

1
2009

**TECHNICZNE
WYROBY
WŁÓKIENNICZE**

**TECHNICAL TEXTILES
TECHNISCHE TEXTILIEN**

ISSN 1230-7491

TECHNICZNE WYROBY WŁÓKIENNICZE

Czasopismo poświęcone jest zagadnieniom technologii, stosowania i oceny technicznych wyrobów włókienniczych i kompozytów, szczególnie z zakresu ochrony zdrowia i życia (środki opatrunkowe, specjalistyczna odzież ochronna dla hutników, górników, strażaków, marynarzy, sprzęt ratunkowy – tratwy, pasy, liny spadochrony, kamizelki kuloodporne, itp.), ochrony środowiska (tkaniny i włókniny do filtracji powietrza, wody, ścieków, gorących gazów, itp.), budownictwa, budowy statków i okrętów, samochodów, samolotów, helikopterów, jachtów, łodzi, wagonów kolejowych, taśm transportowych, przemysłu zbrojeniowego.

Zamieszczone w czasopiśmie publikacje (artykuły naukowo-techniczne i informacje) omawiają tak osiągnięcia krajowe, jak i światowe. Czasopismo zalecane jest przede wszystkim dla zakładów wytwórczych i wszystkich użytkowników technicznych wyrobów włókienniczych.

TECHNICAL TEXTILES

The journal is devoted to the problems of technology, application and evaluation of technical textiles and composites, especially those concerning: protection of human health and life (dressing materials, specialist clothing for metallurgists, miners, firemen, seamen, rescue equipment – rafts, belts, ropes, parachutes, bulletproof vests, etc.); environment protection (woven and nonwoven fabrics for the filtration of air, water, sewage, hot gases, etc.); civil engineering, construction of ships and warships, cars, aeroplanes, helicopters, yachts and boats, railway wagons, conveyor belts and for armament industry. The materials published in the journal (scientific and technical papers and information) discuss both Polish and world developments. The journal is recommended first of all for manufacturers and all users of technical textiles.



Certyfikat
Systemu Zarządzania
Nr JW.-107/3/2007



AQAP 2110:2006



AB 154
Badania Metrologiczne
AB 155
Badania Balistyczne



AC 097
Certyfikacja Wyrobów

MSWiA
Nr CA-OiB-001.01/2008

MSWiA
Nr CA-OiB-001.01/2008

MSWiA
Nr CA-OiB-001.01/2008

Techniczne Wyroby Włókiennicze (TECHNICAL TEXTILES)

ISSN 1230-7491

Wydawca (Editor)

Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX", Łódź

Redakcja (Editorial Office)

3, Skłodowskiej-Curie str., 90-965 Łódź, Poland

tel.: (42) 637-37-10, (42) 637-44-00

fax: (42) 636-92-26

e-mail: redakcja.tww@moratex.eu

Redaktor Naczelny (Editor-in-Chief):

dr inż. Elżbieta Witczak

Zastępca Redaktora Naczelnego:

mgr Iwona Dusio-Kraska

Skład: Mateusz Ćwikliński, Jan Tabaszewski

Projekt okładki: dr hab. inż. Marcin Struszczyk

Rada Programowa (Editorial Board)

Przewodniczący (Chairman):

prof. zw. dr hab. inż. Janusz Szosland

Członkowie (Members):

prof. dr hab. inż. Józef Masajtis

prof. dr hab. n. med. Jan Henryk Goch

dr inż. Elżbieta Witczak

dr hab. inż. Marcin Struszczyk

*Wydanie publikacji dofinansowane
przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego*

STRESZCZENIA

Małgorzata Śmiałkowska-Opalka: **Koncepcja wojownika przyszłości**

„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 10

Zgodnie z planami armii amerykańskiej, najpóźniej do 2020 roku, wszyscy jej żołnierze wyposażeni zostaną w super nowoczesne mundury, które umożliwią komunikację z dowódcą, doskonałą orientację w terenie, ochronę przed zranieniem oraz efektywniejsze eliminowanie przeciwnika.

Zespół NSC (Natick Soldier Center -w pełnym brzmieniu: Natick Soldier Research, Development and Engineering Center (NSRDEC)) stworzył koncepcję żołnierza przyszłości (Future Warrior Concept - FWC), który będzie składał się z sześciu głównych podsystemów: komunikacji, kombinezonu bojowego, uzbrojenia, monitorowania czynności fizjologicznych, klimatyzacji i wspomagania.

W przedstawionym materiale omówiono założenia konstrukcyjne i zadania każdego podsystemu.

Jednym z założeń koncepcji żołnierza przyszłości jest zwiększenie, w istotny sposób, jego siły fizycznej. Współpraca Human Engineering Laboratory University of California, Berkeley oraz zespołu DARPA (U.S. Defense Advanced Research Projects Agency - Agencja Zaawansowanych Projektów Badawczych Departamentu Obrony USA) ma na celu przekształcenie zwykłych żołnierzy we wspinałce oddziały mogące pokonywać wysokie przeszkody, biegać z dużą prędkością i nosić ekwipunek o znacznej wadze. Efekt ten ma być osiągnięty poprzez zastosowanie szkieletu zewnętrznego, tak zwanego exoskeletonu, zwiększającego możliwości ludzkiego organizmu.

W artykule omówiono oczekiwania jakie zgodnie z założeniami DARPA ma spełniać szkielet zewnętrzny.

Elżbieta Maklewska: **Ubrania specjalne dla strażaków - właściwości i metody badawcze w świetle wymagań normy PN-EN 469:2008**

„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 13

Odzież ochronna dla strażaka jako wyrób należący do grupy środków ochrony indywidualnej podlega wytycznym i aktom prawnym obowiązującym we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Członkostwo Polski w Unii Europejskiej wymaga dostosowania parametrów odzieży specjalnej do standardów obowiązujących w UE, stąd celowym jest podejmowanie w tym kierunku prac badawczo –

rozwojowych.

W artykule zostały szczegółowo omówione podstawowe wymagania bezpieczeństwa dotyczące ubrań ochronnych stosowanych w działaniach ratowniczych prowadzonych przez jednostki straży pożarnej.

Jolanta Janicka, Romualda Koźmińska: **Tekstylna w materiałach kompozytowych**

„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 20

Obserwuje się coraz większe zainteresowanie technicznymi kompozytami wytwarzanymi z udziałem materiałów włókienniczych. Kompozyty wykonane z udziałem włókien, dzianin czy tkanin znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu jak również w medycynie, rolnictwie, rybołówstwie itp. Można stwierdzić, że obecnie właściwie nie ma dziedziny, w której nie odnajdziemy materiałów włókienniczych jako surowca podstawowego lub składowego wytwarzanych produktów.

W artykule przedstawiono prace badawcze, których efektem było opracowanie nowych asortymentów kompozytów wytwarzanych przede wszystkim na bazie materiałów dzianych, a wykorzystywanych w introligatorstwie, poligrafii i budownictwie.

W wyniku zrealizowanych badań opracowano technologie technicznych kompozytów stosowanych na:

- materiały okleinowe dla poligrafii i producentów opakowań ozdobnych,
- siatek ściernych do szlifowania gładzi gipsowych, płyt gipsowo kartonowych, szpachlówek, szlifowania tynku i powierzchni malowanych oraz do czyszczenia i matowania stali, drewna, plastiku i metali kolorowych,
- taśm hydroizolacyjnych m.in. do uszczelniania spoin, połączeń ściennych i przypodłogowych oraz narożników przed przenikaniem wody i wilgoci.

Małgorzata Śmiałkowska-Opalka: **Inteligentne membrany konfekcyjne**

„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 28

Odzież pełni nowe, coraz doskonalsze funkcje dzięki posiadanym cechom i właściwościom. Dziś gotowa odzież jest końcową, często wielowarstwową, strukturą układów warstw, które składają się z pojedynczych, inteligentnych materiałów.

Przykładem materiałów inteligentnych, projektowanych i badanych na poziomie molekularnym, są inteligentne membrany polimeryczne, posiadające zdolność czynnego reagowania na wzrost temperatury i wilgoci.

Ilustracją inteligentnej membrany polimerycznej może być DiAPLEX, który jest produktem zaawansowanej technologii, wykorzystującej poliuretanowy polimer z zachowaniem pamięci kształtu.

Odzież wykonana z materiałów, w których zastosowano membranę DiAPLEX jest w stanie odbierać zmiany temperatury i wilgotności zachodzące w otaczającym środowisku, oceniać je w inteligentny sposób i kontrolować odpowiedzi, tak by zapewnić najwyższy poziom komfortu użytkownika.

Równie ciekawym przykładem nowości na rynku materiałów inteligentnych jest bioniczna membrana c_change™, oferowana przez szwajcarską firmę Schoeller AG.

c_change™ jest wodoodporną i wiatroszczelną błoną, zdolną do samodzielnej, elastycznej adaptacji swojej przepuszczalności pary wodnej, by w zmieniających się warunkach poprawić komfort noszenia odzieży.

Przedstawione w artykule membrany są przykładem inteligentnych materiałów, które mogą być wykorzystane w przemyśle odzieżowym i których coraz więcej zaczyna pojawiać się na rynku.

Krystyna Fortuniak, Iwona Kucińska: **Światowe tendencje w projektowaniu wyposażenia dla odbiorców specjalnych w świetle wyrobów prezentowanych na wystawie GPEC'2008**

„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 36

W artykule, na przykładzie wybranych wyrobów prezentowanych na wystawie GPEC'2008, przedstawiono najnowsze światowe kierunki w projektowaniu odzieży ochronnej i obuwia przeznaczonych dla odbiorców specjalnych. Wskazano główne trendy w konstruowaniu wyrobów ochronnych polegające m.in. na podwyższaniu poziomu ochrony (klas odporności), łączeniu funkcji ochronnych (np. przeciwuderzeniowych i balistycznych), zwiększaniu powierzchni ochrony oraz poprawie komfortu termicznego użytkownika.

ABSTRACTS

Małgorzata Śmiałkowska-Opalka: **Future Warrior Concept**

„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 10

According to the plans of American Army, no later than on 2020, every soldiers shall be equipped with super-modern uniforms, which shall enable communication with their commander, excellent orientation in terrain, protection against wounds and more effective elimination of the enemy.

The NSC team (Natick Soldier Center – full name: Natick Soldier Research, Development and Engineering Center (NSRDEC)) developed a concept of future soldier (Future Warrior Concept - FWC), consisting of six main subsystems: communication, combat overalls, armament, monitoring of physiological functions, micro-climate conditioning and power subsystem.

The presented material discusses design guidelines and tasks of each subsystem.

One of the guidelines of the future soldier concept is remarkable improvement of his physical strength.

Co-operation of Human Engineering Laboratory University of California, Berkeley with team of DARPA (U.S. Defense Advanced Research Projects Agency) aims to convert regular soldiers into excellent troops able to overcome tall obstacles, run at high speed and carry an equipment of significant weight. The goal is to be reached by applying an external framing named exoskeleton, which improves abilities of human body. The paper discusses expectations towards the exoskeleton to prove according to the DARPA presumptions.

Elżbieta Maklewska: **Special Clothing for Firemen - the Properties and Test Methods acc. PN-EN 69:2008 Standard Requirements**

„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 13

Protective clothing for firemen as a product belonging to the group of individual protection means is subject to the guidelines and law acts in due across all of the Europe Union countries. The membership of Poland in the EU requires adopting the parameters of special

clothing to the standards in due within EU, therefore taking research and development work towards it is advisable. The article discusses in details the basic requirements concerning the protective clothing.

Jolanta Janicka, Romualda Koźmińska: **Textiles in Composite Material**
„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 20

More and more interest in technical composites made with a share of textile material is observed. The composites made with a share of non-woven, knits or fabrics applied find applications at many industry branches, as well as in medicine, agriculture, fishery etc. One could state, that nowadays there's no area, where we can't find any textile materials as a basic or component material for manufactured products. The article presents research works, result of which was developing new ranges of composites manufactured before all on a basis of knit materials, and being used in bookbinding, typography and constructions. As a result of completed research, the technologies of technical composites have been developed for the following applications:

- veneer materials for typography and decoration wrappers' manufacturers,
- meshes for grinding the plaster smooth surfaces, cardboard-plaster panels, putties, grinding the plaster and painted surfaces as well as for cleaning and matting the steel, wood, plastic and colour metals,
- hydro-insulating bands, i.a. for sealing the welds, joints of walls and floors as well as the corners against penetration of water and moisture.

Małgorzata Śmiątkowska-Opalka: **Intelligent Membranes for Making-up Products Certification Department**
„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 28

Clothing nowadays serves with more and more excellent functionalities due to their features and properties. Today the ready-made wear is often

a multi-layer structure of layers' systems which are consisting of single, intelligent materials.

An example of intelligent materials, designed and tested at a molecular level are the polymeric intelligent membranes, featuring active reactions to an increase of temperature and humidity.

An instance of intelligent polymeric membrane could be the DiAPLEX, which is a product of advanced technology, that makes use of polyurethane polymer able to keep the memory of shape.

Clothing made of materials with the DiAPLEX membrane applied is able to answer the changes of temperature and humidity, that happen in surrounding environment, estimate them in an intelligent manner and control the responses, so the highest level of usage comfort is provided.

Equally interesting example of novelties of the market of intelligent materials is bionic membrane c_change™, being offered by the Swiss company Schoeller AG.

c_change™ is waterproof and windproof film, capable of self-reliant, flexible adaptation of its water-vapour-permeability, to improve cloth wearing comfort under dynamic conditions.

The membranes presented in the paper are examples of intelligent materials, which could be exploited by the clothing industry, and are more and more volume of which is available on the market.

Krystyna Fortuniak, Iwona Kucińska: **Worldwide Tendencies in Designing of the Equipment for Special Users for Products Rresented at GPEC'2008 Exhibition**

„Techniczne Wyroby Włókiennicze” 2009, nr 1, s. 36

The latest trends in designing the protective clothing and shoes dedicated for special users are presented by examples of selected products shown at the GPEC'2008 exhibition. The main trends of protective products' designs are pointed, which rely mainly on increasing the levels of protection (resistance classes), combining protective functionalities (i.e. anti-blow and ballistic ones), expanding the protected area as well as improving the thermal comfort of usage.



PROJEKT KLUCZOWY NR POIG.01.03.01-10-005/08 „NOWOCZESNE BALISTYCZNE OCHRONY OSOBISTE ORAZ ZABEZPIECZENIA ŚRODKÓW TRANSPORTU I OBIEKTÓW STAŁYCH WYKONANE NA BAZIE KOMPOZYTÓW WŁÓKNISTYCH”



CIOP PIB



Okres realizacji: 01.09.2007 r. – 30.10.2011 r.
Wartość projektu: 12 940 000 PLN
Udział Unii Europejskiej: 10 999 000 PLN

Projekt kluczowy jest realizowany w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (PO IG) 2007-2013, Priorytet 1. Badania i rozwój nowoczesnych technologii, Działanie 1.3 Wsparcie projektów B+R na rzecz przedsiębiorców realizowanych przez jednostki naukowe, Poddziałanie 1.3.1 Projekty rozwojowe.

Liderem projektu kluczowego jest INSTYTUT TECHNOLOGII BEZPIECZEŃSTWA "MORATEX"

Partnerzy:

- POLITECHNIKA ŁÓDZKA - KATEDRA WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI,
- WOJSKOWY INSTYTUT TECHNICZNY UZBROJENIA,
- CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY.

Celem projektu jest dostarczenie nowego i innowacyjnego rozwiązania w zakresie kompozytów włóknistych, przydatnego przedsiębiorcom oraz kreowanie popytu ze strony przedsiębiorców na to rozwiązanie.

Cele szczegółowe:

- pozyskanie instytucji i przedsiębiorstw do współpracy w projekcie,
- zaangażowanie pracowników naukowych do realizacji zadań projektu (w tym kobiet),
- zaangażowanie studentów i doktorantów w realizację projektu (w tym kobiet),
- utworzenie nowych miejsc pracy (w tym dla kobiet),
- zwiększenie liczby wdrożeń,
- zgłoszenie wynalazków do ochrony patentowej,
- komercjalizacja wyników prac B+R,
- utworzenie nowych etatów badawczych,
- opracowanie nowych rozwiązań technologicznych,
- przygotowanie publikacji związanych z wynikami prac badawczych,
- przygotowanie wstępnych dokumentacji techniczno – technologicznych do zastosowań praktycznych,

Dla zrealizowania celu projektu zostanie opracowana termiczno-ciśnieniowa metoda łączenia warstw różnego typu balistycznych materiałów włókienniczych, w tym impregnowanych wstępnie żywicami polimerowymi (preimpregnatów), a w konsekwencji wytworzenia innowacyjnych kompozytów o różnej strukturze i kształcie. W tym zakresie badania naukowe zostaną wsparte seriami doświadczeń obejmujących oddziaływanie ciśnienia, wysokich temperatur, czasu, itp. na założone konstrukcje kompozytów. Eksperymenty będą prowadzone m.in. z wykorzystaniem specjalistycznej prasy i szeregu form, które pozwolą na wytwarzanie kompozytów włóknistych o wielowarstwowej i spójnej strukturze oraz ściśle określonych właściwościach balistycznych.

W toku realizacji prac zostanie wykonanych kilka modeli, a następnie prototypów nowoczesnych balistycznych osłon osobistych oraz kompozycji materiałowych do opancerzenia środków transportu i obiektów stałych, których produkcja w przyszłości, według opracowanej technologii uściślonej w ramach prac wdrożeniowych, będzie uruchomiona w krajowych zakładach przemysłowych.

Będą to kompozytowe:

- osłony osobiste, takie jak: hełmy kulo- i odłamkoodporne,
- balistyczne tarcze ochronne
- wkłady do kamizelek kulo- i odłamkoodpornych
- kompozycje materiałowe służące do opancerzenia środków transportu,
- kompozycje materiałowe do zabezpieczania obiektów stałych.

Prototypy nowych wyrobów zostaną wykonane na bazie najnowszych materiałów balistycznych, jakie pojawiły się w ostatnich latach na rynku światowym i według najnowocześniejszych technologii. Ich przygotowanie będzie wymagało przeprowadzenia wielokierunkowych badań, których wyniki umożliwią optymalizację wykonanych modeli.

Dokonana zostanie komercjalizacja wyników prac badawczo-rozwojowych.

Przygotowane będą wstępne dokumentacje techniczno-technologiczne odnoszące się do zastosowań praktycznych gotowych do użycia/wdrożenia. Wyniki projektu uzyskają ochronę patentową.

Projekt jest zgodny z celami PO IG, celami I Osi Priorytetowej, a w szczególności z celami poddziałania 1.3.1.

www.kompozyty.poig.eu

INWESTUJEMY W WASZĄ PRZYSZŁOŚĆ

ROK XVII

1
2009

2009
VOLUME XVII, No. 1

TECHNICZNE WYROBY WŁÓKIENNICZE

WYDAWNICTWO INSTYTUTU
TECHNOLOGII BEZPIECZEŃSTWA

SPIS TREŚCI

Koncepcja wojownika przyszłości – Małgorzata Śmiałkowska-Opalka	10
Ubrania specjalne dla strażaków - właściwości i metody badawcze w świetle wymagań normy PN-EN 469:2008 – Elżbieta Maklewska.....	13
Tekstylnia w materiałach kompozytowych – Jolanta Janicka, Romualda Koźmińska.....	20
Inteligentne membrany konfekcyjne – Małgorzata Śmiałkowska-Opalka	28
Zakład Certyfikacji Wyrobów	31
Światowe tendencje w projektowaniu wyposażenia dla odbiorców specjalnych w świetle wyrobów prezentowanych na wystawie GPEC'2008 – Krystyna Fortuniak, Iwona Kucińska.....	36
Alfabet Wynalazków I-M – Zofia Przybylska	43

**TECHNICAL
TEXTILES**

**TECHNISCHE
TEXTILEN**

YEAR XVII

1
2009

2009
VOLUME XVII, No. 1

TECHNICZNE WYROBY WŁÓKIENNICZE

WYDAWNICTWO INSTYTUTU
TECHNOLOGII BEZPIECZEŃSTWA

CONTENTS

Future Warrior Concept – Małgorzata Śmiałkowska-Opalka	10
Special Clothing for Firemen - Properties and Test Methods acc. PN-EN 469:2008 Standard Requirements – Elżbieta Maklewska.....	13
Textiles in Composite Materials – Jolanta Janicka, Romualda Koźmińska.....	20
Intelligent Membranes for Making-up Products Certification Department – Małgorzata Śmiałkowska-Opalka.....	28
Products Certification Department	31
Worldwide Tendencies in Designing of the Equipment for Special Users for Products Presented at GPEC'2008 Exhibition – Krystyna Fortuniak, Iwona Kucińska	36
The Alphabet of Inventions I-M – Zofia Przybylska	43

**TECHNICAL
TEXTILES**

**TECHNISCHE
TEXTILEN**

Koncepcja wojownika przyszłości

Małgorzata Śmiałkowska-Opalka

Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"

Zgodnie z planami armii amerykańskiej, najpóźniej do 2020 roku, wszyscy jej żołnierze wyposażeni zostaną w nowoczesne mundury, które umożliwią komunikację z dowódcą, doskonałą orientację w terenie, ochronę przed zranieniem oraz efektywniejsze eliminowanie przeciwnika.

