

Tytuł: Wdrożenie nowoczesnej linii technologicznej do pakowania saszetek w opakowania wykonane z monofolii

Słowa kluczowe: **monofolia, folia typu laminat, wdrożenie, innowacje**

STRESZCZENIE

Niniejsza publikacja zawiera informacje na temat wdrożenia urządzenia do produkcji wyrobów typu saszetka z wykorzystaniem materiału w postaci monofolii. Materiał ten jest kluczowy dla dalszego rozwoju oferty usługowej firmy ze względu na jego właściwości użytkowe oraz ekologiczne. Nowoczesne maszyny umożliwiają dostosować ofertę firmy do zmieniających się potrzeb klientów oraz wymogów formalno – prawnych.

WPROWADZENIE

Rynek opakowań rozwija się w dynamicznym tempie. Powstawanie nowych materiałów oraz wzrost znaczenia aspektów ekologicznych, w tym związanych z określeniem cyklu życia produktów LCA (z ang. Life Cycle Assessment) również obejmuje opakowania. Aspekty ekologiczne są określane zarówno w politykach horyzontalnych Unii Europejskiej, przepisach prawnych, jak również w politykach wewnętrznych firm. Unia Europejska wprowadzając European Green Deal (Europejski Zielony Ład) przewiduje, że do 2030 roku recykling odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych wyniesie co najmniej 55%. Znacznie dynamiczniejsze podejście cechuje firmy produkcyjne oraz marki, które dążą do uzyskania pełnej neutralności węglowej, w tym wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz materiałów pochodzących z recyklingu.

Producenci wyrobów, które pakowane są przez firmę, również podążają za wskazanymi aspektami. Badania prowadzone przez firmy wskazują, że klienci końcowi coraz większą uwagę przykładają do aspektów ekologicznych. Przejawiają się one w wyborze opakowań pochodzących z materiałów odnawialnych (w tym papier) zamiast tworzyw sztucznych lub

materiałów sztucznych możliwych do recyklingu w pełnym zakresie. Drugi rodzaj opakowań jest konieczny do wykorzystania, ponieważ Nie w każdym przypadku możliwe jest zastąpienie opakowania wykonanego z tworzywa sztucznego wersją papierową. Ograniczeniem są produkty, które charakteryzują się specjalnymi warunkami przechowywania określonych normami, takie jak artykuły spożywcze, kosmetyczne oraz chemiczne. Konieczność utrzymania odpowiednich warunków, w tym przenikalności powietrza, utrzymania wilgotności czy atmosfery ochronnej, eliminuje wykorzystaniem przepuszczających opakowań tekturowych. Przykładowe zdjęcia opakowań z folii monolitycznych i laminatów przedstawiono na ilustracjach poniżej.



Rysunek 1 – Przykładowe opakowania (źródło: materiały własne)



Rysunek 2 – Przykładowe opakowania (źródło: materiały własne)

MATERIAŁY DO PRODUKOWANIA OPAKOWAŃ TYPU SASZETKA

Opakowania stosowane w przemyśle spożywczym i kosmetycznym tworzone są głównie w formie zgrzewanych saszetek oraz opakowań typu doypack. Opakowania te tworzone są

z folii i zgrzewane oraz napełnianie na specjalnie przygotowanej linii technologicznej. Opracowane materiały można podzielić na dwie główne kategorie:

- folie typu „laminat”, złożone z wielu warstw folii różnego rodzaju,
- folie typu „monolit”, złożone z jednego rodzaju folii.

Folie typu laminat składają się z co najmniej dwóch warstw folii. Do przykładowych materiałów wykorzystywanych na produkcję folii zalicza się materiały, takie jak:

- polietyleny (PE, LLDPE) w zależności do typu i celu stosowania saszetki: liniowy, dużej gęstości;
- politereftalan etylenu (PET);
- folia aluminiowa;
- papier;

Szczególnie istotny z punktu widzenia produkcji jest rodzaj stosowanego materiału oraz typ wykorzystanej folii – monolityczna lub laminowana (wielowarstwowa).

OPIS PROCESU ZGRZEWANIA

Zgrzewanie jest procesem łączenia elementów tworzyw termoplastycznych bez udziału materiałów pośrednich poprzez doprowadzenie ciepła do miejsc łączonych i stanu plastycznego, a następnie dociśnięcie stopionych miejsc. W wyniku dociśnięcia następuje wzajemne przeplatanie się łańcuchów polimerowych. Po ochłodzeniu tworzy się trwałe połączenie. Złącze zgrzewane ma charakter dyfuzyjny i właściwości wytrzymałościowe zależą od wielkości i czasu trwania docisku. W zależności od sposobu doprowadzenia ciepła do elementów, wyróżnia się następujące metody zgrzewania:

- przez nagrzewania od wewnętrznej strony łączonych powierzchni.

