

Zrównoważony rozwój wyrobów

Wpływ opakowań z tworzyw sztucznych na zużycie energii oraz na emisję gazów cieplarnianych w Europie z uwzględnieniem całego cyklu życia

Raport podsumowujący

Lipiec 2011


Autorzy:

Bernd Brandt

Harald Pilz



PlasticsEurope
Association of Plastics Manufacturers

a member of  Inogen[®]
Environmental Alliance

1 Wstęp

Do wytworzenia opakowań z tworzyw sztucznych konieczna jest energia. Obecnie energia taka niemal w całości pochodzi ze źródeł nieodnawialnych i jest związana bezpośrednio z emisją gazów cieplarnianych. Jednak zużycie energii oraz emisja gazów cieplarnianych byłyby jeszcze większe, jeśli opakowania z tworzyw sztucznych zostałyby zastąpione materiałami alternatywnymi. Jest to jeden z głównych wniosków niniejszego opracowania.

W wielu przypadkach stosowanie opakowań z tworzyw sztucznych umożliwia oszczędności energii w fazie użytkowania, wynikające z samego faktu zastosowania tworzyw. Przykładem mogą tu być opakowania z tworzyw sztucznych zmniejszające straty żywności, czy też zabezpieczające przed uszkodzeniem towary trwałe (ten wniosek pewnym zakresie dotyczy również innych materiałów opakowaniowych).

Poniższe opracowanie pochodzi z raportu firmy Denkstatt pt. „Wpływ tworzyw sztucznych na zużycie energii oraz emisję gazów cieplarnianych w całym cyklu życia produktów w Europie” opublikowanego w czerwcu 2010 r. Opracowanie zostało poddane krytycznej analizie przez prof. Adisę Azapagic, ze School of Chemical Engineering and Analytical Science, Uniwersytet w Manchesterze (Wielka Brytania) oraz Rolanda Hischer, członka Technology & Society Laboratory w Federalnym Laboratorium EMPA w Sankt Gallen (Szwajcaria).

2 Cel i zasięg badania

Celem poniższej analizy było:

- obliczenie zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia wyrobów w teoretycznym przypadku zastąpienia opakowań z tworzyw sztucznych w Europie (EU27+2) przez opakowania z różnych materiałów alternatywnych dostępnych na rynku
- udokumentowanie faktu, że stosowanie opakowań z tworzyw sztucznych, mimo że powstają one na bazie paliw kopalnych, przyczynia się w efekcie w znaczący sposób do osiągnięcia oszczędności energii i ochrony klimatu
- potwierdzenie, że w wielu przypadkach stosowanie opakowań z tworzyw sztucznych przyczynia się do oszczędności zasobów naturalnych w całym cyklu życia wyrobu
- zbadanie niektórych ważnych zagadnień związanych ze zużyciem energii i emisją gazów cieplarnianych, jak np. wykorzystanie tworzyw biodegradowalnych, czy wpływu metod recyklingu i odzysku energii ze zużytych tworzyw sztucznych.

Poniższa analiza nie ma na celu wskazania wyższości jakiegokolwiek materiału. Każdy materiał opakowaniowy ma swoje specjalne zalety w poszczególnych rodzajach zastosowań. Często najbardziej efektywne rozwiązanie powstaje poprzez zastosowanie kombinacji różnych materiałów opakowaniowych.

3 Model obliczeniowy i źródło danych

Aby opracować model teoretyczny, w którym opakowania z tworzyw sztucznych zostały zastąpione alternatywnymi materiałami, całkowity rynek opakowań został podzielony na siedem segmentów (udział poszczególnych segmentów w całym rynku opakowań podano w nawiasach): „małe opakowania” (7,7%), „butelki PET do napojów” (12%), „inne butelki” (6,1%), „inne sztywne opakowania” (31,8%), „folie termokurczliwe” (10,8%), „torby na zakupy” (3,3%) oraz „inne opakowania elastyczne” (26,1%).

