



STOWARZYSZENIE POLSKICH CHEMIKÓW KOLORYSTÓW



INFORMATOR CHEMIKA KOLORYSTY



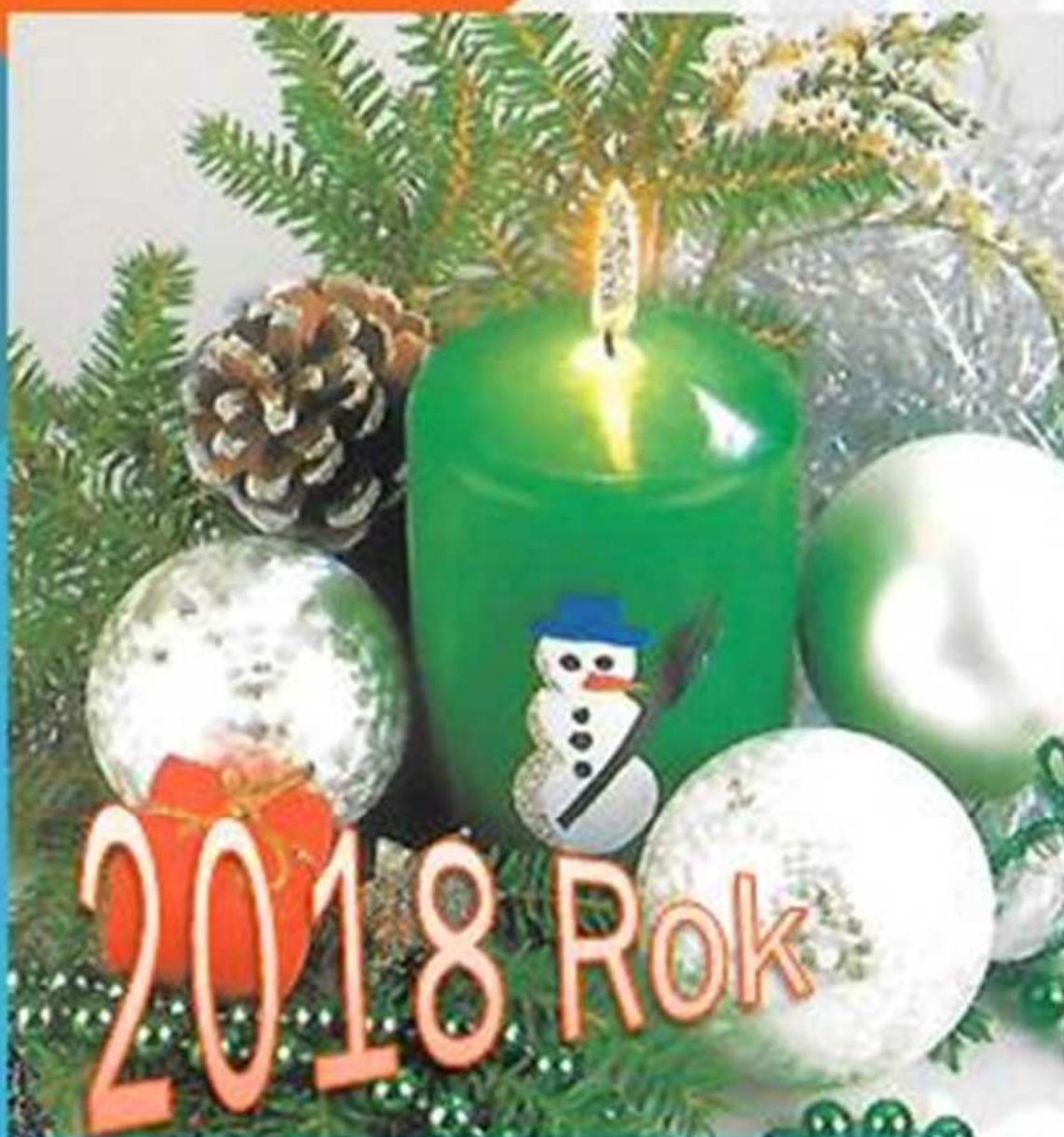
ROK 2017

NR 30

Na nadchodzące Święta życzymy Państwu
wiele zdrowia, radości
cieplej rodzinnej atmosfery.
Niech zbliżający się Nowy Rok
pozwoli Państwu
urzeczywistnić plany
i odnosić sukcesy na płaszczyźnie
zawodowej i prywatnej.

Dyrekcja i Zespół
Instytutu Włókiennictwa (IW)





**Dziękując za owocną współpracę, życzymy Państwu
aby Nowy Rok 2018 był rokiem sukcesów,
a zbliżające się Święta Bożego Narodzenia
upłynęły w miłej, rodzinnej atmosferze.**

**Rada Stowarzyszenia Polskich Chemików Kolorystów
i Zarząd Fundacji Rozwoju Polskiej Kolorystyki**

RESTAURANT

FABRYKANT



„Poczuj klimat dawnych lat, rozbudź zmysły i baw się dobrze...”

Serdecznie zapraszamy na coroczny

Bał Kolorystów,

który się odbędzie 20 stycznia 2018 r. o godz. 19.00 w restauracji

„RESTAURANT FABRYKANT”, w Łodzi przy ulicy Siedleckiej 3.

Gwarantujemy szampańską zabawę do białego rana, przy porywającej muzyce, wykwintnym jadle i napitkach przyrządzanych według polskiej tradycji, serwowanych na chłopskim wozie.

Organizatorzy



STOWARZYSZENIE POLSKICH
CHEMIKÓW KOLORYSTÓW

FUNDACJA ROZWOJU
POLSKIEJ KOLORYSTYKI

Afiliowane przy International Federation
of Associations of Textile Chemists and Colourists

INFORMATOR CHEMIKA KOLORYSTY

Rok 2017

nr 30

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:

inż. Włodzimierz Dominikowski –
redaktor naczelny

dr inż. Bogumił Gajdzicki

mgr inż. Alicja Kawiorska

mgr inż. Stanisław Pruś

mgr inż. Izabela Oleksiewicz

REDAKCJA:

STOWARZYSZENIE POLSKICH
CHEMIKÓW KOLORYSTÓW

90-007 Łódź, Pl. Komuny Paryskiej 5a

tel. 42 632-89-67

fax 42 632-50-03

www.kolorysty.org.pl

e-mail: kolorysty@kolorysty.org.pl

KOMITET NAUKOWY:

dr inż. Kazimierz Blus

prof. dr hab. inż. Wojciech Czajkowski

dr inż. Bogumił Gajdzicki

prof. dr hab. inż. Jerzy Szadowski

dr hab. inż. Jadwiga Sójka-Ledakowicz,
prof. IW

dr inż. Włodzimierz Szczepaniak

WYDAWCA:

FUNDACJA ROZWOJU

POLSKIEJ KOLORYSTYKI

90-007 Łódź, Pl. Komuny Paryskiej 5a

tel. 42 632-89-67

fax 42 632-50-03

www.kolorysty.org.pl

e-mail: kolorysty@kolorysty.org.pl

nakład: 180 egzemplarzy

SPIS TREŚCI:

- | | |
|---|--------|
| 1. 49. Konferencja Texchem 2017
<i>Stanisław Pruś</i> | 5
9 |
| 2. Nanopowłokowe wykończenie
tekstyliów metodą zol-żel
<i>Stefan Brzeziński, Dorota Kowalczyk</i> | 15 |
| 3. Alicja Dorabialska – „Jak rodziła się Politechnika
Łódzka”
<i>Włodzimierz Dominikowski</i> | 31 |
| 4. Danuta Ziętkiewicz (2016) –wspomnienie pośmiertne
<i>Przyjaciele</i> | 44 |
| 5. XXXIII Seminarium Polskich Chemików Kolorystów
Bydgoszcz 2017 r.
<i>Alicja Kawiorska</i> | 45 |

Informacje:

- | | |
|--|---|
| 1. Bal Kolorystów w 2018 r. - informacja | 4 |
| 2. XXXIV Seminarium Polskich Kolorystów w 2018 r.
<i>Informacja wstępna</i> | 6 |

Życzenia świąteczne:

- | | |
|-----------------------------------|----|
| <i>Instytut Włókiennictwa</i> | 2 |
| <i>SPChK</i> | 3 |
| <i>Clarchem Polska Sp. z o.o.</i> | 7 |
| <i>Polontex S.A.</i> | 8 |
| <i>Olea Polska Sp. z o.o.</i> | 49 |
| <i>Barbara Lechtańska</i> | 50 |
| <i>Swisscolor</i> | 51 |
| <i>Thorex</i> | 52 |
| <i>Inventec</i> | 53 |
| <i>Janis Sp. z o.o. Sp.K.</i> | 54 |
| <i>ZW Biliński Sp. j.</i> | 55 |

DRUK:

PIKTOR Szlaski i Sobczak Spółka Jawna
93-231 Łódź, ul. Tomaszowska 27

ŁAZIENKI II
PAŁAC W CIECHOCINKU
— SINCE 1912 —



Informacja wstępna o XXXIV Seminarium

Stowarzyszenie Polskich Chemików Kolorystów
i Fundacja Rozwoju Polskiej Kolorystyki
uprzejmie informują, że

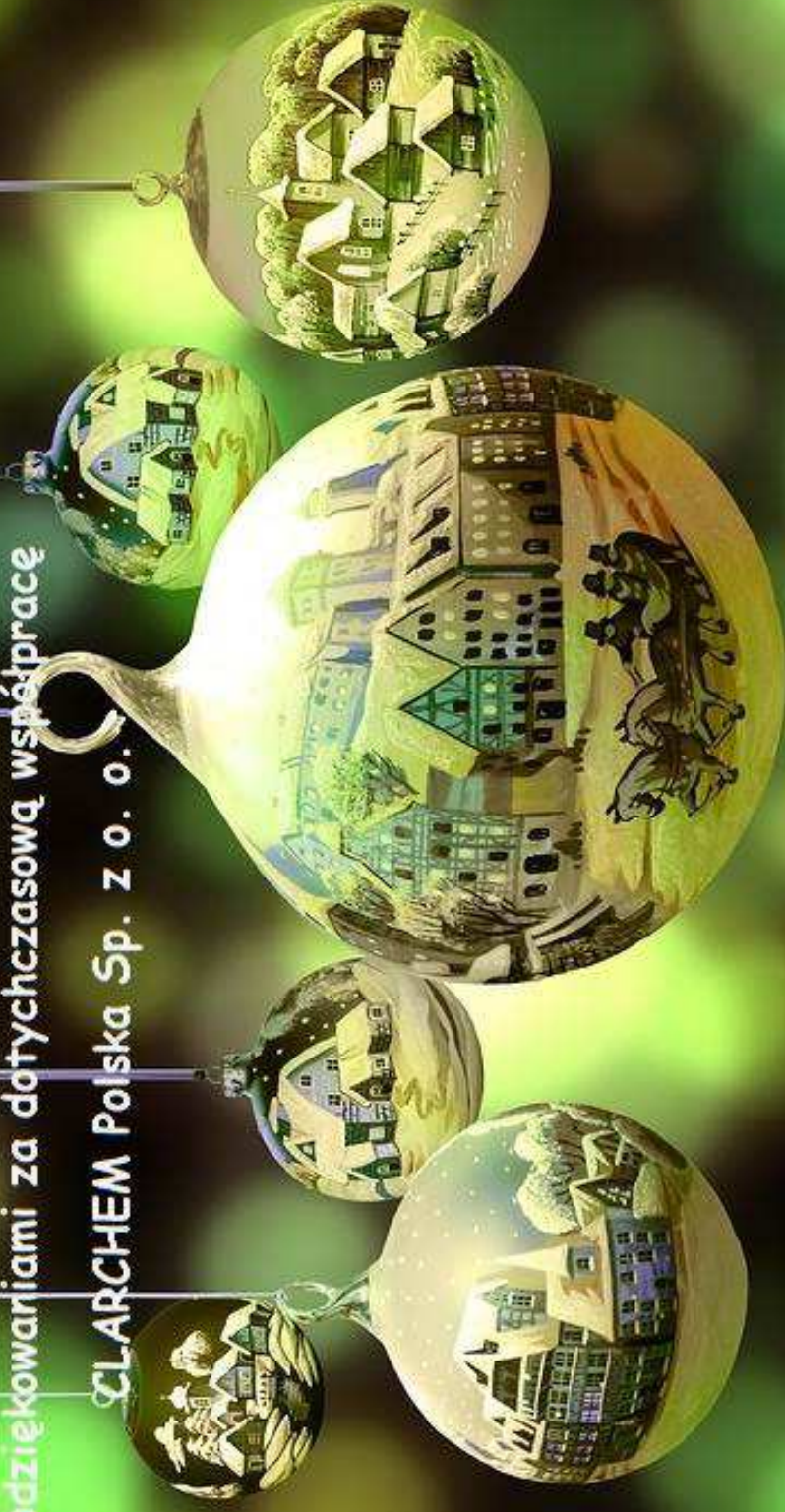


XXXIV SEMINARIUM **POLSKICH CHEMIKÓW KOLORYSTÓW**

odbędzie się w dniach 19 - 20 września 2018 r.
w Pałacu „Łazienki II”
ul. Braci Raczyńskich 6, 87-720 Ciechocinek, Polska

Uprzejmie prosimy
o uwzględnienie terminu Seminarium w Państwa planach.

Zdrowych i spokojnych Świąt Bożego Narodzenia
oraz wszelkiej pomyślności
i sukcesów w Nowym Roku 2018
z podziękowaniami za dotychczasową współpracę
CLARCHEM Polska Sp. z o.o.



POLONTEX



Zdrowych, spokojnych i radosnych
Świąt Bożego Narodzenia
oraz
Szczęśliwego Nowego Roku !



życzą Pracownicy i Zarząd
POLONTEX S.A.

Polontex S.A.
ul. Rejtana 25/35
42-200 Częstochowa

www.polontex.com.pl

polontex@polontex.com.pl
tel.: +48/34 369 20 20
fax: +48/34 369 23 76

49. Konferencja TEXTCHEM - „Tekstylia dla przyszłości – przyszłość dla tekstyliów”

W dniach 8.-9.11.2017 r. w Hradec Králové w hotelu Nové Adalbertinum pod patronatem marszałka regionu Hradec Králové dr. Jiřího Štěpána odbyła się konferencja pt. „Tekstylia dla przyszłości – przyszłość dla tekstyliów”. Konferencja składała się z dwóch części:

1. RegioTEX/RIS3.

Moderatorem konferencji był Jan Marek z firmy INOTEX spol. s.r.o. Dvůr Králové n.L., prezes Stowarzyszenia Czeskich Włókienników Chemików i Kolorystów.



Fot. 1. Jan Marek otwiera obrady konferencji

Głównym celem tej części konferencji było zaprezentowanie szerokiej gamie firm tekstylnych oraz użytkownikom tradycyjnych i nowych tekstyliów (zwłaszcza tekstyliów technicznych) informacji o aktualnych innowacyjnych możliwościach zakładów i instytucji badawczych a także o nowych innowacyjnych projektach, które powstają w skoordynowany sposób na poziomie regionalnym.

2. 49. Konferencja STCHK - TEXTCHEM 2017 pod hasłem „Innowacyjne trendy w sektorze wykończenia tekstyliów”

W konferencji uczestniczyło około 80 osób będących przedstawicielami firm produkcyjnych, instytutów, uczelni i urzędów z regionów Hradec Králové, Pardubic i Liberca. Koszty organizacji i uczestnictwa wraz z posiłkami podczas dwudniowej konferencji (oprócz zakwaterowania) zostały dla wszystkich uczestników pokryte przez Urząd Marszałkowski Hradec Králové.



Fot. 2. Uczestnicy konferencji

Ze strony polskiej w ramach dwustronnej wymiany stowarzyszeniowej uczestniczyli Włodzimierz Dominikowski i Stanisław Pruś. Na rozpoczęciu 49. Konferencji TEXTCHEM 2017 w imieniu Rady Stowarzyszenia Polskich Chemików Kolorystów wręczyliśmy kol. Jaroslavu Dvořákovi z STCHK Medal Honorowy Prof. Edmunda Nekanda Trepki jako wyraz podziękowania i wdzięczności za długoletnią aktywną współpracę pomiędzy naszymi stowarzyszeniami – Stowarzyszeniem Polskich Chemików Kolorystów i Stowarzyszeniem Czeskich Chemików Kolorystów.



Fot. 3. Wręczenie Medalu Profesora Nekanda Trepki kol. Jaroslavu Dvořákovi

Sposób organizacji i przygotowanie konferencji wzbudził nasze uznanie z powodu uczestnictwa w niej tak dużego forum, a w szczególności faktu szerokiego i wspól-

nego działania w imię wspólnego rozwoju innowacyjnej gospodarki.

Na każdym kroku, w czasie konferencji i w rozmowach kuluarowych, dało się zauważyć, że pomiędzy wszystkimi podmiotami biorącymi udział w obradach realizuje się prawdziwa, a nie udawana współpraca. Porównując ten fakt do naszych konferencji i sympozjów, powinniśmy naszym kolegom nie tylko zazdrościć, ale także brać dobry przykład.

Ponieważ podstawowym celem konferencji w pierwszej części, jak już wspomniano była szeroka wymiana informacji dotycząca wspólnych projektów, także z funduszy unijnych, postanowiliśmy bardziej ją przybliżyć naszym czytelnikom.

Ad. 1.

W kilku wystąpieniach przedstawicieli regionów, firm i ośrodków badawczych została przedstawiona wspólna strategia kierunków prowadzenia działań innowacyjnych dla trzech regionów – Hradec Králové, Pardubice i Liberec.

Region Hradec Králové, to region w którym przemysł włókienniczy odgrywa kluczową rolę w gospodarce. Mimo racjonalnej redukcji miejsc pracy po 1989 r., obecnie, po pierwszej dekadzie XXI wieku, w sektorze tekstylnym tego regionu zatrudnienie stanowi ponad 20% wszystkich branż. Uwzględniając fakt, że sąsiednie regiony Liberec i Pardubice zatrudniają odpowiednio 11,9 i 15,4%, te trzy regiony łącznie stanowią ok. 47% całej branży tekstylnej w Republice Czeskiej. Dodatkowo przemysł tekstylny w tych regionach przeszedł istotną zmianę w zakresie produkcji od towarów tradycyjnych do nowoczesnych tkanin funkcjonalnych, technicznych i nowych hybrydowych. W tej reorganizacji wykorzystano nowe instrumenty - partnerstwo w ramach klastra tekstyliów technicznych (CLUTEX) i powiązanie strategiczne z FTP ETP za pośrednictwem czeskiej platformy technologicznej dla tekstylnego (CTPT) programu strategicznego. Region Hradec Králové ma doświadczenie z partnerstwa w ERANET/CROSTEXNET. CTPT/CLUTEX oraz doświadczenie z uczestnictwa w międzynarodowych działaniach projektowych, takich

jak TEXTILE 2020, RESET (Interreg Europe), ENTeR (Interreg CE w końcowym etapie zatwierdzenia). Niedawno została określona specyfika strategii RIS3 skupiająca się na nowoczesnych materiałach dla nowych i powstających innowacji przemysłowych. Ze względu na fakt, że podejście interdyscyplinarne jest kluczowym czynnikiem wzmacniającym postęp w branży tekstylnej, część prowadzonych działań innowacyjnych wykorzystuje długoterminowe programy współpracy (Centrum kompetencji) - w obszarach nadchodzącego FLEXPINT (elastyczna elektronika) i AlterBIO (nowa alternatywa), przyjaznych dla środowiska systemach antybakteryjnych do zastosowań przemysłowych. Tekstylna, jako nośniki nowych (inteligentnych) wykończeń funkcjonalnych, są częścią tych programów. Działania w tym wspólnym kierunku wzmacnia fakt, że istnieją tu studia uniwersyteckie koncentrujące się na tekstyliach i nowoczesnych interdyscyplinarnych stymulatorach modernizacji tekstyliów i wspieraniu innowacyjności oraz przemysłowych instytucji badawczo-rozwojowych i centrów transferu technologii. Nowe gałęzie przemysłowe dla stale rosnącego segmentu technicznego (jak motoryzacja, elektronika, medycyna i farmacja, inteligentna chemia itp.) stają się znaczącymi podmiotami regionalnej gospodarki. Systematyczne podejście w strategii RIS3 konsekwentnie zwielokrotnia siłę i efektywność innowacji, obejmujące cały łańcuch B + R + I.

Cele strategiczne RegioTex

Działania na poziomie regionalnym.

Wyżej wspomniane kierunki i decyzja o konkretnej domenie koncentrującej się na innowacjach włókienniczych w regionalnym RIS3 HKR (i innych regionach NUTS II N-E) są w pełni zgodne z działaniami CTPT. Kluczową kwestią nowej inicjatywy RIS3 jest zaangażowanie interesariuszy z branży tekstylnej, odzieżowej i dziedzin pokrewnych w usprawnienie długofalowych działań mających na celu wzmocnienie współpracy między nimi. Współpraca ta ma dotyczyć także dostawców technologii i edukacji oraz władz publicznych i agencyjnych, aby we wspólnym wysiłku opracować i wdrożyć strategię, które ułatwią i przyspieszą powsta-

jącą rewitalizację przemysłową w tradycyjnych regionach produkcyjnych. Powodem integracji w ramach sieci RegioTEX jest znalezienie partnerów do realizacji tego działania w Europie. Celem jest wzmocnienie regionalnego potencjału innowacyjnego, ułatwienie inwestowania w otwarte infrastruktury innowacyjne lub nowe technologie przez MŚP (małe i średnie przedsiębiorstwa) oraz ustanowienie skutecznej europejskiej współpracy między podmiotami regionalnymi. Zrównoważony rozwój branży, wdrażany w strategii RIS3 przyjętej w związku z konkretnymi regionalnymi potrzebami zainteresowanych stron, koncentruje się na dwóch głównych obszarach:

Cele wyjściowe strategii:

- Poszukiwanie włókien i przędz o nietradycyjnych właściwościach z wykorzystaniem zrównoważonych, odnawialnych zasobów,
- Wieloskładnikowe i wielofunkcyjne hybrydowe struktury tekstylne, bardziej skupiające się na nietkanych materiałach włókienniczych, utylizacja odpadów (konceptcja cyrkulacyjna),
- Poszukiwanie i wprowadzanie sprawdzonych technologii w celu uzyskania lepszego wykorzystania wody i energii, czystsze systemy produkcyjne multifunkcyjnych nowych materiałów na podłożu tekstylnym. Postęp w przemyśle tekstylnym ukierunkowany na Industry 4.0 (czwarta rewolucja przemysłowa),
- Zrównoważone substytuty dla niebezpiecznego przetwarzania tekstyliów i chemikaliów, w tym biologiczne przetwarzanie tekstyliów i systemy biologiczne,
- Większe zaangażowanie IT (techniki komputerowe) w procesie monitorowania i zarządzania produkcją.

Cele końcowe strategii: nowatorskie tekstylia dla nowych i wschodzących (wysokiej klasy) rynków. Koncentrowanie się na innowacjach w sektorze tekstylnym w celu ułatwienia systematycznej, długoterminowej interdyscyplinarnej współpracy z działami użytkowników końcowych - takimi jak przemysł budowlany, opieka zdrowotna dla ludzi starszych, artykuły wojskowe i pierwszej pomocy, tekstylia ochronne i barierowe oraz konsumenci/sprzedawcy detaliczni - artykuły

o wysokiej jakości, w tym m.in. produkcji dla konkretnych rynków (afrykańskie, arabskie), artykuły outdoorowe, sportowe itp. Z dostosowaną produkcją i najkrótszym czasem realizacji. Podstawowymi zasadami aktywnego wsparcia skutecznego rozwoju i promocji innowacyjnych produktów są szybkie i wspólnie określone regulacyjne i standardowe środki obejmujące jakość systemów edukacji i szkoleń. Celem systematycznego podejścia regionalnego jest stworzenie i ułatwienie bliskiej współpracy z użytkownikami końcowymi. W przypadku HKR/NUTS II NE wiele bardzo innowacyjnych możliwości pochodzi z obszaru usług motoryzacyjnych, medycznych i opieki zdrowotnej, biomedycyny, inteligentnej chemii itp. Innowacyjne tkaniny i technologie produkcyjne muszą respektować odzysk, w tym zgodnie z ustalonymi zasadami cyklu życia, opartymi na gospodarce o obiegu zamkniętym, procesy mają być pozbawione odpadów. Konsumenci tekstylii, a także towary dla nich muszą podążać za trendami umożliwiającymi udostępnianie produktów o wysokiej trwałości i integralną dbałością o produkcję, konserwację (pranie) i zmniejszanie ilości odpadów. Konceptcja ta ułatwia między innymi powiązania między domenami HKR RIS3.

