

# INTELIĞENTNE WYROBY WŁÓKIENNICZE

Joanna Goss , Izabela Szubska

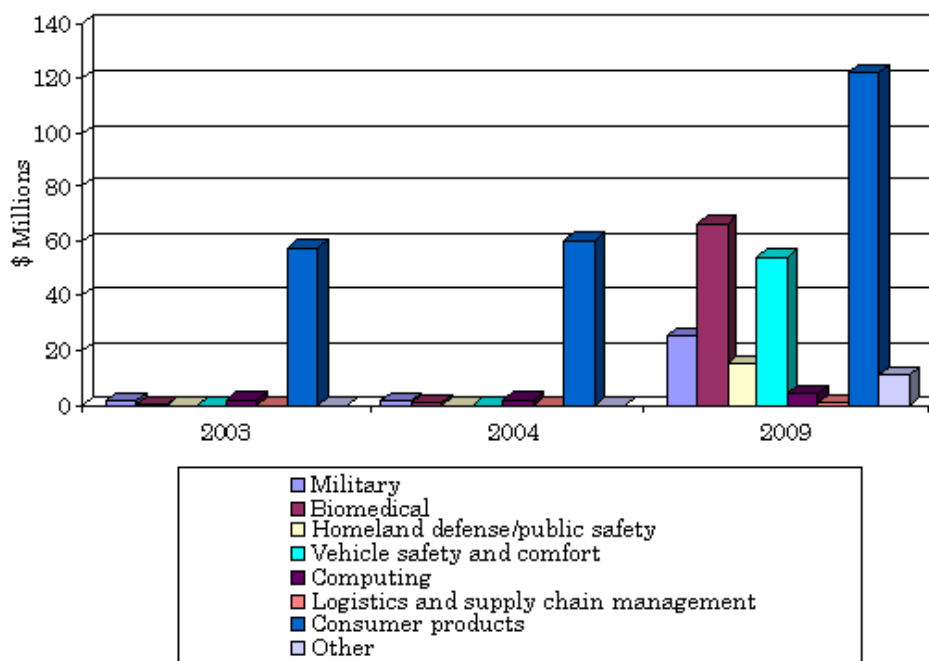
## 1. Wstę

W XXI wieku, w dekadzie „szybko starzejących się rozwiązań technicznych” nowe technologie powstają, aby ulepszyć coś- co jest doczesne, lub pokazać i użyć czegoś, co wcześniej wydawałoby się nieosiągalne.

Jedną z intensywnie rozwijających się dziedzin jest technologia wytwarzania oraz działania tzw. ”inteligentnych wyrobów włókienniczych”. Zainteresowanie materiałami inteligentnymi systematycznie wzrasta od końca lat 80-tych XX wieku. W ostatnich latach stały się one wyodrębnioną grupą materiałów. Cechy tych materiałów dosyć dobrze charakteryzuje definicja stwierdzająca, że mianem materiału inteligentnego określa się taki, który posiada cechy sensora, procesora i urządzenia wykonawczego.

Kierunki badań prowadzonych m.in. w instytutach włókiennictwa uwzględniają transformację europejskiego przemysłu włókienniczego, który zmienia swój charakter i przesuwa ciężar zainteresowania z produkcji tradycyjnych wyrobów włókienniczych powszechnego użytku na:

- innowacyjne wyroby typu high-tech o specjalnych właściwościach i nowych zastosowaniach,
- funkcjonalne materiały włókiennicze,
- tekstylia inteligentne,
- biomateriały.



Rys.1 Nakłady inteligentnych tekstyliów w latach 2003-2009.

Poniżej wymieniono kilka różnych kategorii, w których wykorzystuje się te inteligentne wyroby,

## 2. Tekstronika

Jedną z form realizacji tekstyliów aktywnych stała się ostatnio elektronika noszona.

Jest to połączenie włókiennictwa, elektroniki i informatyki z wykorzystaniem wiedzy z obszaru automatyki i metrologii. Tekstylia te z jednej strony wykazują cechy sensoryczne a z drugiej pozwalają na budowanie włóknistych siłowników stwarzając tym samym możliwości konstrukcji specjalnej klasy układów automatycznej regulacji.