W ramach tych siedmiu grup poddano ocenie 57 wyrobów wykonanych z następujących materiałów:

- polimery: LDPE, LLDPE, HDPE, PP, PVC, PS, EPS i PET
- alternatywne materiały opakowaniowe: blacha cynowana i stal, aluminium, szkło, tektura falista, papier i fibra, kompozyty na bazie papieru oraz drewno

Szczegółowy model teoretyczny uwzględniający zastąpienie opakowań z tworzyw sztucznych innymi materiałami, opracowany przez niemiecki instytut badania rynku GVM, powstał w oparciu o 32 kategorie opakowań, ponad 70 różnych materiałów oraz bazę danych zawierającą 26 tysięcy zestawów danych dotyczących materiałów opakowaniowych, rozmiaru, pojemności i masy.

Dane dotyczące fazy produkcji opakowań z tworzyw sztucznych w większości zaczerpnięto z publikacji "Ecoprofiles" wydanej przez PlasticsEurope. Dane dotyczące produkcji materiałów alternatywnych pochodzą z bazy danych Ecoinvent lub z innych, porównywalnych do niej źródeł.

Przykładowe korzyści w fazie użytkowania uwzględnione w opracowaniu:

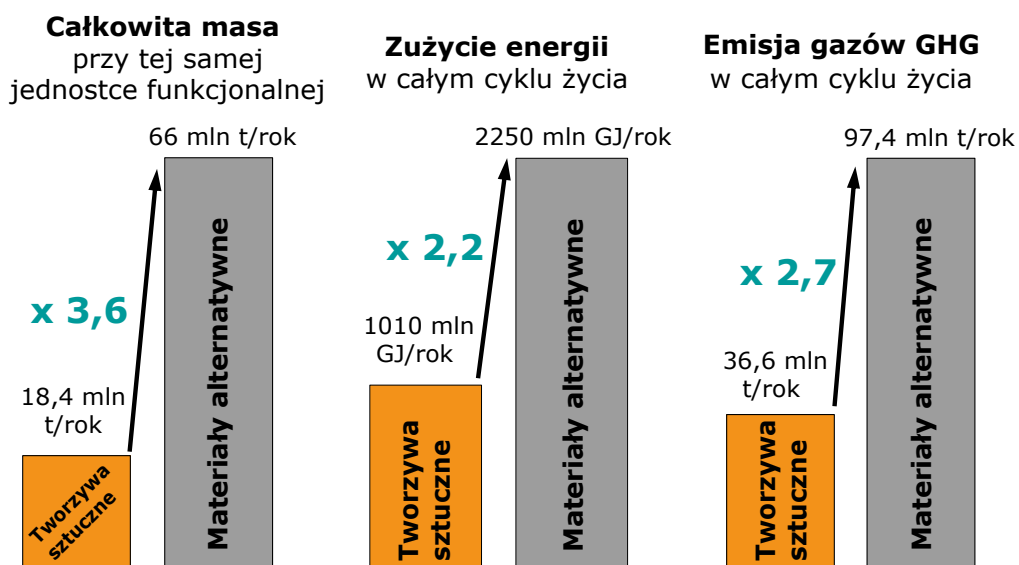
- Butelki PET zajmują mniej miejsca podczas transportu w porównaniu z butelkami szklanymi – tym samym transportem można przewieźć większą ilość napojów
- Opakowania z tworzyw sztucznych przedłużają okres przydatności do spożycia świeżych produktów spożywczych – zapobiegają stratom żywności

Założenia dla recyklingu, odzysku energii i unieszkodliwienia przez składowanie materiałów opakowaniowych są zgodne z sytuacją w tym zakresie w UE27+2 w 2007 r.

4 Główne wnioski

Jeżeli opakowania z tworzyw sztucznych zostałyby zastąpione innymi materiałami,

- Masa opakowań wzrosłaby średnio 3,6 raza
- Zużycie energii w całym cyklu życia wyrobów wzrosłoby o 2,2, czyli o 1 240 mln GJ rocznie, co odpowiada 27 mln t ropy naftowej mieszczącej się w 106 gigantycznych tankowcach VLCC, bądź 20 mln ogrzanych domów
- Emisja gazów cieplarnianych zwiększyłaby się o 2,7 czyli o 61 mln ton równoważników CO₂ rocznie, co jest porównywalne z ilością emitowaną przez 21 mln samochodów lub też emisją kraju takiego jak Dania.



