

Hieronim Kubera
Akademia Ekonomiczna w Poznaniu

Ocena stanu ilościowego i jakościowego opakowań produktów niebezpiecznych

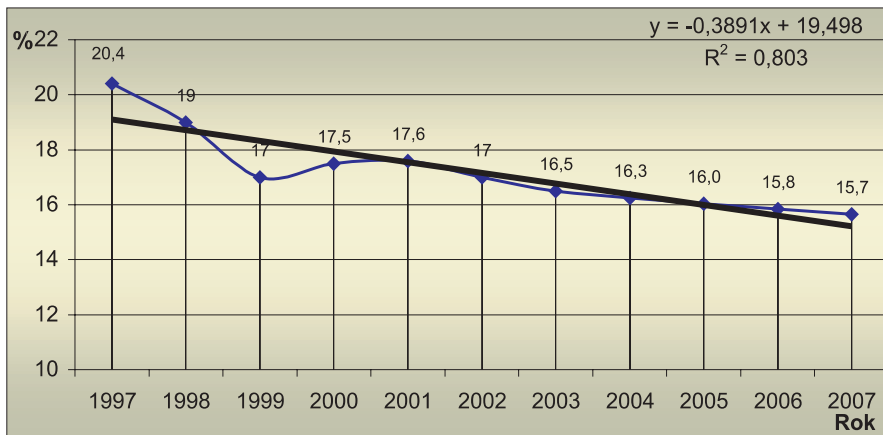
Rozwój cywilizacyjny nierozzerwalnie związany jest z produkcją przemysłu, którego wyroby w wielu przypadkach stanowią niebezpieczeństwo nie tylko dla człowieka, lecz także dla otoczenia. Produkty zwane niebezpiecznymi doczekały się odpowiednich uregulowań prawnych, podobnie jak ich opakowania. Opakowania stosowane do pakowania materiałów niebezpiecznych stanowią ważny problem dla ochrony zdrowia, życia ludzkiego oraz środowiska naturalnego. Wynika to z konieczności przemieszczania materiałów niebezpiecznych na różne odległości, różnymi środkami transportu i w różnych warunkach klimatycznych. Stąd też jakość i ilość tego rodzaju opakowań jest istotna zarówno z punktu widzenia produktu, jak i logistyki. Wiadomo bowiem, że zarówno opakowania, jak i transport muszą posiadać odpowiednie certyfikaty dopuszczające je do ruchu, a obsługa musi być odpowiednio przeszkolona. Oceną i dopuszczeniem w kraju do obrotu towarowego opakowań towarów niebezpiecznych zajmuje się Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Opakowań w Warszawie (COBRO), posiadający odpowiednie uprawnienia, urzędnicy badawcze oraz kadrę. W prezentowanym artykule przeprowadzono próbę analizy stanu istniejącego oraz ewentualnych zmian odnośnie ilości międzynarodowych certyfikatów na znak UN, udzielanych przez Centrum Certyfikacji Opakowań (CCO) COBRO, a także jakości produkowanych i zgłaszanych do certyfikacji opakowań materiałów niebezpiecznych.

Olbrzymia różnorodność opakowań, wykorzystywanych do pakowania materiałów niebezpiecznych, spowodowała konieczność ich podziału na 13 rodzajów, w których zgrupowane zostały opakowania wytworzone z tego samego materiału, lecz różniące się, np. konstrukcją.

Na rys. 1 zamieszczono procentowe zestawienie badań przeprowadzonych przez Laboratorium Badań Opakowań Transportowych COBRO z wynikiem negatywnym w latach od 1997 r. do października 2002 r. Dla uzyskanej krzywej wyznaczono linię trendu dopasowaną tak, że obejmuje ona 83,2% zmienności badanego zjawiska ($R^2 = 0,832$). Inaczej ujmując, uzyskany trend logarytmiczny nie odpowiadał 16,8% zaobserwowanej w latach 1997-10.2002 zmien-

ności badanego zjawiska. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń opracowano prognozę na okres najbliższych pięciu lat, czyli do roku 2007.

Jak wynika z rys. 1, procentowy udział badań na znak „UN” z wynikiem negatywnym w ciągu najbliższych lat ulegnie zmniejszeniu. Nie będą to zmiany gwałtowne, lecz spokojne i systematyczne. W latach 2004 i 2005 jakość badanych opakowań nieznacznie



Rys. 1. Procentowy udział zbadanych opakowań i przewidywana ilość certyfikatów na znak „UN” z wynikiem negatywnym w latach 1997-2007. Źródło: Opracowano na podstawie danych COBRO.

się polepszy. W tym okresie będzie możliwe obniżenie udziału wyników negatywnych odpowiednio do 16,3% w roku 2004 i do 16,0% w 2005 r. We-