W tej metodzie zgrzewanie prowadzi się za pomocą elementu grzejnego, który dostarcza ciepło do łączonych przedmiotów. Element grzejny może mieć postać klina, płyty czy pręta. Ciepło, potrzebne do grzania dwóch elementów, może być wytworzone poprzez tarcie zgrzewnych przedmiotów. Cechą charakterystyczną tych metod jest doprowadzenie ciepła do łączonych przedmiotów z tworzyw sztucznych od strony ich łączenia, przy zachowaniu nieuplastycznionego stanu zewnętrznego wyrobu.

- przez nagrzanie od zewnętrznej strony łączonych powierzchni,

W tej metodzie doprowadza się ciepło przez całą grubość łączonych elementów od strony zewnętrznej przy użyciu szyny grzewczej, drutu, listwy itp. W tym sposobie łączenia wyróżnia się dwie podstawowe metody: zgrzewanie kontaktowe i impulsowe. Stosuj się do elementów cienkościennych, takich jak folie.

- przez wytwarzanie ciepła wewnątrz łączonych elementów,

Metoda ta uwarunkowana jest głównie właściwościami cieplnymi i elektrycznymi łączonych tworzyw. Ciepło, potrzebne do wykonania spoiny doprowadza się bezpośrednio do miejsca połączenia, a narzędzie jest zimne i wykonuje docisk. Zalicz się tu technologie zgrzewania ultradźwiękami, prądem wysokiej częstotliwości.

Dobór metody zgrzewania uwarunkowany jest głównie właściwościami cieplnymi i elektrycznymi tworzywa oraz postacią łączonych elementów. W tabeli 1 podano ogólne zalecenia co do doboru metody zgrzewania dla podstawowych rodzajów tworzyw.

Tabela 1. Wytyczne doboru metody zgrzewania tworzyw sztucznych ("+" - zgrzewalny; "±" - zgrzewalny z ograniczeniem; "-" - nie zgrzewalny, metoda nie zalecana)

Rodzaj tworzywa	Metoda zgrzewania						
	Gorącym klinem	Gorącą płytą	Ciepłą tarcia	Kontaktowe	Impulsowe	Prądem wysokiej częstotliwości	Ultradźwiękami
Polietylen	±	+	+	+	+	-	-
Polipropylen	±	±	+	+	+	-	-
Twardy PVC	±	+	+	±	±	+	±
Miękki PVC	±	+	-	±	±	+	-
Polistyren	+	-	+	±	+	-	+
Kopolimer ABS	+	+	+	±	+	±	+
Poliamidy (PA 6)	+	+	+	+	+	±	±
Poli(metakrylan metylu)	±	±	±	-	-	±	+
Tworzywa acetalowe	±	±	+	-	±	-	+

Poliwęglan	+	+	+	±	±	+	+
Poli(teraftalan etylenowy)	±	±	+	±	±	-	+
Estry celulozy	±	±	±	±	±	-	-

PRODUKCJA OPAKOWAŃ Z FOLII

Proces produkcji opakowań typu saszetka realizowany jest na pojedynczym urządzeniu, połączonym z procesem napełniania produktem pakowanym. Urządzenie pakujące składa się z:

- przygotowania kształtu saszetki otwartej z przygotowanej folii
- zgrzania kształtu otwartego saszetki
- napełnienia saszetki zawartością
- zamknięcia saszetki
- odcięcia saszetki

Proces zgrzewania dostosowany jest to wykorzystywanych materiałów, a jego parametry określone są w kartach materiałowych. Do parametrów zaliczamy między innymi:

- temperaturę zgrzewania
- siłę nacisku
- częstotliwość drgań elektrod
- czas zgrzewania

Proces ten różni się w zależności od stosowanych materiałów.

PRODUKCJA OPAKOWAŃ Z FOLII TYPU LAMINAT

Firma w produkcji wykorzystuje nowoczesne urządzenia sterowanych w pełni automatycznie, wyposażonych w dozowniki materiału mokrego oraz sypkiego. Układ złożony jest z układu przygotowania saszetki, dwóch układów zgrzewających (przygotowującego i zamykającego) oraz dozownika. Układ sterujący zasila elektrody w celu uzyskania odpowiedniego prądu, a

tym samym i ciepła do wykonania zgrzewu. Jednocześnie jest on chłodzony, aby uniknąć przegrzania miejsca łączenia.



Rysunek 3 – Przykładowe zdjęcie urządzenia (źródło: materiały własne)

PRODUKCJA OPAKOWAŃ Z FOLII TYPU MONOLIT

Produkcja opakowań z folii typu monolit jest prowadzona w sposób analogiczny do opakowań wykonanych z folii typu laminat. Różni się jednak parametrami procesowymi.