Założenia dla współpracy międzyregionalnej

- Poszukiwanie i wprowadzanie elastycznych technologii w celu uzyskania efektywnego obniżania ilości wody i energii, czystsze systemy produkcyjne multifunkcyjnych nowych marek i towarów konsumpcyjnych ponieważ produkcja tekstyliów nadal pochłania znaczne ilości wody, energii oraz szkodliwych chemikaliów. Nieuniknione jest zmniejszenie tego zużycia dzięki bardziej wydajnym i czystszy technologiom produkcyjnym oraz skupienie się na odnawialnych źródłach (w tym bio-), aby wspierać zrównoważony rozwój branży. Elastyczne nowoczesne technologie muszą zostać dostosowane tak, aby można je było płynnie wdrożyć w produkcji tekstyliów, zmodyfikowane (mokre) procesy z minimalną zależnością od dodatkowych inwestycji.

Kluczowi aktorzy regionalni - przemysłowe firmy tekstylne wspierane przez INOTEX,

VUTS i uniwersytety (Wydział Inżynierii Włókienniczej - Politechnika Liberec, Uniwersytet w Pardubicach - Wydział Technologii Chemicznej), także COC, SYNPO. Ta podstawa ma duże znaczenie dla większości zainteresowanych stron z branży przemysłowej, CLUTEX. Potrzebne jest podejście wielodyscyplinarne.

Horyzont czasowy: krótki- średni.

- Efektywne wykorzystanie zasobów włóknistych pochodzenia europejskiego - rewitalizowanie naturalnych włókien łykowych – kompleksowe wykorzystanie bezodpadowe i wydajne przetwarzanie (w celu maksymalizacji wydajności, produktywności przez minimalne odpady i wpływ zmian klimatycznych) i modyfikacji powierzchni (kompatybilność z bio), żywice do kompozytów itp. Biotechnologia przemysłowa, jako jeden z KET's wygeneruje nowe zasoby biologiczne (włókno) z intensywnego zagospodarowania lasów i wykorzystania biomasy. Wyłonienie zasobów opartych na biologii w sektorze tekstylnym będzie wymagało optymalizacji etapów przetwarzania włókien tekstylnych, aby mogły zastąpić mniej konwencjonalne, w większości pozaeuropejskie i oparte na surowcach kopalnych konwencjonalne materiały.

Kluczowi aktorzy regionalni: firmy okołotekstylne, rolnictwo/sektor spożywczy (w tym utylizacja odpadów), nowo powstający sektor przemysłu opartego na surowcach pochodzenia biologicznego, inteligentna chemia (region PU). Wspierane przez R & D uniwersytetów (Wydział Włókiennictwa - Politechnika Liberecka, Uniwersytet w Pardubicach - Wydział Technologii Chemicznej) oraz ośrodki innowacji związane z tekstyliami (SINTEX, VUB, INOTEX, VUTS). Intensywna współpraca międzynarodowa będzie pożądana.

Horyzont czasowy: krótkoterminowy; nowe włókna na bazie bio - średniodługich do przemysłowych produkcji pilotażowych biotechnologicznych.

- Nowoczesne tekstylia do nowych, wielodyscyplinarnych zastosowań rozwojowych - alternatywy konwencjonalnie stosowanych materiałów - lekkie elementy konstrukcyjne/wzmacniające, multifunkcjonalne substra-

ty, gotowe do koncyliacji gospodarki obieguowej. Wsparcie ekstensywnego wykorzystania tekstyliów w nowych obszarach zastosowania, biorących udział w fundamentalnej innowacyjności sektorów użytkowników końcowych, wspierających rosnące zapotrzebowanie na ekoprojekty. Prace badawczo-rozwojowe i prototypowanie produkcji zaawansowanych materiałów tekstylnych i wielofunkcyjnych tekstyliów w oparciu o synergię nowego materiału i narzędzi do obróbki (w tym nanotechnologii i biotechnologii, materiałów hybrydowych). Poprawa zasad dematerializacji w celu uniknięcia niedoboru zasobów. Poprawa gotowości branży tekstylnej do śledzenia przyszłych trendów wspólnego użytkowania produktów (wysoka trwałość, rozwój trybów produkcji, eksploatacji i konserwacji). Wsparcie programów społecznych - opieka zdrowotna, starzenie się społeczeństwa, poprawa komfortu życia).

Kluczowi regionalni aktorzy: interesariusze branży tekstylnej, instytucje opieki zdrowotnej (w tym uniwersytety - Wydziałowy Szpital w Hradec Králové, Wydział Wojskowych Nauk o Zdrowiu - Uniwersytet Obrony, Uniwersytet Karola - Wydział Farmaceutyczny w Hradec Králové), Wydział Inżynierii Włókienniczej - Politechnika Liberec + Nanomateriały). CLUTEX.

Horyzont czasowy: średni.

Działania dla wdrażania rozwiązań Industry 4.0.

Wyraźnie widoczne są tendencje zmian punktu widzenia po stronie zorientowanych na rynek (w tym zindywidualizowanych) produkcji. Sektor tekstylny, jako jeden z segmentów wieloetapowych produkcji, jest w dużym stopniu uzależniony od gotowości do zastosowania nowej koncepcji IND 4.0 w produkcji, produktywności i konkurencji na niestandardowym rynku. Aby jednak być widocznym graczem na rynku konsumentskim, a także produktów technicznych, tekstylia muszą iść naprzód, aby spełnić wymagania użytkowników końcowych - tkaniny smart, nośniki systemu ochronnego i monitorującego oraz elementy tekstylne, które będą wspierać systemy zarządzania produkcją 4.0. Osadzanie elektroniki, wdrażanie IT

w celu rozpoznawania przepływu produktów przez łańcuch produkcyjny, a także urządzeń elektronicznych zintegrowanych z tekstyliami w celu monitorowania, ochrony (i opieki później) dla użytkowników i komunikowania się z procesorami/podwykonawcami /usługami serwisowymi. Będą one potrzebować niemal całkowicie nowych zasad, znacznie zmodyfikowanych systemów elektronicznych gotowych do integracji/bezpośredniego zastosowania na nośnikach tekstylnych. Technologia tekstylna - używane urządzenia będą musiały być gotowe do komunikowania się z elementami IND 4.0 osadzonymi na tkaninie. Powstanie nowa generacja tekstyliów funkcjonalnych, ochronnych i opieki zdrowotnej.

Kluczowi aktorzy regionalni: interesariusze wszystkich sektorów przemysłu, instytucje zajmujące się zdrowiem, regionalny program usług społecznych (opieka domowa), dostawcy nowej elektroniki/IT, inteligentna chemia. Ścisła współpraca z uniwersytetami oraz wyspecjalizowanymi ośrodkami badawczymi i ośrodkami badań (COC, SYNPO, INOTEX, VUB, SINTEX). Zaangażowanie agencji rozwoju regionalnego jako jednego z IND 4.0/IoT /. Inteligentni promotorzy regionu i mediatorzy sieci. Multidyscyplinarne podejście jest kluczową kwestią - po stronie gotowych narzędzi do produkcji i logistyki produktów IND 4.0, a także specyfikacji nośników potencjału włókienniczego, czujniki, układy scalone, zintegrowany transport energii, spersonalizowane funkcje itp.).

Horyzont czasowy: średnio długi.

2. 49. Konferencja STCHK TEXCHEM 2017 pod hasłem „Innowacyjne trendy w sektorze wykończenia tekstyliów”.

Druga część konferencji była poświęcona zagadnieniom technologicznym. W 16. wystąpieniach uczelni, instytutów i firm z regionów Hradec Králové, Pardubice i Liberec przedstawiono opracowane lub wdrożone projekty innowacyjne, oparte o najlepsze praktyki BAT, powstałe w przemyśle tekstylny-odzieżowym w ostatnim okresie, w wyniku współpracy interdyscyplinarnej w zakresie opieki zdrowotnej, sprzętu ochrony osobistej, inteligentnych tekstyliów itp. Referaty

w formie prezentacji przedstawiono w poniższej kolejności:

- O. Chybová, J. Marek; INOTEX spol. s.r.o., Dvůr Králové n.L., Česká republika **Międzynarodowy projekt współpracy EN-TeR-EXPERT, sieć recyklingu tekstyliów**
- Rudolf Paar, Kateřina Bartošová; Nyklíček a. spol. s.r.o., Nové Město nad Metují. **Wykorzystanie tekstyliów technicznych.**
- M. Janíčková¹, J. Marek¹, L. Martinková¹, M. Vojáčková¹, K. Zetková², K. Prouzová², O. Hák², P. Knotek³, ¹Inotex s.r.o. Dvůr Králové n.L., ²Synpo a.s. Pardubice³, Uniwersytet Pardubice.
UVCUTEX (OPIK - APPLICATION) - Badania i rozwój preparacji - utrwalanych przez UV LED do wykończeń na materiałach tekstylnych.
- J. Marek¹, M. Janíčková¹, M. Bjelková², P. Šmirous², Z. Ledrůva³, M. Wischnowski⁴, T. Schlüter⁴, Ch. Goetz⁵
¹Inotex s.r.o. Dvůr Králové n.L., ²Aritec s.r.o. Šumperk, ³SINTEX Česká Třebová, ⁴Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen (D), ⁵TFI Institut Aachen (D)
BleNaBIS (CORNET) - Kompleksowe zagospodarowanie włókna naturalnego (włókna odzyskane z szypulek torebek nasion Inu) i biosyntetycznego (PA) – krokiem do przodu w bio-ekonomii zrównoważonego wykorzystania zasobów surowcowych do produkcji materiałów tekstylnych.
- L. Martinková¹, R. Kořínková², J. Vrkoslavová³;
¹INOTEX spol. s.r.o. Dvůr Králové n.L.,
²Centrum Chemii Organicznej Pardubice,
³Szpital Miejski w Pradze
MEDICAL BLUE - funkcjonalne barwienie bawełny i mieszanki CO/PES.
- L. Kubáč¹, F. Josefík¹, J. Akrman¹, L. Martinková², D. Dvorský², T. Syrový³, S. Pretl⁴
¹Centrum Chemii Organicznej Pardubice,
²INOTEX s.r.o. Dvůr Králové n.L., ³Uniwersytet Pardubice, ⁴Západočeská Univerzita Plzeň
Przewodzące materiały tekstylne do inteligentnych wyrobów tekstylnych
- Marek J.¹, Syrový T.², Sobotka L.³, Kubáč L.⁴, Martinková L.¹
¹INOTEX Dvůr Králové, ²UNI-ChTF Pardubice, ³UNI clinic Hradec Králové, ⁴COC Pardubice
Autonomiczny czujnik do wykrywania nasycenia wilgocią opatrunków medycznych przy długotrwałym leczeniu.

- D. Kráčalová, J. Procházka, Z. Ledrová; SINTEX, a.s., Česká Trebová
Kierunki możliwości wykorzystania dzianin 3D
- O. Chybová, P. Janák, P. Bartušek; INOTEX spol. s.r.o. Dvůr Králové n.L.
Raport na temat gospodarki ściekowej w przemyśle włókienniczym w UE i ocena możliwości implementacji koncepcji oczyszczania ścieków EColoRO (Projekt ECWRTI)
- F. G. Miotti - MATHIS AG. Szwajcaria
Wielofunkcyjne powlekanie i laminowanie, możliwości dywersyfikacji
- M. Kišac, O. Machalický, R. Hrdina, M. Černý, L. Burgert; Uniwersytet Pardubice
Synteza i zastosowanie reaktywnych fotochromowych barwników indolinospiroiranowych
- M. Němec; Synthesia, a.s., Pardubice
Przyszłość produkcji barwników organicznych w Republice Czeskiej, wpływ prawodawstwa UE, potrzeby i wymagania końcowych użytkowników
- Lovětinská Šlamborová, P. Exnar; Politechnika w Libercu
Nowy rodzaj obróbki powierzchni tekstyliów za pomocą zmodyfikowanej metody zol-żel
- J. Wiener. M. Kašparová, H. Křižová, M. Průšová, J. Šašková; Politechnika w Libercu
Nanocząsteczki badania na Wydziale Włókiennictwa
- Bayerová P., L. Burgert, V. Hruběšova M. Černý, R. Hrdina; Uniwersytet w Pardubicach.
Ocena wybranych próbek badawczych środków do chelatowania w procesie prania
- Šašková J. I. Herodek J. Wiener; Politechnika w Libercu
Sposób barwienia mundurów polowych Armii Czerwonej w okresie II wojny światowej
- 2. **„Autonomous Electrochromic Sensor for Detection of the Wound Dressing Saturation by Moisture”**
INOTEX spol. s.r.o. Dvůr Králové n.L. w ramach projektu FLEXPRINT/Medtech,
- 3. **„New Ecofriendly Washpermanent Flameproof Finishing for Cotton and Co/PES Blends”**
INOTEX spol. s.r.o. Dvůr Králové n.L. w ramach projektu CLUTEX.
- 4. **„Washpermanent FR for Polyester”**
INOTEX spol. s.r.o. Dvůr Králové n.L. w ramach projektów CORNET, CLUTEX i CROSSTEXNET
- 5. **„Photocatalytic Systems – Fabrics for Air Cleaning and Smell Decomposition”**
Firma K&K Progress, INOTEX i firma Holik International s.r.o.
- 6. **„Sustainable Fibres Resources for Large Volume Home Textiles and Carpets”**
Wynik współpracy w ramach projektów CLUTEX, CORNET i BleNaBis, firm INOTEX, RWTH (Niemcy), Sintex, ITA i Agritec przy udziale Ministerstwa Przemysłu i Handlu.
- 7. **„Influence of the Specific Charge on the Surface of Cotton Fibres for Cationization Effects”**
S. Pruš; E. Matyjas-Zgondek; Katedra włókien sztucznych PŁ (Polska).
- 8. **„Hodnocení Vybraných Vývojových Vzorků Chelatačních Prostředků v Modelovém Praní”**
Bayerová P., L. Burgert, V. Hruběšova M. Černý, R. Hrdina; Uniwersytet w Pardubicach.

Omówieniu ważniejszych referatów 49. Konferencji zostanie poświęcone spotkanie odczytowe, które odbędzie się w pierwszym kwartale 2018 r. Osoby zainteresowane wcześniejszym uzyskaniem informacji, o którymś z wymienionych referatów, mogą kontaktować się z nami w każdej chwili.

Pierwszego dnia konferencji odbyło się także Walne Zebranie członków STCHK na którym wybrano, na kolejną kadencję, dotychczasowy skład Zarządu.

Wieczorem podczas spotkania koleżeńskie przeprowadziliśmy wiele owocnych rozmów dotyczących naszej współpracy na następne lata pomiędzy naszymi stowarzyszeniami.

W czasie konferencji było zaprezentowanych 8 posterów:

1. **„Funkcional Reactive Dyeing of Cotton with Inherent Antiodour/Freshness and Cleaning Effect”.**

INOTEX spol. s.r.o. Dvůr Králové n.L.

Opracował: Stanisław Pruš

NANOPOWŁOKOWE WYKOŃCZENIE TEKSTyliÓW METODĄ ZOL-ŻEL

NANOCOATING FINISH OF TEXTILES USING THE SOL-GEL METHOD

Stefan Brzeziński, Dorota Kowalczyk

Instytut Włókiennictwa, Zakład Naukowy Niekonwencjonalnych Technik i Wytrobów Włókienniczych

Artykuł ten stanowi rozszerzoną wersję tekstu zamieszczonego w materiałach XXXIII Seminarium Polskich Kolorystów, Bydgoszcz, 20-22.09.2017 r.

Streszczenie

Z kilku obecnie intensywnie rozwijanych kierunków chemicznej technologii włókien, należy wymienić technologie wykończeń wielofunkcyjnych oraz nanopowłokowych, uzyskiwanych z zastosowaniem metody zol-żel. Pierwsze z nich umożliwiają nadawanie tak modyfikowanym tekstyliom jednocześnie szeregu oczekiwanych właściwości dodanych. Poszerza to istotnie obszar możliwych zastosowań takich wyrobów i zapewnia lepsze spełnianie wymagań ich użytkowników. Do funkcji takich należy zaliczyć zwiększenie trwałości użytkowej tekstyliów, a także nadawanie im takich cech, jak zdolność samooczyszczania fotokatalitycznego, bioaktywność czy barierowość w stosunku do promieniowania UV.

Wykończenia nanopowłokowe metodą zol-żel umożliwiają wytwarzanie na powierzchni włókien bardzo cienkich, o grubości 100-300 nm, a w rezultacie silnie związanych – adhezyjnie, ale i chemicznie – z powierzchnią włókien, powłok kserożelowych, zmieniających w oczekiwanych kierunkach charakterystyki tak modyfikowanych wyrobów włókienniczych. Istotna jest potencjalna możliwość wbudowywania do tak tworzonych sieci, najczęściej SiO_2 , ale także TiO_2 , nieorganicznych lub organicznych nanocząstek funkcjonalnych, odpowiednio wpływających na właściwości tekstyliów. Ta pozornie prosta technika stwarza jednak cały szereg problemów o charakterze przede wszystkim wdrożeniowym, co jest powodem dotychczasowego braku szerszych zastosowań przemysłowych tego rodzaju wykończeń. W artykule przedstawiono – opracowane w Instytucie Włókiennictwa oraz

Politechnice Wrocławskiej – technologie nanopowłokowych wykończeń wielofunkcyjnych z zastosowaniem zsyntezowanych zoli hybrydowych $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$, również domieszkowanych nanocząstkowymi tlenkami metali – TiO_2 oraz/lub metali - AgCu, a także wyniki badań uzyskiwanych użytkowych właściwości dodanych tak modyfikowanych tkanin. Badania te przeprowadzano dla tkanin bawełnianych (CO) oraz – szczególnie - z mieszanek włókien poliestrowych i bawełnianych (PET/CO), stanowiących współcześnie jedną z najbardziej rozpowszechnionych grup asortymentowych masowo wytwarzanych tekstyliów o zastosowaniach odzieżowych, technicznych, ale także wyposażenia wnętrza.

Uzyskane rezultaty prowadzonych badań stwarzają realne szanse zastosowań technologii opracowanych w przemyśle włókienniczym.

Abstract

From several strongly developed directions of chemical fibers technology, multifunctional and nanocoating finishes using the sol-gel method, should be mentioned. It allows to modified textiles to obtain expected added properties. It extended the area of possible applications of such products and ensures better fulfillment of the users requirements. The functions include increasing of textiles performance durability, photocatalytic self-cleaning capabilities, bioactivity and barrier against ultraviolet radiation. Nanocoating finishes using the sol-gel method allow to form thin (100-300 nm) and elastic xerogel coatings adhesively and chemically bonded with the fibers surface, which are able to provide expected, new properties of modified textiles.

It is significant that there is possibility to incorporate a great variety of inorganic or organic functional nanoparticles into xerogel coating, mostly based on SiO_2 or TiO_2 , which can affect the textiles properties. This seemingly simple technique, creates major problems connected with implementation which result in the lack of wider industrial application such finishes.

This paper presents – elaborated in Textile Research Institute and Wrocław University of Technology – nanocoating technology of multifunctional finish using original hybrid $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ sols, also modified with nanoparticles of metal oxides – TiO_2 and /or metal – AgCu , as well as the test results of performance properties such modified fabrics.

The tests were performed for cotton (CO) and especially polyester/cotton fibres blends (PET/CO) fabrics which are one of the most popular assortment groups of textiles for production of clothing, interior and technical use. The obtained test results open up a real opportunity for practical application of developed technology in the textile industry.

Równolegle do ogromnego znaczenia, jakie na przestrzeni ostatnich lat uzyskały nanotechnologie w zastosowaniach do wytwarzania nowoczesnych funkcjonalnych materiałów włókienniczych, przede wszystkim typu „high-tech” oraz „inteligentnych”, szybko rozwijane są wykończenia cienko powłokowe metodą „zol-żel”, głównie na bazie krzemionki oraz ditlenku tytanu [1-3]. Istota metody polega na stopniowym odwadnianiu, stanowiących produkt hydrolizy odpowiednich prekursorów, co prowadzi do przemiany zolu w żel. Metoda „zol-żel” jest stosowana do wytwarzania submikrocząstek ceramicznych, o wymiarach 100-500 nm, funkcjonalizowanych, wiązanych adhezyjnie na ich rozwiniętej powierzchni, nanocząstkami o różnej aktywności, głównie bioaktywnymi. Przykładowo, submikrocząstki krzemionkowe funkcjonalizowane bioaktywnie przez osadzone na ich rozwiniętej powierzchni i trwale z nią związane nanocząstki metalicznego Ag i/lub Cu [4], znalazły zastosowanie w technologiach wytwarzania włókienno-tworzywowych wodoszczelnych bioaktywnych materiałów powłokowych.

W materiałach takich powłoki z polimerów organicznych, najczęściej akrylowych lub uretanowych, modyfikowane są

cząstkami bioaktywnymi. Jednakże, grubość takich powłok, nawet w wersji tzw. „cienko-powłokowej”, w której polimerowa pasta powlekająca nanoszona jest za pomocą tzw. „noża powietrznego” na jedną stronę wyrobu, kształtuje się w zakresie 15-100 μm . Powoduje to istotną zmianę wyglądu zewnętrznego, chwytu oraz układalności tak wykończonych wyrobów [5-7].

Drugim obszarem zastosowań metody „zol-żel”, który obecnie uzyskuje coraz większe znaczenie nie tylko w sferze badawczej, ale również i w zastosowaniach przemysłowych we włókiennictwie, jest bezpośrednie wytwarzanie na powierzchni włókien, bardzo cienkich, o grubości 100-300 nm, usieciowanych nieorganicznych, a głównie hybrydowych, nieorganiczno-organicznych, żelowych porowatych powłok tlenków semimetali lub metali, przede wszystkim na bazie SiO_2 lub TiO_2 , ale również ZnO czy ZrO_3 [8-11]. Przy zachowaniu odpowiednich warunków procesowych, powłoki te są silnie związane z powierzchnią włókien, elastyczne, przezroczyste, bezbarwne i odporne na wykruszanie, a ponadto nie powodują niekorzystnej zmiany pierwotnych charakterystyk nośników włókienniczych – wytrzymałościowych, estetycznych czy komfortu i higieny użytkowania. Powłoki takie umożliwiają znaczne zwiększanie odporności włókien/wyrobów na zewnętrzne oddziaływania mechaniczne, głównie ścieranie, a także niekorzystne oddziaływania środowiska zewnętrznego, a w rezultacie poprawę ich trwałości użytkowej. Bardzo istotną właściwością wytwarzanych powłok jest ich wysoka zdolność napełniania różnego rodzaju aktywnymi nanocząstkami funkcjonalnymi, nadającymi tak modyfikowanym powłokom, a w rezultacie i wykończanym powłokowo wyrobom włókienniczym, oczekiwane właściwości dodane (tabela 1):

Tabela 1. Przykładowe właściwości dodane tekstyliów nadawane w wyniku wykończenia nanopowłokowego

- fizykomechaniczne, jak odporność na ścieranie oraz odporność na tworzenie się pillingu, ogólnie określane jako trwałość użytkowa,
- powierzchniowe, jak zwilżalność, hydrofilowość lub hydrofobowość, oleofobowość, aktywność fotokatalityczna,
- barierowe, jak ochrona przed promieniowaniem UV czy zdolność ekranowania pól elektromagnetycznych,
- bioaktywne w stosunku do bakterii i grzybów,
- inne, jak trudno zapalność, właściwości optyczne.