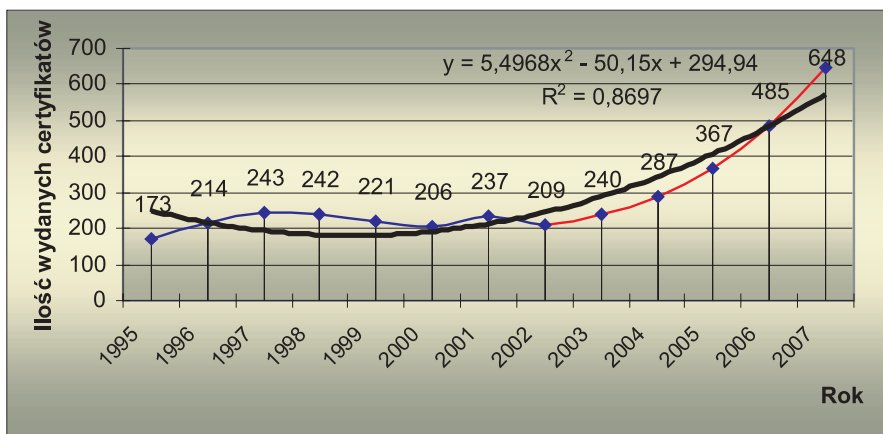
ług szacunkowych danych w okresie 2006-2007 ilość badań z wynikiem negatywnym wyniesie poniżej 16%, osiągnąjąc poziom 15,8% w roku 2006 oraz

15,7% w 2007 r. Należy zwrócić uwagę, że w ostatnich latach jakość opakowań do materiałów niebezpiecznych uległa wyraźnej poprawie i można wysunąć przypuszczenie, iż trend ten utrzyma się w najbliższej przyszłości. Wielkość zmian będzie jednak zależna od kilku czynników i może odbiegać od poziomów z uzyskanej prognozy.

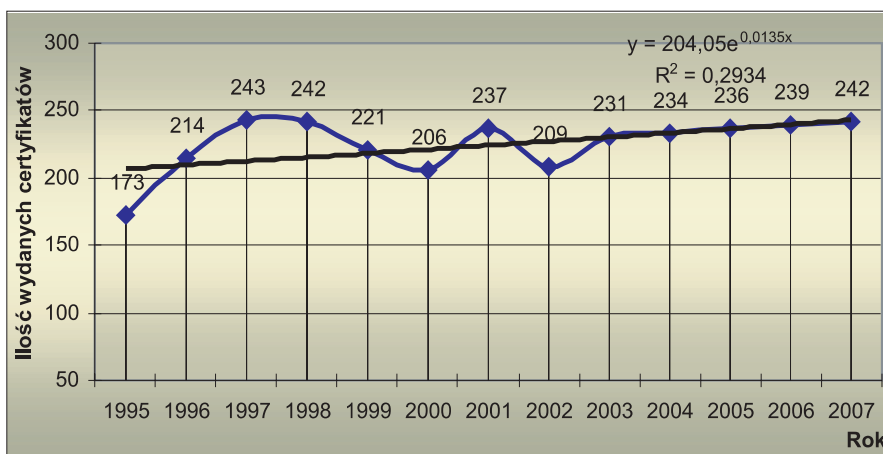
W Polsce wydaje się corocznie ponad dwieście certyfikatów opakowaniom na znak „UN”. Opracowano inny rodzaj prognozy do 2007 r., celem której będzie znalezienie zależności między liczbą wydanych w przyszłości certyfikatów, a zużyciem opakowań oraz materiałów, z których są wytwarzane.

Opracowano 2 modele: pierwszy, oparty na odpowiednim doborze wskaźników statystycznych – modelu teoretycznego (*prognoza 1*); drugi – uwzględniający czynniki odnoszące się do stanu rzeczywistego (*prognoza 2*). Zależność ma postać liniową. W latach 1995-1997 nastąpił przyrost przyznanych certyfikatów, aż o 70 (od 173 w 1995 r. do 243 w roku 1997). Następnie zaobserwowano spadek o 37 certyfikatów w okresie 1997 (243) – 2000 (206), a między 2000 i 2001 rokiem liczba ta wzrosła aż o 29, czyli do 237 (2001 r.). I znowu nastąpiło zmniejszenie ilości przyznanych certyfikatów (o 28) do 209 w roku 2002.

Nietrudno zauważyć, że zjawisko wykazuje pewną cykliczność. Świadczy o tym występowanie spadków i wzrostów liczby wydanych certyfikatów. Ze statystycznego punktu widzenia, aby prognoza była wiarygodna, a sezonowość możliwa do udowodnienia metodą Wintersa, szereg musi wykazywać co najmniej trzykrotne powtórzenie cyklu¹. W powyższym przypadku rozpoznać można tylko dwa cykle. W związku z tym dalsza analiza będzie dotyczyła prognoz, w których ilość przyznanych w przyszłości certyfikatów na znak „UN” tylko rośnie. Można założyć, że wzrost liczby certyfikatów na znak „UN” wydawanych opakowaniom będzie proporcjonalny do wzrostu zużycia materiałów opakowaniowych i opakowań. Wykorzystane zostaną metody analizy statystycznej jako narzędzie prawidłowego zbadania tej zależności. Dla uzyskanej krzywej wy-



Rys. 2. Ilość certyfikatów przyznanych na znak „UN” 2003 i prognoza nr 1 do 2007. Źródło: Opracowano na podstawie danych COBRO.