Analiza sytuacji zachodzących na polu bitwy, logika, wyobraźnia oraz aktualnie dostępne technologie dają możliwość konceptualnego wyobrażenia jak mogliby zostać wyposażeni żołnierze w niedalekiej perspektywie. Wybiegając dalej w przyszłość, zespół NSC (Natick Soldier Center – w pełnym brzmieniu: Natick Soldier Research, Development and Engineering Center (NSRDEC)) stworzył koncepcję żołnierza przyszłości (Future Warrior Concept – FWC). Wizja FWC ma poruszać wyobraźnię, inicjować pytania i wywoływać dialog wokół tego w co i jak najlepiej wyposażyc żołnierza w niedalekiej przyszłości. Pojawiające się nowe technologie analizowane są pod kątem możliwości włączenia ich do systemów, które najlepiej ochronią i wspomogą przyszłego wojownika.

Future Warrior Concept składa się z sześciu głównych podsystemów:

- **komunikacji** – system komunikacji zawarty w hełmie, nazywanym w projekcie Centrum Informacji, pozwoli na nawiązanie kontaktu z dowództwem oraz komunikowanie się żołnierzy między sobą. Transparentny monitor przyłbicy pozwoli na wyświetlanie mapy terenu, rozmieszczenie jednostek własnej armii, a także wroga. Świadomość sytuacyjna oraz szybkość komunikacji zapewni maksymalne wykorzystanie własnego uzbrojenia, unikając ostrzału wroga, a także, co niestety może się zdarzyć, przypadkowego trafienia ze strony sojusznika. Umieszczony w hełmie odbiornik GPS umożliwi dowódcom oddziałów dokładne pozycjonowanie podlegających im żołnierzy. Kamera na podczerwień i noktowizor zapewnią żołnierzom zdolność obserwacji w trudnych warunkach. Ponadto hełm zaopatrzone będzie w maskę przeciwgazową i respirator;
- **kombinezonu bojowego** – jednym z elementów koncepcji zademonstrowanych w FWC będą inteligentne tekstylia, które ochronią żołnierza przed wielorakimi zagrożeniami pola

bitwy jak ostrzał, promienie lasera czy substancje chemiczne. W kombinezonie, określanym jako Centrum Przetrwania, zespolone będą trzy, niezależne warstwy: zewnętrzna – ochronna, zabezpieczająca przed zagrożeniem; centralna – wspomagająca organizm żołnierza oraz wewnętrzna – kontrolująca funkcje życiowe;

- **uzbrojenia** – będzie to lekki, ważący około 2,5 kg, pięciolufowy karabin. Cztery lufy zaprojektowane są do strzelania samonaprowadzającymi pociskami kalibru 15 mm, a piąta lufa przystosowana będzie do pocisków kalibru 4,6 mm, przewidzianych do strzelania z bliskiej odległości;
- **monitorowania czynności fizjologicznych** – podsystem ten będzie zbierać w sposób ciągły informacje o symptomach życiowych żołnierza. Sensory będą kontrolować temperaturę, częstotliwość skurczów serca, ciśnienie krwi, stan nawodnienia, poziom stresu, a także pozycję ciała (stojąca, siedząca). Dane te będą mogły być monitorowane przez żołnierza oraz lekarza i dowódcę, którzy mogą znajdować się nawet wiele kilometrów od miejsca walki. Znając kondycję oddziału, stan zdrowia oraz zdolność do działania poszczególnych żołnierzy, dowódcy będą mogli podjąć najwłaściwsze, strategiczne decyzje;
- **klimatyzacji** – umieszczony w wewnętrznej warstwie kombinezonu, układ cienkich przewodów, które zależnie od potrzeb organizmu, będą ogrzewać lub chłodzić ciało żołnierza. System klimatyzacji, o mocy 100 W, w zależności od środowiska w jakim będzie przebywał żołnierz, zapewni mu zachowanie stałego mikroklimatu;
- **wspomagania** – zakłada się, że będą to mikroturbiny o mocy od 2 do 20 W, zasilane przez ogniwa z ciekłym węglowodorem. Kartridż zawierający 280 g paliwa zapewni działanie uniformu przez 6 dni. Dodatkowe ogniwa z polimerowych nanowłókien, mogą zapewnić trzy godziny zasilania awaryjnego [1,2,3].

Wszystkie podsystemy, choć zintegrowane, będą pracować niezależnie od siebie, dlatego też szczególne ich rozwiązania zależne będą od pomysłowości naukowców, ich wyobraźni, która wygeneruje nowe rozwiązania i technologie niezbędne do ich realizacji.

● NAKRYCIE GŁOWY ●

umożliwiający lokalizację oraz komunikację pomiędzy żołnierzami, a także żołnierzami i dowództwem; dodatkowe wyposażenie pozwoli na dokładną obserwację pola walki w każdych warunkach, a ponadto zapewni bezpieczeństwo w przypadku zagrożenia chemicznego

● KOMBINEZON BOJOWY ●

lekki, funkcjonalny, wykonany z trzech warstw inteligentnych materiałów zapewniających ochronę przed uderzeniami i pociskami, a także utrzymujący właściwą temperaturę i wilgotność

● UZBROJENIE ●

ważący około 2,5 kg, pięciolufowy karabin – cztery lufy do strzelania samonaprowadzającymi pociskami kalibru 15 mm, a piąta do pocisków kalibru 4,6 mm, do strzelania z bliskiej odległości

● MONITORING FIZJOLOGICZNY ●

układ sensorów kontroluje w sposób ciągły temperaturę, częstotliwość skurczów serca, ciśnienie krwi, stan nawodnienia, poziom stresu, a także pozycję ciała żołnierza (stojąca, siedząca). Dane te, pozwolą dowódcy podjąć najważniejsze, strategiczne decyzje

● MIKROKLIMAT ●

system klimatyzacji, o mocy 100 W, w zależności od środowiska w jakim będzie przebywał żołnierz, zapewni mu zachowanie stałego mikroklimatu

● WSPOMAGANIE ●

mikroturbiny o mocy od 2 do 20 W, zasilane przez ogniwa z ciekłym węglowodorem. Kartridż zawierający 280 g paliwa zapewni działanie uniformu przez 6 dni; dodatkowe ogniwa z polimerowych nanowłókien, mogą zapewnić trzy godziny zasilania awaryjnego



Obdarzony nadludzką siłą wojownik przyszłości był jak dotąd tylko bohaterem filmów science fiction. Jednakże dzięki współpracy Human Engineering Laboratory University of California, Berkeley oraz zespołu DARPA (U.S. Defense Advanced Research Projects Agency – Agencja Zaawansowanych Projektów Badawczych Departamentu Obrony USA) w zdolność taką wyposażeni byłiby normalni żołnierze.

Program DARPA ma na celu przekształcenie zwykłych żołnierzy we wspaniałe oddziały mogące pokonywać wysokie przeszkody, biegać z dużą prędkością i nosić ekwipunek o znacznej wadze. Efekt ten ma być osiągnięty poprzez zastosowanie szkieletu zewnętrznego, tak zwanego exoskeletonu, zwiększającego możliwości ludzkiego organizmu.

Zasadniczo, szkielet zewnętrzny jest nadająca się do noszenia maszyną, która zgodnie z założeniami DARPA, ma spełniać następujące oczekiwania:

- **wzrost siły** – żołnierze będą w stanie nosić więcej broni i ekwipunku. Poprzez zwiększenie siły żołnierze będą w stanie usunąć ewentualne duże przeszkody występujące na drodze ich marszruty. Uzyskana siła pozwoli również, bez wysiłku, nosić ciężką, o rozbudowanej powierzchni, kamizelkę kuloodporną lub inną osłonę balistyczną;
- **wzrost szybkości** – przeciętny człowiek chodzi od około 6,5 do 9,5 km/h. Od żołnierza oczekuje się aby maszerował niosąc wyposażenie obejmujące broń wraz z dodatkowymi akcesoriami, kamizelkę kuloodporną, ładownice z magazynkami, plecak z regulaminowym oporządzeniem i wyposażeniem, saperka, torby na drobne wyposażenie typu racje żywnościowe, menażka, manierki, maska przeciwgazowa czy opatrunki osobiste, co może stanowić obciążenie wynoszące około 68 kg. Nawet oddziały o najlepszej kondycji nie mogą z takim obciążeniem maszerować zbyt szybko. Wstępne badania szkieletu DARPA dały obiecujący wynik ponad 16 km/h;
- **wzrost skoczności** – nie znane są jeszcze dokładne możliwości jakie będzie mógł uzyskać żołnierz, ale wiadomo, że będzie mógł pokonać przeszkody, które obecnie zwalniają tempo marszu oddziału.

Pierwszym, zaprezentowanym modelem szkieletu zewnętrznego był Bleex 1, stanowiący hydraulicznie napędzane podpory nóg, zbudowane z tworzyw sztucznych i włókien węglowych. Operator testujący ten prototyp o wadze około 45 kg, wraz z 32 kilogramowym plecakiem pokonywał równy teren i wzniesienia z średnią prędkością około 5,5 km/h, tak jakby niósł ciężar około 2,5 kg.



Bleex 1 [7]



Bleex 2 [7]

Kolejnym modelem był Bleex 2, który dzięki redukcji wagi pozwolił na niesienie cięższego ładunku (łącznie około 91 kg), a przy tym osiągnięcie prędkości marszu około 14 km/h.

Szkielet zewnętrzny, w założeniu DARPA, ma być bezpośrednio wmontowany w system umundurowania. Kolejne etapy prac oraz rozwój elektroniki, miniaturyzacji i dostępność nowych, o lepszych właściwościach materiałów, pozwoli na zmniejszenie gabarytów exoskeletonu oraz obniżenie jego wagi.

Najistotniejszymi dla projektantów zagadnieniami do rozwiązania są:

- materiały konstrukcyjne – szkielet zewnętrzny musi być wykonany z kompozytowych materiałów, które dadzą największą wytrzymałość, a przy tym będą lekkie i elastyczne;
- źródło zasilania – exoskeleton musi mieć źródło energii zapewniające jego funkcjonowanie przez co najmniej 24 godziny, między kolejnymi doładowaniami;
- kontrola – użytkownik musi mieć możliwość swobodnego działania, bez konieczności sterowania urządzeniem, co będzie możliwe dzięki zastosowaniu specjalnego oprogramowania, które analizując ruchy noszącego spowoduje poruszanie się exoskeletonu razem z nim;
- wprawienie w ruch – urządzenie uruchamiające musi być ciche i skuteczne, a szkielet musi poruszać się płynnie, nie spowalniając ruchów żołnierza;

- biomechanika – exoskeleton musi być w stanie poruszać się w przód i w tył, a także obrócić się o dowolny kąt, tak jak człowiek ruszałby się w walce.

Zewnątrzszkieletowe systemy mają dać żołnierzowi zwiększoną siłę umożliwiającą podniesienie czy naprawę ciężkiego sprzętu, co inaczej nie byłoby możliwe, a w warunkach bojowych może mieć istotne znaczenie. Powiększenie wytrzymałości i szybkości będzie pomocne w długim marszu w nieznanym i nie przewidzianym terenie.

Jeżeli przedstawione koncepcje uda się rozwinąć i wcielić w życie to armia zyska wspaniałych żołnierzy, wyposażonych w sprzęt, który ze zwykłego człowieka uczyni super bohatera [4,5,6,7].

Literatura:

1. <http://www.natick.army.mil/about/pao/2006/06-33.htm>
2. <http://nsrdec.natick.army.mil/media/fact/individual/FW.htm>
3. <http://science.howstuffworks.com/ffw2.htm>
4. http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2004/03/03_exo.shtml
5. <http://science.howstuffworks.com/ffw4.htm>
6. <http://www.netsurf.com/nsr/nsr.01.03.html>
7. <http://machinedesign.com/article/giving-soldiers-a-high-tech-leg-up-1208>

Ubrania specjalne dla strażaków - właściwości i metody badawcze w świetle wymagań normy PN-EN 469:2008

Elżbieta Maklewska

Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"

Większości realizowanych przez funkcjonariuszy straży pożarnej działań gaśniczo-ratowniczych podstawowym ubraniem ochronnym strażaka w jest ubiór specjalny [1]. Ubiór ten ze względu na złożoność zagrożeń mogących pojawić się na różnych etapach akcji ratowniczej, musi zapewnić ochronę w bardzo szerokim zakresie, m.in.: ochronę przed wodą, zimnem, zagrożeniami termicznymi, a także przed oddziaływaniem niebez-

piecznych związków chemicznych. Jednocześnie ubiór powinien spełniać szereg wymagań dotyczących komfortu cieplnego, paroprzepuszczalności, odporności na zniszczenia mechaniczne, widzialności itd. Przykład ubrania specjalnego dla strażaka przedstawia Rysunek 1.

Odzież ochronna dla strażaka, jako wyrób należący do grupy środków ochrony indywidualnej, podlega wytycznym i aktom prawnym obowiązującym



Rysunek 1: Przykład ubrania specjalnego dla strażaka (wzór opracowany w ITB MORATEX)

we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Podstawowymi aktami prawnymi w UE, dotyczącymi środków ochrony indywidualnej są:

- **Dyrektywa 89/686/EWG (21/12/89)** – ustalająca wspólne, wymagania zasadnicze w zakresie projektowania środków ochrony indywidualnej. Wymagania dotyczące ochrony przed działaniem wysokiej temperatury lub ognia zawarte są w Załączniku II do niniejszej Dyrektywy. Dyrektywa 89/686/EWG została wdrożona do prawodawstwa polskiego rozporządzeniem Ministerstwa Gospodarki z dnia 21.12.2005r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (DZ.U. nr 259 z 2005., poz.2173);
- **Dyrektywa 89/656/EWG (30/11/89)** – nakładająca na pracodawców obowiązek dostarczenia pracownikom wyrobów spełniających wymagania Dyrektywy 89/686/EWG.

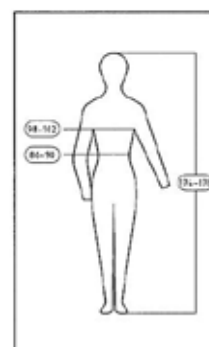
Środki ochrony indywidualnej spełniające wymagania zasadnicze Dyrektywy 89/686/EWG, powinny posiadać deklarację zgodności WE i być oznakowane znakiem CE potwierdzającymi zgodność wyrobu z właściwymi normami, zharmonizowanymi z tą Dyrektywą, zawierającymi szczegółowe wymagania dotyczące wyrobu.

Podstawowe wymagania bezpieczeństwa i funkcjonalności dotyczące ubrań ochronnych stosowanych w działaniach ratowniczych prowadzonych przez jednostki Państwowej Straży Pożarnej zawarte

są w normie **PN-EN 340:2006** [2] oraz w normie **PN-EN 469:2008** [3].

Norma **PN-EN 340:2006** zawiera ogólne zalecenia dotyczące sposobu projektowania i wykonania odzieży ochronnej. Zgodnie z tymi zaleceniami, materiały i inne składniki odzieży nie powinny oddziaływać niekorzystnie na użytkownika, a ubranie, poprzez odpowiedni dobór materiałów i zastosowanie odpowiedniej konstrukcji, powinno zapewniać jak najwyższy komfort użytkowania przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu ochrony.




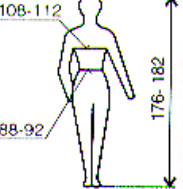

Wielkości ubrań ochronnych, wg normy PN-EN 340:2006 są znormalizowane i powinny być zgodne z wytycznymi normy PN-EN 13402-3 [4] Wymiarami kontrolnymi dla



Rysunek 2: Przykład piktogramu wg PN-EN 13402-3 [4]

odzieży ochronnej są wzrost, obwód klatki piersiowej i obwód pasa. Do oznaczenia wielkości odzieży powinny być stosowane piktogramy (rys.2).

Jeżeli w skład odzieży ochronnej dla strażaka wchodzi kombinacja wyrobów odzieżowych, każdy z elementów odzieży ochronnej powinien być odpowiednio oznakowany etykietą zawierającą informacje o producencie wyrobu, podstawowych cechach ubrania, wielkości wyrobu, wskazaniach dotyczących konserwacji oraz o tym, że wszystkie elementy powinny być noszone razem. Do oznaczania wielkości odzieży mogą być stosowane piktogramy lub oznaczenie może być podane w wersji słownej, określającej deklarowane zakresy wzrostu i obwodu klatki piersiowej dla kurtki i wzrostu i obwodu pasa dla spodni. Znakowanie to powinno również, oprócz przywołania przedmiotowej normy europejskiej, zawierać oznakowanie CE wraz podanym numerem jednostki notyfikowanej biorącej udział w procedurze związanej z kontrolą jakości

Nazwa i adres producenta	
UBRANIE SPECJALNE DLA STRAZAKÓW, TYP US – 409/ITB/2008 - Kurtka ochronna dla strażaków - Spodnie ochronne dla strażaków Kategoria III	
 PN-EN 469:2008	Xf2 Xr2 Y2 Z2
	 Numer Jednostki Notyfikowanej nadzorującej jakość produkcji wyrobu
	
	
Rok produkcji	
Imię, nazwisko użytkownika	

Rysunek 3: Przykład etykiety dla ubrania specjalnego dla strażaka

wyrobu w procesie wytwarzania oraz stosowne znaki graficzne określające rodzaj zagrożenia lub obszar zastosowania. Przykład etykiety ubrania specjalnego dla strażaka, przedstawiono na rysunku 3. Dodatkowo do każdego wyrobu powinna być obowiązkowo dołączona pisemna instrukcja użytkowania w języku kraju docelowego.

Norma **PN-EN 469:2008**, wprowadzająca w Polsce normę EN 469:2005 określa metody badania oraz minimalne wymagania dla odzieży ochronnej, której zadaniem jest ochrona ciała strażaka, z wyłączeniem głowy, rąk i stóp, przed skutkami gorąca i płomieni. Norma EN 469:2005 zastąpiła wcześniejszą normę EN 469:1995. W normie EN 469:2005 wprowadzono po raz pierwszy dwa poziomy wybranych właściwości ochronnych. Poziom wykonania 1 oznacza spełnienie niższych wymagań w stosunku do wybranych właściwości ochronnych, natomiast poziom 2 – spełnienie wymagań wyższych. Wybór odzieży o odpowiednim stopniu wykonania zależy od oceny stopnia ryzyka planowanych działań.

Dopuszcza się przy tym możliwość kompletowania ubrania złożonego z kurtki i spodni, mających różne poziomy właściwości ochronnych. Oznaczenie poziomów właściwości ochronnych są następujące :

- poziomy skuteczności ochrony przed ciepłem przy oddziaływaniu płomienia: Xf1 lub Xf2,
- poziomy skuteczności przy oddziaływaniu promieniowanie cieplnego: Xr1 lub Xr2,
- poziomy odporności na przesiąkanie wody: Y1 lub Y2,
- poziomy osiągnięte dla oporu przenikania pary wodnej: Z1 lub Z2.

Rysunek 4 przedstawia piktogram określający właściwości ubrania specjalnego dla strażaka.



PN-EN 469:2008
Xf2 Xr2 Y2 Z2

Rysunek 4: Przykład piktogramu określającego właściwości ubrania zgodnie z normą PN-EN 469:2008

Norma PN-EN 469:2008 zawiera następujące załączniki, uzupełniające wytyczne zawarte w niniejszej normie:

Załącznik A (normatywny), Niepewność pomiaru. Sposób wyznaczania niepewności pomiaru,

dotycząca metod badawczych opisanych w niniejszej Normie Europejskiej (EN 469:2008) zostanie określona po zakończeniu prowadzonych aktualnie badań międzylaboratoryjnych. Obecnie, w okresie przejściowym, wyniki uzyskane w badaniach przeprowadzanych zgodnie z EN 469:2008 należy interpretować bez uwzględniania niepewności pomiaru.

Załącznik B (normatywny), Wymagania w zakresie widzialności. Materiały odbłaskowe/fluorescencyjne powinny spełniać wymagania opisane w EN 471 oraz powinny uwzględniać wymagania opisane w niniejszym załączniku.

Załącznik C (informacyjny) Przewidywanie oparzenia z użyciem oprzyrządowanego manekina. Załącznik ten zawiera wytyczne dotyczące sposobu przedstawiania wyników badań kompletnych ubrań specjalnych z użyciem manekina.

Załącznik D (informacyjny) Sprawdzanie podstawowych parametrów ergonomicznych odzieży ochronnej. Badania eksploatacyjne. W niniejszym załączniku podano informacje, w jaki sposób mogą być sprawdzone niektóre podstawowe cechy ergonomiczne odzieży ochronnej dla strażaka.