Heartbeat Hoodie, czyli kaptur z wbudowanym aparatem fotograficznym, pozwalający automatycznie zarejestrować najważniejsze wydarzenia dnia. Aparat jest sterowany czujnikiem mierzącym tętno, a tym samym poziom emocji. Gdy właściciel staje się podekscytowany i jego serce bije szybciej, automatycznie wykonywane są zdjęcia. W ten sposób aparat samodzielnie rozpoznaje i rejestruje najbardziej emocjonujące momenty.

Opracowane przez France Telecom ubranie łączące funkcje palmtopa i telefonu komórkowego. Dzięki portowi Bluetooth znajdujące się blisko siebie osoby, które noszą Createware, mogłyby automatycznie wymieniać dane. W koszulkę wmontowany jest wyświetlacz, do którego dane wprowadzamy za pomocą pilota.

The Phony Glove, czyli rękawica z wbudowanym headsetem, pozwala rozmawiać przez telefon komórkowy bez konieczności trzymania go w ręku. Co ciekawe, mikrofon wmontowany jest w mały palec The Phony Glove, a słuchawka w kciuk, rozmawia się więc, trzymając dłoń w geście symbolizującym korzystanie z telefonu. Opisywana rękawiczka to tylko prototyp, ale podłączane do telefonu komórkowego hełmy z wbudowanymi słuchawkami i mikrofonem dla narciarzy i motocyklistów są już dostępne w sklepach.



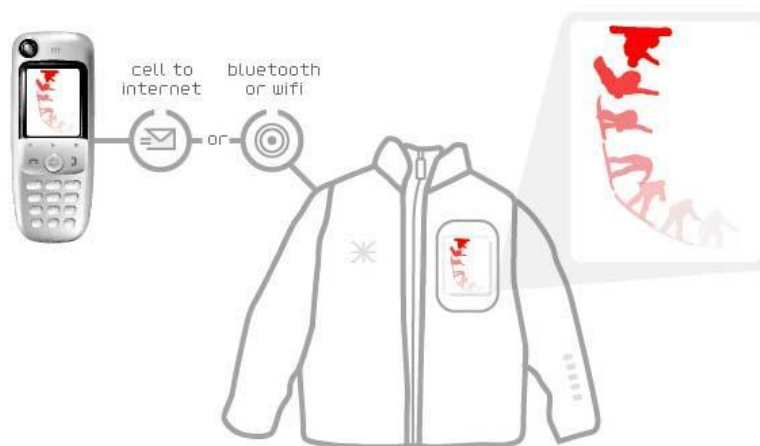
Rys.2 Rękawica Phony Glove zastępująca telefon komórkowy.

Interesującym wynalazkiem jest tkanina firmy Morphogenese - elastyczny materiał przypominający plastikową siatkę. Ma on niezwykle właściwości - można go formować, a on zachowuje nadany kształt. Wystarczy jednak tkaninę silnie rozciągnąć wzdłuż włókien, by przywrócić jej amorficzną formę. Co istotne, do zmiany kształtu oraz jego "zresetowania" nie jest potrzebna zmiana temperatury. Technologia produkcji tkaniny Morphogenese zainteresowane są firmy z branży komputerowej i telekomunikacyjnej, m.in. Nokia. Być może niedługo zobaczymy telefony komórkowe, których kształt można dopasować do wielkości dłoni.

Paniom powinna też przypaść do gustu "lotnicza sukienka" (Airplane Dress) - ubranie wykonane z włókna szklanego i zmieniające kształt po naciśnięciu guzika na pilocie.

Połączenie playera CD i telefonu komórkowego ze słuchawkami w kurtce jest możliwe dzięki prostej sieci bardzo cienkich przewodów oraz złączy, które zostały wplecione w tkaninę ubrania. Wszystkie urządzenia są zintegrowane ze sobą, często wyposażone w łączność bezprzewodową i - co najważniejsze - nie trzeba ich wyciągać z kieszeni, żeby móc nimi sterować. Takie futurystyczne ciuchy można prać w zwykłej pralce, bo cała sieć kabli i układów sterujących jest wodoodporna. Firmy Infineon oraz O'Neill stworzyły serię inteligentnych ubrań, które w pełni integrują elektronikę z tkaniną. Technologia ta polega na umieszczeniu w splotach materiału specjalnie "zapakowanych" mikroskopijnych rozmiarów chipów i sensorów, tak aby w strukturze tkaniny stworzyć "druty" przewodzące prąd elektryczny i sterujące urządzeniami wbudowanymi w ubrania. Udało się w ten sposób zintegrować wiele technologii, począwszy od mikrosterowników, Bluetootha, kart pamięci, GPS-u i GSM, aż po układy RFID (Radio Frequency Identification) i sensory biometryczne.