BADANIA WYKORZYSTANIA OBECNEGO URZĄDZENIA DO PRODUKCJI FOLII TYPU LAMINAT ORAZ MONOLIT

Proces zgrzewania umożliwia wykorzystanie tej samej linii produkcyjnej, która wykorzystywana jest do produkcji opakowań z folii typu laminat, wymaga jednak dostosowania. Przeprowadzone badania wykazały, że dostosowanie posiadanej metody zgrzewania do produkcji z folii typu monolit nie przyniosło oczekiwanego efektu. Pomimo regulacji nastaw parametrów zbliżonych do podawanych przez producenta folii, na produkcji występowały defekty, które eliminowały go z wdrożenia. Badania dotyczyły:

- temperatury zgrzewania
- czasu zgrzewania

- siły docisku elementów zgrzewających
- stosowania dodatkowych nakładek na elementach grzejnych

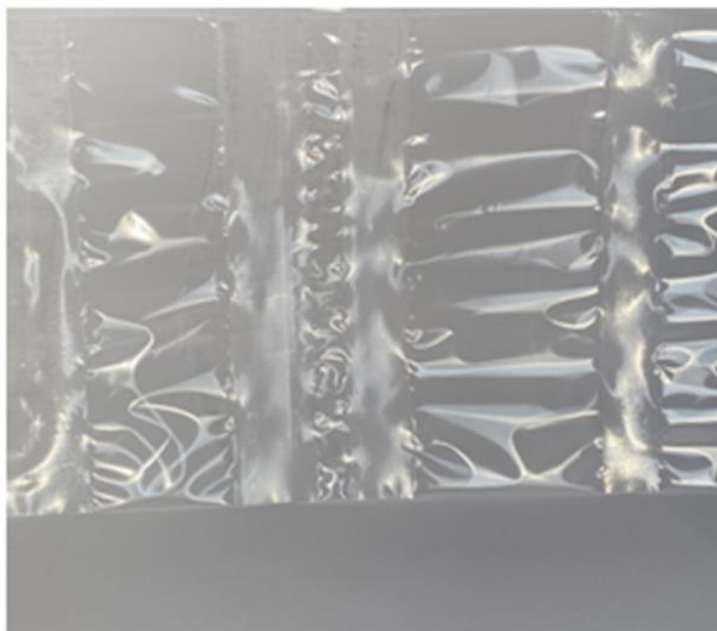
Testy ponawiano wielokrotnie, jednak nie przyniosły oczekiwanego efektu. Defekty dotyczyły:

- przepalenia materiału
- skurczenia materiału
- pofałdowania materiału
- nieszczelności saszetki

Wybrane wyniki przedstawiono na rysunkach poniżej:



Rysunek 4 – Przykładowe defekty saszetek w postaci przegrzania krawędzi zgrzewanych (źródło: materiały własne)



Rysunek 5 – Przykładowe defekty saszetek w postaci przegrzania krawędzi zgrzewanych (źródło: materiały własne)



Rysunek 6 – Przykładowe defekty saszetek w postaci skrócenia krawędzi zgrzewanych (źródło: materiały własne)

Pomimo szeregu prób zrealizowanych przez firmę na posiadanej maszynie, w tym wprowadzaniu zmian w obszarze narzędzia zgrzewającego, nie udało się uzyskać jakości

pozbawionej defektów. Proces wymagał wdrożenia nowej maszyny, realizującej proces w zupełnie innej metodzie.

W wyniku konsultacji i testów udało się uzyskać odpowiednią jakość dla opakowań wykonanych z monofolii. Przy wykorzystaniu nowej maszyny osiągnięto jakość porównywalną z foliami laminowanymi, co pozwoli wdrożyć nową technologię urządzeń w działalności.

Powyższe czynniki wpłynęły na podjęcie decyzji o nabyciu zupełnie nowej maszyny, dedykowanej produkcji wyrobów opakowaniowych z folii typu mono.

WDROŻENIE MASZYNY

W ramach realizacji projektu pt: „Podniesienie konkurencyjności firmy Adam Nalazek PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWE Pack Tube poprzez wdrożenie na rynek nowej gamy produktów oraz nowych rozwiązań konstrukcyjno - technologicznych, będących wynikiem własnych prac B+R” dokonano inwestycji w nabycie środka trwałego w postaci ciągu technologicznego do formowania, napętniania i zgrzewania opakowań typu saszetka z folii typu monolit.