Załącznik E (informacyjny) Metoda badań kompletnych wyrobów odzieżowych. Załącznik zawiera opis badania oceny skuteczności ochrony termicznej zapewnianej przez wyrób wystawiony na krótkotrwałą ekspozycję ognia. Badanie polega na pomiarze temperatury przez 122 czujniki rozmieszczone na powierzchni manekina, na którego nałożone jest badane ubranie. Podczas badania na ubranie skierowany jest płomień imitujący zjawisko „flash –over”. Temperatura płomienia dochodzi do 1000°C. W wyniku badania otrzymywane są informacje o przewidywanych powierzchniach i rozmieszczeniu obszarów poparzeń drugiego i trzeciego stopnia na ciele człowieka ubranego w badany wyrób, gdyby został poddany działaniu podobnego płomienia. Rysunek 5 ilustruje przebieg badania.

Załącznik F (informacyjny) Zagrożenia fizjologiczne / termiczne. Załącznik do niniejszej Normy Europejskiej, w którym opisano zagrożenia fizjologiczne/termiczne jest w trakcie przygotowania.



Rysunek 5: Badania na urządzeniu Thermoman w SATRA Technology Center (UK) [5]

Załącznik G (informacyjny) Wytyczne do analizy ryzyka. Wytyczne zawarte w niniejszej Normie Europejskiej wskazują sposób przeprowadzenia oceny ryzyka, poprzez identyfikację możliwych niebezpieczeństw, prawdopodobieństwo narażenia na nie strażaka w czasie akcji oraz ich możliwe skutki.

Załącznik H (informacyjny) Wytyczne do zagrożeń związanych z elektrycznością. Załącznik zawiera wytyczne do metod badawczych określających poziom ochrony przed zagrożeniami porażenia prądem elektrycznym

Załącznik ZA definiuje powiązania niniejszej normy z zasadniczymi wymaganiami dyrektywy 89/686/EWG Środki Ochrony Indywidualnej.

Minimalne wymagania i poziomy ochrony dla odzieży ochronnej dla strażaków zawarte są w rozdziale 6 normy PN-EN 469:2008. Wymagania te zostały przedstawione w sposób syntetyczny w Tabeli 1.

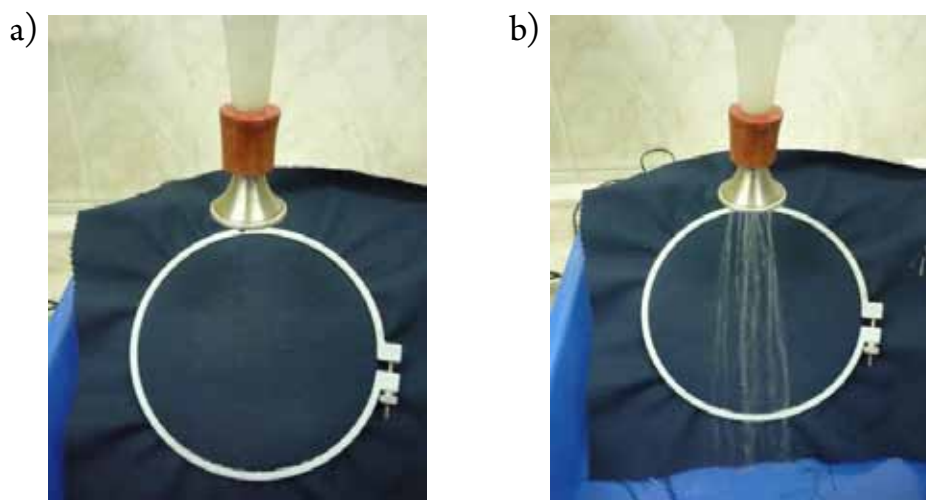


Rysunek 6: Stanowisko do badania rozprzestrzeniania się płomienia wg normy EN ISO 15025:2002, w ITB "MORATEX"

Tabela 1: Wykaz wymagań dla odzieży ochronnej dla strażaków zawartych w normie PN-EN 469:2008

Lp	Rodzaj wskaźnika, numer rozdziału normy PN-EN 469:2008	Objekt badań/Metoda badawcza/ Wymagania									
Wymagania dotyczące właściwości ochronnych termicznych											
1	Rozprzestrzenianie się płomienia 6.1	<p>Objekt badań: - Materiały (pakiet materiałów, mankiety, materiał zapobiegający podsiągnięciu) - wskaźnik ograniczonego rozprzestrzeniania się płomienia – 3 wg normy PN-EN ISO 14116:2008 [6] - Szwy - wskaźnik ograniczonego rozprzestrzeniania się płomienia – 3 wg normy PN-EN ISO 14116 - Akcesoria wykonane z metalu lub plastiku - badane oddzielnie (j.w), po badaniu powinny pozostać sprawne</p> <p>Metoda badawcza: zgodna z normą EN ISO 15025:2002[7], procedura A, (patrz Rysunek 6) Pakiety materiałów – badane są poprzez przykładanie ognia od strony powierzchni zewnętrznej (warstwa zewnętrzna) i wewnętrznej (podszewka)</p> <p>Wymagania: wskaźnik ograniczonego rozprzestrzeniania się płomienia - 3 wg normy PN-EN ISO 14116 [7] t.j. - żadna próbka nie powinna palić się do górnej, ani do bocznych krawędzi, - brak płonących szczątków próbki, - zjawisk żarzenia po odjęciu płomienia nie rozprzestrzenia się, - średnia wartość czasu dalszego palenia < 2s.</p>									
2	Przenikanie ciepła – płomień 6.2	<p>Objekt badań: wielowarstwowy zestaw odzieży (3 próbki) Metoda badawcza: zgodna z normą PN-EN 367:1996 [8], Wymagania: wskaźnik przenikania ciepła - poziom najniższego pojedynczego wyniku: Jeśli w tym samym wyrobie występuje poziom 1 i 2, kwalifikujemy je do poziomu 1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Poziom 1</th> <th>Poziom 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HTI₂₄</td> <td>≥ 9,0</td> <td>≥ 13,0</td> </tr> <tr> <td>HTI₂₄ – HTI₁₂</td> <td>≥ 3,0</td> <td>≥ 4,0</td> </tr> </tbody> </table>		Poziom 1	Poziom 2	HTI ₂₄	≥ 9,0	≥ 13,0	HTI ₂₄ – HTI ₁₂	≥ 3,0	≥ 4,0
	Poziom 1	Poziom 2									
HTI ₂₄	≥ 9,0	≥ 13,0									
HTI ₂₄ – HTI ₁₂	≥ 3,0	≥ 4,0									
3	Przenikanie ciepła – promieniowanie 6.3	<p>Objekt badań: wielowarstwowy zestaw odzieży (3 próbki) Metoda badawcza : zgodna z normą PN-EN ISO 6942:2005[9], przy gęstości strumienia 40 kW/m², Wymagania: wskaźnik promieniowania ciepła - poziom najniższego pojedynczego wyniku: Jeśli w tym samym wyrobie występuje poziom 1 i 2, kwalifikujemy je do poziomu 1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Poziom 1</th> <th>Poziom 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RHTI₂₄</td> <td>≥ 10,0</td> <td>≥ 18,0</td> </tr> <tr> <td>RHTI₂₄ – RHTI₁₂</td> <td>≥ 3,0</td> <td>≥ 24,0</td> </tr> </tbody> </table>		Poziom 1	Poziom 2	RHTI ₂₄	≥ 10,0	≥ 18,0	RHTI ₂₄ – RHTI ₁₂	≥ 3,0	≥ 24,0
	Poziom 1	Poziom 2									
RHTI ₂₄	≥ 10,0	≥ 18,0									
RHTI ₂₄ – RHTI ₁₂	≥ 3,0	≥ 24,0									
4	Odporność na ciepło 6.5	<p>Objekt badań: każdy z materiałów i akcesoria badane są oddzielnie, Metoda badawcza: badanie wg normy ISO 17493:2000 [10] w temp. 180 ± 5°C, 5 min., Wymagania: żaden z materiałów nie może się zapalić, topić, skurczyć więcej niż 5%. Zastosowane dodatki – akcesoria powinny pozostać sprawne</p>									
5	Badanie całego ubrania – badanie opcjonalne 6.15	<p>Badanie przeprowadzane na oprzyrządzonym manekinie z zastosowaniem ekspozycji 84 kW / m², 8s. Metoda badawcza opisana jest w załączniku E normy PN-EN 469.</p>									
Wymagania dotyczące odporności na substancje chemiczne											
6	Prześlakanie ciekłych substancji chemicznych 6.10	<p>Objekt badań: wielowarstwowy zestaw odzieży Metoda badawcza: zgodna z PN-EN ISO 6530:2008 [11], czas działania chemikaliów 10 s, rodzaje związków chemicznych (patrz Rysunek 8): NaOH (stężenie 40%), HCl (stężenie 40%), H₂SO₄ (stężenie 30%), o-xylene (stężenie 100%). Wymagania: W każdym przypadku nie powinno być penetracji do wewnętrznej powierzchni, a wskaźnik niezwilżalności powinien być większy niż 80%.</p>									
Wymagania dotyczące właściwości fizyko – mechanicznych											
7	Wytrzymałość na zrywanie materiału wierzchniego poddanemu ciepłu promieniowania 6.4	<p>Objekt badań: tkanina wierzchnia Metoda badawcza: zgodna z normą PN-EN ISO 13934-1:2002 [12] Przygotowanie próbki: zgodnie z normą PN-EN ISO 6942:2005 [10], met. A, gęstość strumienia cieplnego 10 kW/m² Wymagania: Siła zrywająca F_{max} ≥ 450 N</p>									
8	Wytrzymałość na rozciąganie 6.6	<p>Objekt badań: tkanina wierzchnia, Metoda badawcza: zgodna z normą EN ISO 13934-1 [13], Wymagania: Siła zrywająca F_{max} ≥ 450 N Objekt badań: szwy strukturalne, Metoda badawcza: zgodna z normą PN-EN ISO 13935-2:2002 [13], Wymagania: Siła zrywająca F_{max} ≥ 225 N</p>									
9	Wytrzymałość na rozdzieranie materiału wierzchniego 6.7	<p>Objekt badań: tkanina wierzchnia, Metoda badawcza: zgodna z PN-EN ISO 4674-1:2005 [14], Wymagania: Siła zrywająca F_{max} ≥ 25 N</p>									

Lp	Rodzaj wskaźnika, numer rozdziału normy PN-EN 469:2008	Obiekt badań/Metoda badawcza/ Wymagania
Wymagania dotyczące właściwości innych		
10	Zwilżanie powierzchni 6.8	Obiekt badań: tkanina wierzchnia, Metoda badawcza: zgodna z normą PN-EN 24920:1997 [15], ocena odporności powierzchni zewnętrznej na zamoczenie w wyniku zraszanie wodą (patrz rys.7), Wymagania: poziom rozproszenia ≥ 4 , do oceny przyjmuje się najgorszy z wyników
11	Zmiana wymiarów po praniu 6.9)	Obiekt badań: wielowarstwowy zestaw odzieżowy, Metoda badawcza: zgodna z normą PN-EN ISO 5077:2008 [16] ocena zmiany wymiarów dla każdej z warstw oddzielnie, Wymagania: zmiana wymiarów po praniu i wysuszeniu $\leq \pm 3\%$,
12	Odporność na przesiąkanie wody 6.11	Obiekt badań: wielowarstwowy zestaw odzieżowy, uwzględniający szew, próbki pobrane z powierzchni krytycznych, jak np. szwy na ramionach, Metoda badawcza: zgodna z normą PN-EN 20811:1997 [17] Wymagania: wskaźnik wodoszczelności: poziom 1 < 20kPa dla ubiorów bez bariery przeciw wilgoci, poziom 2 ≥ 20 kPa dla ubiorów z barierą przeciw wilgoci,
13	Opór pary wodnej 6.12	Obiekt badań: wielowarstwowy zestaw odzieżowy, Metoda badawcza: zgodna z normą PN-EN 31092:1998/Ap1:2004 [18] Wymagania: wskaźnik oporu pary wodnej poziom 1 >30m ² Pa/W, lecz nie wyższy niż 45m ² Pa/W, poziom 2 ≤ 30 m ² Pa/W
14	Wymagania ergonomiczne 6.13	Obiekt badań: kompletne ubranie, Metoda badawcza: Przewodnik do oceny ergonomicznej odzieży na podstawie wyników badań eksploatacyjnych tej odzieży, zamieszczono w załączniku D normy PN-EN 469:2008 Wymagania (podstawowe): - brak obecności ostrych, twardych krawędzi i powierzchni mogących spowodować uraz użytkownika, - możliwość zakładania i zdejmowania odzieży bez żadnych trudności, - możliwość bezproblemowej obsługi systemu zapięć i regulacji dopasowania.
15	Widzialność 6.14	Obiekt badań: kompletne ubranie, Metoda badawcza: załącznik B normy PN-EN 469:2008. Wymagania: - powierzchnia materiału odbłaskowego przymocowanego do powierzchni zewnętrznej odzieży ochronnej nie powinna być mniejsza niż 0,13 m ² , - w przypadku zastosowania nieodbłaskowego materiału fluorescencyjnego lub materiału o właściwościach połączonych, minimalna powierzchnia materiału nie powinna być mniejsza niż 0,2 m ² , - minimalna współczynnik odbłasku dla materiału odbłaskowego lub materiału o właściwościach połączonych powinien być zgodny z normą PN-EN 471+A1:2008 [19], - w/w materiały powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na ciepło i rozprzestrzenianie się płomienia, zmierzone po uprzednim przygotowaniu wstępnym.



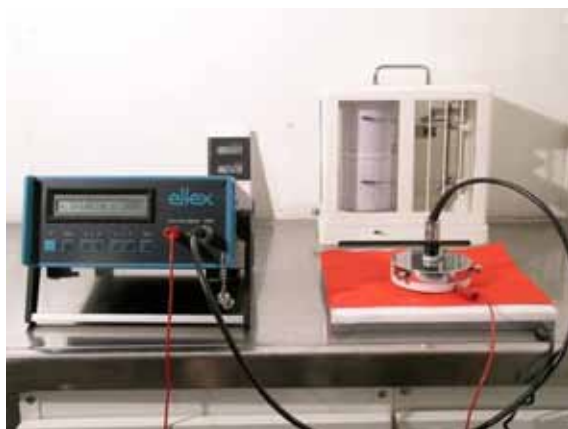
Rysunek 7: Stanowisko do badania odporności na zwilżanie wodą wg normy EN 24920 (Spray Test) w ITB „MORATEX”,

a) widok spływających kropeł podczas badania, b) pozytywny wynik testu - brak śladów wchłoniętej wody

Jak już wcześniej wspomniano, zaleca się by tkanina zewnętrzna w ubraniu specjalnym dla strażaka miała właściwości antyelektrostatyczne. W zależności od rodzaju zastosowanych w tkaninie włókien antystatycznych: włókna przewodzących lub włókien nieprzewodzących, stosuje się różne metody badawcze. Tkaniny wykonane z włókien przewodzących mogą być badane na rezystywność powierzchniową zgodnie z normą PN-EN 1149-1:2006 [20] Tkaniny zawierające włókna nieprzewodzące mogą być badane zgodnie z normą PN-EN 1149-3:2007 [21], w celu określenia czasu zaniku ładunku.



Rysunek 8: Stanowisko do badania odporności na ciepłe substancje chemiczne wg normy EN ISO 6530, w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym w Łodzi



Rysunek 9: Stanowisko do badania właściwości elektrostatycznych wg normy PN-EN 1149, w Instytucie Włókiennictwa

Dyrektywa 89/686/EWG wprowadza podział środków ochrony indywidualnej na trzy kategorie

pod względem ich przynależności do kategorii ryzyka związanego z ich użytkowaniem oraz ustala różne procedury oceny zgodności dla poszczególnych grup tych środków. Kategoria III, dotycząca największego ryzyka, obejmuje środki ochrony indywidualnej o konstrukcji złożonej, przewidziane do ochrony przed zagrożeniem życia lub zagrożeniami, które mogą powodować poważne i nieodwracalne uszkodzenia zdrowia, a których skutków działania użytkownik nie może stwierdzić dostatecznie szybko. Ubranie ochronne dla strażaka należy do grupy środków ochrony indywidualnej kategorii III.

Przed rozpoczęciem produkcji seryjnej i wprowadzeniem do obrotu środki ochrony indywidualnej kategorii II i III powinny być poddane ocenie zgodności typu WE w jednostce notyfikowanej posiadającej właściwe kompetencje organizacyjno – techniczne do przeprowadzenia takiej oceny zgodnie z ustawą.

Ocena typu WE jest procedurą w której jednostka notyfikowana potwierdza, że danych środków ochrony indywidualnej spełnia wymagania Dyrektywy 89/686/EWG. Ocena ta jest prowadzona w odniesieniu do zasadniczych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, mających zastosowanie dla danego środka ochrony indywidualnej, określonych w załączniku II Dyrektywy 89/686/EWG. Od dnia 1 maja 2004 r. wprowadzanie do obrotu wyrobu podlegającego oznakowaniu CE, a nie posiadającego takiego oznakowania jest zabronione pod rygorem zastosowania sankcji określonych w ustawie.

Znak CE, umieszczany jest na wyrobie przez producenta i potwierdza przeprowadzenie przez niego procedury zgodności z wymaganiami opisanymi w Dyrektywie. W przypadku wyrobów III kategorii, obok oznakowania CE producent umieszcza numer identyfikacyjny jednostki notyfikowanej, która zapewni kontrolę jakości produkcji tego wyrobu.

Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX” jest jednostką spełniającą odpowiednie wymagania Komisji Europejskiej wymienione w ustawie [24] i posiadającą notyfikację w zakresie oceny typu dla środków ochrony indywidualnej, w tym również ubrań ochronnych dla strażaków.

Literatura

1. Guzowski P., *Ubiory ochronne*, Szkoła Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu, Poznań 2004
2. PN-EN 340:2006 *Odzież ochronna. Wymagania*
3. PN-EN 469:2008 *Odzież ochronna dla strażaków – Wymagania użytkowe dla odzieży ochronnej*

- przeznaczonej do akcji przeciwpożarowej.
4. PN-EN 13402-3 Oznaczenie wielkości odzieży. Wymiary i przedziały,
 5. <http://www.satraportal.com/portal/index.php>
 6. PN-EN ISO 14116:2008 Odzież ochronna - Ochrona przed gorącym i płomieniem - Materiały, układy materiałów i odzież o ograniczonym rozprzestrzenianiu płomienia Norma ta zastąpiła PN-EN 533:2001 - Odzież ochronna - Ochrona przed gorącym i płomieniem - Materiały i układy materiałów o ograniczonym rozprzestrzenianiu płomienia
 7. PN-EN ISO 15025:2005 Odzież ochronna - Ochrona przed gorącym i płomieniem - Metoda badania ograniczonego rozprzestrzeniania płomienia
 8. PN-EN 367:1996 Odzież ochronna - Ochrona przed ciepłem i płomieniem - Metoda wyznaczania przenikania ciepła przy działaniu płomienia
 9. PN-EN ISO 6942:2005 Odzież ochronna - Ochrona przed gorącym i ogniem - Metoda badania: Ocena materiałów i zestawów materiałów poddanych działaniu promieniowania cieplnego
 10. ISO 17493:2000 Clothing and equipment for protection against heat - Test method for convective heat resistance using a hot air circulating oven
 11. PN-EN ISO 6530:2008 Odzież ochronna - Ochrona przed ciekłymi środkami chemicznymi - Badanie odporności materiałów na przesiąkanie cieczy
 12. PN-EN ISO 13934-1:2002 Tekstylnia - Właściwości płaskich wyrobów przy rozciąganiu - Część 1: Wyznaczanie maksymalnej siły i wydłużenia względnego przy maksymalnej sile metodą paska
 13. PN-EN ISO 13935-2:2002 Tekstylnia - Właściwości wytrzymałościowe szwów wykonanych na płaskich wyrobach włókienniczych i w gotowych wyrobach tekstylnych - Część 2: Wyznaczanie maksymalnej siły zrywającej szew z zastosowaniem metody grab
 14. PN-EN ISO 4674-1:2005 Płaskie wyroby tekstylne powleczone gumą lub tworzywami sztucznymi - Wyznaczanie odporności na rozdzieranie - Część 1: Metody rozdzierania ze stałą prędkością
 15. PN-EN 24920:1997 Tekstylnia - Wyznaczanie odporności wyrobów na zwilżanie powierzchniowe (spray test)
 16. PN-EN ISO 5077:2008 Tekstylnia - Wyznaczanie zmiany wymiarów po praniu i suszeniu
 17. PN-EN 20811:1997 Tekstylnia - Wyznaczanie wodoszczelności - Metoda ciśnienia hydrostatycznego
 18. PN-EN 31092:1998/Ap1:2004 Tekstylnia - Wyznaczanie właściwości fizjologicznych - Pomiar oporu cieplnego i oporu pary wodnej w warunkach stanu ustalonego (metoda pocącej się zaizolowanej cieplnie płyty)
 19. PN-EN 471+A1:2008 Odzież ostrzegawcza o intensywnej widzialności do użytku profesjonalnego - Metody badania i wymagania
 20. PN-EN 1149-1:2006 (U) Odzież ochronna. Właściwości elektrostatyczne. Część 1: Metoda badania do pomiaru rezystywności powierzchniowej.
 21. PN-EN 1149-3:2007 Odzież ochronna - Właściwości elektrostatyczne - Część 3: Metody badań do pomiaru zaniku ładunku.
 22. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. Nr 166, poz. 1360 z późniejszymi zmianami).

