

Eliksir

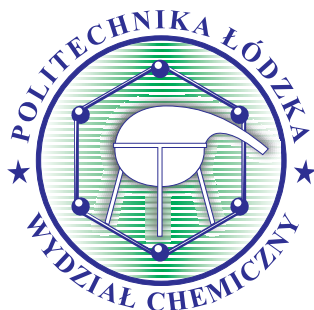
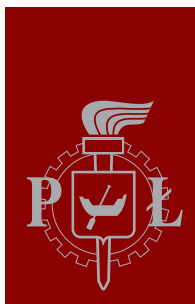
ISSN 2449-5476

czasopismo naukowo-dydaktyczne Wydziału Chemicznego PŁ



9/2019

Na okładce nowy Gmach Chemii (Alchemium) w budowie



Eliksir

czasopismo naukowo-dydaktyczne
Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej

Komitet Naukowy

prof. dr hab. inż. Marek Główka
prof. dr hab. inż. Tomasz Janecki
dr hab. inż. Piotr Ulański, prof. PŁ
dr hab. inż. Krzysztof Strzelec, prof. PŁ
dr hab. Piotr Polanowski

Komitet Redakcyjny

Redaktor naczelny
dr hab. inż. Agnieszka Czyłkowska, prof. PŁ
Zespół redakcyjny
dr inż. Dorota Adamczyk-Szabela
dr hab. inż. Małgorzata Szczesio
dr inż. Anna Turek

Wydawca: Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka

Projekt okładki: Komitet Redakcyjny „Eliksir”, fot. J. Szabela

Redakcja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian, skracania i adiustacji tekstów

Łamanie i druk: Drukarnia WIST Sp. z o.o., 95-100 Zgierz, ul. Barona 8 B, tel. 42 716 45 63

e-mail: drukarnia@wist.lodz.pl

Nr 9/2019

Wszystkie artykuły zostały zrecenzowane przez promotorów/opiekunów prac



Spis treści:

HISTORIA WYDZIAŁU CHEMICZNEGO 5

Profesor Ryszard Bodalski – wspomnienia 5

Profesor Tadeusz Paryczak – wspomnienia 6

Profesor Andrzej Zwierzak – wspomnienia 8

ARTYKUŁY 9

Próba oszacowania biogazowego potencjału energetycznego gminy Błaszki.

Cz. 1. Inwentaryzacja biomasy 9

Od szklanej kuli z wodą do nanolabu z EC1 15

Bycza czerwień, baranie jelita i pruski dryl, czyli rzecz o cujanotypii 17

KOŁO STUDENCKIE 20

Studenckie Koło Naukowe „Trotyl” 20

AKTUALNOŚCI 24

Medale dla wynalazców z Wydziału Chemicznego na wystawach w Cluj-Napoca,
Warszawie i w Seulu 24

Międzynarodowa chemia 27

Budujemy „Alchemium – magię chemii jutra”! 29

KONFERENCJE 30

20th European Meeting on Environmental Chemistry EMEC20 30

25th International Symposium on Separation Sciences 35

KĄCIK CZYTELNICZY 41

REKLAMA 42

STUDIA I STOPNIA 43



Profesor Ryszard Bodalski

– wspomnienia

Prof. Ryszard Bodalski urodził się w roku 1932 w Wilnie. W roku 1934 rodzina przeprowadziła się do Łodzi. Tu rozpoczął naukę w Szkole Zgromadzenia Kupców, a następnie w Prywatnym Gimnazjum i Liceum Aleksandra Zimowskiego. W roku 1950 złożył egzamin maturalny i podjął studia chemiczne na Politechnice Łódzkiej. W roku 1956 rozpoczął pracę nauczyciela akademickiego w macierzystej uczelni w Katedrze Syntezy Organicznej, a od roku 1970 do emerytury w 2002 roku pracował w Instytucie Chemii Organicznej. W roku 1963 obronił pracę doktorską zatytułowaną „Badania nad „dimerem” 2-winylopirydyny”, której promotorem był prof. Jan Michalski. W 1971 roku został docentem, a w 1992 otrzymał tytuł profesora zwyczajnego. Odbił dwa staże naukowe w 1964 roku w Université de Paul Sabatier (Toulouse, Francja) oraz w latach 1967-68 w University of East Anglia (Norwich, U.K.). W latach 1988-89 pracował jako visiting professor w University of Massachusetts (Amherst, USA).

Prof. Ryszard Bodalski był znakomitym naukowcem i erudytą dbającym o wszechstronny rozwój swoich współpracowników. Chemia była Jego wielką pasją, a możliwość kreowania nauki dawała Mu ogromną satysfakcję. Był współtwórcą łódzkiej szkoły chemii fosforu, specjalistą z zakresu stereochemii, wspaniałym nauczycielem akademickim i wychowawcą wielu pokoleń chemików. Wypromował 8 doktorów, pięciu członków zespołu otrzymało stopień doktora habilitowanego, a czterech uzyskało tytuły profesorskie. Prowadził wykłady i seminaria z wybranych działów zaawansowanej chemii organicznej dla studentów i doktorantów. Kierował licznymi pracami magisterskimi. Jego zainteresowania naukowe koncentrowały się wokół chemii zasad pirydynowych, chemii organicznych związków fosforu, stereochemii i metodologii syntezy organicznej. Podejmował badania dotyczące problematyki syntetycznego wykorzystania alkilopirydyn, metod otrzymywania oraz stereochemii nowych fosfolanów, fosfonianów, fosfinianów i związków pokrewnych, syntezy i reaktywności pochodnych kwasu metafosforowego, syntezy i aplikacji uniwersalnych syntonów fosforoorganicznych, a także syntezy wysoce aktywnych fosforowych insektycydów. Jego dorobek badawczy obejmuje ponad 130 prac, w tym prace i komunikaty oryginalne, publikacje monograficzne i opracowania dla przemysłu. W latach 1973-85 pełnił obo-



Na zdjęciu prof. Ryszard Bodalski (z prawej) i prof. Andrzej Zwierzak

wiązki zastępcy Dyrektora, a w latach 1992-2002 Dyrektora Instytutu Chemii Organicznej Politechniki Łódzkiej. Od początku lat siedemdziesiątych kierował stworzonym przez siebie zespołem naukowym. Był członkiem Rad Naukowych Instytutu Chemii Organicznej PAN w Warszawie i Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi oraz aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Był członkiem Komitetu Redakcyjnego wydanej przez PTChem „Nomenklatury Związków Organicznych”. W latach 1988-2003 pełnił funkcję najpierw członka, a następnie przewodniczącego Rady Redakcyjnej „Wiadomości Chemicznych”. Brał udział jako wykładowca w organizowanych przez PTChem letnich szkołach stereochemii oraz syntezy związków organicznych.

Profesor Bodalski był laureatem wielu nagród naukowych w tym medalu Stanisława Kostaneckiego za wybitne osiągnięcia w zakresie chemii organicznej. Odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Złotym Krzyżem Zasługi, Medalem Komisji Edukacji Narodowej, medalem Zasłużony dla Politechniki Łódzkiej i Honorową Odznaką Miasta Łodzi.

Prof. Ryszard Bodalski zmarł 4 lutego 2019 roku w wieku 87 lat. Był wybitnym chemikiem organikiem zasłużonym dla polskiej i światowej nauki. Na zawsze pozostanie w naszej pamięci.

**Prof. dr hab. Tomasz Janecki,
Prof. dr hab. Łukasz Albrecht**



Profesor Tadeusz Paryjczak

– wspomnienia

17 lipca odszedł z naszego grona, a 24 lipca 2019 r. pożegnaliśmy na Cmentarzu Starym w Łodzi, Pana prof. dr. hab. inż. Tadeusza Paryjczaka, wybitnego uczonego, nauczyciela akademickiego, wieloletniego dziekana Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej.

Tadeusz Paryjczak urodził się 12 marca 1932 r. w Łopatynie. Dzieciństwo i wczesne lata szkolne spędził we Lwowie. Po wojnie, wraz z rodzicami, Michaliną i Władysławem, został przesiedlony do Łąncuta. Po ukończeniu szkoły podstawowej uczęszczał do Liceum Ogólnokształcącego im. Henryka Sienkiewicza w Łąncucie. Udział w zajęciach kółka chemicznego, prowadzonego przez prof. Kazimierza Domkę, rozbudził w młodym licealiście zainteresowanie chemią i pragnienie jej studiowania po ukończeniu liceum. Na wybór Politechniki Łódzkiej namówił Tadeusza, mieszkający w Łodzi, przyjaciel rodziny z czasów lwowskich ksiądz Wiktor Habich. Studia na Wydziale Chemicznym odbył w latach 1951-1956, uzyskując dyplom na kierunku Technologia Barwników. Jeszcze jako student w 1954 r. został zatrudniony w Katedrze Chemii Nieorganicznej. W pierwszym okresie działalności naukowej prof. Tadeusz Paryjczak zajmował się wpływem ultradźwięków na właściwości materiałów oraz przebieg reakcji chemicznej. W 1963 r. uzyskał stopień doktora nauk chemicznych za pracę pt.: „Sonochemiczne utlenianie niektórych związków nieorganicznych w atmosferze powietrza, tlenu, azotu i argonu”. Promotorem pracy była prof. dr Stanisława Witekowa. W latach 1965-1966 odbył staż naukowy w Moskiewskim Uniwersytecie Państwowym im. M.W. Łomonosowa. Pracował tam pod kierunkiem dwóch wybitnych uczonych – prof. Andrzeja Kiselewa – prekursora zastosowania chromatografii gazowej do badań oddziaływań gaz-ciało stałe oraz prof. Mikołaja Koboziewa – twórcy fundamentalnej w katalizie heterogenicznej teorii zespołów aktywnych. W 1970 r. odbył kolejny staż naukowy w Instytucie Katalizy w Nowosybirsku pod kierunkiem prof. Georgija Boreskowa – światowej sławy specjalisty w dziedzinie katalizy – dzisiaj patrona uniwersytetu w Nowosybirsku. Kontakt z tak znakomitymi uczonymi ukształtował dalszą działalność naukową Profesora. Wprawdzie przedmiotem rozprawy habilitacyjnej ukończonej w 1970 r. były jeszcze badania właściwości tlenu glinowego otrzymanego z wodorotlenku wytrąco-



nego w polu ultradźwiękowym, ale w następnych latach skupił swoją uwagę na zagadnieniach adsorpcji i katalizy heterogenicznej, badanych przede wszystkim metodami wywodzącymi się z chromatografii gazowej. Szczegółowo przedstawił je w monografii pt.: „*Chromatografia gazowa w badaniach adsorpcji i katalizy*” (PWN 1975, 1986). Angielska edycja tej książki pt.: „*Gas Chromatography in Adsorption and Catalysis*”, wydana w dwóch oficynach (1986, Ellis Horwood Limited Publishers, Chichester oraz John Wiley and Sons – New York) została uznana za best-seller na naukowym rynku wydawniczym.

Uzyskanie statusu samodzielnego pracownika naukowego oraz zmiany organizacyjne w Politechnice Łódzkiej w 1970 r., umożliwiły Profesorowi stworzenie zespołu naukowego, który w uznaniu wysokiego poziomu prowadzonych badań zyskał po kilku latach zaszczytne miano „łódzkiej szkoły adsorpcji i katalizy”. Obszar zaintereso-

wań badawczych Profesora i Jego zespołu był szeroki i obejmował: charakteryzację nośnikowych katalizatorów metalicznych i bimetalicznych, głównie w aspekcie oddziaływań metal-nośnik, badania chemisorpcji wodoru, tlenu i tlenku węgla na metalach, opracowanie katalizatorów głębokiego odtleniania gazów obojętnych, wykorzystanie technik temperaturowo-programowanych w badaniach katalizatorów i nośników, badania metalicznych i tlenkowych katalizatorów reakcji chemicznych m.in. poliestryfikacji, utleniania propenu do akroleiny, metanizacji, utleniającego sprzęgania metanu, selektywnej redukcji aldehydów α,β -nienasyconych. Osiągnięcia naukowe zostały docenione. Prof. Tadeusz Paryjczak uzyskał w 1976 r. tytuł profesora nadzwyczajnego, a następnie w 1986 r. – profesora zwyczajnego.

Wieloletnia działalność dydaktyczna Profesora Tadeusza Paryjczaka zyskała Mu szacunek studentów, a także wywarła ogromny wpływ na profil kształcenia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. Dzięki Jego inicjatywie i konsekwencji w realizacji zamierzonego celu, oferta dydaktyczna wydziału poszerzyła się o kierunki technologii nieorganicznej, chemii i ochrony środowiska.

W 1971 r. Profesor wypromował swojego pierwszego doktora. Był nim dr inż. Roman Grzywna, który przedstawił pracę p.t.: „Badania nad katalizatorami bizmutowo-molibdenowymi i kobaltowo-molibdenowymi metodą chromatografii gazowej”. Po latach liczba wypromowanych przez Profesora doktorów wzrosła do 32.

Profesor Tadeusz Paryjczak położył wielkie zasługi w działalności organizacyjnej na rzecz macierzystego Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej. Przez 6 kadencji (1975-1981, 1984-1990, 1993-1999) pełnił funkcję dziekana. Profesor Juliusz Pernak, były dziekan Wydziału Chemicznego Politechniki Poznańskiej stwierdził, że był „najbardziej zasłużonym dziekanem ze wszystkich Wydziałów Chemicznych polskich uczelni”. Dzięki Jego inicjatywie i staraniom Wydział Chemiczny zyskał nowoczesną bibliotekę im. Prof. Osmana Achmatowicza, otwartą w marcu 2002 r. Przyczynił się także w wielkim stopniu do znaczącego wzrostu zaplecza badawczego wydziału, wspierając pozyskanie środków na zakup specjalistycznej aparatury naukowej: spektrometrów SIMS, ICP, NMR, Ramana, dyfraktometru monokrystalicznego i in. W latach 1975-2002 kierował, największym w uczelni, Instytutem Chemii Ogólnej i Ekologicznej. Przez 27 lat był członkiem Senatu Politechniki Łódzkiej.

Był także osobą znaną i bardzo cenioną w polskim środowisku naukowym i akademickim. Jak powiedział były dziekan Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej

Profesor Henryk Górecki: „Znamienną cechą Profesora jest aktywna działalność organizacyjna na rzecz rozwoju chemicznych środowisk naukowych i technicznych. Tej działalności z pewnością sprzyja autorytet, którego podstawą jest imponujący dorobek naukowy i dydaktyczny, ale również cechy osobowe”. Profesor Tadeusz Paryjczak był aktywnym członkiem: Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów (1991-2003), Komitetu Nauk Chemicznych PAN, Komisji Chromatograficznej PAN, rad redakcyjnych czasopism *Chemik* i *Acta Chromatographica*, Sekcji T09B Komitetu Badań Naukowych (1991-2003, w latach 2000-2003 przewodniczący), Rady Nauki w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2003-2008). Imponujący jest dorobek recenzencki Profesora. Był recenzentem 50 wniosków o nadanie tytułu profesora, 51 postępowań habilitacyjnych, 102 rozpraw doktorskich oraz 40 innych recenzji zleconych przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów. Tak częste powierzanie Mu recenzji świadczy o wysokim autorytecie i zaufaniu, jakim cieszył się w środowisku naukowym. Profesor Tadeusz Paryjczak otrzymał za swoją działalność najwyższe odznaczenia państwowe, w tym m.in. Krzyże Komandorski, Oficerski i Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski. Był laureatem Nagrody Naukowej Miasta Łodzi i posiadaczem Honorowej Odznaki Miasta Łodzi. Wysoko cenił nadany przez Komitet Chemii Analitycznej PAN Medal Andrzeja Waksmundzkiego oraz Medal im. Profesora Wojciecha Świętosławskiego – honorowe wyróżnienie Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego. Był doktorem honoris causa Politechniki Szczecińskiej (2001) oraz Politechniki Łódzkiej (2006).

Profesor Tadeusz Paryjczak był nie tylko wybitnym naukowcem, nauczycielem akademickim i organizatorem życia naukowego. Był pogodnym i przyjaznym człowiekiem. Na Jego twarzy gościł najczęściej otwarty, życzliwy ludziom uśmiech. Kochał życie we wszystkich jego aspektach. Uwielbiał letni domek i pełną kwiatów działkę w Dobieszkowie, dalekie i bliskie podróże, literaturę autobiograficzną i historyczną. Miał wielkie oparcie w ukochanej żonie – Marii, urodzonej w Drohobyczu i mieszkającej po wojnie w Łańcucie, którą poznał na balu studenckim w Łodzi, i z którą spędził ponad 60 szczęśliwych lat oraz dzieciach Krzysztofie, Ewie i Iwonie, która po latach zastąpiła Go na stanowiskach dziekana wydziału i dyrektora instytutu.

Był dobrym i mądrym człowiekiem. Na zawsze pozostanie w naszych sercach i wdzięcznej pamięci.

Prof. dr hab. Jacek Rynkowski



Profesor Andrzej Zwierzak

– wspomnienia

Profesor dr hab. inż. Andrzej Karol Zwierzak, urodził się w 1931 roku w Warszawie, w rodzinie nauczycielskiej. Po Powstaniu Warszawskim wraz z rodzicami przeniósł się do Łodzi, gdzie w 1949 roku ukończył I LO im. Mikołaja Kopernika.

Już od wczesnej młodości Jego pasją była chemia. Dlatego w 1953 roku podjął studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. Po uzyskaniu w 1955 roku tytułu magistra inżyniera chemii, rozpoczął pracę w Katedrze Syntezy Organicznej, która z czasem przekształciła się w Instytut Chemii Organicznej. Kariera naukowa Profesora A. Zwierzaka rozwijała się bardzo dynamicznie. W 1959 roku uzyskał na macierzystej uczelni stopień doktora nauk chemicznych za rozprawę „O działaniu cyjanku karbonylu na węglowodory nienasycone typu styrenu w obecności kwasu octowego lub jego chloropochodnych” wykonaną pod kierunkiem prof. dr. Osmana Achmatowicza. Już pięć lat później otrzymał stopień naukowy doktora habilitowanego za pracę „Reakcje izomeryzacji i dimeryzacji alkenylobenzenów w obecności III-rz. butanolanu potasowego jako katalizatora”, a w wieku 41 lat – co wówczas należało do rzadkości – otrzymał tytuł profesora nadzwyczajnego. Tytuł profesora zwyczajnego został Mu nadany w 1980 roku.

W latach 1970–1980 i 1992–1997 pełnił obowiązki Dyrektora ds. Naukowych w Instytucie Chemii Organicznej P.Ł. Od października 2003 roku stał się emerytowanym profesorem tego Instytutu.

W latach sześćdziesiątych Profesor przebywał na stażu naukowym w Northwestern University Evanston, Illinois (USA). Kilkakrotnie zapraszano Go również jako wykładowcę w zagranicznych uniwersytetach: University of Sussex w Brighton (Wielka Brytania), University of Texas at Arlington (USA) i University of Pretoria w Pretorii, RPA, gdzie przez rok kierował zespołem badawczym prof. Tomasza Modro.