Firmy Nike i Apple razem wyprodukowały sprzęt Nike + - który pozwala na monitorowanie np. spalonych kalorii przez człowieka podczas biegania oraz na informowanie go o tym, poprzez iPoda. Pakiet zawiera sensor i odbiornik. Sensor wraz z wbudowaną baterią tworzą wodoszczelną konstrukcję. Umieszcza się go pod wkładką lewego buta z kolekcji runningowej Nike+. Odbiornik podłączony do iPod'a (wagi ok. 3,5 grama) zbiera informacje wysyłane bezprzewodowo z sensora, a następnie przesyła je do iPod'a.



Rys.3 Inteligentna kurtka snowboardowa.

Chyba najciekawszym prototypem stworzonym wspólnie przez Infineona oraz firmę O'Neill jest kurtka zawierająca wbudowany sterowany głosem i odporny na pranie odtwarzacz plików MP3.

W laboratoriach Philipsa opracowano specjalne "kimono", które potrafi wykonać masaż kręgosłupa za pomocą specjalnie rozmieszczonych elektrod, emitujących ładunki elektryczne o starannie dobranej mocy. Innym oryginalnym pomysłem jest kimono-pas, czyli bezprzewodowy system "suchych elektrod", monitorujący podstawowe funkcje życiowe, takie jak ciśnienie czy tętno. Pas ten może zostać wkomponowany w różnego rodzaju garderobę - biustonosze, bluzki, koszule itp. Dla sportowców przeznaczone są także Raven Shoes - inteligentne buty do biegania, wyposażone we wbudowany w podeszwę niewielkich rozmiarów komputer. Ten produkt firmy VectraSense działa w dwóch trybach: bieg/chód i odpoczynek. W trakcie biegu urządzenie pompuje poduszkę powietrzną w przedniej części obuwia, dzięki czemu but staje się bardziej miękki, gdy natomiast zwalniamy, z poduszki wypuszczane jest powietrze. Proces pompowania, sterowany przez komputer, wpływa bardzo korzystnie na stopy i stawy, gdyż poprawia amortyzację podczas kontaktu z podłożem. Benetton prowadzi testy polegające na wszywaniu mikrochipów RFID, które mogą komunikować się ze specjalnym odbiornikiem za pomocą fal radiowych. Dzięki zastosowaniu tej technologii możliwe byłoby śledzenie każdej kurtki, dzięki czemu firma mogłaby poznać indywidualne preferencje zakupowe użytkowników, a w magazynie w prosty sposób odnaleźć odpowiedni rozmiar i kolor ubrania. Technologia RFID stanowi również doskonałe zabezpieczenie przed kradzieżą.

Osobom, którym najbardziej zależy na zdrowiu, a nie rozrywce czy komunikacji dedykowane są wyroby firmy WarmX. Są to specjalne wersje koszulek z wbudowanym ogrzewaniem na wysokości nerek. Zasilane dwunastowoltową baterią ocieplacze mogą być regulowane, w zależności od warunków pogodowych, silniej lub słabiej grzejąc wrażliwe na przeziębienie organy. Po odpięciu i wyjęciu ze specjalnej kieszonki układu zasilająco-sterującego można taką bieliznę normalnie prać.