Tekstylnia w materiałach kompozytowych

Jolanta Janicka, Romualda Koźmińska

Instytut Włókiennictwa

Wprowadzenie

Pomimo wciąż rosnącej światowej konkurencji, europejski przemysł włókienniczy należy do jednego z sektorów gospodarki krajów Europy pełniącego rolę lidera w zakresie innowacji. W konkurencji tej uczestniczą inicjatorzy jakości, funkcjonalności, i elastyczności produkcji nowych produktów dla różnych segmentów rynku.

Technologie i procesy przetwórcze oparte na szerokiej wiedzy, szczególnie w dziedzinie chemii, biotechnologii i fizyki sprawiają, że materiały włókiennicze stają się coraz bardziej wszechstronne i w połączeniu z innymi surowcami tworzą produkty o złożonych cechach funkcjonalnych, bardzo często łączących w swoim charakterze np. właściwości barierowe z prostotą zastosowania, zastępują wyroby wymagające dużych nakładów na ich wytwarzanie, usprawniają inne prace

technologiczne czy są po prostu wygodniejsze w użytkowaniu i konserwacji.

Ostatnie dziesięciolecia zaowocowały produkcją różnorodnych technicznych wyrobów kompozytowych z udziałem materiałów włókienniczych, w dużej mierze wykorzystujących tkaniny i włókna. Materiały dziane również znajdują swój zakres zastosowań i proces poszukiwań innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych materiałów kompozytowych opartych na dzianinach jest jak najbardziej aktualny. Siłą napędową tego procesu są między innymi producenci przędz, którzy poza wprowadzaniem nowych modyfikowanych asortymentów, w celu poprawy jakości doskonałą procesy ich wytwarzania oraz wskazują możliwości wykorzystania tych przędz na techniczne materiały dziewiarskie jako produkty jednorodne lub składowe materiałów kompozytowych.

W prowadzonych przez Instytut od szeregu lat badaniach obejmujących niekonwencjonalne wykorzystanie dzianin znalazły się różne asortymenty, które zastosowano na:

- siatki ochronne dla potrzeb sadownictwa i ogrodnictwa [1],
- ożagłowanie łodzi (dzianina tkaninopodobna) [2],
- na wzmocnienia grzbietów książek [3],
- worki stosowane w procesach barwienia; do prania delikatnych wyrobów w pralkach oraz do prania odzieży w pralnicach przemysłowych [3],
- wzmocnienia membran gumowych stosowanych do urządzeń opryskowych w sadownictwie [3],
- pokrowce materacy przeciwoleżynowych [3],
- higieniczna bielizna pościelowa dla celów sanitarnych [4],
- worki stosowane w przetwórstwie owocowym przy wyciskaniu soków [3],
- wyroby filtracyjne do cieczy, farb i olejów (kompozyt: dzianina siatkowa + runo włókien syntetycznych) [5],
- wkłady tapicerskie (kompozyt: dzianina siatkowa + runo włókien syntetycznych) [5],
- kompozyty introligatorskie na okładki w tzw. pracach zintegrowanych [6], [7],
- kompozyty do wytwarzania galanterii opakowań ozdobnych [7],
- siatki ściernie do szlifowania powierzchni płaskich [8],
- taśmy hydroizolacyjne m.in. zabezpieczające przed przenikaniem wody i wilgoci [8],
- kompozytowe materiały obiciowe i dekoracyjne o obniżonej palności [9].

Wśród szerokiej oferty materiałów technicznych dość znaczne miejsce zajmują kompozyty, które znalazły zastosowanie w różnych dziedzinach, m.in. takich jak:

- introligatorstwo,
- ogrodnictwo,
- przetwórstwo owocowe-warzywne,
- szpitale i domy opieki,
- budownictwo,
- obiekty użyteczności publicznej,
- przemysł samochodowy.

Charakterystyki większości z wymienionych produktów oraz ich podstawowe dane odnośnie technologii produkcji były przedmiotem publikacji w czasopiśmie branżowych lub tematem referatów na spotkaniach konferencyjnych i w związku z tym w niniejszej publikacji opisano zagadnienia obejmujące wybrane asortymenty materiałów kompozytowych wykorzystywanych w poligrafii i budownictwie.

Materiały kompozytowe dla przemysłu poligraficznego i do wytwarzania galanterii opakowań ozdobnych

Odnotowany w ostatnim dziesięcioleciu rozwój firm poligraficznych stwarza warunki do konkurencji, poszukiwania nowoczesnych rozwiązań technologicznych i stosowania materiałów cennych pod względem wartości użytkowej jak i walorów estetycznych.

W tej sytuacji zasadne były podjęte działania zmierzające do zastosowania w przemyśle introligatorskim i poligraficznym wyrobów nowej generacji z udziałem materiałów włókienniczych.

Przeprowadzone prace rozpoznawcze wskazywały na możliwość opracowania kompozytów na bazie dzianin i tkanin, które znalazłyby zastosowanie na okładki w oprawach tzw. zintegrowanych. Oprawa zintegrowana stosowana jest głównie do wydawnictw typu przewodniki, słowniki albumy, kalendarze, dyplomy uczelni wyższych oraz eleganckich opakowań itp.

Na takie oprawy najczęściej stosowane są:

- skóry mielone zawierające naturalne surowce odnawialne,
- produkty trzymane na bazie poliuretanu, które stanowią alternatywę dla skór naturalnych,
- płótna bawełniane, lniane i wiskozowe,
- kompozyty składające się z papieru lub kartonu, na który naniesiona jest warstwa winylu,
- papiery okleinowe wykonane z wysokiej jakości pulpy siarczanowej,
- papier metalizowany z jedno- i dwustronnym pokryciem,

- materiały flokowane, które na podłożu papieru, kartonu, polipropylenu czy PCV pokryte są krótkim włosem imitującym zamsz bądź materiały będące połączeniem papieru z tkaniną.

Wymienione rodzaje materiałów introligatorskich sprawdzają się w tłoczeniu folii i tzw. „suchym tłoku”, a wybrane wzory pozwalają na tłoczenie termoprzebarwialne. Ponadto papiery flokowane czy wybrane wzory tkanin introligatorskich można stosować do zadruku w technice offsetowej [10].

Badania zmierzające do opracowania technologii nowych rodzajów kompozytów introligatorskich [6], [7] przeprowadzono w szerokim zakresie wykorzystując:

- specyficzne właściwości dzianin wytwarzanych różnymi technikami,
- tkaniny o gładkich powierzchniach,
- możliwość nadawania walorów estetycznych materiałom włókienniczym przez obróbki wykończeniowe,
- specjalną obróbkę chemiczną tekstyliów w celu nadania materiałom właściwości aktywności biologicznej, a przez to ochronę przed niepożądanym działaniem mikroorganizmów,
- różne nośniki klejące do tworzenia kompozytów.

Kompleksowość podjętych działań posłużyła do określenia optymalnych parametrów techniczno – technologicznych wytwarzania materiałów włókienniczych, prowadzenia procesu łączenia tekstyliów z papierem gwarantującego dobrą trwałość połączenia elementów składowych kompozytu i równomierne rozłożenie środka klejącego na jego powierzchni oraz uzyskania takiego poziomu wartości parametrów charakteryzujących kompozyty, aby spełniały one oczekiwane wymagania.

Program badawczy obejmował ponadto badania fizyko- mechaniczne elementów składowych i gotowych kompozytów oraz ocenę praktycznego ich wykorzystania na materiały pokryciowe w introligatorstwie [rys. 1] i do produkcji wszelkiego typu opakowań galanteryjnych [rys. 2] oraz w zakresie przydatności do druku offsetowego.

Wymagania stawiane opracowywanym kompozytom obejmowały:

- odpowiednią gramaturę kompozytu wynikającą z masy 1 m² materiału tekstylnego i papieru,
- odporność na zginanie w kierunku poprzecznym i wzdłużnym przy zadanym obciążeniu,
- odporność na ścieranie po stronie materiału włókienniczego,
- poziom wilgotności.

Metodyka badań wymienionych wskaźników korespondowała ze sposobem badań papieru i kartonu okładkowego.

Podczas opracowywania technologii wytwarzania komponentów poligraficznych korzystano ze wskazówek jakościowo technicznych zawartych w polskich normach obejmujących oprawy introligatorskie [11], [12], [13].

W tabeli 1 przedstawiono wyniki badań wybranych asortymentów okładek introligatorskich wykonanych z udziałem różnych rodzajów dzianin i tkanin.

Poziom uzyskanych wartości badanych cech użytkowych jest porównywalny z parametrami kompozytów importowanych oraz spełnia założenia norm odnośnie okładek zintegrowanych [Tabela 1]. Zmiana nadanego efektu powierzchniowego oraz uzyskany niższy poziom wilgotności dla kompozytów z udziałem materiałów poliestrowych nie dyskwalifikuje ich jako produkt introligatorski.

Podłoże do druku offsetowego musi gwarantować możliwie dokładne reprodukcje drukowanego obrazu oraz wysoką trwałość i odporność na określone media [14]. Istotnym jest zjawisko adhezji farby do podłoża przeznaczonego do zadruku. W przypadku kompozytów przeznaczonych do druku offsetowego przeprowadzono analizę pola tekstowego, zawierającego elementy służące do oceny jakości wykonanych odbitek. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że kompozyt o składzie tkanina wiskozowa gładka + papier umożliwia zadruk z zachowaniem standardów, obowiązujących dla druku offsetowego i został oceniony na poziomie porównywalnym z kompozytem importowanym. Opracowane kompozyty poligraficzne znalazły także potwierdzenie swej dobrej jakości i przydatności na okładziny książek, albumów, kalendarzy itp.

W rezultacie osiągnięciem praktycznym zrealizowanego projektu jest opracowanie technologii wytwarzania różnych asortymentów kompozytów przeznaczonych na materiały okleinowe dla wydawnictw, drukarni i producentów opakowań ozdobnych, a mianowicie:

- tkanina wiskozowa gładka + papier – kolor biały, kompozyt przeznaczony na oprawy do zadrukowania powierzchni metodą offsetową,
- dzianina poliestrowa o efekcie „zamszu” + papier – w dowolnej koloryzacji, kompozyt przeznaczony na oprawy z małymi elementami druku termicznego,
- dzianina poliestrowa o efekcie „skórki brzoskwiń” + papier – w dowolnej koloryzacji, kompozyt przeznaczony na oprawy z małymi elementami druku termicznego,
- dzianina poliestrowa o efekcie „zamszu” z wytła-

czanym wzorem + papier – w dowolnej koloryzacji, kompozyt przeznaczony na oprawy z małymi elementami druku termicznego.

Akcesoria kompozytowe na bazie dzianin siatkowych do prac wykończeniowych w budownictwie.

W ofercie handlowej znajdują się różnego typu

materiały ściernie przeznaczone do szlifowania, docierania, wygładzania miękkich zapraw tynkarskich oraz matowania powierzchni malowanych. Mogą być stosowane do szlifowania ręcznego przy pomocy pac szlifierskich oraz szlifowania maszynowego z użyciem szlifierek oscylacyjnych z przystawkami.

Siatki ściernie, w odróżnieniu od materiałów ściernych na podłożu papierowym, posiadają obustronną powierzchnię ścierną co pozwala na znaczne zwiększenie

Tabela 1: Wyniki badań właściwości fizyko-mechanicznych wybranych kompozytów: dzianina + papier oraz tkanina + papier

Lp.	Rodzaj materiału włókienniczego	Dzianina					Tkanina		Porównywalnik Import- tkanina
		wiskoza	PES	PES	PES	PES	wiskoza	wiskoza	
1.	Surowiec włókienniczy	wiskoza	PES	PES	PES	PES	wiskoza	wiskoza	wiskoza
2.	Rodzaj splotu i wykończenia	splot dp dzianina gładka	splot dp „zamsz” powlekany	splot lp „skórka brzoskwini”	splot dp „zamsz”	splot dp „zamsz”	plócienny	plócienny	plócienny
2.	Masa powierzchniowa kompozytu [g/m ²]	277	256	227	280	295	182	181	174
3.	Odporność na ścieranie ▪ średnia liczba suwów	>30.000	>25.000 [3.000 (x)]	25.000	>30.000	>25.000	>20.000 [>4.000(xx)]	>20.000	>30.000
4.	Wilgotność [%]	10,40	2,77	3,02	2,37	2,23	8,80	8,86	8,30
5.	Wytrzymałość na zginanie w kierunku: ▪ wzdłużnym średnia liczba min i max ▪ poprzecznym średnia liczba	2.124 1760-2800	2.300 1595-3200	2.677 2078-3636	2.453 -	2.453 -	990 613-1216	1.283 876-1686	- -
		3169	3.736	3.958	2.466	2.466	633	845	-

(x) - nie nastąpiło przetarcie w sensie normy PN-EN ISO 12947-2:2000, ale próbki utraciły własności estetyczne (starcie powleczenia)

(xx) - ścieranie nadruku – zmiana efektu powierzchniowego



Rys. 1. Wzory kalendarzy, których oprawę wykonano przy zastosowaniu opracowanych kompozytów



Rys. 2. Zastosowanie kompozytów introligatorskich do wytwarzania galanterii opakowań ozdobnych

szanie wydajności pracy oraz obniżenie kosztów zużycia materiałów. Ponadto siatkowa struktura powoduje, że ścierany materiał jest odprowadzany przez oczka siatki, umożliwiając skuteczną pracę, bez potrzeby czasochłonnych przerw na oczyszczanie powierzchni ściernej.

Granulacje siatek są różne w zależności od przeznaczenia. Przykładowo granulacje o najgrubszym ziarnie C 40, C 60, C 80, C 100, C 120, C 150, są stosowane do docierania nierównych, silnie porowatych powierzchni, natomiast C 180, C 220, C 240, C 320 stosowane są do wygładzania, tworzenia idealnych powierzchni. Pozostałe granulacje stosowane są do standardowych nierówności [15].

Postęp technologiczny, coraz wyższe wymagania jakościowe i technologiczne skłaniają do stosowania w budownictwie lepszych, bardziej skutecznych i trwałych materiałów izolacyjnych także hydroizolacyjnych. Istnieje wiele sposobów do wykonywania powierzchniowych zabezpieczeń wodochronnych, które wynikają z konieczności zabezpieczenia konstrukcji stropów i ścian przed zawilgoceniem. Uszczelnienia dotyczą przede wszystkim pomieszczeń mokrych i o podwyższonej wilgotności, takich jak: łazienki, natryski, toalety, pralnie, kuchnie, tarasy, balkony itp. w miejscach naroży, krawędzi, szczelin dylatacyjnych przed układaniem płytek ceramicznych.

Płytki ceramiczne posiadają zewnętrzną powłokę relatywnie szczelną, lecz woda posiada wysokie właściwości penetracyjne i dostaje się pod płytki poprzez fugi, a także wszelkiego rodzaju szczeliny: wokół rur, przy styku wanny, brodzika czy umywalki ze ścianą wyłożoną glazurą lub tapetą, zawilgacając powierzchnię podłóg i ścian. Ponadto skraplająca się na ścianach para wodna sprzyja także podnoszeniu poziomu wilgotności, co w konsekwencji może być przyczyną pojawienia się pleśni i grzybów, wymywania spoiwa, niszczenia fug itp. Gdy wilgoć przedostanie się głęboko, aż na drugą stronę ściany, pleśń i grzyby pojawią się również w sąsiednich pomieszczeniach. W celu uniknięcia powyższych zjawisk, dodatkowa izolacja wodoszczelna w postaci taśm hydroizolacyjnych, uszczelniająco-dekoracyjnych nakładanych na masy hydroizolacyjne, jest niezbędnym uzupełnieniem tradycyjnych sposobów uszczelniania przeciwwilgociowego [15, 16].

Możliwość zastosowania dzianin na akcesoria wykorzystywane do prac wykończeniowych w budownictwie znalazła odzwierciedlenie w opracowaniu technologii wytwarzania na bazie dzianin siatkowych kompozytów w postaci:

- siatek ściernych do szlifowania gładzi gipsowych, płyt gipsowo kartonowych, szpachlówek, szli-

fowania tynku i powierzchni malowanych oraz do czyszczenia i matowania stali, drewna, plastiku i metali kolorowych,

- taśm hydroizolacyjnych m.in. do uszczelniania spoin, połączeń ściennych i przypodłogowych oraz narożników przed przenikaniem wody i wilgoci.



Rys. 3. Wzory siatek ściernych i taśmy hydroizolacyjnej

Badania zmierzające do opracowania technologii [8, 17] prowadzono w szerokim zakresie wykorzystując:

- specjalne właściwości dzianin o strukturze siatki wytwarzanych techniką kolumnkową [3],
- możliwość nadawania dodatkowych cech dzianinie poprzez obróbki chemiczne,
- specjalną obróbkę wykończalniczą w celu nadania materiałom zadanych właściwości.

Wymienione specjalne obróbki wykończalnicze obejmowały:

- w przypadku siatek ściernych, nanoszenie węgla krzemu na powierzchnię siatkową dzianin w celu nadania jej ziarnistego charakteru,
- w przypadku taśm hydroizolacyjnych, wulkanizację hydrofobową masą gumową taśm dzianiny siatkowej.

Program badawczy obejmował ponadto badania fizyko - mechaniczne dzianin i wyrobów finalnych oraz ocenę praktycznego wykorzystania opracowanych kompozytów.

Kompleksowość podjętych działań posłużyła do określenia optymalnych parametrów techniczno-technologicznych prowadzenia:

- procesu wytwarzania asortymentów dzianin z przędz poliestrowych o odpowiednim stopniu zapelnienia struktury siatkowej, wymaganej niskiej masie powierzchniowej, dobrej stabilności

- wymiarowej i określonej wytrzymałości wielokierunkowej na rozrywanie,
- obróbki wykończalniczej podstawowej, a dodatkowo dla dzianin na taśmy hydroizolacyjne procesu usztywniania przy pomocy wyselekcjonowanych nietoksycznych środków chemicznych,
- procesu nanoszenia ziarna ściernego o zróżnicowanej granulacji dla siatek ściernych,
- procesu wulkanizacji dla taśm hydroizolacyjnych.

Dla wyrobów technicznych, do prac wykończeniowych w budownictwie, o charakterze zbieżnym do wyrobów opracowanych w ramach projektu nie występują obligatoryjne normy odnośnie badania ich właściwości.

Stawiane im wymagania najczęściej określają nadawane im certyfikaty i aprobaty techniczne. Ponadto znajdujące się na rynku kompozyty w większości wytwarzane są w oparciu o tkaniny, dlatego dla tych z udziałem dzianin poziom badanych parametrów ustalono na podstawie:

- odniesienia do wskaźników dla produktów na bazie tkanin,
- porównania z parametrami wyrobów importowanych,

- informacji literaturowych branży budowlanej,
- konsultacji ze specjalistami z zakresu budownictwa.

W wyniku czego dobra jakość siatek ściernych określona została poprzez wyznaczanie ich cech wytrzymałościowych takich jak:

- wytrzymałość wielokierunkowa na rozdieranie,
- siła zrywająca.

Natomiast w przypadku taśm hydroizolacyjnych potwierdzenie oczekiwanych cech wodoszczelności, dobrych właściwości wytrzymałościowych daje określenie:

- siły zrywającej w kierunku wzdłużnym,
 - odporności na zginanie w temperaturze $-20^{\circ}\text{C}/3\text{ h}$,
 - poziomu wodoszczelności,
- oraz jakość połączenia masy wulkanizacyjnej z dzianiną.

Ponadto dla tego typu wyrobów istotna była ocena prawidłowego powiązania taśm z zaprawą tynkową lub inną łączącą materiały budowlane, co było przedmiotem testów użytkowych.

W tabeli 2. przedstawiono przykładowe wyniki badań określonych asortymentów dzianin siatkowych [18] wykorzystanych w procesach wytwarzania opra-

Tabela 2: Wyniki badań dla wybranych dzianin poliestrowych zastosowanych do wytwarzania kompozytów budowlanych.