Profesor Andrzej Zwierzak był znakomitym chemikiem organikiem i znawcą syntezy organicznej. Jego bardzo rozległe zainteresowania naukowe koncentrowały się na organicznej chemii fosforu, w szczególności na aplikacji związków fosforoorganicznych w syntezie oraz na zastosowaniu katalizy przeniesienia międzyfazowego i technik pokrewnych w syntezie organicznej. Przez wiele lat współpracował także z powodzeniem z Pabianickimi Zakładami Farmaceutycznymi „Pofa” w Pabianicach oraz z Instytutem Przemysłu Organicznego w Warszawie i Zakładami Chemicznymi „Azot” w Jaworznie (badania te dotyczyły poszukiwania nowych fosforoorganicznych preparatów owadobójczych i zaowocowały wdrożeniem pierwszych oryginalnych polskich preparatów owadobójczych o znaczeniu praktycznym – bromfenvinfosu, metylobromfenvinfosu).

Bardzo duży dorobek naukowy Profesora został opublikowany w formie 149 publikacji oryginalnych (w tym 135 prac opublikowanych w czasopiśmie z listy JCR) oraz 40 patentów i jednego wdrożenia. Prace Jego autorstwa należą w dalszym ciągu do często cytowanych prac polskich chemików organików.

Profesor Andrzej Zwierzak jest również współautorem dwóch skryptów akademickich i autorem dwutomowego podręcznika



akademickiego będącego zwieńczeniem jego wykładów z chemii organicznej. Profesor był świetnym wykładowcą chemii organicznej, co podkreślają wszyscy studenci, którzy mieli możliwość wysłuchania Jego wykładów, nawet ci, którym z chemią organiczną nie było po drodze.

Profesor wypromował dziewięciu doktorów, a wyniki badań zapewniły Zespołowi stworzonemu i kierowanemu przez Niego znaczącą pozycję naukową w dziedzinie zastosowania organicznych połączeń fosforu oraz katalizy przeniesienia międzyfazowego w nowoczesnej syntezie organicznej.

Za swoje osiągnięcia był wielokrotnie nagradzany. Otrzymał między innymi Nagrodę Wydziału Nauk Matematyczno-Fizycznych i Chemicznych PAN za osiągnięcia w zakresie chemii. Wyróżniono Go również Medalem Kostaneckiego, Medalem Komisji Edukacji Narodowej oraz Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski. Był członkiem Polskiego Towarzystwa Chemicznego.

Profesor był wymagającym szefem, czasami trudnym, ale świetnie zorganizowanym i niezwykle obowiązkowym. Zawsze w terminie wykonywał to, do czego się zobowiązał. Miał fenomenalną pamięć, co w dobie braku internetu i ogólnie dostępnych chemicznych baz danych było rzeczą nie do przecenienia. Miał ogromną lekkość pióra – pisanie nie sprawiało Mu żadnych problemów, a dodatkowo pisał piękną polszczyznę. Znany był także ze swego poczucia humoru i z wielu trafnych, czasami dosadnych, powiedzeń, które na stałe weszły do „żargonu” laboratoryjnego. Był także zapałym turystą i niektóre osoby pamiętają Go jeszcze z czasów, gdy zdobywał kolejne szczyty w Tatrach. W późniejszym okresie pasjonował się grzybobraniami, turystyką zagraniczną, tenisem i fotografią amatorską.

Profesor Andrzej Zwierzak odszedł od nas 5 lipca 2019 roku.

Prof. dr hab. Tadeusz Gajda

Agnieszka Kowalska, Andrzej Żarczyński

kowalska.agnieszka.92@gmail.com

andrzej.zarczyński@p.lodz.pl

Institut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka

Próba oszacowania biogazowego potencjału energetycznego gminy Błaszki.

Cz. 1. Inwentaryzacja biomasy

Wstęp

W Polsce istnieją znaczne zasoby odłogowanej ziemi rolnej, miejscami zanieczyszczonej, które z powodzeniem można wykorzystać pod uprawy roślin energetycznych z przeznaczeniem ich na produkcję biogazu [1-12]. Wykorzystanie tego potencjału mogłoby odegrać istotną rolę w dywersyfikacji produkcji energii w Polsce oraz przyczynić się do redukcji skali emisji dwutlenku węgla, a także tlenków siarki i azotu [13-15]. W artykule opublikowanym w 2017 r. scharakteryzowano rośliny energetyczne, których uprawa może być źródłem potencjalnych surowców do produkcji biogazu [2]. Natomiast celem niniejszej pracy jest oszacowanie surowcowego potencjału energetycznego gminy Błaszki (powiat sieradzki, województwo łódzkie) możliwego do zagospodarowania w biogazowniach, obliczenie skali rocznej produkcji biogazu oraz ilości możliwej do otrzymania z niego energii.

Metodyka inwentaryzacji źródeł biomasy

Inwentaryzacja rzeczywistych i potencjalnych źródeł biomasy obejmowała przede wszystkim oszacowanie:

- ilości biomasy możliwej do uzyskania z rolnictwa,
- ilości możliwej do uzyskania gnojowicy, gnojówki i obornika z hodowli zwierząt na terenie gminy,
- masy odpadów poubojowych uzyskanych podczas procesu przetwórstwa mięsa w ubojni położonej na terenie gminy Błaszki,
- masy osadów ściekowych,
- skali uprawy sorgo na nieużytkach.

Dane liczbowe potrzebne do oszacowania ilości biomasy z rolnictwa, ilości gnojówki, gnojowicy i obornika, masy osadów ściekowych uzyskano wykorzystując Bank Danych Lokalnych [16], który został utworzony przez Główny Urząd Statystyczny. Dane tam zawarte są przedstawione za pomocą tablic podzielonych na kategorie. Dużą zaletą jest fakt, że dane można pozyskać dla wybranej jednostki podziału terytorialnego. W przypadku masy odpadów poubojowych

dane na temat produkcji ubojni zostały oszacowane na podstawie wywiadu ogólnego z mieszkańcami gminy Błaszki [3].

W 2014 r. nieużytki w gminie Błaszki stanowiły powierzchnię 101 ha [3, 17]. Na terenie nieużytków zaproponowano rozpoczęcie uprawy roślin energetycznych. Rośliny te posiadają wysoką wartość opałową, charakteryzują się szybkim wzrostem, a koszt pozyskania z nich biomasy jest niski. Ich zaletą jest też fakt, że mogą być uprawiane na glebach niższych klas bonitacyjnych, jak również na gruntach, na których ze względu na dużą zawartość zanieczyszczeń uprawa roślin przeznaczonych do spożycia jest zabroniona. Założono, że na nieużytkach w gminie Błaszki można rozwinąć uprawę sorgo, rośliny tropikalnej odpornej na suszę. System korzeniowy sorgo jest mało wrażliwy na wysychanie, bowiem przy niedobrze wilgoci przechodzi w stan uśpienia. Z kolei liście tej rośliny są pokryte warstwą wosku, co chroni je przed utratą wody. Sorgo jest rośliną wysiewaną w maju, która może być uprawiana przede wszystkim na kiszonkę, bowiem w warunkach klimatycznych Polski nie wydaje ona nasion. W zależności od żyzności gleby, a także poziomu nawożenia i warunków atmosferycznych z jednego hektara uprawy można uzyskać średnio od 44 do 85 ton zielonej masy, w niektórych przypadkach wartość ta osiąga nawet poziom 100 ton [3, 18, 19].

Oszacowanie ilości biomasy mogącej służyć do wytwarzania biogazu w gminie Błaszki

Biomasa z rolnictwa

Pierwszą składową biomasy, która mogłaby być potencjalnym źródłem energii biogazowej na terenie gminy Błaszki jest hodowla zwierząt gospodarskich. Substratami do produkcji biogazu, które można uzyskać z hodowli są gnojowica, gnojówka i obornik. Z danych statystycznych opracowanych przez GUS uzyskano informację o liczbie zwierząt gospodarskich z podziałem na poszczególne ich rodzaje. Dane te pochodzą z 2010 r., w którym to odbył się Powszechny Spis Rolny. Niestety, nie udało się



Tabela 1. Ilości odchodów wytworzonych w okresie roku przez zwierzęta gospodarskie na terenie gminy Błaszki

Rodzaj inwentarza żywego	Liczba sztuk w gminie	Masa obornika na sztukę [t/rok]	Całkowita masa obornika [t/rok]	Objętość gnojowicy na sztukę inwentarza [m ³ /rok]	Całkowita objętość gnojowicy [m ³ /rok]	Objętość gnojówki na sztukę [m ³ /rok]	Całkowita objętość gnojówki [m ³ /rok]
Bydło	3186	9,0	28 674	20	63 720	7,0	22 302
Trzoda chlewna	22 635	1,5	33 952,5	1,9	43 006,5	1,0	22 635
Konie	143	5,0	715	–	0	2,2	314,6
Drób	332 331	0,04	13 293,24	0,4	132 932,4	–	0
Suma			76 634,74	–	239 658,9	–	45 251,6

pozyskać nowszych danych dla obszaru gminy Błaszki, ale można założyć, że profil produkcji rolnej nie uległ znaczącym zmianom [17].

Całkowite ilości obornika, gnojowicy i gnojówki możliwe do wyprodukowania przez zwierzęta oszacowano na podstawie opracowania wykonanego przez Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie O/Poznań pt. „Praktyczne obliczenie zawartości azotu w nawozach wyprodukowanych

w gospodarstwie” [20]. Uzyskano w ten sposób wartości wytworzone przez sztukę danego zwierzęcia w ciągu roku. Następnie pomnożono otrzymane wartości przez liczbę sztuk odnotowanych w gminie Błaszki, otrzymując całkowitą ilość otrzymanego obornika, gnojowicy lub gnojówki. Uzyskane wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 1 [3].

Gnojowica, gnojówka i obornik są przede wszystkim stosowane jako nawozy naturalne przy produkcji roślinnej.

Tabela 2. Masa obornika możliwa do pozyskania w gminie Błaszki w okresie roku

Rodzaj inwentarza żywego	Całkowita masa obornika [t/rok]	Procent zbędnego obornika w gminie [%]	Masa zbędnego obornika gminie [t/rok]
Bydło	28 674,0	20	5734,8
Trzoda chlewna	33 952,5	20	6790,5
Konie	715,0	20	143,0
Drób	13 293,2	20	2658,7

Tabela 3. Objętość gnojowicy możliwa do pozyskania w gminie Błaszki w okresie roku

Rodzaj inwentarza żywego	Całkowita objętość gnojowicy [m ³ /rok]	Procent zbędnej gnojowicy w gminie [%]	Objętość gnojowicy do wykorzystania w gminie [m ³ /rok]
Bydło	63 720,0	30	19 116,0
Trzoda chlewna	43 006,5	30	12 901,9
Konie	0	30	0
Drób	132 932,4	30	39 879,7

Tabela 4. Objętość gnojówki możliwa do pozyskania w gminie Błaszki w okresie roku

Rodzaj inwentarza żywego	Całkowita roczna objętość gnojówki [m ³ /rok]	Procent zbędnej gnojówki w gminie [%]	Objętość gnojówki do wykorzystania w gminie [m ³ /rok]
Bydło	22 302	60	13 381
Trzoda chlewna	22 635	60	13 581
Konie	314,6	60	188,8
Drób	0	60	0

Tabela 5. Masy roczne zbiorów zbóż i słomy uzyskane z upraw w gminie Błaszki

Nazwa uprawy	Powierzchnia uprawy [ha]	Plon z ha [t]	Zbiór całkowity [t]	Wartość przelicznika ziarna względem słomy	Masa słomy [t]
Pszenica ozima	2416,23	3,97	9592,43	1,30	12 470,2
Pszenica jara	539,96	3,32	1792,67	1,30	2330,47
Żyto	1144,78	2,30	2632,99	1,60	4212,79
Jęczmień ozimy	181,92	3,41	620,35	0,70	434,24
Jęczmień jary	792,95	3,11	2466,07	0,78	1923,54
Owies	252,23	2,85	718,86	1,05	754,80
Pszenżyto ozime	963,39	3,51	3381,50	1,13	3821,09
Pszenżyto jare	269,73	2,87	774,13	1,18	913,47
Mieszanki zbożowe ozime	188,59	3,05	575,20	1,10	632,72
Mieszanki zbożowe jare	1589,52	3,00	4768,56	1,10	5245,42
Kukurydza na ziarno	122,08	6,08	742,25	1,00	742,25
Ziemniaki	3600,71	21,0	75 614,91	–	–
Buraki cukrowe	27,00	42,1	1136,70	–	–
Rzepak i rzepik razem	183,86	2,37	435,75	1	435,75
Strączkowe jadalne na ziarno	14,25	1,69	24,08	–	–
Łąki trwałe	614,87	5,8	3566,25	–	–
Pastwiska trwałe	152,71	19,5	2977,85	–	–

Najbardziej powszechne jest wykorzystanie obornika i gnojowicy, dlatego założono, że ich użycie na cele biogazowe może być na poziomie 20-30%. Gnojówka jest mniej przydatna w rolnictwie, toteż założono, że w produkcji biogazu można wykorzystać nawet 60% jej całkowitej produkcji na terenie gminy. Uzyskane wyniki zamieszczono w tabelach 2-4.

Kolejnym źródłem biomasy w gminie Błaszki mogą być uprawy rolne. W tym przypadku dane także pozyskano z opracowań sporządzonych przez GUS w ramach Powszechnego Spisu Rolnego przeprowadzonego w 2010 roku. Z uzyskanych powierzchni wybranych upraw wyrażonych w hektarach wyznaczono szacunkowe wartości zbiorów rocznych. W obliczeniach wykorzystano także dane statystyczne z produkcji upraw rolnych i ogrodnich za 2010 r., dotyczące województwa łódzkiego, bowiem dane dla gmin

nie były dostępne. W następnym kroku analizy odszukano współczynniki przeliczania zbiorów na słomę [21, 22]. Wykonując obliczenia otrzymano potencjalną masę słomy z upraw rolnych, a wyniki zestawiono w tabeli 5.

W tabeli 5 przedstawiono uprawy rolne, które są przede wszystkim wykorzystywane do celów spożywczych. W produkcji biogazu można ewentualnie wykorzystać powstałe nadwyżki lub zbiory, które zostały ocenione w ekspertyzach jakości jako niezdatne do przetwórstwa spożywczego. W przypadku pszenicy, żyta, jęczmienia, pszenżyta i mieszanek zbożowych w gminie możliwa jest do wykorzystania pewna część słomy. W gminie raczej nie występują duże hodowle zwierząt gospodarskich, a rolnicy w większości preferują sprzedaż ziarna. Niektóre gospodarstwa pozyskują tylko ziarno, które jest następnie przeznaczone na sprzedaż,



Tabela 6. Masa słomy możliwa do wykorzystania w produkcji biogazu na terenie gminy Błaszki w okresie roku

Nazwa uprawy	Masa słomy [t]	Procent słomy możliwy do wykorzystania w produkcji biogazu [%]	Masa słomy możliwa do uzyskania [t]
Pszenica ozima	12 470,16	30	3741,05
Pszenica jara	2330,47	30	699,14
Żyto	4212,79	30	1263,84
Jęczmień ozimy	434,24	30	130,27
Jęczmień jary	1923,54	30	577,06
Owies	754,80	30	226,44
Pszonżyto ozime	3821,09	30	1146,33
Pszonżyto jare	913,47	30	274,04
Mieszanki zbożowe ozime	632,72	30	189,82
Mieszanki zbożowe jare	5245,42	30	1573,62
Kukurydza na ziarno	742,25	70	519,57
Rzepak i rzepik razem	435,75	70	305,02

a pozostałą słomę jej właściciele sprzedają lub rozdrabniają i następnie zaorują na polach. W przypadku gminy Błaszki można przyjąć, że niewykorzystana nadwyżka słomy może stanowić 30% całkowitej jej produkcji. W przypadku uprawy kukurydzy na ziarno, a także rzepaku i rzepiku przyjęto, że wykorzystać można 70% produkowanej słomy. Uzyskane rezultaty zamieszczono w tabeli 6.

Duży potencjał w zakresie biomasy wykazują również łąki i pastwiska trwałe. Sporo właścicieli z nich nie korzysta i często pozostawia na nich trawę, która z czasem staje się sucha wskutek jej nie wykaszania, mając właściwości zbliżone do siana. W przypadku gminy Błaszki można założyć, że w produkcji biogazu można wykorzystać 40% zbiorów siana z łąk i pastwisk, co przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Masa siana możliwa do wykorzystania w produkcji biogazu na terenie gminy Błaszki

Nazwa uprawy	Zbiór [t]	Procent siana możliwy do wykorzystania w produkcji biogazu [%]	Masa siana możliwa do uzyskania [t]
Łąki trwałe	3566,246	40	1426,498
Pastwiska trwałe	2977,845	40	1191,138



Potencjał energetyczny osadów ściekowych

Dane statystyczne z 2014 roku przedstawione przez Główny Urząd Statystyczny pokazują, że dla gminy Błaszki masa wytworzonych w ciągu roku osadów ściekowych wynosi 33 t, z czego 12 t jest stosowane w rolnictwie, a 21 ton jest składowane. Oznacza to, że do produkcji biogazu możemy wykorzystać w okresie roku 21 ton osadów ściekowych.

Zakłady rolno-spożywcze

Na terenie gminy Błaszki funkcjonuje zakład przetwórstwa mięsnego (ubojnia), który jest średniej wielkości zakładem produkcyjnym, zajmującym się ubojem zwierząt i rozbiórką mięsa, przede wszystkim wieprzowego, a w mniejszym stopniu wołowego.

Dla ubojni przyjęto następujące założenia dotyczące rocznej skali produkcji:

- 54000 sztuk trzody chlewnej o wadze 100 kg każda,
- 1000 sztuk bydła o wadze 600 kg każda,
- odpad poubojowy na poziomie 24% masy zwierzęcia, z czego: 67% stanowią skóry, krew, jelita i żołądki bez treści, gruczoły, racice, szczecina, treść z żołądka i jelit itp.; 20% tłuszczu oraz 13% podroby (mózgi, nerki, śledziony itp.).

Wyniki obliczeń inwentaryzacji biomasy dla ubojni zestawiono w tabeli 8.

Biomasa uzyskana

z zagospodarowania nieużytków

W celu wykorzystania nieużytków na terenie gminy Błaszki, zaproponowano uprawę sorgo na całej powierzchni 101 ha, a spodziewany plon zamieszczono w tabeli 9.

Wyniki łącznej inwentaryzacji biomasy

Łączne wyniki inwentaryzacji biomasy przedstawiono w tabeli 10.

Wyniki inwentaryzacji dostępnej biomasy na terenie gminy Błaszki wskazują, że najwięcej substratów dla biogazowni można otrzymać podczas hodowli zwierząt w postaci obornika, gnojowicy i gnojówki. Duży potencjał masowy wykazuje także proponowana uprawa sorgo.