Rys. 3. Ilość wydanych i przewidywanych certyfikatów na znak „UN” według prognozy 2 w latach 1995-2007. Źródło: Opracowano na podstawie danych COBRO.

¹ B. Grabowska, S. Jakowski, R. Wroczyński, *Rynek opakowań w Polsce: stan obecny i prognoza do 2005 roku*, COBRO, Warszawa, 2000.

² S. Krawczyk, *Metody ilościowe w planowaniu (działalność przedsiębiorstwa)*, tom 1, Wyd. C. H. Beck, Warszawa, 2001, str. 258.

znaczono linię trendu, która ma postać wielomianu 3. stopnia i w 74% odzwierciedla zmienność badanego zjawiska (współczynnik R^2 dla linii trendu wynosi 0,74).

Na podstawie poczynionych obliczeń można oszacować, ile certyfikatów zostanie wydanych w okresie do 2007 r.

Opracowana *Prognoza 1* ma charakter teoretyczny i oparta jest na podstawie wskaźników statystycznych, dopasowanych do kształtowania się zjawiska w przeszłości. Szacunkowe obliczenia wykazują, że w najbliższym czasie nastąpi gwałtowny wzrost przydzielonych certyfikatów. W roku 2004 poziom wydanych certyfikatów osiągnie wartość 287, a w 2005 przekroczy 300. W 2006 r. dojdzie prawie do 500 i w 2007 r. osiągnie 648.

Należy zwrócić uwagę, iż amplituda i częstość wahań ilości przyznanych certyfikatów (rys. 2) w okresie od 2000 r. do 2002 r. uległa zmniejszeniu. Na tej podstawie można przypuszczać, że w przyszłości prognozowane wielkości mogą osiągnąć wzrost, ale na znacznie niższym, bliższym rzeczywistości poziomie, niż wykazuje *Prognoza 1*. Weryfikacja dokonana została za pomocą opracowanej *Prognozy 2*, opartej na trendzie liniowym. Wyznaczono współczynniki korelacji z prognozami dotyczącymi produkcji i użycia opakowań oraz materiałów opakowaniowych.

Nietrudno zauważyć, że *Prognoza 2* wyraża bardziej ostrożne szacunki w ilościach przyznanych certyfikatów. W latach 2003-2007 coroczny przyrost ilości przyznawanych certyfikatów jest stosunkowo niewielki. Minimalna wartość prognozy wynosi 231 (2004 r.), natomiast maksymalna (242 w 2007 r.) nie przekracza poziomu z 1997 r., kiedy to odnotowano największy wzrost (243) w całym analizowanym okresie. Z uwagi na fakt, że zużycie materiałów opakowaniowych do produkcji opakowań w stosunku do opakowań produktów niebezpiecznych rośnie liniowo, w obliczeniach uwzględniono jedynie zależność pomiędzy ilością produkowanych opakowań, a związanych z nimi zapotrzebowaniami na opakowania stosowane do pakowania materiałów niebezpiecznych.

Według opracowanych prognoz, w ciągu najbliższych 5 lat wzrośnie ilość wydanych certyfikatów na znak „UN”. Pociąga to za sobą stwierdzenie,

iż nastąpi przyrost opakowań do materiałów niebezpiecznych. Według przyjętych założeń udowodniono, że tempo wzrostu w latach 2004-2007 będzie stosunkowo niewielkie i proporcjonalne do prognoz wzrostu zużycia materiałów opakowaniowych i opakowań w Polsce. Trudno jest jednak określić, jak w prognozowanym okresie ukształtuje się poziom zmian produktów niebezpiecznych w ogólnej wielkości towarów na rynku. Oszacowanie tej zależności utrudnia fakt, że produkcję towarów zawsze wyprzedza produkcja opakowań.

Niewątpliwie duży wpływ na prawidłowość prognozy będą mieć czynniki ekonomiczne, takie jak rozwój gospodarczy czy rzeczywisty poziom wzrostu procentowego wskaźnika Produktu Krajowego Brutto. Należy także pamiętać, że Polska aktualnie znajduje już

w Unii Europejskiej, a z faktem tym wiąże się wzrost wymiany towarowej z zagranicą. Bez wątpienia w ciągu najbliższych 5 lat nastąpi poprawa jakości opakowań stosowanych do pakowania materiałów niebezpiecznych. Na podstawie wyników prognoz oszacowanych w niniejszej pracy można określić dynamikę zmian jako łagodną i równomierną. Liczba badań z wynikiem negatywnym ulegnie zmniejszeniu i jednocześnie proporcjonalnie wzrośnie liczba badań z wynikiem pozytywnym. Będzie to miało odzwierciedlenie we wzroście liczby przyznanych certyfikatów na znak „UN”.

Autor wyraża serdeczne podziękowania Dyrekcji i Pracownikom Centralnego Ośrodka Badawczo – Rozwojowego Opakowań w Warszawie z udostępnieniem materiałów umożliwiających przygotowanie niniejszego artykułu.