Lp.	Nr próby		Próba 1	Próba 2	Próba A	Metoda badań wg
	Wskaźnik					
1.	Przeznaczenie	Siatki ścierne		Taśmy hydroizolacyjne		-
2.	Masa powierzchniowa [g/m ²]	114,0	91,6	49,5		PN-P-04613:1997 Metoda E
3.	Zmiana wymiarów [%]	-1,0	-1,0	-		PN-EN 25077:1998 Procedura Nr 1A/95°C PN-ISO 7771:1994
	- po praniu w kierunku wzdłużnym	-1,0	-1,5	-		
	- poprzecznym	-	-	0		
4.	Maksymalna siła zrywająca w kierunku	-	-	80		PN-90B-04615 Szerokość próbki paski 1,5 cm
	- wzdłużnym [N]	-	-	36		
5.	- poprzecznym [N]	-	-	34,5		
	Wydłużenie względne w kierunku	-	-	104		
	- wzdłużnym [%]	-	-			
	- poprzecznym [%]	-	-			

Tabela 3: Wyniki badań taśmy hydroizolacyjnej na bazie dzianiny wg próby A

Lp.	Wskaźniki	Taśma hydroizolacyjna	Metoda badań wg
1.	Maksymalna siła zrywająca w kierunku wzdłużnym [N]	84	PN-90 B-04615 Szerokość próbki Paski 1,5 cm
2.	Wydłużenie względne przy maksymalnej sile w kierunku wzdłużnym [%]	28,5	
3.	Odporność na pęknięcie [liczba] przy : temp. -20°C czas 3 h	0	PN-EN 1876-1:2000 (zastępuje normy PN-ISO 4675:1993
4.	Wodoszczelność [cmH ₂ O]	woda nie przeniknęła przez powierzchnię próbki	PN-EN 20811:1997, Przyrost prędkości ciśnienia 60 cm H ₂ O/min

Tabela 4: Wyniki badań siatek ściernych o różnej granulacji węgliku krzemu

Lp.	Wskaźniki	Pr. I	Pr. II	Pr. III	Metoda badań
1.	Asortyment dzianiny	Próba 1.	Próba 2.	Próba 2a	-
2.	Grubość komponentu [mm]	1,22	1,00	0,96	PN-EN ISO 5084:1999
3.	Siła zrywająca w kierunku - wzdłużnym [daN] - poprzecznym [daN]	39,05 70,10	36,20 69,32	32,74 68,95	PN- 88/P-04626 Szerokość próbki 50 mm
4.	Wydłużenie przy zerwaniu w kierunku - wzdłużnym [%] - poprzecznym [%]	8,02 14,17	9,35 16,12	9,85 16,00	
5.	Wytrzymałość na rozdzieranie w kierunku - wzdłużnym [daN] - poprzecznym [daN] Maksymalna wytrzymałość na rozdzieranie w kierunku - wzdłużnym [daN] - poprzecznym [daN]	2,84 - 3,43 -	2,48 - 3,03 -	2,42 3,26 2,95 3,89	PN- 76/P-04640
6	Oznaczenie granulacji	80-80-80	120-120	100-100	-

cowanych akcesoriów kompozytowych dla budownictwa, zaś w tabelach 3 i 4 wyznaczane wskaźniki charakteryzujące te akcesoria. Natomiast rysunki 4 i 5 przedstawiają praktyczne wykorzystanie opracowanych wyrobów kompozytowych.

Uzyskane wyniki potwierdziły prawidłowość przyjętych parametrów techniczno-technologicznych wytwarzania dzianin jak i produktów gotowych.

Podsumowanie

Opracowana technologia wytwarzania kompozytów dla przemysłu poligraficznego na bazie dzianin i tkanin z zastosowaniem specjalnych obróbek wykończeniowych wskazuje na rozwiązanie technologiczne, dzięki któremu można oczekiwać korzyści w postaci:

- uzupełniania i wzbogacania opraw wydawnictw o wysokiej jakości i estetyce,

- lepszego wykorzystania potencjału wytwórczego przemysłu,
- ochrony środowiska poprzez zmniejszenie wy-cinki lasów i wprowadzenie produktu lepiej bio-degradowalnego w odniesieniu do popularnych opraw z udziałem winylu,
- możliwość rozszerzenia zastosowania opracowa-nych kompozytów do wytwarzania galanterii opa-kowań ozdobnych.

Natomiast praktycznym rezultatem osiągniętym w wyniku zrealizowanych prac technologicznych obejmujących zastosowanie w budownictwie do prac wykończeniowych akcesoriów kompozytowych wytwarzanych na bazie dzianin o strukturach ażurowych jest:

- opracowanie technologii wytwarzania różnych asortymentów siatek ściernych do prac wykończeniowych typu szlifowanie gładzi gipsowych, płyt gipsowo-kartonowych, szpachlówek, szlifowania tynku oraz powierzchni malowanych, do czyszczenia i matowania stali, drewna i tworzyw sztucznych. Siatki ścierne są wodoodporne, a podczas ich użytkowania nie zapychają się. Zastosowany dwustronny nasyp zwiększa ich żywotność,
- opracowanie założeń techniczno – technologicznych wytwarzania taśm hydroizolacyjnych do uszczelniania spoin przed przenikaniem wody i wilgoci, występujących przy połączeniu urządzeń sanitarnych typu wanny, umywalki, brodziki z glazurą czy posadzką oraz do zabezpieczeń hydrofobowych połączeń dwóch ścian, ściany z posadzką czy przy kratkach ściekowych. Tego typu taśmy mogą znaleźć zastosowanie także przy izolowaniu tarasów i balkonów.

Opracowanie obu zagadnień technologicznych prowadzono w ramach projektów celowych: Nr 6 T08 0106 2002C/05797 i Nr 6 T08 2002C/05954 dofinansowanych przez Komitet Badań Naukowych.

Literatura:

1. Praca zbiorowa „Zastosowanie dzianych siatek ochronnych w sadownictwie i ogrodnictwie”; Projekt celowy nr. 3TO9B - 582 - 96C/3352, ITTD „Tricotextil” 1998 r.
2. Praca zbiorowa „Prace określające możliwości wykonania dzianych materiałów przeznaczonych na żagle”; Praca własna nr PW 253, ITTD „Tricotextil” 1998 r.
3. Praca zbiorowa „Opracowanie struktur dzianin ażurowych na wyroby o specjalnym przeznaczeniu”;



Rys. 4. Praktyczne wykorzystanie siatek ściernych



Rys. 5. Zastosowanie taśmy hydroizolacyjnej do uszczelnienia połączenia posadzki ze ścianą

Praca technologiczna nr 838 na zlecenie ZPP Lenora, ITTD „Tricotextil” 2001 r.

4. Praca zbiorowa „Materiały włókiennicze specjalnym przeznaczeniu z zastosowaniem nowej generacji przedz dwuskładnikowych”; Międzynarodowy projekt EUREKA E! 2513 ROTGOODS, ITTD Tricotextil, 2003 r.
5. Praca zbiorowa „Badania studialne nad zastosowaniem techniki łączenia dzianiny z runem włókien metodą igłowania”; Działalność statutowa, Zadanie 3, ITTD „Tricotextil” 2002 r.
6. Praca zbiorowa „Określenie możliwości uruchomienia produkcji materiałów kompozytowych dla przemysłu poligraficznego”; Praca technologiczna nr 837 na zlecenie FWO Camela, ITTD „Tricotextil” 2002 r.
7. Praca zbiorowa „Materiały kompozytowe dla przemysłu poligraficznego”; Projekt celowy Nr 6 T08 0106 2002C/05797 ITTD „Tricotextil” 2004 r.
8. Praca zbiorowa „Zastosowanie w budownictwie

- do prac wykończeniowych akcesoriów wytwarzanych na bazie dzianin”; Projekt celowy Nr 6 T08 2002C/05954 ITTD „Tricotextil” 2004 r.
9. Praca zbiorowa „Opracowania struktury przędz technicznych i ich zastosowanie”; Międzynarodowy projekt EUREKA E! 3169 LINTEX, ITTD Tricotextil, 2006 r.
 10. Materiały informacyjne i oferty handlowe dystrybutorów materiałów pokryciowych.
 11. PN-90/P-55 502 „Oprawy introligatorskie. Wymagania i badania”
 12. PN-83/P-55 501 „Oprawy introligatorskie. Podział i charakterystyka techniczna”
 13. PN-82/P-55 500 „Introligatorstwo przemysłowe. Terminologia
 14. J. Leks-Stępień, M. Pietrzak, „Wpływ rodzaju papieru na jakość odbitki offsetowe”; *Przegląd Papierniczy*, 2007, R. 63, nr 4, s. 241–243.
 15. Internetowe materiały informacyjne akcesoriów budowlanych służących do uszczelniania i hydroizolacji.
 16. www.muratorodom.pl
 17. Praca zbiorowa pt. „Prace studialne obejmujące dzianiny wytwarzane techniką kolumienkową do wykorzystania jako materiały do budownictwa” Praca własna nr PW 267, ITTD Tricotextil, 2001 r.
 18. J. Janicka, R. Koźmińska, M. Majewska „Zastosowanie dzianin siatkowych w technicznych wyrobach kompozytowych”; VI Międzynarodowa Konferencja Knitt Tech 2003, Szklarska Poręba 06/2003.

Inteligentne membrany konfekcyjne

Małgorzata Śmialkowska-Opałka

Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX”

Wstęp

Najistotniejszą funkcją odzieży, od początku jej powstania, jest ochrona przed wpływami warunków atmosferycznych.

Odzież jest nie tylko warstwą między ciałem i środowiskiem, ale pełni nowe, coraz doskonalsze funkcje dzięki posiadanym cechom i właściwościom. Dziś gotowa odzież jest końcową, często wielowarstwową, strukturą układów warstw, które składają się z pojedynczych, inteligentnych materiałów. Tak skonstruowana odzież nosi miano inteligentnej.

Materiał, który możemy nazwać inteligentnym jest zdolny do rozpoznawania określonych bodźców pochodzących z otaczającego środowiska, przetwarzania otrzymanych informacji i odpowiedzi na nie w ściśle określony sposób.

Przykładem materiałów inteligentnych, projektowanych i badanych na poziomie molekularnym, są inteligentne membrany polimerowe, posiadające zdolność czynnego reagowania na wzrost temperatury i wilgoci.

Wzrost temperatury mikroklimatu, będącego bezpośrednim otoczeniem membrany, powoduje, że przeszerzenie między cząsteczkami polimeru powiększają

się, tym samym zwiększając przepuszczalność wilgoci przez tkaninę nią laminowaną. Gdy temperatura obniża się rozpoczyna się proces odwrotny – odległości między cząsteczkami maleją i przepuszczalność zmniejsza się. Dzięki temu nie występuje kondensacja par potu pod odzieżą, co gwarantuje zachowanie uczucia suchości i komfortu, pomimo intensywnego wysiłku czy gwałtownego wzrostu temperatury otoczenia.

Przykłady membran polimerowych

Membrana DiAPLEX

Ilustracją inteligentnej membrany polimerycznej może być DiAPLEX, który jest produktem zaawansowanej technologii, wykorzystującej poliuretanowy polimer z zachowaniem pamięci kształtu.

DiAPLEX jest wyrobem firmy Mitsubishi i oferowany jest w Stanach Zjednoczonych przez Corporation International Mitsubishi w Los Angeles.

Membrana DiAPLEX jest ultra cienką błoną polimerową. Inteligentne działanie membrany zawiera się w unikalnym rozwiązaniu, które korzysta z mikro ruchów Browna (cieplnej wibracji). Mikro ruchy Browna, występujące w określonych, założonych z góry

zakresach temperatur, pozwalają cząsteczkom, z których zbudowana jest membrana, na uzyskanie w niej wolnych przestrzeni. Te wolne przestrzenie są aktywowane w momencie wystąpienia wzrostu temperatury w bezpośrednim otoczeniu błony. Zjawisko to występuje również w niskich temperaturach zewnętrznych, kiedy wzrasta temperatura wewnątrz odzieży, na przykład po forsownym ćwiczeniu. Cząsteczki pary potu przedostają się przez wolne przestrzenie (mikropory) i wydostają na zewnątrz.

DiAPLEX wyróżnia się również tym, że temperatura, w której rozpoczną się mikro ruchy Browna może zostać ustalona na dowolnym poziomie, przy czym punkt aktywacji zostaje ustalony stosownie do przewidywanych warunków, w których odzież będzie używana. DiAPLEX może dostarczyć idealnego połączenia izolacji termicznej i paroprzepuszczalności.

Odzież wykonana z materiałów, w których zastosowano membranę DiAPLEX jest w stanie odbierać zmiany temperatury i wilgotności zachodzące w otaczającym środowisku, oceniać je w inteligentny sposób i kontrolować odpowiedzi, tak by zapewnić najwyższy poziom komfortu użytkownika.

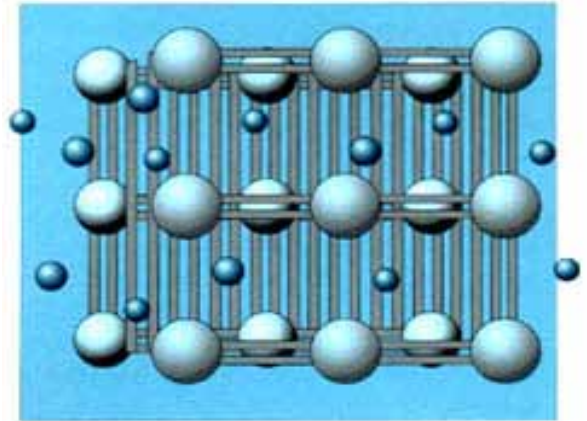
Zjawiska zachodzące w membranie DiAPLEX można zilustrować w sposób pokazany na rys. 1.

Elastycznie zmieniająca się funkcja membrany, umożliwia w inteligentny sposób zharmonizować jej separacyjne właściwości z wewnętrznymi i zewnętrznymi zmianami temperatury, zabezpieczając tym samym optymalne warunki mikroklimatu w każdym środowisku.

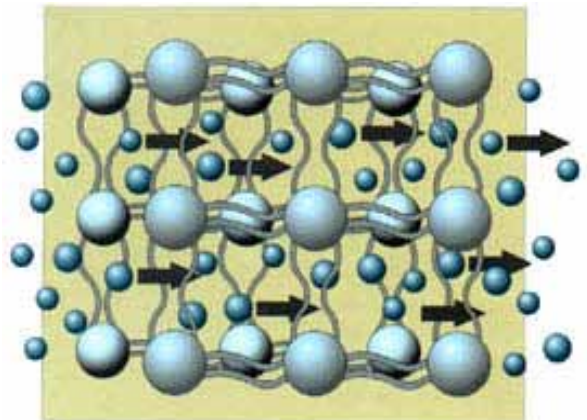
Membrana DiAPLEX jest lekka, miękka w dotyku i łatwo daje się rozciągnąć - ponad dwukrotnie w stosunku do jej pierwotnych wymiarów. Ta doskonała elastyczność powoduje, że laminowana nią tkanina jest nadal miękka i dobrze układająca się, a nie mało elastyczna i szeleszcząca jak inne tkaniny, tak często używane w konwencjonalnej odzieży odpornej na zmianę pogody.

Membrana ma tak dobre właściwości sprężyste oraz tak efektywną siłę przyczepności do podłoża, że może być również laminowana z elastyczną dzianiną.

Atrakcyjne właściwości DiAPLEX-u powodują, że garderoba wykonana z tkanin laminowanych tą membraną jest odpowiednia nie tylko w ekstremalnych i forsownych warunkach, ale również znakomicie nadaje się do uprawiania miejskich sportów jak i swobodnego noszenia.



Kiedy temperatura otoczenia jest niższa od punktu aktywacji, molekularne łańcuchy polimeru tworzą nieprzerwaną powierzchnię, która ogranicza stratę ciepła ciała przez zatrzymanie transferu pary i ciepła (powyżej).



Kiedy temperatura otoczenia wzrasta powyżej punktu aktywacji, cząsteczki pary wodnej (potu) zwiększają swoją prędkość powodując wzrost liczby uderzeń w siatkę cząsteczek membrany; następuje ich wytrącenie ze stanu równowagi (mikro ruchy Browna), a w konsekwencji zwiększenie przestrzeni między nimi i wzrost przepuszczalności (przenikania) par potu przez membranę (powyżej).

To samo zjawisko występuje podczas wzrostu temperatury wewnątrz odzieży, na przykład na skutek wzmożonego wysiłku, bez zmian temperatury otoczenia.

Rys. 1. Działanie membrany DiAPLEX, poliuretanowego polimeru z zachowaniem pamięci kształtu [1]

Podstawowe zalety membrany DiAPLEX to:

- wodoszczelność,
- wiatroszczelność,
- paroprzepuszczalność,
- elastyczność,
- trwałość,
- izolacja termiczna.

Równoczesna wodoszczelność, wiatroszczelność, oddychalność i izolacja termiczna zmieniające się w sposób elastyczny, adekwatny do panujących warunków powodują, że DiAPLEX sprawdza się we wszystkich warunkach od szalejącej śnieżnej zamieci do ulewnego deszczu tropikalnego [1].

Membrana c_change™

Równie ciekawym przykładem nowości na rynku materiałów inteligentnych jest bioniczna membrana c_change™, oferowana przez szwajcarską firmę Schoeller AG.

c_change™ jest wodoodporną i wiatroszczelną błoną, zdolną do samodzielnej, elastycznej adaptacji przepuszczalności pary wodnej, tak by w zmieniających się warunkach poprawić komfort noszenia odzieży. Ta elastyczna zdolność adaptacyjna bazuje na wykorzystaniu inteligentnych właściwości materiału, z którego jest wykonana.

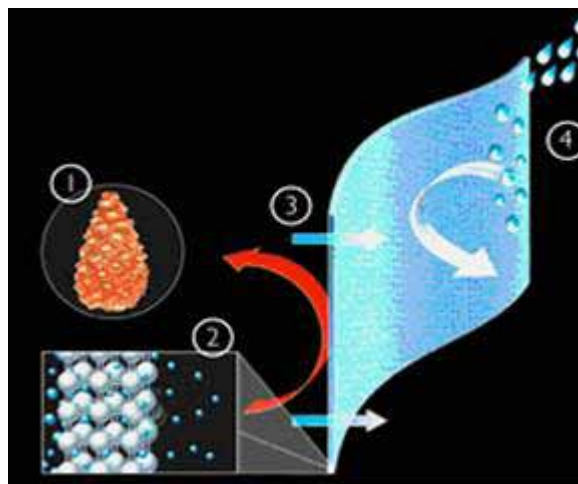
Wzrost temperatury otoczenia lub ciepłoty ciała, skutkujący zwiększeniem wilgotności powoduje, że polimerowa struktura membrany c_change™ „otwiera się”, pozwalając parom potu wydostać się na zewnątrz. Kiedy ciało wytwarza mniej ciepła, na przykład w czasie mniejszej aktywności lub zimnej pogodzie, występuje zjawisko odwrotne. Następuje kondensacja struktury polimeru dzięki czemu zostaje zachowane ciepło w bezpośrednim otoczeniu skóry i jednoczesna ochrona przed zimnem.

Twórcy membrany c_change™ oparli swój pomysł na zachowaniu się sosnowej szyszki, która otwiera się i zamyka w odpowiedzi na różne warunki atmosferyczne [2].

Zachowanie to, można zobrazować w sposób przedstawiony na Rys. 2.

Podsumowanie

Przedstawione membrany są przykładem inteligentnych materiałów, które mogą być wykorzystane w przemyśle odzieżowym i których coraz więcej zaczyna pojawiać się na rynku. Materiały te stając się integralną częścią odzieży, powodują, że uzyskuje ona



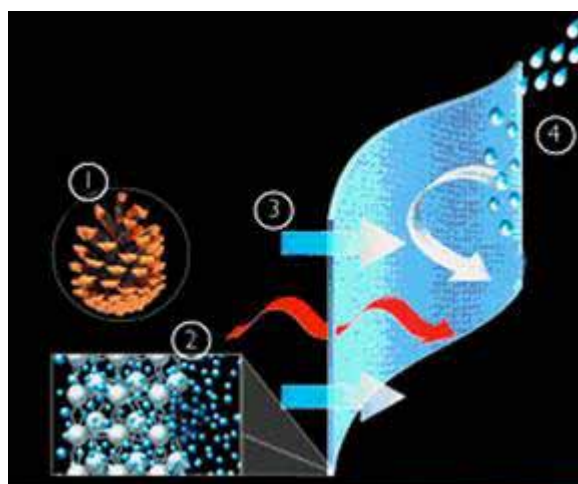
ZIMNO / NISKA AKTYWNOŚĆ

W naturze:

1. szyszka jodły jest zamknięta

W membranie:

2. struktura polimeru kondensuje się, w ten sposób dostarczając lepszej izolacji.
3. wysoki poziom zatrzymania ciepła i przenikalność pary wilgoci współdziałają, by utworzyć miły dla ciała klimat.
4. zachowana jest ochrona od wiatru i wodoodporność.



CIEPŁO / WYSOKA AKTYWNOŚĆ

W naturze:

1. szyszka jodły otwiera się

W membranie:

2. struktura polimeru otwierając się staje się niezwykle paroprzepuszczalna.
3. nadmiar ciepła ciała i wilgoci może wydostać się na zewnątrz.
4. zachowana jest ochrona od wiatru i wodoodporność.

Rys.2. Zasada działania membrany c-change™ [2]

nowe właściwości, zasługując również na miano inteligentnej.

Nowoczesny przemysł odzieżowy, w dobie rosnącej konkurencji, musi zaoferować konsumentowi interesujące, nowe produkty uzyskane dzięki nowatorskim materiałom i technologiom, między innymi takim jak omówione przykłady membran.

Literatura

1. *Materiały informacyjne firmy Mitsubishi, www.diaplex.com/*
2. *Materiały informacyjne firmy Schoeller Textil AG.*

Zakład Certyfikacji Wyrobów

Instytut Technologii Bezpieczeństwa „Moratex”, Łódź

WITB „MORATEX” działa od 2000 roku Zakład Certyfikacji Wyrobów posiadający akredytację Polskiego Centrum Akredytacji AC 097.

