

UNIwersYTET EKONOMICZNY W KRAKOWIE
INSTYTUT NAUK O JAKOŚCI I ZARZĄDZANIA PRODUKTEM
KIERUNEK: ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
SPECJALNOŚĆ: -

Anna Oblaza

OPRACOWANIE NARZĘDZIA WSPOMAGAJĄCEGO
DOBÓR TECHNOLOGII DRUKU ETYKIET
SAMOPRZYLEPNYCH W ZALEŻNOŚCI OD OCZEKIWAŃ
I POTRZEB ZLECENIODAWCY

Praca inżynierska
wykonana pod kierunkiem
dr hab. inż. Tomasza Nitkiewicza
w Katedrze Technologii i Ekologii Wyrobów

Kraków 2021

Spis treści

Wstęp	4
1. Etykiety i ich rodzaje oraz funkcje	6
1.1 Rola etykiet	6
1.2. Zakres zastosowania etykiet samoprzylepnych w ujęciu branżowym	9
1.3. Obligatoryjne i fakultatywne wymagania dotyczące oznaczeń produktów	12
1.3.1 Wybrane przykłady informacji obligatoryjnych	12
1.3.2 Wybrane przykłady informacji fakultatywnych	16
1.4 Materiały etykiet samoprzylepnych.....	24
2. Technologie druku etykiet samoprzylepnych w rolkach	27
2.1.Druk termotransferowy	27
2.1.1 Drukarka	27
2.1.2 Schemat działania druku termotransferowego	30
2.1.3 Kalka	30
2.1.4 Procedura procesu wydruku termotransferowego	33
2.1.5 Zalety i ograniczenia druku termotransferowego	34
2.2. Druk fleksograficzny	36
2.2.1. Maszyna drukująca	37
2.2.2. Schemat działania wybranej sekcji w maszynie fleksograficznej	40
2.2.3. Farby	42
2.2.4 Procedura procesu wydruku fleksograficznego.....	43
2.2.5 Zalety i ograniczenia druku fleksograficznego	44
2.3. Druk fleksograficzny połączony z drukiem termotransferowym	46
3. Dobór technologii druku etykiet samoprzylepnych.....	48
3.1. Cele pracy i metody badawcze	48
3.2. Identyfikacja potrzeb i oczekiwań klienta	49
3.3 Narzędzie wspomagające dobór technologii druku etykiet	52
3.4. Weryfikacja narzędzia wspomagającego dobór technologii druku etykiet	54
Zakończenie	70

Bibliografia	71
Spis tabel.....	74
Spis rysunków	75
Spis wykresów	77

Wstęp

Etykiety samoprzylepne, podobnie jak opakowania, stanowią obecnie znaczący element produktu. Pozwalają producentowi, między innymi, na zwiększenie identyfikacji marki a dla klientów pełnią przede wszystkim rolę informacyjną. Patrząc szerzej na temat oznaczeń, można zauważyć, że etykiety wykorzystywane są również w usługach (np. logistyczne, diagnostyczne), pełniąc funkcje identyfikacyjną. Natomiast mało kto zastanawia się, jak złożonym procesem jest dobór rozwiązania i produkcja etykiet, ile osób jest w niego zaangażowanych oraz ile elementów składowych etykiety musi być odpowiednio dobranych by powstał finalny produkt, spełniający potrzeby i oczekiwania zleceniodawcy.

Z uwagi na zaangażowanie i współpracę pracowników działu handlowego, product managerów, technologów i pracowników produkcyjnych w całym procesie doboru rozwiązania i produkcji etykiet, bardzo istotną kwestią jest identyfikacja potrzeb i oczekiwań zleceniodawcy, która pociąga za sobą dobór odpowiedniego materiału i technologii druku.

Istotnym elementem wpływającym na estetykę oraz funkcjonalność etykiety jest dobór odpowiedniej technologii druku. Warto zastanowić się jakie kryteria wpływają na dobór technologii druku oraz czy jest możliwe opracowanie narzędzia, które wspomogą ten proces. Przedmiotem badań jest temat zadrukowywania etykiet samoprzylepnych z użyciem technologii termotransferowej, fleksograficznej oraz połączenia tych dwóch metod.

Głównym celem tej pracy jest opracowanie narzędzia wspomagającego dobór technologii druku etykiet samoprzylepnych w zależności od potrzeb i oczekiwań zleceniodawcy. Opracowane narzędzie może być pomocne dla przedsiębiorstw zajmujących się wdrażaniem u klientów systemów oznaczeń oraz automatycznej identyfikacji w oparciu o etykiety samoprzylepne z kodami identyfikacyjnymi. Aby osiągnąć ten cel, został opracowany kwestionariusz wywiadu, którego adresatem jest klient. Zostały również określone kryteria doboru materiału etykiety i technologii druku.

W pracy korzystano z aktów prawnych, literatury, artykułów branżowych oraz doświadczenia zdobytego podczas pracy w przedsiębiorstwie ETISOFT Kraków. Dodatkową pomocą były rozmowy z konsultantami handlowymi, product managerami oraz technologami, które pozwoliły na szersze poznanie tematu, związanego z produkcją etykiet.

Praca została ujęta w trzech rozdziałach.

W rozdziale pierwszym zostały opisane rodzaje etykiet stosowanych w przemyśle, handlu i usługach oraz wymieniono funkcje jakie pełnią obecnie na rynku. Wyszczególniono branże w sektorze produkcyjnym, w których używa się etykiet samoprzylepnych. Przedstawiono również obligatoryjne oraz fakultatywne wymagania dotyczące oznaczeń produktów oraz ich przykłady. Omówiono najczęściej stosowane materiały do produkcji etykiet samoprzylepnych.

W rozdziale drugim przedstawiono najważniejsze informacje na temat druku termotransferowego oraz fleksograficznego. Wyjaśniono sposób działania drukarek termotransferowych oraz maszyn fleksograficznych. Omówiono szczególne przypadki, które wymagają użycia dwóch technologii. Używając schematu blokowego opracowano procedury procesów wydruku etykiet w omawianych technologiach. Wymieniono zalety i ograniczenia obydwóch metod drukarskich.

W rozdziale trzecim ujęte zostały cele pracy oraz metody badawcze. Został opracowany kwestionariusz wywiadu, który ułatwia identyfikację potrzeb i oczekiwań klienta oraz wyszczególniono kryteria, które pozwalają dobrać materiał etykiety i technologię druku. Następnie opracowano narzędzie wspomagające dobór technologii druku etykiet, spośród druku termotransferowego, fleksograficznego oraz połączenia tych dwóch metod. Wykorzystując dane z programu CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków, wybrano siedem różnych projektów etykiet oraz pozyskano dane wtóre, pozwalające na udzielenie odpowiedzi na pytania zawarte w kwestionariuszu wywiadu. Dane te zostały wykorzystane do weryfikacji poprawności działania opracowanego narzędzia. Uzyskane wyniki zostały porównane z faktycznie użytą technologią w danych przypadkach. Aby wyliczyć i porównać czasy całych cykli produkcyjnych obydwu technologii, został opracowany arkusz obliczeniowy oraz porównano techniczny koszt wytworzenia przykładowej etykiety.

1. Etykiety i ich rodzaje oraz funkcje

1.1 Rola etykiet

Etykieta według Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) oznacza „jakąkolwiek metkę, znak firmowy, znak handlowy, ilustrację lub inny opis pisany, drukowany, tłoczony, odbity lub w inny sposób naniesiony na opakowanie lub pojemnik z żywnością lub załączony do opakowania lub pojemnika z żywnością”.¹ Można wyróżnić:

- etykietę tradycyjną, która jest klejona na mokro,
- etykietę samoprzylepną, która drukowana jest na papierze lub folii samoprzylepnej,
- etykietę IML (in-mould label), która jest wykonana z takiego samego tworzywa co opakowanie. Jest łączona z opakowaniem w czasie procesu produkcyjnego opakowania,
- etykietę SSL, która pod wpływem temperatury dopasowuje się do opakowania,
- etykietę reaktywną, którą można nazwać również inteligentną. Reaguje ona na zmiany w produkcie oraz na zmiany w otoczeniu produktu. Dzięki temu przekazuje ona konkretną informację o produkcie.²

Etykiety samoprzylepne mają obecnie na rynku szerokie spektrum zastosowań w produkcji, handlu, logistyce i usługach. Najczęściej wykorzystywane są do oznaczania produktów. Są one zazwyczaj nośnikiem informacji o producencie, o danym produkcie oraz o sposobie jego użytkowania lub składzie czy terminie przydatności. Stosowane obecnie technologie druku pozwalają na wykonanie etykiet według dowolnego pomysłu, który połączy funkcje estetyczne oraz informacyjne, przyciągnie uwagę klienta i sprawi, że dany produkt zostanie nabyty przez konsumenta. Etykiety produktowe są naklejane bezpośrednio na wyrobach lub na opakowaniach jednostkowych, czyli role informacyjne i estetyczne etykiety są

¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1924/2006 i (WE) nr 1925/2006 oraz uchylenia dyrektywy Komisji 87/250/EWG, dyrektywy Rady 90/496/EWG, dyrektywy Komisji 1999/10/WE, dyrektywy 2000/13/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, dyrektyw Komisji 2002/67/WE i 2008/5/WE oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 608/2004.

² <https://www.forummleczarskie.pl/RAPORTY/332/innowacyjne-etykiety> [dostęp: styczeń 2021].

przeznaczone dla końcowego odbiorcy.³ W przypadku pakowania produktów lub opakowań jednostkowych w kartony, na palety lub opakowania zbiorcze, również stosowana jest etykieta samoprzylepna, która pozwala zidentyfikować towar oraz ilość.

Etykiety pełnią bardzo ważną rolę na rynku i spełniają różne funkcje np.:

- informacyjną
- identyfikacyjną
- marketingową.⁴

Funkcja informacyjna jest niezwykle ważna w procesie handlowym. Jak już zostało wspomniane powyżej, treść zamieszczona na etykiecie informuje konsumentów między innymi o producencie, produkcie oraz o składzie lub sposobie użytkowania, numerze partii produkcyjnej lub innych wymaganych danych. W przypadku artykułów spożywczych, kosmetycznych lub farmaceutycznych bardzo ważną informacją jest również termin przydatności.⁵ Można wyróżnić informacje o różnym charakterze:

- zasadniczym, które służą do identyfikacji produktu oraz producenta,
- poznawczym, które służą do poznania właściwości, przydatności oraz cech towaru,
- manipulacyjnym, które dotyczą techniki obchodzenia się z produktem w czasie przechowywania, dystrybuowania i użytkowania,
- ostrzegawczym, które ostrzegają przed niebezpieczeństwem dla ludzi oraz środowiska,
- promocyjnym, które zachęcają konsumentów do zakupu produktów.

³ A. Dejnaka, *Opakowania jako narzędzie wpływu na wybór konsumentów*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu, Nr 23, 2011.

⁴ M. Rak, *Etykieta jako nośnik informacji nie zawsze prawdziwej*, Zeszyt Naukowy Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług, nr 74, 2011.

⁵ A. Krzepicka, *Opakowanie jako wartości dla polskiego klienta*, Studies& Proceedings of Polish Association for Knowledge Management, nr 52, 2011.

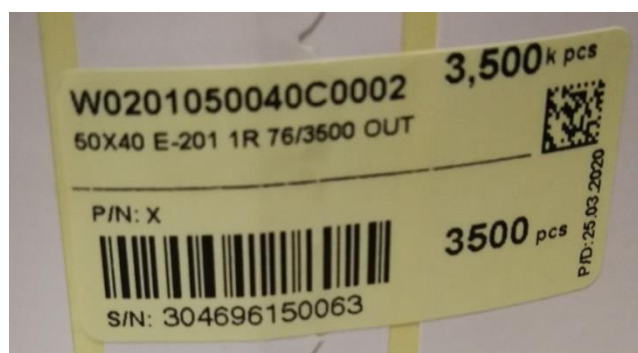
Rysunek 1. Etykieta informacyjna



Źródło: opracowanie własne.

Funkcja identyfikacyjna pozwala na odróżnienie jednego produktu od drugiego, pomimo podobnych cech jakościowych czy funkcjonalnych.⁶ W identyfikacji pomagają między innymi kody kreskowe, QR lub kody 3D zamieszczane na etykietach. Funkcja identyfikacyjna etykiety pełni kluczową rolę w procesie logistycznym towarów. Dzięki kodom kreskowym możliwa jest również identyfikacja próbek w laboratoriach medycznych, książek w bibliotekach, ubrań w pralniach przemysłowych oraz środków trwałych podczas inwentaryzacji.

Rysunek 2. Etykieta identyfikacyjna



⁶ E. Targosz-Wrona, *Etykiety środowiskowe jako znaki towarowe w marketingu produktów przyjaznych środowisku w dobie globalizacji*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas, 2017.

Źródło: opracowanie własne.

W obecnych czasach etykieta nie tylko spełnia funkcję informacyjną, czy identyfikacyjną, ale również marketingową. Etykieta stała się uzupełnieniem opakowania i jest wyjątkowym elementem kampanii promocyjnej marki. Kolorystyka, grafika oraz użyte czcionki na etykiecie pomagają budować świadomość marki.⁷ Jeżeli konsument jest zadowolony z danego produktu, przywiązuje się do wyglądu opakowania czy etykiety. Proces decyzyjny o zakupie w sklepie przebiega wówczas krócej, gdyż poszukuje konkretnego produktu sugerując się wyglądem opakowania oraz etykiety.

Rysunek 3. Etykieta marketingowa



Źródło: opracowanie własne.

1.2. Zakres zastosowania etykiet samoprzylepnych w ujęciu branżowym

Trudno jest znaleźć branżę w sektorze produkcyjnym czy handlowym, która nie korzysta z oznaczeń produktów w formie etykiet samoprzylepnych. Każdy producent, dystrybutor czy importer jest zobowiązany regulacjami prawnymi do umieszczania na produkcie informacji dotyczących wyrobu. Najprostszym nośnikiem informacji jest etykieta

⁷ https://www.tworzywa.org/artykuly/szczegoly/6893_etykiety-samoprzylepne-8211-3-podstawowe-funkcje [dostęp: styczeń 2021].

samoprzylepna. Spełnia ona rolę informacyjną oraz identyfikacyjną, a w niektórych przypadkach marketingową.

Tabela 1. Przykładowe branże w sektorze produkcyjnym, w których używa się etykiet samoprzylepnych

Branże	Oznaczone towary
Spożywcza	Produkty żywnościowe, opakowania (tacki, woreczki) z owocami, warzywami czy słodzącami, itp.
Chemiczna	Kosmetyki, leki, suplementy diety, produkty chemii gospodarczej, farby, kleje, itp.
Budowlana	Okna, bramy garażowe, narzędzia budowlane, artykuły wyposażenia wnętrz, palety z cegłą, kostką brukową, itp.
Elektroniczna i elektromaszynowa	Lampy, urządzenia AGD, maszyny, komputery, laptopy, pompy, piece, itp.
Motoryzacyjna	Elementy i części samochodu, samolotu, itp.
Odzieżowa i obuwnicza	Odzież, obuwie, itp.
Hutnictwo i przemysł metalowy	Wyroby hutnicze, odlewy stalowe, artykuły metalowe, itp.

Źródło: opracowanie własne.

Etykiety samoprzylepne znajdują zastosowanie nie tylko w branży produkcyjnej, ale również w sektorze usługowym np. w punktach serwisowych sprzętu, pralniach chemicznych, bankach krwi, laboratoriach medycznych, bibliotekach czy w usługach transportowych i kurierskich.

Przykłady zastosowania etykiet samoprzylepnych na różnych produktach, które spełniają przypisaną im rolę.

Rysunek 4. Przykład zastosowania etykiety na lodówkę w branży elektronicznej i elektromaszynowej



Źródło: <https://etisoft.com.pl/pd/etykiety-energetyczne-3/> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 5. Przykład zastosowania etykiety na element na hak holowniczy w branży motoryzacyjnej



Źródło: <https://etisoft.com.pl/pi/automotive/akcesoria/> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 6. Przykład zastosowania etykiety na płyn do mycia w branży chemicznej



Źródło: <http://orion.wroc.pl/etykiety-na-srodki-chemiczne/> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 7. Przykład zastosowania etykiety na woreczek z krwią w bankach krwi



Źródło: <https://eticalls.cz/labels-for-blood-and-frozen-plasma-bags-with-non-migrating-adhesive/>
[dostęp: styczeń 2021].

