauważyć nacisk, jaki kładziony jest na zrównoważony rozwój. Wiąże się to z ideą najkorzystniejszego wykorzystania danego elementu, ale także zmniejszenia jego negatywnego wpływu na środowisko naturalne oraz na społeczeństwo. Tendencja

ta jest także zauważalna na rynku paletowym, gdzie poszukuje się coraz bardziej efektywnych i ekologicznych rozwiązań.

2.3.1. Palety drewniane i kartonowe

Tradycyjne palety drewniane charakteryzują się stosunkowo wysoką wytrzymałością, jednak drewno jako materiał higroskopijny może łatwo ulec zniszczeniu. Po zawilgoceniu palety może nastąpić jej zagrzybienie, zbutwienie, wypaczenie, możliwe jest również zalęgnięcie się szkodników. Może to spowodować konieczność wykluczenia palety z obiegu.

Z danych na 2005 r. w Polsce rocznie produkuje się ok. 50 000 drewnianych palet. Jest to jednak tylko liczba palet na licencji EPAL, dlatego łączna liczba nowych palet na rynku może się okazać większa. Średnioroczne zużycie drewna (dane z 2005 r.) w Polsce wynosi ok. 8 110 000 m³ (Instytut Logistyki i Magazynowania, 2005).

Ze względu na ilość drewna, jaka jest konieczna do produkcji palet, szuka się nowych rozwiązań, które mogą okazać się korzystniejsze pod względem ekologicznym.

Ciekawym rozwiązaniem może być paleta z drewna prasowanego. Ich producentem jest niemiecka firma INKA Paletten GmbH z siedzibą w Monachium. Palety wykonane z drewna prasowanego wytłaczane są pod ciśnieniem w wysokiej temperaturze z użyciem specjalnie opracowanych form stalowych. Wykorzystywane są jako palety eksportowe, szczególnie w sytuacjach, kiedy tradycyjne palety drewniane nie znajdują zastosowania. Palety INKA są przyjazne dla środowiska. Drewno, którego używa się do produkcji, pochodzi w większej mierze z wyselekcjonowanych, okrawanych resztek z tartaków lub z przemysłu oraz dodatkowo podlega recyklingowi. Palety nienadające się już do użycia można bez żadnych problemów ponownie przetworzyć na nowe. Proces ten polega na skrawaniu i sklejeniu części. Komponenty palety, takie jak wióry drewniane i środek wiążący (żywica mocznikowa), ulegają rozkładowi biologicznemu. Ponadto rozdrobnione stare palety INKA mogą służyć również jako środek użyźniający glebę. Właściwość ta została potwierdzona przez wydział ogrodniczo-rolniczy Uniwersytetu Humboldta w Berlinie (Inka-paletten, 2016).

Palety tekturowe stanowią alternatywę dla modeli drewnianych bądź plastikowych. Przynoszą wymierne korzyści dla wielu przewoźników. Wynikają one ze specyfikacji produktu. Zaprojektowane i wykonane zostały w celu usprawnienia pracy sektora logistyki transportowej. Palety tekturowe zyskują uznanie wśród coraz szerszego grona klientów ze względu na kilka podstawowych atutów. Dzięki zaletom konstrukcyjnym, takim jak dopasowane rozmiary, niewielka waga i stosunkowo wysoka trwałość, produkt charakteryzuje się pożądanymi własnościami. Dopasowanie wielkości palet do przewożonych ładunków pozwala zaoszczędzić miejsce w transporcie. Właściwa konstrukcja pozwala na bezproblemowe przewo-