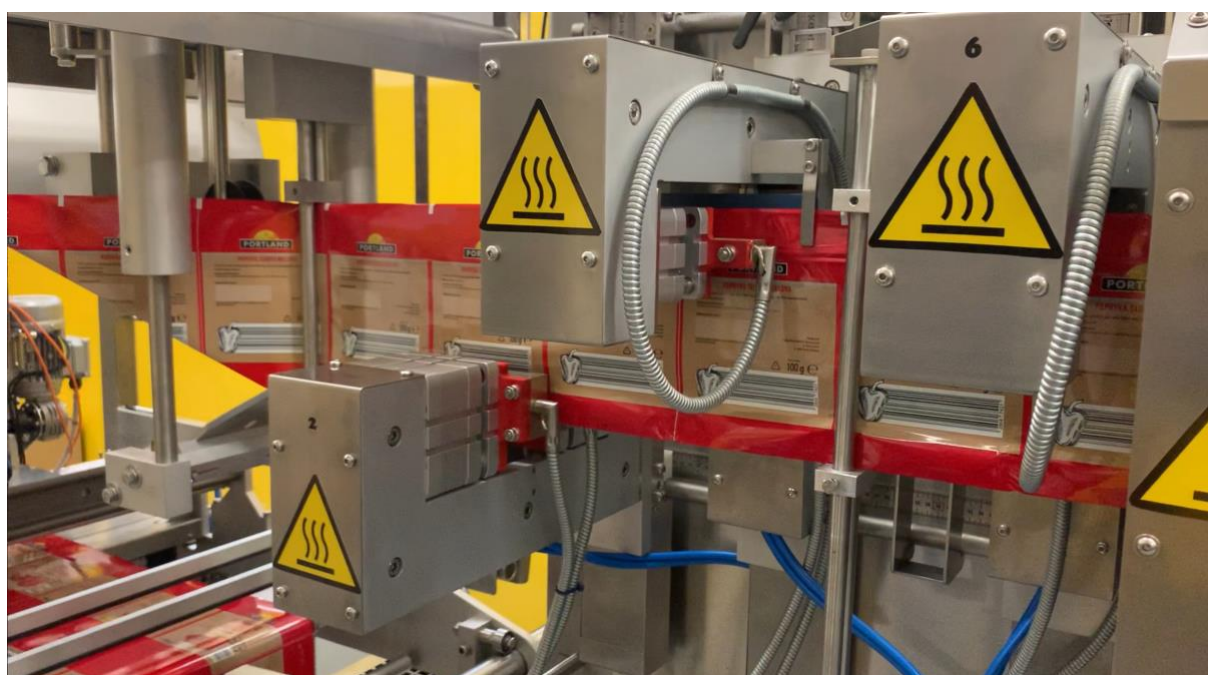
W wyniku rozpoznania rynku i przeprowadzonych testów znaleziono producenta, który posiada urządzenie dostosowane do produkcji elementów ze wskazanego rodzaju materiału. Przeprowadzone wstępnie testy wykazały prawidłowość produkcji z wykorzystaniem oczekiwanych materiałów.



Rysunek 7 – Zdjęcie maszyny do produkcji opakowań typu saszetka z folii (źródło: materiały własne)



Rysunek 8 – Zdjęcie maszyny do produkcji opakowań typu saszetka z monofolii (źródło: materiały własne)



Rysunek 9 – Zdjęcie elementów grzejnych w procesie produkcji opakowań z folii (źródło: materiały własne)

Wdrożenie nowej linii produkcyjnej i produktów opakowaniowych z folii typu monolit przekłada się na szereg korzyści dla przedsiębiorstwa oraz klientów. Pierwszym efektem jest wdrożenie w produkcji materiałów ekologicznych, które mogą zostać poddane w 100% recyklingowi. Monofolie, złożone z jednego łańcucha polimerowego, możliwe są do pełnego recyklingu bez konieczności separacji warstw, co jest zgodne z dążeniami określonymi zarówno przez Unię Europejską, jak również dążeniem przedsiębiorstw do ograniczenia oddziaływania na środowisko. Wskazany aspekt może stanowić również przewagę konkurencyjną dla producentów, biorąc pod uwagę zwiększenie świadomości potrzeby ekologicznego działania wśród konsumentów. Zaspokojenie wskazanej potrzeby klientów firmy stanowi również jej przewagę konkurencyjną. Sam materiał w postaci monofolii charakteryzuje się wyższymi parametrami wytrzymałościowymi w stosunku do folii typu laminat.

Dodatkowym aspektem istotnym dla firmy jest dążenie do pozytywnego oddziaływania na środowisko naturalne i budowę tej świadomości wśród społeczeństwa. Wdrożenie nowego rodzaju opakowań w postaci monofolii pozwala dodatkowo osiągnąć ten cel.

W efekcie firma poczyniła postępy technologiczne oraz podniosła poziom konkurencyjności poprzez wprowadzenie nowego produktu i innowacyjnego procesu na rynku polskim, jak również z ukierunkowaniem na eksport.

Projekt został zrealizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020 (RPO WM 2014-2020), numer naboru RPMA.03.03.00-IP.01-14-122/22.

Wydatki kwalifikowalne wyniosły 1.500.000 zł

Kwota dofinansowania wyniosła 900.000 zł