1.3. Obligatoryjne i fakultatywne wymogi dotyczące oznaczeń produktów

Istnieje wiele regulacji prawnych określających jakie dane i jakie informacje powinny być umieszczane na opakowaniu czy etykiecie naklejanej na określony produkt. Wraz z wejściem poszczególnych krajów do Unii Europejskiej, producenci musieli dostosować oznaczenia produktów do rozporządzeń i dyrektyw obowiązujących w Unii i publikowanych przez Parlament Europejski. Każda z branż z sektora produkcyjnego podlega odrębnym regulacjom prawnym.

Status prawny wyróżnia informacje i symbole obligatoryjne, czyli takie, bez których produkt nie może być wprowadzony na rynek i fakultatywne, które są stosowane dobrowolnie przez firmy.

1.3.1 Wybrane przykłady informacji obligatoryjnych

Informacje obligatoryjne umieszczane na opakowaniach lub etykietach na przykładzie:

- produktu leczniczego:
 - nazwa produktu leczniczego i nazwa powszechnie stosowana substancji czynnej,
 - moc produktu leczniczego,
 - określenie postaci farmaceutycznej,

- informacja, czy produkt jest przeznaczony dla niemowląt, dzieci lub dorosłych, jeżeli dotyczy,
- określenie wielkości opakowania,
- wykaz substancji pomocniczych,
- sposób stosowania i w razie konieczności drogę podawania,
- ostrzeżenie dotyczące przechowywania w miejscu niedostępnym i niewidocznym dla dzieci,
- ostrzeżenie dotyczące miejsca oraz sposobu przechowywania, jeżeli występują,
- kategoria dostępności,
- termin ważności (miesiąc i rok),
- środki ostrożności, które należy zachować podczas usuwania niezużytego produktu leczniczego lub odpadów pochodzących z produktów leczniczych, jeżeli występują,
- nazwa i adres podmiotu odpowiedzialnego oraz jeżeli dotyczy, nazwę i adres przedstawiciela podmiotu odpowiedzialnego,
- numer pozwolenia na dopuszczenie do obrotu,
- numer serii,
- instrukcja użycia, jeżeli produkt leczniczy wydawany jest bez przepisu lekarza,
- kod kreskowy EAN UCC.⁸
- produktu kosmetycznego:
 - nazwa handlowa kosmetyku,
 - dane producenta,
 - zawartość kosmetyku w opakowaniu,
 - termin trwałości,
 - szczególne ostrzeżenia przy stosowaniu kosmetyku,
 - funkcję kosmetyku, jeżeli nie wynika ona jednoznacznie z jego prezentacji (dane o działaniu kosmetyku),
 - skład,
 - numer serii.⁹

⁸ Dyrektywa 2001/83/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 listopada 2001 r. w sprawie wspólnotowego kodeksu odnoszącego się do produktów leczniczych stosowanych u ludzi <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32001L0083> [dostęp: styczeń 2021].

⁹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1223/2009 z dnia 30 listopada 2009 r. dotyczące produktów kosmetycznych

- produktu spożywczego:
 - nazwa żywności,
 - wykaz składników,
 - ilość składników lub kategorii składników,
 - ilość netto żywności,
 - data minimalnej trwałości/ termin przydatności do spożycia,
 - warunki przechowywania,
 - informacje o sposobie przygotowania lub stosowania,
 - dane identyfikujące producenta,
 - kraj lub miejsce pochodzenia,
 - partia produkcyjna,
 - informacje o wartości odżywczej.

Jeżeli powierzchnia opakowania lub pojemnika jest mniejsza niż 10 cm² to obowiązkowe jest zamieszczenie informacji takich jak: nazwy żywności, alergenów, ilości netto oraz daty minimalnej trwałości lub terminu przydatności do spożycia.¹⁰

Podobnie jak w przypadku informacji obowiązkowych, producent z każdej branży zobowiązany jest do umieszczenia na opakowaniu bądź etykiecie określonych symboli zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi.

Przykładowo w oznakowaniu produktów chemicznych, mieszanin czy substancji potencjalnie niebezpiecznych, muszą się znaleźć informacje w formie uniwersalnych, międzynarodowych normatywnych symboli informujących o zidentyfikowanych zagrożeniach stwarzanych przez te substancje dla innych uczestników łańcucha dostaw oraz konsumentów.

Tabela 2. Piktogramy stosowane w branży chemicznej

Zagrożenia dla zdrowia	
	Toksyczność ostra kat. 1, 2, 3

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32009R1223> [dostęp: styczeń 2021].

¹⁰ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32011R1169> [dostęp: styczeń 2021].

	Działanie żrące na skórę, poważne uszkodzenie oczu
	Działanie drażniące na skórę/oczy, działanie uczulające na skórę, toksyczność ostra kat. 4, działanie toksyczne na narządy docelowe, narażenie jednorazowe kat. 3
	Rakotwórczość, działanie mutagenne, działanie szkodliwe na rozrodczość, działanie uczulające na drogi oddechowe, działanie toksyczne na narządy docelowe kat. 1, 2, zagrożenie spowodowane aspiracją
Zagrożenia fizyczne	
	Wybuchowe
	Łatwopalne, samoreaktywne, piroforyczne, nadtlarki organiczne, samonagrzewające się, uwalniające gazy w kontakcie z wodą
	Utleniające
	Działające korodująco na metale
	Gazy pod ciśnieniem
Zagrożenia dla środowiska	

	Ostre zagrożenie dla środowiska wodnego kat. 1, przewlekłe zagrożenie dla środowiska wodnego kat. 1, 2
	Zagrożenie dla warstwy ozonowej kat. 1

Zródło: Opracowanie własne na podstawie <https://clp.gov.pl/clp/pl/oznakowanie/piktogramy/> [dostęp: styczeń 2021].

1.3.2 Wybrane przykłady informacji fakultatywnych

Zdecydowana większość informacji i symboli umieszczanych na opakowaniu czy etykiecie odnosi się do produktu. Stosowane są również inne znaki lub symbole dotyczące:

- opakowania,
- recyklingu,
- ekologii,
- transportu,
- informacji o sposobie użytkowania,
- jakości i bezpieczeństwa,
- produkcji.¹¹

Przykłady symboli dotyczących opakowania:

- symbol oznaczający opakowanie biodegradowalne,
- symbol oznaczający opakowanie z możliwością ponownego użytku.

Istotną kwestią jest skład, trwałość oraz możliwość ponownego wykorzystania opakowania, w które zapakowany jest produkt, dlatego też producenci umieszczają informacje lub symbole odnoszące się do samego opakowania. Przykładem jest znak informujący o tym, że opakowanie jest biodegradowalne, czyli rozkłada się podczas kompostowania oraz nie uwalnia żadnych szkodliwych substancji.¹² Innym symbolem jest znak, który informuje

¹¹ <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki,s1/> [dostęp: styczeń 2021].

¹² <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki/opakowania/opakowania-biodegradowalne,6690.html> [dostęp: styczeń 2021].

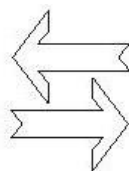
o możliwości ponownego wykorzystania umieszczany np. na beczkach, kanistrach, szklanych pojemnikach czy pudełkach.¹³

Rysunek 8. Symbol oznaczający opakowanie biodegradowalne



Źródło: <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki/opakowania/opakowania-biodegradowalne,6690.html> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 9. Symbol oznaczający opakowanie z możliwością ponownego użytku



Źródło: <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki/opakowania/mozliwosc-ponownego-wykorzystania,6688.html> [dostęp: styczeń 2021].

Przykład symbolu dotyczącego recyklingu:

- symbol oznaczający selektywną zbiórkę urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- symbol oznaczający wyrzucanie osobno.

Na urządzeniach elektrycznych oraz elektronicznych umieszczany jest symbol informujący o zakazie wyrzucania tych sprzętów do zwykłego kosza, ponieważ zawierają substancje, które mogą zanieczyścić środowisko. Należy je oddać w punkcie zbiórki elektro-odpadów.¹⁴

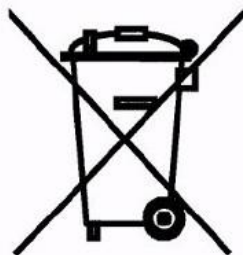
Innym symbolem jest znak informujący o tym, aby opakowanie, które składa się z kilku materiałów różniących się od siebie, np. papier i plastik, rozdzielić a następnie wyrzucić do odpowiednich pojemników.¹⁵

¹³ <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki/opakowania/mozliwosc-ponownego-wykorzystania,6688.html> [dostęp: styczeń 2021].

¹⁴ <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki/produkty/selektywna-zbiorka-urzadzen-elektrycznych-i-elektronicznych,21666.html> [dostęp: styczeń 2021].

¹⁵ <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki/opakowania/wyrzucaj-osobno,21680.html> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 10. Symbol oznaczający selektywną zbiórkę urządzeń elektrycznych i elektronicznych



Źródło: <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki/produkty/selektywna-zbiorka-urzadzen-elektrycznych-i-elektronicznych,21666.html> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 11. Symbol oznaczający wyrzucanie osobno



Źródło: <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki/opakowania/wyrzucaj-osobno,21680.html> [dostęp: styczeń 2021].

Przykład informacji i symbolu dotyczącego transportu:

- etykieta „nie rzucać”,
- etykieta „góra – dół”.

Ważnym elementem w transporcie jest odpowiednie oznaczenie przesyłki. Najlepiej sprawdza się wtedy etykieta logistyczna. Jest ona nośnikiem informacji w całym łańcuchu dostaw, ponieważ wszyscy jego uczestnicy, czyli producent, przewoźnik, dystrybutor i detalista porozumiewają się jednym językiem.¹⁶ Na paczki z produktem przeznaczonym do transportu, naklejane są etykiety z symbolami informacyjnymi o sposobie postępowania z przesyłką np. informacją „góra – dół” lub hasłem „nie rzucać”.

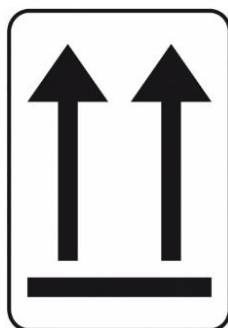
¹⁶ <https://www.gs1pl.org/kontakt/wytyczne-techniczne/wytyczne-sieci-handlowych/141-netto-etykieta-wymagania/file> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 12. Etykieta „nie rzucać”



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 13. Etykieta „góra – dół”



Źródło: opracowanie własne.

Przykład symbolu dotyczącego produkcji:

- produkcja ekologiczna,
- BDIH.

Produkty spożywcze oznaczone symbolem rolnictwa ekologicznego pochodzą z ekologicznego gospodarstwa jak również ich produkcja odbywa się pod kontrolą jednostek certyfikujących oraz zgodnie z unijnymi rozporządzeniami. Dane produkty muszą pochodzić bezpośrednio od producenta albo są sprzedawane w zamkniętych i zabezpieczonych opakowaniach.¹⁷

¹⁷ <https://www.ekologia.pl/wiedza/znaki/zywnosc/produkcja-ekologiczna,6674.html> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 14. Produkcja ekologiczna



Źródło: <https://www.rme.cbr.net.pl/index.php/archiwum-rme/677-marzec-kwiecien-nr-78/rolnictwo-w-unii-europejskiej/993-rolnictwo-ekologiczne-w-polsce-stan-i-perspektywy> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 15. Symbol BDIH



Źródło: <http://www.subiektywnik-kosmetyczny.pl/certyfikaty-kosmetyczne/bdih/> [dostęp: styczeń 2021].

Przykłady symboli dotyczących ekologii, jakości i bezpieczeństwa:

- ECOCERT
- Ecolabel
- HACCP
- FSC

Spora ilość konsumentów stawia na jakość wyrobów oraz chce nabywać produkty pochodzące z ekologicznych źródeł, przez co szuka na opakowaniach lub etykietach odpowiednich informacji. Chcą kupować odpowiedzialnie i świadomie, stąd coraz większy jest nacisk społeczeństwa na producentów, aby wprowadzali odpowiednie systemy nadzoru produkcji potwierdzone certyfikatem. Firmy, które posiadają określone certyfikaty np. jakościowe czy ekologiczne umieszczają tą informację w formie symbolu na opakowaniu lub etykiecie, aby wzmocnić wiarygodność marki i ugruntować jej pozycję na rynku.

W odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku powstała jednostka kontrolująca oraz certyfikująca o nazwie ECOCERT, która zajmuje się systemem jakości dla produktów kosmetycznych. Firmy posiadające ten certyfikat muszą spełnić określone wymagania, między innymi: minimum 95% składników produktu ma mieć pochodzenie naturalne, określony procent składników ma pochodzić z upraw ekologicznych oraz nie mogą stosować surowców pochodzenia genetycznego.¹⁸

Rysunek 16. Symbol ECOCERT



Źródło: <https://seeklogo.com/vector-logo/45466/ecocert> [dostęp: styczeń 2021].

Przykładem innego symbolu ekologicznego jest Ecolabel, inaczej nazywany Stokrotką albo Margerytką. Certyfikat Ecolabel mogą uzyskać produkty oraz usługi z wyjątkiem żywności, napojów, wyrobów farmaceutycznych oraz medycznych. Oznacza on, że produkt nie jest szkodliwy dla środowiska. Wyróżnia go ekologiczne podejście na każdym etapie cyklu życia produktu (wydobycie surowca, produkcję, pakowanie, transport, sposób użycia oraz utylizację).¹⁹ Certyfikat Ecolabel mogą uzyskać produkty oraz usługi z wyjątkiem żywności, napojów, wyrobów farmaceutycznych oraz medycznych.

Rysunek 17. Symbol Ecolabel



Źródło: <https://tikkurila.pl/produkty/eu-ecolabel> [dostęp: styczeń 2021].

Jednym z systemów jakości jest HACCP czyli System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontrolnych, stosowany w przemyśle spożywczym. Celem tego systemu jest

¹⁸ <http://organeoblog.pl/ecocert-co-wlasciwie-oznacza/> [dostęp: styczeń 2021].

¹⁹ <https://www.pcbc.gov.pl/pl/uslugi/ecolabel/eu-ecolabel> [dostęp: styczeń 2021].

zapewnienie bezpieczeństwa żywności za pomocą identyfikacji oraz oszacowania skali zagrożeń z perspektywy jakości żywności i możliwości wystąpienia zagrożenia podczas etapu procesu produkcyjnego oraz obrotu żywnością. Również ma na celu ustalenie metody ograniczenia zagrożeń i określenie działań naprawczych.²⁰ Można wyróżnić 7 zasad systemu HACCP:

1. Przeprowadzenie analizy zagrożeń,
2. Określenie krytycznych punktów kontroli (CCP),
3. Ustalenie wartości krytycznych,
4. Ustalenie systemu monitoringu w każdym CCP,
5. Ustalenia działań korygujących,
6. Ustalenie procedury weryfikacji,
7. Prowadzenie dokumentacji.²¹

Produkty, które spełniają wymogi systemu HACCP mogą być oznaczane zatwierdzonym symbolem.

Rysunek 18. Symbol HACCP



Źródło: <https://kimtecinternational.com/products/haccp-logo/> [dostęp: styczeń 2021].

W branży producentów wyrobu z drewna stosowanym symbolem potwierdzającym uzyskanie certyfikatu jakościowego jest symbol FSC. Jest to system certyfikacji, który służy do oceny jakości gospodarki leśnej oraz pozwala kontrolować produkt w całym łańcuchu dostaw.²²

²⁰ G.Morkis, *Stopień Wdrożenia GHP, GMP i HACCP w Przemśle Spożywczym*, Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, 2006.

²¹ A. Janus, *Realizacja Systemu HACCP w Zakładach Przetwórstwa Mięsnego*, *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2/2005, str. 82-86.

²² E. Fererowska-Chodak, *Problematyka martwego drewna i drzew dziuplastych w systemie certyfikacji FSC i PEFC*, *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 2014.

Rysunek 19. Symbol FSC



Źródło: <https://pl.fsc.org/pl/dla-biznesu/korzystanie-ze-znakow-towarowych-fsc> [dostęp: styczeń 2021].

Powyższe przykłady to jedynie wycinek z szerokiej gamy znaków fakultatywnych stosowanych do oznaczania produktów i opakowań.

Jednym z najczęściej używanych symboli - nośników danych, stosowanych na produktach w celu identyfikacji są kody kreskowe EAN/UPC. Są one generowane dla produktów, które będą skanowane w punktach sprzedaży detalicznej. Do tej grupy można zaliczyć:²³

- EAN-13
- EAN-8
- UPC-A
- UPC-E

EAN-13 jest najczęściej wykorzystywany. Umieszczany jest na produktach, które mają zadeklarowaną masę, wagę czy pojemność. Jest to kod cyfrowo kreskowy, gdzie każdej cyfrze odpowiadają dwie ciemne linie oraz dwa jasne odstępniki. Trzy pierwsze cyfry od lewej strony informują o kraju pochodzenia produktu. Cyfry od 4 do 7 informują o producencie lub dystrybutorze. 5 kolejnych o produkcie a ostatnia cyfra jest cyfrą kontrolną.²⁴

Rysunek 20. Kod kreskowy EAN-13



²³ <https://www.gs1pl.org/standardy-i-rozwiazania/kody-kreskowe-gs1#ean-upc> [dostęp: styczeń 2021].