zenie ładunku za pomocą wózka widłowego. Niewielka waga palet jest korzystna dla transportu lądowego oraz powietrznego, gdzie bardzo duże znaczenie ma waga przewożonego ładunku. Co więcej, nie wymagają one specjalnego impregnowania podczas wysyłek do USA, Kanady, Chin, Australii. Palety tekturowe są w pełni ekologiczne, bezpieczne, praktyczne i zgodne z aktualną, proekologiczną polityką. Mogą zostać poddane całkowitemu recyklingowi. Ponadto jednorazowe palety nie stanowią środowiska rozwoju drobnoustrojów, są czyste i higieniczne. Użytkowanie tych produktów pozwala na uniknięcie zagrożeń związanych z pęknięciem lub wystającymi drzazgami, które mogą uszkodzić przewożony materiał. Palety tekturowe dostępne są w wachlarzu wzorów, co czyni je miłymi dla oka klienta. Wykorzystywane są one przez IKEA. Szwedzki producent mebli planuje całkowicie wyeliminować z obrotu palety drewniane (Palety tekturowe, 2016).

2.3.2. Palety z tworzyw sztucznych

Pomimo znacznej przewagi rynkowej palet drewnianych można zauważyć kilka alternatywnych propozycji skierowanych do przedsiębiorców. W celu ujednoczenia będzie dokonana analiza najczęściej spotykanego rozmiaru palet z tworzyw sztucznych tj. 800×1200 mm.

Ciekawe rozwiązanie proponuje firma ARPAC, która zajmuje się m.in. produkcją i dystrybucją palet styropianowych. Paleta wykonana z takiego materiału waży ok. 2,6–3,5 kg, co daje prawie 10-krotną oszczędność masy w stosunku do palety typu EUR. Różnica ta jest jednak zależna od rodzaju palety styropianowej oraz zawilgocenia palety drewnianej. Palety styropianowe mają porównywalną nośność do palet tradycyjnych. Obciążenie statyczne palety styropianowej może wynosić nawet 3500 kg. Są to palety użytku wielokrotnego, ich żywotność wynosi nawet 35 cykli, a po pełnym jej wyeksploatowaniu firma ARPAC zajmuje się recyklingiem, co wiąże się ze zmniejszonym destruktywnym działaniem na środowisko. Zmniejszona waga palety wiąże się także z oszczędnością paliwa podczas transportu, co skutkuje mniejszą emisją szkodliwych związków do atmosfery.

Innym wartym uwagi rozwiązaniem są palety z tworzyw sztucznych proponowane przez przedsiębiorstwo WERIT. Stosuje ono dwa rodzaje materiałów: HDPE/PP. Dużą zaletą tego typu palet jest obniżenie kosztów transportu ze względu na mniejszą wagę, brak konieczności napraw oraz spełniania warunków fitosanitarnych. Co jest jednak najważniejsze, charakteryzują się one długą żywotnością oraz możliwością recyklingu, dzięki czemu ich negatywny wpływ na środowisko naturalne jest mniejszy. Do produkcji tego typu palet zużywa się mniej energii niż do produkcji palet tradycyjnych, co jest dodatkowym plusem. Warto zaznaczyć, że nie wpływają one negatywnie na środowisko, ale także są wygodniejsze i bardziej ekonomiczne w użytkowaniu niż palety tradycyjne. Dzięki dużej nośności, stabilności i możliwości łączenia palet oraz braku konieczności konserwacji ich eksploatacja jest łatwiejsza i bardziej efektywna (Werit, 2016).

2.4. Folie jadalne

Obecnie udział folii jadalnych w branży spożywczej jest niewielki, jednak warto zwrócić uwagę na ten rodzaj opakowań ze względu na możliwość ich biodegradacji. Niestety nie można ich stosować jako opakowań samodzielnych. Wymagają dodatkowego opakowania, które może ochronić produkt przed zabrudzeniem, uszkodzeniami mechanicznymi podczas transportu i magazynowania. Jednak są one bardzo ciekawym rozwiązaniem, które w najbliższym czasie może zostać rozpowszechnione. Ich zaletą jest możliwość bezpośredniego kontaktu z żywnością, a co za tym idzie, można zmniejszyć ilość stosowanych folii z materiałów sztucznych.