Zakres certyfikacji obejmuje odzież roboczą, ochronną, sprzęt ochronny, wyroby techniczne, wyroby medyczne klasy I oraz wyroby tekstylne powszechnego użytku. Zakład wdrożył i utrzymuje system jakości zgodny z wymaganiami normy PN-EN 45011:2000 „Wymagania ogólne dotyczące jednostek prowadzących systemy certyfikacji wyrobów, co gwarantuje profesjonalizm w prowadzeniu procesów certyfikacji”, co gwarantuje profesjonalizm w prowadzeniu procesów certyfikacji.

Certyfikacja zgodności prowadzona jest w oparciu o normy krajowe, zagraniczne, dyrektywy lub inne dokumenty normatywne wskazane przez dostawcę.

Aktualnie priorytetem działalności Zakładu jest ocena zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby bezpieczeństwa państwa stosowanych w jednostkach organizacyjnych podległych i/lub nadzorowanych przez Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji tj. Komendzie Głównej Policji, Straży Granicznej i Biurze Ochrony Rzą-

du zgodnie z Ustawą z dnia 17 listopada 2006 r. o systemie oceny zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby obronności i bezpieczeństwa państwa.

Zakład Certyfikacji Wyrobów posiada akredytację MSWiA nr CA-OiB-004.01/2008. Zakres certyfikacji OiB obejmuje grupy wyrobów umieszczone w Rozporządzeniu MSWiA z dnia 25 września 2007 r. w sprawie szczegółowego sposobu prowadzenia oceny zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby bezpieczeństwa państwa. Są to takie wyroby jak środki ochrony skóry (filtracyjna i barierowa odzież ochronna), sprzęt i środki ochrony balistycznej (kamizelki ochronne – kuloodporne, odłamkoodporne, nożoodporne, igłoodporne i inne, hełmy ochronne, osłony ochronne, ochrony przeciwuderzeniowe), sprzęt pirotechniczny oraz przedmioty zaopatrzenia mundurowego. Zakład Certyfikacji Wyrobów udziela też w trybie dobrowolnym certyfikatów dla materiałów stosowanych na wyżej wymienione wyroby.

Zakład Certyfikacji Wyrobów posiada autoryzację Ministra Gospodarki do prowadzenia zgodności środków ochrony indywidualnej wymaganiami dyrektywy Rady 89/686/EWG.



Rys. 1: Znaki potwierdzające bezpieczeństwo wyrobów

Zakład Certyfikacji Wyrobów opracował również kryteria oceny i własne znaki graficzne potwierdzające ekologię procesów wytwarzania oraz bezpieczeństwo użytkowania wyrobów tekstylnych.

Znakami mogą być oznaczane wyroby, które nie stwarzają żadnego zagrożenia dla człowieka i środowiska lub stwarzają znikome, dające się pogodzić ze zwykłym użytkowaniem wyrobu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Przy ocenie bezpieczeństwa i ekologii wyrobu uwzględnia się:

- zastosowane surowce,
- ekologiczność procesu wytwarzania,
- konstrukcję wyrobu,
- oddziaływanie na organizm dziecka,
- poziom zawartości substancji szkodliwych,
- komfort użytkowania,
- sposób oznakowania oraz informacje o konserwacji wyrobu,

- warunki techniczno-organizacyjne producenta, umożliwiające prowadzenie stabilnej produkcji i przyjaznej dla środowiska produkcji wyrobu.

Oznaczenie jest potwierdzeniem, że:

- surowce użyte do produkcji nie stwarzają zagrożenia dla człowieka,
- do produkcji wyrobu dla dzieci użyto odpowiednich dla wieku dziecka surowców,
- proces wykończenia zapewnia minimalną zawartość szkodliwych substancji chemicznych,
- konstrukcja wyrobu gwarantuje komfort użytkowania i prawidłowy rozwój dziecka.

Certyfikaty ITB MORATEX potwierdzają:

- wiarygodność producentów,
- zgodność z przepisami prawnymi,
- bezpieczeństwo produktów dla człowieka i środowiska.

**WYKAZ WYDANYCH CERTYFIKATÓW
W ZCW MORATEX**

Nr certyfikatu i podstawa oceny	Data ważności certyfikatu	Posiadacz certyfikatu	Przedmiot certyfikacji
1/2002	od 25.11.2002 do 24.11.2005	„ORTAL” S.A. ul. Hipoteczna 7/9 91-334 Łódź	Tkanina poliestrowa brudoodporna, trudnozapalna, przeznaczona jako element składowy odzieży ochronnej i na dodatki
2/2003	od 12.08.2003 do 11.08.2006	ZPHU „MET-RO” Ul. Szynkielewska 6 95-200 Pabianice	Rękawice ochronne dla strażaków
3/2006	od 23.05.2006 do 22.05.2009	ORTAL” S.A. ul. Hipoteczna 7/9 91-334 Łódź	Tkanina poliestrowo-bawełniana, przeznaczona na poszycie kamizelek kuloodpornych
4/2006	od 12.08.2003 do 11.08.2006	ORTAL” S.A. ul. Hipoteczna 7/9 91-334 Łódź	Tkaniny poliestrowe o splocie skośnym, barwione, przeznaczone na poszycia zewnętrzne kamizelek kuloodpornych
5/2008 WTU –T 38	od 28.05.2008 do 27.05.2011	TESECO Sp. z o.o. ul. Bychowska 61, 04-536 Warszawa	Tkanina techniczna dwustronnie powlekana PVC, przeznaczona do produkcji przewodów wentylacyjnych (lutni), zasłon, tam górniczych, osłon do stojaków, plandek stosowanych w podziemnych zakładach górniczych
6/2008 PN-P- 84525:1998	od 09.08.2008 do 08.08.2011	„ANDROPOL” S.A. ul. Krakowska 83, 34-120 Andrychów	Tkanina o składzie surowcowym 50 % bawełna, 50 % poliester Elew 150 TW, Elew 150 WDP, OLF, barwiona, trwale wykurczona z wykończeniem wodoodpornym i oleofobowym, przeznaczona na odzież roboczą

Nr certyfikatu i podstawa oceny	Data ważności certyfikatu	Posiadacz certyfikatu	Przedmiot certyfikacji
7/2008 DIT 27/ KGP/2005	od 09.08.2008 do 08.08.2011	„ANDROPOL” S.A. ul. Krakowska 83, 34-120 Andrychów	Tkanina o składzie surowcowym 50 % bawełna, 50 % poliester Elew 150 TW, barwiona, trwale wykurczona, przeznaczona do produkcji mundurów ćwiczebnych dla Policji
8/2008 DIT 26/ KGP/2005	od 09.08.2008 do 08.08.2011	„ANDROPOL” S.A. ul. Krakowska 83, 34-120 Andrychów	Tkanina o składzie surowcowym 50 % bawełna, 50 % poliester Elew 150 WDP, OLF, barwiona, z wykończeniem wodoodpornym i oleofobowym, przeznaczona na pokrycia wierzchnie kamizełek ochronnych, przeciwuderzeniowych dla Policji
9/2008 PN-P-82010- 13:1985	od 09.08.2008 do 08.08.2011	„ANDROPOL” S.A. ul. Krakowska 83, 34-120 Andrychów	Tkanina bawełniana PS-1 barwiona, trwale wykurczona, przeznaczona na podszewki
10/2008 DIT 27/ KGP/2005	od 09.08.2008 do 08.08.2011	„ANDROPOL” S.A. ul. Krakowska 83, 34-120 Andrychów	Tkanina bawełniana PS-1 barwiona, trwale wykurczona, przeznaczona na podszewki do umundurowania ćwiczebnego dla Policji
11/2008 PN-EN ISO 14116:2008	od 30.09.2008 do 29.09.2011	„LUCIDUS” M. Hekselman, J. Tyszka ul. Wincentego Pola 22 01-100 Warszawa	Taśmy poliestrowe o właściwościach odblaskowych klasy 2, taśmy poliestrowe o właściwościach fluorescencyjno-odblaskowych, taśmy poliestrowe o właściwościach fluorescencyjnych z nadrukiem lub bez nadruku, charakteryzujące się wskaźnikiem ograniczonego rozprzestrzeniania płomienia – 1, przeznaczone na elementy ostrzegawcze i identyfikacyjne w odzieży ochronnej
1/B/2008 KOW/B/ Edycja I/08	od 05.09.2008 do 04.09.2011	„ANDROPOL” S.A. ul. Krakowska 83, 34-120 Andrychów	Tkanina Elew 150 WDP, OLF oraz Elew 150 TW o składzie surowcowym 50% bawełna, 50 % poliester, barwiona na kolor czarny, a) z wykończeniem wodoodpornym i oleofobowym, przeznaczona na pokrycia wierzchnie kamizełek ochronnych, przeciwuderzeniowych dla Policji b) trwale wykurczona, przeznaczona do produkcji mundurów ćwiczebnych dla Policji
2/B/2008 KOW/B/ Edycja I/08	od 05.09.2008 do 04.09.2011	„ANDROPOL” S.A. ul. Krakowska 83, 34-120 Andrychów	Tkanina PS-1 bawełniana, barwiona na kolor czarny, trwale wykurczona, przeznaczona na podszewki do umundurowania ćwiczebnego dla Policji
12/2008 KOW/M/ Edycja I/08	od 26.11.2008 do 25.11.2011	MUFLON s.j. Halina Zatorska, Ewa Sobotkiewicz, Bartłomiej Augustyniak ul. Chociebuska 11 54-433 Wrocław	Wyroby rehabilitacyjne z dzianin wełnianych. Pościelowe wyroby rozgrzewające – kołdry, podkłady, poduszki, zagłówki, jaśki, pasy lędźwiowe, ocieplacze stóp, podpory karku i szyi – walki i kołnierze ocieplająco-stabilizujące

Nr certyfikatu i podstawa oceny	Data ważności certyfikatu	Posiadacz certyfikatu	Przedmiot certyfikacji
1/BD/2008 KOW/BD/ Edycja I/08	od 26.11.2008 do 25.11.2011	MUFLON s.j. Halina Zatorska, Ewa Sobotkiewicz, Bartłomiej Augustyniak ul. Chociebuska 11 54-433 Wrocław	Wyroby rehabilitacyjne z dzianin wełnianych. Pościelowe wyroby rozgrzewające – kołdry, podkłady, poduszki, zagłówki, jaśki, pasy łędźwiowe, ocieplacze stóp, podpory karku i szyi – walki i kołnierze ocieplajaco- stabilizujące
1/PSC/2008 KOW/PSC/ Edycja I/08	od 26.11.2008 do 25.11.2011	MUFLON s.j. Halina Zatorska, Ewa Sobotkiewicz, Bartłomiej Augustyniak ul. Chociebuska 11 54-433 Wrocław	Wyroby rehabilitacyjne z dzianin wełnianych. Pościelowe wyroby rozgrzewające – kołdry, podkłady, poduszki, zagłówki, jaśki, pasy łędźwiowe, ocieplacze stóp, podpory karku i szyi – walki i kołnierze ocieplajaco- stabilizujące
13/2008 PN-EN 340:2006 PN-P- 84525:2998	od 21.11.2008 do 20.11.2011	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „MADA” Kosiec i Wspólnicy Spółka Jawna ul. Zabłocińska 10 01-697 Warszawa	Ubranie robocze męskie „Szttygar” model MADA 118
14/2008 PN-EN 340:2006	od 21.11.2008 do 20.11.2011	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „MADA” Kosiec i Wspólnicy Spółka Jawna ul. Zabłocińska 10 01-697 Warszawa	Koszula męska flanelowa model MADA 106 A
15/2008 PN-EN 420:2005 PN-EN 388:2006	od 19.12.2008 do 18.12.2011	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „MADA” Kosiec i Wspólnicy Spółka Jawna ul. Zabłocińska 10 01-697 Warszawa	Rękawice ochronne pięciopalcowe skórzano- tkaninowe MADA 11
1/WE-1475/ 2008	wydany dnia 19.12.2008 ważny bezterminowo	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „MADA” Kosiec i Wspólnicy Spółka Jawna ul. Zabłocińska 10 01-697 Warszawa	Rękawice ochronne pięciopalcowe skórzano- tkaninowe MADA 11
1/WE-1475/ 2009	Wydany dnia 21.01.2009 ważny bezterminowo	Kwintet Polska ul. T. Wendy 7/9 81-341 Gdynia	Kurtka ochronna antyelektrostatyczna
2/WE-1475/ 2009	wydany dnia 27.01.2009 ważny bezterminowo	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „MADA” Kosiec i Wspólnicy Spółka Jawna ul. Zabłocińska 10 01-697 Warszawa	Ubranie chroniące przed zimnem: spodnie drelichowe ocieplane MADA 102 A i bluza drelichowa ocieplana MADA 102 B
1/2009 KOW/S/ Edycja I/08	od 30.01.2009 do 29.01.2012	Zakłady Sieci Rybackich S.A. ul. Wolności 5 11-430 Korsze	Tkaniny sieciowe węzłowe polipropylenowe i poliamidowe przeznaczone na wyposażenie obiektów sportowych, boisk, sal gimnastycznych

Nr certyfikatu i podstawa oceny	Data ważności certyfikatu	Posiadacz certyfikatu	Przedmiot certyfikacji
2/2009 PN-EN 342:2006 PN-EN 340:2006	od 27.01.2009 do 26.01.2012	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „MADA” Kosiec i Wspólnicy Spółka Jawna ul. Zabłocińska 10 01-697 Warszawa	Ubranie chroniące przed zimnem: spodnie drelichowe ocieplane MADA 102 A i bluza drelichowa ocieplana MADA 102 B
3/WE-1475/ 2009	wydany dnia 23.02.2009 ważny bezterminowo	Spółdzielnia Inwalidów „Zgoda” ul. 8 Marca 1 95-050 Konstantynów Łódzki	Ochraniacz ramienia ROT, produkowany w dwóch wersjach: z otworem na kciuk – wersja I bez otworu na kciuk – wersja II kategoria II
4/WE-1475/ 2009	wydany dnia 09.03.2009 ważny bezterminowo	Spółdzielnia Inwalidów „Zgoda” ul. 8 Marca 1 95-050 Konstantynów Łódzki	Rękawice ochronne D-13 kategoria II
1/OiB/2009 PN-V- 87001:1999	od 13.03.2009 do 12.03.2012	Rabintex Industries LTD Beit Ofeq House 8 HaManofim St. 46725, Herzliya Israel	Hełm ochronny odłamko- i kuloodporny
3/M/2009 KOW/M/ Edycja I/08	od 30.03.2009 do 29.03.2012	Przedsiębiorstwo Produkcyjno- Handlowo-Usługowe MARTPOL Export Import Beata Martynowicz ul. Rolna 11 67-300 Szprotawa	Wyroby pościelowe – poduszki, kołdry oraz podkłady na materace
5/WE-1475/ 2009	wydany dnia 12.05.2009 ważny bezterminowo	Kwintet Polska ul. T. Wendy 7/9 81-341 Gdynia	Kurtka ochronna antyelektrostatyczna LOT 18
6/WE-1475/ 2009	wydany dnia 12.05.2009 ważny bezterminowo	Kwintet Polska ul. T. Wendy 7/9 81-341 Gdynia	Kurtka ochronna antyelektrostatyczna LOT 19
7/WE-1475/ 2009	wydany dnia 12.05.2009 ważny bezterminowo	Kwintet Polska ul. T. Wendy 7/9 81-341 Gdynia	Spodnie ochronne antyelektrostatyczne LOT 08, LOT 09
8/WE-1475/ 2009	wydany dnia 18.06.2009 ważny bezterminowo	Berendsen Textile Service Sp. Z o.o. ul. Duńska 1 83-330 Żukowo	Kamizelka ochronna antyelektrostatyczna 210022-0-45
9/WE-1475/ 2009	wydany dnia 16.07.2009 ważny bezterminowo	ZOSPRP Wytwórnia Umundurowania Strażackiego Ul. Żeromskiego 3 95-060 Brzeziny	Kominiarki strażackie 2K i 2C
10/WE-1475/ 2009	wydany dnia 18.08.2009 ważny bezterminowo	Spółdzielnia Inwalidów „Zgoda” ul. 8 Marca 1 95-050 Konstantynów Łódzki	Rękawice ochronne, chroniące przed zagrożeniem mechanicznym

Światowe tendencje w projektowaniu wyposażenia dla odbiorców specjalnych w świetle wyrobów prezentowanych na wystawie GPEC'2008

Krystyna Fortuniak, Iwona Kucińska

Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"

Funkcjonariusze policji, straży granicznej, służb więziennych, ochroniarskich i innych formacji specjalnych podczas pełnienia swoich obowiązków służbowych narażeni są coraz częściej na akty przemocy z użyciem niebezpiecznych narzędzi takich jak: kije, noże, cegły, a także materiały wybuchowe i broń palna. Zagrożenia związane z coraz większą bezwzględnością i brutalnością ich sprawców stwarzają konieczność wyposażenia pracowników ww. służb w odzież i sprzęt o poziomie ochrony gwarantującym maksymalne zabezpieczenie w ewentualnym starciu z przeciwnikiem – przestępcą. Właściwe wyposażenie daje chronionej osobie poczucie bezpieczeństwa i większą pewność siebie, co bezpośrednio wpływa na skuteczność jej działania.

Wzrost liczby i rodzaju zagrożeń wymusza na producentach odzieży ochronnej podejmowanie działań zmierzających do udoskonalania oferowanych przez nich wyrobów. Obserwowane kierunki zmian w konstrukcji odzieży dla odbiorców specjalnych to:

- podwyższanie poziomu ochrony (klasy odporności),
- zwiększanie powierzchni ochrony,
- obniżanie masy ochron poprzez zastosowanie nowoczesnych materiałów o lepszych właściwościach,
- łączenie funkcji ochronnych w jednym wyrobie (np. balistycznych i przeciwuderzeniowych),
- zamiana materiałów palnych na trudno palne,
- poprawianie komfortu użytkowania,
- wprowadzanie funkcjonalnych kieszeni i zamocowań na dodatkowe, coraz nowocześniejsze wyposażenie.

W niniejszym artykule omówiono wybrane wyroby ochronne przeznaczone dla odbiorców specjalnych prezentowane na wystawie GPEC'2008. GPEC to wiodąca w Europie Środkowej, specjalistyczna wystawa z zakresu bezpieczeństwa i ochrony życia oraz

wyposażenia i sprzętu (w tym pojazdów) dla policji, straży granicznej, służb imigracyjnych i więziennych, celników, służb wywiadu, służb ochrony, jak i służb specjalnych, a nawet żołnierzy piechoty. W tegorocznych targach uczestniczyło 524 producentów oraz licencjonowanych i autoryzowanych dostawców znanych i uznawanych koncernów międzynarodowych z 28 krajów. Spośród prezentowanej odzieży i sprzętu na uwagę zasługiwały między innymi:

Wyroby przeciwuderzeniowe

Znana firma niemiecka MK Technology GmbH [1] przedstawiła szeroką ofertę ochraniaczy przeciwuderzeniowych kończyn o różnym poziomie ochrony tj. 15 Nm i 35 Nm według klasyfikacji Niemieckich Dyrektyw Technicznych (TRL), które stanowią podstawę do oceny wyrobów w tym kraju. Kształtki zewnętrzne ochraniaczy wykonane są z odpornego na zapalenie polipropylenu lub, przy wyższym poziomie ochrony, ze specjalnego stopu aluminium. Warstwę wewnętrzną ochraniaczy zabezpiecza przed zapaleniem dzianina Nomex®.

Jednym z rozwiązań prezentowanym przez tego producenta jest ochraniacz nogi o nazwie „BS Hybrid”, w którym część zewnętrzna chroniąca kolano wykonana jest ze stopu aluminium i składa się z dwóch elementów połączonych ze sobą za pomocą nitów w sposób przegubowy (rys. 1). Takie rozwiązanie zapewnia dobrą ochronę kolana i jednocześnie podczas zginania nie krępuje ruchów użytkownika. Kształtka zewnętrzna chroniąca goleń wytworzona jest z polipropylenu.

Ochraniacz „BS Hybrid” posiada następujące właściwości ochronne:

- w części chroniącej kolano
 - odporność na przekłucie: 35 Nm,
 - odporność na uderzenie: > 35 Nm,
- w części chroniącej goleń
 - odporność na przekłucie: 15 Nm,
 - odporność na uderzenie: 35 Nm.



Rys. 1. Ochraniacz nogi „BS Hybrid”[1]

Firma oferuje również wersję ochraniacza nogi „BS Hybrid SW” z dodatkową ochroną łydki (rys. 2). Wszystkie modele ochraniaczy przeciwuderzeniowych kończyn mogą być wykonane z dodatkowym wkładem balistycznym.



Rys. 2. Ochraniacz nogi „BS Hybrid SW”[1]

Obwód kamizelki reguluje się za pośrednictwem taśm samoszczepnych velcro. Masa kamizelki wynosi 1700 g (dla rozmiaru M). W celu zwiększenia amortyzacji uderzenia kamizelka może być wykonana z wkładką aluminiową i wtedy jej masa wynosi 2200 g.

