

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	5
2. Definicje	14
3. Różne rodzaje nitek ozdobnych	17
4. Historia przędz ozdobnych i nitek fantazyjnie skręcanych	28
5. Technologie	34
5.1. Metody produkcji przędz ozdobnych	34
5.1.1. Techniki przędzenia obrączkowego	37
5.1.2. Metoda przędzenia za pomocą wydrążonego wrzeciona	39
5.1.3. Techniki przędzenia bezwrzecionowego przędz ozdobnych	41
5.2. Metody produkcji nitek fantazyjnie skręcanych	47
5.2.1. Metoda skrędarki obrączkowej	48
5.2.2. Metoda wydrążonego wrzeciona	51
6. Klasyfikacja przędz ozdobnych i nitek fantazyjnie skręcanych w zależności od efektu wzorniczego	55
6.1. Charakterystyka przędz ozdobnych	56
6.2. Klasyfikacja parametryczna nitek fantazyjnie skręcanych o efektach ciągłych	58
7. Charakterystyka nitek fantazyjnych wielokrotnie skręcanych	62
7.1. Nitki fantazyjne wielokrotne o efektach ciągłych	62
7.1.1. Nitki spiralne	63
7.1.1.1. Nitka mulinowa	67
7.1.1.2. Nitka oplatana	78
7.1.1.3. Nitka falista	84
7.1.2. Nitki szenilowe	87
7.1.3. Nitki pętelkowe	97
7.1.3.1. Nitka frottowana	105
7.1.3.2. Nitka boucle	109
7.2. Nitki fantazyjne wielokrotne o efektach punktowych	113
7.2.1. Nitka fantazyjna ze skrętkami	116

7.2.2. Nitki pęczkowe	121
7.2.2.1. Nitka gąsienniczkowa	126
7.2.2.2. Nitka płomykowa	132
7.2.2.3. Nitka płomienista (napuszona niedoprzędem)	144
8. Podsumowanie	151
9. Bibliografia	156

1. WSTĘP

Projekt „Nitki fantazyjne” był realizowany w latach 2000–2010. W tym okresie następowały w Europie gwałtowne zmiany przemysłu włókienniczego. Poszukiwano również nowoczesnych technologii, które byłyby odpowiedzią na lokalny popyt na tanie i modne wyroby włókiennicze z przeznaczeniem na odzież lub wyroby dekoracyjne. Tego rodzaju popyt nie był zabezpieczany w całości przez import z Azji. Ponadto oczekiwania co do jakości wyrobów włókienniczych były wysokie i nie przekładały się ani na koszty produkcji, ani na dochody sektora włókienniczego. Paradoks ten przyczynił się do tworzenia lokalnych mikro i małych firm włókienniczych opartych o krótkie serie produkcyjne. Z drugiej strony moda wyzwalała kolejne potrzeby tanich surowców o innowacyjnych właściwościach, niekoniecznie użytkowych. Efekty specjalne na wyrobach włókienniczych, tworzących zróżnicowaną strukturę i tak zwaną fakturowość, okazały się „szybką ścieżką” w projektowaniu i produkcji tekstyliów. W tym zakresie szczególnego znaczenia nabrały chemiczne technologie wykończalnicze, dziewiarskie techniki produkcji wyrobów odpasowanych, a w zakresie przędzalnictwa produkcja nitek fantazyjnych.

Nitki fantazyjne nie są podstawowym materiałem stosowanym do produkcji płaskich lub odpasowanych wyrobów włókienniczych. Ze względu na złożoną strukturę lub wielobarwną kolorystykę używa się ich jako dodatkowy element tworzący frazę powtarzaną systematycznie na długości i szerokości płaskiego wyrobu włókienniczego. Przykłady współcześnie produkowanych przędz fantazyjnych prezentuje rysunek 1.