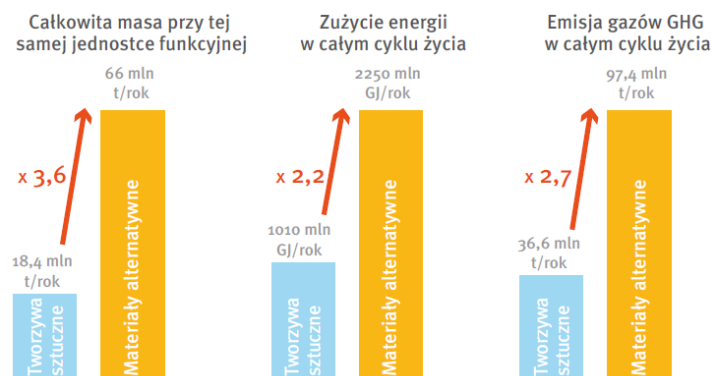
Folia jadalna jest złożona z naturalnych polimerów ulegających biodegradacji. Biopolimery dzielone są na trzy kategorie: otrzymane z biomasy, zsyntezowane z biopochodnych monomerów oraz pochodzenia mikrobiologicznego. Dzięki właściwościom biopolimerów możliwy jest wcześniej wspomniany bezpośredni kontakt folii z żywnością, który ma wiele zalet. Przede wszystkim przedłuża ona czas przydatności produktu do spożycia, stanowi barierę dla tlenu i dwutlenku węgla, wody oraz innych niepożądanych związków. Co ciekawe, można wzbogacić folię o składniki słodzące, aromaty, barwniki oraz witaminy, co pozwala na zwiększenie atrakcyjności produktu. Folie białkowe otrzymuje się ze znanych związków, takich jak kolagen (służy do powlekania mięsa i ich przetworów; mimo że jest jadalny, nie jest trawiony przez układ pokarmowy), żelatyna (mikrokapsułkowanie aromatów spożywczych, pokrywanie leków oraz przetwórstwo mięsne), kazeina, keratyna, białka soi i orzechów czy glutenu pszenicy (pakowanie mrożonego mięsa, drobiu i ryb). Stosowane są również opakowania z chityny i chitozanu, czyli naturalnego białka pochodzenia zwierzęcego. Wykazują one wiele cennych właściwości takich jak: całkowita lub częściowa rozpuszczalność w wodzie, zdolność do tworzenia błon bez użycia innych dodatków, biodegradowalność oraz bardzo dobre właściwości mechaniczne. Stosuje się je do powlekania bardzo delikatnych owoców, takich jak truskawki, jagody czy winogrona.

Folie jadalne jako opakowania znajdują zastosowanie zarówno w branży spożywczej, jak i farmaceutycznej. Dzięki naturalnemu pochodzeniu nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz są bardziej przyjazne dla człowieka. Mimo że bardzo często nie mogą być stosowane jako samodzielne opakowanie, dzięki swoim właściwościom spełniają funkcję ochronną przed szkodliwymi czynnikami wspomnianymi powyżej. Można przypuszczać, że w najbliższym czasie wraz z rozwojem technologii będą one powszechnie stosowanym opakowaniem zwłaszcza w branży spożywczej, a ich właściwości mechaniczne ulegną znacznej poprawie, dzięki czemu w przyszłości będzie można zrezygnować z opakowań zewnętrznych, które często nie ulegają biodegradacji, lub w znacznym stopniu ograniczyć ich stosowanie (Pająk, Fortuna, Przetaczek-Rożnowska 2013).