²⁴ J. Pałasiński, *Zastosowanie i zasady tworzenia kodu kreskowego*, Polskie Towarzystwo Technologów Żywności Oddział Małopolski, 1994.

Źródło: <https://www.gs1pl.org/standardy-i-rozwiazania/kody-kreskowe-gs1#ean-upc> [dostęp: styczeń 2021].

EAN-8 umieszczany jest na produktach o niewielkich rozmiarach. Jest to skrócony kod zawierający 8 cyfr oznaczające numer kraju, producenta i cyfrę kontrolną.

Rysunek 21. Kod kreskowy EAN-8



Źródło: <https://www.gs1pl.org/standardy-i-rozwiazania/kody-kreskowe-gs1#ean-upc> [dostęp: styczeń 2021]

UPC-A i UPC-E są amerykańskimi odpowiednikami kodu EAN-13 oraz EAN-8.

Poza wymienionymi kodami występują również inne takie jak ITF 14, który jest stosowany do znakowania opakowań niedetalicznych a szczególnie opakowań zbiorowych., GS1-128 stosowany jest najczęściej na etykietach logistycznych. Używany jest do przedstawiania takich informacji jak oznaczenie partii produkcyjnej, data produkcji, masa towaru, data ważności czy numer seryjny. Istnieje również kod kreskowy GS1 DataBar, który zawiera więcej informacji niż EAN/UPC na takiej samej powierzchni. GS1 DataMatrix, umieszczany bezpośrednio na produkcie, komponentach lub pojedynczych częściach. Może być wygenerowany na stałe, bezpośrednio na powierzchni produktu. Innym nośnikiem danych jest kod kreskowy GS1 QR, który nie jest przeznaczony do stosowania w detalicznych punktach sprzedaży. Najczęściej używany jest do zapisywania stron internetowych.²⁵

1.4 Materiały etykiet samoprzylepnych

W etykiecie samoprzylepnej nie tylko ważna jest kolorystyka, informacje czy symbole, ale również materiał z jakiego jest produkowana. Etykiety samoprzylepne wykorzystywane w przemyśle, handlu, transporcie i usługach wykonane są z różnych materiałów, charakteryzujących się odmiennymi właściwościami. Etykieta samoprzylepna

²⁵ <https://www.gs1pl.org/standardy-i-rozwiazania/kody-kreskowe-gs1#ean-upc> [dostęp: styczeń 2021].

posiada warstwę wierzchnią (np. papier bezdrzewny, półbłyszczący, folia winylowa, folia poliestrowa, folia polipropylenowa) oraz warstwę klejową (np. klej kauczukowy, klej akrylowy) o ściśle określonych parametrach. Przy doborze materiału z którego wykonane są etykiety konieczne jest zebranie informacji o przeznaczeniu etykiety oraz jej funkcji, a także w niektórych przypadkach wykonanie testów użytkowania. Istnieje wiele materiałów a ich odpowiedni dobór wraz z dobranym klejem, pozwoli zagwarantować trwałość oraz odpowiednią przyczepność etykiety na produkcie.²⁶

Do najczęściej używanych materiałów etykiet samoprzylepnych można zaliczyć papier oraz folię. Każdy materiał posiada kartę techniczną, w której określone są jego właściwości, dane techniczne, efektywny okres trwałości oraz przykładowe zastosowania. Bardzo ważnymi czynnikami zwiększającymi trwałość i czytelność etykiety jest odpowiedni sposób magazynowania oraz prawidłowy sposób aplikacji etykiety na produkt. Zarówno etykiety foliowe jak i papierowe, nawinięte na rolkę wykorzystywane są do zadruku termotransferowego, fleksograficznego lub cyfrowego.

Etykiety foliowe charakteryzują się dużą odpornością na czynniki atmosferyczne, chemikalia, wysokie i niskie temperatury, zapewniając odpowiednio dobraną do potrzeb trwałość i wytrzymałość.

Stosowane są między innymi jako:

- 1) Etykiety zabezpieczające i plomby gwarancyjne stanowiące zabezpieczenie przed bezprawnym dostępem do produktu lub jego opakowania. Próba odklejenia etykiety skutkuje jej uszkodzeniem. Konsekwencją próby usunięcia jest, w zależności od wykorzystanego materiału, rozwarstwienie się surowca lub uwidocznienie napisu np. VOID.
- 2) Tabliczki znamionowe, które są umieszczane trwale na maszynach lub urządzeniach, zawierają informacje określone przez unijne dyrektywy.²⁷ Materiał, z którego są wykonane, musi spełniać normatywne wymagania trwałych oznaczeń. Odpowiednia kombinacja etykiety i kleju, pozwala uzyskać odporność na wysokie i niskie temperatury, promieniowanie UV, wilgoć i substancje chemiczne.
- 3) Diagramy i schematy ideowe stosowane zazwyczaj w urządzeniach elektronicznych.
- 4) Płyty czołowe i panele kontrolne wykorzystywane np. w przemyśle AGD lub elektronicznym.

²⁶ <http://www.niezgrani.pl/etykiety-samoprzylepne-z-jakich-materialow-powstaja-rodzaje-i-zastosowanie/> [dostęp: styczeń 2021].

²⁷ W. Łabanowski, *Tabliczka znamionowa – wymagania*, ELAMED Sp. z o. o. Sp. k., 2016.

- 5) Etykiety inwentarzowe i magazynowe służące do oznaczeń środków trwałych, narzędzi lub regałów w magazynie.
- 6) Etykiety specjalistyczne np. etykiety ostrzegawcze sygnalizujące ryzyko wystąpienia zagrożeń lub etykieta energetyczna zawierająca informacje o klasie energetycznej produktów.
- 7) Oznaczenia wysokotemperaturowe (do + 1000 °C).
- 8) Oznaczenia dla kriogeniki (do – 196 °C).²⁸

Etykiety papierowe stosowane są jako etykiety informacyjne, etykiety logistyczne oraz oznaczenia identyfikacyjne; w oznaczaniu produktów, opakowań jednostkowych oraz zbiorczych. W zależności od zastosowania etykiety i oczekiwań zleceniodawcy, dostosowuje się odpowiedni materiał (np. półbłyszczący lub matowy) oraz klej (np. łatwoodlepny czy mocny).

Niektóre materiały posiadają certyfikaty, wydane przez uprawnione jednostki, które mogą dotyczyć całej etykiety lub jedynie warstwy wierzchniej czy warstwy klejowej. Certyfikaty są wystawiane po przetestowaniu danego materiału pod względem spełnienia wymogów określonych w normach dotyczących np. kontaktu z żywnością, zawartości niebezpiecznych substancji w surowcu czy innych wymagań jakościowych.

Etykiety mogą być wycięte w dowolnych kształtach i nawinięte w dowolnej, dostosowanej do wymagań klienta konfekcji.

²⁸ <https://etisoft.com.pl/pc/etykiety-i-oznaczenia/> [dostęp: styczeń 2021].

2. Technologie druku etykiet samoprzylepnych w rolkach

2.1.Druk termotransferowy

Druk termotransferowy jest używany między innymi do zadrukowywania etykiet samoprzylepnych. Aby jakość nadruku termotransferowego była na odpowiednim poziomie potrzebne są cztery podstawowe elementy:

- drukarka etykiet o odpowiednich parametrach i rozdzielczości
- etykiety nawinięte na rolkę o odpowiedniej wielkości i dopasowanej konfekcji
- kalka (inaczej zwana taśmą barwiącą) dobrana do etykiety i zapewniająca odpowiednią trwałość nadruku,
- oprogramowanie do tworzenia projektu i druku etykiet.

Możliwych kombinacji tych czterech elementów jest bardzo wiele. Dzięki temu można dobrać rozwiązanie spełniające oczekiwania klienta pod względem kosztów oraz trwałości nadruku.²⁹

Zasada działania druku termotransferowego opiera się na wykorzystaniu temperatury emitowanej przez punkty grzewcze głowicy do roztopienia pokrycia taśmy barwiącej przez co barwnik w niej zawarty zostaje przyklejony do materiału, który jest zadrukowywany.

Druk z wykorzystaniem technologii termotransferowej daje możliwość umieszczenia na etykiecie dowolnej grafiki, tekstu, kolejnej numeracji, kodów kreskowych według przygotowanego projektu graficznego oraz wydrukowania dowolnej ilości etykiet.

2.1.1 Drukarka

Na rynku jest dostępnych wiele modeli drukarek termotransferowych różniących się od siebie rozdzielczością oraz funkcjonalnością. Podstawowy podział drukarek ze względu na rolę jaką mają pełnić to:

²⁹ A. Wolny, *Co warto wiedzieć o taśmach termotransferowych*, blog Etisoft, 2019 <https://blog.etisoft.com.pl/co-warto-wiedziec-o-tasmach-termotransferowych/> [dostęp: styczeń 2021].

- biurowa, przeznaczona do druku okazjonalnego,
- przemysłowa, przeznaczona do druku oznaczeń na skalę przemysłową.

Najważniejszą częścią drukarki termotransferowej jest głowica. Za jej pomocą na etykietę jest przenoszony barwnik z kalki. Jeżeli zostanie uszkodzona, to na etykiecie pojawi się biała kreska w miejscu, gdzie powinien zostać naniesiony barwnik (jeśli etykieta jest biała). Jest to spowodowane tym, że został uszkodzony punkt grzewczy. W dużym przybliżeniu głowica wygląda jak zbiór kwadratów ułożonych obok siebie, czyli inaczej punktów grzewczych.

Rysunek 22. Punkty grzewcze w głowicy drukarki



Źródło: opracowanie własne.

O ilości punktów grzewczych informuje nas rozdzielczość drukarki. Przykładowa rozdzielczość drukarki to 400 dpi, czyli 400 kropek na cal. W Polsce częściej stosujemy metry, centymetry lub milimetry.

Tabela 3. Rozdzielczość drukarki

Rozdzielczość drukarki w calach [dpi]	Rozdzielczość drukarki w milimetrach [mm]
200	8
300	12
400	16
600	24

Źródło: opracowanie własne na podstawie M. Gawęł, *Czy wyższa rozdzielczość to lepsza drukarka?*, blog Etisoft, 2019 <https://blog.etisoft.com.pl/czy-wyzsza-rozdzielczosc-to-lepsza-drukarka/> [dostęp: styczeń 2021].

Drukarka wyposażona jest w dwa wałki do nałożenia kalki. Podczas pracy drukarki z jednego wałka kalka jest odwijana, następnie przechodząc pod głowicą grzewczą ma styczność z materiałem do zadruku a w następnym etapie jest nawijana na drugi wałek. Drukarka posiada również wałek służący do nałożenia rolki z etykietami.³⁰

Drukarka posiada przyciski stop oraz start, aby uruchomić druk lub na chwilę zatrzymać produkcję oraz przycisk umożliwiający wydrukowanie jednej etykiety. Niektóre modele

³⁰ S. Jakucewicz, S.Khadzhynova, *Sposoby zabezpieczania dokumentów*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2015.

drukarek posiadają ekran, na którym wyświetlane są informacje o ilości etykiet, które pozostały do wydrukowania.

Do drukarek termotransferowych zazwyczaj dołączane są oprogramowania służące do tworzenia projektów i druku etykiet. Programy są przeważnie dostępne w kilku wersjach różniących się funkcjonalnością. Niektóre z nich mają możliwość podłączenia do bazy danych.

Istnieją również dodatkowe akcesoria, które można wykorzystać przy drukowaniu takie jak: nawijarka, obcinarka oraz peeler (inaczej odlepiarka).

Nawijarka może być wbudowana w drukarkę lub zewnętrzna. Zamiast samemu zwijać wydrukowane etykiety na rolkę można wspomóc się nawijarką. Wystarczy umieścić na niej rolkę, na którą chcemy, aby były nawinięte etykiety i włączyć ją, aby etykiety same się na nią nawijały.

Obcinarka jest pomocna, gdy klient chce, aby np. 3 etykiety znajdowały się na pasku. Wtedy ustawia się w programie opcję druku z wykorzystaniem obcinarki. Dzięki niej etykiety automatycznie są obcinane po wydrukowaniu zadeklarowanej w programie ilości.

Peeler potocznie zwany odlepiarką działa w ten sposób, że od razu po zadrukowaniu odlepia etykietę od podkładu. Dopóki etykieta nie zostanie zabrana przez użytkownika to drukarka nie wydrukuje następnej.

Rysunek 23. Drukarka termotransferowa

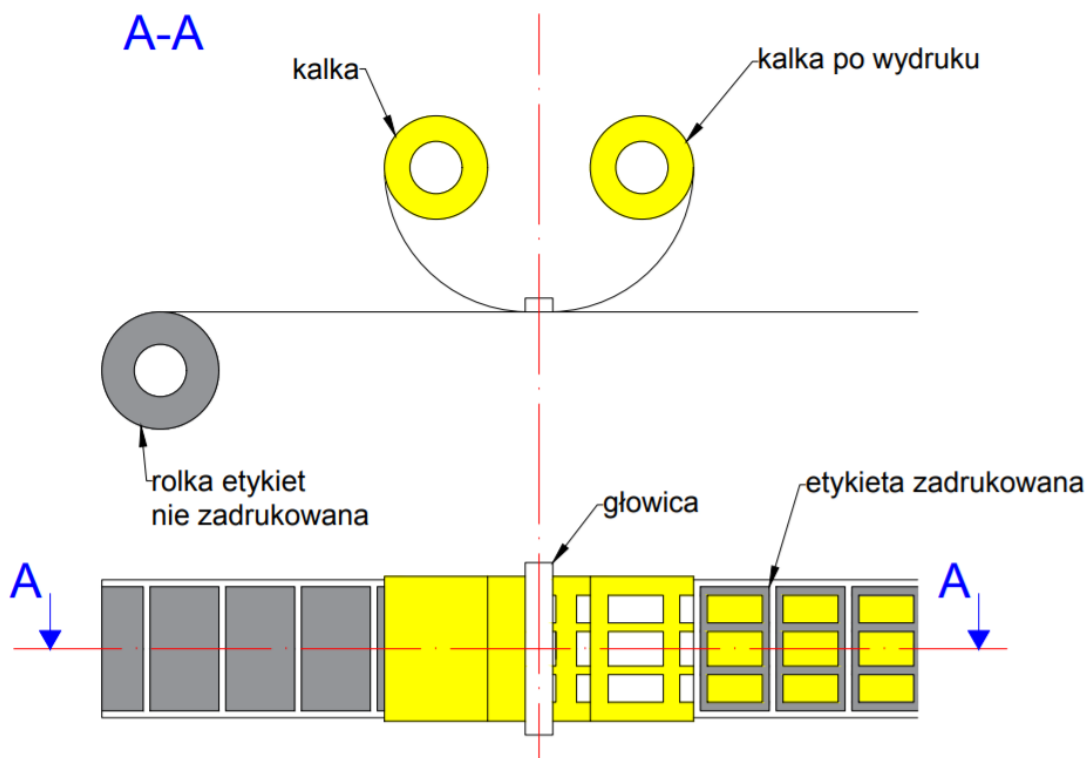


Źródło: opracowanie własne.

2.1.2 Schemat działania druku termotransferowego

Na rysunku 21 znajduje się schemat działania druku termotransferowego. Na etykietach w kolorze szarym zostały wydrukowane żółte prostokąty, dzięki zastosowanej żółtej kalki barwiącej oraz temperaturze emitowanej przez elementy grzewcze głowicy.

Rysunek 24. Schemat działania druku termotransferowego



Źródło: opracowanie własne.

2.1.3 Kalka

Kalka jest to jeden z produktów potrzebnych do druku etykiet metodą termotransferową. Z niej na etykietę наносzony jest barwnik. Dzięki temu na etykiecie znajduje się kod kreskowy, grafika lub inne ważne informacje. Trwałość nadruku i odporność na rozmazanie zależy od użytej kalki. Ze względu na materiał można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje taśmy barwiącej:

- woskowa

- żywiczna

- woskowo - żywiczna.

W tabeli 4 zostały przedstawione powyżej wymienione rodzaje kalek dedykowane do różnych materiałów etykiet, warunki drukowania i magazynowania taśm barwiących, jak również przykładowe zastosowania etykiet z użytymi kalkami.