Ze względu na bardzo małą grubość tak wytwarzanych powłok, przedstawiona metoda funkcjonalizacji tekstyliów metodą zol-żel, potocznie określana jest jako wykończenie „nanopowłokowe”. Nazwa ta jest powszechnie stosowana, chociaż niezgodna z umownie przyjętą terminologią, wg której pod

określeniem „nano” rozumie się cząstki czy powłoki o wymiarach lub grubości nie przekraczających 100 nm. Proces wytwarzania na powierzchni włókien nanopowłok metodą zol-żel, można podzielić na trzy podstawowe etapy [12,13] (tabela 2):

Tabela 2. Podstawowe etapy wytwarzania na powierzchni włókien nanopowłok

1. Synteza nanozoli z odpowiednio dobranych prekursorów.
2. Aplikacja nanozoli na włókna tworzące wyroby włókiennicze, zazwyczaj przeprowadzana metodą napawania.
3. Procesy termiczne – suszenie i dogrzewanie/sieciowanie.

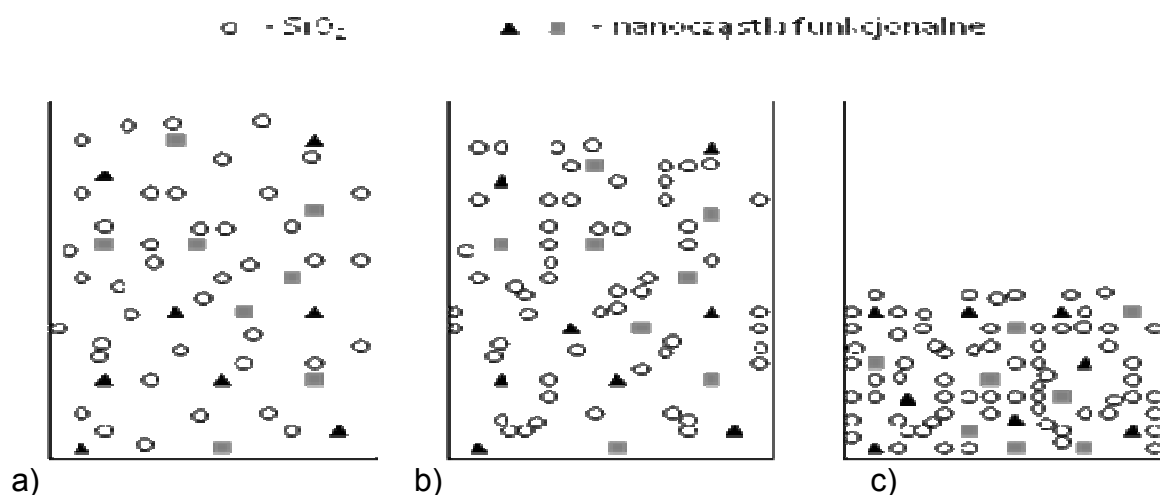
1. Synteza nanozoli polega na hydrolizie kwasowej lub alkalicznej - w wodzie lub w mieszaninie wody z rozpuszczalnikami organicznymi (np. alkoholem etylowym) - prekursorów w postaci tlenków metali lub semimetali, alkoholów, a najczęściej krzemooorganicznych – modyfikowanych silanów i alkoksylanów. Przykładowo, dla zolu krzemionkowego zsyntezowanego z prekursora tetraetoksylanu, w wyniku jego hydrolizy tworzone są silanole, a następnie kwasy krzemowe. Kwasy te wykazują stabilność tylko w bardzo niskich stężeniach ($<2 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³), natomiast w wyższych ulegają kondensacji z utworzeniem różnych kwasów polikrzemowych.

Przebieg reakcji kondensacji, a w rezultacie charakterystyki tworzonych nanocząstek i stabilność powstających nanozoli są zależne od warunków prowadzonej reakcji, jak np. pH, stężenia prekursorów,

rodzaju rozpuszczalnika, obecności soli i innych domieszek. Tak syntezowane zole są najczęściej o stężeniu 3-20% wag., przy czym wytwarzające się nanokrystaliczne cząstki tlenków mają średnice ok. 10 nm, co uzasadnia ich powszechnie stosowaną nazwę – nanozoli.

Nanozole te można modyfikować **chemicznie** lub **fizycznie**, co stwarza szerokie możliwości ich funkcjonalizacji [14].

Modyfikacja fizyczna nanozoli następuje w wyniku dodawania do zolu addytywów w formie oddzielnie przygotowanej wysoko rozproszonej - możliwie monocząstkowo - dyspersji wodnej lub alkoholowej odpowiednich nanocząstek funkcjonalnych, które nie reagują chemicznie z nanocząstkami zolu, ale są w nim homogenicznie rozmieszczone, a następnie immobilizowane w powłoce kserożelowej (rys.1).

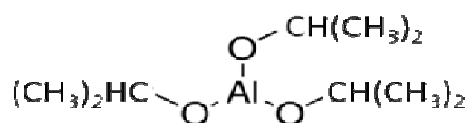


Rys. 1. Schemat rozmieszczenia nanocząstek funkcjonalnych w: a) zolu, b) liożelu, c) matrycy kserożelowej

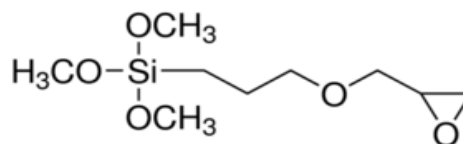
Mogą to być przykładowo nanocząstki bioaktywnych stopów metali, jak AgCu czy czynnych fotokatalitycznie tlenków metali, jak TiO_2 , ale również – nadających efekt wodo- i oleofobowości – organicznych związków np. fluorowęglowych [14-16]. Bezpośrednie dyspergowanie nanocząstek w zolu z reguły nie zapewnia wymaganego stopnia rozproszenia. Tworzące się aglomeraty nanocząstek, nawet o rozmiarach mikrometrycznych, całkowicie dyskwalifikują otrzymywaną niejednorodną dyspersję jako kąpiel napawającą. Z tego względu konieczne jest stosowanie specjalnych wieloetapowych procesów wytwarzania takich dyspersji. Innym sposobem fizycznej funkcjonalizacji nanozoli krzemionkowych lub na bazie TiO_2 jest ich mieszanie z osobno przygotowanym zolem, w którym, w trakcie jego syntezy, tworzone są oczekiwane nanocząstki funkcjonalne (rys. 3). Takim przykładem może być synteza nanozolu zawierającego nanocząstki Al_2O_3 , z prekursora izopropoksyglinu (rys. 2a). Zol ten może być następnie łączony z zolem krzemionkowym, przykładowo na bazie prekursora alkoksylanowego typu tetraetoksylanu $(\text{OC}_2\text{H}_5)_4\text{Si}$ lub zawierającego aktywne grupy epoksydowe – 3-glicydoksypropylo-trimetoksylanu (rys. 2b) [17,18].

Chemiczną modyfikację nanozoli uzyskuje się poprzez zastosowanie prekursorów zawierających grupy zdolne do tworzenia wiązań z grupami funkcyjnymi włókien, np. grupy epoksydowe (rys. 3b) lub

przez dodatek addytywów, które mogą tworzyć wiązania chemiczne z cząstkami tlenków metali. Podobnie można wytwarzać mieszane tlenki semimetali lub metali, jak krzemu, glinu, tytanu, cynku lub cyrkonu w różnych stosunkach stechiometrycznych. Inną możliwość stwarza hydroliza i kondensacja z podstawionymi trialkoksylanami $\text{R-Si}(\text{OR})_3$. Poprzez wprowadzenie do matrycy tlenku metalu, a następnie modyfikowanie organicznej reszty R trialkoksylanu jest stwarzana możliwość ukierunkowanej zmiany właściwości wytwarzanych nanopowłok. Takie reszty organiczne mogą stanowić proste grupy alkilowe lub fluoroalkilowe, ale również znacznie bardziej rozbudowane cząsteczki, w tym barwniki [14].

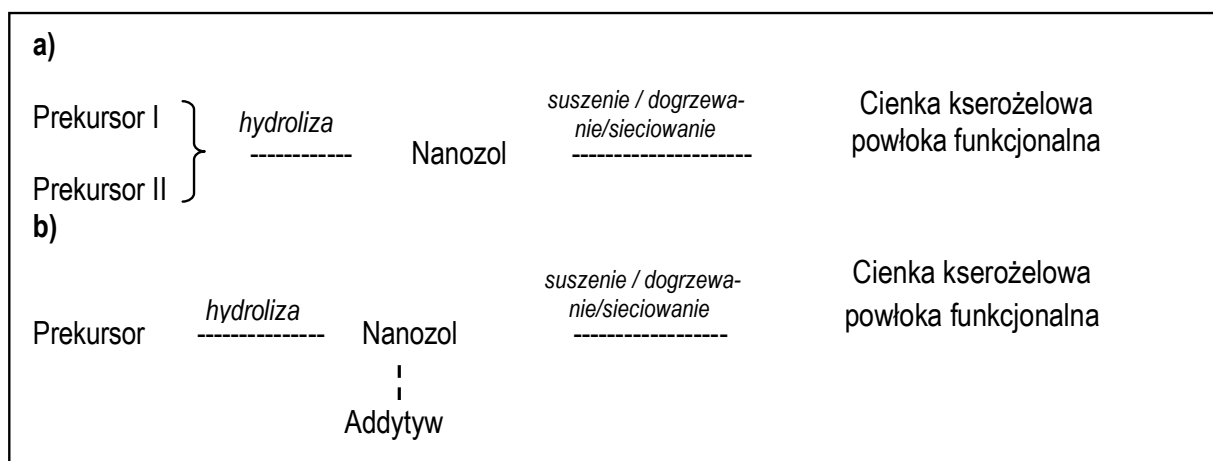


a) Izopropoksyglin



b) 3-glicydoksypropyltrimetoksylan

Rys. 2. Wzory strukturalne przykładowo wybranych prekursorów



Rys. 3. Schemat wprowadzania nanocząstek funkcjonalnych do powłoki kserożelowej poprzez:
a) prekursor, b) domieszkowanie do nanozolu

2. Drugim etapem procesu wytwarzania nanopowłok jest nanoszenie na powierzchnię włókien, najczęściej techniką napawania pełnokąpielowego, zsyntezowanych nanozoli, o odpowiednim stężeniu i właściwościach reologicznych. Bardzo istotne jest, aby zol charakteryzował się niską i równomierną lepkością i stanowił opalizującą ciecz bez śladów zapoczątkowanego żelowania. Napawanie zolem o zbyt wysokiej lepkości i stężeniu prowadzi do nanoszenia zbyt grubej i nierównomiernej warstwy oraz do sklejanego poszczególnych włókien, co powoduje znaczne usztywnienie wykończonego powłokowo wyrobu oraz dużą podatność na wykruszanie wytworzonej, grubej, nieelastycznej, powłoki kserożelowej. W wyniku napawania, na powierzchnię włókien powinna być наносzona cienka równomierna warstwa zolu. Dlatego też, zasadnicze znaczenie ma uzyskanie równomiernego i stabilnego rozproszenia cząstek zolu napawającego i wyeliminowania ich wszelkich skupisk i agregacji (odpowiednie właściwości reologiczne i niska lepkość zolu), ale również zapewnienie właściwego doboru warunków procesowych napawania (prędkości napawania, stopnia odżęcia) oraz zapewnienie wysokiej i równomiernej chłonności kąpiel przez napawany wyrób. Zwłaszcza ten ostatni czynnik ma ogromne znaczenie i zależy od hydrofilowo/hydrofobowej charakterystyki włókien. W przypadku hydrofobowych włókien np. poliestrowych, napawająca kąpiel nanozolowa osadzana jest na

gładkiej powierzchni włókien. Jej naniesienie jest stosunkowo niewielkie, dlatego też należy stosować zole o relatywnie wyższym stężeniu i wyższej lepkości. W przypadku wyrobów z hydrofilowych włókien celulozowych, o rozbudowanej powierzchni i dużej chłonności, наносzony nanozol pozostaje nie tylko na powierzchni włókien, ale w znacznej mierze wnika do ich warstw przypowierzchniowych, a nawet wnętrza. Z tego względu naniesienie nanozolu jest znacznie większe i korzystniejsze przez stosowanie napawania zolami o niższych stężeniach i niższej lepkości. Napawany wyrób powinien być pozbawiony wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń, zarówno technologicznych, jak i naturalnych (bawełna), a także przypadkowych zabrudzeń. Wymaga to szczególnie starannego przeprowadzenia procesów obróbki wstępnej – prania, bielenia i relaksacji, a w przypadku wyrobów zawierających termoplastyczne włókna syntetyczne – również stabilizacji termicznej.

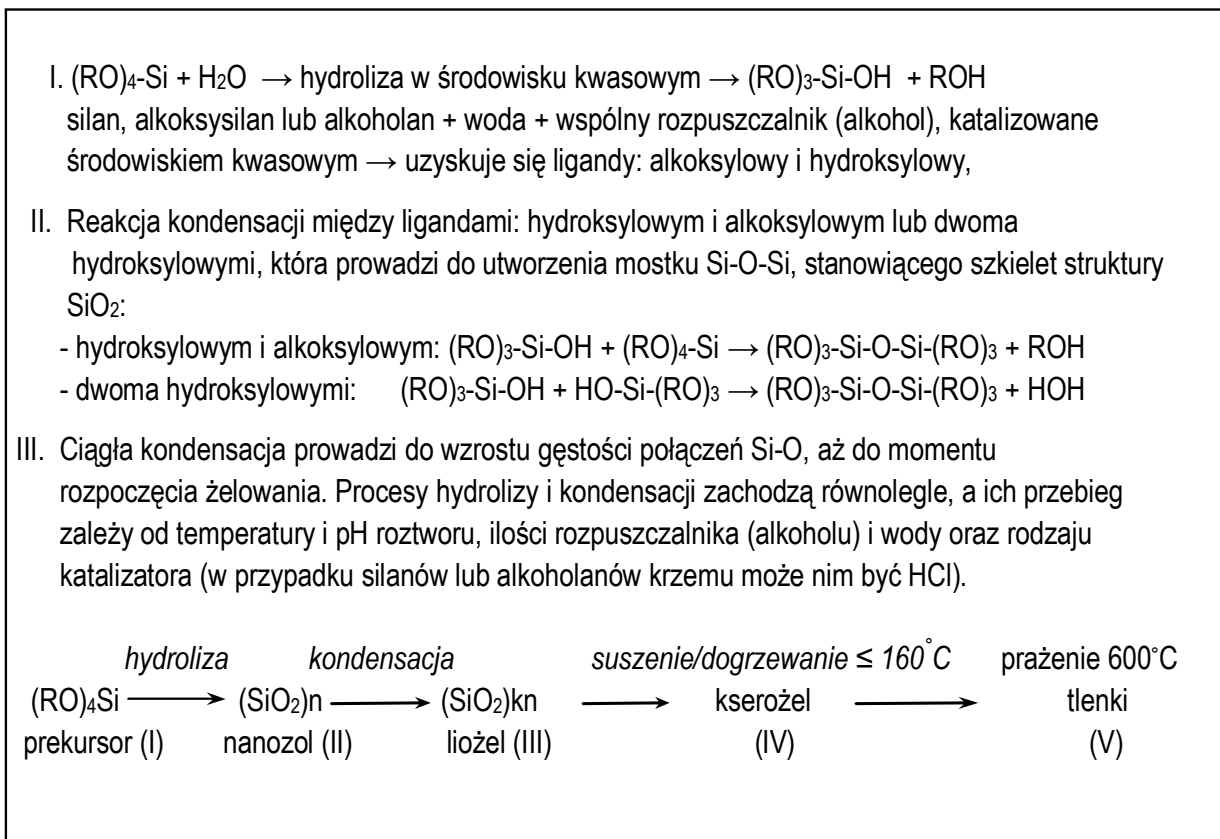
3. Trzeci etap stanowią, przeprowadzane w środowisku gorącego powietrza, procesy termiczne - suszenia i sieciowania, w trakcie których zachodzi stopniowe odwadnianie i żelowanie naniesionego zolu. Bardzo wysoki stosunek wielkości powierzchni nanocząstek zolu do ich objętości powoduje, w czasie stosowanych procesów termicznych, ich kondensację, agregację i usieciowanie. W pierwszej fazie żelowania – bezpośrednio po napawaniu i na początku

procesu suszenia - nanozol zostaje przekształcony w formę liożelu, w której pory tworzonej „siatki” są wypełnione rozpuszczalnikiem – wodą lub mieszaniną wody z alkoholem. W trakcie dalszego procesu suszenia, w wyniku odwadniania warstewki żelowej, zachodzi całkowite usunięcie rozpuszczalnika, a w toku następującego procesu sieciowania, przeprowadzanego w temperaturach rzędu 140-160 °C, a więc w warunkach cieplnych dopuszczalnych dla materiałów włókienniczych, następuje wykształcanie amorficznej „siatki” krzemionkowej i formowanie struktury określanej jako kserożelowa [8,9,14]. Powstałe struktury kserożelowe, mając mniejszą twardość i odporność mechaniczną od typowych materiałów ceramicznych, których wytwarzanie wymaga obróbki termicznej w temperaturach rzędu 600°C [4], wykazują większą elastyczność oraz silną adhezję do powierzchni włókien, co ma podstawowe znaczenie w odniesieniu do zastosowań włókienniczych.

W rezultacie, tak utworzona, pozbawiona rozpuszczalnika, usieciowana, porowata powłoka kserożelowa może być wykorzystywana – bezpośrednio lub jako matryca zawierająca odpowiednie nanocząstkowe addytywy - do różnorodnej funkcjonalizacji materiałów włókienniczych.

Podsumowując, warunki stosowane przy syntezie nanozoli, jak dobór prekursora/prekursorów, rodzaj rozpuszczalnika, pH, temperatura, stężenie, mają decydujący wpływ na wykształcanie się cząstek zoli i ich rozmiary, natomiast struktura i charakterystyka wytwarzanych cienkich powłok kserożelowych są zależne zarówno od doboru prekursorów, stężenia i właściwości reologicznych (lepkości) zoli, jak i od zastosowanych warunków procesowych napawania oraz warunków następujących po napawaniu procesów cieplnych - temperatury i czasu ich trwania. Ww. etapy procesu wytwarzania cienkich powłok kserożelowych z prekursora silanowego przedstawione są w tabeli 3.

Tabela 3. Schemat wytwarzania cienkich powłok kserożelowych z prekursora silanowego metodą zol-żel



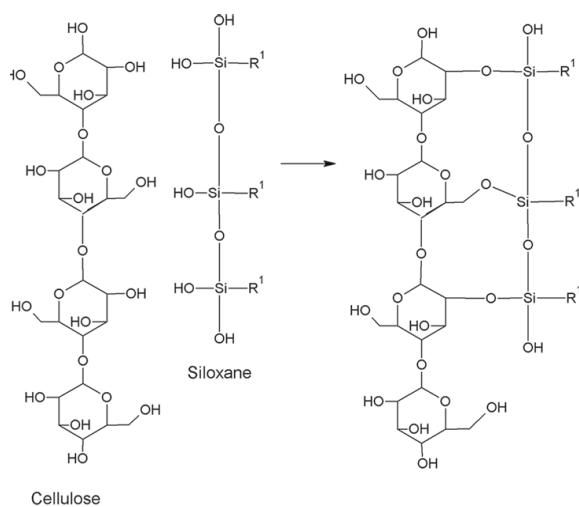
O ile zmniejszanie grubości, wytwarzanej powłoki kserożelowej korzystnie wpływa na jej elastyczność i odporność na wykruszanie, a także na adhezję do powierzchni włókna, to nie można zapominać, że im mniejsza grubość, tym mniejsza będzie odporność wytworzonej powłoki na ścieranie, a w rezultacie trwałość użytkowa chronionych przez tę powłokę materiałów włókienniczych [13,14]. Z drugiej strony, nadmierna grubość wytwarzanej powłoki wpływa na zwiększenie jej podatności na wykruszanie w czasie użytkowania oraz sztywność wykończanych nanopowłokowo wyrobów włókienniczych. Poza grubością powłok, na usztywnienie to istotnie wpływa również występowanie niepożądanych połączeń (tzw. mostkowań) między poszczególnymi włóknkami przez wytworzone struktury kserożelowe. Ograniczają one istotnie możliwość względnego ruchu włókienek i ich wzajemnego przemieszczania się zwiększając w ten sposób sztywność struktury wyrobu, a ponadto wpływają na obniżenie wytrzymałości na rozdzieranie wykończonych nanopowłokowo wyrobów. Należy uznać, że ta zależność sztywności materiałów włókienniczych od grubości wytwarzanej powłoki kserożelowej i występujących „mostkowań” ma podstawowe znaczenie dla jakości i efektywności wykończeń „nanopowłokowych” typu „zol-żel” wyrobów włókienniczych. Grubość tę można regulować poprzez odpowiedni dobór stężenia i lepkości zoli oraz warunków procesowych ich nanoszenia, w zależności od rodzaju włókien, ich chłonności oraz struktury napawanych wyrobów. Należy przy tym pamiętać, że zwiększenie grubości powłoki nie zawsze stanowi o zwiększeniu odporności na ścieranie, gdyż grubsze powłoki są mniej elastyczne, wykazują mniejszą adhezję do powierzchni włókien i w rezultacie łatwiej ulegają wykruszaniu, a powstające „okruchy” – twarde cząstki o ostrych krawędziach – działają jak proszek ścierny.

W takim przypadku grubsza powłoka może okazać się mniej efektywna w odniesieniu do podstawowego celu jej wytwarzania na powierzchni włókien – poprawy odporności na ścieranie, a więc trwałości

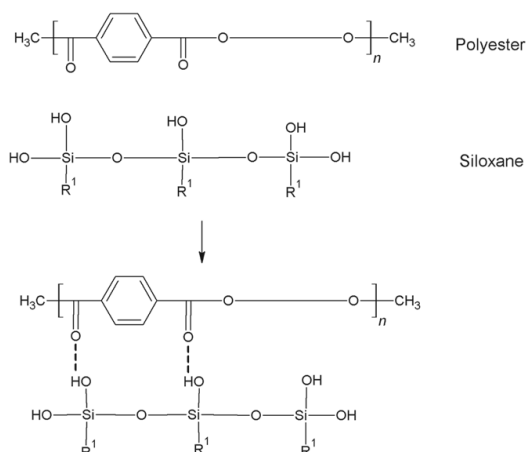
użytkowej materiałów włókienniczych. Z drugiej strony, zdolność napełniania zolu, a następnie powłoki/matrycy kserożelowej, określonymi nanocząstkami funkcjonalnymi jest ograniczona i dobre związanie dodawanych cząstek wymaga odpowiedniej objętości zolu, a w rezultacie i grubości wytwarzanej powłoki. Konieczne jest tu więc zastosowanie zoptymalizowanych warunków pośrednich, co wymaga odpowiedniego doświadczenia.