3. TWORZYWA SZTUCZNE CZY ALTERNATYWNE – PORÓWNANIE

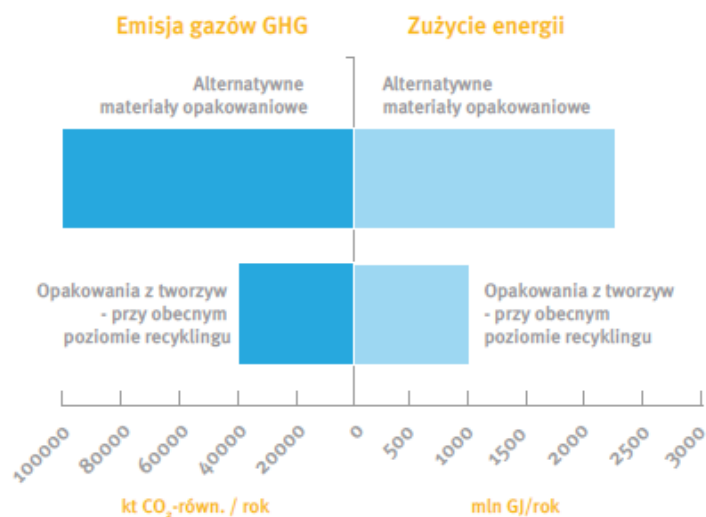
Opakowania z tworzyw sztucznych są obecnie najlepszym wyrobem opakowalniczym dla produktów spożywczych. W Europie dzięki powszechnemu ich stosowaniu do pakowania żywności tylko 3% wszystkich produktów ulega zepsuciu podczas gdy w krajach rozwijających się ten odsetek wynosi 40% (Plastics Europe, 2012).

Rozważne ich stosowanie pozwala ograniczać negatywne skutki rosnącej konsumpcji, czego przykładem jest 20-procentowy wzrost konsumpcji w latach 1999-2004, podczas gdy masa wykorzystanych opakowań sztucznych wzrosła jedynie o 4%. Negatywne skutki, jakie niesłoby niekorzystanie z tworzyw sztucznych, przedstawia rys. 5.



Rys. 5. Wpływ opakowań z tworzyw sztucznych na zużycie energii i emisję gazów cieplarnianych (Plastics Europe, 2012)

Na rysunku 6 przedstawiono, ilokrotnie większy ślad środowiskowy pozostawiają po sobie opakowania z tworzyw alternatywnych w porównaniu do opakowań z tworzyw sztucznych. Jak można zauważyć, stosowanie opakowań z tworzyw to ponad 2-krotnie mniejsza emisja gazów cieplarnianych oraz ponad 2-krotnie mniejsze zużycie energii. Ciekawą alternatywą dla tworzyw sztucznych z paliw kopalnianych stanowią biodegradowalne tworzywa sztuczne wyprodukowane z surowców bioodnawialnych. Możliwość ich rozpadu do dwutlenku węgla i wody umożliwia zmniejszenie liczby odpadów opakowaniowych składowanych na wysypiskach. Wykorzystanie do ich produkcji surowców odnawialnych, takich jak kukurydza, trzcina cukrowa czy skrobia, umożliwi zmniejszenie zużycia paliw kopalnianych, które mogą ulec wyczerpaniu (Plastics Europe, 2012).



Rys. 6. Ślad środowiskowy opakowań z tworzyw alternatywnych oraz sztucznych (PlasticsEurope, 2012)

4. PODSUMOWANIE

Opakowania w branży FMCG mają niewątpliwie znaczny wpływ na ekologię. Muszą mieć szereg własności, które mają na celu nadanie lub zachowanie wymaganych cech. W doborze opakowania ważnym aspektem jest nie tylko taka konstrukcja opakowania, która zapewnia jak największe wykorzystanie środka transportowego, usunięcie z nich wszelkich metali ciężkich, jak najmniejsze wykorzystanie surowców do ich produkcji. Ważny jest również ich wpływ na środowisko. Jak można zauważyć na podstawie przeprowadzonej analizy, opakowania z tworzyw sztucznych nie muszą być tak szkodliwe, jak są przedstawiane w ogólnej opinii. Dzięki nim możliwe jest tańsze oraz bardziej ekologiczne transportowanie towarów. Ponieważ produkty spożywcze są wyjątkowo podatne na zmiany wszelkich warunków otoczenia, opakowania dzięki swojej specjalnej konstrukcji mogą zapewnić produktowi dłuższą przydatność do spożycia. Opakowania inteligentne umożliwiają jednocześnie kontrolę jakości produktów, dzięki czemu wiadomo, które produkty uległy uszkodzeniu i muszą być wycofane z rynku. Podsumowując, warto zaznaczyć, że w celu efektywnego oraz ekologicznego pakowania oraz transportowania produktów ważne jest ciągłe poszukiwanie nowych rozwiązań wykorzystujących najnowsze technologie.