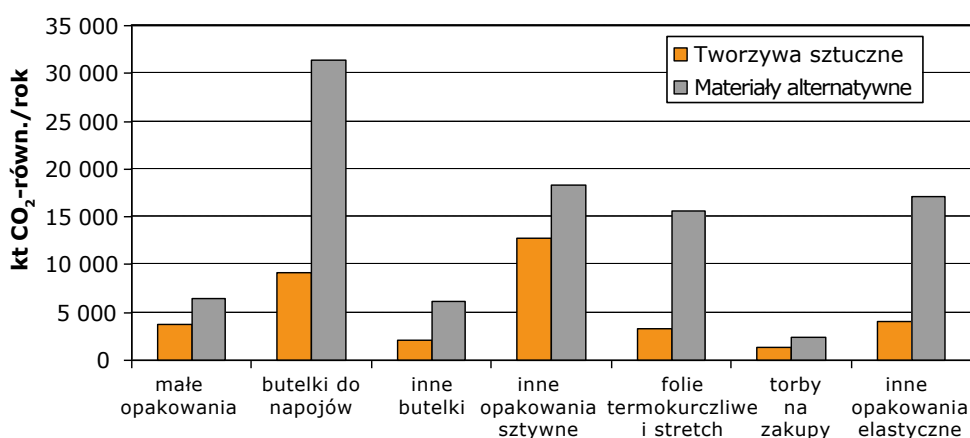
Rys. 1 Zmiany masy, zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych w przypadku zastąpienia wybranych opakowań z tworzyw sztucznych opakowaniami z innych materiałów

Na rezultaty te mają wpływ m.in. następujące czynniki:

- Opakowania z tworzyw sztucznych zapewniają skuteczną ochronę wyrobów przy znacznie mniejszej ilości materiału przypadającej na jednostkę funkcjonalną. W większości przypadków oznacza to mniejsze zużycie energii oraz mniejszą emisję gazów cieplarnianych w przeliczeniu na jednostkę funkcjonalną w porównaniu z opakowaniami z materiałów alternatywnych.
- Dodatkowe korzyści w fazie użytkowania - zapobieganie stratom żywności, mniejsze zużycie energii podczas transportu (patrz rys. 2)
- Sumaryczne korzyści wynikające z recyklingu i odzysku energii z odpadów opakowań z tworzyw sztucznych często przewyższają sumaryczne korzyści dla opakowań z materiałów alternatywnych, ponieważ dla materiałów alternatywnych w większości przypadków korzyści te były już uwzględnione w danych dotyczących fazy produkcji (przy częściowym wykorzystaniu surowców pochodzących z recyklingu).

Korzyści wynikające ze stosowania opakowań z tworzyw sztucznych w porównaniu z opakowaniami z materiałów alternatywnych odnotowano dla wszystkich siedmiu badanych segmentów opakowaniowych. Najwyższe korzyści odnotowano dla segmentów: „butelki do napojów”, „folie termokurczliwe i stretch”, „inne opakowania elastyczne” (rys. 2).

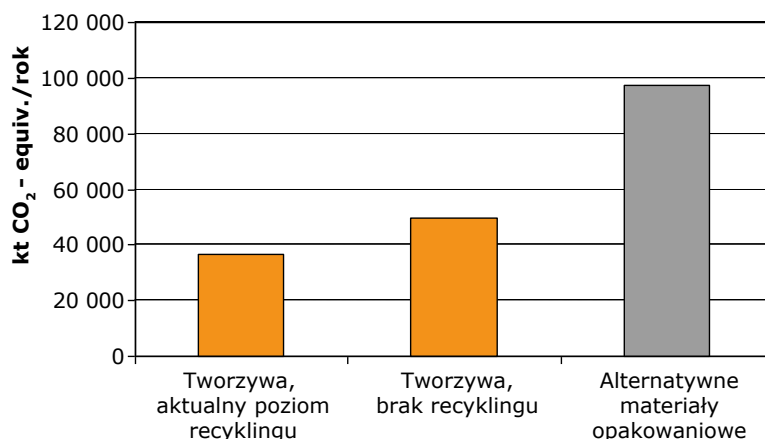
W przypadku segmentu „inne opakowania sztywne” oraz „małe opakowania” do produkcji opakowań zużywa się więcej energii w porównaniu z materiałami alternatywnymi, jednak jest to całkowicie skompensowane korzyściami w fazie użytkowania i zagospodarowania odpadów.