Wnioski

W ostatnich piętnastu latach znacznie wzrosło zainteresowanie tematyką odnawialnych źródeł energii. W niniejszej pracy skupiono się przede wszystkim na możliwościach wykorzystania biomasy do produkcji biogazu. Zebrane dane i wykonane obliczenia pozwalają przedstawić co najmniej cztery wnioski:

1. gmina Błaszki jest reprezentatywną jednostką administracyjną o charakterze rolniczym w województwie łódzkim, będącą miejscem powstawania znacznych ilości biomasy.
2. do oceny wielkości potencjału tworzącej się biomasy przydatne są dane Głównego Urzędu Statystycznego, w tym wyniki okresowych spisów rolnych, a także wskaźniki gospodarcze dotyczące upraw i hodowli dostępne w literaturze.
3. głównymi źródłami rzeczywistymi biomasy są: słoma roślin uprawnych, siano, gnojowica, obornik, osady ściekowe i odpady poubojowe.
4. badania i inwentaryzacja skali zasobów biomasy generowanej przez różne źródła na terenie gminy Błaszki wykazała jej roczny potencjał masowy na poziomie 137 685 ton.

Tabela 8. Wyniki inwentaryzacji biomasy dla ubojni na terenie gminy Błaszki

Rodzaj	Liczba sztuk	Masa sztuki [kg]	Masa całkowita [kg]	Odpad [%]	Masa odpadów [kg]	Masa odpadów [t]
Trzoda chlewna	54 000	100	540 0000	24	1 296 000	1296
Bydło	1000	600	600 000	24	144 000	144
					Suma	1440

Tabela 9. Wyniki inwentaryzacji biomasy dla sorgo

Nazwa uprawy	Powierzchnia upraw [ha]	Plon z ha [t]	Zbiór [t]
Sorgo	101	85	8585



Tabela 10. Łączne wyniki inwentaryzacji biomasy w gminie Błaszki

Źródła rzeczywiste	
Rodzaj wsadu	Roczny wsad substratów [t/rok]
Obornik bydłocy	5734,80
Obornik świński	6790,50
Obornik koński	143,00
Obornik kurzy	2658,65
Gnojowica bydłoca	19 116,00
Gnojowica świńska	12 901,95
Gnojowica kurza	39 879,72
Gnojówka bydłoca	13 381,20
Gnojówka świńska	13 581,00
Gnojówka końska	188,76
Pszenica – słoma	4440,19
Żyto – słoma	1263,84
Jęczmień – słoma	707,33
Owies – słoma	226,44
Pszenżyto – słoma	1420,37
Mieszanki zbożowe – słoma	1763,44
Kukurydza – słoma	519,57
Rzepak i rzepik – słoma	305,02
Łąki trwałe – siano	1426,50
Pastwiska trwałe – siano	1191,14
Osady ściekowe	21,00
Odpady poubojowe	1440,00
Sumaryczna masa dostępnej biomasy	129 100,42
Źródła potencjalne	
Rodzaj wsadu	Roczny wsad substratów [t/rok]
Sorgo	8585,00
Całkowity potencjał biomasy	137 685, 42

Literatura

[1] Curkowski A., Mroczkowski P., Oniszk-Poptawska A., Wiśniewski G., 2009, Biogaz rolniczy – produkcja i wykorzystanie, MAE Sp. z o. o., Warszawa, http://www.mae.com.pl/files/poradnik_biogazowy_mae.pdf, 29.08.2019.

[2] Kowalska A., 2017, Charakterystyka roślin energetycznych jako potencjalnego surowca do produkcji biogazu, Eliksir, 1(5), 11-15.

[3] Kowalska A., 2016, Biogazowy potencjał energetyczny gminy Błaszki, praca dyplomowa inżynierska, IChOiE, Politechnika Łódzka, Łódź.

[4] Kacprzak A., Michalska K., Romanowska-Duda Z., Grzesik M., 2012, Rośliny energetyczne jako cenny surowiec do produkcji biogazu, *Kosmos, Problemy Nauk Biologicznych*, 2(61), 281-293.

[5] Zagdański D., 2014, Realizacja i funkcjonowanie biogazowni rolniczej. Przykład wybranego obiektu, *Aura*, 6, 16-18.

[6] Borek K., 2016, Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce, *Aura*, 7-8, 21-23.

[7] Smolarek T., 2016, Kalkulator biogazowy jako użyteczne narzędzie do obliczeń wskaźników pracy biogazowni, *Eliksir*, (1)3, 52-55.

[8] Prusek A., Tytko R., 2018, Biogazownie rolnicze, *Aura*, 4, 20-23.

[9] Prusek A., Tytko R., 2018, Biogaz z oczyszczalni ścieków, *Aura*, 7, 16-17.

[10] Matłok, N., 2018, Rolnicze, energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania biomasy odpadowej z produkcji szkółkarskiej, praca doktorska, Politechnika Rzeszowska, <https://repozytorium.ur.edu.pl/handle/item/3922>, 28.08.2019.

[11] Sikora J., Jagodziński B., 2018, Określenie ilości uzyskiwania biogazu z kosubstratu na instalacji biogazowej, *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, II(1), 505-516.

[12] Pilarska A., Pilarski K., Dach J., Boniecki P., 2013, Perspektywy i problemy rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce, *Technika Rolnicza, Ogrodnicza, Leśna*, 4, 2-5.

[13] Kociołek-Belawejder E., Wilk Ł., 2011, Przegląd metod usuwania siarkowodoru z biogazu, *Przemysł Chemiczny*, 90(3), 389-397.

[14] Żarczyński A., Rosiak K., Anielak P., Wolf W., 2014, Practical methods of cleaning biogas from hydrogen sulphide. Part 1. Application of solid sorbents, *Acta Innovations*, 12, 24-35, [http://](http://www.proakademia.eu/gfx/baza_wiedzy/255/nr_12_24-34_2_2.pdf)

www.proakademia.eu/gfx/baza_wiedzy/255/nr_12_24-34_2_2.pdf, 22.02.2017.

[15] Klemba K., 2015, Biogazownia jako potencjalne źródło zagrożeń emisjami odorowymi oraz działania prewencyjne, *Eliksir*, 2, 22-27.

[16] Bank Danych Lokalnych, http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks, 29.05.2019.

[17] Podział terytorialny 2014 dla gminy Błaszki, http://stat.gov.pl/bdl/app/dane_cechter_display?p_id=835487&p_to-ken=0.612709738829567, 02.06.2019.

[18] Księżak J., Matyka M., 2012, Plonowanie wybranych gatunków roślin, wykorzystywanych do produkcji biogazu. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 1(20), 69-75, http://www.itp.edu.pl/wydawnictwo/pir/zeszyt_75_2012/M_Matyka,%20J_Ksiezak%20Plonowanie.pdf, 28.06.2019.

[19] KWS Polska Sp. z o.o., Sorgo jako substrat do produkcji biogazu, <http://www.kws.pl/aw/KWS/poland/Produkty/Ro-347-liny-energetyczne/~eudb/Sorgo-jako-substrat-do-produkcji-biogazu/>, 28.06.2019.

[20] Bilski Z., Praktyczne obliczenie zawartości azotu w nawozach wyprodukowanych w gospodarstwie, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie O/Poznań, http://iung.pl/dpr/Mat_szkoleniowe/7.pdf, 02.07.2019.

[21] Gattermann H., Kaltschmitt M., Niebaum A., Schattauer A., Scholwin F., Weiland P. *Produkcja i wykorzystanie biogazu*, Institut für Energetik und Umwelt gGmbH, Leipzig 2010.

[22] Grzybek A., Ludwicka A., 2010, Bilans biomasy rolnej (słomy) na potrzeby energetyki, *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2, 101-111.

Dr Karolina Mirowska

Centrum Nauki i Techniki EC1 w Łodzi

Od szklanej kuli z wodą do nanolabu z EC1

Na ekranie widzimy coś, co przypomina zapomnianą czarną fasolkę znaną gdzieś za szafką. Kształt rogalika, powierzchnia jakby wyschnięta i pofałdowana. Co to może być? Może piasek z jakiejś egzotycznej plaży? Pyłek jakiejś rośliny? Zaschnięte błoto?

Natura jest niesamowita. Mnogość kształtów, kolorów i form jest po prostu porażająca. Jednak gdybyśmy skupili się tylko na tym, co widzimy gołym okiem, większość tego oszałamiającego piękna by nam umknęła... Dlaczego? Bo duża część najciekawszych form w przyrodzie jest zbyt odległa, by je zobaczyć lub zbyt mała, by ją dostrzec.

W Centrum Nauki i Techniki EC1 postanowiliśmy przybliżyć wszystkim zwiedzającym piękno natury i poświęciliśmy mu całą ścieżkę Mikroświat-Makroświat. To właśnie tutaj,

w części Makroświat, nasi zwiedzający mogą zobaczyć m.in. czym się różnią galaktyki soczewkowate od galaktyk spiralnych; dowiedzieć się jak wyglądają huragany i gdzie występują najczęściej, a także zobaczyć gwiazdozbiory, które nie są widoczne z naszych oświetlonych miast. Natomiast sercem części Mikroświat jest Nanolab – a jego sercem stanowisko z mikroskopem.

Ludzie od bardzo dawna próbowali znaleźć sposób na lepsze dostrzeżenie detali obserwowanych obiektów. 500 lat przed naszą erą Grecy pisali o powiększających właściwościach szklanych kul wypełnionych wodą, a pierwszy obiekt kwarcowy przypominający soczewkę jest nawet starszy – soczewka Nimrud liczy sobie ok. 2700 lat. W XIII wieku zaczęły się pojawiać okulary, a co za tym idzie, szkła



powiększające do obserwacji detali obiektów. W 1538 roku Giorolamo Fracastoro, włoski lekarz, wspomina po raz pierwszy o możliwości użycia dwóch soczewek, aby uzyskać większe powiększenie niż przy pomocy pojedynczej.

W Europie mikroskopy (nazwa pochodzi oczywiście ze starożytnego języka greckiego, μικρός, *mikrós* – „mały” i σκοπεῖν, *skopeîn*, „widzieć/zobaczyć”) zaczęły się pojawiać ok. 1620 roku. Nie ma pewności, kto dokładnie wynalazł pierwszy mikroskop, jednak prawie na pewno był to jakiś Holender pracujący przy produkcji soczewek i okularów. Potencjalnymi twórcami pierwszego mikroskopu są Hans Lippershey (który jako pierwszy aplikował o patent na krewnego mikroskopu, czyli teleskop w 1608 r.), Cornelis Drebbel, który zaprezentował swoją wersję mikroskopu w 1619 roku w Londynie, a nawet Galileusz, który na pewno zbudował ulepszoną wersję mikroskopu na podstawie swoich obserwacji teleskopowych drobnych obiektów oraz modelu zbudowanego przez Drebbela. Galileusz nazwał swój wynalazek „occholino”, czyli „małe oko”, ale jego przyjaciel Giovanni Faber w 1625 r. stwierdził, że nazwa „mikroskop” będzie adekwatniejsza. Jednak według większości źródeł pierwszy mikroskop został zbudowany przez Hansa Jansena (lub Janssena) i jego syna Zachariasa około roku 1590.

Jak wyglądały te pierwsze mikroskopy? Nie przypominały tego, który stoi u nas w Nanolabie. Brytyjski naukowiec Robert Hooke opisuje mikroskop Jansenów pod koniec XVII w. jako wyciągany tubus (rurę), zawierający trzy soczewki: oczną, do powiększania pola widzenia i soczewkę obiektywową. Tubus mógł być metalowy, ale mógł być również z kartonu. Soczewka obiektywu była soczewką dwuwklęsłą (skupiającą), a soczewka okularu (oczna) była dwuwypukła (rozpraszająca). Rozsuwając tubus (wysuwając rurę z rury), zmieniało się odległość między soczewkami i co za tym idzie powiększenie (od 3x przy zsuniętym mikroskopie do 9x przy rozsuniętym). No i oczywiście jakość pierwszych mikroskopów nie była powalająca – szkło soczewkowe miało czasami zanieczyszczenia czy smugi, a soczewki nie były względem siebie w optymalnym położeniu, ponieważ parametry soczewek układu nie były dokładnie policzone.

Wcześniej wspomniany mikroskop zbudowany przez Galileusza zawierał już tylko 2 soczewki i umożliwiał oglądanie obiektów powiększonych aż 30 razy! Oczywiście wiele osób pracowało nad poprawieniem jakości mikroskopu, ale największe zasługi można przypisać Antonowi van Leeuwenhoekowi, który zbudował mały, przenośny mikroskop mogący osiągać powiększenia od 70x do nawet 270x. Dodatkowo, soczewki produkowane przez niego były wyjątkowo dobrej jakości.

Upowszechnieniu szkieł powiększających oraz mikroskopów towarzyszył znaczny rozwój nauki, ponieważ od teraz można było zobaczyć znacznie więcej szczegółów otaczającego nas świata. Pierwsze znane rysunki przedstawiające obiekty, które musiały być oglądane przy pomocy soczewek powstały przed 1592 rokiem, kiedy to George Hoefnagel opublikował 50 litografii przedstawiających owady narysowane przez jego siedemnastoletniego syna. W 1665 roku Robert Hook opublikował *Micrographia*, w którym po raz pierwszy pisze o „komórkach” opisując tkanki. Publikacja ta zawiera również rysunki np. włosków pokrzywy, pchły czy struktury korka, które powstały w oparciu o prosty, jedno-soczewkowy mikroskop oświetlony świecą. 11 lat później, mikroskop Leeuwenhoek’a pozwolił na zobaczenie drożdży i bakterii, a także krwi.



Fot. 1. Obserwacje pod mikroskopem w NANOLABIE EC1
(fot. Agata Melnyk)

Co może was zaskoczyć pod naszym mikroskopem w Nanolabie EC1? Dużą popularnością cieszą się minerały, takie jak azuryt czy cynober. Mikroskop pokazuje dokładnie ich kolor, połysk, a nawet czasami strukturę krystaliczną. Nic dziwnego że są one wykorzystywane w jubilerstwie. Nie zapomnijcie zapytać o węglík krzemu – ten wyjątkowo twardy minerał rzadko występuje naturalnie w przyrodzie, ale może być otrzymywany w procesie pirolizy. Mimo jego zachwycającego wyglądu, jest on najczęściej stosowany w przemyśle, np. może tworzyć osłony termiczne pojazdów kosmicznych. Czasami jednak można go spotkać, jak mieni się wieloma barwami w biżuterii. Pozostając w temacie kosmosu, możecie tutaj zobaczyć też „gwiazdkę z nieba”, czyli meteoryt.

Inną niezwykle ciekawą grupą preparatów, które można obejrzeć w nanolabie są owady. Można bliżej się przyjrzeć różnicom pomiędzy osami a pszczołami (chcących dowiedzieć się więcej na temat różnic między tymi insektami zapraszamy na <http://www.centrumnaukiec1.pl/>



Fot. 2. Pokrzywa z bliska
(infografikę wykonała: Agata Melnyk)

aktualności /osa-czy-pszczoła), zobaczyć żądło szerszenia albo zachwycić się puchowatością trzmieła. Warto bliżej się przyjrzeć zwłaszcza skrzydłom motyli – nie dość, że można zobaczyć na własne oczy łuski, które je pokrywają, to jeszcze nagle okazuje się, że ich powierzchnia i brzegi są tak właściwie chropowate, choć wcale się takie nie zdawały gołym okiem.

Posiadamy również kolekcję piasków z różnych miejsc świata, warto więc przyjść do nas przed podjęciem decyzji o kierunku wakacyjnych podróży. Jak się okazuje, piasek piaskowi nie równy – jeden jest drobniejszy, inny grubszy; jeden ma formę drobnych kuleczek, a inny większych nieregularnych kawałków. A ten drobny pomarańczowy piasek, który wydaje się wilgotny? To nie piasek, to sproszkowana papryka!

Na koniec rozwiążemy zagadkę z początku artykułu – czym są te fasolki? To składnik jednego z naszych tradycyjnych ciast – mak.

Wszystkich chcących spróbować swoich sił identyfikując, co takiego kryje się pod mikroskopem, zapraszamy do odwiedzenia ścieżki Mikroświat-Makroświat w Centrum Nauki i Techniki EC1.

Krzysztof Matuszek

nano@info.p.lodz.pl

Studenckie Koło Naukowe NANO, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka

Bycza czerwień, baranie jelita i pruski dryl, czyli rzecz o cyjanotypii

Była jesień roku 1709. Przysadzisty zamek w okolicy Darmstadt w zachodnich Niemczech spowijała lekka mgła. Przy ogniu palnika grzał się Johann Konrad Dippel. W kociołku bulgotał bydłęcy łój z dodatkiem węgla potasu. Alchemik próbował poddać go procesowi, który dziś nazwalibyśmy rektyfikacją. Licząc na otrzymanie czerwonego barwnika, dodał jeszcze koszenili i siarczanu żelaza. Jakież było jego zaskoczenie, gdy mikstura zrobiła się błękitna! Niezrażony badacz skromnie nazwał swój wynalazek „Dipfels Öl” – olej Dippela, a już parę lat później skutecznie przekonał pruskich generałów, że będzie to wyborny barwnik na mundury dla kajzerowskich wojaków – imponujące

osiągnięcie, wzięwszy pod uwagę że *błękit pruski* – jak go później ochrzczono – ustępował droższemu indygo pod jednym, drobnym względem – spierał się mydłem.

Tymczasem świat szedł do przodu: w 1717 roku inny Niemiec, polimata Johann Heinrich Schulze rozpuszczał metaliczne srebro w mieszaninie kredy i kwasu azotowego. Zauważył, że zawartość pozostawionej na słońcu butelki wyraźnie ciemniała. Oczywiście, nie mógł na tym poprzestać i już w następnym tygodniu zadziwiał swoich asystentów, prezentując im nową zabawę: przykładając do ścianek butelki szablony liter, które utrwały się w mętnym roztworze – przynajmniej do czasu, aż ktoś butelką nie wstrząsnął. Nie



przyszło mu jednak do głowy, żeby swoje odkrycie pożenić z wynalazkiem, który ludzkość znała już od czasów Arystotelesa. *Camera obscura*, bo tak nazywało się szczelne prostopadłościennie pudełko z dziurką z jednej strony i błoną z baraniego jelita z drugiej, miała stać się matką chrzestną aparatu fotograficznego.

Odkrycie Schulzego wytyczyło szlak, którym podążali kolejni pionierzy: około roku 1800 Thomas Wedgwood i jego uczeń Humphry Davy jako pierwsi wykonali światłoczuły papier, choć uzyskiwany obraz był jeszcze niewyraźny; Nicéphore Niépce naprawił ten problem w roku 1816, ale to Henry Fox Talbot dwie dekady później ukuł pojęcie *utrwalacza* i uzyskał nieblaknące odbitki. Utrwalaczem tym był pospolity dziś w laboratoriach chemicznych tiosiarczan sodu, którego użycie zarekomendował Talbotowi przyjaciel, kolejny już w tej historii polimata: matematyk, astronom, chemik, geograf, wynalazca, żeglarz i botanik – sir John Herschel, twórca terminu *fotografia*.