Interesującą ochronę przeciwuderzeniową klatki piersiowej zaprezentowała firma Mehler Law Enforcement GmbH [2], w której elementy absorbujące energię uderzenia mają budowę segmentową, a ich zewnętrzna warstwa wykonana jest z polipropylenu (rys. 3). Wszystkie kształtki tj. osłaniające przednią i tylną część klatki piersiowej, boki, obojczyk, ramiona, łokcie, przedramiona posiadają otwory wentylacyjne. Poszczególne segmenty kamizelki są dostępne w różnych rozmiarach:

- górny – w 3 rozmiarach,
- boczny – w 2 rozmiarach,
- przedni i tylny – w 3 rozmiarach (długościach),
- osłony łokcia i przedramienia – w 2 rozmiarach.

Firma D.P.G. Damascus Protective Gear (USA) [3] przedstawiła komplet przeciwuderzeniowy (rys. 4). Składa się on z następujących elementów: ochraniaczy nóg, rąk, kamizelki przeciwuderzeniowej i suspensoriów. Kamizelka zbudowana jest z dwóch zasadniczych części: podkładu wewnętrznego o budowie segmentowej i poszycia z tkaniny oraz wyprofilowanych kształtek zewnętrznych z tworzywa połączonych z podkładem za pomocą nitów. Z przodu i z tyłu kamizelki umiejscowione są blisko siebie po 3 kształtki, których profil dostosowany jest do sylwetki użytkownika. Takie rozwiązanie powoduje, że kamizelka, mimo zastosowania w niej elementów z tworzywa, zachowuje dużą elastyczność. Ciężar kamizelki wynosi 2800 g.



Rys. 3. Kamizelka przeciwuderzeniowa firmy Mehler Law Enforcement GmbH [2]



Wyroby przeciwuderzeniowe z dodatkowymi funkcjami ochronnymi

Jako najnowszą linię produktów pod wspólną nazwą „Combi Threat Concepts” niemieckie firmy: MK Technology GmbH i BSST GmbH zaprezentowały kamizelki do stosowania w przypadku występowania wielu zagrożeń [1]. Chronią one użytkownika zarówno przed pociskami jak i uderzeniami oraz przekłuciem niebezpiecznymi przedmiotami. Pakiety ochronne tych wyrobów spełniają wymagania Niemieckich Dyrektyw Technicznych (TRL) oraz norm amerykańskich (NIJ STD). „Combi Threat Concepts” obejmuje szeroką gamę wyrobów o różnym poziomie ochrony i różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych dostosowanych do stopnia zagrożenia użytkownika. Jednym z proponowanych rozwiązań jest kamizelka oznaczona przez producentów jako Typ A6B BMI (rys. 5). Charakteryzuje się ona następującymi właściwościami:

- masa kamizelki – 5200 g (rozmiar L),
- poziom ochrony przed przekłuciem/uderzeniem – 35 Nm wg niemieckiej TRL plus ochrona balistyczna (III A wg NIJ STD).

Opcjonalnie: ochrona przed przekłuciem/uderzeniem: 15 Nm do 100 Nm wg TRL, wkłady balistyczne (również z płytami) o poziomie ochrony– III do IV wg NIJ STD.

Kamizelka wyposażona jest w:

- 4-częściowe ochrony ramienia,
- kieszeń na wyposażenie umiejscowioną z przodu na naramienniku,
- mocowanie anteny i przewodu radiotelefonu,
- przyszytą kieszeń z tkaniny CORDURA® na aparat radiowy,
- zintegrowaną ochronę szyi wykonaną ze specjalnego stopu aluminium (opcjonalnie stojkę chroniącą przed przecięciem),
- regulację: długości i w obwodzie umiejscowione odpowiednio na wysokości barków i w pasie,
- różne warianty połączenia z ochronami ramion.

Części boczne i naramienne kamizelki zachodzą na siebie zapewniając pełną ochronę torsu użytkownika.

Również kamizelki przeciwuderzeniowe z dodatkowymi funkcjami ochronnymi przedstawiła



Rys. 4. Komplet przeciwuderzeniowy firmy D.P.G. Damascus Protective Gear [3]

firma Mehler Law Enforcement GmbH. [2]. Elastyczne elementy tego wyrobu wykonane są z odpornego na uderzenie polipropylenu. Firma oferuje kamizelki w wersjach: rozpinanej z przodu lub bez rozpięcia. Ich poszycia zewnętrzne mogą być wykonane z tkaniny trudno palnej (rys. 6).

Wyrób dodatkowo wyposażony jest we wkłady zapewniające ochronę balistyczną i przed przekłuciem. Mogą być one umieszczone w kieszeniach jak również w zewnętrznym poszyciu kamizelki.

Indywidualne dopasowanie do sylwetki zarówno mężczyzny jak i kobiety możliwe jest za pomocą taśm samoszczepnych velcro.

Na wystawie GPEC'2008 prezentowane były również suspensoria. Ciekawą propozycją firmy MK Technology GmbH [1] są spodenki z dzianiny, które pełnią funkcję ochrony genitaliów, ud i brzucha. Wyposażone są we wkładki amortyzujące uderzenie, oraz chroniące przed przecięciem i przekłuciem (rys. 7).

Obuwie

Firma Haix (Niemcy) [4] zaprezentowała szeroką ofertę specjalistycznego obuwia z zastosowaniem m.in. następujących systemów:

- Haix®-AS: wykorzystujący specjalny model stopy (oparty na jej anatomicznej budowie) do tworzenia obuwia idealnie do niej dopasowanego,
- Haix®-CT: polega na zastosowaniu wielofunkcyjnego języka o anatomicznym kształcie, zapewniającego dobrą cyrkulację powietrza i optymalne rozłożenie nacisku w obszarze podbicia stopy, wykonanego z materiałów o właściwościach termoregulujących (rys. 8),
- Haix®-MSL: dzięki zastosowaniu pianki PU wstrzykiwanej bezpośrednio pomiędzy zewnętrzną warstwę podeszwy a cholewkę uzyskuje się podeszwę o bardzo dobrej absorpcji wstrząsów, redukującą obciążenia stopy podczas chodzenia, w 100% wodoodporną, zapewniającą doskonałą izolację,
- Haix®-AF: opatentowany system Ankle Flex - „elastyczna kostka”, który ułatwia zakładanie obuwia przy jednoczesnym zapewnieniu dobrego dopasowania go do stopy użytkownika (rys. 9),
- Haix®-Klima: polega na szybkim transportowaniu wilgoci stopy i odprowadzaniu jej na zewnątrz obuwia poprzez otwory wentylacyjne znajdujące się w górnej jego części, tj. kołnierzu i języku; wodo- i olejoodporna membrana zapobiega penetracji deszczu i wilgoci z zewnątrz do buta,
- Haix®-Lacing: system szybkiego zapinania stoso-



Rys. 5. Kamizelka Typ A6B BMI firm: MK Technology GmbH i BSST GmbH [1]



Rys. 6. Kamizelka przeciwuderzeniowa z dodatkową ochroną balistyczną i przed przekłuciem firmy Mehler Law Enforcement GmbH [2]



Rys. 7. Spodenki ochronne firmy MK Technology GmbH [1]



Rys. 8. System Haix®-CT [4]



Rys. 9. System Haix®-AF [4]

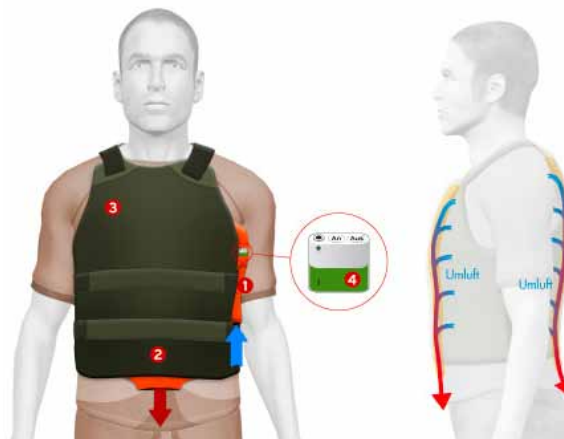


Rys. 10. System Haix®-Lacing [4]

wany w wysokim obuwiu, który jest połączeniem zamka błyskawicznego (opcjonalnie krytego piasą) i optymalnej regulacji za pomocą sznurowadeł poprowadzonych w określony sposób wzdłuż jego zewnętrznych krawędzi (rys. 10).

Wyroby o właściwościach termoregulujących

Firma Texplorer (Niemcy) [5] przedstawiła wysokiej jakości funkcjonalny system włókienniczy Swout®. Zapewnia on regulację temperatury ciała poprzez ak-



Rys. 11. System Swout® [5]

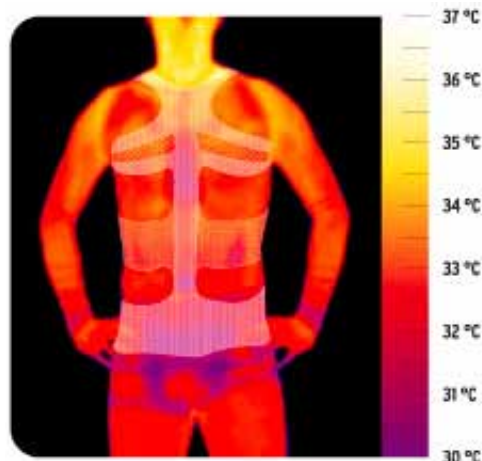
tywną wentylację. System ten jest wyposażony w dyszę wlotu powietrza z dwoma oddzielnie regulowanymi wentylatorami zasilanymi bateriami (rys. 11).

Zainstalowanie systemu wentylacyjnego pod odzieżą, dzięki transportowi ciepła i wilgoci z dala od ciała, przyczynia się do poprawy mikroklimatu pomiędzy skórą a warstwami odzieży zapewniając użytkownikowi komfort. System może być noszony pod każdym rodzajem odzieży. W szczególności jest polecany użytkownikom odzieży ochronnej: kamizelek balistycznych, odzieży chroniącej przed środkami chemicznymi i biologicznymi, odzieży na niesprzyjające warunki klimatyczne. Swout® jest łatwy w użyciu i waży mniej niż 0,5 kg.

Producent zaleca używanie systemu Swout® w komplecie z funkcjonalną bezszwową koszulką z krótkim rękawem Xystec®, o konstrukcji dostosowanej do obszarów tułowia człowieka o różnej potliwości (rys. 12). W obszarach tych pot jest z różną efektywnością absorbowany i transportowany na powierzchnię, gdzie może odparować. Użytkownik nie odczuwa nieprzyjemnego uczucia chłodu.

Xystec® można nosić we wszystkich strefach klimatycznych i o każdej porze roku.

Firma SWESCO TEXTILE AB (Szwecja) [6] zaprezentowała wysokiej jakości materiały zapewniające komfort termiczny, przeznaczone do konfekcjonowania m.in. bielizny osobistej: Termo Original, Termo Ultra, Termo Ultima, Termo Safe Original, Termo Safe Wool, Termo Safe Comfort i Termo Safe Light. Każdy z wyrobów jest przeznaczony do użytkowania w określonych temperaturach z zakresu od -40°C do $+35^{\circ}\text{C}$ w zależności od poziomu aktywności fizycznej użytkownika. Spośród tych wyrobów najbardziej interesującym wydaje się być Termo Safe Light. Wykonana z niego bielizna jest polecana osobom narażonym pod-



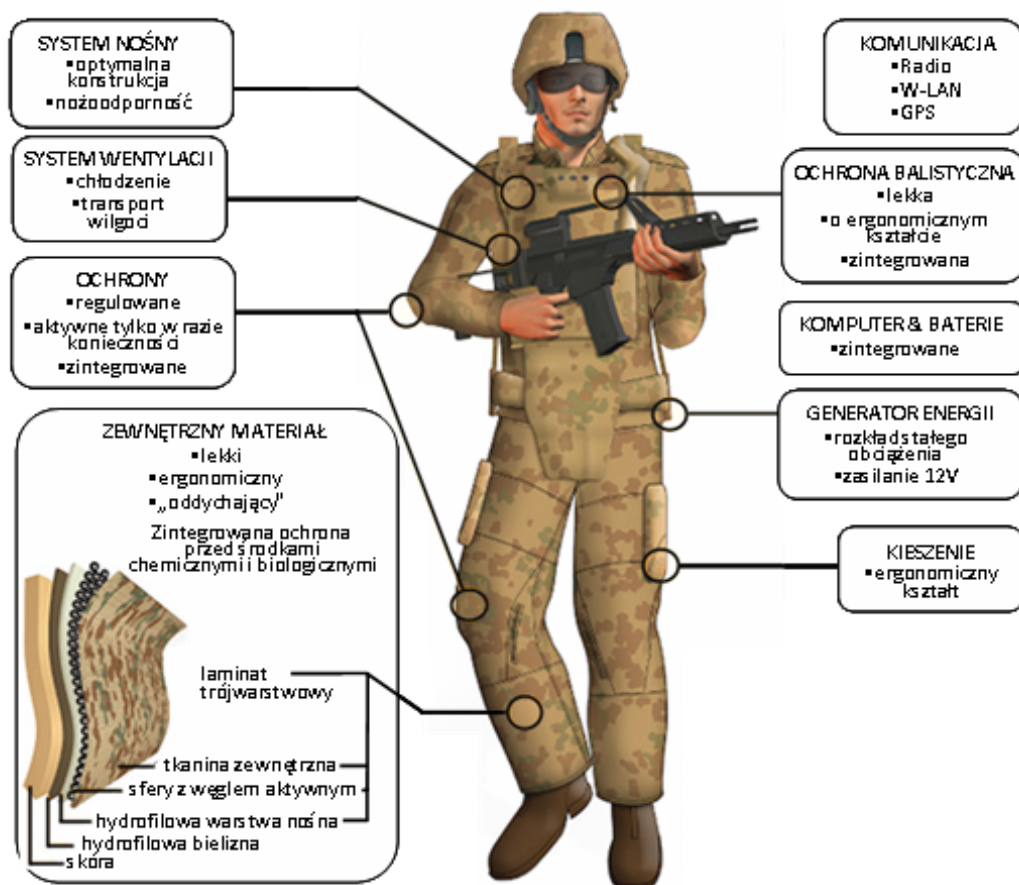
Rys. 12. Koszulka Xystec® [5]

czas pracy na działanie wysokich temperatur i ognia. Spełnia wymagania normy EN 531:1995 (A, B1, C1).

Zintegrowany system ochrony

Na całym świecie trwają zintensyfikowane prace nad opracowaniem kompleksowego umundurowania żołnierza. Przykładem tego typu działań są badania

prorowadzone przez firmę TEXPLORER (Niemcy) [5] we współpracy z armią niemiecką. Realizują one projekt pt. „Infantrymen of the Future - Enhanced System” (IdZ-ES), tj. „Żołnierz piechoty w przyszłości – ulepszony system”. Ma on na celu poprawę sprawności psycho-motorycznej żołnierza, szczególnie w zakresie jego mobilności, efektywności wykonywania zadań, zdolności do dowodzenia i przeżycia. Działania ukie-



Rys. 13. „Żołnierz przyszłości” – przód [5]



Rys. 14. „Żołnierz przyszłości” – tył [5]

runkowane na zastosowanie najnowszych technologii i materiałów służyć mają optymalizacji ochrony balistycznej oraz maksymalnemu dostosowaniu kamuflażu do strefy klimatycznej. Głównym celem projektu jest opracowanie takiego systemu, który gwarantowałby w swoim modułowym układzie wysoki stopień adaptowalności do różnych warunków. Kompleksowy mundur żołnierza będzie wyposażony m.in. w elektronikę, komputer z bateriami, ogniwa słoneczne, środki komunikacji radiowej (W-LAN i GPS), generator energii, hełm z wyświetlaczem danych. Będzie on posiadał również zintegrowaną ochronę przed promieniowaniem jonizującym oraz zagrożeniami chemicznymi i biologicznymi. Stworzony w ramach projektu obraz „żołnierza przyszłości” przedstawiono na rys. 13 i 14.

W artykule, na przykładzie wybranych wyrobów, przedstawiono najnowsze światowe kierunki w projektowaniu odzieży ochronnej i obuwia przeznaczonych dla odbiorców specjalnych.

Dotyczą one głównie podwyższania poziomu

ochrony wyrobów (klas odporności), łączenia funkcji ochronnych (np. przeciwuderzeniowych i balistycznych) i zwiększania powierzchni ochrony. Dużą wagę przywiązuje się również do zapewnienia komfortu użytkownika, który osiąga się poprzez wykorzystanie najnowocześniejszych materiałów i technologii.

Literatura

1. *Katalog Körperschutz – prospekt firmy MK Technology GmbH, Niemcy*
2. *SAFETY EQUIPMENT FOR POLICE AND MILITARY – prospekt firmy Mehler Law Enforcement GmbH, Niemcy*
3. *Cop 2008/2009 – katalog, Niemcy*
4. *Shoes for professionals 2008 – katalog firmy Haix, Niemcy*
5. *Ulotki firmy Texplorer, Niemcy*
6. *Original Termo Perfect Comfort – prospekt firmy Swesco Textile AB, Szwecja*

Alfabet Wynalazków I-M

Zofia Przybylska

Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"

Igła

Na początku była potrzeba...

Ludzie już od początku swojego istnienia przemieszczali się z miejsca na miejsce, stopniowo w rejony coraz chłodniejsze co niosło za sobą potrzebę dokładniejszej izolacji od chłodu w postaci odzieży. Przypuszcza się, że przedstawiciele *Homo sapiens* nabyli umiejętności szycia już około 100 tysięcy lat temu. Do szycia używano igieł kościanych lub wyrabianych z ości. Podobno pierwsze igły stalowe pojawiły się w Norymberdze dopiero około 1370 roku, zaś igły stalowe z całkowicie zamkniętym uchem dopiero w XV wieku a rozpowszechniły w XVI.

Jedwab sztuczny

Najstarszym był jedwab nitrocelulozowy otrzymany już w roku 1884 przez chemika i przemysłowca francuskiego H. Chardonnet, który jako pierwszy na świecie założył fabrykę jedwabiu sztucznego w 1891 roku. Równocześnie opracowywano inne metody produkcyjne. W roku 1890 chemik francuski L. Despaissis wynalazł metodę miedziową, natomiast w roku 1891 chemicy angielscy opracowali i opatentowali metodę wiskozową.

Kod kreskowy

Historia kodów kreskowych sięga XIX wieku, kiedy w przemyśle zastosowano pierwsze karty perforowane jako nośniki danych. Automatyczne odczytywanie informacji o produkcie i jego cenie wymyślili w 1948 roku dwaj amerykańscy studenci, Bernard Silver i Norman Joseph Woodland. Pierwszy kod kreskowy, ze względu na swój wygląd, nosił nazwę tarcza strzelnicza (ang. bulls eye) ponieważ składał się on z serii kółek, a podstawowe oznaczenia zostały opisane jako wzorzec prostych linii podobnych do dzisiejszego kodu kreskowego 1D. Wzorzec składał się z 4 białych linii na ciemnym tle. Pierwsza linia była punktem odniesienia, a pozycja pozostałych trzech linii była ustalona w odniesieniu do pierwszej linii. Informacja była zakodowana poprzez obecność lub brak jednej lub więcej linii. To pozwalało na klasyfikację 7 różnych towarów. Przy 10 liniach można zakodować 1023 różne informacje. W roku 1952 opatentowali oni system kodowania towaru oraz

urządzenie do jego odczytywania podobny do tego który stosowany jest dzisiaj. Drogą prób i błędów uznali w końcu, że najlepsze wyniki osiąga się stosując prosty kod paskowy złożony z białych linii o różnej szerokości na ciemnym tle. Pierwszy pasek był paskiem startowym, zaś informacja kodowana była przez obecność lub nieobecność kolejnych linii. System natrafił na problemy technologiczne: przede wszystkim czytnik miał bardzo duże gabaryty i był niepraktyczny w użyciu. Sytuację poprawiło dopiero użycie lasera oraz zastosowanie elektronicznych systemów obliczeniowych, co nastąpiło pod koniec lat sześćdziesiątych. Pierwszym towarem, którego cenę odczytano z kodu paskowego, była paczka gumy do żucia Wrigley's nabyta 26 czerwca 1974 roku w supermarkecie w mieście Troy w stanie Ohio. Można ją dziś obejrzeć w Muzeum Historii Amerykańskiej w Waszyngtonie.

Latarka elektryczna

Pierwsza latarenka była prostopadłościanem z okrągłym otworem o natężeniu światła dwóch świec. Z baterią ważyła około 1 kilograma, a wyprodukowała ją firma Bristol Electric Lamp Co. w 1891 roku. Pierwsze latarki zakupiło na początku 1892 roku Przedsiębiorstwo Omnibusowe w Bristolu - na użytek kontrolerów biletowych.