Rys. 2 Wpływ na emisję gazów cieplarnianych w całym cyklu życia w przypadku zastąpienia opakowań z tworzyw sztucznych materiałami alternatywnymi

Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych związane z zapobieganiem stratom żywności, dzięki stosowaniu opakowań z tworzyw sztucznych do zabezpieczania świeżych produktów, jest równoważne co najmniej 37% emisji związanej z fazą produkcji wszystkich badanych opakowań tworzywowych (patrz rys. 6).

Wyniki te (większe zużycie energii i większa emisja gazów cieplarnianych w przypadku zastąpienia opakowań z tworzyw sztucznych materiałami alternatywnymi) nie ulegają zmianie również przy uwzględnieniu recyklingu. Uzyskiwane aktualnie poziomy recyklingu odpadów tworzyw sztucznych zmniejszają w cyklu życia wyrobów zużycie energii o 24%, a emisje gazów cieplarnianych o 27%, w porównaniu z materiałami alternatywnymi (rys. 3).



Rys. 3 Wpływ recyklingu tworzyw sztucznych na emisję gazów cieplarnianych w cyklu życia

5 Pozostałe wnioski z badania

Dodatkowo w badaniu określono „bilans węglowy”, definiowany jako stosunek „ilości gazów cieplarnianych, których emisji udało się uniknąć” (w wyniku korzyści osiągniętych w fazie użytkowania i recyklingu opakowań z tworzyw sztucznych) do „ilości gazów cieplarnianych wyemitowanych podczas produkcji opakowań tworzywowych (obydwie wielkości są wyrażone jako równoważnik CO₂).

Taki bilans węglowy określono dla całego rynku opakowań z tworzyw sztucznych w państwach UE 27+2 w roku 2007. Należy zauważyć, że lista przykładów korzystnego, z punktu widzenia bilansu węglowego, zastosowania opakowań z tworzyw sztucznych nie jest kompletna – obejmuje te zastosowania, w których korzyści te udało się dotychczas określić w sposób ilościowy (rys. 6).

W 2007 roku szacunkowe korzyści związane ze stosowaniem opakowań z tworzyw sztucznych były 5 razy większe, niż emisja gazów cieplarnianych w fazie produkcji oraz w fazie odzysku tych opakowań.

Badania pokazują, że powszechnie przyjmowany do tej pory wpływ na środowisko naturalne opakowań był znacznie zawyżony: jedynie 1,7% całkowitego śladu węglowego dla sektora konsumenckiego pochodzi z opakowań (zarówno przemysłowych, jak i z gospodarstw domowych) stosowanych w UE27+2 (rys. 4). Stosowanie opakowań z tworzyw sztucznych odpowiada za zaledwie 0,6% średniego śladu węglowego generowanego przez jednego konsumenta na terenie Europy (korzyści w fazie użytkowania, które przewyższają co najmniej 5-cio krotnie emisje związane z fazą produkcji nie są tutaj uwzględnione).

Dalsze ważne wnioski:

- Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych związane z uniknięciem strat żywności jest średnio co najmniej 5 razy większe niż emisje związane z produkcją opakowań z tworzyw sztucznych, przy założeniu, że stosowanie opakowań oznacza straty żywności mniejsze o 10%.
- Recykling i odzysk odpadów opakowań z tworzyw sztucznych umożliwia oszczędność surowców naturalnych; procesy odzysku o dużej efektywności umożliwiają również redukcję emisji gazów cieplarnianych.
- Roczne zużycie foliowych toreb na zakupy odpowiada za zaledwie 0,014 – 0,03% średniego śladu węglowego konsumenta, którą to wartość porównać można do śladu węglowego związanego z 13 – 26 km jazdy samochodem.
- Opakowania z tworzyw biodegradowalnych nie są z definicji lepsze niż tradycyjne opakowania plastikowe. Rezultaty porównania obu typów opakowań zależą w dużej mierze od stosunku mas wyrobów, rodzajów zastosowanych tworzyw oraz możliwości zagospodarowania odpadów w poszczególnych krajach.