Choć Herschel, zgodnie ze standardami epoki, z powodzeniem rozwijał techniki fotograficzne oparte na halogenkach srebra, mierzył się jednak z problemem, który dobrze znają i dzisiejszy chemicy, możliwym do streszczenia w słowach: „A ile to będzie kosztować?”. Miał świadomość, że w pewnych zastosowaniach nie jest potrzebna najwyższa możliwa jakość. Przełom przyniosło odkrycie w latach 40. XIX wieku światłoczułych właściwości soli żelaza. W 1842 r. genialny naukowiec – nie bójmy się tego słowa – opracował wówczas pierwszą szeroko zastosowaną technikę niesrebrną: cyjanotypię. Tak jak sugeruje jej nazwa, cyjanotypia pozwala uzyskać odbitki w kolorze munduru kanclerza Bismarcka, w przeciwieństwie jednak do niego nie jest już dziś powszechnie znana (choć, trzeba przyznać, pruskiemu politykowi mogło pomóc nazwanie pancernika jego imieniem). Co interesujące, niski koszt odbitek cyjanotypowych był zarazem ich wadą i zaletą: należy uzmysłowić sobie, że fotografia była w tamtych czasach dobrem luksusowym, a poważną ujmą na luksusowości jest użycie *tej tańszej metody*. Cyjanotypia wymagała ponadto dość długich czasów naświetlania, typowo około paru minut, podczas gdy już od połowy XIXw. skutecznie skracano czas ekspozycji odbitek srebrnych. W dodatku, znana z przywiązania do raz sformułowanych opinii arystokracja krzywo patrzyła na błękitne fotografie, niepodobne zapewne do szarego, codziennego życia w równym stopniu, co czarno-białe odbitki srebrne, do których przywykła. Cyjanotypia znalazła więc swoją niszę jako technika używana przez amatorów i czeladników u fotografów, a także do dokumentacji wielkich przedsięwzięć inżynierskich, jak na przykład budowa Kanału Panamskiego – również dlatego,

że kanały i mosty niezbyt żwawo biegają, a pozostawianie w bezruchu przez 20 minut nie robi na nich wrażenia. Była też szeroko stosowana do kopiowania wszelkiego rodzaju schematów, rysunków technicznych, projektów czy planów – stąd zresztą angielski termin *blueprint*, również autorstwa Herschela.

Tyle teorii, ale nie byłoby tego artykułu, gdybym nie przeszedł do praktyki. Swoje podejście do cyjanotypii zacząłem od wyboru tak zwanej „metody II”, na amerykańskich forach tematycznych nazywanej też „new cyanotype”. Różni się ona od receptury Herschela użyciem szczawianożelazianu(III) potasu w miejsce cytrynianu żelazowo-amonowego i pozwala uzyskać bardziej ostre odbitki, gdyż handlowo dostępny cytrynian żelazowo-amonowy zwykle nie jest zbyt czysty.

Najpierw musiałem wybrać się do sklepu – nabyłem:

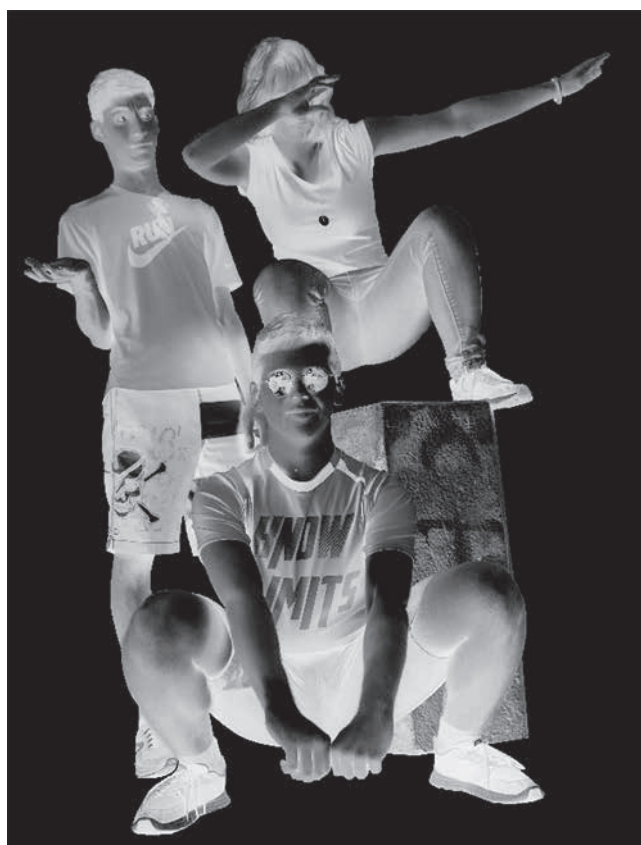
- chlorek żelaza(III) bezwodny – 5g;
- szczawian potasu dwuwodny – $K_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ – 17g;
- żelazocyjanek potasu; heksacyjanożelazian(III) potasu – $K_3[Fe(CN)_6]$ – 10g;
- glicerynę – op. 50 ml;
- kwas cytrynowy (spożywczy) – 100g;
- wodę destylowaną;
- szklaną antyramę formatu A4;
- klipsy biurowe;
- papier do gwaszu i akwareli;
- transparencje – folię do drukarek (materiał na negatywy);
- zlewkę 600ml;
- białe lampki choinkowe (to nie żart);
- gąbkę do mycia naczyń;
- butelkę z ciemnego szkła;
- duże plastikowe pudełko do płukania odbitek.

W pierwszym etapie przeprowadziłem następującą reakcję:



Po schłodzeniu roztworu w lodówce, nadmiar KCl można po prostu zdekantować znad pięknych, szmaragdowozielonych kryształów szczawianożelazianu. W miarę możliwości od tego momentu najlepiej pracować w ciemni, bo otrzymany związek jest już światłoczuły. Korzystając z doświadczenia swoich amerykańskich poprzedników, korzystałem jedynie z delikatnej poświaty lampek choinkowych.

W celu sporządzenia emulsji światłoczułej, otrzymane kryształy $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$ rozpuściłem w 100ml wody destylowanej, po czym dodałem heksacyjanożelazian(III) potasu,



5g kwasu cytrynowego i 5ml gliceryny; całość przelałem do butelki z ciemnego szkła.

Następnym krokiem było pokrycie papieru emulsją za pomocą gąbeczki – im dokładniej się to zrobi, tym lepsze odbitki można uzyskać. Po wyschnięciu, naświetliłem papier

stykowo, umieściwszy go uprzednio w antyramie, nakrywszy negatywem i spiąłwszy ciasno klipsami biurowymi. Początkowo limonkowozielony papier błękitnieje w przeciągu około 10 minut; sygnałem do przzerwania naświetlania jest blaknięcie błękitu spowodowane fotodegradacją wierzchniej warstwy barwnika – czy mówiłem już, że pruskie mundury troszkę płowiały?





Naświetlone odbitki pozostało już tylko wypłukać w wodzie kranowej z hojnym dodatkiem kwasu cytrynowego. Cyjanotypy nie lubią zasadowego środowiska – zupełnie jak ludzka skóra, zadowolają się lekko kwaśnym. Przeprowadziwszy żmudny proces suszenia i prostowania, mogłem w końcu cieszyć się własnoręcznie wykonanymi fotografiami, co – muszę przyznać – jest uczuciem unikalnym; wyjątkową okazją na sentymalną podróż do pionierskich czasów. Życzę równie dużo satysfakcji Szanownym Czytelnikom, którzy także zdecydują się spróbować.

Paulina Piotrowicz

kolochem@info.p.lodz.pl

Koło Naukowe Studentów Wydziału Chemicznego PŁ „Trotyl”, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka

Studenckie Koło Naukowe „Trotyl”

Nasz obecny zarząd został wybrany na Walnym Zebraniu 13 grudnia 2018 roku. Decyzją większości zgromadzonych funkcję prezesa objęła Paulina Piotrowicz. Nowy prezes powołał do zarządu: Dominikę Zdzenicką (zastępca prezesa), Monikę Rola (skarbnik, opiekun sekcji social media), Paulinę Sobczak (opiekun sekcji eksperymentalnej) oraz Patrycję Bobowicz (opiekun sekcji dydaktycznej). Opiekunkami Koła niezmiennie pozostały dr hab. inż. Grażyna Leszczyńska oraz dr inż. Elżbieta Szubiakiewicz. Całkowity budżet KNS WCh PŁ „Trotyl” na rok 2019 wynosił 13200zł, w tym dofinansowanie od Pani Dziekan w wysokości 12540zł.

Członkowie naszego Koła spotykają się dwa razy w tygodniu – pierwsze spotkanie ma formę zebrania, które rozpoczyna się wykładem prezentowanym przez zaproszonych gości – pracowników naszego Wydziału i innych, zaprzyjanych Wydziałów Politechniki Łódzkiej oraz pracowników firm, które w przyszłości mogą stanowić potencjalne miejsce zatrudnienia dla absolwentów. W semestrze letnim swoje

prezentacje przedstawiają kandydaci na członków KNS WCh PŁ „Trotyl”, co jest warunkiem koniecznym, aby stać się pełnoprawnym członkiem Koła. Ponadto na zebraniach omawiane są bieżące sprawy dotyczące naszej organizacji. Drugie spotkanie odbywa się w ramach sekcji eksperymentalnej, na której członkowie przygotowują się do pokazów oraz poszerzają swoją wiedzę i doskonalą umiejętności.

Rok akademicki 2018/2019 członkowie naszego Koła Naukowego rozpoczęli od pokazów dla uczniów I Liceum Ogólnokształcącego w Koluszkach. Wydarzenie to miało miejsce 27 września 2018 roku w gmachu Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej. Pokazy rozpoczęły się wykładem, a następnie miała miejsce część eksperymentalna, która została podzielona na dwa bloki tematyczne: metody rozdziału oraz chemia kosmetyczna. Licealiści nie byli tylko obserwatorami, ponieważ mieli okazję brać czynny udział w przeprowadzanych eksperymentach.

6 grudnia 2018 roku odbyła się X edycja naszego Miko-



Fot.1. Finaliści X Mikołajkowego Konkursu Chemicznego (6.12.2018 r.) (fot. P.Sobczak)

łajkowego Konkursu Chemicznego (fot.1). W wydarzeniu wzięło udział 6 drużyn, zarówno z Politechniki Łódzkiej jak i Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Uczestnikom i jurorom towarzyszyło dużo emocji, pytania były niebanalne, a drużyny popisały się ogromną wiedzą z zakresu chemii. Zwycięzca mógł być tylko jeden, dlatego po zaciętym finale wygrała drużyna w składzie: mgr inż. Magdalena Brzezińska, mgr inż. Filip Mikołajczyk oraz inż. Aleksandra Gzowska. Mikołajkowy Konkurs Chemiczny z roku na rok cieszy się coraz większym zainteresowaniem. Jego świąteczny klimat, walory edukacyjne, możliwość integracji studentów z różnych łódzkich uczelni oraz atrakcyjne nagrody przyciągają coraz większe rzesze pasjonatów chemii.

W grudniu ubiegłego roku przeprowadziliśmy również akcję „Zostań Świętym Mikołajem”. W zbórkę przyborów szkolnych i artykułów papierniczych dla dzieci z łódzkiego Domu Dziecka przy ulicy Bednarskiej zaangażowani byli nie tylko członkowie Koła, ale również nasi przyjaciele z Wydziałowej Rady Samorządu Wydziału Chemicznego PŁ, studenci oraz pracownicy.

8 stycznia 2019 roku członkowie naszego Koła odwiedzili Dom Dziecka przy ulicy Bednarskiej w Łodzi. Spotkanie rozpoczęło się od krótkiej konwersacji o tajemniczej przyjaźni – wodzie. Następnie dzieci miały okazję wziąć udział w warsztatach chemicznych, które wprowadziły je

w świat chemii kryminalistycznej. Ponadto mogły obejrzeć niezwykle lampy, które znajdują zastosowanie nie tylko jako źródło światła (fot.2). Oprócz tego dzieci miały możliwość zobaczyć bardzo efektowne doświadczenia wykonane przy pomocy suchego lodu. Nie zabrakło również zabawy cieczą nienewtonowską i piaskiem kinetycznym. Zwieńczeniem spotkania był pokaz pirotechniczny. Na koniec nastąpiło wręczenie podarunków.



Fot.2. Lampy lawowe (08.01.2019 r.) (fot. P.Sobczak)

W dniach 26-31 marca 2019 roku braliśmy udział w Ścieżce Edukacyjnej w budynku EC1, w Łodzi (fot.3). Wzorem ubiegłego roku ponownie współpracowaliśmy z Instytutem Chemii Organicznej i przygotowaliśmy stanowisko, którego motywem przewodnim było DNA. Odwiedzający mogli zapoznać się ze strukturą podwójnej helisy DNA. Dowiedzieli się też, że cząsteczka DNA to prawoskrętny polimer zbudowany z powtarzających się elementów zawierających cukier, ujemnie naładowany fosforan oraz jedną z czterech zasad: adenozyne, cytydynę, guanozyne lub tymidynę, oznaczone odpowiednio literami A,C,G,T. Ponadto przekonali się, że ułożenie tych liter w DNA ma znaczenie. Stanowi bowiem informację genetyczną, która jest przekazywana z pokolenia na pokolenie sprawiając, że dzieci są podobne do rodziców z wyglądu, zachowania czy temperamentu. Zwiedzający mieli również możliwość wzięcia udziału w eksperymencie polegającym na wyizolowaniu DNA z cebuli.





Fot.3. Stoisko na Ścieżce Edukacyjnej (30.03.2019 r.)
(fot. S.Dudkiewicz)

11 kwietnia bieżącego roku reprezentacja naszego Koła w składzie: Patrycja Bobowicz, Monika Rola, Jakub Kowalczewski oraz Damian Tuz wzięła udział w Debacie Oksfordzkiej zatytułowanej: „Wegetarianizm – niezdrowa moda XXI wieku”. Naszymi oponentami byli członkowie Studenckiego Koła Naukowego Biotechnologów FERMENT. Po bardzo wyrównanym starciu Debata Oksfordzka zakończyła się remisem.

13 i 14 kwietnia 2019 roku KNS WCh PŁ „Trotyl” wzięło udział w Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki w Manufakturze (fot.4). Tematem przewodnim naszego stanowiska, które prowadziliśmy wraz ze Studenckim Kołem Naukowym Polimer oraz Studenckim i Doktoranckim Kołem Naukowym NANO było hasło „Chemia w pigułce – niech będzie na zdrowie!”. Odwiedzające nas osoby mogły poczuć się jak w domowej spiżarni, a my odkrywaliśmy przed nimi tajniki działania babcinej „magii”. Nie zabrakło suszonych owoców, pachnących ziół, syropów czy ręcznie robionych mazideł o leczniczych właściwościach.



Fot.4. Festyn Naukowy w Manufakturze (13.04.2019 r.)
(fot.P. Sobczak)

W dniach 26-28 kwietnia 2019 mieliśmy możliwość zorganizowania XXII Sesji Wykładowej w Konopnicy (fot. 5). W konferencji wzięło udział 40 osób w tym Dziekani, Profesorowie

i Doktorzy PŁ, delegacja Wydziału Farmacji Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, reprezentanci Studenckiego Koła Naukowego Polimer, reprezentanci Wydziałowej Rady Samorządu Wydziału Chemicznego PŁ oraz członkowie naszego Koła. Wykład Inauguracyjny w tym roku wygłosiła Prodziekan ds. studenckich dr hab. inż. Izabela Witońska, prof. PŁ. Łącznie mieliśmy przyjemność zobaczyć 9 niezwykle ciekawych wystąpień. Poza częścią oficjalną uczestnicy Konferencji wzięli udział w licznych grach i zabawach integracyjnych.

29 maja 2019 roku członkowie naszego Koła wzięli udział w Akcji Charytatywnej dla dzieci z Domów Dziecka. Impreza miała miejsce w Łódzkiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej przy ul. Tymienieckiego. W wydarzeniu wzięło udział około 150-200 dzieci powyżej dwunastu lat. Oprócz KNS WCh PŁ „Trotyl” w Akcji Charytatywnej wzięło udział kilka innych Kół Naukowych z Politechniki Łódzkiej.

Wśród członków KNS WCh PŁ „Trotyl” znajdują się osoby, które warto wyróżnić ze względu na ich osiągnięcia w roku akademickim 2018/2019. Członek naszego Koła Maciej Durajski decyzją Komitetu Naukowego otrzymał jedną z dwóch nagród w kategorii „Komunikat ustny” dla studentów I stopnia podczas ostatniego Zjazdu Wiosennego SSPTChem za prezentację ustną „Próby wykorzystania peptydomimetyków w diagnostyce reumatoidalnego zapalenia stawów” (fot. 6).

Członkowie naszego Koła Naukowego kładą ogromny nacisk na poszerzanie swoich kompetencji, dlatego bierzemy udział w licznych szkoleniach i warsztatach. W roku akademickim 2018/2019 mieliśmy możliwość uczestniczenia w szkoleniu z normy ISO 17025 „Auditor wewnętrzny systemu zarządzania w laboratorium wg ISO/IEC 17025”. Ponadto zaangażowaliśmy się w szkolenie przeprowadzone przez Biuro Karier Politechniki Łódzkiej, którego motyw przewodni brzmiał: „Skuteczny lider. Jak połączyć osiągnięcie celów zespołu ze skutecznym zarządzaniem jego pracą”.

Nasza działalność nie ogranicza się tylko do udziału w konkursach bądź konferencjach. Jesteśmy również bardzo aktywni w mediach społecznościowych. Posiadamy własną stronę internetową (www.kolochem.p.lodz.pl), profil na portalu Facebook (www.facebook.com/kolochem) i w aplikacji Instagram (@kns_trotyl).

Co dalej? W nowym roku akademickim 2019/2020 nie zwalniamy tempa. W semestrze zimowym planujemy skupić się na rekrutacji nowych członków. Nie zabraknie również pokazów, ponieważ lubimy „zarażać” innych naszą energią i pasją do chemii. Ponadto planujemy dalej podnosić swoje kompetencje i poszerzać wiedzę. Nie zapominamy też o zabawie. Planujemy kolejną edycję Chemicznego Konkursu Mikołajkowego, na który już teraz serdecznie zapraszamy!



Fot.5. Uczestnicy XXII Sesji Wykładowej w Konopnicy (27.04.2019 r.) (fot. D.Tuz)



Fot.6. Wręczenie nagród podczas Wiosennego Zjazdu SSPTChem



Andrzej Żarczyński

andrzej.zarczynski@p.lodz.pl

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka

Medale dla wynalazków z Wydziału Chemicznego na wystawach w Cluj-Napoca, Warszawie i w Seulu

W 2019 r. wynalazki i innowacyjne rozwiązania pracowników Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej były prezentowane i nagradzane medalami, m.in. na międzynarodowych wystawach wynalazków w Cluj-Napoca, Warszawie oraz w Seulu. Poprzedni rok 2018 także przyniósł sporo sukcesów wystawienniczych [1,2].