Należy dodać, że adhezję wytwarzanych powłok do powierzchni włókna można istotnie zwiększać poprzez zastosowanie do syntezy zoli odpowiednio dobranych prekursorów krzemooorganicznych, zawierających aktywne grupy funkcyjne, zdolne do tworzenia wiązań chemicznych z aktywnymi grupami występującymi na powierzchni włókien, w przypadku włókien celulozowych i poliestrowych – głównie grupami hydroksylowymi. Dobre rezultaty daje również modyfikowanie zoli krzemionkowych dodatkiem epoksysilanów, typu 3-glicydoxypropyltrimetoksysilanu. Dodatek ten, w wyniku wykształcania się chemicznych wiązań między wytwarzaną na powierzchni włókien nanopowłoką kserożelową, a grupami funkcyjnymi włókien, powoduje wzrost siły adhezji powłoki nanozolowej do powierzchni włókna (rys. 4).

a)



b)



Rys. 4. Reakcje prekursorów (siloksanów) z grupami funkcyjnymi na powierzchni włókien: a) celulozowych, b) poliestrowych [34]

Wg danych literaturowych [8,9,13,14], tego rodzaju wiązania tworzą się między nie ulegającą hydrolizie funkcjonalną grupą glicydoksy, a aktywnymi grupami hydroksylowymi, obecnymi na powierzchni włókien bawełnianych, czy uprzednio zaktywowanego włókna poliestrowego. Aktywację taką można uzyskać w wyniku wstępnej modyfikacji nośnika włókienniczego w środowisku plazmy atmosferycznej, w tym wyładowaniami koronowymi [20-22]. Dodatek 3-glicydoxypropyltrimetoksylsilanu powoduje również zwiększenie twardości, a jednocześnie elastyczności i ograniczenie skłonności do wykruszania, wytwarzanej na powierzchni włókien powłoki kserożelowej. W rezultacie można uznać, że udział tego prekursora w syntezie zolu pozwala oczekiwać zwiększonej odporności tak wytwarzanych powłok na wykruszanie, a w ostatecznym wyniku uzyskiwaną poprawę trwałości użytkowej - odporności na ścieranie/zużycie - wykończanych nanopowłokowo materiałów włókienniczych.

Istotna, w aspekcie potencjalnych możliwości funkcjonalizacji materiałów włókienniczych metodą zol-żel, jest zdolność syntezowanych nanozoli, przede wszystkim krzemionkowych, ale również na bazie TiO_2 [19] i innych tlenków metali, do napełniania różnego rodzaju - nieorganicznymi lub organicznymi, nanocząstkami funkcjonalnymi.

Nanocząstki te mogą być wprowadzane do nanozoli przez domieszkowanie ich wcześniej przygotowanych dyspersji, albo też wytwarzane na etapie syntezy nanozoli. Ze względu na podstawowy wymóg wysokiego, możliwie monocząstkowego, równomiernego rozproszenia dodawanych nanocząstek funkcjonalnych w zolu, oraz ich dużą skłonność do tworzenia skupisk i agregacji, uzyskiwanie takich dyspersji wymaga stosowania specjalnych procesów [15,23]. Innym sposobem, ale możliwym do zastosowania tylko w określonych przypadkach, jest wytwarzanie nanozolu hybrydowego, uzyskiwanego w wyniku zmieszania dwóch oddzielnie przygotowywanych zoli: tworzącego matrycę zolu krzemionkowego oraz zolu, w którym syntezowane są określone nanocząstki funkcjonalne. Przykładem może tu być zol glinowy zawierający nanocząstki tritlenku glinu - Al_2O_3 , zsyntezowany z prekursora izopropoksyglinu. Przez połączenie obu tych zoli w odpowiednich warunkach, uzyskuje się hybrydowy zol krzemionkowy sfunkcjonalizowany nanocząstkami Al_2O_3 , tworzący cienkie powłoki o istotnie zwiększonej funkcji ochronnej materiałów włókienniczych na ścieranie. W wyniku wytwarzania na powierzchniach włókien, tworzących wykończany wyrób, cienkich powłok, najczęściej krzemionkowych lub na bazie TiO_2 czy - rzadziej - ZnO , sfunkcjonalizowanych poprzez ich domieszkowanie określonymi nanocząstkami, tak wykończone „nanopowłokowo” wyroby mogą uzyskiwać wiele różnych właściwości dodanych, co przedstawiono w tabeli 4 [8,9,14]. Dobór tych funkcji dodatkowych zależy jest od rodzaju i przeznaczenia użytkowego wykończanych wyrobów włókienniczych oraz oczekiwań ich użytkowników, przy czym wspólną szczególną cechą wykończeń nanopowłokowych jest wielofunkcyjność. Jest ona rezultatem wykorzystywania jednocześnie właściwości ochronnych powłoki kserożelowej, jak i domieszkowanych do tej powłoki lub syntezowanych w tworzącym ją zolu, różnego rodzaju nanocząstek funkcjonalnych. Przykładowo, w przypadku stanowiących ogromną część rynku odzieżowego wyrobów z mieszanek włókien typu PET/CO,

wytworzona na powierzchniach obu rodzajów włókien krzemionkowo-glinowa cienka powłoka kserożelowa, jednocześnie chroni włókna bawełniane przed ścieraniem w trakcie użytkowania, jak i włókna syntetyczne przed tworzeniem pillingu, a dodatkowe wprowadzenie do syntezy zolu

$\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ funkcjonalnego addytywu, np. w formie bioaktywnych nanocząstek stopu AgCu, nadaje materiałom włókienniczym właściwości antybakteryjne i antygrzybicze. W wyniku takiego wykończenia uzyskuje się więc trzy nowe właściwości dodane.

Tabela 4. Wybrane przykłady funkcjonalizacji materiałów włókienniczych w wyniku ich wykończenia nanopowłokową metodą zol-żel [8,9,14]

Lp	Nadawana funkcjonalność	Przykładowe prekursory/addytywy stosowane w syntezie zoli	
		prekursory	addytywy
1.	Zwiększona trwałość użytkowa – odporność na ścieranie oraz tworzenie się pillingu	epoksyalkilotrialkoksylany, np. 3-glicydoxypropyltrimetoksylan, tetraetoksylan, izopropoksyglin	nanocząstkowy Al_2O_3 ,
2.	Bioaktywność	epoksyalkilotrietoksylany, tetraetoksylan	nanocząstkowy Ag, Cu, AgCu, AgCl, ZnO, organiczne biocydy
3.	Aktywność fotokatalityczna	izopropoksytytan, epoksyalkilotrietoksylany	nanocząstkowy TiO_2 , ZnO
4.	Barierowość w stosunku do promieniowania UV	epoksyalkilotrietoksylany, tetraetoksylan	nanocząstkowy TiO_2 , ZnO, organiczne absorbery UV
5.	Hydrofobowość	alkilotrialkoksylany, hydrofobowe polisiloksany, winylotrietoksylan, fenylotrietoksylan	organiczne. zw. fluorowęglowe

Poprzez odpowiednie zwiększanie rodzajów oraz liczby dodawanych do zoli napawających nanocząstek funkcjonalnych istnieje możliwość dalszego zwiększania tej wielofunkcyjności do 4, a nawet 5 funkcji. Możliwe jest jednoczesne uzyskiwanie, poza zwiększoną trwałością użytkową i bioaktywnością, takich właściwości dodanych, jak zdolność do fotokatalitycznego samoczyszczenia – degradacji i usuwania organicznych zanieczyszczeń nanoszonych w trakcie użytkowania materiałów włókienniczych oraz barierowość wobec promieniowania UV, a także nadawanie właściwości wodo- odporności czy oleofobowości. Oczywiście należy tu zawsze pamiętać o ograniczonej zdolności zoli, a następnie wytwarzanych powłok, do napełniania nanoaddtywami, a także o występujących wzajemnych oddziaływaniach dodawanych nano-

cząstek, które mogą negatywnie wpływać na poziom jednocześnie uzyskiwanych właściwości dodanych.

W wyniku badań prowadzonych w Instytucie Włókiennictwa oraz w Instytucie Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej Politechniki Wrocławskiej, w ramach realizacji projektu kluczowego POIG 01.03.01-00-004/08 NANOMITEX „Funkcjonalne nano- i mikromateriały włókiennicze”, opracowano szereg efektywnych technologii wykończeń nanopowłokowych metodą zol-żel materiałów włókienniczych o różnych przeznaczeniach użytkowych, umożliwiających optymalizację już posiadanych właściwości użytkowych lub nadawanie im oczekiwanych cech nowych (tabela 5). Powoduje to istotne poszerzenie możliwości ich zastosowań użytkowych i stanowi pozytywną odpowiedź na rosnące wymagania użytkowników.

Tabela 5. Przykładowe technologie wielofunkcyjnych wykończeń cienko powłokowych metodą zol-żel

- ❖ Zwiększających trwałość użytkową materiałów włókienniczych.
- ❖ Bioaktywnych i zwiększających trwałość użytkową materiałów włókienniczych.
- ❖ Nadających właściwości samooczyszczania fotokatalitycznego, barierowości wobec promieniowania UV i zwiększających trwałość użytkową materiałów włókienniczych.
- ❖ Bioaktywnych i nadających właściwości samooczyszczania fotokatalitycznego oraz barierowości wobec promieniowania UV i zwiększających trwałość użytkową materiałów włókienniczych.

Ze względu na występujące dla wszystkich rodzajów wyrobów wymaganie uzyskiwania zwiększonej trwałości użytkowej, ustalono, że swojego rodzaju uniwersalnym rozwiązaniem może być zol hybrydowy $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$. Opracowano sposób wytwarzania efektywnej i charakteryzującej się dobrą adhezją do powierzchni włókien kserożelowej powłoki krzemionkowo-glinowej wytwarzanej z zolu hybrydowego, którego część krzemionkowa syntezowana jest z prekursorów: tetraetoksylanu $(\text{OC}_2\text{H}_5)_4\text{Si}$ oraz – 3-glicydyksypropyltrimetoksylanu, zawierającego aktywne grupy epoksydowe, umożliwiające tworzenie wiązań chemicznych z grupami ($-\text{OH}$) występującymi na powierzchni włókien celulozowych. Część glinowa zolu uzyskiwana jest w wyniku syntezy z prekursora izopropoksyglinu. Sposób otrzymywania takiego zolu jest objęty ochroną patentową [24, 25]. W odniesieniu do stosowanych dodatków funkcjonalnych - nanocząstkowych tlenków metali TiO_2 i ZnO lub metali – Ag, Cu wzgl. ich stopów jak AgCu, podstawowymi wymaganiami są: stopień ich czystości, wielkość i rozrzut wielkości nanocząstek, oraz możliwie monocząstkowe i równomierne ich rozproszenie w zolu hybrydowym. Sposób wytwarzania takich dyspersji jest również objęty ochroną patentową [15, 26, 27].

Należy zwrócić uwagę, że wykończenia cienkopowłokowe metodą zol-żel mają z natury rzeczy charakter wielofunkcyjny, wynikający ze zróżnicowanego oddziaływania wytwarzanej powłoki na właściwości tak wykończanych tekstyliów. Przykładowo, w odniesieniu do tekstyliów z mieszanek włókien typu PET/CO – uzyskiwane zwiększanie trwałości użytkowej wynika z nada-

wanej funkcji zwiększonej odporności na ścieranie oraz funkcji ograniczenia lub eliminacji tworzenia się pillingu. Funkcje te są z reguły uzupełniane przez właściwości dodane, uzyskiwane w wyniku wprowadzania do wytwarzanych powłok odpowiednich nanocząstek aktywnych, przykładowo bioaktywnych, czynnych fotokatalitycznie lub nadających cechy barierowe - nieprzenikalność dla szkodliwego promieniowania UV. Oczywiście konieczny tu jest właściwy dobór rodzajów i ilości nanocząstek funkcjonalnych dodawanych do zoli czy w nich syntezowanych, ponieważ mogą one wzajemnie na siebie niekorzystnie oddziaływać, powodując pogorszenie uzyskiwanych efektów wykończeń. Podobnie, ilości domieszek takich addtywów są ograniczane zdolnością napełniania zolu, a jej przekroczenie powoduje pogorszenie związania dodawanych cząstek w tworzywie matrycy – wytwarzanej powłoce kserożelowej, a w rezultacie trwałości efektu wykończenia.

Wysoką efektywność opracowanych w ramach realizacji projektu kluczowego POIG 01.03.01-00-004/08 NANOMITEX technologii wykończeń cienkopowłokowych metodą zol-żel, najlepiej ilustrują uzyskiwane zmiany właściwości użytkowych tak modyfikowanych materiałów włókienniczych.

1. Wykończenia cienkopowłokowe metodą zol-żel zwiększające trwałość użytkową materiałów włókienniczych

Problematyka zwiększania trwałości użytkowej wyrobów włókienniczych stanowi odwieczny problem włókiennictwa, który próbuje się rozwiązywać na różnej drodze, w tym

specjalnych wykończeń. Należy dodać, że w przypadku tekstyliów, ze względu na różnorodność asortymentową oraz różnorodne przeznaczenie, pojęcie trwałości użytkowej wyrobów jest bardzo zróżnicowane i zależne zarówno od warunków i intensywności użytkowania, jak i właściwości samych wyrobów. Jednym z najbardziej efektywnych sposobów zwiększenia trwałości użytkowej materiałów włókienniczych jest nanoszenie na powierzchnię włókien, trwałych powłok ochronnych, charakteryzujących się wysoką twardością i odpornością na ścieranie, zabezpieczających przed zewnętrznymi oddziaływaniami mechanicznymi wrażliwe na siły ścierające tworzywo włókien. Jest to szczególnie istotne w przypadku „miękkich” włókien celulozowych, zarówno chemicznych, jak i naturalnych, głównie bawełny, a znacznie mniej w przypadku odpornych na ścieranie „twardych” włókien chemicznych z polimerów syntetycznych, najczęściej włókien poliestrowych czy poliamidowych. Należy zaznaczyć, że wyroby włókiennicze z włókien celulozowych, przede wszystkim bawełny oraz mieszanek chemicznych włókien chemicznych syntetycznych z włóknami celulozowymi, w tym przede wszystkim włókien poliestrowych z bawełnianymi (PET/CO), stanowią bardzo znaczący udział wytwarzanych w skali globalnej tekstyliów, zwłaszcza o przeznaczeniach odzieżowych. Wynika to z dobrych właściwości użytkowych tych rodzajów wyrobów, w tym higienicznych oraz wysokiego komfortu ich użytkowania. Jednakże obie te podstawowe grupy wyrobów, ulegają stosunkowo szybkiemu zużyciu. W przypadku materiałów z włókien celulozowych zużycie to powodowane jest przetarciem pojedynczych włókien, a w przypadku materiałów z włókien mieszanych – skłonnością do tworzenia zmechaceń i pillingu [17,18].

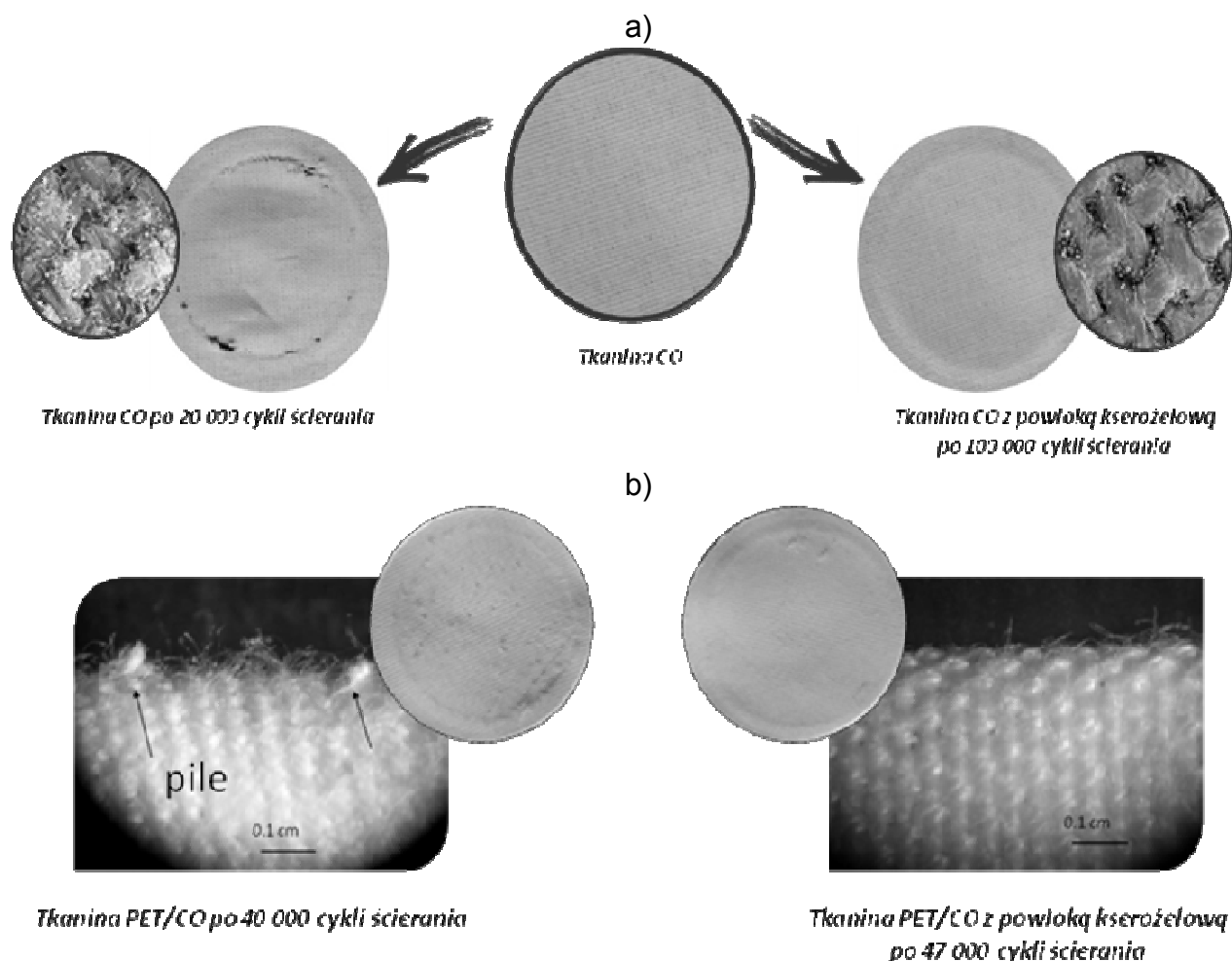
Tabela 6. Wyniki badań odporności na ścieranie wg testu Martindale’a dla tkaniny bawełnianej CO i tkaniny poliestrowo-bawełnianej PET/CO 67/33

Rodzaj tkaniny	Liczba cykli ścierania			
	Bez powłoki kserożelowej	Z powłoką kserożelową	Z powłoką kserożelową, po 1x praniu użytkowym	Z powłoką kserożelową, po 5 x praniu użytkowym
CO	20.000	100.000	100.000	100.000
PET/CO 67/33	40.000	47.000	50.000	51.000

Poprawę właściwości użytkowych uzyskano poprzez wytworzenie na powierzchni włókien cienkiej powłoki kserożelowej metodą zol-żel. Powłokę tę uzyskano w wyniku naniesienia na powierzchnię włókien, opracowanego w ramach projektu kluczowego NANOMITEX, hybrydowego zolu $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ zsyntezowanego na bazie dwóch prekursorów: izopropoksyglinu i 3-glicydy ksy-propyltrimetoksy-silanu. Hybrydowy zol $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ w wyniku następczych procesów suszenia i sieciowania tworzy na powierzchni włókien twardą, nie wykruszającą się, przezroczystą i bezbarwną cienką powłokę kserożelową. Przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN ISO 12947-2:2000/AC:2006, badania odporności na ścieranie wykazały, że zarówno tkanina z włókien bawełnianych (CO) jak i tkanina z mieszanki włókien poliestrowych i bawełnianych (PET/CO 67/33) z wytworzoną na ich powierzchni powłoką kserożelową charakteryzowały się zwiększoną odpornością na ścieranie [17,24,28]. W przypadku tkaniny PET/CO wzrost odporności na ścieranie wynikał przede wszystkim ze zwiększenia odporności na ścieranie wrażliwych włókien bawełnianych, których zawartość w badanej tkaninie wynosiła 33%, natomiast w stosunkowo niewielkim stopniu odnosi się do wytrzymałych i bardziej odpornych na ścieranie włókien poliestrowych występujących w badanej tkaninie w przeważającym udziale wynoszącym 67%. Wytworzona powłoka kserożelowa wykazuje bardzo dobrą adhezję do powierzchni włókien, co potwierdziło zachowanie przez tak wykończone tkaniny zwiększonej odporności na ścieranie po procesie konserwacji – prania w środowisku wodnym - przeprowadzonym zgodnie z normą PN-EN ISO 6330:2002, procedura 5A (40°C) (tabela 6) [29].

Wykończenie cienkopowłokowe tkaniny PET/CO 67/33 metodą zol-żel pozwoliło na zwiększenie jej trwałości użytkowej nie tylko poprzez wzrost odporności na ścieranie, ale również odporności na tworzenie się pillingu. Stąd wykończenie cienkopowłokowe ma charakter dwufunkcyjny. Tkanina PET/CO 67/33 z wytworzoną na powierzchni włókien

cienką powłoką kserożelową, po badaniu wykonanym zgodnie z normą PN-EN ISO 12945-2:2002, pozostała bez śladów zmehacenia czy utworzonych pili („kulek pillingu”), co odpowiada najwyższemu - 5 – stopniowi odporności na tworzenie się pillingu [30] (rys. 5).



Rys. 5. Wpływ wykończenia cienkopowłokowego: a) tkaniny CO, b) tkaniny PET/CO 67/33 na odporność na ścieranie oraz tworzenie się pillingu

2. Bioaktywne i zwiększające trwałość użytkową cienkopowłokowe wykończenia tkaniny PET/CO metodą zol-żel

Możliwość modyfikowania (domieszkowania) hybrydowego zolu $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ nanocząstkami pozwoliła na opracowanie technologii wielofunkcyjnego nanopowłokowego wykończenia tkaniny PET/CO 67/33. Tkanina ta w wyniku przeprowadzonego procesu funkcjonalizacji wykazywała oprócz zwiększonej trwałości użytkowej, właściwości bioaktywne

– stąd wykończenie ma charakter trójfunkcyjny. Warunkiem koniecznym uzyskania oczekiwanych właściwości bioaktywnych tkaniny PET/CO 67/33 było uzyskanie równomiernego, możliwie monocząstkowego rozproszenia cząstek AgCu w hybrydowym zolu $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$, co wymagało opracowania metody ich dyspergowania przygotowania zolowej kąpieli napawającej [15,23,26]. W wyniku wykończenia, na powierzchni obu rodzajów włókien: bawełny i poliestru, jest wytwarzana bardzo cienka, o grubości

ok. 150 nm, bioaktywna powłoka kserożelowa, nadająca wyrobom jednocześnie trzy właściwości dodane: zwiększoną odporność na ścieranie, eliminację tworzenia się pillingu oraz właściwości bioaktywne w stosunku do bakterii i grzybów. Uzyskany poziom bioaktywności, określano metodą ilościową

wg zmodyfikowanej normy AATCC 100 [31]. Dla tkaniny PET/CO 67/33 z wytworzoną na powierzchni włókien powłoką kserożelową zawierającą AgCu w ilości 1135 ppm Ag i 15 ppm Cu uzyskano redukcję bakterii w zakresie 81-98%, a grzybów w zakresie 87-99% (tabela 7) [17].

Tabela 7. Bioaktywność tkanin PET/CO 67/33 wykończonych nanopowłokowo [17]

Tkanina	Redukcji bakterii [%]			Redukcji grzybów [%]		
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>
PET/CO + Al ₂ O ₃ /SiO ₂ + Ag/Cu	90	81	98	92	87	99

Tkaniny PET/CO 67/33 z bioaktywną powłoką kserożelową charakteryzują się również zwiększoną odpornością na ścieranie. Przeprowadzone badania znormalizowaną metodą wg testu Martindale'a [28] wykazały 30% wzrost tej odporności w stosunku do analogicznej tkaniny bez wykończenia nanopowłokowego.

Dodatek nanocząstek AgCu w ilości zapewniającej uzyskanie oczekiwanych właściwości bioaktywnych nie powoduje pogorszenia właściwości użytkowych tak modyfikowanej tkaniny PET/CO.

3. Cienkopowłokowe wielofunkcyjne wykończenie tkanin PET/CO 80/20 zwiększające ich trwałość użytkową oraz nadające właściwości samooczyszczania fotokatalitycznego i barierowości wobec promieniowania UV.