Tabela 4. Charakterystyka rodzajów kalek

Rodzaj kalki	Materiały etykiet	Warunki drukowania	Warunki magazynowania	Przykładowe zastosowanie
Woskowa	- etykiety z powlekanego i niepowlekanego papieru, - etykiety z syntetycznego papieru - etykiety polietylenowe i polipropylenowe	Temperatura: Od 5°C do 35°C	Temperatura: Od -5°C do 40°C	- etykiety ogólnego przeznaczenia - etykiety przesyłkowe, magazynowe - etykiety na oznaczenia półek i pojemników - etykiety adresowe - etykiety kartonowe - etykiety na ubrania - etykiety na opakowania elastyczne
		Wilgotność względna: Od 45% do 85%	Wilgotność względna: Od 30% do 85%	
Żywiczna	- etykiety oraz przywieszki z tworzyw sztucznych takich jak: • PE (polietylen) • PP (polipropylen) • PET (politereftalan etylenu) • PVC (polichlorek winylu)	Temperatura: Od 5°C do 35°C	Temperatura: Od -5°C do 40°C	- tabliczki znamionowe - plomby gwarancyjne - schematy ideowe - etykiety do surowców drzewnych - etykiety do pojemników z chemikaliami - etykiety medyczne i farmaceutyczne
		Wilgotność względna: Od 45% do 85%	Wilgotność względna: Od 30% do 85%	

Woskowo - żywiczna	- etykiety z powlekanego i niepowlekanego papieru - etykiety polietylenowe - etykiety polipropylenowe - etykiety poliestrowe - elastyczne opakowania foliowe	Temperatura: Od 5°C do 35°C	Temperatura: Od -5°C do 40°C	- etykiety ogólnego przeznaczenia - etykiety przesyłkowe, magazynowe - etykiety na oznaczenia półek i pojemników - etykiety adresowe - etykiety kartonowe - etykiety na ubrania - etykiety na opakowania elastyczne - bezpośredni zadruk na opakowaniach foliowych
		Wilgotność względna: Od 45% do 85%	Wilgotność względna: Od 30% do 85%	

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów informacyjnych przedsiębiorstwa ETISOFT Sp. z o.o..

Czas przechowywania taśmy barwiącej wynosi dwa lata. Wystawienie jej na bezpośrednie działanie promieni słonecznych może spowodować uszkodzenia.

Prędkość oraz jakość druku na etykiecie, jak również odporność na ścieranie i na chemikalia, zależy od zastosowanej kalki, dlatego należy dobrać najbardziej optymalną do potrzeb.

Jeśli chodzi o kolory kalki, to najczęściej produkowane i używane są kalki czarne, ale istnieją także niebieskie, czerwone, zielone, białe, żółte oraz srebrne i złote.

Rysunek 25. Zużyta kalka

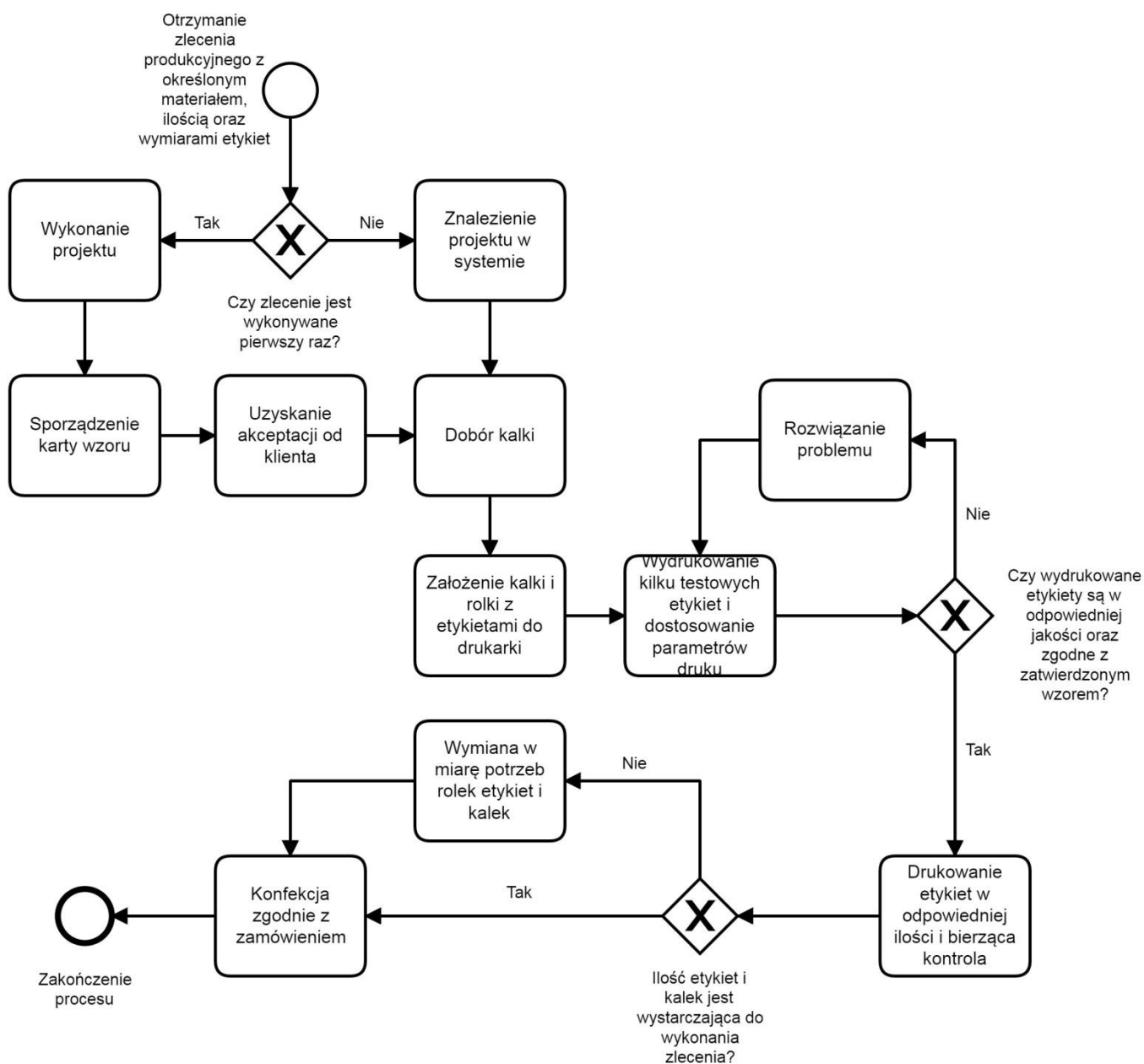


Źródło: opracowanie własne.

2.1.4 Procedura procesu wydruku termotransferowego

Rysunek 26 przedstawia procedurę procesu wydruku etykiet samoprzylepnych w technologii termotransferowej. Pierwszym etapem procesu jest otrzymanie zlecenia produkcyjnego z określonym materiałem etykiet, nakładem oraz wymiarami. W sytuacji, gdy zlecenie jest wykonywane pierwszy raz, konieczne jest wykonanie karty wzoru oraz uzyskanie akceptacji od klienta. Karta wzoru zawiera wizualizację rozmieszczenia elementów tekstowych i graficznych na etykiecie, informacji na temat użytego surowca oraz numer identyfikacyjny projektu. Kolejnym etapem jest dobór kalki barwiącej odpowiedniej do danego surowca. Szerokość kalki musi być dopasowana do szerokości wstęgi z etykietami, to znaczy musi być większa niż szerokość etykiety wraz z podkładem. Następnym krokiem jest założenie do drukarki termotransferowej materiałów eksploatacyjnych – rolki z etykietami w odpowiedniej konfekcji oraz kalki barwiącej. W zależności od użytej drukarki stosuje się różne konfekcje nawoju etykiet, gdzie określona jest średnica wewnętrzna rolki z etykietami oraz zewnętrzna (przykładowo Ø76mm/Ø200mm). Każde rozpoczęcie produkcji powinno być poprzedzone wydrukiem testowym. Ma on na celu dostosowanie parametrów druku (prędkości druku, docisku głowicy drukującej oraz temperatury) by uzyskać jak najlepszą jakość. Podczas drukowania konieczne jest systematyczne sprawdzanie czy etykiety spełniają kryteria jakościowe. Może się zdarzyć, że w trakcie drukowania punkt grzewczy głowicy zostanie przepalony i barwnik nie będzie nanoszony w miejscu przepalenia. Innym możliwym problemem jest wypłynięcie kleju spod etykiety, który absorbuje barwnik podczas druku. Jeżeli skończy się rolka z etykietami albo kalka, to należy zatrzymać druk i wymienić na nową. Każdorazowo przy zmianie materiałów eksploatacyjnych należy wyczyścić odpowiednie miejsca w drukarce. Dzięki temu przedłuży się żywotność drukarki, a przede wszystkim głowicy. Ostatnim etapem procesu produkcyjnego jest konfekcja etykiet zgodnie z zamówieniem, czyli nawinięcie etykiet w określonej ilości na wcześniej przygotowane tekturowe kerny lub złożenie etykiet w formie płaskiej składanki. Jeżeli podczas procesu druku używana jest obcinarka, wówczas możliwa jest konfekcja pojedynczych etykiet lub bloków etykiet.

Rysunek 26. Procedura procesu wydruku termotransferowego



Źródło: opracowanie własne.

2.1.5 Zalety i ograniczenia druku termotransferowego

Jak każda technologia drukarska druk termotransferowy posiada zalety jak i ograniczenia. Zalety druku termotransferowego to:

- możliwość druku z numerem kolejnym. Jest to stosowane przy drukowaniu np. kolejnych numerów kodów kreskowych lub etykiet z numeracją,
- pobieranie danych z bazy danych np. excel. Jest to stosowane np. kiedy drukowane są etykiety z różnymi danymi technicznymi lub adresami,
- możliwość wydruku małej ilości etykiet (nawet 1 sztuki),
- stosunkowo niska cena drukarki termotransferowej,
- niewielkie gabaryty oraz waga drukarki, co pozwala na jej umieszczenie np. na biurku,
- trwałość druku np. można wydrukować etykiety z numerem rejestracyjnym samochodu klejonego na szybę,
- możliwość wydruku na różnych materiałach np. etykiety papierowe, etykiety foliowe, materiały bezklejowe (nylon, satyna, przywieszki kartonowe),
- możliwość druku etykiet o różnym kształcie (warunkiem druku jest posiadanie drukarki termotransferowej z ruchomym czujnikiem),
- krótki czas przygotowania do druku,
- możliwość druku z prędkością 200mm/s (stosowane przy mało skomplikowanym wzorze etykiet).

Natomiast ograniczeniami druku termotransferowego są:

- mała dostępność kolorów kalki barwiącej,
- słaba precyzja wydruku (możliwe przesunięcia nadruku względem etykiety),
- ograniczenie w rozmiarze etykiety (najkrótszy bok węższy lub równy 210mm),
- średnica rolki z etykietami dobrana do możliwości drukarki termotransferowej (odpowiednia konfekcja),
- wysokie koszty przy bardzo dużej ilości etykiet (ponad 1000 metrów bieżących taśmy),
- ograniczona ilość kolorów na etykiecie. Jeżeli chce się wydrukować dwa kolory, należy wykonać dwa przebiegi produkcyjne. Również musi być zachowana odpowiednia odległość między danymi kolorami.

Podsumowując, technologia druku termotransferowego jest doskonałym rozwiązaniem dla przedsiębiorstw zarówno produkcyjnych jak i handlowych czy usługowych, które potrzebują etykiet do oznaczenia krótkich partii produkcyjnych lub etykiet ze zmiennymi danymi, kolejnym numerem czy kodem kreskowym. Dużą zaletą druku termotransferowego jest możliwość umieszczenia na etykietach informacji z bazy danych. Niewątpliwym plusem tej technologii są niskie koszty przygotowania. Docenianym przez przedsiębiorców atutem jest możliwość wyboru rozwiązania dotyczącego druku termotransferowego spośród zlecenia wydrukowania etykiet przedsiębiorstwu zewnętrznemu lub zakup drukarki termotransferowej, oprogramowania oraz materiałów eksploatacyjnych i drukowanie etykiet we własnym zakresie. Pomimo dużej ilości zalet, technologia druku termotransferowego ma swoje ograniczenia i nie odpowiada na wszystkie potrzeby i oczekiwania zleceniodawców (druk masowy, druk kolorowy).

2.2. Druk fleksograficzny

Technologia druku fleksograficznego jest szeroko wykorzystywana w przemyśle do druku opakowań z różnych materiałów, toreb plastikowych oraz etykiet. Jest to metoda drukarska wykorzystująca ciekłe, szybkoschnące farby oraz specjalne, giętkie, wypukłe formy drukowe, które pozwalają uzyskać wysokiej jakości wydruki wielobarwne w masowych nakładach. Specjaliści zajmujący się tą metodą starają się stale ją ulepszać, wprowadzając nowe rozwiązania na każdym etapie druku, uzyskując bardzo wysoką jakość. Wyższa jakość idzie również w parze z ekologią, gdyż druk metodą fleksograficzną w coraz mniejszym stopniu wymaga dużych nakładów szkodliwych substancji chemicznych. Proces ten, jak i cała technologia, podlega ciągłym zmianom, ulepszeniom i modernizacji. W drukarniach fleksograficznych proces druku podlega kontroli jakości na każdym etapie produkcji. Druk fleksograficzny jest obecnie najczęściej wykorzystywaną metodą druku na opakowaniach, materiałach bezklejowych oraz etykietach samoprzylepnych.

Aby zadrukować materiał drukiem fleksograficznym, potrzebne jest pięć podstawowych elementów:

- maszyna drukująca,
- wstęga (materiał nawinięty na rolkę),

- farby,
- wypukłe formy drukowe (polimery),
- wykrojniki rotacyjne.

W przypadku druku fleksograficznego, możliwości kombinacji wyżej wymienionych elementów, jest wiele. To sprawia, że można dobrać odpowiednie rozwiązanie, które spełni oczekiwania klienta, pod względem kosztów, estetyki oraz trwałości nadruku.

Druk z wykorzystaniem technologii fleksograficznej daje możliwości umieszczenia na etykiecie dowolnego tekstu lub grafiki w dowolnej kolorystyce. Można również zamieścić zdjęcia oraz złocenia czy inne uszlachetnienia. Jest to najpopularniejsza metoda druku masowego.

2.2.1. Maszyna drukująca

Maszyna fleksograficzna jest to urządzenie drukujące, w którym zachodzi cały proces zadrukowywania etykiet samoprzylepnych i wykrawania. Jej podstawowymi elementami składowymi są walce i cylindry, które razem stanowią sekcję drukującą. Proces druku fleksograficznego rozpoczyna się od nałożenia w odpowiednie miejsce wstęgi nawiniętej na rolkę z odpowiednim materiałem, składającym się w przypadku etykiet samoprzylepnych z podkładu, warstwy klejowej i warstwy wierzchniej. Wstęga ta posiada długość nawet do 2 000 metrów bieżących. Po nałożeniu rolki, wstęga jest odwijana i przechodzi przez stabilizator, którego celem jest, aby wstęga nie „uciekała” na prawo lub lewo. Następnie surowiec jest przeprowadzany przez poszczególne sekcje maszyny, w których zostaje zadrukowany. Po zadrukowaniu wstęgi przez wszystkie kolory, kamera stroboskopowa robi zdjęcia każdej etykiety, co pozwala operatorowi maszyny zauważyć, kiedy kolory zaczynają się „rozjeżdżać” lub zaczyna brakować farby. W kolejnym etapie wstęga zostaje nacięta przez wykrojniki rotacyjne znajdujące się na walcu magnetycznym a następnie podkład z wykrojonymi etykietami jest nawijany na rolkę odbiorczą a odpad produkcyjny na drugą.

Rysunek 27. Maszyna fleksograficzna



Źródło: opracowanie własne.

Każda maszyna zawiera co najmniej jedną sekcję, w której wstęga zostaje zadrukowana. Ilość sekcji potrzebnych do zadrukowania etykiet zależy od ilości użytych kolorów farb. Każda sekcja posiada:

- kałamarz z farbą,
- walec farbowy,
- walec anilox zwany również walcem rastrowym,
- cylinder formowy z wypukłą formą drukową,
- cylinder dociskowy,
- nóż rakłowy,
- lampę wysuszającą.

Kałamarz z farbą jest to wanna farbowa, do którego jest wlewana farba w odpowiednim kolorze. W takim kałamarzu zmieści się ok. do 2 litrów farby.