Łódź podwodna

Pierwszy projekt łodzi podwodnej wykonał w 1472 roku Wenecjanin, Roberto Valturio. Pierwszej udanej żeglugi podwodnej, dokonano w 1620 roku w Londynie łodzią podwodną skonstruowaną przez Holendra van Drebbela, wyposażoną w zbiorniki balastowe i napędzaną 6 parami wiosł umieszczonych w specjalnych skórzanych rękawach, zabezpieczających przed wdzieraniem się wody do jej wnętrza. Mimo tego, że łódź bardzo przeciekała, to jednak 12 wiosłarzom umieszczonym wewnątrz, udało się przepłynąć wzdłuż Tamizy na głębokości prawie 4 metrów w ciągu dwóch godzin. Żeby się nie udusić na pokładzie swojej łodzi, Drebbel wytwarzał tlen prażąc saletrę. Wykorzystał tutaj metodę alchemika polskiego - Michała Sędziwoja.

W 1776 roku próbowano wykorzystać bojowo (bez powodzenia) jednoosobową łódź podwodną „Turtle”,

napędzaną ręcznie obracaną śrubą i uzbrojoną w minę przeznaczoną do podczepiania pod kadłubem nieprzyjacielskiego okrętu, zbudowaną przez amerykańskiego matematyka. W 1801 roku amerykański inżynier Robert Fulton, na zlecenie Napoleona, zbudował we Francji bojową łódź podwodną „Nautilus”, napędzaną pod wodą śrubą, a na powierzchni przez składany żagiel, wyposażoną w stery głębokości, busolę i barometr; odbyła ona udane próby, ale nie doczekała się wykorzystania. Budowa użytecznej łodzi podwodnej stała się realna w drugiej połowie XIX wieku. W lutym 1864 roku, podczas wojny secesyjnej w USA, łódź podwodna skonstruowana przez Horace’a L. Hunleya zatopiła za pomocą miny wytykowej korwetę konfederatów „Housatonic” o wyporności 1400 ton, ale w trakcie akcji zatонуła również sama, wraz z konstruktorem. W Rosji budowali łodzie podwodne Iwan F. Aleksandrowski w 1866 roku oraz Polak Stefan Drzewiecki od 1877 roku; wkładem tego ostatniego były obracalne wyrzutnie torpedowe napędzane sprężonym powietrzem.

Motocykl

Historia motocykla zaczyna się w 50 lat od stworzenia pierwszego pojazdu jednośladowego - roweru, gdy

Francuz Perreau zastosował do jego napędu tłokowy silnik parowy (1868 rok).

W rok później podobny pojazd skonstruował Amerykanin Roper, a inny Amerykanin Cope-land produkował dwukołowe welocypedy napędzane silnikiem parowym w latach 1884-1888. W 1885 roku, a więc w rok przed zbudowaniem pierwszego praktycznego samochodu, G. Daimler zbudował tzw. Reitwagen mit Petroleumotor - pierwszy motocykl napędzany silnikiem spalinowym, zbudowanym przez Daimlera specjalnie do tego celu. Nazwa „motocykl” jako określenie środka lokomocyjnego wprowadzona została dopiero w 1894 roku przez dwóch monachijczyków, otrzymali ochronę patentową na nazwę tego pojazdu - Motorrad - „koło motorowe”, przetłumaczoną na język angielski dosłownie jako motorcycle. Pierwszy polski motocykl został skonstruowany w 1932 roku przez inż. T. Rudawskiego, a jego produkcję podjęły w tym samym roku Centralne Warsztaty Samochodowe (CWS) w Warszawie. Był to motocykl „Sokół”, wyposażony w silnik czterosuwowy, dwucylindrowy 995 cm sześciennych, o mocy 21 KM i prędkości jazdy 105 km/h.

W 1935 roku powstaje jego odmiana „Sokół 600 RT”, o pojemności 575 cm sześciennych, a w 1936 roku rozpoczęła się produkcja motocykla „SHL”

International Conference

NEW TRENDS IN DESIGNING AND APPLICATION OF BALLISTIC PROTECTORS

Lodz, October 20-21, 2009

UNDER THE AUSPICES OF:
 MINISTRY OF INTERIOR AND ADMINISTRATION
 MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION
 MAYOR OF LODZ

PROMOTER:
 INSTITUTE OF SECURITY TECHNOLOGY "MORATEX" – POLAND

CO-PROMOTERS:
 RESEARCH INSTITUTE OF STEEL – RUSSIA
 HIGH STRENGTH MATERIAL CENTRE "ARMOCOM" – RUSSIA

SPONSORS:



PROGRAMME OF THE CONFERENCE

OCTOBER 20TH, 2009

SESSION I „INNOVATIVE TECHNOLOGIES & TRENDS IN DESIGNING OF BALLISTIC PROTECTORS”	SESSION II “INNOVATIVE RAW MATERIALS AND MATERIALS” PART I
A. WIŚNIEWSKI, L. TOMASZEWSKI COMPUTER SIMULATION OF AP PROJECTILE PENETRATION INTO RHA	B.M.MAKHOV, A.A.ARTSRUNI, S.A.GLADYSHEV, L.A.TSURGOZEN, V.P.YANKOV MAIN STRUCTURAL ARMOR COMPONENT – METAL – FROM THE POINT OF VIEW LATEST SCIENTIFIC CONCEPTS
A.DEREWÓŃKO, P.SZURGOTT, T.NIEZGODA MODELING OF SHOCK WAVE IMPACT ON THE FLEXIBLE SHELL	YE.F. KHARCHENKO, V.A.ANISKOVICH, I.S.GAVRIKOV ASSAULT HIGH PROTECTION LEVEL ARMOR HELMETS BASED ON CERAMIES AND ORGANIC FIBER- REINFORCED COMPOSITES
E.SOLIŃSKA, J.WAWRZYŃIAK CONFORMITY ASSESSMENT OF PRODUCTS DEDICATED FOR STATE SECURITY NEEDS	J. BŁASZCZYK, G.GRABOWSKA, I.KUCIŃSKA BULLET-, KNIFE-, STAB- AND NEEDLE-PROOFNESS ACCORDING TO BINDING STANDARDS, PROCEDURES AND USERS’ EXPECTATIONS.
	YE.F. KHARCHENKO, I.A. KURMASHOVA, YE.A. SOLOVYOVA DEVELOPMENT AND STUDY OF LAMINATED ALUMINIUM-CERAMIC ARMOR MATERIALS

SESSION II "INNOVATIVE RAW MATERIALS AND MATERIALS" PART 2		
W. STĘPLEWSKI, D. WAWRO, J. KAZIMIERCZAK NEW ECOLOGICAL PREPARATION METHOD FOR FIREPROOF CELLULOSE/SILICATE FIBRES		
P.SZURGOTT, W.BARNAT, T.NIEZGODA AN APPLICATION OF FOAM COMPOSITE LAYERS FOR THE CRITICAL ELEMENTS OF PIPELINE INFRASTRUCTURE SUBJECTED		
W. BŁASZCZYK, M. FEJDYŚ, M. LANDWIJT COMPOSITE BALLISTIC SHIELDS		
A. BARTCZAK, K. FORTUNIAK, E. MAKLEWSKA, E. OBERSZTYN, M. OLEJNIK, G. REDLICH CAMOUFLAGE – AN ADDITIONAL WAY OF PROTECTION IN COURSE OF THE SPECIAL OPERATIONS		
ROUND TABLE DISCUSSION I	ROUND TABLE DISCUSSION II	ROUND TABLE DISCUSSION III
STANDARISATION, FUNCTIONILIZATION, SAFETY	FUTURE TRENDS IN DESINGING OF BODY PROTECTORS	SOCIETAL SECURITY IN POLAND, EU AND OTHER COUNTRIES – LEGISLATION AND STRATEGY

OCTOBER 21ST, 2009

SESSION III „STUDIES ON AND THE EVALUATION OF THE BALISTIC PROTECTORS”	SESSION IV „ERGONOMIC AND MEDICAL ASPECTS IN DESINGING AND USING OF BALISTIC PROTECTORS”
YE.F.KHARCHENKO, A.F.YERMOLENKO ON NON-STATIONARY ENERGY ABSORPTION WHEN INTERACTING HIGH-SPEED STRIKER WITH TEXTILE ARMOR MATERIALS	A. BOGDAN, A. MARSZALEK, K. MAJCHRZYCKA, A. LUCZAK, G. BARTKOWIAK, G. OWCZAREK ERGONOMIC ASSESSMENT OF COMPOSITE BALLISTIC PRODUCTS
J. POLAK, I. KUCIŃSKA, G. GRABOWSKA, J. BŁASZCZYK, M. H. STRUSZCZYK BULLET-PROOF VESTS WITH THE BALLISTIC INSERTS BASED ON FIBROUS COMPOSITES	R. ROMEK, M. LANDWIJT, T. KUBIAK, P. KOMUNSKI TRANSMISSION OF A BULLET IMPACT ENERGY THROUGH A BALLISTIC HELMET INTO A HEAD AND NECK – MEASUREMENT AND ANALYSIS
YE.F.KHARCHENKO, V.A.ANISKOVICH, D.YU. KURMASHOVA STUDY OF WEAR RESISTANCE OF ARAMID FABRICS WITH VARIOUS TEXTILE STRUCTURES	M.H. STRUSZCZYK RISK ANALYSIS IN DESIGNING OF BODY ARMOUR
A.I.EGOROV, V.A.KHROMUSHIN, V.M.MARININ, O.B.DASHEVSKAYA, M.E.BULANOVA TEST CONDITIONS DEPENDENCE OF FRAGMENTATION RESISTANCE OF PROTECTIVE STRUCTURES CONSISTING OF DIFFERENT ARAMID FABRICS	
SESSION V „NEW MATERIAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN DESINGING OF PROTECTION MEANS”	
J. SEK MODERN CLOTHES FOR UNIFORM SERVICES	
A.PALKA INTRODUCING BALLISTIC INNOVATIONS BASED ON DU PONT TM KEVLAR	
M. ZIELIŃSKI, H. MEULMAN, DSM NUTRITIONAL	
POSTER SESSION	
V.A.GRIGORYAN, I.F.KOBYLKIN, V.M.MARININ, I.A.BESPALOV “LIQUID ARMOR”: MYTH OR REALITY? BALLISTIC RESISTANCE OF TEXTILE ARMOR TREATED WITH SHEAR THICKENING FLUID	
V.A.GRIGORYAN, A.P.ANTIPOV, A.V.POTAPOV, A.I.EGOROV IMPROVEMENT OF SOLDIER SURVIVABILITY BY SIGNATURE MANAGEMENT	
V.A.GRIGORYAN, I.F.KOBYLKIN, I.A.BESPALOV COMPARATIVE EVALUATION OF BALLISTIC RESISTANCE OF TEXTILE ARMOR PACKAGES AGAINST STEEL AND LEAD BULLETS	
A.I.EGOROV, V.A.KISIELEV, V.M.KUZNETSOV, S.M.LOGATKIN, V.A.KHROMUSHIN INVESTIGATION OF ANTI-RICOCHET PROPERTIES OF BULLETPROOF VESTS WITH STEEL PANELS	
A.L.GAVZE, E.N.PETROVA, S.Y.CHUSOV, V.P.YANKOV INVESTIGATION OF PROPERTIES OF TITANIUM ALLOYS WITH MECHANICALLY STABLE BETA-STRUCTURE FOR BODY ARMOR APPLICATION	
M. LEONOWICZ, J. KOZŁOWSKA, Ł. WIERZBICKI SMART PASSIVE ARMOURS WITH APPLICATION OF NANOSTRUCTURED RHEOLOGICAL FLUIDS	



**INSTYTUT TECHNOLOGII BEZPIECZEŃSTWA "MORATEX"
REALIZUJE PROJEKTY W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO INNOWACYJNA GOSPODARKA
2007 - 2013 WSPÓLFINANSOWANE W 85% PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
Z EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO:**

**Projekt nr POIG.01.03.01-10-005/08 - projekt kluczowy
„Nowoczesne balistyczne ochrony osobiste oraz zabezpieczenia
środków transportu i obiektów stałych wykonane na bazie
kompozytów włóknistych”**

Okres realizacji: 01.09.2007 r. – 30.10.2011 r.
Wartość projektu: 12 940 000 PLN
Udział Unii Europejskiej: 10 999 000 PLN

Liderem projektu jest Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"

Partnerzy:
- Politechnika Łódzka - Katedra Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji,
- Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia,
- Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy.

Celem projektu jest dostarczenie nowego i innowacyjnego rozwiązania w zakresie kompozytów włóknistych, przydatnego przedsiębiorcom oraz kreowanie popytu ze strony przedsiębiorców na to rozwiązanie.

Cele szczegółowe:
- pozyskanie instytucji i przedsiębiorstw do współpracy w projekcie,
- zaangażowanie pracowników naukowych do realizacji zadań projektu (w tym kobiet),
- zaangażowanie studentów i doktorantów w realizację projektu (w tym kobiet),
- utworzenie nowych miejsc pracy (w tym dla kobiet),
- zwiększenie liczby wdrożeń,
- zgłoszenie wynalazków do ochrony patentowej,
- komercjalizacja wyników prac B+R,
- utworzenie nowych etatów badawczych,
- opracowanie nowych rozwiązań technologicznych,
- przygotowanie publikacji związanych z wynikami prac badawczych,
- przygotowanie wstępnych dokumentacji techniczno – technologicznych do zastosowań praktycznych.

Projekt jest zgodny z celami PO IG, celami I Osi Priorytetowej, a w szczególności z celami poddziałania 1.3.1.

www.kompozyty.poig.eu

**Projekt nr POIG.01.03.01-00-006/08 - projekt kluczowy
„Barierowe materiały nowej generacji, chroniące człowieka przed
szkodliwym działaniem środowiska”**

Termin realizacji: 28.02.2007 r. – 30.09.2012 r.
Wartość projektu: 15 450 000 PLN
Udział Unii Europejskiej: 13 132 500 PLN

Liderem projektu jest Instytut Włókiennictwa w Łodzi.

Partnerzy:
- Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX",
- Politechnika Wrocławska,
- Politechnika Poznańska - Wydział Technologii Chemicznej,
- Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera,
- Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy.

ITB „MORATEX” realizuje w ramach projektu Temat V „Barierowe materiały maskujące w zakresie promieniowania VIS, IR i mikrofal”
W ramach bloku tematycznego V projektu zakłada się opracowanie i wykonanie materiałów służących do:

- maskowania,
- pasywnej i aktywnej pozoracji,
- zakłóceń i imitacji

w szerokim zakresie długości fal tj. promieniowania VIS, IR, mikrofalowego i termicznego.

Projekt nr POIG.01.03.02-10-015/08

„Dofinansowanie kosztów związanych z uzyskaniem w Polsce i za granicą ochrony własności przemysłowej powstałej w wyniku własnych prac badawczo - rozwojowych”

Okres realizacji: 01.05.2009 r. – 30.04.2014 r.
Wartość projektu: 1 478 000 PLN
Udział Unii Europejskiej: 1 256 300 PLN

Celem ogólnym projektu jest dofinansowanie kosztów związanych z uzyskaniem w Polsce i za granicą ochrony własności przemysłowej powstałej w wyniku własnych prac badawczo - rozwojowych w Instytucie Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX".

Cel projektu:
Projekt umożliwi zwiększenie skali wykorzystywania nowych rozwiązań niezbędnych dla rozwoju gospodarki i poprawy pozycji rynkowej przedsiębiorców oraz rozwoju polskiego społeczeństwa. Pozwoli także na zwiększenie ich konkurencyjności nie tylko w skali krajowej, ale również europejskiej oraz globalnej. Projekt umożliwi także zacieśnienie współpracy Instytutu i przedsiębiorstw dzięki uzyskaniu środków wspierających komercjalizację i upowszechnianie wyników prac B+R.

Cele szczegółowe:
- uzyskanie praw ochrony własności przemysłowej w kraju,
- uzyskanie praw ochrony własności przemysłowej za granicą (w ramach EPO),
- przygotowanie i publikowanie raportów zawierających wyniki realizacji projektu.

Projekt jest zgodny z celami PO IG, celami I Osi Priorytetowej, a w szczególności z celami poddziałania 1.3.2.

www.patenty-poig.eu

Projekt nr POIG.01.03.01-00-060/08

„Inteligentne pancerze pasywne z zastosowaniem cieczy reologicznych ze strukturami nano”

Termin realizacji: 01.04.2009 r. – 31.03.2013 r.
Wartość projektu: 5 399 318 PLN
Udział Unii Europejskiej: 4 589 420,30 PLN

Liderem projektu jest Politechnika Warszawska.

Partnerzy:
- Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX",
- Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia.

Celem projektu jest opracowanie technologii pasywnych nanostrukturalnych pancerzy kompozytowych z cieczą koloidalną i z cieczą magnetoreologiczną do ochrony np. ciała człowieka, jako wkładów kamizelek ochronnych, w tym kuloodpornych i nożoodpornych, z miękkimi pancerzami, jak również w postaci mat, plandek, itp. oraz elementów opancerzeń środków transportu i obiektów nieruchomych. Łatwe w użyciu, elastyczne pancerze kompozytowe z cieczą reologiczną, zwłaszcza jako kamizelki kuloodporne oraz kulo- i nożoodporne będą bardziej przydatne w użytkowaniu, zwłaszcza w sytuacji zagrożenia (pościgu, ucieczki, wysiłku fizycznego podczas obezwładniania przeciwnika), ponieważ mobilność użytkownika kamizelki będzie bardzo duża.

www.smartarmor.eu

INWESTUJEMY W WASZĄ PRZYSZŁOŚĆ

Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX" w Łodzi, od pięćdziesięciu pięciu lat, prowadzi badania naukowe i prace rozwojowe oraz wdraża ich wyniki do praktyki przemysłowej. Obszarem działania jednostki są włókiennicze wyroby techniczne służące głównie bezpieczeństwu i ochronie życia, zwłaszcza funkcjonariuszy jednostek podległych i nadzorowanych przez Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji.

Instytut na szeroką skalę realizuje także zadania wspomagające własną działalność badawczą, w szczególności w zakresie wynalazczości oraz ochrony własności przemysłowej i intelektualnej. Promuje wyniki prac naukowych, popularyzuje nowe i nowoczesne rozwiązania techniczne.

ITB "MORATEX" posiada nadany przez Komisję Europejską, status jednostki notyfikowanej w zakresie dyrektywy 89/686/EEC - Środki Ochrony Indywidualnej.

Instytut posiada dwa akredytowane przez PCA laboratoria badawcze:

- Laboratorium Badań Metrologicznych
- Laboratorium Badań Balistycznych,

które wyposażone są w unikatową aparaturę i sprzęt techniczny.

Laboratorium Badań Metrologicznych

Wykonuje badania wytrzymałościowe, odpornościowe oraz cech decydujących o komforcie fizjologicznym, użytkowym i estetyce wyrobów włókienniczych. Laboratorium to pozyskało również Certyfikat Akredytacji OiB MSWiA nr CA-OiB-003.01/2008.

Laboratorium Badań Balistycznych

Obejmuje swoim zakresem badania balistyczne oraz udarność próbek i wyrobów chroniących przed pociskami wystrzelowanymi z broni palnej, przed bronią białą oraz przed uderzeniami. Laboratorium Badań Balistycznych posiada też Certyfikat Akredytacji OiB MSWiA nr CA-OiB-001.01/2008.

Wysoki poziom prac badawczych, laboratoryjnych i organizacyjnych Instytut zawdzięcza m. in. Wdrożonym systemom zarządzania jakością. **ITB "MORATEX"** posiada wydany przez PCBC Certyfikat Systemu Zarządzania Jakością Nr JW.-107/3/2007 na zgodność z wymaganiami norm PN-EN ISO 9001:2001 oraz PN-N-9001:2006, a także certyfikat ZSJiZ nr 156/A/2008 na zgodność z wymaganiami AQAP 2110:2006.

W Instytucie od 2000 roku funkcjonuje Zakład Certyfikacji Wyrobów, który prowadzi działalność certyfikacyjną w zakresie odzieży roboczej, ochronnej, sprzętu ochronnego, wyrobów technicznych, wyrobów medycznych klasy I oraz wyrobów tekstylnych powszechnego użytku.

Zakład posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji Nr AC 097 w zakresie certyfikacji zgodności z wymaganiami Polskich Norm oraz akredytację (OiB) Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji Nr CA-OiB-004.01/2008 do prowadzenia działalności certyfikacyjnej związanej z oceną zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby bezpieczeństwa państwa.

ITB "MORATEX" jest również jednostką notyfikowaną Nr 1475 w zakresie dyrektywy 89/686/EEC dotyczącej środków ochrony indywidualnej.

Od 2007 roku do zadań **Instytutu Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"** należy także prowadzenie oceny zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby bezpieczeństwa państwa zgodnie z ustawą z dnia 17 listopada 2006 r.

ITB "MORATEX" występuje jako organ prowadzący w imieniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji nadzór nad czynnościami związanymi z wyrobem wprowadzanym do użytku w komórkach i jednostkach organizacyjnych mu podległych lub nadzorowanych. Instytut zatrudnia pracowników o wysokich kwalifikacjach, bogatym dorobku naukowym i znaczących wdrożeniach przemysłowych. Instytut posiada dobrą sytuację ekonomiczną gwarantującą stabilność jego działania oraz ma skonkretyzowany program prac na przyszłe lata.