Opracowana technologia umożliwia nadawanie tkaninom z mieszanki włókien PET/CO, w tym przypadku 80/20, jednocześnie czterech właściwości dodanych: zwiększonej trwałości użytkowej – zwiększonej odporności na ścieranie oraz wyeliminowanie skłonności do tworzenia się pillingu, a jednocześnie właściwości samooczyszczania fotokatalitycznego i barierowości wobec promieniowania UV. Właściwości te uzyskano w wyniku wytworzenia na powierzchni włókien cienkiej powłoki kserożelowej zawierającej nanocząstkowy ditlenek tytanu TiO₂ (mieszanina anatazu i rutylu).

W rezultacie uzyskano tkaniny o niezmiennym w stosunku do stanu wyjściowego „włókienniczym” wyglądzie i chwycie, charakteryzujące się odpornością na ścieranie zwiększoną o 20% w stosunku do analogicznej tkaniny bez wykończenia powłokowego oraz całkowitą eliminacją pillingu, a jednocześnie dobrą zdolnością samooczyszczania fotokatalitycznego i bardzo wysoką barierowością wobec promieniowania UV. Zdolność oczyszczania fotokatalitycznego tkanin PET/CO 80/20 z wykończeniem cienkopowłokowym metodą zol-żel oceniono metodą kolorymetryczną polegającą na pomiarze zmiany barwy prób tkanin zabarwionych błękitem metylenowym pod wpływem promieniowania UV [23]. Maksymalny czas naświetlania ustalono na 112 godzin, wykonując pomiary prób w odstępach co 10 godzin. W przypadku tkaniny PET/CO 80/20 bez wykończenia cienkopowłokowego, po 112 godzinach naświetlania promieniowaniem UV nastąpiło tylko nieznaczne odbarwienie badanej próbki. Stopień rozkładu barwnika wyznaczony jako różnica barwy $\Delta E \approx 4$, natomiast tkanina z wytworzoną cienką powłoką kserożelową, zawierającą 1% TiO₂ wykazała dużą różnicę barwy ($\Delta E \approx 8,7$). Przedstawione wartości ΔE w porównaniu z szarą skalą odpowiadają zmianie odcienia barwy na poziomie 4 oraz 2 [33]. Występujące nieznaczne odbarwienie po naświetlaniu próbki tkaniny bez modyfikującego wykończenia powłokowego należy przypisać fotokatalitycznemu działaniu, za-

wartych we włóknie poliestrowym, niewielkich ilości TiO_2 , stosowanego jako środek matujący.

TiO_2 zastosowany jako modyfikator w procesie funkcjonalizacji cienkopowłokowych tkanin PET/CO 80/20 oprócz właściwości samooczyszczania fotokatalitycznego, nadawał im również właściwości ochronne przed działaniem promieniowania UV. Wyznaczony dla nich, zgodnie z normą PN-EN 13758-1:2007 [34], współczynnik barierowości UPF wielokrotnie przekraczał wartość 5 ($\text{UPF} \gg 50+$), stanowiącą o ich bardzo dobrych właściwościach barierowych wobec promieniowania UV [23, 27].

Dla tkaniny PET/CO 80/20 bez wykończenia cienkopowłokowego, współczynnik barierowości $\text{UPF} \approx 40$.

4. Cienkopowłokowe wielofunkcyjne wykończenie tkanin PET/CO 67/33 zwiększające ich trwałość użytkową oraz nadające właściwości bioaktywności, samooczyszczania fotokatalitycznego i barierowości wobec promieniowania UV.

Jak wykazały wyniki naszych badań, możliwe jest dalsze zwiększenie wielofunkcyjności przedstawionego w p.3. wykończenia cienkopowłokowego przez dodanie funkcji bioaktywności [23]. Wymaga to wprowadzenia do hybrydowego zolu $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ odpowiedniego dodatku bioaktywnych nanocząstek funkcjonalnych np. stopu AgCu. Konieczne było jednak ustalenie wielkości tego dodatku, ze względu na możliwe obniżenie trwałości użytkowej wykończenia, powodowanej ewentualnym przekroczeniem zdolności napełniania wytwarzanej na po-

wierzchniach włókien cienkopowłokowej powłoki kserożelowej.

Wytworzona na powierzchniach włókien cienka powłoka kserożelowa powoduje wzrost odporności na ścieranie tak wykończonych tkanin. Jednakże, ze względu na bardzo małą grubość wytwarzanych powłok, dodatek funkcjonalnych nanocząstek może przyczynić się do pogorszenia ich właściwości ochronnych. Nanocząstki, zawarte w wytworzonej powłoce kserożelowej znacznie zwiększają jej szorstkość, a jednocześnie stanowią dodatkowy element ścierający, który w czasie procesu ścierania może uszkadzać powierzchnie włókien. Z tych względów istotne znaczenie ma ograniczenie wielkości domieszek nanocząstek funkcjonalnych do zolu do poziomu nie powodującego pogorszenia właściwości wytrzymałościowych wytwarzanych powłok kserożelowych, a jednocześnie zapewniającego uzyskiwanie przez wykończone tekstylia oczekiwanej wielofunkcyjności [23,27].

Przeprowadzone badania wykazały, że domieszkowanie hybrydowego zolu $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ nanocząstkami funkcjonalnymi AgCu i TiO_2 odpowiednio w ilości 0,2% i 1% wag. nie powoduje pogorszenia właściwości wytrzymałościowych wytworzonej powłoki kserożelowej. Jednocześnie stwierdzono, że wielkość tych domieszek zapewnia oczekiwany wysoki poziom pozostałych właściwości dodanych wykończonych nanopowłokowo tkanin PET/CO 67/33: bioaktywności w stosunku do bakterii i grzybów (tabela 8), samooczyszczania fotokatalitycznego ($\Delta E \approx 11,6$) i barierowości wobec promieniowania UV ($\text{UPF} \gg 50+$) (wykończenie pięciofunkcyjne).

Tabela 8. Właściwości bioaktywne tkaniny PET/CO 67/33 po wykończeniu nanopowłokowym zolem hybrydowym $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ modyfikowanym dodatkiem nanocząstek AgCu oraz TiO_2 [23]

Tkanina	Redukcja bakterii (%)		Redukcja grzybów (%)	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Aspergillus niger</i>
PET/CO + $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ + AgCu	90	81	92	87
PET/CO + $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ + AgCu + TiO_2	92	83	93	87

Podsumowując, przedstawione przykłady opracowanych technologii efektywnych wykończeń cienkopowłokowych materiałów włókienniczych metodą zol-żel, umożliwiają nadawanie tekstyliom zoptymalizowanych lub nowych właściwości użytkowych i stanowią potencjalną ofertę dla przemysłu włókienniczego i sektorów z nim powiązanych. *Badania wykonano w ramach projektu kluczowego - POIG.01.03.01-00-004/08 „Funkcjonalne nano- i mikromateriały włókiennicze” - NANOMITEX, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 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.*

Literatura

1. Brinker C. J., Scherer G.: *Sol-Gel Science The Physics and Chemistry of Sol- Gel Processing*, Academic Press, Boston, 1990.
2. Böttcher H.: *Bioactive Sol-Gel Coatings*. J. Prakt. Chem., 2000, 342, No.5, 427-436.
3. Dastjerdi R., Montazer M., Shahsavan S.: *A novel technique for producing durable multifunctional textiles using nanocomposite coating*. Colloids Surf., B., 2010, 81, 32-41.
4. Jasierski M., Bakardijeva S., Doroszkiewicz W., Brzeziński S., Malinowska G., Marcinkowska D., Ornat M., Stręk W., Maruszewski K.: *Properties and applications of silica sub-micron powders with surface Ag nanoclusters*. Materials Science-Poland., 2004, Vol.22., No.2, 137-144.
5. Brzeziński S., Jasierski M., Maruszewski K., Ornat M., Malinowska G., Karbownik I., Borak B.: *Bacteriostatic textile-polymeric coat materials modified with nanoparticles*. POLIMERY 2007, Vol. LII, nr 5, 362-366.
6. Jasierski M., Leszkiewicz A., Brzeziński S., Bugła-Płoskońska G., Malinowska G., Borak B., Karbownik I., Baszczuk A., Stręk W., Doroszkiewicz W.: *Textiles with silver silica spheres: its antimicrobial activity against Escherichia coli and Staphylococcus aureus*. J.Sol-Gel Sci.Technol., 2009, 51, 330-334.
7. Brzeziński S., Malinowska G., Kowalczyk D., Kaleta A., Borak B., Jasierski M., Dąbek K., Baszczuk A., Tracz A.: *Antibacterial and fungicidal coating of textile-polymeric materials filled with bioactive nano- and submikro-particles*. Fibres & Textiles in Eastern Europe, 2012, 1(90), 70-77.
8. Multi-author work, Edit. Wei, Q.: *Surface Modification of Textiles. Chapter 9.: Textor, T. Modification of textile surfaces using the sol-gel technique*. Woodhead Publishing Ltd. Oxford-Cambridge-New Delhi, 2009, 185-213.
9. Mahltig B., Haufe H., Böttcher H.: *Functionalisation of textiles by inorganic sol-gel coatings*. J. Mater. Chem., 2005, 15, 4385-4398.
10. Textor T., Bahnners T., Schollmeyer E.: *Surface Modification of Textile Fabrics by Coatings Based on the Sol-Gel Process*. Melliand Textilberichte International, 1999, 80: E229.
11. Veronovski N., Hribernik S., Smole M.S.: *Functional coatings of textiles based on TiO₂ and SiO₂ nanoparticles*. Tekstilec, 2008, 51(10-12), 300-318.
12. Liu J., Berg J.C.: *An aqueous sol-gel route to prepare organic-inorganic hybrid materials*. J. Mater. Chem., 2007, 17, 4430-4435.
13. Textor T., Bahnners T., Schollmeyer E.: *Modern Approaches for Intelligent Surface Modification*. J. of Industrial Textiles, 2003, 32, 279-289.
14. Textor T., Mahltig B.: *Nanosols and Textiles. Chapter 1-3.*, World Scientific Publishing Ltd. - New Jersey-London-Singapore-Beijing-Shanghai- Hong Kong-Taipei-Chennai, 2008, 1-65.
15. Kowalczyk D., Brzeziński S., Kamińska I.: *Multifunctional bioactive and improving the performance durability nanocoatings for finishing PET/CO woven fabrics by the sol-gel method*. J. Alloys Compd., 2015, 649, 387-393.
16. Radetić M.: *Functionalization of textile materials with TiO₂ nanoparticles*. J. Photochem. Photobiol. C, 2013, 16, 62-76.
17. Brzeziński S., Kowalczyk D., Borak B., Jasierski M., Tracz A.: *Applying the sol-gel method to the deposition of nanocoats on textiles to improve their abrasion resistance*. J. Appl. Polym. Sci., 2012, 125, 3058-3067.
18. Brzeziński S., Kowalczyk D., Borak B., Jasierski M., Tracz A.: *Nanocoat Finishing of Polyester/ Cotton Fabrics by the Sol-Gel Method to Improve their Wear Resistnce*. Fibres&Textiles in Eastern Europe, 2011, Vol. 19, No. 6(89), 83-88.
19. Costa A.L., Ortelli S., Blosi M., Albonetti S., Vaccari A. Dondi M.: *TiO₂ based photocatalytic coatings: From nanostructure to functional*

- properties*. Chem. Eng. J., 2013, 225, 880-886.
20. Brzeziński S., Żenkiewicz M., Połowiński S., Kowalczyk D., Karbownik I., Lutomirski S., Malinowska G.: *Zastosowanie wyładowań koronowych do modyfikowania warstwy wierzchniej włókienniczych materiałów poliestrowych*. POLIMERY, 2009, tom LIV, nr 7-8, 552-558.
 21. Brzeziński S., Połowiński S., Żenkiewicz M., Kowalczyk D., Malinowska G., Lutomirski S.: *Optymalizacja właściwości użytkowych wyrobów z włókien syntetycznych w wyniku ich modyfikacji wyładowaniami koronowymi*. Przegląd Włókienniczy. Włókno-Odzież-Skóra. Vol. LVIII. 2009. – cz.I nr 9, str. 36-40, cz. II nr 10 str.29-31, cz.III. nr 11 str. 31-33.
 22. Kowalczyk D., Kamińska I.: *Effect of corona discharge on the stability of the adhesion of thin silicone-organic coating to polyamide fiber surface made by the sol-gel method*. J. Coat. Technol. Res., DOI 10.1007/s11998-016-9899-9.
 23. Kowalczyk D., Brzeziński S., Kamińska I.: *Multifunctional nanocoating finishing of polyester/cotton woven fabric by the sol-gel method*. Textile Research Journal, 2017, DOI:10.1177/0040517517693979.
 24. Brzeziński S., Kowalczyk D., Malinowska G., Kaleta A., Jasierski M., Borak B., Baszczuk A.: Patent U.P. R.P. nr 222260 *Sposób produkcji materiału włókienniczego o zwiększonej trwałości użytkowej*.
 25. Brzeziński S., Kowalczyk D., Malinowska G., Kaleta A., Jasierski M., Borak B., Baszczuk A.: Patent U.P. R.P. nr 226136 *Sposób produkcji materiałów włókienniczych o właściwościach hydrofobowych i zwiększonej trwałości użytkowej*.
 26. Brzeziński S., Kowalczyk D., Malinowska G., Kaleta A., Jasierski M., Borak B., Baszczuk A.: Patent U.P. R.P. nr 226137 *Sposób produkcji materiałów włókienniczych o właściwościach bioaktywnych i zwiększonej trwałości użytkowej*.
 27. Brzeziński S., Kowalczyk D., Malinowska G., Kaleta A., Jasierski M., Borak B., Baszczuk A.: Patent U.P. R.P. nr 226123 *Sposób produkcji wielofunkcyjnych wyrobów włókienniczych*.
 28. Norma PN-EN-ISO 12947 2:2000/AC:2006. Tekstylnia. Wyznaczanie odporności płaskich wyrobów na ścieranie metodą Martindale'a. Wyznaczanie zniszczenia próbki.
 29. Norma PN-EN ISO 6330:2002. Tekstylnia. Metody prania domowego i suszenia stosowane do badania płaskiego wyrobu włókienniczego
 30. Norma PN-EN ISO 12945-2:2002. Tekstylnia. Wyznaczenie skłonności powierzchni płaskiego wyrobu do mechacenia i pillingu. Część 2. Zmodyfikowana metoda Martindale'a.
 31. Test Method AATCC 100. Antibacterial Finishes on Textile Materials: Assessment of.
 32. Norma PN-EN 20105-A02:1996. Tekstylnia. Badania odporności wybarwień. Szara skala do oceny zmiany barwy.
 33. Norma PN-EN 13758-1:2007. Tekstylnia. Właściwości ochronne przed działaniem promieniowania UV. Część 1. Metoda badania płaskich wyrobów włókienniczych.
 34. Nurhan Onar Camlibel, Buket Arik: *Recent Application in Sol-Gel Synthesis*, Chapter 13: *Sol-Gel Application in Textile Finishing Processes*, INTECH, 2017, 253-281.

JAK RODZIŁA SIĘ POLITECHNIKA ŁÓDZKA



Profesor Alicja Dorabialska urodziła się 14 listopada 1897 roku w Sosnowcu. W 1914 r., po ukończeniu Siedmioklasowej Szkoły Handlowej w Warszawie, otrzymała maturę i rozpoczęła studia na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Towarzystwa Kursów Naukowych. Podczas pierwszej wojny światowej w latach 1915-1918, kontynuowała studia w Moskwie.

W latach 1918-1922 była asystentką profesora Wojciecha Świątosławskiego w Zakładzie Chemii Fizycznej Politechniki Warszawskiej. W 1922 roku uzyskuje na Uniwersytecie Warszawskim tytuł doktora filozofii.

W latach 1925-1926 dr Alicja Dorabialska, jako stypendystka, kontynuowała studia w laboratorium Marii Curie w Paryżu.

Po powrocie do Warszawy, w 1929 roku, habilituje się na Politechnice Warszawskiej. Liczne publikacje wyników badań, wykonywanych podczas drugiego pobytu w Paryżu, zaowocowały nominacją na profesora nadzwyczajnego i wygraniem konkursu na stanowisko kierownika Katedry Chemii Fizycznej Politechniki Lwowskiej.

Dr Alicja Dorabialska, w 1934 roku została pierwszą kobietą profesorem poli-

techniki w Polsce. Podczas wojny, po zajęciu Lwowa przez Sowieców, w ramach umowy repatriacyjnej, w 1940 roku, powróciła do Warszawy okupowanej wówczas przez Niemców. Profesorowie, którzy nie opuścili Lwowa, zostali w 1941 roku zamordowani przez okupantów niemieckich. W okresie okupacji wykładała na tajnych kompletach Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej.

W maju 1945 roku, wspólnie z Osmanem Achmatowiczem, przystąpiła do organizacji Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej. Zajęcia na wydziałach Mechanicznym, Elektrycznym i Chemicznym rozpoczęły się 1 października 1945 roku. Wśród współtwórców „Łodzi Akademickiej” – zwłaszcza Politechniki Łódzkiej – zajęła poczesne miejsce. W 1945 roku otrzymała nominację na profesora zwyczajnego i objęła Katedrę Chemii Fizycznej Politechniki Łódzkiej. W latach 1945-1951 pełniła funkcję dziekana Wydziału Chemicznego.

W 1972 roku została wydana, napisana bogatym, pięknym językiem polskim, autobiografia „Jeszcze jedno życie”¹⁾. Fragmenty z tej książki, dotyczące powstawania po wojnie życia akademickiego w Łodzi, zwłaszcza narodzin Politechniki Łódzkiej, jako absolwenci tej uczelni, w poczuciu wdzięczności, mamy moralny obowiązek upowszechniania wśród naszych czytelników. „Profesor Dorabialska całe honorarium za swoją książkę przeznaczyła na pomnik – tablicę na warszawskich Powązkach poświęconą pamięci chemików, którzy zginęli na Wschodzie, głównie w Katyniu. Tablica zawiera 25 nazwisk profesorów zamordowanych na Kresach w latach 1939-1945”²⁾.

Profesor Alicja Dorabialska zmarła 7 sierpnia 1975 roku. Jest pochowana na Cmentarzu Powązkowskim w Warszawie.

¹⁾ Instytut Wydawniczy • PAX • Warszawa 1972

²⁾ H. Bem: *Czasopismo naukowo-dydaktyczne Wydziału Chemicznego „Eliksir”*, PŁ. 2/2015, s. 8

Profesor Alicja Dorabialska pozostawiła po sobie, oprócz głębokiego szacunku, okazały dorobek naukowy, czego wyrazem jest przedstawiony poniżej wybór publikacji.

Publikacje³⁾:

- *Badania termochemiczne nad oksymami*, 1925
- *Mikrokalorymetr adiabatyczny do badań radiologicznych*, 1927
- *O cieple promieniowania radjatoru*, 1927
- *Mikrokalorymetryczne pomiary efektu ciepłego zmiennego w czasie* 1931
- *Mikrokalorymetryczne pomiary okresu półtrwania polonu*, 1931
- *Badania nad nienormalnie wielkimi efektami cieplnymi pewnych minerałów promieniotwórczych*, 1932
- *Badania termochemiczne nad korozją metali*, 1937
- *Znaczenie metody termochemicznej w badaniach nad korozją*, 1937
- *Badania fotograficzne w dziedzinie słabych promieniowań*, 1938
- *Tajemnice powietrza*, 1938
- *Zastosowanie metody Millikana do badania słabej promieniotwórczości*, 1939
- *Dwa doświadczenia z zakresu promieniotwórczości antymonu*, 1946
- *Promieniotwórczość naturalna pierwiastków chemicznych*, 1952
- *Prace Marii Skłodowskiej-Curie*, 1954
- *Maria Skłodowska-Curie*, 1967.

* * *

Fragmenty książki prof. Alicji Dorabialskiej „Jeszcze jedno życie”

Nowy dzień – starzy przyjaciele

...Już od marca życie akademickie zaczęło się budzić w pobliskiej Łodzi. Przed wojną w Łodzi działała filia Wolnej Wszechnicy Polskiej. Wielu profesorów wszechnicy dojeżdżało tam z Warszawy na wykłady i nawiązywało żywy kontakt z miastem. Wiosną 1945 roku, gdy tylko stało się to możliwe, zjechali oni do Łodzi, tworząc tam załazę uniwersytetu.

Na czele przyrodników stała chemiczka, prof. Anna Chrzęszczewska. Wkrótce rektorem-organizatorem Uniwersytetu Łódzkiego został znany filozof, profesor Tadeusz Kotarbiński.

Łódź chciała mieć także swą politechnikę. W ciągu marca i kwietnia decydowały się losy Politechniki Warszawskiej, bo miała być czasowo przeniesiona do Łodzi. Były projekty zamknięcia Warszawy dla mieszkańców, aby można było stolicę odbudować planowo w całości. Wszystkie te pomysły spaliły na panewce, bo nie uwzględniały praw życia, wynikających z charakteru człowieka. Mieszkańcy Warszawy nie pytali nikogo o zezwolenie. Zjeżdżali tłumnie do swego miasta, osiadali na ruinach i odbudowywali własnymi rękami prymitywne budy, których bronili jak wilczyca swej nory. I pracownicy nauki bez pytania, bez słowa zgromadzili się na własnej ruinie i nie mieli zamiaru się z niej ruszyć.

Ale Łódź nie zamierzała też zrezygnować z politechniki. Rozumnym uporem i konsekwencją postępowania władze miejskie osiągnęły to, że w dniu 24 maja 1945 roku została dekretowana Politechnika Łódzka. Rektorem-organizatorem uczelni mianowano profesora Politechniki Warszawskiej — dra Bohdana Stefanowskiego. Profesora Stefanowskiego znałam dobrze nie tylko jako uczzonego, ale i jako człowieka. Jeszcze w roku 1924 byliśmy razem na dwutygodniowej wycieczce politechnicznej w Anglii na wystawie w Wembley. Profesor Stefanowski był kierownikiem tej wycieczki i szybko dał się nam wszystkim poznać jako świetny i przemyśły organizator. Gdy teraz — przeszło po dwudziestu latach — profesor Stefanowski zwrócił się do mnie z propozycją objęcia katedry na Politechnice Łódzkiej, nie zawahałam, się ani przez chwilę. Byłam pewna, że ten człowiek potrafi stworzyć ośrodek wartościowej pracy naukowej, zrozumie potrzeby i zadania życia akademickiego. I tak związałam dalsze moje lata z Łodzią.

W czerwcu odbyły się pierwsze posiedzenia Senatu i Rad Wydziałowych Politechniki Łódzkiej. Rektor Stefanowski zorganizował wszystko według zasady arki

³⁾https://pl.wikipedia.org/wiki/Alicja_Dorabialska

Noego. Wybrał po dwóch profesorów każdego wydziału „na zarybek”. Załadował nas do auta ciężarowego w Warszawie i wyspał na Wodnym Rynku w Łodzi przed pałacem Scheiblera.

Pierwsze wrażenie było oszałamiające. Po ruinach i zgłiszczach Warszawy — piękny park pełen wiosennej zieleni i śpiewu ptaków. Kwitną bzy i magnolie. I czekały na nas gościnnie otwarte drzwi pałacu. A wewnątrz każdy znalazł ładny, widny pokój, czysto zasłane łóżko i niezrównaną łazienkę z wodą w kranie. Czy ktoś dziś potrafi zrozumieć, czym wówczas dla warszawiaka była czysta pościel i woda w kranie? A na domiar rozkoszy zaproszono nas wkrótce na prawdziwy obiad i poinformowano, że wszyscy pracownicy politechniki wraz z najbliższymi rodzinami będą otrzymywali bezpłatne śniadania, obiady i kolacje. Stało się to możliwe dzięki temu, że Politechnika Łódzka otrzymała w darze dwa pobliskie majątki ziemskie, Pucznów i Mianów, których produkcja rolna i ogrodnicza pozwalała wyżywić dużą nawet gromadę ludzi.