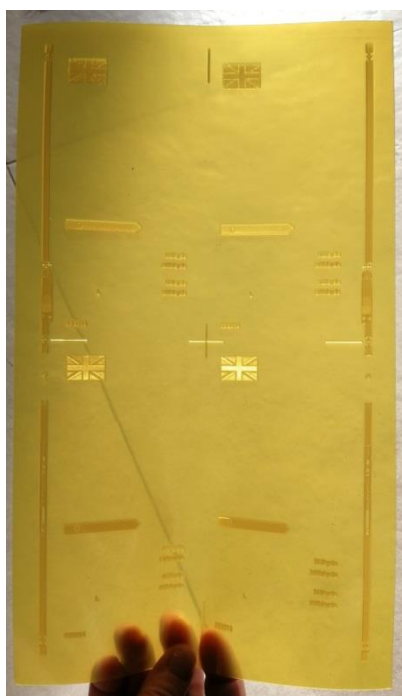
Anilox, inaczej również znany jako walec rastrowy, posiada miliony bardzo małych zagłębień, w których osadza się farba. Im gęściej są położone zagłębienia w walcu, tym

warstwa nakładanej farby jest bardziej równomierna. Im większa jest objętość zagłębień, tym więcej farby jest dostarczane na polimer.³¹

Zadaniem noża raklowego jest zbieranie nadmiaru farby z powierzchni walca rastrowego. Dzięki niemu na polimer jest dostarczana odpowiednia ilość farby.

Na cylinder formowy nakładana jest giętka wypukła forma drukowa, która wykonana jest najczęściej z polimeru, ewentualnie z gumy. Dzięki niej farba jest odbijana na podłożu drukowym w miejscach, gdzie forma jest wypukła. Każde zlecenie posiada określoną ilość wykorzystywanych polimerów. Ponieważ forma jest elastyczna, technika druku fleksograficznego sprawdza się również w przypadku, gdy podłoże nie jest równe.

Rysunek 28. Wypukła forma drukowa (polimer)



Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym elementem składowym maszyny drukującej jest wykrojnیک rotacyjny. Celem wykrojnika, znajdującego się na walcu magnetycznym, jest nacięcie warstwy wierzchniej surowca w odpowiedni kształt. Wykrojnیک musi być właściwie dobrany, w stosunku do grubości surowca, aby nie naciął również podkładu. Wykrojnیک może mieć różny kształt. Najczęściej używanym w produkcji i zadruku etykiet jest prostokąt. Często występuje

³¹ W. Pilc, *Charakterystyka maszyn i urządzeń poligraficznych* 311[28].Z1.02, Instytut Technologii Eksploatacji-Państwowy Instytut Badawczy, 2007.

również w kształcie okręgu lub owalu oraz nieregularnym, zgodnie z życzeniem zlecniodawcy.

Rysunek 29. Wykrojnik



Źródło: opracowanie własne.

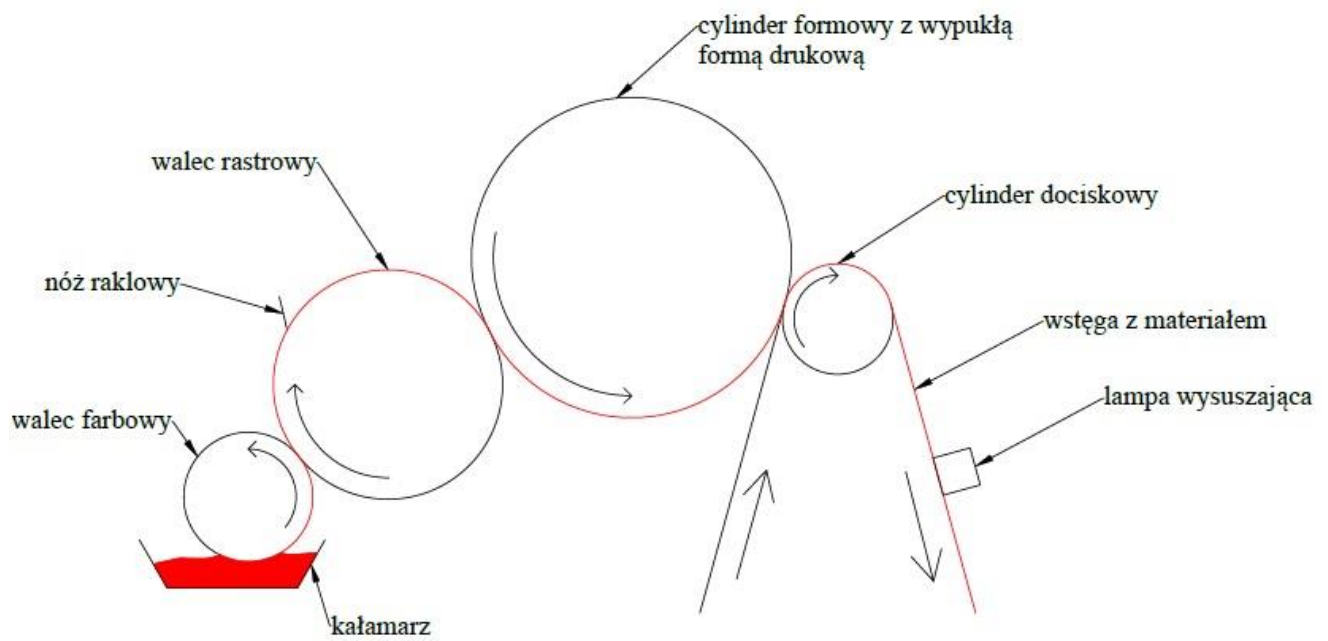
Maszyna fleksograficzna wyposażona jest w sekcję dodatkową odwracającą wstęgę o 180° w przypadku nadruku dwustronnego. Również posiada sekcję umożliwiającą drukowanie po stronie kleju.

2.2.2. Schemat działania wybranej sekcji w maszynie fleksograficznej

Na rysunku 30 znajduje się schemat działania jednej sekcji w maszynie fleksograficznej. Walec farbowy zanurzony w kałamarzu z farbą, pobiera ją i obracając się styka się z walcem rastrowym. Nóż rakłowy zbiera nadmiar farby z powierzchni aniloxa, a następnie farba przenoszona jest na polimer, który znajduje się na cylindrze formowym. Polimer odbija farbę na wstędze a cylinder dociskowy, jak sama nazwa wskazuje, dociska wstęgę do cylindra formowego.³² Na samym końcu sekcji znajduje się lampa, która wysusza farbę.

Rysunek 30. Schemat działania wybranej sekcji w maszynie fleksograficznej

³² J. Lipiak, K. Ejsmont, *Problematyka obliczeniowa wskaźnika OEE dla maszyn fleksograficznych – studium przypadku*, Instytut Organizacji Systemów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji Politechnika Warszawska



Źródło: opracowanie własne

Rysunek 31. Jedna sekcja w maszynie fleksograficznej



Źródło: opracowanie własne.

2.2.3. Farby

Farby używane w technologii fleksograficznej są farbami ciekłymi a ich główną zaletą jest to, że bardzo szybko wysychają. Najczęściej składają się z barwidła, środka wiążącego, specjalnych dodatków oraz rozpuszczalników.

Aktualnie można wyróżnić trzy podstawowe grupy farb:

- farby rozpuszczalnikowe,
- farby wodne (wodorozcieńczalne),
- farby fotoutwardzalne UV.

Farby rozpuszczalnikowe oraz wodne składają się ze spoiwa, pigmentu lub barwnika, rozpuszczalnika, środków pomocniczych, które poprawiają niektóre właściwości takie jak odporność na ścieranie czy przyczepność. W przypadku farb rozpuszczalnikowych rozpuszczalnikiem mogą być alkohole, a w przypadku farb wodnych podstawowym rozpuszczalnikiem jest woda. Natomiast farby UV nie zawierają w sobie żadnego rozpuszczalnika, ale są utrwalane promieniami UV.³³

Czas przechowywania farb zależy od informacji podanej przez producenta.

Do zadrukowania etykiet metodą fleksograficzną używane są farby z palety kolorów Pantone. Każdy kolor z tej palety został oznaczony innym numerem, dzięki czemu łatwiej jest go zidentyfikować. Również używana jest skala CMYK. Dzięki niej można mieszać odpowiednie farby w kolorach Cyan, Magenta, Yellow i Key w odpowiednich proporcjach w zależności od potrzeby uzyskania danego koloru.

Nadruk na etykiecie samoprzylepnej jest narażony na różne warunki atmosferyczne i w celu zwiększenia jego odporności, aby nie został w żaden sposób uszkodzony, pokrywa się go lakierem lub laminatem.

Lakierowanie etykiety opiera się na naniesieniu na całą etykietą lub na jej część transparentnej farby. Dzięki temu lakier chroni nadruk na etykiecie przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi, ścieraniem pod wpływem tarcia, wodą i substancjami.

³³ S. Jakucewicz, *Farby Drukowe*, Michael Huber Polska, 2001.

Laminowanie etykiety opiera się na doklejeniu transparentnej folii, która pokrywa całą etykietę. Dodatkowa folia gwarantuje odporność na ścieranie i rozmazanie nadruku oraz zwiększa trwałość etykiety.

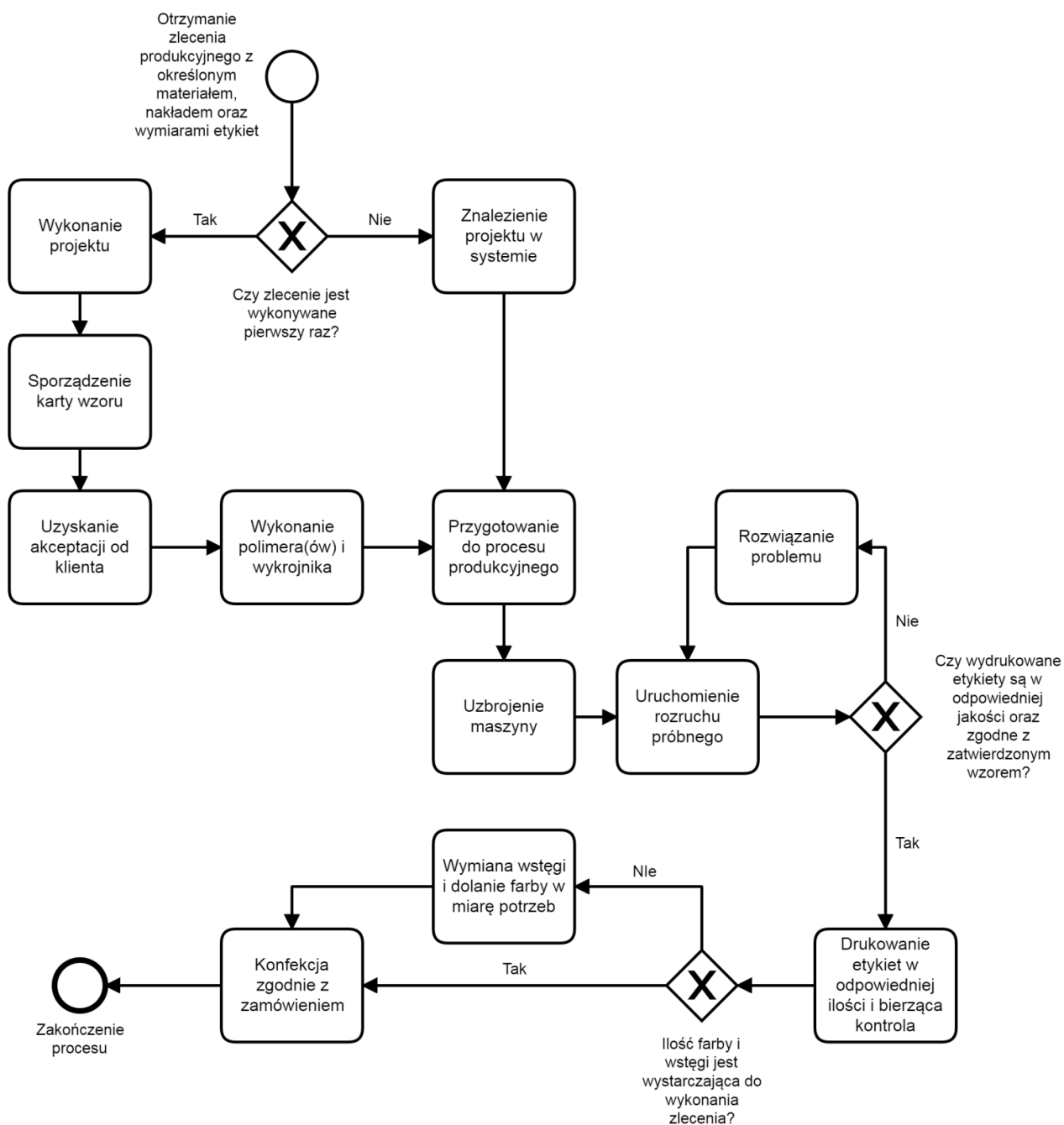
Lakierowanie oraz laminowanie etykiet nie tylko zabezpiecza je, ale również dodaje im połysku lub matu, co poprawia rolę marketingową etykiet.³⁴

2.2.4 Procedura procesu wydruku fleksograficznego

Rysunek 32 przedstawia procedurę procesu wydruku etykiet samoprzylepnych w technologii fleksograficznej. Pierwszym etapem procesu, tak jak w procedurze procesu wydruku termotransferowego, jest otrzymanie zlecenia produkcyjnego z określonym materiałem, nakładem oraz wymiarami. Jeżeli zlecenie jest wykonywane pierwszy raz, należy sporządzić kartę wzoru oraz uzyskać akceptację od klienta. Następnym etapem jest wykonanie polimerów oraz wykrojnika. Na każdym z polimerów znajduje się tekst oraz grafika, która zostanie umieszczona na etykiecie w odpowiednim kolorze. Kolejnym etapem jest przygotowanie maszyny fleksograficznej do procesu produkcyjnego poprzez dobranie odpowiednich kolorów farb i polimerów na każdą sekcję oraz wstęgi, wykrojnika, oraz innych komponentów, które zostały wyszczególnione w zleceniu wewnętrznym. Następnie należy uzbroić maszynę, poprzez prawidłowe założenie wstęgi oraz umieścić materiały eksploatacyjne w odpowiednie miejscach. Zanim zostanie rozpoczęta produkcja należy wykonać wydruk testowy w celu otrzymania kilkudziesięciu sztuk etykiet i sprawdzeniu ich jakości oraz poprawności kalibracji maszyny. Podczas drukowania bardzo ważne jest sprawdzanie czy etykiety spełniają kryteria jakościowe oraz bieżące dolewanie farb do kałamarzy. W sytuacji, gdy skończy się surowiec należy zatrzymać wydruk i założyć nową rolkę wstęgi. Ostatnim etapem procesu produkcyjnego jest konfekcja etykiet zgodnie z zamówieniem.

³⁴ <https://blog.etisoft.com.pl/jak-skutecznie-zabezpieczyc-nadruk/> [dostęp: styczeń 2021].

Rysunek 32. Procedura procesu wydruku fleksograficznego



Źródło: opracowanie własne.

2.2.5 Zalety i ograniczenia druku fleksograficznego

Jak każda technologia drukarska druk fleksograficzny posiada zalety jak i ograniczenia. Zalety druku fleksograficznego to:

- bardzo duża dostępność kolorów (możliwość mieszania farb),

- możliwość drukowania dowolnych grafik, tekstów i zdjęć,
- duża precyzja wydruku oraz wysoka jakość,
- niskie koszty przy masowej produkcji,
- możliwość druku masowego (nawet milionowe nakłady),
- możliwość uszlachetnień na etykiecie,
- możliwość zabezpieczenia druku laminatem lub lakierowaniem,
- możliwość drukowania z bardzo dużą prędkością (do 200m/min),
- możliwość druku na różnych materiałach oraz powierzchniach np. etykiety papierowe, etykiety foliowe, przywieszki kartonowe, itp.

Natomiast ograniczeniami druku fleksograficznego są:

- konieczność wykonania polimerów i wykrojników,
- ograniczona ilość sekcji farbowych maszyny drukującej, w zależności od modelu maszyny,
- konieczność magazynowania polimerów i wykrojników oraz okresowej wymiany w przypadku zużycia mechanicznego,
- nieopłacalność druku małej ilości etykiet,
- duże gabaryty maszyny drukującej,
- długi czas uzbrojenia i czyszczenia maszyny,
- brak możliwości druku zmiennego.

Podsumowując, technologia druku fleksograficznego jest szeroko wykorzystywana przy masowej produkcji opakowań na wyroby, etykiet samoprzylepnych czy oznaczeń bezklejowych. Dużą zaletą druku fleksograficznego jest możliwość drukowania na różnym podłożu w dowolnej kolorystyce, różnych elementów graficznych tekstów czy zdjęć. Niewątpliwym atutem jest możliwość zabezpieczenia nadruku lakierowaniem czy folią transparentną oraz uszlachetnienie druku poprzez np. złocenie. Pomimo dużej ilości zalet technologia druku fleksograficznego ma swoje ograniczenia, czyli nieopłacalność druku niskonakładowego, jak i brak możliwości drukowania danych zmiennych.