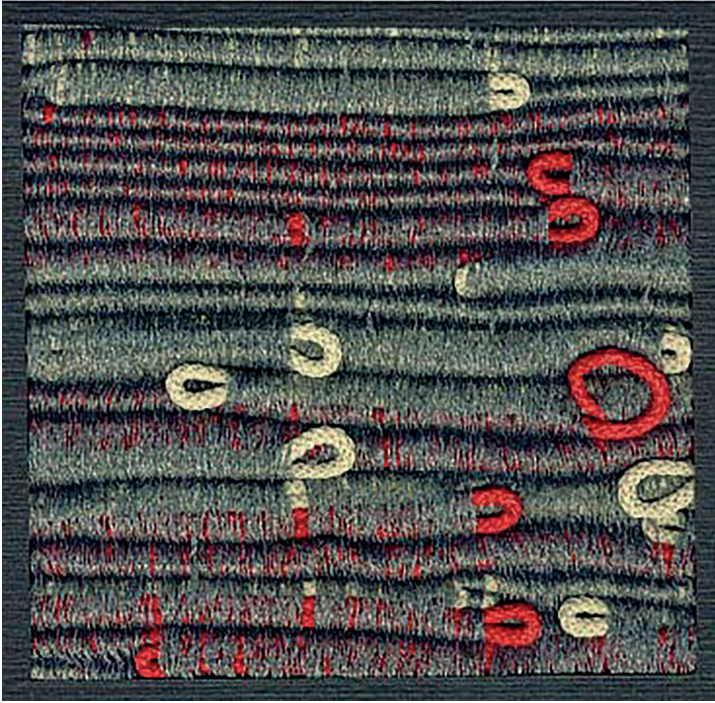
Rysunek 1. Przykład współcześnie produkowanych nitek fantazyjnych
Źródło: Crochet Crazy, *Fancy Yarns – Do You Like Them?*, <https://gocrochetcrazy.blogspot.com/2014/02/fancy-yarns-do-you-like-them.html> (dostęp: 26.05.2024 r.).

Nitki fantazyjne przypominają biżuterię, której nigdy nie należy nadużywać. Uroda nitek fantazyjnych jest tym większa, im bardziej delikatną strukturą się one charakteryzują. Cienkie nitki fantazyjne z lekko zmieniającymi się elementami kolorystycznymi zachwycają urodą. Producenci tego typu tkanin i dzianin nie podzielają zachwyty z racji licznych problemów napotykanych w procesie przetwórczym. Im bardziej złożoną i jednocześnie cienką strukturą charakteryzuje się nitka fantazyjna, im bardziej drogi i cienki surowiec wykorzystano do jej wytworzenia, tym wymaga większego nakładu pracy już na etapie przedzenia czy skręcania. Generuje to również wyższą cenę nawoju nitki fantazyjnej. Wykreowanie nitek fantazyjnych o specyficznym projekcie architektonicznym wymaga dużej cierpliwości nie tylko na etapie unikania i eliminowania zrywów w procesie skręcania. Zmiany struktury występujące na długości nitki fantazyjnej nie tylko podnoszą walor dekoracyjny liniowego wyrobu włókienniczego, ale również definiują wygląd powierzchni zewnętrznej tkaniny i dzianiny. Wpływają także na kreację rozbudowanych przestrzennie wyrobów odpasowanych,