6 Podsumowanie

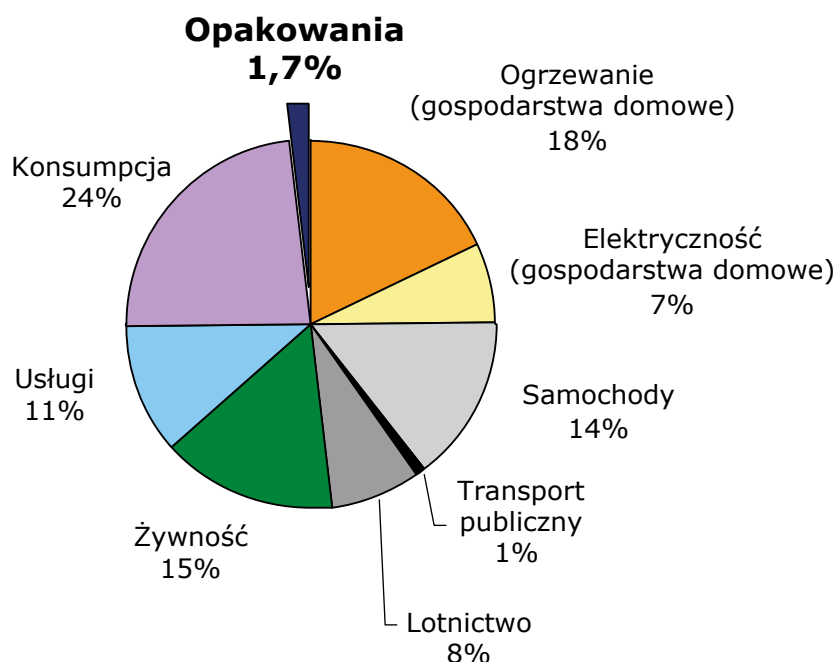
Tworzywa sztuczne stosowane obecnie w opakowaniach są w większości niezwykle efektywnymi materiałami pod względem zużycia energii. Opakowania z tworzyw przyczyniają się do oszczędności zasobów naturalnych i redukcji emisji gazów cieplarnianych. Wynika to z tego, że do produkcji opakowań zużywa się znacznie mniej materiału, co przekłada się na mniejsze zużycie energii w przeliczeniu na jednostkę funkcjonalną.

Ponadto stosowanie opakowań z tworzyw sztucznych przyczynia się do znacznych oszczędności energii i redukcji emisji gazów cieplarnianych w fazie użytkowania. Korzyści te są szczególnie duże w przypadku opakowań artykułów spożywczych przedłużających ich okres przydatności do spożycia, dzięki czemu można zmniejszyć marnotrawstwo żywności.

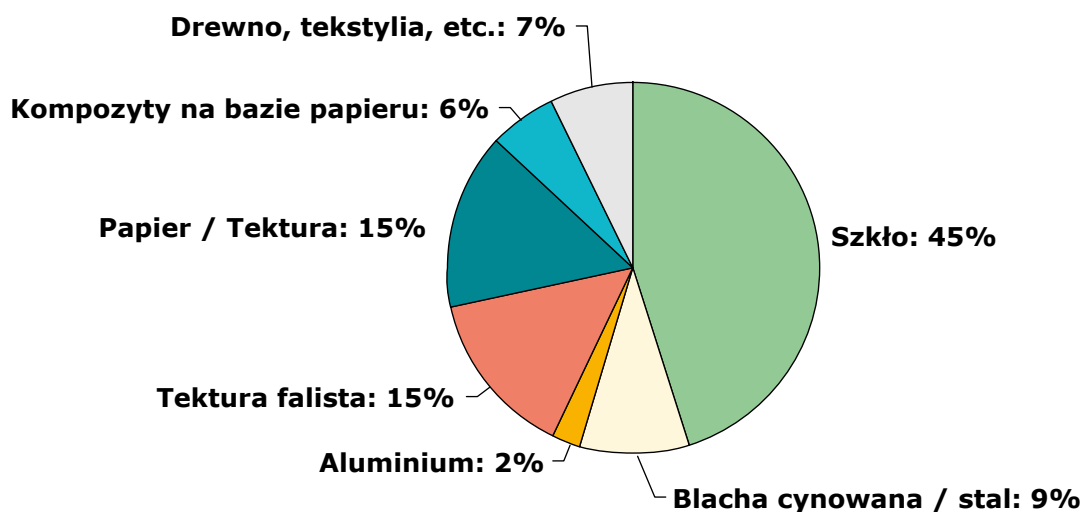
Co więcej – zastąpienie tworzyw sztucznych w opakowaniach innymi materiałami spowodowałoby w większości przypadków wzrost zużycia energii oraz zwiększenie emisji gazów cieplarnianych.