2.3. Druk fleksograficzny połączony z drukiem termotransferowym

W szczególnych przypadkach można zadrukować etykiety z użyciem dwóch technologii. Najpierw etykiety drukowane są z użyciem technologii fleksograficznej, konfekcjonowane w odpowiedniej wielkości rolkach, które są dostosowane do drukarek termotransferowych a następnie zadrukowywane technologią termotransferową. Tą metodę wykorzystuje się, aby sprostać wymaganiom klientów, którzy oczekują etykiet samoprzylepnych wielokolorowych, ale zawierających dane zmienne lub posiadają szeroki asortyment produktów i potrzebują etykiet dla krótkich partii wielu wyrobów o różnych parametrach. Dane stałe (np. logo, adres producenta) oraz wielokolorowe elementy graficzne, drukowane są w wysokich nakładach techniką fleksograficzną, natomiast dane zmienne (np. numer partii produkcyjnej, termin ważności, indywidualny numer produktu) drukowane są techniką termotransferową. Klient, posiadając drukarkę termotransferową i odpowiednie oprogramowanie, może we własnym zakresie wydrukować potrzebną ilość etykiet, nawet 1 szt. Niezbędnym narzędziem przy drukowaniu etykiet dla krótkich partii produkcyjnych o zmiennych danych, jest oprogramowanie korzystające z bazy danych. Takie rozwiązanie pozwala na zaspokojenie potrzeb i oczekiwań klienta co do jakości finalnej etykiety, zmienności danych na etykietach, jak również rozwiązuje problemy dotyczące utrzymywania wysokich stanów magazynowych etykiet.

Na rysunku 33 znajduje się przykład etykiety, która została zadrukowana tylko technologią fleksograficzną. Natomiast rysunek 34 przedstawia tę samą etykietę z dodrukowanymi danymi metodą termotransferową.

Rysunek 33. Etykieta zadrukowana tylko technologią fleksograficzną



Źródło: projekt etykiety z przedsiębiorstwa ETISOFT Sp. z o.o..

Rysunek 34. Etykieta zadrukowana technologią fleksograficzną i termotransferową



Źródło: projekt etykiety z przedsiębiorstwa ETISOFT Sp. z o.o..

3. Dobór technologii druku etykiet samoprzylepnych

3.1. Cele pracy i metody badawcze

Głównym celem tej pracy jest opracowanie narzędzia wspomagającego dobór technologii druku etykiet samoprzylepnych w zależności od potrzeb i oczekiwań zleceniodawcy. Atutem narzędzia jest możliwość dobrania rozwiązania niezależnie od wiedzy i doświadczenia technologa. Do badania wybrano dwie najczęściej stosowane technologie wykorzystywane do druku etykiet samoprzylepnych: termotransferową i fleksograficzną oraz połączenia tych dwóch metod. Etykiety samoprzylepne są powszechnie stosowanym elementem oznaczenia produktu w wielu branżach przemysłowych i istotne jest, aby w łatwy i szybki sposób dobrać odpowiednią technologię druku, na podstawie najważniejszych informacji od zleceniodawcy.

Aby osiągnąć główny cel pracy został opracowany kwestionariusz wywiadu, którego adresatem jest zleceniodawca, zawierający pytania na temat potrzeb i oczekiwań klienta oraz zostały określone odpowiednie kryteria doboru materiału etykiety i technologii druku.

Jedną z metod badawczych zastosowanych w tej pracy jest analiza elementarna jak również indywidualna obserwacja oraz wywiady.

W pierwszym etapie badania zostały przeprowadzone rozmowy z czterema konsultantami handlowymi przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków w celu poznania najistotniejszych czynników, pozwalających na dobranie odpowiedniego rozwiązania dotyczącego oznaczenia danego produktu, odpowiadającego na potrzeby i oczekiwania klienta. Pozyskane informacje zostały wykorzystane do opracowania kwestionariusza wywiadu a następnie zostały wyznaczone kryteria doboru materiału etykiety oraz technologii druku.

Analiza elementarna dotyczy poszczególnych kryteriów, wcześniej wyodrębnionych, mających wpływ na dobór technologii druku, użytych w opracowaniu narzędzia wspomagającego. Informacje na temat poszczególnych technologii zostały pozyskane głównie od technologów, specjalizujących się w danym druku, jak również z własnych obserwacji oraz ze źródeł podanych w rozdziale 2.

Aby sprawdzić, czy opracowane narzędzie wspomagające działa poprawnie, zostało wybranych 7 projektów etykiet i poddanych badaniu. Z danych wtórnych, pozyskanych za zgodą właścicieli firmy, z programu CRM przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków, zostały zebrane informacje, pozwalające na udzielenie odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu, a następnie korzystając z narzędzia wspomagającego, dobrano technologię druku. Ostatnim etapem badania było porównanie wyniku uzyskanego dzięki zastosowaniu opracowanego narzędzia z technologią druku, dobraną w każdym przypadku przez technologów ETISOFT Kraków. Etap ten rozszerzono o opracowanie arkusza obliczającego i porównującego czas całego cyklu produkcyjnego, w przypadku wskazania przez narzędzie wspomagające dobór technologii druku, dwóch technologii do wyboru. Porównano również wartość technicznego kosztu wytworzenia etykiet samoprzylepnych. W przypadku wątpliwości lub kilku możliwości dotyczących wyboru technologii druku, korzystając z arkusza obliczeniowego można dokonać ostatecznego wyboru rozwiązania.

3.2. Identyfikacja potrzeb i oczekiwań klienta

Aby dokonać doboru rozwiązania w kwestii oznaczeń wyrobów kontrahenta, zarówno materiału etykiet samoprzylepnych jaki i technologii druku, należy przede wszystkim zidentyfikować potrzeby i oczekiwania klienta oraz zapoznać się z aktualnie stosowanym systemem oznaczeń produktu oraz występującymi problemami. W celu identyfikacji potrzeb i oczekiwań klienta należy przeprowadzić wywiad, który pozwoli uzyskać odpowiedzi na pytania dotyczące produktu, powierzchni klejenia, roli jaką mają spełniać etykiety, trwałości oznaczenia, warunków aplikacji, przechowywania i dystrybuowania wyrobu, zawartości merytorycznej i kolorystycznej etykiety, wymiarów i przewidywanego zużycia etykiet np. w skali roku. W celu zdobycia informacji pozwalających na określenie kryteriów wyboru materiału etykiet i technologii druku został opracowany kwestionariusz wywiadu na podstawie informacji od konsultantów handlowych firmy ETISOFT Kraków.

W celu poznania potrzeb i oczekiwań klienta, dotyczących oznaczenia produktów, poniżej przedstawiono pytania z kwestionariusza wywiadu.

1. Jaki produkt będzie oznaczany etykietą?
2. Na jaką powierzchnię będzie klejona etykieta?
3. Jaką rolę ma spełniać etykieta?

4. Czy etykieta ma być trwałym oznaczeniem na produkcie?
5. W jakich warunkach będzie naklejana etykieta, przechowywana i dystrybuowana?
6. Jakie jest przewidywane zużycie etykiet w skali roku?
7. Jaki budżet może zostać przeznaczony na te etykiety?
8. Jakie mają być wymiary etykiety?
9. Czy na etykiecie będą jakieś dane zmienne?
10. Czy jest dostępny projekt graficzny etykiety?

Odpowiedzi kontrahenta na pytania od 1 do 5 pozwolą dobrać odpowiedni materiał etykiet, natomiast odpowiedzi na pytania od 8 do 10 – technologię druku. Odpowiedzi na pytanie 6 oraz 7 pozwalają dokonać ostatecznego wyboru rozwiązania w przypadku kilku możliwości lub wątpliwości dotyczących technologii druku oraz materiału etykiety.

W tabelach 5, 6 i 7 zostały nadane nazwy kryteriów wraz z kwalifikacją do określonych grup i połączone z odpowiednimi pytaniami kwestionariusza.

Tabela 5. Kryteria pozwalające dobrać materiał etykiet

Kryterium wyboru materiału etykiet	Pytania kwestionariusza i odpowiedzi
PRODUKT	1. Jaki produkt będzie oznaczany etykietą? * - artykuł spożywczy - artykuł chemiczny - artykuł budowlany - artykuł elektroniczny - artykuł motoryzacyjny - odzież - inny niż wymienione
POWIERZCHNIA	2. Na jaką powierzchnię będzie klejona etykieta? - szklaną - foliową - metalową - plastikową - papierową - inną niż wymienione
ROLA	3. Jaką rolę ma spełniać etykieta? - informacyjną

	- identyfikacyjną - marketingową - inna niż wymienione
TRWAŁOŚĆ	4.Jaka jest przewidywana trwałość etykiety? - trwałe oznaczenie - chwilowe oznaczenie
WARUNKI	5.W jakich warunkach będzie naklejana etykieta, przechowywana i dystrybuowana? - w temperaturze pokojowej - w warunkach specjalnych

Źródło: opracowanie własne.

*Informacja, jaki konkretnie wyrób będzie oznaczany etykietą, ułatwia technologom dobór odpowiedniego materiału. Bazują oni wówczas na doświadczeniu we wcześniej wprowadzanych rozwiązaniach w podobnych przypadkach.

Tabela 6. Kryteria wspomagające dobór technologii druku oraz materiału etykiet

Kryterium wyboru technologii druku i materiału etykiety	Pytania kwestionariusza i odpowiedzi
NAKŁAD	6. Jakie jest przewidywane zużycie etykiet w skali roku? - wielkonakładowy* - niskonakładowy*
CENA	7. Jaki budżet może zostać przeznaczony na te etykiety? - określona - nieokreślona

Źródło: opracowanie własne.

* Zakwalifikowanie nakładu produkcji etykiet do kryterium „wielonakładowy” lub „niskonakładowy” zależy od wielu czynników, między innymi od użytego surowca, wymiaru etykiety oraz ilości rzędów etykiet dopasowanych optymalnie do szerokości wstęgi. Kwalifikację tą dokonują technologowie na podstawie określonych danych.

Tabela 7. Kryteria pozwalające dobrać technologię druku

Kryterium wyboru technologii druku	Pytania kwestionariusza i odpowiedzi
WYMIAR	8. Jakie mają być wymiary etykiety? - najkrótszy bok węższy lub równy 210mm - najkrótszy bok szerszy niż 210mm
ZMIENNOŚĆ DANYCH	9. Czy na etykiecie będą jakieś dane zmienne? - tak - nie
KOLORYSTYKA	10. Czy jest dostępny projekt graficzny etykiety pozwalający na określenie ilości kolorów? - jednokolorowa - wielokolorowa

Zródło: opracowanie własne.

3.3 Narzędzie wspomagające dobór technologii druku etykiet

Aby w łatwy i szybki sposób dobrać technologię druku etykiet zostało opracowane narzędzie, które wspomogę ten proces. Jest to schemat blokowy, w którym zostały wykorzystane kryteria wymienione w tabeli 7, czyli WYMIAR, ZMIENNOŚĆ DANYCH i KOLORYSTYKA. Kryteria te zostały wybrane na podstawie zalet i ograniczeń druku termotransferowego i fleksograficznego podanych w podrozdziałach 2.1.5 i 2.2.4.

Kryterium WYMIAR eliminuje druk termotransferowy, jak również połączenie druku fleksograficznego z termotransferowym, jeżeli najkrótszy bok etykiety jest szerszy niż 210mm. Natomiast jeśli jest węższy można zastosować każdą z trzech opcji, czyli druk fleksograficzny, termotransferowy oraz połączenie druku fleksograficznego z termotransferowym.

Kryterium ZMIENNOŚĆ DANYCH eliminuje druk fleksograficzny, jeżeli na etykiecie muszą być umieszczone dane zmienne. Natomiast jeśli nie będzie danych zmiennych, eliminowane jest połączenie druku fleksograficznego z termotransferowym.

Ostatnie kryterium, czyli KOLORYSTYKA, pozwala ocenić ilość kolorów użytych w projekcie etykiety i zostało podzielone na wielokolorowa i jednokolorowa. Wielokolorowa

3.4. Weryfikacja narzędzia wspomagającego dobór technologii druku etykiet

Aby sprawdzić, czy narzędzie wspomagające dobór technologii druku etykiet działa prawidłowo, zostały pozyskane odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu wykorzystując dane z programu CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków. Wybrano 7 różnych projektów etykiet z różnych branż: laboratorium medyczne, piekarnia, producent zgrzewarek elektrograficznych, producent zniczy, producent żywic, producent armatury łazienkowej oraz producent parafin dla przemysłu.

Projekt I

Klientem jest laboratorium medyczne, świadczące usługi diagnostyczne dla pacjentów.

Tabela 8. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu

Numer pytania	Pytanie	Odpowiedź
1.	Jaki produkt będzie oznaczany etykietą?	Próbówki z krwią.
2.	Na jaką powierzchnię będzie klejona etykieta?	Szklane próbówki.
3.	Jaką rolę ma spełniać etykieta?	Identyfikacja próbówki z krwią za pomocą kodu kreskowego
4.	Jaka jest przewidywana trwałość etykiety?	Etykieta samoprzylepna ma się nie odklejać z próbówki do czasu zakończenia badań oraz kod kreskowy ma się nie rozmazywać.
5.	W jakich warunkach będzie naklejana etykieta, przechowywana i dystrybuowana?	Temperatura pokojowa oraz warunki chłodnicze.
6.	Jakie jest przewidywane zużycie etykiet w skali roku?	320 000 szt.
7.	Jaki budżet może zostać przeznaczony na te etykiety?	Zamówienia publiczne, konkurs ofert.

8.	Jakie mają być wymiary etykiety?	40x14mm.
9.	Czy na etykiecie będą jakieś dane zmienne?	Tak, na każdej etykiecie kolejny kod kreskowy z numerem pod kodem oraz tekst DIAGNOZA.
10.	Czy jest dostępny projekt graficzny etykiety?	Tak.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 36. Projekt graficzny etykiety laboratorium medycznego



Źródło: Program CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków.

Projekt II

Klientem jest piekarnia, produkująca wyroby spożywcze.

Tabela 9. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu

Numer pytania	Pytanie	Odpowiedź
1.	Jaki produkt będzie oznaczany etykietą?	Woreczki z chlebem.
2.	Na jaką powierzchnię będzie klejona etykieta?	Woreczki foliowe.
3.	Jaką rolę ma spełniać etykieta?	Informacyjną i identyfikacyjną (kod kreskowy).
4.	Jaka jest przewidywana trwałość etykiety?	Do momentu sprzedaży klientowi końcowemu.
5.	W jakich warunkach będzie naklejana etykieta, przechowywana i	Temperatura pokojowa.

	dystrybuowana?	
6.	Jakie jest przewidywane zużycie etykiet w skali roku?	300 000 szt. – jeden format i schemat etykiety – do oznaczania 30 różnych produktów.
7.	Jaki budżet może zostać przeznaczony na te etykiety?	Nieokreślony.
8.	Jakie mają być wymiary etykiety?	60x98 mm – niestandardowy wykrojniki.
9.	Czy na etykiecie będą jakieś dane zmienne?	Tak (nazwa produktu, skład, kod kreskowy i termin ważności).
10.	Czy jest dostępny projekt graficzny etykiety?	Tak.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 37. Projekt graficzny etykiety piekarni.



Źródło: Program CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków.

Projekt III

Klientem jest producent zgrzewarek elektrograficznych z branży elektronicznej i elektromaszynowej.

Tabela 10. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu

Numer pytania	Pytanie	Odpowiedź
1.	Jaki produkt będzie oznaczany etykietą?	Zgrzewarka elektrooporowa.
2.	Na jaką powierzchnię będzie klejona etykieta?	Metalowa obudowa zgrzewarki.
3.	Jaką rolę ma spełniać etykieta?	Informacyjną i identyfikacyjną .
4.	Jaka jest przewidywana trwałość etykiety?	Przez cały okres używania urządzenia (tabliczka znamionowa).
5.	W jakich warunkach będzie naklejana etykieta, przechowywana i dystrybuowana?	Temperatura pokojowa.
6.	Jakie jest przewidywane zużycie etykiet w skali roku?	1200 szt.
7.	Jaki budżet może zostać przeznaczony na te etykiety?	Nieokreślony.
8.	Jakie mają być wymiary etykiety?	70x33 mm.
9.	Czy na etykiecie będą jakieś dane zmienne?	Tak (nr typu zgrzewarki z bazy danych, numer seryjny z bazy danych, parametry z bazy danych).
10.	Czy jest dostępny projekt graficzny etykiety?	Tak.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 38. Projekt graficzny etykiety producenta zgrzewarek elektrograficznych



Źródło: Program CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków.