odzieży oraz wyrobów dekoracyjnych. Ta zamierzona różnorodność struktury, czy też barwy jest traktowana jako atut wyrobów włókienniczych – w odróżnieniu od niezamierzonego efektu nierównomierności struktury definiowanego jako błąd. Analizując błędy powstające w trakcie procesu przędzenia, dziania czy tkania, niejednokrotnie można dojść się do wniosku, że to, co z punktu widzenia inżyniera jest błędem, z punktu widzenia artysty nabiera walorów sztuki wręcz unikatowej. Mowa o takiej sztuce, którą trudno byłoby podrobić lub celowo zmultiplikować. Innymi słowy, jeśli potrafimy zwielokrotnić efekt zaburzonej równomierności struktury, to działanie to może prowadzić do wytworzenia dzieła z punktu widzenia artystycznego. Mianowicie produktu z zaprojektowanym uprzednio celem – dekoracyjnym lub też użytkowym. Projektanci nitek fantazyjnych, pracujący na potrzeby przędzalni, muszą sprostać co najmniej dwóm wymaganiom wynikającym z jednej strony z efektywności produkcji a z drugiej oczekiwaniom konsumenta oraz przetwórcy nitek ozdobnych. Stąd występują pewne uogólnienia, które sprawdzane i zweryfikowane metodą prób i błędów pozwalają na wypracowanie efektywnej metodologii produkcji nitek fantazyjnych. Konieczność skutecznego porozumiewania się pomiędzy producentami nitek fantazyjnych a ich przetwórcami, związana przede wszystkim z uwspólnieniem różnego typu nazewnictwa dotyczącego elementów struktury nitek fantazyjnych, doprowadziła do powstania potocznej klasyfikacji nitek oraz przyporządkowania im dowolnych nazw. Nazwy te identyfikowane są przede wszystkim z producentem nitek fantazyjnych i w niewielkim stopniu odwołują się do Europejskich Standardów. Należy nadmienić, że nitki fantazyjne charakteryzują się sezonową popularnością. Tym samym w okresie jesienno-zimowym kolekcje ubrań, w których zastosowano nitki fantazyjne, są preferowane przez projektantów. Popularność nitek fantazyjnych podyktowana jest także wytycznymi mody. Nawet w bardzo barokowym lub też gotyckim wydaniu nitki fantazyjne grają rolę dekoracyjną z umiarkowaną intensywnością.

Nitki fantazyjne wykorzystywane są do projektowania w przemyśle włókienniczym nie tylko ze względu na ich wysokie walory wzornicze, ale również użytkowe. Tym samym nitki fantazyjne są bardzo wdzięcznym surowcem dla projektantów ze względu na ich różnorodną układność,

elastyczność i podatność w tworzeniu nowych konstrukcji, co stanowi pole do popisu dla wyobraźni projektantów.



Rysunek 2. Tkanina wykonana splotem płóciennym z wykorzystaniem nitki pętlikowej jako wątek

Źródło: M. Wójcik, (2003), Modelowanie faktur i własności tkanin wątkiem, praca magisterska, Politechnika Łódzka, promotor: J. Masajtis.

Produkcja nitek fantazyjnych o efektach ciągłych nie jest procesem skomplikowanym. Co więcej, nitki fantazyjne ze względu na zamierzoną nierównomierność parametrów struktury niejednokrotnie nie wymagają procesu termicznego utrwalania skrętu w atmosferze pary wodnej. Większość producentów przędz ozdobnych i nitek fantazyjnie skręcanych stosuje wysoko wydajne maszyny typu wydrążone wrzeciona. W maszynach tych:

- proces skręcania zachodzi wewnątrz wrzeciona,
- system skręcania jest rozdzielony od systemu odbierania gotowej nitki na nawoje cylindryczne,