Przyszłość inteligentnych ubrań jest w dużej mierze uzależniona od postępu prac nad specjalnymi tkaninami, które będą umożliwiały transfer danych. Badania takie prowadzi m.in. firma Sensatex, która stworzyła tkaninę składającą się z włókien optycznych. Owe światłowody zostały wplecione między sploty tradycyjnej tkaniny i podłączone do magistrali danych. Z tkaniny tej powstała już specjalna koszulka wyposażona w procesor. W tym T-shirtcie umieszczono sensory biomedyczne, które monitorują funkcje życiowe, a następnie przesyłają je do gabinetu lekarskiego. Naukowcy z Massachusetts Institute of Technology, stworzyli prototyp kurtki rażącej prądem. Powierzchnia kurtki No-Contact emituje silne impulsy elektryczne. Skurcze mięśni wywołane porażeniem elektrycznym unieruchamiają napastnika na pewien czas. Co umożliwi nam szybkie Firma Koyono zaprezentowała na rynku angielskim kurtkę przeciwdeszczową z "pokładowym" podłączeniem do iPod'a. Przed ukryciem iPod'a w wewnętrznej kieszeni spinamy go poprzez złącze DockConnector z kurtką. Dzięki zastosowaniu ultranowoczesnej tkaniny ElekTex, reagującej na nacisk, zewnętrzny panel sterujący jest po prostu wyszyty na rękawie. Dostępne są podstawowe funkcje sterujące - regulacja głośności, przeskakiwanie między utworami, oraz włączanie i wyłączenie ukrytego iPod'a. Kurtka dostępna jest w trzech krojach, nazwanych "Work", "Sport" i "Surf" oddalenie się z felernego miejsca. Firma Lunar Design zaprojektowała prototyp kurtki o nazwie BLU, wyposażony w technologię bezprzewodowej komunikacji, elastyczne wyświetlacze oraz system GPS. Firma SCOTTeVest już niedługo rozpocznie sprzedaż kurtki wyposażonej w ogniwa słoneczne, umożliwiające doładowanie baterii schowanych w kieszeni. Ładowanie odbywa się przez port USB.

### **3. Higiena i komfort**

Naukowcy z Philadelphia University pracują nad włóknami i materiałami trwale nasączonymi zapachami. John Pierce, profesor psychologii, uważa, że można by w ten sposób stworzyć przyjemnie pachnące koce lub pościel, odświeżone poperfumowane ubrania czy wreszcie niemal bezwonne stroje gimnastyczne. Zespół badawczy najbardziej skoncentrował się na rozwiązaniach dla sportowców, ale pomysły można z powodzeniem wdrożyć w odniesieniu do tkanin wykorzystywanych w domu (np. w ręcznikach) albo w dziewiarstwie. Technologia, opracowana przez naukowców z amerykańskich sił powietrznych (*U.S. Air Force*), została już wykorzystana do wyprodukowania koszulek i bielizny, które bez prania pozostają higieniczne przez kilka tygodni. Technologia polega na przymocowaniu nanocząsteczek do włókien za pomocą mikrofal. Następnie z nanocząsteczkami wiązane są związki chemiczne "odstraszające" wodę, tłuszcze i bakterie. Pokrycie działa antybakteryjnie i zmusza ciecze do skraplania i spływania po powierzchni. Dla osób źle odżywiających się specjaliści z Fuji Spinning Company prowadzą badania nad tkaninami zawierającymi witaminy. W przyszłym roku będą dostępne koszulki impregnowane substancją przekształcającą się po zetknięciu ze skórą w witaminę C. Takie ubranie pozwoli wchłonąć organizmowi dzienne zapotrzebowanie na tę witaminę nawet po 30 praniach. Specjalnie z myślą o kobietach opracowano koszulkę mierzącą poziom promieniowania UV i stosownie do tego wydzielającą witaminę E oraz enzymy chroniące skórę przed starzeniem. Dla osób wykonujących aktywny sport zimą jak i latem - np. dla kolarzy dobrym rozwiązaniem są aktywne ubrania termoochronne. Posiadają unikalną dwustronną konstrukcję- warstwa wewnętrzna utrzymuje doskonały mikro- klimat dla skóry ,odprowadza pot na zewnątrz. Warstwa zewnętrzna zapewnia lepszą ochronę oraz utrzymuje naturalną temperaturę ciała. Różne struktury dzianiny dopasowane do układu mięśni ,zapewniają właściwy mikroklimat, uwalniają wilgoć, zapewniają przyjemne uczucie świeżości.



Rys.4 Materiał całkowicie odporny na tworzenie się plam.

#### 4. Zdrowie

Odpowiednie ubranie może zapobiegać problemom związanym z nieprawidłowym krążeniem krwi, podatnością na infekcje skórne, cellulitem, chorobami reumatycznymi czy cukrzycą. W sklepach jest spory ich wybór, niektóre można kupić przez Internet.  
Antybakteryjne majtki na infekcje intymne

Wyjątkową higienę zapewnia klin z tworzywa odstraszaającego bakterie przyczyniające się do powstawania stanów zapalnych. Dodatkową zaletą takiej bielizny jest to, że nie wchłania zapachów. Producenci zapewniają, że właściwość ta utrzymuje się do 30 prań.