Projekt IV

Klientem jest producent zniczy z branży chemicznej.

Tabela 11. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu

Numer pytania	Pytanie	Odpowiedź
1.	Jaki produkt będzie oznaczany etykietą?	Opakowanie zbiorcze zniczy.
2.	Na jaką powierzchnię będzie klejona etykieta?	Folia – opakowanie zbiorcze.
3.	Jaką rolę ma spełniać etykieta?	Informacyjną, identyfikacyjną i marketingową.
4.	Jaka jest przewidywana trwałość etykiety?	Do momentu sprzedaży klientowi końcowemu.
5.	W jakich warunkach będzie naklejana etykieta, przechowywana i dystrybuowana?	Temperatura pokojowa.
6.	Jakie jest przewidywane zużycie etykiet w skali roku?	40 000 szt.
7.	Jaki budżet może zostać przeznaczony na te etykiety?	Nieokreślony.
8.	Jakie mają być wymiary etykiety?	Fi 80mm.

9.	Czy na etykiecie będą jakieś dane zmienne?	Nie.
10.	Czy jest dostępny projekt graficzny etykiety?	Tak.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 39. Projekt graficzny etykiety producenta zniczy



Źródło: Program CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków.

Projekt V

Klientem jest producent żywicy z branży chemicznej.

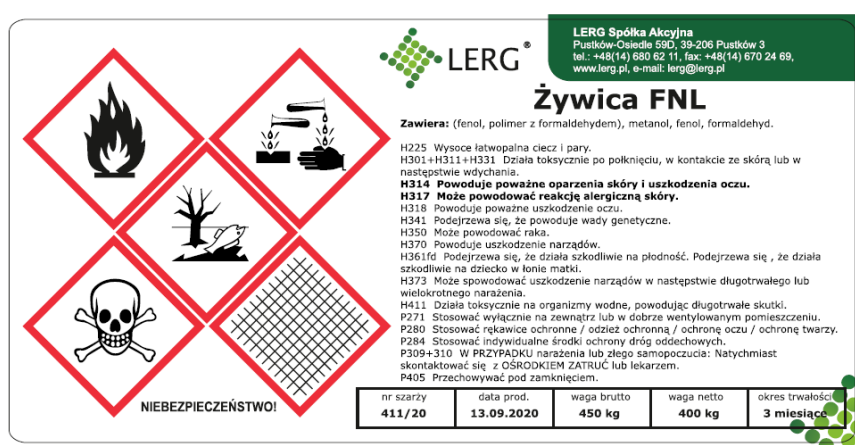
Tabela 12. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu

Numer pytania	Pytanie	Odpowiedź
1.	Jaki produkt będzie oznaczany etykietą?	Pojemniki z substancją chemiczną.
2.	Na jaką powierzchnię będzie klejona etykieta?	Pojemniki plastikowe.
3.	Jaką rolę ma spełniać etykieta?	Informacyjną i identyfikacyjną.
4.	Jaka jest przewidywana trwałość etykiety?	Do momentu zużycia zawartości przez klienta końcowego. Etykieta samoprzylepna ma się nie odklejać z pudełka, materiał musi być odporny na

		działanie czynników zewnętrznych, mechanicznych i chemicznych, nadruk ma być trwały.
5.	W jakich warunkach będzie naklejana etykieta, przechowywana i dystrybuowana?	Temperatura pokojowa.
6.	Jakie jest przewidywane zużycie etykiet w skali roku?	90 000 szt. – jeden format i schemat etykiety – do oznaczania 20 różnych produktów.
7.	Jaki budżet może zostać przeznaczony na te etykiety?	Około 15 000 zł za pełny nakład z kosztami przygotowania.
8.	Jakie mają być wymiary etykiety?	210x105 mm – niestandardowy wykrojniki.
9.	Czy na etykiecie będą jakieś dane zmienne?	Tak (nazwa produktu, skład, symbole chemiczne, nr szarży, data produkcji, waga oraz okres ważności).
10.	Czy jest dostępny projekt graficzny etykiety?	Tak.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 40. Projekt graficzny etykiety producenta żywic



Źródło: Program CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków.

Projekt VI

Klientem jest producent armatury łazienkowej z budowlanej.

Tabela 13. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu

Numer pytania	Pytanie	Odpowiedź
1.	Jaki produkt będzie oznaczany etykietą?	Muszla klozetowa z rezerwuarem na wodę.
2.	Na jaką powierzchnię będzie klejona etykieta?	Plastikowa obudowa rezerwuaru.
3.	Jaką rolę ma spełniać etykieta?	Informacyjną o parametrach produktu.
4.	Jaka jest przewidywana trwałość etykiety?	Do momentu sprzedaży klientowi końcowemu. Po sprzedaży ma się łatwo odkleić od powierzchni.
5.	W jakich warunkach będzie naklejana etykieta, przechowywana i dystrybuowana?	Temperatura pokojowa oraz warunki magazynowe.
6.	Jakie jest przewidywane zużycie etykiet w skali roku?	5000 szt.
7.	Jaki budżet może zostać przeznaczony na te etykiety?	Nieokreślony.
8.	Jakie mają być wymiary etykiety?	250x395 mm.
9.	Czy na etykiecie będą jakieś dane zmienne?	Nie.
10.	Czy jest dostępny projekt graficzny etykiety?	Tak.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 41. Projekt graficzny etykiety producenta armatury łazienkowej



Źródło: Program CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków.

Projekt VII

Klientem jest producent parafin dla przemysłu z branży chemicznej.

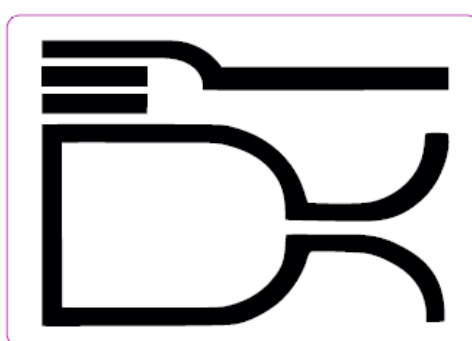
Tabela 14. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu

Numer pytania	Pytanie	Odpowiedź
1.	Jaki produkt będzie oznaczany etykietą?	Opakowanie plastikowe z woskiem wykorzystywanym przy produkcji serów żółtych.
2.	Na jaką powierzchnię będzie klejona etykieta?	Plastikowa opakowanie.
3.	Jaką rolę ma spełniać etykieta?	Informacyjną – piktogram informujący o produkcie przeznaczonym do kontaktu z żywnością.
4.	Jaka jest przewidywana trwałość etykiety?	Do momentu sprzedaży klientowi końcowemu.
5.	W jakich warunkach będzie	Temperatura pokojowa oraz warunki

	naklejana etykieta, przechowywana i dystrybuowana?	chłodnicze.
6.	Jakie jest przewidywane zużycie etykiet w skali roku?	50 000 szt.
7.	Jaki budżet może zostać przeznaczony na te etykiety?	Około 1 200 zł za pełny nakład z kosztami przygotowania.
8.	Jakie mają być wymiary etykiety?	70x49 mm.
9.	Czy na etykiecie będą jakieś dane zmienne?	Nie.
10.	Czy jest dostępny projekt graficzny etykiety?	Tak.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 42. Projekt graficzny etykiety producenta parafin dla przemysłu



Źródło: Program CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków.

Poniżej została przedstawiona analiza wyników wywiadów wraz z doбором technologii druku.

Projekt I, klient: laboratorium medyczne

Najkrótszy bok etykiety wynosi 14mm, czyli jest węższy niż 210mm. Posiada dane zmienne a projekt graficzny jest jednokolorowy.

Projekt II, klient: piekarnia

Najkrótszy bok etykiety wynosi 60mm, czyli jest węższy niż 210mm. Posiada dane zmienne a projekt graficzny jest wielokolorowy.

Projekt III, klient: producent zgrzewarek elektrograficznych

Najkrótszy bok etykiety producenta zgrzewarek elektrograficznych wynosi 33mm, czyli jest węższy niż 210mm. Posiada dane zmienne a projekt graficzny jest jednokolorowy.

Projekt IV, klient: producent zniczy

Średnica etykiety wynosi 80mm, czyli jest węższa niż 210mm. Nie posiada danych zmiennych a projekt graficzny jest wielokolorowy.

Projekt V, klient: producent żywicy

Najkrótszy bok etykiety wynosi 105mm, czyli jest węższy niż 210mm. Posiada dane zmienne a projekt graficzny jest wielokolorowy.

Projekt VI, klient: producent armatury łazienkowej

Najkrótszy bok etykiety wynosi 250mm, czyli jest szerszy niż 210mm. Nie posiada danych zmiennych a projekt graficzny jest wielokolorowy.

Projekt VII, klient: producent parafin dla przemysłu

Najkrótszy bok etykiety wynosi 49mm, czyli jest węższy niż 210mm. Nie posiada danych zmiennych a projekt graficzny jest jednokolorowy.

Tabela 15. Zestawienie kryteriów dotyczących technologii druku dla poszczególnych projektów wraz z dokonaniem doboru technologii według narzędzia

Kryterium Projekt	WYMIAR	ZMIENNOŚĆ DANYCH	KOLORYSTYKA	Technologia druku dobrana przez narzędzia
Projekt I (Laboratorium medyczne)	Najkrótszy bok węższy lub równy 210mm	Tak	Jednokolorowy	Druk termotransferowy
Projekt II (Piekarnia)	Najkrótszy bok węższy lub równy 210mm	Tak	Wielokolorowy	Druk fleksograficzny + termotransferowy
Projekt III (Producent zgrzewarek)	Najkrótszy bok węższy lub równy 210mm	Tak	Jednokolorowy	Druk termotransferowy

elektrograficznych)				
Projekt IV (Producent zniczy)	Najkrótszy bok węższy lub równy 210mm	Nie	Wielokolorowy	Druk fleksograficzny
Projekt V (Producent żywicy)	Najkrótszy bok węższy lub równy 210mm	Tak	Wielokolorowy	Druk fleksograficzny + termotransferowy
Projekt VI (Producent armatury łazienkowej)	Najkrótszy bok szerszy niż 210mm	Nie	Wielokolorowy	Druk fleksograficzny
Projekt VII (Producent parafin dla przemysłu)	Najkrótszy bok węższy lub równy 210mm	Nie	Jednokolorowy	Druk fleksograficzny lub druk termotransferowy

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane wyniki doboru technologii druku przy pomocy narzędzia wspomagającego porównano, korzystając z danych wtórnych uzyskanych z CRM Etisoft Kraków, z rzeczywiście zastosowaną technologią w danym przypadku.

Tabela 16. Porównanie wyników doboru technologii druku po zastosowaniu narzędzia oraz doboru przez technologów firmy Etisoft Kraków

Technologia druku Projekt	Technologia druku dobrana przez narzędzie	Technologia druku dobrana przez technologów Etisoft Kraków
Projekt I (Laboratorium medyczne)	Druk termotransferowy	Druk termotransferowy
Projekt II (Piekarnia)	Druk fleksograficzny + termotransferowy	Druk fleksograficzny + termotransferowy
Projekt III (Producent zgrzewarek elektrograficznych)	Druk termotransferowy	Druk termotransferowy
Projekt IV (Producent	Druk fleksograficzny	Druk fleksograficzny

zniczy)		
Projekt V (Producent żywicy)	Druk fleksograficzny + termotransferowy	Druk fleksograficzny + termotransferowy
Projekt VI (Producent armatury łazienkowej)	Druk fleksograficzny	Druk fleksograficzny
Projekt VII (Producent parafin dla przemysłu)	Druk fleksograficzny lub druk termotransferowy	Druk fleksograficzny

Źródło: opracowanie własne.

Dobór technologii druku etykiet przez narzędzie wspomagające w przypadku projektu I, II, III, IV, V i VI pokrywa się z doбором wykonanym przez technologów. W przypadku projektu VII narzędzie wspomagające wskazało druk fleksograficzny lub termotransferowy. W produkcji etykiet wykorzystano druk fleksograficzny.

Po przeprowadzeniu analizy porównawczej można stwierdzić, że opracowane narzędzie wspomagające dobór technologii druku etykiet działa poprawnie. Na podstawie wymiarów etykiety i jej kolorystyki oraz informacji czy na projekcie są dane zmienne, wstępnie można określić jaką technologię należy zastosować, aby zadrukować etykietę. Na ostateczny dobór technologii druku oraz materiału w przypadku kilku możliwości lub wątpliwości ma wpływ czas wykonania całego cyklu produkcyjnego a co za tym idzie oferta cenowa.

Aby wyliczyć czas wykonania całego cyklu produkcyjnego, został opracowany arkusz w programie Microsoft Excel, który na podstawie określonych danych oblicza czas druku etykiet w technologii termotransferowej oraz fleksograficznej. W tym arkuszu wzięto pod uwagę ciągły czas druku, czas wymiany materiałów eksploatacyjnych oraz czas przygotowania drukarki lub maszyny do produkcji. Dzięki niemu można również porównać czasy wykonania całego cyklu produkcyjnego wydruku na maszynie fleksograficznej oraz na drukarce termotransferowej.

Do obliczeń czasu wykonania całego cyklu produkcyjnego potrzebne są dane:

- wysokość etykiety,
- odległość między etykietami na rolce,
- ilość rzędów na rolce,
- nakład,

- prędkość druku (dla druku termotransferowego prędkość podawana jest w [mm/s] a dla druku fleksograficznego w [m/min]),
- czas uzbrojenia drukarki lub maszyny,
- czas wymiany materiałów eksploatacyjnych, do którego wyliczenia została utworzona tabela z danymi uwzględniającymi czas wymiany jednej rolki (kalki i rolki etykiet w przypadku druku termotransferowego oraz wstęgi w przypadku druku fleksograficznego) oraz jej długość (ilość metrów bieżących).

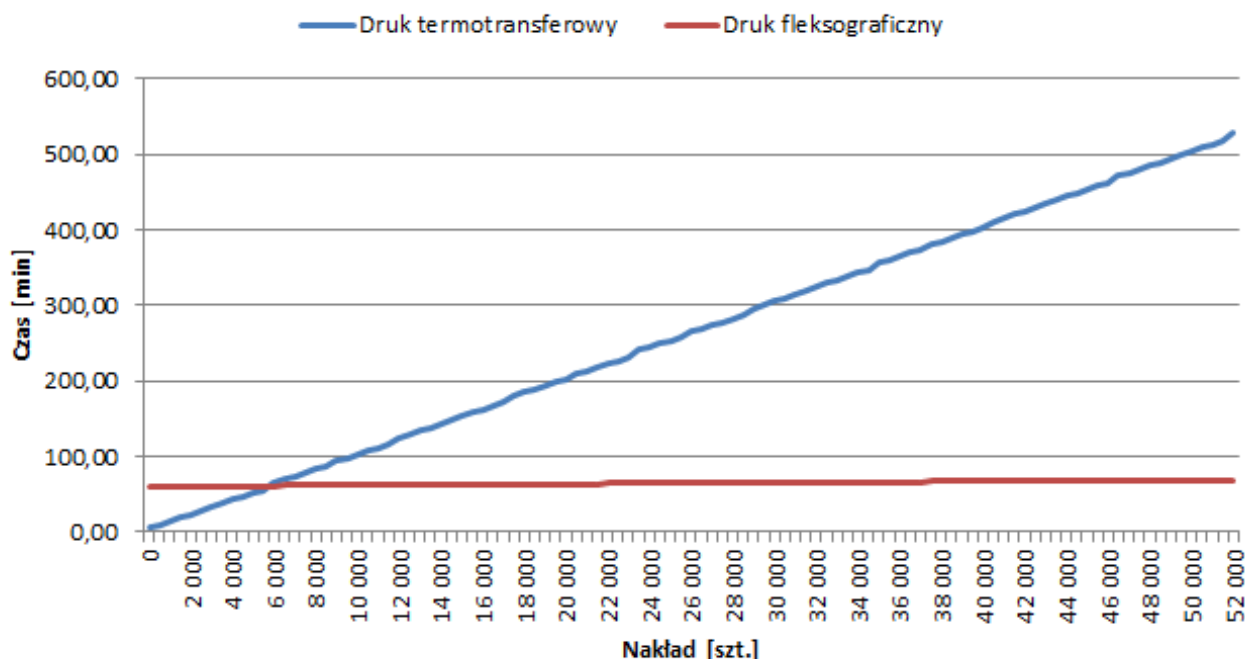
Rysunek 43. Arkusz do obliczenia i porównania czasów wydruków dwóch technologii

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2			druk termotransferowy	druk fleksograficzny			kalka	rolka etykiet	wstęga	
3		wysokość etykiety [mm]	49	49		czas wymiany [min]	3	2	3	
4		odległość między etykietami [mm]	3	3		długość [m]	300	150	1000	
5		ilość rzędów	1	3						
6		nakład	50 000	50 000						
7		prędkość druku [mm/s]	100	-						
8		prędkość druku [m/min]	-	100						
9		czas przygotowania do druku [min]	5	60						
10		czas wymiany materiałów eksploatacyjnych [min]	58	0						
11		czas wykonania całego cyklu produkcyjnego [min]	505,00	68,67						
12										

Źródło: opracowanie własne.