„Bilans węglowy” opakowań z tworzyw sztucznych pokazuje, że szacunkowe korzyści w fazie użytkowania są co najmniej 5 razy większe od emisji związanych z fazą produkcji i odzysku.

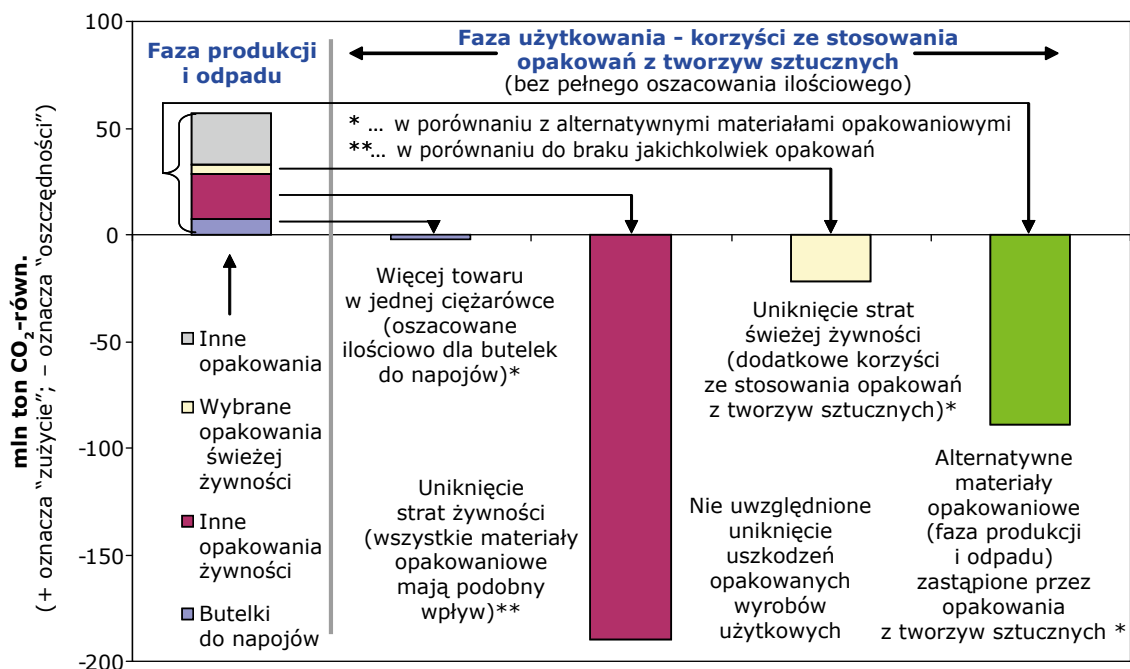
7 Załącznik: Wybrane wykresy dodatkowe



Rys. 4 Wszystkie opakowania (przemysłowe i z gospodarstw domowych) używane w Europie odpowiadają za jedynie 1,7% całkowitego średniego śladu węglowego dla sektora konsumenckiego. Opakowania z tworzyw sztucznych (bez uwzględnienia korzyści w fazie użytkowania) odpowiadają za zaledwie 0,6% średniego śladu węglowego dla sektora konsumenckiego.



Rys. 5 Udział materiałów opakowaniowych w przypadku teoretycznego zastąpienia opakowań z tworzyw sztucznych



Rys. 6 Emisja gazów cieplarnianych w fazie produkcji i odpadu opakowań z tworzyw sztucznych w porównaniu z korzyściami (redukcją emisji gazów cieplarnianych) osiąganymi w fazie użytkowania