LITERATURA

1. Advisory Committee on Packaging (2008). *Packaging in Perspective*. Pobrane z: <http://www.packagingfedn.co.uk/images/reports/Packaging%20in%20Perspective%20-%20November%202008.pdf> (19.02.2016).
2. Bonavita (2016). *Innowacyjność opakowań do żywności – przykłady opakowań aktywnych i inteligentnych*. Pobrane z: <http://bonavita.pl/innowacyjnosc-opakowan-dozynnosci-przyklady-opakowan-aktywnych-i-inteligentnych> (10.03.2016).
3. Cubis (2010). Pobrane z: http://cubis.se/wp-content/uploads/2010/03/pack-02_2010_cubis.pdf (11.03.2016).
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011). *Global food losses and food waste*. Pobrane z: <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e.pdf> (03.03.2016).
5. Instytut Logistyki i Magazynowania (2005). *Rynek palet w Polsce- problemy i rozwiązania, raport*. Pobrane z: http://www.logistyka.net.pl/images/articles/5164/RAPORT_2005_Rynek_palet.pdf (1.03.2016).
6. Inka-paletten (2016). Pobrane z: <http://www.inka-paletten.com/pl/de/home.html> (3.03.2016).
7. Intrapack (2016). *Wkładki absorbcyjne (absorbery)*. Pobrane z: http://www.intrapack.pl/opakowania_do_miesa_drobiu_i_ryb/wkladki_absorbcyjne_absorbery/ (7.03.2016).
8. Iplsc (2016). Pobrane z: <http://i.iplsc.com/wskaznik-temperatury-piwa-aby-zywiec-zawsze-dobrze-smakowal/00027KLAUYBPKTC9-C102.jpg> (7.03.2016).
9. Pająk, P., Fortuna, T., Przetaczek-Rożnowska I. (2013). Opakowania jadalne na bazie białek i polisacharydów – charakterystyka i zastosowanie. *Żywność: nauka – technologia – jakość*, 2 (87), 5-18.
10. *Palety tekturowe* (2016). Pobrane z: <http://www.paletytekturowe.pl/palety-tekturowe.php> (1.03.2016)
11. Plastics Europe (2012). *Opakowania z tworzyw sztucznych: stworzone by chronić*. Pobrane z: <http://www.plasticseurope.org/Document/opakowania-z-tworzyw-sztucznych-stworzone-by-chroni.aspx> (3.03.2016).
12. Sadowski, A. (2008). Zrównoważony rozwój z perspektywy logistyki zwrotnej. *Problemy ekorozwoju – Problems of sustainable development*. 3, 2, 129-132. Pobrane z: <http://ekorozwoj.pol.lublin.pl/no6/j.pdf> (2.03.2016).
13. Werit (2016). *Palety z tworzyw sztucznych*. Pobrane z: <http://www.werit.eu/> (18.02.2016).

PACKAGING IN FMCG SECTOR AND ECOLOGY

Nowadays there is access to lots of packaging materials of which a considerable proportion are plastic ones. Despite the general negative opinion about this type of packaging, it is worth noting that using them enables optimizing transport processes, extending the suitability of the products for consumption and lowering energy consumption during production.

Minimizing the negative impact of the transport and storage processes on the quality of product and optimization of the recycling processes is possible through the use of intelligent packaging, edible packaging or plastic as well as innovative solutions for palletizing.

Keywords: FMCG, packaging, ecology, synthetic materials, sustainable development