Zależność między nakładem a czasem druku w technologii termotransferowej i fleksograficznej z uwzględnieniem wprowadzonych danych w arkuszu obliczeniowym (rysunek 43) obrazuje wykres 1.

Wykres 1. Wykres zależności między czasem druku a nakładem



Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie 1 można zauważyć, że przy nakładzie ok 5 800 szt. etykiet czas całego cyklu produkcyjnego w technologii termotransferowej i fleksograficznej jest równy. Powyżej tej ilości czas wydruku w przypadku technologii termotransferowej zdecydowanie się wydłuża wraz z nakładem. W tym porównaniu czasu, technologia druku fleksograficznego wypada zdecydowanie lepiej.

W arkuszu obliczeniowym (rysunek 43) wprowadzone zostały dane dla projektu VII. Z obliczeń wynika, że czas wydruku na drukarce termotransferowej wynosi 505min (8,42h) a na maszynie fleksograficznej 68,67min (1,14h). Różnica w przypadku wydruku 50 000 szt. etykiet dla projektu VII wynosi 436,33min (7,28h).

Aby przygotować ofertę cenową dla klienta najpierw trzeba wyliczyć techniczny koszt wytworzenia etykiet czyli TKW. Na wartość TKW wpływa wartości wszystkich elementów potrzebnych na wyprodukowanie konkretnego nakładu etykiet w konkretnym wymiarze. Aby obliczyć TKW technologowie korzystają ze specjalnie opracowanych kalkulatorów. Koszt wykrojnika, polimeru, kalki, oraz etykiet jest podawany w walucie EURO a koszt roboczogodzin w walucie PLN. W tabeli 17 dla lepszego zobrazowania różnicy w koszcie przeliczono koszt wyprodukowania 50 000 szt. etykiet na jednostkę miary 1000 szt.

Tabela 17. Techniczny koszt wytworzenia (TKW)

Druk	Druk termotransferowy		Druk fleksograficzny	
Koszt	Koszt za 50 000 szt.	Koszt w przeliczeniu na 1000 szt.	Koszt za 50 000 szt.	Koszt w przeliczeniu na 1000 szt.
Etykiety bez nadruku	105 EUR	2,10 EUR	-	-
Etykiety z nadrukiem	-	-	126,5 EUR*	2,53 EUR*
Wykrojnik	100 EUR	2 EUR	100 EUR	2 EUR
Polimer	-	-	35 EUR	0,7 EUR
Kalka	25,47 EUR	0,31 EUR	-	-
Roboczogodziny	841 PLN	16,82 PLN	0	0
Suma EUR	417,36 EUR	8,35 EUR	261,5 EUR	5,23 EUR
Suma PLN	1 878,12 PLN**	37,56 PLN**	1176,75 PLN**	23,54 PLN**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z programu CRM z przedsiębiorstwa ETISOFT Kraków.

* z uwzględnieniem kosztu roboczogodzin

**przeliczono po kursie: 1 EURO = 4,50 PLN

Z powyższej tabeli wynika, że różnica wysokości TKW wynosi 701,37 PLN dla nakładu 50 000 szt. etykiet dla projektu VII na korzyść technologii druku fleksograficznego.

Narzędzie wspomagające dobór technologii druku etykiet samoprzylepnych (rysunek 35) dla projektu VII wskazało technologię termotransferową lub fleksograficzną. Mając do wyboru te dwie technologie i biorąc pod uwagę wyniki uzyskane w porównaniu czasu całego cyklu produkcyjnego i wysokości TKW, zdecydowanie korzystniej wypada druk fleksograficzny.

Ostateczna cena sprzedaży, która zostanie przedstawiona klientowi jest uzależniona od wysokości % narzutu doliczonego do technicznego kosztu wytworzenia (TKW) etykiet. Zazwyczaj określa ją przyjęta w danym przedsiębiorstwie polityka cenowa.

Zakończenie

Głównym celem pracy było opracowanie narzędzia wspomagającego dobór technologii druku etykiet samoprzylepnych w zależności od potrzeb i oczekiwań zleceniodawcy. Takie narzędzie może być pomocne dla przedsiębiorstw, które zajmują się wdrażaniem u klientów systemów oznaczeń oraz automatycznej identyfikacji w oparciu o etykiety samoprzylepne z kodami identyfikacyjnymi. Aby osiągnąć główny cel pracy został opracowany kwestionariusz wywiadu na podstawie rozmów z konsultantami handlowymi. Określono również kryteria wyboru materiału etykiety i technologii druku oraz przeprowadzono analizę elementarną odpowiednich kryteriów, na podstawie których opracowano narzędzie wspomagające.

Narzędzie wspomagające dobór technologii druku, w przypadku sześciu na siedem wybranych do badania projektów, wskazało taką samą technologię, która została dobrana przez technologów. W przypadku jednego projektu, według narzędzia, można zastosować obie technologie. Z tego względu opracowano arkusz, który pozwala wyliczyć, jak również porównać czas całego cyklu produkcyjnego danego projektu dla dwóch technologii oraz utworzono tabelę porównującą wartość technicznego kosztu wytworzenia (TKW). Biorąc pod uwagę czas zadrukowania etykiet oraz ich koszt, zdecydowanie korzystniej wypada technologia wybrana przez specjalistów.

Po przeprowadzeniu badań i analizie wyników, można wywnioskować, że dane narzędzie działa poprawnie. Na podstawie wymiarów etykiety i jej kolorystyki oraz informacji czy na projekcie występują dane zmienne, wstępnie można określić jaką technologię należy zastosować, aby zadrukować etykietę. Natomiast na ostateczny dobór technologii ma wpływ czas wykonania całego cyklu produkcyjnego a co za tym idzie oferta cenowa.

Druk termotransferowy oraz fleksograficzny, mimo że są najczęściej stosowanymi obecnie metodami druku etykiet samoprzylepnych, nie są jedynymi technologiami wykorzystywanymi do produkcji oznaczeń. W przyszłości, narzędzie wspomagające dobór technologii druku mogłoby być rozbudowane o inną technologię np. cyfrową. Warto się zastanowić nad rozszerzeniem kryteriów doboru technologii druku, dzięki którym narzędzie działałoby precyzyjniej w przypadku dodatkowych metod druku. Takie narzędzie usprawniłoby pracę przedsiębiorstw, dla których zostało ono opracowane.

Bibliografia

1. Dejnaka A., *Opakowania jako narzędzie wpływu na wybór konsumentów*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu, Nr 23, 2011.
2. Fererowska-Chodak E., *Problematyka martwego drewna i drzew dziuplastych w systemie certyfikacji FSC i PEFC*, Studia i Materiały CEPL w Rogowie, 2014.
3. Jakucewicz S., *Farby Drukowe*, Michael Huber Polska, 2001.
4. Jakucewicz S., Khadzhynova S., *Sposoby zabezpieczania dokumentów*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2015.
5. Janus A., Realizacja Systemu HACCP w Zakładach Przetwórstwa Mięsnego, *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2/2005.
6. Krzepicka A., *Opakowanie jako wartości dla polskiego klienta*, Studies& Proceedings od Polish Association for Knowledge Management, nr 52, 2011.
7. Lipiak J., Ejsmont K., *Problematyka obliczeniowa wskaźnika OEE dla maszyn fleksograficznych – studium przypadku*, Instytut Organizacji Systemów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji Politechnika Warszawska.
8. Łabanowski W., *Tabliczka znamionowa – wymagania*, ELAMED Sp. z o. o. Sp. k., 2016.
9. Morkis G., *Stopień Wdrożenia GHP, GMP i HACCP w Przemysle Spożywczym*, Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, 2006.
10. Pałasiński J., *Zastosowanie i zasady tworzenia kodu kreskowego*, Polskie Towarzystwo Technologów Żywności Oddział Małopolski, 1994.
11. Pilc W., *Charakterystyka maszyn i urządzeń poligraficznych 311[28].Z1.02*, Instytut Technologii Eksploatacji-Państwowy Instytut Badawczy, 2007.
12. Rak M., *Etykieta jako nośnik informacji nie zawsze prawdziwej*, Zeszyt Naukowy Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług, nr 74, 2011.
13. Targosz-Wrona E., *Etykiety środowiskowe jako znaki towarowe w marketingu produktów przyjaznych środowisku w dobie globalizacji*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas, 2017.
14. Wolny A., *Co warto wiedzieć o taśmach termotransferowch*, blog Etisoft, 2019.
15. Dyrektywa 2001/83/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 listopada 2001 r. w sprawie wspólnotowego kodeksu odnoszącego się do produktów leczniczych stosowanych u ludzi.

16. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności.
17. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1223/2009 z dnia 30 listopada 2009 r. dotyczące produktów kosmetycznych.
18. www.blog.etisoft.com.pl/co-warto-wiedziec-o-tasmach-termotransferowych/
19. www.blog.etisoft.com.pl/czy-wyzsza-rozdzielczosc-to-lepsza-drukarka/
20. www.blog.etisoft.com.pl/jak-skutecznie-zabezpieczyc-nadruk/
21. www.clp.gov.pl/clp/pl/oznakowanie/piktogramy/
22. www.ekologia.pl/wiedza/znaki,s1/
23. www.ekologia.pl/wiedza/znaki/opakowania/opakowania-biodegradowalne,6690.html
24. www.ekologia.pl/wiedza/znaki/opakowania/mozliwosc-ponownego-wykorzystania,6688.html
25. www.ekologia.pl/wiedza/znaki/opakowania/wyrzucaj-osobno,21680.html
26. www.ekologia.pl/wiedza/znaki/produkty/selektywna-zbiorka-urzadzen-elektrycznych-i-elektronicznych,21666.html
27. www.ekologia.pl/wiedza/znaki/zywnosc/produkcja-ekologiczna,6674.html
28. www.eticalls.cz/labels-for-blood-and-frozen-plasma-bags-with-non-migrating-adhesive/
29. www.etisoft.com.pl/pc/etykiety-i-oznaczenia/
30. www.etisoft.com.pl/pd/etykiety-energetyczne-3/
31. www.etisoft.com.pl/pi/automotive/akcesoria/
32. www.eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32001L0083
33. www.eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32009R1223
34. www.eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32011R1169
35. www.forummleczarskie.pl/RAPORTY/332/innowacyjne-etykiety
36. www.gs1pl.org/kontakt/wytyczne-techniczne/wytyczne-sieci-handlowych/141-netto-etykieta-wymagania/file
37. www.gs1pl.org/standardy-i-rozwiazania/kody-kreskowe-gs1#ean-upc
38. www.kimtecinternational.com/products/haccp-logo/
39. www.niezgrani.pl/etykiety-samoprzylepne-z-jakich-materialow-powstaja-rodzaje-i-zastosowanie/
40. www.organeoblog.pl/ecocert-co-wlasciwie-oznacza/
41. www.orion.wroc.pl/etykiety-na-srodki-chemiczne/
42. www.pcbc.gov.pl/pl/uslugi/ecolabel/eu-ecolabel

43. www.pl.fsc.org/pl/dla-biznesu/korzystanie-ze-znakow-towarowych-fsc.
44. www.rme.cbr.net.pl/index.php/archiwum-rme/677-marzec-kwiecien-nr-78/rolnictwo-w-unii-europejskiej/993-rolnictwo-ekologiczne-w-polsce-stan-i-perspektywy.
45. www.seeklogo.com/vector-logo/45466/ecocert.
46. www.subiektywnik-kosmetyczny.pl/certyfikaty-kosmetyczne/bdih/.
47. www.tikkurila.pl/produkty/eu-ecolabel.
48. www.tworzywa.org/artykuly/szczegoly/6893_etykiety-samoprzylepne-8211-3-podstawowe-funkcje.

Spis tabel

Tabela 1. Przykładowe branże w sektorze produkcyjnym, w których używa się etykiet samoprzylepnych	10
Tabela 2. Piktogramy stosowane w branży chemicznej	14
Tabela 3. Rozdzielczość drukarki.....	28
Tabela 4. Charakterystyka rodzajów kalek.....	31
Tabela 5. Kryteria pozwalające dobrać materiał etykiet	50
Tabela 6. Kryteria wspomagające dobór technologii druku oraz materiału etykiet.....	51
Tabela 7. Kryteria pozwalające dobrać technologię druku	52
Tabela 8. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu.....	54
Tabela 9. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu.....	55
Tabela 10. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu.....	57
Tabela 11. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu.....	58
Tabela 12. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu.....	59
Tabela 13. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu.....	61
Tabela 14. Odpowiedzi na pytania kwestionariusza wywiadu.....	62
Tabela 15. Zestawienie kryteriów dotyczących technologii druku dla poszczególnych projektów wraz z dokonaniem doboru technologii według narzędzia	64
Tabela 16. Porównanie wyników doboru technologii druku po zastosowaniu narzędzia oraz doboru przez technologów firmy Etisoft Kraków	65
Tabela 17. Techniczny koszt wytworzenia (TKW).....	69

Spis rysunków

Rysunek 1. Etykieta informacyjna.....	8
Rysunek 2. Etykieta identyfikacyjna	8
Rysunek 3. Etykieta marketingowa	9
Rysunek 4. Przykład zastosowania etykiety na lodówkę w branży elektronicznej i elektromaszynowej	11
Rysunek 5. Przykład zastosowania etykiety na element na hak holowniczy w branży motoryzacyjnej	11
Rysunek 6. Przykład zastosowania etykiety na płyn do mycia w branży chemicznej	11
Rysunek 7. Przykład zastosowania etykiety na woreczek z krwią w bankach krwi	12
Rysunek 8. Symbol oznaczający opakowanie biodegradowalne	17
Rysunek 9. Symbol oznaczający opakowanie z możliwością ponownego użytku	17
Rysunek 10. Symbol oznaczający selektywną zbiórkę urządzeń elektrycznych i elektronicznych.....	18
Rysunek 11. Symbol oznaczający wyrzucanie osobno	18
Rysunek 12. Etykieta „nie rzucać”	19
Rysunek 13. Etykieta „góra – dół”	19
Rysunek 14. Produkcja ekologiczna.....	20
Rysunek 15. Symbol BDIH	20
Rysunek 16. Symbol ECOCERT	21
Rysunek 17. Symbol Ecolabel.....	21
Rysunek 18. Symbol HACCP	22
Rysunek 19. Symbol FSC.....	23
Rysunek 20. Kod kreskowy EAN-13	23
Rysunek 21. Kod kreskowy EAN-8	24
Rysunek 22. Punkty grzewcze w głowicy drukarki	28
Rysunek 23. Drukarka termotransferowa	29
Rysunek 24. Schemat działania druku termotransferowego	30
Rysunek 25. Zużyta kalka	32
Rysunek 26. Procedura procesu wydruku termotransferowego	34
Rysunek 27. Maszyna fleksograficzna	38
Rysunek 28. Wypukła forma drukowa (polimer).....	39

Rysunek 29. Wykrojnik.....	40
Rysunek 30. Schemat działania wybranej sekcji w maszynie fleksograficznej.....	40
Rysunek 31. Jedna sekcja w maszynie fleksograficznej	41
Rysunek 32. Procedura procesu wydruku fleksograficznego.....	44
Rysunek 33. Etykieta zadrukowa tylko technologią fleksograficzną.....	46
Rysunek 34. Etykieta zadrukowana technologią fleksograficzną i termotransferową.....	47
Rysunek 35. Narzędzie wspomagające dobór technologii druku etykiet.....	53
Rysunek 36. Projekt graficzny etykiety laboratorium medycznego.....	55
Rysunek 37. Projekt graficzny etykiety piekarni.....	56
Rysunek 38. Projekt graficzny etykiety producenta zgrzewarek elektrograficznych	58
Rysunek 39. Projekt graficzny etykiety producenta zniczy	59
Rysunek 40. Projekt graficzny etykiety producenta żywic	60
Rysunek 41. Projekt graficzny etykiety producenta armatury łazienkowej	62
Rysunek 42. Projekt graficzny etykiety producenta parafin dla przemysłu	63
Rysunek 43. Arkusz do obliczenia i porównania czasów wydruków dwóch technologii.....	67

Spis wykresów

Wykres 1. Wykres zależności między czasem druku a nakładem	68
--	----