PRO INVENT

W dniach 20-22 marca 2019 r. po raz 17. odbyła się Międzynarodowa Wystawa Badań, Innowacji i Wynalazków PRO INVENT (International Exhibition of Research, Innovations and Inventions) w Cluj-Napoca (Rumunia). Wystawa ta została zapoczątkowana wiosną 2002 r. w kompleksie Expo Transilvania w Cluj-Napoca na Międzynarodowych Targach Foresta. Począwszy od 2014 r., przez kolejne edycje – Salon PRO INVENT jest organizowany w kompleksie edukacyjnym



Fot. 1. Złoty medal wystawy PRO INVENT w 2019 r.
(fot. A. Żarczyński)

należącym do Politechniki w Cluj-Napoca. W ramach 17 edycji Salonu prezentowano wynalazki z większości dziedzin nauki, a sama wystawa była dogodnym miejscem spotkań wynalazców, biznesmenów i przedsiębiorców zainteresowanych wdrażaniem wyników najnowszych badań, innowacji i ludzkiej kreatywności [3].

Stowarzyszenie Polskich Wynalazców i Racjonalizatorów zaprezentowało podczas opisywanej wystawy 23 innowacyjne rozwiązania polskich twórców, które cieszyły się zainteresowaniem publiczności oraz zostały docenione przez międzynarodowe jury. Wśród nich znalazły się trzy



Fot. 2. Dyplom otrzymany na wystawie PRO INVENT za opracowanie pt. „A novel method of gas analyser sensors protection against chlorine reactivity”
(fot. A. Żarczyński)

zgłoszenia **nagrodzone złotymi medalami** z udziałem pracowników Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej. Były to: „Soleco – green fluids for solar systems based on bio-components” – dr hab. inż. Izabela Witońska, prof. PŁ¹, dr hab. inż. Joanna Bertowska², dr inż. Michał Binczarski¹, mgr inż. Magdalena Modelska¹, mgr inż. Anna Stępień¹, dr inż. Adam Ryłski³; „Innovative and ecological drying method for sugar beet pulp – the improvement of energy balance

in sugar factory” – dr hab. inż. Piotr Dziugan⁴, Jan Piotrowski⁵, Hubert Fabianowicz⁵, Edward Wyłupek⁵, dr hab. inż. Joanna Berłowska², dr hab. inż. Izabela Witońska, prof. PŁ¹ oraz „*A novel method of gas analyser sensors protection against chlorine reactivity*” – dr inż. Andrzej Żarczyński¹, dr inż. Marcin Zaborowski¹, dr inż. Adam Rylski³, dr inż. Marek Kaźmierczak¹.

IWIS 2019

Międzynarodowa Warszawska Wystawa Wynalazków „IWIS 2019” to największa w Polsce i trzecia co do wielkości w Europie wystawa zajmująca się promowaniem wynalazków, innowacji i osiągnięć naukowych mających potencjał wdrożeniowy. W dniach 14-16 października 2019 r. odbyła się już jej 13. edycja, podobnie jak w poprzednich latach w Auli Głównej Politechniki Warszawskiej, pod Honorowym Patronatem Prezydenta RP Andrzeja Dudy. Zaprezentowano ponad 200 patentów i rozwiązań z ponad 80 instytucji naukowych, uczelni wyższych, przedsiębiorstw i szkół reprezentujących, oprócz Polski m.in. Chorwację, Indonezję, Irak, Iran, Kanadę, Malezję, Mołdawię, Rosję, Rumunię, Sudan, Tajwan, Tajlandię, Turcję oraz Węgry. Twórcy przedstawili wynalazki, wzory użytkowe oraz rozwiązania z rozmaitych dziedzin nauki i techniki, z których część została już zastosowana w przemyśle, ale większość oczekuje na komercjalizację. Podczas wystawy przeprowadzono także Światowy Konkurs Chemiczny wśród eksponowanych zgłoszeń. Wystawa została zorganizowana przez Stowarzyszenie Polskich Wynalazców i Racjonalizatorów przy współpracy z Urzędem Patentowym RP oraz Politechniką Warszawską, przy wsparciu finansowym Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego [4]. Rozwiązania z Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej, często we współpracy z pracownikami z innych wydziałów tej uczelni i/lub innych instytucji bądź zakładów przemysłowych zostały **nagrodzone dwoma platynowymi i dwoma złotymi medalami**, a także dodatkowymi wyróżnieniami. Pierwszy **medal platynowy** uzyskało rozwiązanie pt. „*Identification of cancers based on human tissue’s Raman imaging and spectroscopy – translation to clinical diagnostic*” – prof. dr hab. Halina Abramczyk⁶, dr hab. inż. Beata Brożek-Płuska⁶, prof. PŁ, dr inż. Jakub Surmacki⁶, mgr Anna Imiela⁶, dr inż. Monika Kopeć⁶. Rozwiązanie to otrzymało dodatkowo **dyplom i medal Special Award** od organizatorów wystawy [5]. **Drugi medal platynowy** przyznano za opracowanie oparte na zgłoszeniu patentowym pt. „*The method of removing chlorine from gas mixtures, especially from waste gases and flue gases resulting from thermal and thermocatalytic decomposition of chlorine-containing organic compounds*” –

dr inż. Andrzej Żarczyński¹, mgr inż. Marlena Śmiechowska^{1,7}, dr inż. Marcin Zaborowski¹, dr inż. Marek Kaźmierczak¹ oraz dr inż. Adam Rylski³ [6].



Fot. 3. Awers i rewers medalu platynowego otrzymanego na wystawie IWIS 2019 (fot. Andrzej Żarczyński)

Pierwszy z medali złotych uzyskało rozwiązanie pt. „*Surface-modified granules made from processed dust*” – dr hab. inż. Jacek Sawicki, prof. PŁ³, dr hab. inż. Joanna Pietrasik, prof. PŁ⁸, dr inż. Andrzej Obraniak⁹, dr inż. Robert Pietrasik³, dr Sylwester Pawęta³, mgr Joanna Taczała³. **Drugi z medali złotych** uzyskał patent pt. „*Installation for*





Fot. 4. Dyplomy potwierdzające przyznanie medali – platynowego i złotego na wystawie IWIS 2019 (fot. Andrzej Żarczyński)

thermocatalytic disposal and utilization of organic waste, especially containing organic chlorine compounds” – dr inż. Marek Kaźmierczak¹, doc. dr inż. Zbigniew Gorzka¹, mgr inż. [†]Andrzej Doroczyński¹⁰, mgr inż. Andrzej Łączkowski¹⁰, dr inż. Andrzej Żarczyński¹ oraz dr inż. Marcin Zaborowski¹.

¹Institut Chemii Ogólnej i Ekologicznej PŁ (Wydział Chemiczny PŁ),

²Katedra Biotechnologii Środowiskowej (Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności PŁ),

³Institut Inżynierii Materiałowej (Wydział Mechaniczny PŁ),

⁴Institut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii (Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności PŁ),

⁵National Sugar Company „Polski Cukier” S.A.,

⁶Międzyresortowy Institut Techniki Radiacyjnej (Wydział Chemiczny PŁ),

⁷absolwentka w 2018 r. Wydziału Chemicznego PŁ – kierunku Chemia, specjalność Chemia analityczna i strukturalna, wyróżniona w Konkursie Oddziału Łódzkiego SITPChem na najlepszą pracę dyplomową z dziedziny chemii w okręgu łódzkim w 2019 r.,

⁸Institut Technologii Polimerów i Barwników (Wydział Chemiczny PŁ),

⁹Katedra Inżynierii Chemicznej (Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska PŁ),

¹⁰Anwil S.A – Włocławek.

SIIF 2019

W dniach 27-30 listopada 2019 r., odbyły się Międzynarodowe Targi Innowacyjności w Seulu (Korea Południowa) – *Seul International Invention Fair 2019* (SIIF 2019). Jury wystawy nagrodiło **złotym medalem** honorowane na IWIS 2019 i wyżej przedstawione zgłoszenie patentowe nr P.430940 pt. „*The method of removing chlorine from gas mixtures, especially from waste gases and flue gases resulting from thermal and thermocatalytic decomposition of chlorine-containing organic compounds*”. Targi SIIF są organizowane przez Koreańskie Stowarzyszenie Promocji Inwencji (KIPA), organizację z Korei Południowej, która promuje działalność wynalazczą już od 1973 r. Podczas ostatniej wystawy SIIF 2019 zaprezentowano ponad 600 rozwiązań zgłoszonych przez przedstawicieli 27 krajów z całego świata, w tym m.in. z Chin, Chorwacji, Kanady, Korei Południowej, Malezji, Polski, Rosji, Stanów Zjednoczonych, Tajlandii



Fot. 5. Złoty medal i dyplom wystawy SIIF 2019 w Seulu (fot. Andrzej Żarczyński)

i Tajwanu. Z wynalazkami i innowacjami przedstawionymi na SIIF 2019 zapoznało się około 40 tys. gości.

Literatura

[1] Chojnacka E., 2018, Sukces na wystawie IWIS 2018, Życie Uczelni, 146, 30-31.

[2] Żarczyński A., Witońska I., 2018, Medale dla prac z Wydziału Chemicznego PŁ na międzynarodowych wystawach wynalazków, Eliksir, 2(8), 31-34.

[3] PRO INVENT – International Exhibition of Research, Innovations and Inventions, <http://www.polskiwynalazki.pl/ex/2019/proinvent/relacja>, 11.01.2020.

[4] Międzynarodowa Warszawska Wystawa Wynalazków „IWIS 2019”, <http://www.polskiwynalazki.pl/ex/2019/iwis/relacja>, 11.01.2020.

[5] Łysak B., 2019, Technologie z medalami, Życie Uczelni, 150, 38.

[6] Żarczyński A., 2019, Nowa metoda usuwania chloru z gazów, Życie Uczelni, 150, 52.

Ewa Mortka, Karol Tutek

acs.student.chapter@info.p.lodz.pl

Studenckie Koło Naukowe Polimer, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka

Międzynarodowa chemia

SKN Polimer w tym roku będzie obchodzić już czwarte urodziny. Podczas tych pracowitych lat Koło prężnie się rozwijało – uczestniczyliśmy w akcjach promocyjnych Wydziału oraz Uczelni.

W ramach wolontariatów prowadziliśmy badania naukowe oraz organizowaliśmy liczne seminaria, na których były omawiane nasze wyniki. Braliśmy również czynny

udział w wielu krajowych oraz zagranicznych konferencjach.

Czy wiedzieliście, że w ramach SKN Polimer funkcjonuje elitarne Student Chapter of the American Chemical Society? Międzynarodowa organizacja działa już prawie dwa lata. Należąc do ACSu możemy naprawdę rozwijać skrzydła. Głównymi celami stowarzyszenia jest finansowe wsparcie prowadzenia eksperymentów naukowych w formie pro-



jektów badawczych, realizowanych pod opieką naukową pracowników ITPiB PŁ oraz udział w krajowych jak i międzynarodowych konferencjach naukowych.



Fot. 1. Członkowie ACS wraz ze swym mentorem prof. Dariuszem Bielińskim (z lewej) (fot. K. Tutek)

Dotychczasowo nasi członkowie:

- zakończyli czternaście projektów badawczych;
- wystąpili na **pięciu konferencjach międzynarodowych** (Warszawa, Tokio, Lwów, Palermo, Budapeszt) oraz **dwóch krajowych**;
- opublikowali **cztery artykuły** w czasopismach naukowych. Kolejne dwa artykuły czekają na wydanie.

Seminarium wyjazdowe w Niemczech

W maju 2019 roku zarząd ACS-u, dzięki funduszom z Urzędu Miasta Łodzi oraz dofinansowaniu od władz Uczelni, zorganizował czterodniową wycieczkę do Niemiec. Zwiedziliśmy Lipsk, Shkopau oraz Drezno. Pierwsze dwa dni spędziliśmy w Lipsku, z którego dojeżdżaliśmy do zakładu w Shkopau. Znajduje się tam fabryka TRISNEO, amerykańskiej firmy produkującej kauczuki syntetyczne i inne tworzywa sztuczne. Pierwszego dnia pracownicy zakładu oprowadzili nas po kompleksie, omówili przebieg całego procesu technologicznego, krok po kroku odpowiadając na nasze liczne pytania. Drugiego dnia pokazali nam laboratoria, odbyło się również seminarium organizowane przez nasze stowarzyszenie studenckie. Członkowie ACS-u przedstawili sześć prezentacji dotyczących badań z ostatniego semestru pracy. Myśleliśmy również okazje wysłuchać prezentacji przygotowanych przez pracowników, dotyczących innowacyjnych badań rozwoju produkowanych tworzyw sztucznych w firmie TRISNEO.

Ostatnie dni spędziliśmy w Dreźnie, gdzie odwiedziliśmy Instytut Badań Polimerów im. Leibniza (Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V. – IPF), mając okazję wysłuchać prezentacji na temat projektów naukowych prowadzo-

nych w IPF oraz zwiedzić laboratoria, w których prowadzone są badania z różnorodnych obszarów nauki o polimerach i poznać zaawansowane metody badań tworzyw sztucznych.



Fot. 2. Członkowie ACS w fabryce TRINSEO (fot. K. Tutek)



Fot. 3. Członkowie ACS w Lipsku (fot. K. Tutek)



Fot. 4. Członkowie ACS w drezdeńskim Instytucie Badań Polimerów – IPF (fot. K. Tutek)

Zainteresowanych działalnością Student Chapter of the American Chemical Society serdecznie zapraszamy do Instytutu Technologii Polimerów i Barwników (budynek A8) pokój 1 na pierwszym piętrze.

Chętnie odpowiemy na wszystkie wasze pytania pod adresem:

acs.student.chapter@info.p.lodz.pl

Do zobaczenia!

Izabela Witońska

izabela.witonska@p.lodz.pl

Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka

Budujemy „Alchemium – magię chemii jutra”!



Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego dofinansuje inwestycję pod nazwą „Alchemium – magia chemii jutra. Budowa nowoczesnego gmachu konferencyjno–dydaktyczno–laboratoryjnego dla Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej”, której całkowity koszt to 113,1 mln zł (97,5 mln zł dotacji z MNiSW). Umowę w tej sprawie podpisali (6.04.2018 r.) wicepremier, minister nauki i szkolnictwa wyższego Jarosław Gowin oraz rektor Politechniki Łódzkiej prof. Sławomir Wiak.

W ramach obchodów 74. rocznicy powstania Politechniki Łódzkiej wmurowano akt erekcyjny pod nowy gmach Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej. Na uroczystości obecny był wicepremier, minister nauki i szkolnictwa wyższego Jarosław Gowin, J.M. Rektor Politechniki Łódzkiej prof. Sławomir Wiak oraz wielu przedstawicieli władz lokalnych, Politechniki Łódzkiej, zaprzyjaźnionych łódzkich uczelni wyższych i instytucji naukowych i gospodarczych oraz emerytowanych pracowników Wydziału. W powstającym w pierwszym etapie budowy „Alchemium” centrum konferencyjno-dydaktycznym znajdzie się aula na 500 osób, wyposażona w system tłumaczy simultanicznych, sceniczne oświetlenie i nowoczesny sprzęt multimedialny. W budynku znajdzie się również Sala Senatu PŁ oraz Rad Wydziału na 100 osób, pracownie komputerowe oraz audytorium, a także



pomieszczenia biurowe, w tym dziekanat Wydziału Chemicznego. W kondygnacji podziemnej Alchemium będzie garaż i pomieszczenia techniczne. Zakończenie tego etapu, którego wykonawcą jest Budimex S.A., planowane jest na rok 2020. W drugim etapie, w latach 2021-2024, powstaną dwa budynki, w których znajdą się laboratoria chemiczne oraz naukowe. Całość stanowić będzie kompleks o łącznej powierzchni 27 tys. m².

Dziekan Wydziału Chemicznego prof. Małgorzata Iwona Szynkowska wyraziła podziękowania w imieniu całej społeczności akademickiej wydziału wszystkim osobom zaangażowanym w proces przygotowania inwestycji i jej





realizacji. Dodała, że nowy kompleks budynków Wydziału Chemicznego zapewni pracownikom, doktorantom i studentom wydziału warunki do pracy, prowadzenia badań i procesu kształcenia na miarę epoki nanotechnologii oraz przyszłościowego etapu rozwoju nauk chemicznych.

Pracownicy Wydziału Chemicznego nadali uroczystości wmurowania aktu erekcyjnego atrakcyjną oprawę z elementami historycznego spektaklu, a całość uroczystości poprowadził sprawnie i elegancko prof. Łukasz Albrecht. Wizyta historycznych postaci zilustrowała krótką opowieść o rozwoju chemii na przestrzeni dziejów, pięknie odczytaną przez prof. Piotra Ulańskiego i ciekawie udźwiękowioną przez Centrum Multimedialne PŁ. Wśród historycznych postaci pojawili się: Demokryt z Abdery odegrany przez mgr inż. Adama Łuczaka, alchemik arabski Dżabir ibn Hajjan zwany Geberem, w którego wcielił się prof. Jarosław Jung, Antoine Lavoisier przedstawiony przez dr inż. Marcina Zaborowskiego, John Dalton kreowany przez dr inż. Łukasza Janczewskiego oraz Dmitrij Mendelejew wiarygodnie odegrany przez prof. Marcina Kozaneckiego. Uroczystość

uświetniła też obecność naszej Noblistki Marii Skłodowskiej-Curie, w którą wcieliła się dr inż. Aleksandra Pawlaczek oraz jej uczennicy prof. Alicji Dorabalskiej, związanej od 1945 roku z Politechniką Łódzką. Postać tę, tak bliską naszemu Wydziałowi, przedstawiła dr inż. Karolina Chałupka. Specjalna rola przypadła alchemikowi, w którego wcielił się dr inż. Tomasz Sierański. Był on posłańcem przynoszącym tubę do umieszczenia aktu erekcyjnego, przez jakiś czas ukrytą w gęstej chmurze ciekłego azotu. Inszenizacja wzbudziła uznanie i dodała uroczystości niezwyklego charakteru.

Akt erekcyjny odczytał J.M. Rektor PŁ prof. Sławomir Wiak i zaprosił do złożenia podpisów wicepremiera, przedstawicieli władz miasta i regionu, zarządu firmy Budimex S.A., dziekana Wydziału Chemicznego, kanclerza PŁ oraz duszpasterza akademickiego. Zgodnie ze zwyczajem osoby te chwyciły później za kielnie, by zamurować dokument w specjalnym sarkofagu, przeniesionym następnie w miejsce na terenie budowy, w którym ma pozostać na wieki.

Autorem zdjęć jest Jacek Szabela

20th European Meeting on Environmental Chemistry EMEC20

W dniach 2 – 5 grudnia 2019 r. w Politechnice Łódzkiej odbyła się międzynarodowa konferencja EMEC20 „20th European Meeting on Environmental Chemistry”, poświęcona szeroko rozumianym problemom związanym z analityką próbek środowiskowych. Wraz z Wydziałem Chemicznym, który był głównym organizatorem konferencji, współorganizatorami byli również: Association of Chemistry and the Environment (ACE), Komitet Chemii Analitycznej PAN oraz Polskie Towarzystwo Chemiczne (PTCh). Przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego konferencji była prof. Małgorzata

Iwona Szynkowska (Dziekan Wydziału Chemicznego, Dyrektor Instytutu Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Politechniki Łódzkiej).