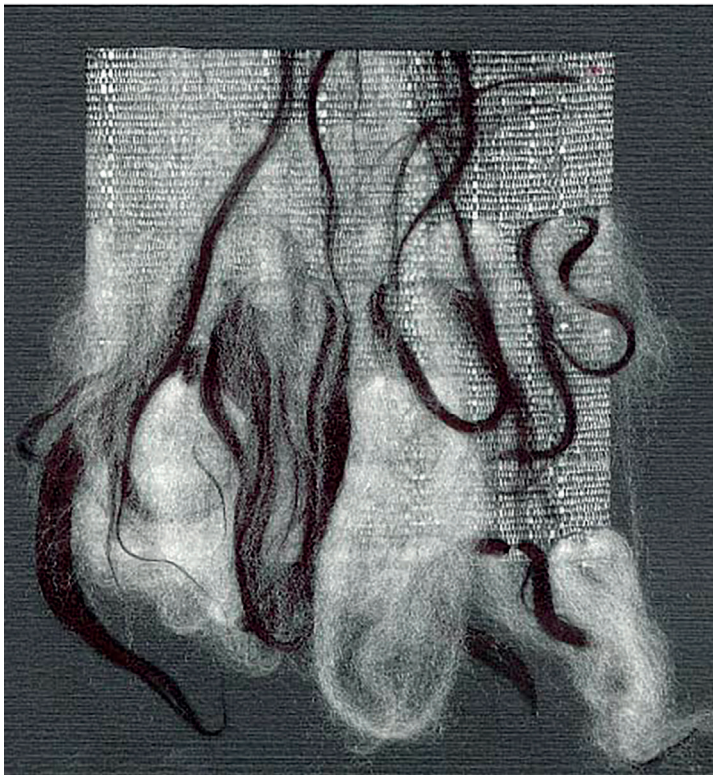
- postprocesing skręcania przewiązującego zunifikowano z zasadniczym procesem skręcania nitki fantazyjnej.

Zgłaszana przez producentów maszyn wydajność z pojedynczego wydrążonego wrzeciona wynosi nawet ponad 100 m/min. Wydawałoby się, że produkcja nitek fantazyjnych jest przedsięwzięciem bardzo dochodowym – szczególnie we Włoszech i Turcji. Jednak z drugiej strony im bardziej wyrafinowany konstrukcyjnie jest liniowy półprodukt włókienniczy, tym większe problemy generuje on w procesie tkania lub dziania.

Zróznicowana geneza problemów związanych z produkcją i procesem przetwarzania nitek fantazyjnych zrodziła potrzebę podsumowania wyników dotychczasowych badań nad właściwościami nitek skręcanych wielokrotnie, charakteryzujących się rozbudowaną strukturą zewnętrzną.

W niniejszej monografii skonfrontowano dwa poglądy. Z jednej strony powszechnie uznawaną ideę charakteryzującą nitki fantazyjne jako trudny i drogi materiał włókienniczy generujący liczne problemy produkcyjne i postprodukcyjne, a z drugiej strony pogląd doceniający wysokie walory dekoracyjne nitek fantazyjnych. Następnie opracowano modele statystyczne opisujące właściwości nitek fantazyjnie skręcanych. Ich interpretacje skonfrontowano z metodologią projektowania stosowaną we wzornictwie dla osiągnięcia celów charakterystycznych dla lekkich form przemysłowych. Przedstawione w monografii analizy i konkluzje mają na celu uporządkowanie wiedzy w zakresie projektowania, produkcji i przetwarzania skręcanych nitek fantazyjnych.

Identyfikując szeroki zakres problemów związanych z nitkami fantazyjnymi, autorka pragnie zdjąć odium tajemniczości, jakim są owiane nitki fantazyjne. Tym samym chce stworzyć szeroką płaszczyznę do projektowania różnych koncepcji tych nitek i ich zastosowaniach w wyrobach odzieżowych o fantazyjnej strukturze i ozdobnych efektach wzorniczych.



Rysunek 3. Unikatowa tkanina z wprowadzonym w wątku niedoprzędem

Źródło: M. Wójcik, (2003), Modelowanie faktur i własności tkanin wątkiem, praca magisterska, Politechnika Łódzka, promotor: J. Masajtis.