Na posiedzeniu Senatu uchwaliliśmy podstawy organizacyjne trzech Wydziałów: Mechanicznego, Elektrycznego i Chemicznego. Opracowane zostały wykazy katedr, które należało natychmiast obsadzić i zgłosić kandydatury do ministerstwa.

Nazajutrz w parku na ławeczce pod kwitnącą magnolią odbyło się pierwsze trójosobowe posiedzenie Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej. Parą, stanowiącą zarybek wydziału, byliśmy we dwoje z profesorem Osmanem Achmatowiczem. Zналиśmy się od młodych lat. Profesor Achmatowicz był umiłowanym uczniem, prof. Kazimierza Sławińskiego. Lata młodości spędził na Uniwersytecie Stefana Batorego w Wilnie. W okresie asystentury wyjechał na studia do Oxfordu do laboratorium sir Roberta Robinsona, laureata nagrody Nobla. Tam zdobył doktorat. Przed wojną od 1934 roku osiadł na Uniwersytecie Warszawskim, na katedrze Chemii Farmaceutycznej. Widywaliśmy się stale na terenie Polskiego Towarzystwa Chemicznego. W Łodzi zgodził się objąć katedrę Chemii Organicznej.

Oboje z profesorem Achmatowiczem ustaliliśmy, aby za naszego dziekana uznać ostatniego przedwojennego dziekana Wydziału Chemicznego macierzystej Politechniki Warszawskiej. Był nim profesor dr Tadeusz Wojno, długoletni kierownik katedry Mineralogii i wielokrotny dziekan na Wydziale Chemicznym stołecznej politechniki. Tak więc trzecie — a raczej pierwsze — miejsce pod magnolią zajął profesor Wojno.

Uzgodniliśmy łatwo propozycje obsady katedr. Łódź — wielki ośrodek rozwoju przemysłu włókienniczego — musiała oczywiście posiadać poważnego i prężnego kierownika katedry Technologii Włókien i Farbiarstwa. Z trzech ust padło natychmiast nazwisko profesora Edmunda Trepki — kolorysty światowej sławy, w latach 1919—25 profesora Politechniki Warszawskiej, a następnie do chwili wybuchu wojny — najwybitniejszego reprezentanta polskiego przemysłu chemicznego za granicą.

Na katedrę Technologii Kauczuków i Mas Plastycznych postanowiliśmy zaprosić dra Stanisława Kiełbasińskiego, wybitnego znawcę kauczków naturalnych i sztucznych.

Podstawową, wielką katedrą Chemii Nieorganicznej, przeładowaną obowiązkami dydaktycznymi, obciążyliśmy młodego wówczas dra Edwarda Józefowicza, docenta Politechniki Warszawskiej, zasłużonego w pracy okupacyjnej na tajnej politechnice. Tak więc z miejsca nasza Rada Wydziału stała się już sześćoosobowa. Byleby tylko nikt nie odmówił! Ale starzy przyjaciele, wierni koledzy — nie odmówili. Należało tylko zjechać do Łodzi i zacząć nowy rozdział życia.

Z konieczności pewne zmiany powstały w naszych pierwotnych projektach. Profesor Achmatowicz został prorektorem Politechniki Łódzkiej. Profesor Wojno nie mógł być długo naszym dziekanem, bo dopominała się o niego Warszawa. Toteż przez najbliższe lata akademickie dojeżdżał jedynie na wykłady do Łodzi. Dziekanem Wydziału Chemicznego zostałam ja. Zjechałam z matką do Łodzi w dniu 1 sierpnia 1945 roku. Wiozło nas politechniczne, zdobyczne auto ciężarowe, rozklekotany gruchot, który

co kilkanaście kilometrów musiał stawać na parę minut, aby odpocząć. Szosy były jeszcze puste, martwe. Od czasu do czasu przysiadali się do nas żołnierze radzieccy.

Na Wodnym Rynku w pałacu Scheiblera byli już państwo Stefanowscy, dzielny kwestor nasz — pani Wanda Birzysko, i profesorostwo Tołłoczowie z Wydziału Mechanicznego. Wkrótce zaroilo się w domu, bo zjechali z Częstochowy państwo Achmatowiczowie z córką i dwoma kilkusetletnimi synami. Później zamieszkali z nami państwo Kotlewscy, Chwalibogowie i matematyk profesor W. Pogorzelski. Wspólne posiłki, łazienka, kuchnia, konieczność stałego kontaktu — zaczęły z nas stwarzać rodzinę z nieprawdziwego zdarzenia. Taka rodzina we wspólnym mieszkaniu stanowi wielkie dobro. Gdy w życiu codziennym spotkają się na dłużej obcy sobie ludzie, mają do wyboru tylko dwie ewentualności: znienawidzić się, albo żyć jak w rodzinie. My wówczas — i później w czterystoletnim pożyciu w jednym mieszkaniu z profesorostwem Jaworskimi — wybraliśmy tę drugą ewentualność. Bardzo ją światu polecamy jako jedynie rozsądną. Cudownie wiązał i kleił wszystko rektor Stefanowski. Gdy zaczęli przybywać nowi mieszkańcy, asymilowaliśmy ich szybko. Zresztą pałac Scheiblera nie mógł pomieścić wszystkich. Powstała „filia” na ulicy Moniuszki i lokatorski dom mieszkalny na Kilińskiego.(...)

Politechnika, co z dymów powstała

WSZYSTKO, co żyje, rodzi się i wzrasta na podłożu życia. Jeszcze żaden feniks nie powstał z martwych papierów. Ale i w papiery, i w szare dymy tchnąć można życie, jeśli się znajdzie człowiek o żywym, tętniącym krwią sercu. Politechnika Łódzka powstała w dobrym czasie jako twór żywy, pełen widoków rozwoju, bo znalazł się rektor Stefanowski i obok niego gromada ludzi, kładących radośnie lata swego życia pod fundamenty uczelni. Po okresie okupacji wszyscy byliśmy spragnieni pracy konstruktywnej, twórczej, a nie wyłącznie obronnej. Rzuciliśmy się na nią, nie uznając pojęcia jakichkolwiek bądź trudności.

Organizowaliśmy politechnikę — bardzo ładnie — ale nie było przecież lokalu. Pałac Scheiblera stanowił ośrodek naszego życia. Tu mieszkało kilka rodzin profesor-skich i tu na parterze mieścił się Rektorat, wszystkie Dziekanaty w jednym pokoju i obok Kwestura, łącznie z „działem osobowym” reprezentowanym przez jedną przemiłą osobę, inż. Leopolda Białobrzeskiego. Ale co począć ze studentami? A napływali gromadnie z różnych uczelni, nawet z różnych stron świata. Spośród samych chemików — moich tajnych studentów warszawskich — zjechały do Łodzi 43 osoby. Mieli tę wygodę, że nie potrzebowali żadnych dokumentów, bo wychodząc z powstania zabrałam ze sobą „kartotekę” studencką w postaci małego szyfrowanego notatnika. Gorzej byłoby, gdybym na wędrownie zostawiła gdzieś swoje kości.

I jednak zajęcia na wszystkich latach ruszyły 1 października 1945 roku. Władze miejskie przydzieliły nam fabrykę Rosenblatta, obejmującą duży teren pomiędzy ulicami Gdańską, Żwirki, Świerczewskiego i Żeromskiego. Ale tam lokowały się jeszcze wojska radzieckie, zajmowaliśmy przeto stopniowo poszczególne budynki i szukali schronienia, gdzie popadło.

W roku akademickim 1945/46 wiśniowe czapeczki studentów Politechniki Łódzkiej rozsypywały się po całym mieście. Pełno ich było w tramwajach, salach kinowych i laboratoriach fabrycznych. Podstawowe katedry chemiczne ulokowały się w opuszczonej przez Niemców fabryce włókien sztucznych na Widzewie.

A skąd sprzęt laboratoryjny i chemikalia? Przeważnie z szabru i darowizn. Przecież w składach, na podwórzach fabrycznych, a nawet na ulicach Niemcy pozostawili wiele rzeczy cennych, rzuconych bezładnie w chaosie ucieczki. Każda góra śmieci była dla mnie tak interesująca jak dla psa. Znajdowałam tu często termometry, wartościowe książki, a na podwórzach fabrycznych całe worki chemikalii, które można było ciągnąć do laboratorium. Takiego szabru nauczyli się szybko moi uczniowie i gdy Łódź została już „wymieciona”, zaczęli robić wprawę „na zachód”. Ze wzruszeniem

widzę we wspomnieniu wielu moich lwowskich warszawskich uczniów, jak znoszą mi do pałacu Scheiblera do mieszkania książki, aparaty, albo ich części, które „mogą się przydać”, wartościowe chemikalia, a nawet platynę. Z takich „kawałków” montowanych przez nas własnoręcznie powstały pierwsze przyrządy do ćwiczeń z chemii fizycznej.

W pracy katedry nie byłam sama. Wszystkie me trudy dzielili młodzi koledzy, którzy w charakterze asystentów przyjechali za mną do Łodzi. Byli to: Mikołaj Łaźniewski, Mieczysław Serwiński, Kazimierz Malikowski i Elżbieta Fabierkiewiczówna. Żyliśmy jak w rodzinie. Taki sam rodzinny stosunek panował pomiędzy nami i młodzieżą.

Któregoś dnia szłam ulicą Główną, spiesząc na wykład, który odbywał się w Szkole Włókienniczej, dającej nam przytułek w pierwszym roku pracy. Widzę przed sobą dwie wiśniowe czapeczki i słyszę wyraźną rozmowę.

— Ty się nic nie martw! Idź zaraz do mamy. Ona pomoże. Ona nawet wykantuje, gdy (trzeba ratować człowieka).

Zastanowiło mnie, co to za sprytna „mama”, która ratuje studentów w niedoli. Niedługo czekałam na odpowiedź. I przyznam, że żaden zaszczyt, żadne uznanie nie sprawiło mi takiego zadowolenia jak chwila, w której się dowiedziałam, że tą „mamą” jestem ja. Zresztą przydomek ten, nadany mi przez moich uczniów okupacyjnych, przrósł do mnie w Łodzi na kilkanaście lat.

Razem z moimi „dziećmi” porywaliśmy się na działania w różnych kierunkach. Pierwszym była działalność wydawnicza. Powojenna młodzież chemiczna odczuwała silnie potrzebę informacji naukowej oraz wzajemnego kontaktu umysłowego i organizacyjnego. Wiosną 1946 roku ówczesny student Politechniki Łódzkiej, obecnie docent UW, Roman Mierzecki, zaczął wydawać na powielaczu w komisji wydawniczej Bratniej Pomocy Studentów PŁ czasopismo pod nazwą „Wiadomości Naukowe”. Zawierało ono przykłady aktualnych artykułów popularnonaukowych z prasy zagranicznej, a potem i opracowania własne. Ukazało się pięć numerów tego czasopisma, a już latem 1946 powstał Ogólnopolski Komitet Stu-

denckich Kół Chemicznych i postanowił wydawać swój organ pod nazwą „Wiadomości Chemiczne”. Siedzibą redakcji i komitetu redakcyjnego stała się Łódź, a duszą i redaktorem „Wiadomości” — ówczesny student Uniwersytetu Łódzkiego, dziś profesor, Henryk Buchowski. Serdeczną opiekę nad czasopismem roztoczyła pani profesor Anna Chrząszczewska i od stycznia 1947 roku pojawił się miesięcznik, który szybko dowiódł, że pokolenie wzrosło w cieniu wojny wchodzi do polskiej rodziny chemicznej, godne jej najświetniejszych tradycji.

W warunkach powojennego życia naszego trudno było organowi młodzieży ostać się długo. Z powodów dla mnie do dnia dzisiejszego niezrozumiałych w roku 1949 czasopismo zostało młodzieży odebrane i przekazane Polskiemu Towarzystwu Chemicznemu. Wychodzi do dnia dzisiejszego jako organ towarzystwa.

Los drugiego z naszych przedsięwzięć okazał się bardziej pomyślny. Była to spółdzielnia chemiczna, nazwana przez nas szlachetnie „Ksenonem”. Przecież stypendiów jeszcze nie było, a młodzież musiała z czegoś żyć. A handel chemikaliami w pierwszych miesiącach po ukończeniu wojny był rzeczą łatwą, gdyż można było nabywać pozostałości poniemieckie, które nawet często niszczały po kątach. Odbyliśmy posiedzenie organizacyjne z wyborami władz, zatwierdzeniem statutu i spółdzielnia zaczęła energicznie działać. Zaczęła i nie skończyła, gdyż istnieje do dnia dzisiejszego. Posiada już ćwierćwiekową tradycję, stała się wytwórnią chemiczną, obraca milionami. Ówcześni studenci kierują nią nadal, ale już nie w podskokach, tylko poważni panowie, którym niekiedy we włosach przewija się srebrna nitka. To najdroższe mi pokolenie moich licznych dzieci.

Dzisiaj, w chwilach naszych spotkań, wspominamy z rozrzewnieniem dawne troski, radości i przygody. Na przykład taki dowcip handlowy.

Któregoś dnia przychodzi do mnie jeden z członków zarządu spółdzielni i mówi z miną zafrasowaną:

- Pani dziekanie! Dzieją się u nas w spółdzielni jakieś cuda. Kupiliśmy w czterech

beczkach dwieście kilo siarczanu sodowego i sprzedajemy po trochu od paru tygodni. Sprzedaliśmy już dwieście kilo, a jeszcze stoi prawie półtorej beczki soli.

- A jaki to był siarczan? — pytam — uwodniony czy bezwodny?

- Kto go tam wie? Techniczny, ale chyba bezwodny.

- No, to w wilgotnym, chłodnym składzie najwyraźniej ciągnie wodę. Ma prawo zwiększyć swą wagę nawet dwukrotnie.

- To co teraz robić?

- Nic nie robić! Sprzedawać dalej, ażeby było uczciwie, uprzedzać kupujących, że siarczan jest uwodniony. Jak nam z powietrza spływają złotówki, przyjmijmy je jako dar nieba na zbożny cel pomocy studentom.

Czy to było nieuczciwe? Chyba nie, bo nie czuję śladu wyrzutów sumienia. Życzliwa pomoc ludzka przychodziła z najprzeróżniejszych, często zgoła nieoczekiwanych stron. Zapytania i serdeczne słowa troski zaczęły zaraz po wojnie płynąć do mnie od koleżanek z Federacji Międzynarodowej. Jakimś cudem dowiedziały się od razu, że żyję i że wyłudowałam w Łodzi. Zaczęły napływać paczki początkowo tylko żywnościowe i ubraniowe, a później sprytnie pomyślane w sensie pomocy koleżeńskiej w pracy naukowej.

I znów któregoś dnia wpada do mnie asystent z tobołem na plecach i okrzykiem: - Pani profesor dostała z Australii pierzynę! Istotnie paczka była miękka, ale nie była to pierzyna. Znaleźliśmy tam kilka sukienek, buty, swetry i palto zimowe z wielkim puszystym kołnierzem. A w kieszeni palta — po bliższych oględzinach — znalazłam później... preparat radioaktywny. To był wielki dar. Bez takich darów nie byłabym w stanie przez pierwsze dziesięć lat ruszyć żadnych prac badawczych. Dziś jeszcze brak mi słów podzięką w stosunku do pani profesor E. Gleditsch, która zaraz w pierwszych miesiącach istnienia Politechniki Łódzkiej przysłała mi — jako paczkę bez wartości — dwa kilo monocytu norweskiego. Na minerale tym „szły” prace dyplomowe, a nawet niektóre ćwiczenia dla specjalistów — przez kilkanaście lat.

Federacja Międzynarodowa Kobiet

z Uniwersyteckim Wykształceniem natychmiast po wojnie roztoczyła szczególną opiekę nad stowarzyszeniami narodowymi tych państw, które najwięcej ucierpiały. Wprawdzie wojna była „światowa”, ale nie objęła przecież Australii, Nowej Zelandii, Południowej Ameryki, a i w Europie Szwecja czy Szwajcaria wyszła z wojny cała. I Ameryka Północna, pomimo udziału w wojnie, niewiele straciła ze swego dobrobytu. Sypały się przeto paczki, które rozdzielaliśmy pomiędzy siebie na posiedzeniach. Bo Polskie Stowarzyszenie Kobiet z Wyższym Wykształceniem, odżyło zaraz po wojnie. Delegatki nasze brały udział w Międzynarodowym Kongresie Federacji w Toronto i w posiedzeniu rady w 1946 roku w Zurychu. Lecz było to już po raz ostatni, gdyż wkrótce otrzymałyśmy nakaz zlikwidowania Polskiego Stowarzyszenia Kobiet z Wyższym Wykształceniem z motywacją, że jest to organizacja elitarna, a więc w Polsce Ludowej istnieć nie może.

No, cóż? Oczywiście, z całą pokorą zlikwidowałyśmy naszą działalność, jakkolwiek wypadło to tragikomicznie, bo akurat wtedy, gdy przewodniczącą całej Federacji Międzynarodowej trzydziestu sześciu państw była Polka — pani Stanisława Adamowiczowa. Pozostały miłe wspomnienia i paczki, które długo jeszcze przychodziły do nas z różnych stron świata.

Mijał rok za rokiem. Roboty było huk. I powoli katedra nasza „obrosła w pierze”. Z małego pisklęcia wyrosła spora kwoka, która zaczęła dalej hodować nowe pokolenie piskląt.

Już w listopadzie -1945 roku otrzymałam od rektora Tadeusza Kotarbińskiego propozycję objęcia zastępstwa profesury na katedrze Chemii Fizycznej Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Uniwersytetu Łódzkiego. Propozycję przyjął, gdyż studentów-chemików uniwersyteckich nie było wielu i można ich było przytulić na wykładach i ćwiczeniach politechnicznych. Naturalnie należało jednak myśleć o zorganizowaniu samodzielnej placówki. Trwało to trzy lata, w ciągu których Uniwersytet Łódzki zdołał wybudować zespół pracowni na ulicy Lindleya i tam ulokowaliśmy katedrę Chemii

Fizycznej. Można było pomyśleć o normalnym obsadzeniu katedry. Nie było z tym zmartwień. Kolega dr Mikołaj Łaźniewski stał się już dojrzałym naukowo fizykochemikiem, w roku 1948 został profesorem Uniwersytetu Łódzkiego i stworzył tam wkrótce wartościową placówkę pracy fizykochemicznej.

Nie było to pierwsze moje powojenne piskłę. Natychmiast, gdy to stało się możliwe, zaczęli przecież zjeżdżać koledzy z zagranicy. Wracam kiedyś zmęczona na obiad do domu. Podchodzę do drzwi i całe zmęczenie ginie, bo słyszę pełen radości głos mojej matki, witającej swego ulubieńca przedwojennych lat. Był nim kolega dr Witold Romer wracający z Londynu w domowe pielesze z całym bogactwem doświadczenia i pomysłów w dziedzinie teorii procesu fotograficznego. Po naradzie ustaliliśmy, że pan Witold robi habilitację na Politechnice Łódzkiej, a osiedli się we Wrocławiu, dokąd zjechała większość profesorów lwowskich. Tak się też stało. Już w roku 1946 kolega Romer objął utworzoną dla niego katedrę Fototechniki na Politechnice Wrocławskiej i następnie w ciągu 21 lat kierował rozwojem tego jedyne w Polsce ośrodka rozwoju fototechniki naukowej. Zmarł tragicznie w roku 1967.

Wkrótce po wojnie zjawił się u mnie kolega inż. Zawidzki. Całe pięć lat okupacji przesiedział w oflagu. Korespondowaliśmy ze sobą. Ale cóż to za korespondencja? Tyle, że dowód życia. Los jego nie był najgorszy, bo Niemcy w stosunku do jeńców-oficerów przestrzegali jednak elementarnych zasad prawa międzynarodowego. „Mały Jaś” mógł łatwo wyjść z obozu. Jego matka była rodowitą Niemką. Nawet źle mówiła po polsku. Zaraz na początku okupacji przyszli do niej Niemcy i zaproponowali krótko:

- Przecież pani jest Niemką. Oto Reichsdeutsch-lista. Proszę podpisać, a syn natychmiast będzie wypuszczony z obozu.

- Mój syn jest oficerem polskim — odpowiedziała spokojnie pani Zawidzka — jego miejsce jest w oflagu.

Po powrocie z obozu kolega Zawidzki pełnił najpierw w Katowicach, później w Warszawie w ministerstwie prace o charakterze

organizacyjnym w dziedzinie koksochemii. W roku 1956 zupełnie niespodzianie zaskoczyła nas jego śmierć. Rankiem 1 stycznia na rogu ulicy Hożej i Marszałkowskiej znaleziono go na chodniku ciężko rannego. Prawdopodobnie w drodze na posiedzenie w PKPG został potrącony przez samochód. Przewieziony do szpitala zmarł po kilku dniach, nie odzyskując przytomności.

Pełen wzruszenia i radości był dla mnie powrót z Kazachstanu inż. Eli Turskiej. Gdy w pałacu Scheiblera stanęła nagle w drzwiach mego pokoju, w pierwszej chwili obie nie byłyśmy w stanie wykrztusić słowa. Łzy padały jak groch z naszych oczu na podłogę. Ela..., wierna towarzysza mych lat lwowskich.... Ela pozostała już ze mną w Łodzi. Brak mi słów wdzięczności dla profesora Achmatowicza za sposób, w jaki zdecydował o jej losie. Gdy zwróciłam się do niego jako ówczesnego prorektora z pytaniem, czy nie dałoby się Eli jakoś na politechnice urządzić, chociaż nie mam żadnego wolnego etatu, odpowiedział żywo:

— Cóż z tego, że pani nie ma etatu? Ona wróciła do swego profesora, a więc do siebie. Etat być musi. I tego samego dnia Ela znalazła się ze swą matką we własnym mieszkaniu w domu politechnicznym na ulicy Moniuszki, a na drugi dzień dostała z kwestury zaliczkę na rachunek uposażenia asystenckiego.

Na Politechnice Łódzkiej E. Turska przeszła wszystkie szczeble kariery akademickiej od asystentury do profesury zwyczajnej. Była mi ratunkiem, bo przejęła ode mnie dział pracy, na który ja osobiście nie miałam ochoty. W Łodzi, jako w ośrodku rozwoju przemysłu włókienniczego, politechnika powinna być nastawiona na prace badawcze w dziedzinie włókiennictwa. Nie wyłącznie, nie ciasno — ale to zadanie stałe przed uczelnią jako konieczność życiowa. Tym bardziej, że w latach czterdziestych i pięćdziesiątych naszego stulecia rozwinęła się potężnie chemia i technologia włókien sztucznych, syntetycznych i mas plastycznych. Kto z nas dziś nie nosi ubrań z tkanin syntetycznych? Kto nie zna naczyń i wyrobów z mas lekkich, zalewających rynek handlowy? Są to wszystko tzw. polimery

— związki, których fizykochemia stanowi dziś poważny dział wiedzy. Moja katedra Chemii Fizycznej powinna była tym się zająć. Tymczasem ja specjalizowałam się w dziedzinie promieniotwórczości, pracowałam badawczo w zagadnieniach energetyki atomu i nie czułam żadnego zapалу do przedstawiania się na stare lata na polimery.

W roku 1948 powstał na Politechnice Łódzkiej jedyny w Polsce Wydział Włókienniczy⁴⁾. Zaczęliśmy zaraz myśleć o tym, że tam powinna powstać i działać katedra Chemii Fizycznej Polimerów. Kierownictwo tej właśnie katedry objęła w roku 1957 p. dr Eligia Turska i pracuje tam z powodzeniem do dnia dzisiejszego.