##### Ujędrniające legginsy zwalczające cellulit

Materiał, z którego są uszyte, zawiera cząsteczki krzemu, który w kontakcie z ciepłą skórą uwalnia się, wygładzając ją i ujędrniając. Dodatek miedzi działa antybakteryjnie, cynk sprzyja dobremu nawilżeniu skóry. Antycellulitowe legginsy mają też mikroskopijne fałdki, które przy poruszaniu się delikatnie masują uda, brzuch i pośladki.

##### Skarpety i wkładki przeciwgrzybicze

Dodaje się do nich preparaty antygrzybicze, zapobiegające rozwojowi saprofitów, które najczęściej atakują nasze stopy. Preparat ten działa nawet po wielokrotnym upraniu skarpet czy wkładek.

##### Skarpetki dla diabetyków

Zawierają dodatek lycry – poleca się je tym osobom chorym na cukrzycę, które mają problemy z tzw. stopą cukrzycową. Takie skarpetki pobudzają krążenie krwi w stopach, dzięki czemu skóra jest lepiej odżywiona i odporniejsza na otarcia czy odparzenia.

##### Bielizna i bluzki nie tylko dla reumatyków

Koszulki wykonane są z tkaniny termoaktywnej, która pochłania pot i oddaje go na zewnątrz. Bielizna taka jest cały czas sucha, dzięki czemu ciało ani przez chwilę nie ulega oziębieniu, co mogłoby nasilić dolegliwości. Tkanina jest miła w dotyku i delikatnie masuje skórę. Z tkaniny termoaktywnej szyje się również majtki i bluzki oraz specjalne ocieplacze nerkowe dla osób cierpiących na stany zapalne dróg moczowych i zapalenie korzonków nerwowych.

##### Rajstopy kontra obrzęki i żyłaki

Ich działanie polega na stopniowym uciskaniu nóg – najsilniej ściskają nogę w dolnej części łydki, a im wyżej, tym słabiej (najsłabiej w udach). Taki masaż ułatwia pompowanie krwi do góry, w kierunku serca. Zdaniem ekspertów dobrze dobrane rajstopy skuteczniej zapobiegają

żyłakom niż środki farmakologiczne. Kupuje się je na receptę w aptece. Lekarz po zmierzeniu obwodów łydek, bioder i ud zapisuje odpowiedni rozmiar. W cieplejsze dni zamiast rajstop można nosić antyżyłakowe podkolanówki (je też kupuj tylko w aptece). Są także rajstopy z olejkami chłodzącymi, np. miętowym, które zapobiegają uczuciu ciężkich nóg.

#### *Przewiewne stroje dla aktywnych*

Można już kupić bieliznę, która wprawdzie wchłania pot, ale natychmiast wyparowuje go na zewnątrz. Oznacza to, że nawet podczas sporego wysiłku, np. jazdy na rowerze lub biegania, bielizna zawsze przy skórze pozostaje sucha, nie narażasz się więc na przeziębienie. Warto ją stosować również podczas górskich wycieczek.

### **5. Podsumowanie**

Skomputeryzowana odzież to już dzisiaj nie science fiction. Choć w naszym kraju dostępność tego rodzaju garderoby jest jeszcze mocno ograniczona, to na Zachodzie jest już dostępna. Z pewnością jednak można stwierdzić, że ta branża będzie się bardzo szybko rozwijać.

### **6. Literatura**

1. [http://www.chip.pl/arts/archiwum/n/articlear\\_110629.html](http://www.chip.pl/arts/archiwum/n/articlear_110629.html)
2. <http://archiwum.wiz.pl/2001/01110900.asp>
3. <http://www.p.lodz.pl/wlokno/projmn.php>
4. [http://www.bil.pl/kreacje\\_na\\_zim%C4%99.htm](http://www.bil.pl/kreacje_na_zim%C4%99.htm)
5. [http://kopalniawiedzy.pl/wiadomosc\\_2601.html](http://kopalniawiedzy.pl/wiadomosc_2601.html)
6. [http://kopalniawiedzy.pl/wiadomosc\\_3896.html](http://kopalniawiedzy.pl/wiadomosc_3896.html)
7. [http://kopalniawiedzy.pl/wiadomosc\\_3597.html](http://kopalniawiedzy.pl/wiadomosc_3597.html)
8. [http://kopalniawiedzy.pl/wiadomosc\\_1517.html](http://kopalniawiedzy.pl/wiadomosc_1517.html)