Konferencja została objęta Honorowym Patronatem Prezydenta Miasta Łodzi Hanny Zdanowskiej oraz Jego Magnificencji Rektora Politechniki Łódzkiej prof. Sławomira Wiaka. Diamentowym Sponsorem konferencji była Organizacja „Prince Sultan Bin Abdulaziz International Prize for Water”, która ufundowała nagrody dla młodych naukowców: 3 za najlepszą ustną prezentację oraz 9 za najlepszą



prezentację posterową. Pozostali sponsorzy to firmy: Comef, Intertech Poland, Shim-Pol, Spectro-Lab, Air Products, MS Spektrum i Witko.

Rozpoczęcie konferencji miało miejsce w Pałacu Izraela Poznańskiego w Łodzi. W imieniu władz uczelni i organizatorów przybyłych gości powitała prof. M. I. Szynkowska. Głos zabrali również prof. Bogusław Buszewski, Przewodniczący



zespołu Hot Plasma. Wykonawcy dzielnie zmagali się z bardzo ambitnym repertuarem, zaś słuchacze długo nie chcieli wypuścić muzyków ze sceny, a bisom nie było końca. Po koncercie wszyscy zostali zaproszeni na gorące pączki przygotowane w pączkarni mieszczącej się na Rynku Manufaktury.

Następnego dnia konferencję otworzyli Jego Magnificencja Rektor Politechniki Łódzkiej prof. Sławomir Wiak



Komitetu Chemii Analitycznej PAN oraz prof. Izabela Nowak, Prezes Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Następnie uczestnicy konferencji udali się w towarzystwie przewodnika na zwiedzanie części muzealnej Pałacu Poznańskiego. Po krótkiej wycieczce zakończonej poczęstunkiem, organizatorzy konferencji zaprosili zgromadzonych gości na koncert



oraz Dziekan Wydziału Chemicznego prof. Małgorzata I. Szynkowska. Podczas obrad upamiętniono trzech zmarłych profesorów ściśle związanych z chemią analityczną i badaniami stanu środowiska: prof. Adama Grochowalskiego (Politechnika Krakowska), prof. Jacka Namieśnika (Politechnika Gdańska) i prof. Tadeusza Paryjczaka (Politechnika Łódzka).





Pierwszy dzień obrad rozpoczął się wykładem plenarnym prof. Bogusława Buszewskiego z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu pt. „*A new concept in metabolism study of toxins in environmental and biological samples*”. W tym dniu wygłoszono jeszcze trzy wykłady, których Autorami byli: prof. Piotr Stepnowski z Uniwersytetu Gdańskiego „*Analytical challenges in fate assessment of pharmaceuticals in the environment*”, prof. Olivera Đuragić z University of Novi Sad pt. „*Plant-based by-products: environmental hazard or valuable feed ingredient?*” oraz prof. Wojciech Wolf z Politechniki Łódzkiej pt. „*Environmental and chemical aspects of plant stress induced by heavy metals*”. Uczestnicy mogli również wysłuchać 16 komunikatów ustnych prezentowanych w dwóch równolegle odbywających się sesjach. Po obiedzie wszyscy członkowie konferencji obejrzeli ekspozycję Centrum Nauki i Techniki EC1. Drogę powrotną do Zatoki Sportu, gdzie miały miejsce obrady, połączono z krótką wycieczką po Łodzi w asyście przewodnika. Po tych atrakcjach rozpoczęła się popołudniowa sesja posterowa. W czasie jej trwania swoje badania zaprezentowało ponad 70 uczestników z Polski i różnych stron świata (obok naukowców z Europy gośćmi były także osoby z Japonii, Meksyku, Stanów Zjednoczonych i Rosji).

Drugi dzień obrad rozpoczął się od plenarnego wykładu dra Seppo Hellsten'a z Finnish Environment Institute (SYKE) w Oulu pt. „*Management and restoration of surface water bodies receiving mine waters – lessons learned from Talvivaara mine impacts in northern part of Finland*”. Kolejny wykład wygłosiła prof. Ewa Bulska z Uniwersytetu Warszawskiego pt. „*Towards food safety via bio-stimulated increasing nutritional value of selected plants*”. Dalsza część dnia należała do Sesji Młodych, którą otworzyła swoim wykładem dr Barbara Kubičková z Masaryk University w Brnie pt. „*Natural toxins in the freshwater environment – occurrence, fate and health implications*”. Dziewiętnastu młodych naukowców prezentując swoje wyniki badań walczyło o trzy nagrody za najlepsze ustne wystąpienia.

Po dwóch dniach owocnych obrad organizatorzy konferencji zaprosili wszystkich gości na wieczorne spotkanie towarzyskie, które odbyło się w restauracji „Browar Księży Młyn”. Było to wspaniałe przyjęcie. Serwowano ciepłe i zimne dania, pyszne ciasta, różne napoje. Panowała wspaniała atmosfera, którą podkreślała doskonała muzyka porywająca do tańca. Podejmowano rozmowy na różne tematy i snuto plany naukowe na przyszłość.

Opisane wyżej spotkanie towarzyskie nie przeszkodziło w punktualnym rozpoczęciu ostatniego dnia konferencji. Poranną sesję naukową rozpoczął wykład plenarny dra Kurta Rossentratera z Iowa State University pt. „*Using Life*”





Cycle Assessment to Better Understand Environmental Impacts of Bioprocessing Systems". Tego dnia uczestnicy mieli możliwość wysłuchania również sześciu wykładów autorstwa: prof. Ljiljany V. Mojović z University of Belgrade pt. „*Bioprocessing agro-industrial residues into value added products*”, prof. Janusza Igrasa z Instytutu Nowych Syntez Chemicznych w Puławach pt. „*Smart fertilizers – reality or researcher’s fantasy?*”, prof. Beaty Godlewskiej-Żytkiewicz z Uniwersytetu w Białymstoku pt. „*Nanomaterials – environmental risks and speciation analysis of metal nanoparticles in environmental samples*”, dr hab. Beaty Krasnodębskiej-Ostregi z Uniwersytetu Warszawskiego pt. „*Sampling and sample pretreatment as a critical point of environmental analysis of water – total and species analysis*”, dr hab. Marcina Konkola z Instytutu Nowych Syntez Chemicznych w Puławach pt. „*Supercritical CO₂ extraction – green waste-free technology*” oraz prof. Rajmunda Michalskiego z Polskiej Akademii Nauk w Zabrzu pt. „*Applications of ion chromatography for the determination of carboxylic acids in biomass combustion products*”.

Po zakończeniu części naukowej konferencji odbyło się wręczenie nagród młodym naukowcom. Za najlepsze komunikaty ustne uznano wystąpienia: Hiby Zind z Francji pt. „*Distribution of selected pharmaceutical residues and their related degradation products in different aquatic compartments*”, Yary Arbid z Francji pt. „*Development of an Experimental System to Measure Air Depollution Performance of Green Roofs*” oraz Olhy Matviichuk z Francji pt. „*Evolution of antibiotics in two French rivers and incidence of antibiotic resistance in biofilms*”. Jury za najciekawsze wytypowało równocześnie następujące postery: Filipe Rocha (Portugalia) „*Development of an analytical method to determine PAHs, PCBs, synthetic musks and volatile methylsiloxanes in sewage sludge*”, Lisa Shearer (Anglia) „*Sustainable water treatment of pharmaceuticals using functionalised waste materials as adsorbents*”, Franja Prosenc (Słowenia) „*Removal of bisphenols in laboratory-scale algal bioreactors*”,

Jakub Gruszka (Polska) „*Removal of bisphenols in laboratory-scale algal bioreactors*”, Magdalena Gajek (Polska, Wydział Chemiczny PŁ) „*Semi-quantitative assessment of selected metals of whisky samples in relation to their type and origin*”, Pablo Irizar (Hiszpania) „*Accumulation of heavy metals in soils covering an historical construction exposed to different pollution sources*”, Karolina Czarny (Polska) „*Toxic effects of single bisphenols and their mixtures on the growth of *Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus armatus**”, Jovana Orlić (Serbia) „*Elemental composition of road dust collected from the vicinity of the coal combustion power plant*” i Eduardo Rodríguez de San Miguel (Meksyk) „*Determination of arsenic(V) bioavailability in aquatic systems using a passive sampler based on polymer inclusion membranes (PIMs) and filamentous fungi*”.

Troje doktorantów: Filipe Rocha (University of Porto), Balpreet Kaur (Tallinn University of Technology) oraz Tahereh Soleymani Angili (Politechnika Łódzka) mogło uczestniczyć w konferencji dzięki stypendiom ufundowanym przez Association of Chemistry and the Environment (ACE).

W międzynarodowej konferencji EMEC20 wzięło udział około 140 osób, wygłoszono 14 wykładów na zaproszenie, 41 komunikatów ustnych i przedstawiono 74 postery. Wszystkie wystąpienia charakteryzowały się bardzo wysokim poziomem naukowym. Konferencja stworzyła idealne warunki dla integracji środowiska naukowego związanego z chemią, ochroną środowiska i innymi dziedzinami wiedzy. Pozwoliła wszystkim uczestnikom poszerzyć horyzonty w szerokim tego słowa znaczeniu. W przyszłym roku organizację konferencji EMEC21 wygrała Serbia i miasto Nowy Sad, uznany za Europejską Stolicę Kultury w 2021 roku.

Komitet Organizacyjny
Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej

Autorem zdjęć jest Jacek Szabela

25th International Symposium on Separation Sciences



International Symposium on Separation Sciences jest wydarzeniem naukowym, które pozwala na wymianę wiedzy pomiędzy naukowcami z różnych środowisk naukowych i ekspertów zaangażowanych w badania z obszaru technik separacyjnych. To najważniejsze w Europie sympozjum chromatograficzne jest organizowane cyklicznie co roku. W ostatnich latach odbyło się na Słowacji (2018) i w Austrii (2017). Wybór naszego kraju jako organizatora 25 Sympozjum (ISSS 2019) w dniach 15-18 września 2019 roku dokonany przez Central European Group for Separation Sciences (CEGSS) był dużym zaszczytem dla Polski i uznaniem jej ugruntowanej pozycji w światowym środowisku chromatograficznym, a dla łódzkich naukowców praktykujących w technikach separacyjnych szczególnym wyróżnieniem.

Warto podkreślić, że Organizatorami Sympozjum był Wydział Chemiczny Politechniki Łódzkiej, Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego, Komitet Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk oraz Polskie Towarzystwo Chemiczne pod auspicjami Central European Group for Separation Sciences (CEGSS). Patronat honorowy nad Sympozjum objął Rektor Politechniki Łódzkiej Prof. dr hab. inż. Sławomir Wiak, Rektor Uniwersytetu Łódzkiego Prof. dr hab. Antoni Różalski oraz Prezydent Miasta Łodzi Hanna Zdanowska. A patronat medialny objęły czasopisma naukowe *Chromatographia*, *Reviews in Analytical Chemistry*, *The Analytical Scientist* oraz *Analytika*.

Podczas uroczystego otwarcia konferencji w dniu 15 września 2019 roku wystąpiła Orkiestra Politechniki Łódzkiej pod batutą wybitnego Dyrygenta PŁ Prof. Ryszarda Jana

Osmolińskiego. Uczestnicy Sympozjum przyjęli występ orkiestry brawami na stojąco. Po koncercie rozpoczęła się część oficjalna. Zostały wręczone nagrody i medale dla wybitnych specjalistów w zakresie technik separacyjnych. Medal im. Prof. A. Waksmundzkiego z rąk Przewodniczącego Central European Group for Separation Sciences Prof. Bogusława Buszewskiego i Prof. Moniki Waksmundzkiej-Hajnos odebrali: Prof. Dr. Oliver J. Schmitz z University of Duisburg-Essen oraz Prof. dr hab. Henryk Jeleń z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Ponadto Medal Central European Group for Separation Sciences został wręczony wybitnemu uczoneму Prof. Zygfrydowi Witkiewiczowi z Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie. Podczas otwarcia Sympozjum obecny był Prorektor ds. nauki Prof. Ireneusz Zbiciński, który w czasie swojego wystąpienia podkreślił, jak ważne dla rozwoju nauki są badania prowadzone przez chemików i jak ważna jest wymiana myśli między naukowcami z całego świata. Wydział Chemiczny PŁ reprezentował Prodziekan ds. rozwoju Prof. Dariusz Bieliński, który pogratulował tego naukowego wydarzenia i przypomniał historię konferencji chromatograficznych organizowanych na Politechnice Łódzkiej. Po uroczystym powitaniu zaproszonych gości i uczestników konferencji rozpoczęła się pierwsza plenarna sesja wykładowa, w czasie której wygłoszone zostały 3 wykłady zaproszonych gości, wybitnych specjalistów z zakresu technik separacyjnych: Olivera J. Schmitza z University of Duisburg-Essen, Duisburg, Germany pt.: „*The Power of Chromatography in Combination with Ion Mobility-Mass Spectrometry*”, Luigi Mondello



Fot. 1. Prof. dr hab. Joanna Kałużna-Czaplińska (PŁ) i prof. dr hab. Rafał Głowacki (UŁ) podczas uroczystego otwarcia Sympozjum ISSS 2019



Fot. 2. Prof. dr hab. Ireneusz Zbiciński (Prorektor PŁ) w trakcie przemówienia do uczestników Sympozjum ISSS 2019





Fot. 3. Prof. dr hab. Dariusz Bieliński (Prodziekan Wydziału Chemicznego PŁ) wita gości Sympozjum ISSS 2019



Fot. 4. Prof. Dusan Berek (Słowacja) odbiera Medal Central European Group for Separation Sciences (CEGSS) z rąk Przewodniczącego (CEGSS) Prof. Bogusława Buszewskiego i Prof. Joanny Kałużnej-Czaplińskiej

z University of Messina, Italy pt.: „Comprehensive Two-Dimensional Liquid Chromatography (LCxLC) for the Analysis of Bioactive Compounds from Foodstuffs” oraz Bogusława Buszewskiego z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu pt.: „Is It Possible to Tell More About the Retention Mechanism Using a New Stationary Phases for HPLC?”.

Podczas konferencji, w której wzięło udział 160 osób z kraju i zagranicy, wygłoszono 8 plenary lectures oraz 13 key lectures i 45 oral presentations, ponadto w Sesji Młodych wygłoszono 8 Flash Talks. Najlepsza w tej ostatniej kategorii okazała się nasza doktorantka mgr inż. Magdalena Brzezińska, która otrzymała pierwszą nagrodę za wystąpienie pt. „Analysis of the Products of 5-hydroxymethylfurfural Hydrodeoxygenation in the Presence of Cu-ZnO Catalysts”. W czasie sesji posterowej zaprezentowane zostały 73 prace.

Uczestnicy konferencji mieli okazję przedstawić wyniki swoich badań i największe osiągnięcia naukowe, wymienić

się cennymi doświadczeniami, przedyskutować w gronie fachowców z Polski, jak i zagranicy najważniejsze problemy dotyczące aspektów teoretycznych oraz praktycznych w zakresie teorii i zastosowań chromatografii oraz technik elektromigracyjnych w różnych wariantach oznaczeń. Wiele uwagi w czasie sesji wykładowych poświęcono nowatorskim rozwiązaniom w aspekcie przygotowania próbek, nowym rozwiązaniom aparaturowym, a także technikom sprzężonym. W czasie konferencji zorganizowane zostały także 4 sesje poświęcone pamięci wybitnych polskich specjalistów w dziedzinie technik separacyjnych, Profesorów: Jacka Namieśnika, Romana Kaliszana, Adama Grochowalskiego oraz Tadeusza Paryjczaka, którzy odeszli od nas w 2019 roku. Ponadto, konferencji towarzyszyły wystawy sprzętu analitycznego oraz workshopy. Interesującym wydarzeniem, bardzo dobrze odebranym przez uczestników z kraju i zagranicy, była wystawa prac malarskich, wykonanych przez dzieci autystyczne z Centrum Diagnostyki i Terapii Autyzmu Navicula, z którym od 2006 roku współpracuje Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej.

W czasie Sympozjum był także czas na odpoczynek i spotkania towarzyskie. Szczególnie miło uczestnicy spędzili dwa wieczory zorganizowane w czasie drugiego i trzeciego dnia konferencji. Przy smacznym jedzeniu, wyśmienitych trunkach i dobrej muzyce można było podziwiać umiejętności taneczne i dobrą kondycję uczestników z różnych stron świata. Trafionym pomysłem okazała się także autokarowa wycieczka po Łodzi, szlakiem czterech kultur naszego miasta. Słowa podziwu dla miasta, zabytków i jego klimatu nie kryli goście zagraniczni.

Organizatorzy Sympozjum ISSS 2019

Autorem zdjęć jest Piotr Bieńkowski



Fot. 5. Medal im. Prof. A. Waksmundzkiego z rąk Przewodniczącego Central European Group for Separation Sciences Prof. Bogusława Buszewskiego i Prof. Moniki Waksmundzkiej-Hajnos odbiera Prof. dr Oliver J. Schmitz z University of Duisburg-Essen (Niemcy)



Fot. 6. Organizatorzy podczas składania podziękowań Sponsorom Sympozjum



Fot. 7. Dr Justyna Piechocka (UŁ) odbiera podczas Sympozjum Nagrodę Firmy Perlan Technologies z rąk Prezesa Piotra Ostregi za najlepszą rozprawę doktorską związaną z technikami separacyjnymi





Fot. 8. Uczestnicy w czasie sesji wykładowej



Fot. 9. Dr hab. Kamila Borowczyk (UŁ) podczas swojego wystąpienia



Fot. 10. Uczestnicy w czasie sesji wykładowej



Fot. 11. Prowadzący jedną z sesji wykładowych: Prof. Monika Waksmundzka-Hajnos (UM w Lublinie) i Prof. Jacek Rynkowski (PŁ)





Fot. 12. Uczestnicy Sympozjum podczas Gala Dinner



Fot.13. Koncert muzyczny w wykonaniu Orkiestry Politechniki Łódzkiej

Tytuł
Mikroskopia chemiczna
i analityczne techniki wielowymiarowe
oraz sprzężone

Autor/Redaktor Marek Szklarczyk

Format B5

Rodzaj oprawy miękka

Liczba stron 104

ISBN 978-83-01-20794-6

Data wydania 10.09.2019 r.

Cena 49 zł

EPUB/MOBI – TAK

IBUK – TAK



Kategoria i podkategoria: Nauki matematyczno-przyrodnicze » Chemia » Inne » Mikroskopia chemiczna i analityczne techniki wielowymiarowe oraz sprzężone

Słowa kluczowe: techniki mikroskopii chemicznej, wielowymiarowe techniki chromatograficzne, techniki sprzężone

Opis:

Kompendium wiedzy o nowoczesnych technikach analitycznych zawiera informacje na temat technik obrazowania chemicznego, czyli tzw. technik mikroskopii chemicznej.

Informacja o autorze/redaktorze:

Prof. dr hab. Marek Szklarczyk, Laboratorium Elektrochemii, Wydział Chemii, Uniwersytet Warszawski

Notka:

Książka poświęcona jest najnowszym technikom obrazowania chemicznego, czyli mikroskopii chemicznej, ana-

litycznym technikom wielowymiarowym oraz technikom sprzężonym, dla których aparatura jest obecnie dostępna na rynku analitycznym.