W roku 1950 powstał jeszcze na Politechnice Łódzkiej piąty wydział, jak czwarty również jedyny w Polsce. To Wydział Chemii Spożywczej. I tu musiała wkroczyć chemia fizyczna, bo stanowi ona przecież podstawę teoretyczną wszystkich działów chemii i technologii chemicznej. Tym razem, była to fizykochemia stosowana — dział, który pod nazwą inżynierii chemicznej zaczął się kształtować jeszcze przed wojną. W Polsce entuzjastycznym reprezentantem tego kierunku naukowego był w Politechnice Lwowskiej profesor dr Tadeusz Kuczyński (1890—1945).

Jako dziekan Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej od pierwszych miesięcy miałam duże kłopoty z wykładami maszynoznawstwa i aparatury przemysłu chemicznego. Bo mechanik — to mechanik, a chemik — to chemik. A w inżynierii trzeba takiego kogoś, kto umiałby wiązać mechanikę z chemią. Porozumienie nie było łatwe. Mechanicy z pogardą zwykli mawiać o nas „z przeproszeniem chemik”, a znów my zadzieraliśmy nosa do góry jako reprezentanci czystej nauki, uważając mechaników za majstrów. W rezultacie najlepiej wychować jakiegoś fizykochemika z nerwem praktycznym, zamiłowaniem do pracy w skali przemysłowej, na twórcę kierunku inżynierii chemicznej na Politechnice Łódzkiej.

⁴⁾Obszerne informacje na temat powstania i działalności Katedry Chemicznej Obróbki Włókien zostały zaprezentowane podczas XXXIII Seminarium Polskich Kolorystów – „70-lecie włókiennictwa w Polsce”, Bydgoszcz, 20-22.09.2017 r (przyp. redakcji)

Taki człowiek się znalazł w osobie mego asystenta, inżyniera M. Serwińskiego, który od pierwszych miesięcy naszej współpracy w Łodzi — jakkolwiek młody — stał się mym najlepszym kolegą. Szybko zdobył doktorat, w roku 1950 osiadł na katedrze Inżynierii Chemicznej — tworzonej początkowo pod inną nazwą na Chemii Ogólnej — a gdy powstał Wydział Chemii Spożywczej, doc. Serwiński przewędrował tam, stając się kręgosłupem wydziału.

W rezultacie metodą „pączkowania” zaczęłam rozsypywać moich najmilszych uczniów po wydziałach i uczelniach, aż wreszcie ze zrozumiałym egoizmem zapytałam:

- A coż będzie z moim własnym kierunkiem badawczym? Przecież na Politechnice Łódzkiej musi być ośrodek rozwoju nauki o promieniotwórczości?

I tu znalazł się człowiek. Proszę się nie łudzić! W każdej dziedzinie pracy, zawsze najpierw musi być człowiek, a później wyniki jego czynu i działania, jeśli chcemy osiągnąć istotne wyniki, a nie poprzestać na papierowym planowaniu, epokowych odkryć". Człowieka tego poznałam w Warszawie w okresie okupacji, przez dziurkę od klucza. Znalazłam się w mieszkaniu profesora Miłobędzkiego w chwili, gdy w jednym z pokojów odbywał się egzamin maturalny tajnego kompletu, do którego należał Adam Miłobędzki, syn profesora.

W pewnym momencie pani Miłobędzka przywołała mnie pod drzwi pokoju.

Niech pani posłucha, jak ślicznie zdaje Jurek Kroh. To jeden z najzdolniejszych kolegów Adasia. Podeszłam do drzwi. Przez dziurkę od klucza płynęły zdania budowane jasno, logicznie i z ognistym temperamentem.

Istotnie — stwierdziłam — to musi być wybitnie zdolny chłopiec.

„Zdolny chłopiec” wstąpił wkrótce do liceum chemicznego na Hożej, a po wojnie znaleźliśmy się oboje zaraz w Łodzi i już nie rozstali. Jerzy Kroh ukończył Uniwersytet Łódzki, politechnikę, zrobił doktorat, habilitację, w Anglii w Leeds — drugi doktorat, później prace w Kanadzie i wreszcie nieco uspokoił się w roku 1962, gdy na Wydziale Chemicznym

nym Politechniki Łódzkiej powstała katedra Chemii Radiacyjnej, którą objął. W rezultacie w lokalu chemii fizycznej, budowanym z myślą o jednej katedrze — znalazły się cztery. Było nam potwornie ciasno. Deptaliśmy sobie po piętach od rana do nocy. Myśli kto, żeśmy się ze sobą pożarli? Otóż wcale nie. Wydaje mi się, że możemy stanowić oczywisty dowód faktu, że radość pracy zespołowej — a w dużym stopniu i jej efektywność — nie zależy od czynników zewnętrznych. Jak szczęście ludzkie — stanowi ona zdolność każdego z osobna człowieka do pracy twórczej i nawiązywania nici, łączących człowieka z człowiekiem.

Inna rzecz, że byliśmy szczęśliwi, gdy trans-akademicki okręt naszego życia zaczął się rozładowywać. Pierwsza wyniosła się ze swymi polimerami pani Turska do pięknego, nowozbudowanego gmachu Włókiennictwa PŁ. Następnie pan Serwiński ze swą Inżynierią. I ostatni — pan Kroh objął tryumfalnie w posiadanie nowy — dziś już dla niego za ciasny — budynek Instytutu Techniki Radiacyjnej przy ulicy Wróblewskiego. Moje „dzieci” rozpoczęły własne, samodzielne życie.

Z Zakonu Świętego Wojciecha⁵⁾ wyniosłam sentyment do dorocznych uroczystości zakładowych, podczas których wszyscy aktualni i byli uczniowie profesora Świętosławskiego mogli się spotkać, ugwarzyć, wymienić poglądy naukowe i radości osobiste. Był to zwyczaj nie tylko miły, ale i bardzo pożyteczny. Podjęłam go we Lwowie. W lwowskiej mojej katedrze Chemii Fizycznej odbywały się co roku w czerwcu seminaria. Stanowiły one zamknięcie naszego roku akademickiego i miały charakter dwojaki: naukowy i towarzyski. Obyczaj ten przeniosłam na teren Łodzi. Tutaj pracowników naukowych było więcej niż we Lwowie, więc seminaria odbywały się normalnie co dwa tygodnie, aby wszyscy nawzajem znali tok pracy badawczej całego zespołu.

⁵⁾Zakonem Świętego Wojciecha zwano zespół pracowników naukowych prof. Wojciecha Świętosławskiego w Zakładzie Chemii Fizycznej Politechniki Warszawskiej.

Takie seminaria miały charakter czysto naukowy, jakkolwiek — rzecz jasna — utrzymywane były w tonie pogodnej, przyjaznej, a często wesołej dyskusji.

Niekiedy seminaria były — mówiąc językiem mych asystentów — „jadalne”. Zdarzało się to wtedy, gdy był jakiś powód do uroczystości: oblewanie (sokiem owocowym!) doktoratu, habilitacji itp. „Jedzenie” poprzedzaliśmy zawsze częścią referatowo-naukową. Na taką uroczystość rozpoczęcia prac katedry Chemii Fizycznej w nowym, stałym już lokalu przyjechał do nas w roku 1949 profesor Świętosławski. Zreferował nam wówczas część swych prac amerykańskich i roztoczył duchowy patronat nad moimi „dziećmi”, aby poczuły się „wnukami” Zakonu Świętego Wojciecha. Odtąd corocznie w czerwcu odbywały się nasze seminaria „jadalne” o charakterze publicznej spowiedzi naukowej. Każde z nas, zaczynając ode mnie, było obowiązane krótko — najwyżej w ciągu 5 minut — zreferować temat i wyniki swej pracy badawczej w kończącym się roku akademickim. Ja to grupowałam, wiążąc w całość tak, aby dać sylwetkę naukową katedry. Spraw dydaktycznych i — uchowaj Boże! — administracyjnych oczywiście nie poruszaliśmy. Potem były truskawki, herbata i kawa z ciasteczkami i gadanie... gadanie... gadanie...

Na te seminaria zapraszaliśmy wszystkich pracowników i dyplomantów naszej katedry, licząc od chwili jej powstania. Ileż to gwaru, śmiechu i szczerzej przyjaźni rozbrzmiewało wśród tej gromadki ludzi z własnej woli szczerze ze sobą związanych.(...)

I nadal mijały lata. Rok za rokiem. Wiele lat. Przecież Politechnice Łódzkiej oddałam nieomal połowę swego aktywnego życia, bo 24 lata spośród pięćdziesięciu spędzonych na trzech politechnikach.

Jak w każdym życiu i w każdej pracy i tu bywały chwile lepsze i gorsze. W środowisku ludzi przyzwoitych wszystkie chwile są „lepsze”, bo rozjaśniane uśmiechem przyjaźni i wzajemnego porozumienia.

Nie mogę kłamać twierdząc, że nie było większych trudności. Wszyscy byliśmy Ludźmi o przedwojennej kulturze academic-

kiej, opartej na zasadzie autonomii uczelni. A już od samego początku naszej łódzkiej pracy zaczął z górnych sfer płynąć strumyk papierowych zasad i zarządzeń, których największą zaletę stanowił fakt, że były kompletnie niemożliwe do wykonania. Szybko nauczyłam się ten strumyk z uśmiechem przeskakiwać. Ale z roku na rok strumyk pęczniał. Stopniowo zamienił się w rzekę. Tego już nie dało się przeskoczyć. Z tego można jedynie wyskoczyć.

Czy w życiu akademickim istnieje konflikt pokoleń? Chyba nie. W każdym razie w ciągu pół wieku ja się z nim, nigdy nie spotkałam. Ani za młodu, ani na starość. Wydaje mi się, że istota „życia akademickiego” sprowadza się do tego, że od jednostek twórczych wzdłuż przez pokolenia płynie nurt myśli naukowej, wysiłku intelektualnego, który może być imponujący bądź nieudolny, ale zawsze jest oparty na dążeniu do prawdy. Pojęcie prawdy może być tu znów ujęte głęboko lub naiwnie, ale musi być rozumiane szczerze. W takim żywym nurcie intelektu nie ma miejsca na skoki pokoleniowe. Wprawdzie myśl przekazywana jest od człowieka do człowieka, a więc „kwantowo”, ale w sposób ciągły, idący przez wieki. Konflikt musi się zjawić wtedy, gdy w nurt włączy się czynnik obcy. Historia uczy, że z reguły bywają to urzędy i polityka w najszerszym znaczeniu tego wyrazu, a więc zarówno świecka, jak i kościelna. Wtedy następuje starcie pozorów nauki i czynu — z prawdą, i formy — z treścią.

Czy warto o tym mówić? Tak! aby przestrzec takich ludzi dobrej woli, którzy w dążeniu do szybszego rozwoju nauki pracowicie kopią jej grób. I warto przypomnieć starą prostą prawdę, że najgorsza organizacja może być lepsza od permanentnej reorganizacji.

Gdy rozpoczynaliśmy pracę na Politechnice Łódzkiej, na Wydziale Chemicznym było trzech członków z pokolenia mych profesorów: kierownik katedry Technologii Nieorganicznej — inż. Eugeniusz Berger, Technologii Kauczuków i Mas Plastycznych — dr Stanisław Kiełbasiński i Technologii Włókien i Farbiarstwa — dr Edmund Trepka.

Nikt z nas ani przez chwilę nie czuł w nich „starszego pokolenia”. Tylko niestety zaczęli umierać. W roku 1952 zmarł prof. Berger, w 1955 — prof. Kiełbasiński! Gdy w bólu wracaliśmy razem z pogrzebu prof. Kiełbasińskiego, pełen zawsze błyskotliwości słowa prof. Trepka rzucił pod moim adresem uwagę.

— Et! Nazbierała pani starców z całej Polski i teraz się dziwi, że jej wymierają.

Rola prof. Trepki w życiu naszego Wydziału była szczególna. Złożyło się na to wiele czynników, charakteryzujących tego profesora jako człowieka. Wspaniała kultura wewnętrzna i zewnętrzna oraz talent organizacyjny ułatwiały nam wszystkim pracę i współzycie koleżeńskie. W momentach trudnych dochodziło do tego czarowne poczucie humoru, które niejednokrotnie wpadało w zachmurzone nasze środowisko jak promień słońca. Dwie anegdotki profesora Trepki — „Poskromienie wariata” i „Nigdy nie jest tak źle, żeby, nie mogło być gorzej” — weszły do słownika codziennego życia naszego Wydziału. W toku pracy prof. Trepka niekiedy nawet milcząco nadawał nam kierunek.

Pamiętam jedno męczące posiedzenie Rady Wydziału. Jest już późny wieczór. Wszyscy mają dosyć przelewania z pustego w próżne, a jakoś nie widać rozsądnego końca. Jako dziekan zaczynam już „wysiadać”. Głowa mnie boli. Naraz widzę, że siedzący naprzeciwko mnie profesor Trepka z uśmiechem wypisuje coś na kartce, którą następnie przesyła do mnie. Nie bez goryczy myślę: „Pewno znów jakiś wniosek. Oby życiowy! Biorę kartkę, a na niej. ośmiowiersz Ildefonsa Gałczyńskiego, ulubionego poety prof. Trepki:

*Oto jest noc natchniona,
Natchniona, połyskliwa, długa.
Srebrne koty tańczą na balkonach
I gwiazdy zaczynają fruwać.
Wielkie chmury polityczne
Jak beczki ze złotym piwem
Toczą się. I wszystko jest logiczne,
I wszystko jest możliwe.*

Jeden uśmiech przyjazny, jeden błysk humoru i naraz wszystko, co ponure trudne, staje się radosne i łatwe. Przemija nawet ból głowy. Tak się rozwijało i spletało nasze życie łódzkie.

W 1960 roku dobiegliśmy piętnastolecia Politechniki. Uczelnia rozrosła się, okrzepła i stała poważnym czynnikiem w rozwoju nauki polskiej. Ma już sześć wydziałów, bo w 1956 powstał szósty Wydział Budownictwa Lądowego. Pracuje 68 katedr z 93 Zakładami. Mury uczelni opuszcza gromada wychowanków, złączonych z nią serdecznymi więzami.

Politechnika Łódzka zaczyna mieć swoją historię, ma już prawo innym coś z siebie dawać, gdyż ma co dać. Daje swe serdeczne podziękowania w postaci doktoratów honorowych ludziom bliskim i pełnym zasług. Pierwszy doktorat honoris causa Politechniki Łódzkiej otrzymał oczywiście już w roku 1949 prof. dr Bohdan Stefanowski — organizator i twórca uczelni. Na piętnastolecie doktorami honoris causa zostali: prof. dr Osman Achmatowicz i prof. dr Wojciech Świętosławski.

Profesor Achmatowicz od pierwszych chwil istnienia uczelni piastował godność prorektora. Gdy w roku 1948 profesor Stefanowski opuścił Łódź wracając do swej macierzystej Warszawy, profesor Achmatowicz objął godność rektora i kierował uczelnią przez cztery lata. Opuścił Łódź w roku 1953 przenosząc się do Warszawy.

Profesor Świętosławski nie był nigdy z Politechniką Łódzką formalnie związany, ale naukowa i serdeczna nić łącząca go z Wydziałem Chemicznym i Wydziałem Chemii Spożywczej była tak silna, że wpłótla osobę tego wielkiego fizykochemika w życie naszej uczelni.

W późniejszych latach Politechnika Łódzka na wiązywała coraz szersze, po świecie rozlane kontakty, podejmowane lub wznawiane przez nas osobiście i przez naszych uczniów.(...)

W latach sześćdziesiątych śmierć zbierała na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej bogate, bolesne żniwo. W dniu 14 III 1964 zmarł nam prof. Trepka, w pełni wiary w piękno i wartość życia. Zmarł na

kilka godzin przed odczytem, który miał wygłosić na walnym zgromadzeniu Polskiego Towarzystwa Chemicznego, zwołanym na ten dzień do Łodzi.

W ciągu całego okresu istnienia Towarzystwa prof. Trepka nie opuścił ani jednego walnego zgromadzenia. I na początku marca, gdy okazało się, że stan jego zdrowia nie pozwoli na przyjazd z Warszawy do Łodzi, wygłosił swój odczyt przed magnetofonem, aby za pośrednictwem taśmy znaleźć się w naszym gronie. Pozostała taśma oraz żywy głos kolega i przyjaciela, ale zabrakło samego człowieka. Ostatnie lata życia profesor Trepka spędził w Warszawie, bo w roku 1958 wrócił na swą dawną katedrę w Politechnice Warszawskiej, a od 1960 przeszedł na emeryturę. Nie tracił jednak nigdy kontaktu z Łodzią. Nie chciał żadnych pożegnań i jubileuszów. Pozwolił się jedynie sfotografować w gronie członków Rady Wydziału, stanowiących gromadkę bardzo zżytą, a niestety szybko topniejącą. Bo w roku akademickim 1967/68 zmarli: prof. dr Aleksander Nowakowski i prof. dr Stanisław Chrzczonowicz oraz prof. dr Wincenty Wojtkiewicz. Zostały osierocone katedry: Technologii Organicznej i Technologii Barwników.

Ciężki to był rok akademicki 1967/68 — ostatni rok mej pracy w Łodzi. W Warszawie bez nadziei wyzdrowienia chorował profesor Świętosławski. Po zawale w roku 1953 niespodziewanie dzielnie powrócił do zdrowia i prac, ważnych z punktu widzenia nie tylko naukowego, ale i gospodarczego. Równolegle ujmował w syntetyczną całość zespół prac badawczych swego życia, nadając im formę monografii, tłumaczonych wkrótce na cztery języki, Zachowywał wciąż ognisty temperament i rozmach twórczy. Ale w roku 1965 musiał się poddać ciężkiej operacji. Potężny płomień życia zaczął przygaśać.

Czy człowiek jest w stanie pisać o śmierci najbliższych? O śmierci tych, którym się towarzyszy na drodze w Nieznane? Wystarczy powiedzieć krótko: profesor Świętosławski zmarł 29 kwietnia 1968 roku.

I jeszcze krócej: w dniu 6 lutego 1969 roku umarła moja matka.

Niewiele już pozostało nici wiążących mnie dzisiaj ze światem fizycznego dostrzegania (...)

Jakże wygląda moja rzeźba życiowa w jej części łódzkiej?

Nie chcę pozować na skromność. Wydział Chemiczny Politechniki Łódzkiej jest w dużym stopniu moim dzieckiem. Jak matka — dziecko błogosławię i wypuszczam w świat. Niech idzie swą własną drogą rozwojową, choćby ta droga miała być dla mnie obca, a nawet wroga. Byleby ludzie, którzy mają pracę dalej podejmują, byli uczciwie przekonani o słuszności swego postępowania i znaleźli w tym szczęście.

W katedrze Chemii Fizycznej Politechniki Łódzkiej w ciągu 23 lat mego kierownictwa powstał ośrodek rozwoju dwóch kierunków pracy badawczej: mikrokalorymetrii i radiochemii. Nie wtajemniczony w arkanach nauk ścisłych czytelnik słusznie zapyta: Droga pani! Na co komu takie coś może być potrzebne? Czy warto marnować na to dziesiątki lat życia?

Chyba warto — odpowiem pokornie. Jako pierwszy argument zjawia się tutaj wartość samego procesu myślenia naukowego, idącego systematycznie przez dziesiątki lat. Jest to droga do prawdy. Nie do tej wielkiej przez duże P, bo do niej idzie się inaczej, ale i te małe prawdy — wykrywane przez intelekt jako prawa natury — stanowią wartości nie do pogardzenia.

Mikrokalorymetria była opracowana jeszcze w dwudziestych latach naszego wieku przez profesora Świętosławskiego i przeze mnie jako metoda oznaczania małych (mikro) efektów cieplnych, trwających długo, lata całe i nieomal niewykrywalnych. Takie efekty stanowiło wówczas ciepło wydzielane przez rad i inne substancje promieniotwórcze. Należało efekt ten oznaczyć, były to przeto jedne z pierwszych badań eksperymentalnych w dziedzinie energetyki jądra atomowego. W ciągu niespełna pół wieku małe efekty rozplątały się i zamieniły w groźny pożar. W rękach uczonych całego świata radiochemia i inżynieria jądrowa doprowadziły do „zagęszczenia” energii do potęgi nie spotykanej w normal-

nych reakcjach chemicznych. Czy nad takim zagadnieniem nie warto pracować?

A przecież długotrwałe, nikłe efekty cieplne towarzyszą nie tylko procesom jądrowym. Nie ma żadnej przemiany chemicznej ani fizykochemicznej, której by nie towarzyszył efekt cieplny. Toteż w katedrze Chemii Fizycznej Politechniki Łódzkiej badaliśmy i badamy najprzeróżniejsze efekty, zachodzące w ciałach stałych, cieczach i gazach, bo one nam mówią, że w takich układach „coś się dzieje”. I wtedy się należy dowiedzieć „co?”

Drugi kierunek naszych prac stanowi radiochemia, a więc chemia substancji promieniotwórczych. Byłby wstyd, gdyby uczennica Marii Skłodowskiej -Curie nie stworzyła w Polsce ośrodka badań radiochemicznych. A rozwijają się one obecnie w takim tempie na całym świecie, że stanowią już kierunek nauczania na uniwersytetach i politechnikach. Toteż i w Politechnice Łódzkiej studenci mogą się specjalizować w radiochemii (w spadku po mnie obecnie u doc. dra W. Reimschüssla), w bratniej chemii radiacyjnej u prof. J. Kroha), a i w chemii fizycznej polimerów (u prof. E. Turskiej) stosowane są izotopy promieniotwórcze.

Z izotopami przez dziesięć pierwszych lat było nie lada zmartwienie. Izotopami nazywamy odmiany jądrowe tego samego pierwiastka. Wiele z nich odznacza się promieniotwórczością. Są wtedystosowane jako wskaźniki licznych procesów fizycznych i reakcji chemicznych. Izotopy takie produkowane są dziś na wielką skalę, ale w pierwszych latach powojennych w Polsce nabyć ich nigdzie nie było można. Radziliśmy sobie długi czas jak Robinson na bezludnej wyspie, aż wreszcie w roku 1955 powstał w Warszawie Instytut Badań Jądrowych, ośrodek produkcji izotopów w Świerku pod Otwockiem, i rozjaśniło się nasze zachmurzone niebo radiochemiczne. Z radości uwieczniliśmy na zdjęciu chwilę, gdy adiunkt katedry, dr H. Sugier wręcza mi przywieziony wówczas z Warszawy pierwszy przydzielony nam preparat promieniotwórczego izotopu węgla. Było to otwarcie okna na świat naszych prac w dziedzinie radiochemii.

Czy można się dziwić temu, że w Łodzi zostawiłam wielki kawał serca? Kocham to miasto z jego dymem, sadzami, masą pyłu i wyziewów fabrycznych. I jego wąskie uliczki, w których się kryją piękne wille dawnych fabrykantów. I park Kilińskiego wgnieciony w domy mieszkalne, i piękny park Poniatowskiego z szeroko pod miastem rozlaną zielenią.

W naturze swej człowiek jest bliskim krewniakiem kota. Przynajmniej ja na pewno, bo — jak kot — przywiązuję się do każdego miejsca, w którym pracowałam, a nawet tylko mieszkałam. Łzy mi się w oczach kręją, gdy wspomnę uroczy Lwów. Wyrывa się przyjazna myśl moja pod mury Panteonu i do Ogrodu Luksemburskiego w Paryżu. Biegnę radośnie w Pradze przez Albertov u stóp wzgórza Świętego Apolinarego do schodów wiodących z laboratorium „na obiad”. Nie mówię już o Wołominie, gdzie każdy krzaczek jest moim osobistym przyjacielem. Tylko mi te krzaki niszczą, wydzierają z ziemi — jak z serca.

Lecz na całym świecie człowiek ma jedno tylko miejsce, które wyczuwa jako swój dom. Jest to miejsce, gdzie chciałby umrzeć. Bo żyć można wszędzie w pełni miłości do otoczenia, ale umierać — tylko w domu. Takim miejscem dla mnie jest Warszawa. Warszawa... z jej Powązkami, gdzie dziesiątki mogił kryją strzępy mego serca.