Proces świadomego kreowania nowych struktur nitek ozdobnych wymaga wiedzy inżynierskiej z zakresu różnych technik przędzenia lub skręcania. Oprócz tego niezbędna jest wiedza z zakresu właściwości materiałów włókienniczych. W przypadku odbiorców tekstylnych wyrobów gotowych istotny jest przede wszystkim wygląd nitki, a co za tym idzie jej barwa, połysk, nierównomierna struktura czy grubość. Natomiast z punktu widzenia producenta jednym z najbardziej decydujących argumentów jest wydajność produkcji. Ta efektywność mierzona jest liczbą zrywów nitek podczas przedzenia, skręcania, dziania czy też tkania. Można przypuszczać, że w automatycznym świecie maszyn sterowanych komputerowo postoje produkcyjne, będące wynikiem likwidowania zrywów nitek, już nie występują. Mimo to duża zrywność liniowych wyrobów włókienniczych

determinuje jakość produktu. Oczywiście wskaźnikami predysponującymi zrywy przędzy jest grupa parametrów opisujących właściwości mechaniczne nitki. Do grupy tej zaliczamy: wytrzymałość na zerwanie, siłę zrywającą i wydłużenie do zerwania. Wszystkie te wskaźniki są pochodną struktury nitki oraz rodzaju surowca włókienniczego użytego do produkcji. Przez wskaźniki opisujące strukturę nitki ozdobnej rozumiemy grubość, masę liniową, współczynnik zmienności grubości, skręt, kierunek skrętu nitki pojedynczej, współczynnik zmienności skrętu nitki pojedynczej oraz skręt wynikowy, a także liczbę nitki komponentowych. Łatwo zauważyć, że liczba narzędzi, jaką dysponuje inżynier włókiennik i projektant nitki jest bardzo duża, tym bardziej, jeśli weźmiemy pod uwagę liczbę możliwych kombinacji i potencjalnych korelacji pomiędzy wszystkimi wyżej wymienionymi parametrami.

Autorka przedstawiła szerokie spektrum możliwości produkcji przędz fantazyjnych i nitki ozdobnych, które świadomy projektant powinien wykorzystać podczas komponowania nowych, jeszcze bardziej złożonych struktur. Zadanie nie jest łatwe, jeśli bierze się pod uwagę bogaty asortyment surowców włókienniczych o różnorodnych parametrach charakteryzujących ich właściwości.

W pracy zaprezentowano modele statystyczne opracowane w oparciu o bogaty materiał badawczy. Wszystkie modele statystyczne przygotowano dla pełnego planu doświadczeń i są one wiarygodne dla restryktywnego współczynnika wiarygodności (0,05) oraz przy wysokiej korelacji zmiennych. Modele te pozwalają zrozumieć zależności pomiędzy strukturą nitki ozdobnych a różnymi typami maszyn i charakterystycznymi dla nich nastawami. Tego rodzaju modele, pomimo ich wysokiej statystycznej wiarygodności, powinny być stosowane jako wskazówka do kierunku zmian, jakie nastąpią w zmiennej wyjściowej w wyniku zmiany wartości. Należy również wziąć pod uwagę istotność tego wpływu (analiza wartości parametru opisującego zmienną wejściową).

Niniejsza publikacja przybliży czytelnikowi właściwości nitki ozdobnych nie tylko w kontekście matematycznych zależności, ale również definiuje strategię produkcji w aspekcie różnych możliwych nastawów maszyn przedających lub skręcających. Potrzeba opracowania wyników badań w postaci

zaleceń technologicznych wynikała z braku zwartego kompendium na ten temat. Stosowane w przemyśle metody produkcji są efektem wieloletniej pracy technologów w przędzalniach. Bez wątplenia są oni najlepszymi ekspertami w tej dziedzinie ze względu na lata praktyki.