W książce przedstawione są w zwięzły sposób podstawy teoretyczne omawianych technik oraz sposób działania aparatury pomiarowej, a następnie przedstawione są możliwości zastosowań danej metody z podaniem konkretnych przykładów. Taki układ książki zapewnia szybkie zapoznanie się z możliwościami przedstawionych metod i wybranie metody pozwalającej na zweryfikowanie własnych hipotez badawczych, czy też zapewnienie wyboru odpowiedniej techniki do kontroli procesów produkcyjnych jak i analiz środowiskowych.

Publikacja skierowana jest do personelu laboratoriów analitycznych, studentów i osób przygotowujących wykłady na wydziałach chemii, biologii, fizyki i wydziałach materiałowych, jak i wszystkich osób pragnących zapoznać się z najnowszymi technikami analitycznymi. ●



Jeden
z największych
producentów
surowców
chemicznych
w Europie

SYNTHOS
synonim
innowacyjnej
POLSKI

synthos
chemical innovations



synthosgroup.com

ANALITYKA CHEMICZNA (I stopień)

WYDZIAŁ CHEMICZNY

Opis kierunku:

Jeśli chcesz pracować w laboratorium analitycznym i poznawać sposoby badania składu wyrobów chemicznych, kosmetycznych i farmaceutycznych, próbek środowiskowych oraz próbek biologicznych, to ten kierunek jest strzałem w dziesiątkę. Zyskasz wiedzę z chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej i matematyki, dzięki czemu poprawnie będziesz dobierał metody badawcze i interpretował uzyskane wyniki. Poznasz nowoczesne i często unikatowe w skali kraju metody instrumentalne, wykorzystywane do analizy nowoczesnych materiałów, leków, kosmetyków i próbek biologicznych. W czasie studiów nauczysz się również jak postępować z odpadami i w jaki sposób promować zrównoważony rozwój. Zdobędziesz wiedzę na temat metod organizacji pracy w laboratorium. Pod okiem fachowców rozwiniesz umiejętności analitycznego myślenia, samodzielnego rozwiązywania problemów i odpowiedzialności za pracę własną, jak i pracę w zespole. Jeśli marzysz o stworzeniu własnego laboratorium analitycznego, właśnie dla Ciebie przygotowaliśmy pakiet przedmiotów z prowadzenia działalności gospodarczej i z prawa pracy.

Jeśli marzysz o praktycznej nauce zawodu analityka chemicznego to zapraszamy na Wydział Chemiczny! Ponad połowę Twoich zajęć będą stanowiły praktyczne zajęcia na laboratoriach oraz projekty realizowane pod okiem fachowców!

Co zyskujesz:

- umiejętność samodzielnego prowadzenia badań w laboratoriach analitycznych z zastosowaniem nowoczesnych technik instrumentalnych, spektroskopowych i separacyjnych oraz klasycznych metod analizy ilościowej i jakościowej
- umiejętność posługiwania się nowoczesną aparaturą analityczną
- umiejętność opracowywania procedur analitycznych w specjalistycznych laboratoriach oraz w zakładach branży chemicznej
- umiejętność nadzorowania prac z zakresu analityki chemicznej przy zachowaniu zasad ekonomicznych, prawnych i etycznych

- umiejętność organizowania bezpiecznych i efektywnie działających stanowisk pracy
- biegłość w statystycznym opracowywaniu i prezentacji wyników badań

Praktyki, współpraca z firmami:

- 6 tygodni praktyk (2 tygodnie praktyki zawodowej oraz 4 tygodnie praktyki specjalizacyjnej) w laboratoriach analitycznych partnerów przemysłowych Wydziału Chemicznego PŁ, takich jak: Anwil, Atlas, Bestgum, Biplast, Cemex, Corning, K-Flex, Lubawa, Petecki, Pietrucha Group, Polfarmex, Semperit, Synthos, Wagran, Witko, itd.
- przy Wydziale Chemicznym PŁ od 2016 r. działa Rada Biznesu, złożona z prezesów firm i stowarzyszeń, technologów, przedstawicieli samorządu lokalnego, która opiniuje programy studiów, nadzoruje proces kształcenia i współuczestniczy w kształceniu studentów poprzez organizację wysokiej jakości staży i praktyk.
- Możliwość realizacji praktyk studenckich poza granicami kraju w renomowanych ośrodkach naukowych i przemysłowych – Wydział Chemiczny jest LIDEREM MOBILNOŚCI STUDENCKIEJ na PŁ od 5 lat!

Perspektywy zawodowe:

- praca w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym, kosmetycznym, laboratoriach badawczych oraz środowiskowych, w których występuje zapotrzebowanie na specjalistów z zakresu analityki chemicznej
- prowadzenie własnej działalności gospodarczej
- przykładowe zawody, które mogą być wykonywane przez absolwenta kierunku Analityka Chemiczna: chemik analityk, kontroler jakości, kontroler produkcji, handlowiec

Ciekawostka:

Łódzka sieć kanalizacyjna ma łączną długość ponad 2000 kilometrów. Wraz z wodociągami tworzą one podziemny labirynt o łącznej długości 4000 kilometrów (czyli mniej więcej tyle, ile wynosi bezpośrednia odległość z Łodzi do Dubaju).



W województwie łódzkim działa 57 firm farmaceutycznych oraz 45 firm kosmetycznych, wytwarzających leki i kosmetyki i posiadających własne laboratoria analityczne.

Analityka chemiczna jest nowym kierunkiem studiów, który został wyodrębniony z kierunku Chemia w odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku pracy na analityków chemicznych, zgłaszane przez członków Rady Biznesu! Poniżej wypowiedź Absolwenta kierunku Chemia, specjalność Chemia analityczna i strukturalna:

Nasi absolwenci:



dr inż. Krzysztof Czerny
Główny Inżynier ds. Technologii Antykorozyjnych
EXCOR Sp. z o.o.

Moja przygoda i znajomość z Wydziałem Chemicznym Politechniki Łódzkiej rozpoczęła się w 1999 roku. W ciągu następnych 11 lat kształciłem się i zdobywałem solidną wiedzę w zakresie chemii, technologii i analityki chemicznej. Studia magisterskie i następnie doktorskie oprócz zdobytej wiedzy nauczyły mnie kreatywności i dogłębnego analizowania problemów oraz ich rozwiązywania poprzez systematyczną pracę lub szybką reakcję na zaistniały problem. Dodatkowo, realizacja pracy magisterskiej i doktorskiej, pozwoliły mi na spełnienie marzeń i zajmowanie się zagadnieniami z zakresu chemicznej analizy kryminalistycznej.

Kompetencje, umiejętności i wszechstronna wiedza naukowa zdobyte na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej umożliwiły mi w 2009 roku rozpoczęcie pracy zawodowej w firmie EXCOR Sp. z o.o., wchodzącej w skład międzynarodowej federacji spółek Zerust®/Excors® obejmującej sieć partnerów joint-venture amerykańskiego koncernu Northern Technologies International Corporation (NTIC USA) w ponad 70 krajach na całym świecie. Międzynarodowe spółki Zerust®/Excors® są już od blisko 50 lat liderami na globalnym rynku technologii ochrony antykorozyjnej metali z wykorzystaniem lotnych inhibitorów korozji (VCI – Volatile Corrosion Inhibitors).

Zajmowane stanowisko Głównego Inżyniera ds. Technologii Antykorozyjnych pozwala mi na codzienną pracę w międzynarodowym zespole fachowców i projektowanie systemów ochrony antykorozyjnej dla przemysłu metalowego, w tym przede wszystkim dla przemysłu motoryzacyjnego. Praca ta wymaga ode mnie profesjonalnego, pełnego odpowiedzialności i zaangażowania podejścia do codziennie pojawiających się nowych zagadnień i projektów związanych z coraz powszechniejszymi zjawiskami korozji metali.

Myszę, że mogę uczciwie napisać, iż mojej obecnej pozycji zawodowej i życiowej nie osiągnąłbym bez umiejętności i wiedzy zdobytej podczas 11 lat spędzonych na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej, za co jestem bardzo wdzięczny wszystkim pracownikom, koleżankom i kolegom.

CHEMIA (I stopień) WYDZIAŁ CHEMICZNY

Opis kierunku:

Jeśli czujesz, że między Tobą a tablicą Mendelejewa jest prawdziwa chemia, to ten kierunek jest strzałem w dziesiątkę!

Chemia to nauka nie tylko teoretyczna, ale przede wszystkim eksperymentalna! Dlatego w ramach studiowania tego kierunku, po zdobyciu podstaw chemii, technologii chemicznej i ochrony środowiska, zajmiesz się badaniem

składu i właściwości substancji chemicznych, opracowywaniem nowych metod ich syntezy, opracowywaniem nowych zastosowań zaawansowanych metod pomiarowych w chemii, inżynierii, medycynie, itp. Jeśli przedkładasz pracę z komputerem nad badania laboratoryjne, możesz rozwijać się w nowoczesnych metodach chemii teoretycznej, symulowaniu procesów chemicznych lub w matematycznych metodach opracowywania wyników. Badanie substancji i ich przemian nie będzie miało przed Tobą tajemnic. Program realizowany na kierunku CHEMIA kształtuje umiejętności wykorzystywania nowoczesnych metod identyfikacji związków chemicznych, interpretacji zjawisk oraz stosowania metod obliczeniowych do badania struktury i oddziaływań związków chemicznych. Celem badań jest poszukiwanie nowych substancji chemicznych o pożądanych właściwościach. Zdobyta wiedza ma wymiar praktyczny, odpowiadający na zapotrzebowanie działów R&D firm chemicznych, kosmetycznych i farmaceutycznych oraz nowoczesnych laboratoriów analitycznych i ochrony środowiska. Na naszym Wydziale nauczysz się, m.in., otrzymywania i bezpiecznego stosowania wyrobów chemicznych, postępowania z towarami zużytymi i odpadami, a także kierowania zespołami wykonującymi zadania zlecane. Jeśli planujesz karierę naukową w kraju lub za granicą, to idealny kierunek dla Ciebie!

Co zyskujesz:

- umiejętność wykorzystywania nowoczesnych metod identyfikacji oraz syntezy nowych materiałów i związków chemicznych
- umiejętność stosowania metod obliczeniowych do badania budowy przestrzennej związków chemicznych i poszukiwania nowych substancji chemicznych (leków, materiałów, katalizatorów) o pożądanych właściwościach
- otwartość na stosowanie w pracy nowych, obliczeniowych technik oraz tradycyjnych metod doświadczalnych do rozwiązywania problemów teoretycznych i produkcyjnych
- interdyscyplinarne podejście do rozwiązywania problemów chemicznych
- przygotowanie do organizacji i prowadzenia procesów produkcyjnych
- umiejętność rozwiązywania problemów naukowych
- umiejętność świadomego dysponowania czasem pracy, pracy w grupie i zarządzania zespołem ludzkim

Praktyki, współpraca z firmami:

- 6 tygodni praktyk (2 tygodnie praktyki zawodowej

oraz 4 tygodnie praktyki specjalizacyjnej) u partnerów przemysłowych Wydziału Chemicznego PŁ, takich jak Anwil, Atlas, Bestgum, Biplast, Cemex, Corning, K-Flex, Lubawa, Petecki, Pietrucha Group, Polfarmex, Semperit, Synthos, Wagran, Witko, lub w jednostkach naukowych PAN i w Instytutach Sieci Badawczej Łukasiewicz.

- przy Wydziale Chemicznym PŁ od 2016 r. działa Rada Biznesu, złożona z prezesów firm i stowarzyszeń, technologów, przedstawicieli samorządu lokalnego, która opiniuje programy studiów, nadzoruje proces kształcenia i współuczestniczy w kształceniu studentów poprzez organizację wysokiej jakości staży i praktyk.
- Możliwość realizacji praktyk studenckich poza granicami kraju w renomowanych ośrodkach naukowych i przemysłowych – Wydział Chemiczny jest LIDEREM MOBILNOŚCI STUDENCKIEJ na PŁ od 5 lat!
- Możliwość pracy przy projektach naukowych w zespołach międzynarodowych w ramach wolontariatów w czasie studiów.

Perspektywy zawodowe:

- absolwent kierunku Chemia jest przygotowany do podjęcia pracy w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych np. w branży farmaceutycznej, kosmetycznej, spożywczej, zarówno w Polsce jak i za granicą oraz w instytutach naukowo-badawczych, laboratoriach analitycznych, przedsiębiorstwach handlowych zajmujących się dystrybucją odczynników i sprzętu pomiarowego, w instytucjach administracji państwowej i samorządowej oraz instytucjach ochrony środowiska. Absolwent jest również przygotowany do prowadzenia własnej działalności gospodarczej.
- przykładowe zawody, które mogą być wykonywane przez absolwenta kierunku Chemia: chemik, chemik analityk, kontroler jakości, kontroler produkcji, chemik syntetyk, inżynier ds. produkcji, inżynier w dziale R&D.

Ciekawostka:

Guillermo Restrepo i współpr. z Max Planck Institute for Mathematics in the Sciences wykorzystali bazę danych Reaxys do wygenerowania listy ponad 14 milionów związków zgłoszonych w czasopismach naukowych i patentach w latach 1800-2015. Na podstawie tych danych ustalili, że liczba nowych związków chemicznych ujawnianych w publikacjach naukowych i patentach każdego roku wzrasta średnio o 4,4%.

Może nowy związek chemiczny czeka na odkrycie właśnie przez CIEBIE!



Nasi absolwenci:

dr inż. Marzena Wieczorkowska,
Wiceprezes Zarządu ds. badań i rozwoju
Pharmena S.A.



Jestem absolwentką Chemii i Technologii Chemicznej na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. Studia te pozwoliły rozwijać moje zainteresowania i pasje. Na studiach zdobyłam wiedzę, która stała się fundamentem dla mojego dalszego rozwoju zawodowego. Ja w swoich zainteresowaniach zawodowych zwróciłam się ku chemii farmaceutycznej i biochemii, a studia na Wydziale Chemicznym dały mi ku temu doskonałą podstawę. Studia umożliwiły szerokie kontakty z zespołami naukowymi na całym świecie, co w przyszłości zapoczątkowało w mojej pracy zawodowej. Studia umożliwiły mi również kontakt z wieloma, wspinałymi naukowcami, pasjonatami, dla których chemia to nie tylko praca ale również pasja. Po ukończeniu studiów doktoranckich na Politechnice Łódzkiej, zdecydowałam o kontynuowaniu mojej kariery zawodowej w przemyśle, uczestniczyłam w tworzeniu spółki, w której od kilkunastu już lat kieruje badaniami i rozwojem. ●

NANOTECHNOLOGIA (I stopień) WYDZIAŁ CHEMICZNY

Opis kierunku:

Chcesz być za kilka lat INŻYNIEREM, pracować nad nowoczesnymi rozwiązaniami polepszającymi komfort życia oraz stan środowiska naturalnego, chcesz mieć stabilną i dobrze płatną pracę? Jeśli chcesz łączyć pasję inżynierską z wiedzą chemiczną i fascynacją nowymi materiałami, przygotowaliśmy kierunek NANOTECHNOLOGIA właśnie dla Ciebie!

Może będziesz pracował w firmie działającej w sektorze kosmicznym? Podróż kosmiczne i kolonizacja Marsa wymagają będą używania superszybkich i ultralekkich komputerów, wytrzymałych i lekkich kombinezonów zaopatrzonych w odporne i stabilne systemy podtrzymywania życia oraz stabilnie działających, wydajnych i ultralekkich baterii słonecznych, bo wyniesienie w przestrzeń kosmiczną każdego kilograma jest drogą. Proste, zminiaturyzowane i wszechstronne zestawy medyczne do diagnostyki i leczenia zabezpieczą kosmicznych kolonizatorów przed chorobami, a zrównoważona dieta i urządzenia sportowe podtrzymają ich dobrą kondycję fizyczną i sprawność ich mięśni. Nie, to nie jest *science-fiction!* Aparatura polskich firm, do zaprojektowania i wykonania której potrzebne były nanomateriały i nanotechnologie, już pracuje na Marsie, m.in. na pokładzie sondy *InSight*.

Również na Ziemi potrzebujemy nowych materiałów dla elektroniki, np. polimerów przewodzących prąd elektryczny tak dobrze jak metale, czy elastycznych i cienkich jak

kartka papieru ekranów o super jakości obrazu. Słyszałeś o nanorurkach i nanowłóknach z naturalnych surowców używanych zamiast stali? O wykorzystaniu superwytrzymałych nanokompozytów jako materiałów konstrukcyjnych? O stosowaniu samoczyszczących się powierzchni szyb, paneli i powłok? Takie rozwiązania znamy już z zastosowań w technice. Czas teraz zintensyfikować badania nad skutecznym wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii i „zielonych” technologii w masowym przemyśle. Może i Ty chcesz uczestniczyć w tworzeniu takich wynalazków?

Ciekawą perspektywą pracy dla inżyniera nanotechnologa może być zatrudnienie w firmie farmaceutycznej, produkującej leki opakowane w inteligentne nanokapsułki, docierające selektywnie do chorego organu, nie zatrzymujące przy tym całego organizmu. Albo w firmie medycznej, opracowującej nowoczesne terapie genowe, pracującej nad rozwiązaniem problemu wzrastającej odporności drobnoustrojów na antybiotyki albo terapii stosowanych do leczenia nowych chorób. Innym ciekawym zajęciem może być konstruowanie nanorobotów diagnostycznych lub chirurgicznych dla medycyny, albo tworzenie inteligentnych powierzchni i biomateriałów, z których zbudowane będą przyszłe opatrunki, implanty albo tworzywa pomagające leczyć rozległe oparzenia. Nanomateriały są już stosowane w diagnostyce medycznej, a niektóre nanocząstki metali

mają właściwości bakteriobójcze. Nanomedycyna już dziś potrzebuje zdolnych inżynierów.

Wszystkie te obszary innowacji potrzebują NANOTECHNOLOGÓW! Jako absolwent kierunku Nanotechnologia znajdziesz zatrudnienie również w zawodach, wykonywanie których wymaga nabytej na studiach wiedzy i kompetencji inżynierskich z chemii i inżynierii materiałowej. Trzy i pół roku studiów i masz tyle możliwości pracy! A jeśli inżynier to dla Ciebie za mało, możesz kontynuować naukę na studiach magisterskich lub realizować studia łączone z Uniwersytetem w Twente, które kończą się uzyskaniem dwóch dyplomów bardzo dobrych Uczelni! Niezależnie od wybranej ścieżki studiów magisterskich, posmakujesz pracy naukowej w ramach semestralnego projektu R&D, realizowanego w ośrodkach naukowych lub firmach nanotechnologicznych w Polsce lub poza granicami.

Bądź inżynierem przyszłości! Studiuj z nami Nanotechnologię na Politechnice Łódzkiej!