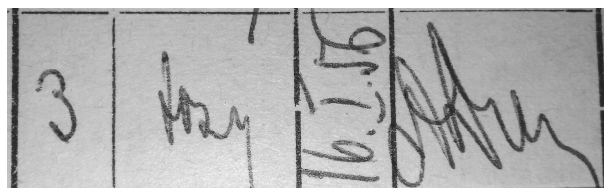


*Zdjęcie grobu rodzinnego na cmentarzu powązkowskim w Warszawie
(fot. Wikipedia)*

I każdy zakątek cmentarza jest jakiś swojski, własny. A że w zapale niszczycielskim i tu dziś rąbią drzewa — to trudno. Ludzie zniszczą zielen, przepędzą wiewiórki, a nad Powązkami pozostanie niebo, które w ciszy cmentarnej snuć będzie opowieść o przeszłości.

Warszawa... m o j e miasto.

* * *



Z sentymentem patrzę na wpis w indeksie studenta, który wykazał się dostateczną znajomością chemii fizycznej podczas egzaminu u Pani Profesor Alicji Dorabalskiej - właścicielem indeksu jest autor tego opracowania - Włodzimierz Dominikowski.

Od redakcji

Serdecznie dziękujemy Instytutowi Wydawnicemu •PAX• za wyrażenie zgody na przedruk fragmentów wspomnień z książki Prof. Alicji Dorabalskiej „Jeszcze jedno życie”.

Wspomnienie pośmiertne o naszej koleżance mgr inż. DANUCIE ZIENTKIEWICZ



W dniu 15 grudnia 2016 roku zmarła nasza bliska koleżanka, Danusia Zientkiewicz.

Po ukończeniu roku Technikum Chemicznego, w Brzegu Dolnym, w lipcu 1966 roku rozpoczęła pracę w Laboratorium Chemicznym Zakładów Przemysłu Lniarskiego „ORZEŁ” w Mysławowicach.

Jako technik zajmowała się analizą jakościową barwników i środków pomocniczych, stosowanych w procesach produkcyjnych. W ZPL „ORZEŁ” zakończyła swoją pracę w październiku 1969 roku, ponieważ od października rozpoczęła studia magisterskie na Wydziale Włókienniczym Politechniki Łódzkiej – na specjalizacji Chemiczna Obróbka Włókna.

Po ukończeniu studiów w 1974 roku, odbyła staż pracy w Zakładach Przemysłu Jedwabniczego „ORTAL” w Łodzi.

We wrześniu 1975 roku rozpoczęła pracę w Zakładach Przemysłu Bawełnianego „MALTEX” w Łodzi. Zajmowała się analizą jakościową barwników i środków pomocniczych stosowanych w produkcji. Opracowywała technologie wykończalnicze dla asortymentów produkowanych tkanin oraz ustalała receptury dla potrzeb barwiarni.

Systematycznie podnosiła swoje kwalifikacje, awansowała i w lipcu 1995 roku zakończyła pracę w „MALTEXIE” jako technolog – główny kolorysta.

Od lipca 1995 roku do 2006 roku pracowała jako technolog w Zakładzie MARKO-KOLOR w Łodzi. Zajmowała się doбором i analizą jakościową barwników oraz środków pomocniczych, stosowanych do barwienia i wykończenia produkowanych dzianin. Opracowywała technologie dla nowych asortymentów dzianin.

W pracy zawodowej stale podnosiła swoje kwalifikacje, ukończyła kursy w zakresie kontroli jakości i certyfikacji wyrobów włókienniczych oraz obsługi różnych maszyn i urządzeń włókienniczych. Aktywnie współpracowała z przedstawicielami firm, oferujących nowoczesne technologie, barwniki i chemikalia dla potrzeb włókiennictwa. Efektem tej współpracy były wdrażane przez Danusię nowoczesne technologie w przedsiębiorstwach, w których pracowała, przyczyniając się do rozwoju przemysłu włókienniczego w Polsce.

Danusia była piękną kobietą, bardzo ciepłą i kontaktową. Zawsze wesół, uśmiechnięta, niezmiernie sympatyczna, koleżeńska - dla każdego miała dobre słowo. Pełna empatii, nikomu nie odmawiała pomocy. Była wspaniałym Człowiekiem!

Przez wiele lat była kochającą i kochaną żoną Ryszarda Zientkiewicza naszego przyjaciela ze studiów włókienniczych.

Nam, jej przyjaciółom i znajomym, będzie brakowało Jej uśmiechu, dobrego słowa, Jej chęci życia. Pomagała nam doładowywać nasze życiowe akumulatory! Żyła z pasją, kochała życie i ludzi.

Wielki żal, że już Ciebie nie ma z nami, DANUSIU.

Przyjaciele

XXXIII Seminarium Polskich Chemików Kolorystów

Alicja Kawiorska, Stowarzyszenie Polskich Chemików Kolorystów

Już od ponad trzydziestu lat, pod koniec września, ma miejsce spotkanie osób zajmujących się wykończalnictwem. Tegoroczne XXXIII Seminarium Polskich Chemików Kolorystów, pod hasłem „70-lecie włókiennictwa akademickiego w Polsce”, odbyło się w dniach 20.09.-22.09. 2017r., w Bydgoszczy w hotelu „Zawisza” znajdującym się na terenach centrum sportowego. Udział w spotkaniu wzięło 78 osób związanych bezpośrednio z przemysłem wykończalniczym. Wśród uczestników byli przedstawiciele firm handlowych oferujących barwniki, środki wykończalnicze i aparaturę przeznaczoną do barwienia oraz pracownicy placówek naukowo-badawczych (PŁ, IW, IPS).

W tym roku zabrakło przedstawicieli zaprzyjaźnionych instytucji z Republiki Czeskiej z wyjątkiem niezawodnego kol. Jaroslava Dvořáka reprezentującego Stowarzyszenie Czeskich Chemików Kolorystów. Tradycyjnie już, w dniu przyjazdu, na uczestników Seminarium czekała kolacja przy grillu. Ten wieczór to czas na powitanie starych przyjaciół i nawiązanie nowych znajomości. W tym roku miłą atrakcją kolacji był Zespół Pieśni i Tańca Ziemi Bydgoskiej, którego występ nagrodzono gromkimi bra-
wami.

Następnego dnia, po powitaniu przybyłych gości, prezes SPChK Bogumił Gajdzicki przypomniał historię powstania w 1947 r. Wydziału Włókienniczego zaledwie w dwa lata po powołaniu do życia Politechniki Łódzkiej. Przypomniał także sylwetki pierwszych profesorów organizujących działalność wydziału, ustalających programy nauczania, gromadzących odpowiednią aparaturę, maszyny, surowce włókiennicze. Jednym z pierwszych profesorów był Edmund Nekanda Trepka, który został patronem medalu przyznawanego przez nasze Stowarzyszenie osobom szczególnie zasłużonym dla naszej działalności. Referat został ilustrowany licznymi fotografiami przypominającymi dzieje włókiennictwa w Politechnice Łódzkiej. Po wystąpieniu

Prezesa przedstawiono następujące referaty i prezentacje:

1. *Zenon Grabarczyk (Clarchem)* „**Wełna. Lata świetności i zmierzch**”. Autor przedstawił udział wełny w przemyśle odzieżowym na przestrzeni wieków. Omówił jej budowę, właściwości fizyczne i użytkowe, sposób jej przerobu, barwienia, uszlachetniania. Podjął także próbę odpowiedzi na pytanie: „Dlaczego w odległych czasach ludzie prawie wyłącznie wytwarzali odzież z wełny, a dzisiaj jest ona już tylko luksusem?”.

2. *Piotr Kantor, Monika Pośpieszyńska, Bartłomiej Kawiorski (IW)* „**OEKO-TEX® - 25 lat dla ekologii tekstyliów**”. Autorzy omówili wprowadzony w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku system badań wyrobów i procesów wykończalniczych pod kątem ekologii i certyfikacji STANDARD 100 by OEKO-TEX®. Przedstawiono również wdrożone ostatnio inne systemy certyfikacji w przemyśle włókienniczym jak: MADE IN GREEN by OEKO-TEX®, LEATHER STANDARD by OEKO-TEX®, STEP by OEKO-TEX®, DETOX TO ZERO by OEKO-TEX®, ECO PASSPORT by OEKO-TEX®.

3. *Stefan Brzeziński, Dorota Kowalczyk* „**Nanopowłokowe wykończenia tekstyliów metodą zol-żel**”. W obszernym referacie prof. Stefan Brzeziński omówił opracowane w Instytucie Włókiennictwa i Politechnice Wrocławskiej technologie technologii nanopowłokowych wykończeń wielofunkcyjnych z zastosowaniem zsyntezowanych zoli hybrydowych $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ (także z domieszkami nanocząstkowych tlenków metali TiO_2 oraz/lub metali AgCu). Podał wyniki badań uzyskanych właściwości użytkowych tak zmodyfikowanych tkanin bawełnianych i mieszanek CO/PES. Miłym akcentem po prezentacji było wręczenie Profesorowi Brzezińskiemu w imieniu Rady Stowarzyszenia Polskich Chemików Kolorystów listu gratulacyjnego w uznaniu „dla nowatorskich osiągnięć naukowych w zakresie technologii

wykończalniczych dla przemysłu włókienniczego oraz ich rozpowszechnianie poprzez działalność edytorską i prelegentką wielokrotnie we współpracy SPChK”.

4. *Michał Andrijewski* „**REACH. Nowe wyzwania po 31 maja 2018 roku**” Autor, pracownik Biura ds. Substancji Chemicznych omówił obowiązki wynikające w 2018 r. z rozporządzenia REACH, wymagania odnoszące się do kart charakterystyki substancji SVCH stosowanych w przemyśle włókienniczych oraz w wyrobie, a także informacje związane z rejestracją REACH (termin – 31.05.2018).

5. *Fred Olschewski, Aleksandra Markowska* „**Datacolor – historia i rozwój spektrofotometrów oraz oprogramowania kontroli jakości i doboru barwy od 1970 r.**” Historia powstania i rozwój firmy Datacolor, jak podkreślili autorzy wystąpienia, to jednocześnie historia o metodach pomiaru i doborze barw. Aktualnie opracowany przez Datacolor Process program rozwoju firmy zapewnia zintegrowanie działań w zakresie pomiaru barwy, doborze barwników i środków pomocniczych, co pozwala na oszczędności czasu, energii, wody w procesie barwienia.

6. *Rudi Breier* „**Problemy z cienkimi i delikatnymi dzianinami? Pomaga prawidłowe wykończenie**”. Autor, dyrektor Działu Badawczo-Rozwojowego firmy Dr Petry przedstawił wyniki badań wpływu środków zmiękczających na zmniejszenie uszkodzeń oczek delikatnych dzianin podczas szycia.

7. *Agnieszka Szymczak, Małgorzata Piotrowska, Jolanta Sokołowska (PŁ)* „**Wykorzystanie związków czwartorzędowych w funkcjonalności użytkowych barwników**”. Autorki przedstawiły wyniki badań możliwości zastosowania związków z czwartorzędowym atomem azotu do tworzenia barwników zdolnych do unieszkodliwiania mikroorganizmów tworzących biofilm na wyrobach włókienniczych.

Ostatnim wystąpieniem tego dnia była prezentacja przedstawiciela firmy SANITIZED pana *Raymonda Jacobsa* zawierająca „**Re-**

gulacje prawne w stosowaniu produktów bioaktywnych” nadających wyrobom włókienniczym właściwości antybakteryjne i ochronne przed insektami i kleszczami.

Tradycyjnie już poobiednia sesja była przeznaczona na indywidualne rozmowy i konsultacje z przedstawicielami firm handlowych oferujących barwniki, środki pomocnicze i aparaturę barwiarską. W tym roku punkty konsultacyjne miały następujące firmy: CLAR-CHEM, TC KOLOR, THOREX, OLEA, SWISSCOLOR, INVENTEC.

Dzień zakończyła uroczysta kolacja podczas której, tak jak rok temu, „pasowano” na kolorystów osoby biorące udział w Seminarium po raz pierwszy raz. Musiały one przed prezesem Stowarzyszenia Polskich Chemików Kolorystów złożyć uroczystą obietnicę, że będą pogłębiały swoją wiedzę z zakresu wykończalnictwa poprzez aktywny udział w życiu Stowarzyszenia.

Drugiego dnia Seminarium wygłoszono następujące referaty:

8. *Anna Pinar, Aleksandra Łaciak, Agnieszka Kołodziejczak, Romualda Koźmińska (IW)* „**Metody oznaczania zawartości insektycydu w tekstyliach po specjalnych metodach wykończania**”. Autorki zaprezentowały metody oznaczania substancji o działaniu antyowadowym/antykleszczowym w wyrobach włókienniczych po aplikacji specjalnych środków wykończalniczych zawierających permetrynę lub olejek eukaliptusowy. Zaprezentowano wyniki badań zawartości tych aktywnych składników dla wybranych rozwiązań technologicznych procesu wykończeń specjalnych w warunkach przemysłowych.

9. *Katarzyna Sieczyńska (IPS)* „**Metale ciężkie w kurzu z pomieszczeń zamkniętych użyteczności publicznej**”. Celem przeprowadzonych badań było ustalenie poziomu stężenia metali ciężkich jak: Cd, Pb, Zn, Cr, Ni, Al, Co, Cu, V, Mn, Fe w kurzu pochodzącym z wybranych pomieszczeń wewnętrznych. Autorka udowadnia, że znajomość takich danych ma wpływ na lepsze zorganizowanie otoczenia poprzez np. zastosowanie skuteczniejszej wentylacji czy

też odpowiednich systemów ogrzewania budynków, co powinno lepiej chronić ludzkie zdrowie.

10. *Waldemar Machnowski, Henryk Wrzosek (PŁ)* „**Metody mikroskopowe w ocenie efektów włókienniczych operacji wykończalniczych**”. W oparciu o dane literaturowe i własne doświadczenia, autorzy pokazali możliwości wykorzystania metod mikroskopowych (makroskopia optyczna i skaningowa mikroskopia elektronowa) do oceny końcowych efektów niektórych operacji wytwarzania tekstyliów.

11. *Katarzyna Chylewska (IW)* „**Przegląd ważniejszych laboratoryjnych metod badań materiałów włókienniczych w aspekcie potrzeb klientów**”. Autorka przedstawiła analizę częstotliwości i zakres badań jakie wykonano na zlecenie producentów tekstyliów w Instytucie Włókiennictwa w latach 2015-2016. Najczęściej badane parametry to ustalanie składu surowcowego wyrobu, odporności wybarwień oraz zawartości formaldehydu, amin aromatycznych i innych związków chemicznych.

12. *Anetta Walawska, Anna Wawrzyk, Dorothea Rybitwa, Jadwiga Sójka – Ledakowicz, Joanna Olczyk, Magdalena Kiwała* „**Nowe kierunki w badaniach dekontaminacji włókienniczych materiałów zabytkowych**”. Referat jest podsumowaniem wspólnych badań Instytutu Włókiennictwa i Państwowego Muzeum Auschwitz – Birkenau dotyczących sposobu dekontaminacji zabytkowych materiałów włókienniczych z użyciem wodoru w fazie gazowej. Na przykładzie tkaniny bawełnianej autorki pokazały, że użycie waporyzowanego nadtlenu wodoru pozbawiły badany materiał bakterii, przetrwalników i grzybów, przy zachowaniu jego kształtu, wymiarów i barwy.

13. *Stanisław Pruś (PŁ)* „**Wpływ ładunku powierzchni włókna bawełny na efekt kationizacji**”. Autor przedstawił wyniki badań wpływu wielkości ujemnego ładunku powierzchni dzianiny bawełnianej, wyrażonego zapotrzebowaniem kationów, na stopień kationizacji za pomocą chlorku

3-chloro-2-hydroksypropylo-N,N,N-trimetyloamoniowego. Stwierdzono, że stopień kationizacji jest wyższy dla dzianin posiadających bardziej negatywny ładunek.

14. *Bogumił Gajdzicki (IW, SPChK)* „**Środki zmiękczające i ich wpływ na właściwości użytkowe wyrobów włókienniczych**”. Autor zwrócił uwagę na konieczność odpowiedniego doboru środków wykończalniczych ze szczególnym naciskiem na środki zmiękczające. Podkreślił, że wobec szerokiej gamy produktów dostępnych na rynku należy zwrócić uwagę nie tylko na końcowy efekt przyjemnego chwyty, ale należy także uwzględnić takie czynniki jak długi czas transportu czy magazynowania często w ekstremalnych warunkach atmosferycznych, może powodować niepotrzebne efekty powstawania plam czy miejscowego zażółcenia.

Organizatorzy mają nadzieję, że zaprezentowany w czasie Seminarium program spełnił oczekiwania uczestników pod względem merytorycznym, a konieczność pokonywania kilkuset metrów dzielących hotel od sali konferencyjnej nie stanowiła wielkich trudności.



Fot. 1. Prezes Bogumił Gajdzicki otwiera obrady XXXIII Seminarium Polskich Kolorystów



Fot. 2. Wręczenie listu gratulacyjnego prof. dr. hab. inż. Stefanowi Brzezińskiemu



Fot. 3. Zespół Pieśni i Tańca Ziemi Bydgoskiej



Fot. 5. Tradycyjny wężyk taneczny...



Fot. 4. W namiocie było ciepło i gwarnie



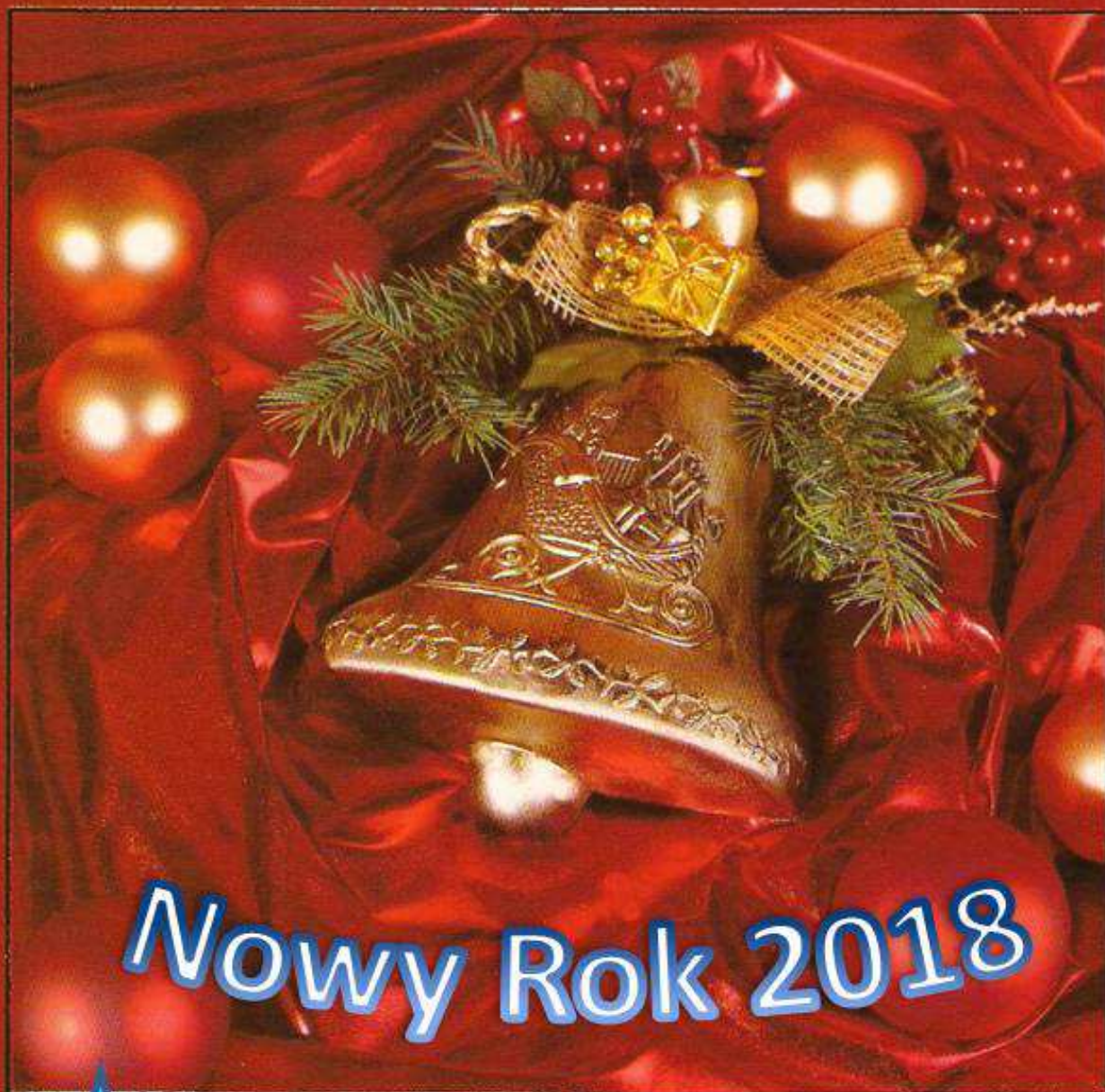
Fot. 6. ...i tańce w podgrupach



Fot. 5. „Pasowanie” nowych adeptów kolorystów

*W oczekiwaniu na zbliżające się
Święta
Bożego Narodzenia i Nowego Roku
żegnamy minione miesiące
i pełni nadziei spoglądamy w przyszłość.
Pragniemy przeżyć
niepowtarzalne chwile
w pokoju i wzajemnej bliskości.
Serdeczne życzenia
zdrowia, pogody ducha
spełnienia wszystkich marzeń
zawodowej satysfakcji i wielu sukcesów
składa*





Nowy Rok 2018

**Wszystkim Klientom i Przyjaciółom
serdeczne życzenia wesółych
i spokojnych Świąt Bożego Narodzenia
oraz pomyślności w Nowym Roku 2018
składa Barbara Lechtańska
tel. 601 945 910
barbara.lechtanska@wp.pl**



Najserdeczniejsze życzenia szczęśliwych i radosnych
Świąt Bożego Narodzenia
oraz wszelkiej pomyślności i sukcesów
w nadchodzącym Nowym Roku,
wraz z podziękowaniami za dotychczasową współpracę
składa

swisscolor
wszystko dla włókiennictwa



**Radosnych i spokojnych, pełnych ciepła i nadziei
Świąt Bożego Narodzenia
oraz wszelkiej pomyślności i osiągnięcia sukcesów,
cierpliwości i wytrwałości w realizacji planów
i dalszej owocnej współpracy w nadchodzącym 2018 roku
składają naszym Przyjaciołom i Klientom
Zarząd i Pracownicy Firm**

TEXCHEM TH  REX



*Merry
Christmas!*

**Magicznych Świąt Bożego Narodzenia,
z wyjątkową, świąteczną atmosferą
i odpoczynkiem od codzienności.**

**A w Nowym Roku 2018 samych sukcesów
na arenie życia zawodowego jak i prywatnego.**



INTELLIGENT BUSINESS SOLUTIONS
INVENTEC

Wyłączny dystrybutor środków pomocniczych
dla włókiennictwa oraz do druku cyfrowego
firmy Zschimmer&Schwarz

Przedstawicielstwo w Polsce



ZSCHIMMER & SCHWARZ

ul. Barucha 3, 95-200 Pabianice

tel: 42 215 66 66

e-mail: zs@inventec.pl

*Zdrowych, spokojnych i radosnych
Świąt Bożego Narodzenia
oraz wszelkiej pomyślności
w 2018 roku
Życzy*



JANIS
FABRYKA



Niech zbliżające się
Święta
Bożego Narodzenia
będą pełne radości
i skłaniają Państwa
do refleksji
i zadumy nad planami
na Nowy Rok.
Życzymy wszystkim
zadowolenia i satysfakcji
z podejmowanych
wyzwań.

BILIŃSKI



Factory Of Colour



BILIŃSKI
TextilePrint