W pracy przedstawiono także autorski sposób klasyfikacji nitek wielokrotnych w oparciu o modele matematyczne wyprowadzone na podstawie analizy zjawisk zachodzących podczas procesu rozciągania do zerwania nitki wielokrotnej. Scharakteryzowany parametr kształtu nitki K dobrze opisuje zmiany strukturalne zachodzące w nitce podczas zwielokrotniania wartości naddatku nitki efektowej. Jednocześnie w pracy przedstawiono także inne klasyfikacje przędz ozdobnych i – jak łatwo zauważyć – klasyfikacje te w przypadku nitek o efektach punktowych nie są w pełni miarodajne. Skutkuje to rozmyciem odpowiedzi, do jakiej grupy nitek ozdobnych należy zaliczyć nitkę, w której na przykład kształt pęczka nie jest możliwy do precyzyjnego opisu. Pomimo takich niedoskonałości praca jasno definiuje granice istotnego podziału na przędze ozdobne i nitki fantazyjne. Te pierwsze stanowią wynik procesu przędzenia, a drugie są efektem procesu wielokrotnego skręcania ze sobą nitek komponentowych. Również jasny jest podział na nitki i przędze o efektach ciągłych oraz na nitki i przędze o efektach punktowych. Dopiero schodząc w tej klasyfikacji o grupę niżej, zaczynają się problemy z precyzyjną identyfikacją nitek. Problemy na tym etapie wynikają z różnorodnych możliwości twórczych projektantów w zakresie struktury, jak i właściwości surowców zastosowanych do produkcji nitek ozdobnych. Z drugiej strony różnorodność ta jest walorem identyfikującym grupę nitek ozdobnych jako pięknych elementów, porównywalnych do biżuterii. Elementy te wprowadza się do struktury płaskiego wyrobu włókienniczego nie w nadmiarze, a wręcz przeciwnie – jako nutę lub frazę, która systematycznie (lub też losowo) zaburza równomierną strukturę tkaniny lub dzianiny. W pracy przedstawiono również bogaty materiał zdjęciowy definiujący zastosowanie nitki ozdobnej do produkcji tkanin lub dzianin dekoracyjnych.

Scharakteryzowano także różne możliwe sploty tkanin i dzianin, które uwidaczniają efekt wzorniczy nitki ozdobnej. Oczywiście oprócz rodzaju splotu charakterystycznego dla tkanin (np. płócienny, skośny, atlasowy, sploty kombinowane) lub też dla dzianin (np. sploty rządkowe: dwuprawy, dwulewy, lewoprawy, interlokowy lub też sploty kolumienkowe) istotna z punktu widzenia projektanta jest intensywność wprowadzania nitki ozdobnej. Wielokrotnie potwierdzana jest słuszność tezy, że nitka ozdobna nie może być dominująca w strukturze płaskiego wyrobu włókienniczego, albowiem oprócz efektów wzorniczych definiuje ona również sztywność tkaniny i jej układność. Okazuje się to kwestią kluczową podczas kolejnego procesu projektowania odpasowanych wyrobów odzieżowych.

Autorka żywi nadzieję, że monografia pomoże w zrozumieniu zjawisk zachodzących podczas procesu tworzenia różnych nitek ozdobnych, jak również ułatwi projektantom pracę nad tworzeniem nowych struktur tkanin, dzianin i wyrobów odzieżowych, w których zastosowano nitki ozdobne.

Poza ściśle naukową i merytoryczną skalą omawianych zagadnień celem autorki było również zwrócenie uwagi na szerszy kontekst, w jakim osadzone są kwestie zdobnictwa włókien. Chodzi mianowicie o aspekt estetyczny, czyli uwydatnienie podczas kreowania nowych struktur włókienniczych ich piękna i atrakcyjności nie tylko wizualnej. Nie jest bowiem tajemnicą, że ten właśnie wymiar produkcji włókienniczej wiąże się silnie z oczekiwaniami konsumentów w zakresie kreowania nowych trendów mody. Powyższa problematyka nie została wyczerpana i może stanowić inspirację dla kolejnych inżynierów włókiennictwa, a także artystów plastyków oraz projektantów.

Przedstawione w pracy badania wraz z liczną dokumentacją fotograficzną powstały w wyniku pracy własnej autorki oraz w toku prowadzonych przez autorkę seminariów dyplomowych dla studentów Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej. Przygotowana w ten sposób monografia jest zatem świadectwem zaangażowania oraz intensywnej i inspirującej współpracy nauczyciela z gronem studentów.