Specjalności:

- nanomateriały funkcjonalne
- polimerowe materiały inżynierskie

Co zyskujesz:

- wiedzę, umiejętności i kompetencje pozwalające podjąć pracę jako inżynier we wszystkich dziedzinach przemysłu wykorzystujących nanotechnologię i nanomateriały, a także chemię i inżynierię materiałową
- bardzo dobre podstawy do dalszego kształcenia (np. kontynuacji studiów na poziomie magisterskim i szkole doktoranckiej), co daje możliwości podjęcia pracy na kierowniczych stanowiskach w laboratoriach badawczo-rozwojowych w przemyśle lub też wejścia na ścieżkę kariery naukowej
- ambitni studenci objęci są indywidualną opieką mentora i studiują według indywidualnego programu studiów (IPS), co daje możliwość podjęcia pracy badawczej już w okresie studiów!
- możliwość rozwijania swoich zainteresowań naukowych w ramach Studenckiego Koła Naukowego „Nano” i wolontariatu studenckiego
- możliwość wyboru tematyki pracy dyplomowej wśród zagadnień rozwiązywanych w ramach projektów naukowych i przemysłowych realizowanych w PŁ, możliwość pracy w międzynarodowych zespołach badawczych

Praktyki, współpraca z firmami:

- polskie i zagraniczne firmy i instytucje badawcze zajmujące się nanomateriałami i nanotechnologią, w tym

w dziedzinie medycyny i elektroniki (Bionanopark, centra Polskiej Akademii Nauk)

- przy Wydziale Chemicznym PŁ od 2016 r. działa Rada Biznesu, złożona z prezesów firm i stowarzyszeń, technologów, przedstawicieli samorządu lokalnego, która opiniuje programy studiów, nadzoruje proces kształcenia i współuczestniczy w kształceniu studentów poprzez organizację wysokiej jakości staży i praktyk, a także wykładów eksperckich.

Perspektywy zawodowe:

- praca na stanowisku inżyniera, projektanta lub technologa w przemyśle związanym z nanotechnologiami lub/i przemyśle chemicznym, przemyśle tworzyw sztucznych oraz pracownika laboratorium w akademickich i przemysłowych ośrodkach badawczych w kraju i za granicą
- możliwość kontynuowania nauki na studiach magisterskich i doktoranckich

Ciekawostka:

Pamięć NRAM (Nonvolatile RAM), w której wykorzystywane są nanorurki węglowe może już za niedługo zastąpić istniejące pamięci DRAM oraz NAND/Flash. Technologia firmy Nantero pozwala na produkcję układów scalonych, które pracują setki razy szybciej od pamięci NAND/Flash oraz nie potrzebują podtrzymywania zasilania podczas przechowywania danych jak w DRAM.

Nasi absolwenci:



mgr inż. Maciej Danek

Starszy inżynier ds Materiałów Produkcyjnych, region EMEA (Europa, Bliski Wschód, Afryka)

Dział Inżynierii Produkcji Kabli Światłowodowych Corning Optical Communications Polska



Zdecydowałem się podjąć studia na kierunku Nanotechnologia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej ze względu na zainteresowanie nowoczesnymi technologiami i chemią.

Dziś, po 11 latach od rozpoczęcia studiów, jestem zadowolony, że wybrałem tą ścieżkę edukacji. Studia na kierunku Nanotechnologia dały mi solidne podstawy do podjęcia pracy w przemyśle, w roli inżyniera materiałowego. Cieszę się, że dzięki dużej elastyczności programu studiów miałem możliwość rozpoczęcia pracy zawodowej w firmie Corning Optical Communications już na studiach magisterskich w ramach przedmiotu Research & Development Project i realizacji dla firmy badań, a później pracy dyplomowej. Corning Optical Communications jest liderem na globalnym rynku produkcji kabli i osprzętu do światłowodowej transmisji danych, mającym dwa duże zakłady produkcyjne w Strykowie zatrudniające 3000 osób. Dziś, jako inżynier z 7 letnim stażem pracy, mogę gorąco polecić ścieżkę edukacji, w której praca dyplomowa realizowana jest na zlecenie partnera przemysłowego.

Wydział Chemiczny stwarza korzystne warunki do realizacji takich prac dyplomowych i projektów, gdyż ściśle współpracuje z wiodącymi firmami z sektora technologicznego w regionie.

Obecnie, jako regionalny Inżynier ds. Materiałów Produkcyjnych, zajmuję się zarządzaniem, nadzorowaniem i prowadzeniem projektów, w których zakres wchodzi selekcja, testowanie i wdrażanie nowych materiałów do masowej produkcji. Specyfika tej pracy wymaga ciągłego rozwijania umiejętności i monitorowania bieżących trendów w technologii.

Od roku 2017 realizuję równoległe studia doktoranckie na Wydziale Chemicznym PŁ w ramach programu „Doktorat Wdrożeniowy”, pracując nad nowymi rozwiązaniami w zakresie materiałów o obniżonej palności do produkcji powłok kablowych.

W ramach studiów doktorskich prowadzę też zajęcia ze studentami Wydziału Chemicznego PŁ, podczas których staram się przekazywać doświadczenia i umiejętności w mojej opinii użyteczne dla przyszłej roli inżyniera w nowoczesnym zakładzie produkcyjnym. Polecam ten kierunek wszystkim, którzy widzą swoją przyszłość w roli eksperckiej w przemyśle. Z wiedzy i umiejętności zdobytych na studiach korzystam po dziś dzień rozwiązując wielkoskalowe problemy technologiczne.



mgr inż. Beata Rurarz

Absolwentka studiów I stopnia na kierunku Nanotechnologia i studiów II stopnia z podwójnym dyplomem (Politechnika Łódzka, Uniwersytet Twente w Holandii). Aktualnie uczestniczka studiów doktoranckich w ramach programu InterChemMed.

Kończąc liceum szukałam ciekawego, nieoczywistego kierunku studiów, najlepiej związanego z chemią – wtedy gdzieś rzuciło mi się w oczy, że Politechnika Łódzka oferuje studia na kierunku Nanotechnologia. Jest to nauka o czymś bardzo, bardzo małym – o materii na poziomie atomów i cząsteczek, oraz o tym jak te niezwykle właściwości materii w skali nano wykorzystywać w różnych dziedzinach nauki i technologii.

Już w trakcie studiów inżynierskich najbardziej zainteresowały mnie medyczne zastosowania nanotechnologii, a dzięki kontaktom naukowym Wydziału Chemicznego, wyjechałam na praktyki studenckie do renomowanego laboratorium badawczego we Francji. Po tej wizycie zaczęłam się zastanawiać, czy nie pójść dalej w tę stronę, czy nie zostać naukowcem, bo bardzo mi się to spodobało i praca w laboratorium to mógłby być dobry sposób na życie. I tak dziś, po skończeniu studiów II stopnia na tym samym kierunku, jestem doktorantką w tematyce mojej wymarzonej nanotechnologii dla medycyny, i zamierzam kontynuować karierę naukowca.

CHEMIA BUDOWLANA (I stopień)

WYDZIAŁ CHEMICZNY

Opis kierunku:

Chemia budowlana to kierunek, który został utworzony w odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku pracy i w ścisłej współpracy z przedstawicielami przemysłu! To kierunek szyty „na miarę”, gdzie w kształceniu studentów biorą czynny udział technolodzy z branży! Jeśli chcesz związać swoją karierę zawodową z wytwórstwem i rynkiem materiałów budowlanych, to propozycja właśnie dla Ciebie!

Chemia materiałów budowlanych jest interdyscyplinarną nauką techniczną, z pogranicza chemii, technologii, inżynierii materiałowej oraz budownictwa. Stanowi specyficzny, nowy, ale dobrze zdefiniowany przez przemysł obszar, obejmujący projektowanie, modyfikację, wytwarzanie oraz analitykę produktów chemicznych, stosowanych w przemyśle budowlanym. Producenci materiałów budowlanych zgłaszają ciągłe zapotrzebowanie na inżynierów wykwalifikowanych w zakresie komponowania i analizy materiałów chemii budowlanej, przetwórstwa oraz projektowania wyrobów gotowych, ze znajomością procedur i metod ich atestacji i certyfikacji.

Chemia budowlana to kierunek dla tych, którzy oprócz nauki kochają podróże. Wiedzę na temat projektowania, modyfikacji, wytwarzania oraz analityki produktów chemicznych, stosowanych w przemyśle budowlanym, zdobędziesz bowiem w najlepszych laboratoriach w Polsce. Pierwsze cztery semestry spędzisz na Politechnice Łódzkiej. Semestry 5. i 6. zrealizujesz na uczelniach partnerskich – Politechnice Gdańskiej i Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Pracę dyplomową będziesz mógł zrobić w laboratoriach przemysłowych naszych partnerów przemysłowych z branży budownictwej.

Co zyskujesz:

- Możliwość ukończenia unikatowych, międzyuczelnianych studiów, których program powstał w porozumieniu z przemysłem i jest odpowiedzią na jego potrzeby. Jest on efektem współpracy trzech polskich uczelni technicznych – Politechniki Łódzkiej, Akademii Górniczo-Hutniczej z Krakowa oraz Politechniki Gdańskiej.
- Całe studia odbywają się dla wszystkich studentów, niezależnie od miasta studiowania, według identycznego programu. Każda z uczelni przekazuje do programu studiów Chemia Budowlana to w czym się specjalizuje, a studenci

odbywając przynajmniej jeden semestr w każdej z tych uczelni, mogą skorzystać z tego, co mają one najlepszego do zaoferowania dla przyszłych specjalistów w obszarze chemii budowlanej.

Praktyki, współpraca z firmami:

- Utrzymujemy ścisłe kontakty ze Stowarzyszeniem Producentów Chemii Budowlanej, zrzeszającym największe firmy branży budowlanej w kraju. Nasi studenci odbywają w nich praktyki zawodowe i realizują wspólne prace dyplomowe.
- Nasi studenci odbywają staże i praktyki w zakładach przemysłowych, produkujących na potrzeby sektora budowlanego i ich laboratoriach badawczych, również zagranicą: ATLAS Sp. z o. o., BASF Polska Sp. z o. o., MC-Bauchemie, Cemex Polska Sp. z o. o., MAPEI Polska, Schomburg Polska Sp. z o. o., ANWIL S.A., BILPLAST S.A., Corning Cable Systems Polska Sp. z o. o.
- W toku studiów odbywają się cykliczne wykłady pracowników firm wytwarzających innowacyjne materiały budowlane w Polsce.

Perspektywy zawodowe:

- Praca zarówno w przedsiębiorstwach przemysłowych, produkujących na potrzeby budownictwa, jak i zapleczu badawczo-rozwojowym przemysłu budowlanego.
- Absolwenci znajdują pracę na stanowiskach, technologów, inżynierów produktu, analityków i kontrolerów jakości oraz doradców klienta w firmach zajmujących się produkcją materiałów budowlanych, dodatków oraz wyrobów gotowych stosowanych przez przemysł budowlany.

Ciekawostka:

Sektor budownictwa rocznie zużywa około 10 mln ton tworzyw sztucznych (20% całkowitego zużycia tworzyw w Europie), stając się drugą co do wielkości branżą, po opakowaniach wykorzystującą tworzywa sztuczne. Na przykład rury z tworzyw są już wykorzystywane w większości instalacji z ponad 50% udziałem w całkowitym tonażu. Ich udział ciągle rośnie. Szacuje się, że w kraju ok. 2000 firm, dostarcza wyroby z tworzyw dla budownictwa.



Nasi absolwenci:



dr inż. Dawid Dębski
Dyrektor ds. badań
Izohan sp. z o.o.

Praca w firmie wytwarzającej produkty chemii budowlanej wymaga posiadania solidnych podstaw teoretycznych w wielu dziedzinach: chemii, technologii chemicznej, analityki i ochrony środowiska. Ważna jest także kreatywność i umiejętność szybkiej reakcji na zaistniały problem. Akademicka wiedza, umiejętność analizy problemu oraz zdolność do systematycznej pracy w celu jego rozwiązania to kompetencje, które nabyłem w trakcie studiów na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. Swoją karierę zawodową rozpocząłem od pracy w laboratoriach działu R&D w firmie Atlas w Łodzi, gdzie zajmowałem się tworzeniem receptur nowych produktów. Dziś pracuję dalej w branży chemii budowlanej, jako dyrektor ds. badań w firmie Izohan sp. z o.o. To spółka córka Atlasu produkująca bitumiczne wyroby hydroizolacyjne oraz papy. Centrala firmy Izohan zlokalizowana jest w Gdyni, a spółka posiada cztery zakłady produkcyjne w Pomieczynie, Gdańsku, Skarszewach oraz Jaśle. W swojej pracy nadal wykorzystuję zdobytą w trakcie studiów wiedzę do rozwiązywania praktycznych zagadnień, co daje dużą satysfakcję.

Okiem pracodawcy:



dr inż. Jacek Michalak
Wiceprezes zarządu ds. rozwoju Atlas Sp. z o. o.
Przewodniczący Rady Biznesu Wydziału Chemicznego PŁ
Absolwent Wydziału Chemicznego PŁ

Absolwenci Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej kierunku chemia budowlana to dobrze przygotowani do pracy zawodowej, kreatywni i odpowiedzialni młodzi ludzie. Poza wiedzą teoretyczną w zakresie chemii budowlanej cechują ich także wysokie umiejętności informatyczne i językowe.

Chemia budowlana to młody kierunek stworzony przez Wydział Chemiczny PŁ w odpowiedzi na oczekiwania rynku, zaś jego absolwenci są atrakcyjnymi pracownikami dla firm rozwijających rynek materiałów budowlanych – takich jak Atlas.

TECHNOLOGIA CHEMICZNA (I stopień)

WYDZIAŁ CHEMICZNY

Opis kierunku:

Jeśli jesteś kreatywny, kontaktowy, lubisz pracę w grupie i masz zacięcie inżynierskie, a przy tym chemia jest Twoją pasją, to TECHNOLOGIA CHEMICZNA będzie dla Ciebie najlepszym wyborem! To kierunek z pogranicza chemii oraz inżynierii chemicznej i procesowej, który w praktyczny sposób łączy wiedzę o syntezie produktów chemicznych ze znajomością metod ich wytwarzania z wykorzystaniem dostępnych surowców i aparatury chemicznej. W czasie studiów nauczysz się zasad bezpiecznego i ekonomicznego gospodarowania surowcami, produktami i odpadami chemicznymi, poznasz zasady zrównoważonego rozwoju promowane w nowoczesnych technologiach oraz zagadnienia związane z ochroną środowiska. Wiele zajęć prowadzonych będzie w formie projektowej, w grupach studenckich, w których będziesz miał przypisane różne role, co ułatwi ci późniejszą adaptację w miejscu pracy. Wiele zajęć laboratoryjnych odbywać się będzie w halach technologicznych, na urządzeniach, jakie spotkasz w przemyśle, co pozwala na rozwiązywanie rzeczywistych problemów produkcyjnych. W toku studiów odbywać się będą wizyty studyjne w zakładach przemysłowych, wykłady eksperckie, wygłaszane przez pracowników z przemysłu, a także zorganizowane zostaną dodatkowe kursy obsługi urządzeń przemysłowych, kończące się certyfikacją. Dużym atutem tego kierunku studiów jest możliwość wyboru specjalności spośród pięciu proponowanych: gospodarki odpadami, technologii barwników i środków chemii gospodarczej, technologii chemicznej organicznej, technologii polimerów oraz technologii biomedycznych.

Niezależnie od Twojego wyboru, jako ABSOLWENT kierunku TECHNOLOGIA CHEMICZNA znajdziesz szybko zatrudnienie w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym, kosmetycznym, gumowym, syntezy i przetwórstwa polimerów oraz w branżach pokrewnych. Będziesz również przygotowany do prowadzenia własnej działalności gospodarczej.

Studenci kierunku mogą rozwijać swoje pasje w trzech kołach naukowych Wydziału Chemicznego: Kole Chemików „TROTYL”, Kole Nanotechnologów „NANO” oraz Kole Naukowym „POLIMER”, gdzie realizują swoje projekty, uczestniczą w konferencjach naukowych, imprezach studenckich czy integracyjnych.

Kierunek Technologia Chemiczna przeszedł pomyślnie akredytację Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (KAUT) i otrzymał europejski certyfikat EUR-ACE® Label (European Accredited Engineering Bachelor Degree).

Co zyskujesz:

- podstawową wiedzę z zakresu nauk chemicznych i technicznych, chemicznych procesów technologicznych oraz ochrony środowiska
- umiejętność opracowywania koncepcji chemicznej i technologicznej procesów chemicznych, przy zachowaniu zasad ekonomicznych, prawnych i etycznych
- otwartość na stosowanie w pracy technik obliczeniowych oraz tradycyjnych metod doświadczalnych do rozwiązywania problemów teoretycznych i produkcyjnych
- interdyscyplinarne podejście do rozwiązywania problemów technologicznych i inżynierskich
- przygotowanie do organizacji i prowadzenia procesów produkcyjnych
- umiejętność świadomego dysponowania czasem pracy, pracy w grupie i zarządzania zespołem ludzkim

Praktyki, współpraca z firmami:

- 6 tygodni praktyk (2 tygodnie praktyki zawodowej oraz 4 tygodnie praktyki specjalizacyjnej) u partnerów przemysłowych Wydziału Chemicznego PŁ, takich jak: Anwil, Atlas, Bestgum, Biplast, Cemex, Corning, K-Flex, Lubawa, Petecki, Pietrucha Group, Polfarmex, Semperit, Synthos, Wagran, Witko, itd. lub w Instytutach Sieci Badawczej Łukasiewicz.
- przy Wydziale Chemicznym PŁ od 2016 r. działa Rada Biznesu, złożona z prezesów firm i stowarzyszeń, technologów, przedstawicieli samorządu lokalnego, która opiniuje programy studiów, nadzoruje proces kształcenia i współuczestniczy w kształceniu studentów poprzez organizację wysokiej jakości staży i praktyk.
- możliwość realizacji praktyk studenckich poza granicami kraju w renomowanych ośrodkach przemysłowych – Wydział Chemiczny jest LIDEREM MOBILNOŚCI STUDENCKIEJ na PŁ od 5 lat!
- możliwość pracy przy projektach naukowych w zespołach międzynarodowych w ramach wolontariatów w czasie studiów.



Perspektywy zawodowe:

- Absolwent kierunku Technologia Chemiczna jest przygotowany do podjęcia pracy na stanowisku inżyniera technologa w zakładach przemysłu chemicznego, jak również w przetwórstwie tworzyw sztucznych, w branży farmaceutycznej, kosmetycznej, spożywczej, a także jako inżynier w laboratoriach analitycznych i kontroli jakości, przedsiębiorstwach handlowych zajmujących się dystrybucją produktów chemicznych, aparatury i sprzętu pomiarowego, w instytucjach administracji państwowej i samorządowej oraz instytucjach ochrony środowiska.
- Absolwent jest przygotowany do organizacji i prowadzenia własnej działalności gospodarczej.
- Absolwent studiów inżynierskich może kontynuować studia w PŁ na II stopniu (studiach magisterskich) na kierunku Technologia Chemiczna lub innych kierunkach realizowanych w PŁ.

Ciekawostka:

Nowoczesne tworzywa sztuczne nie bez powodu nazywane są inteligentnymi. Jednym ze stosowanych już rozwiązań są samonaprawiające się materiały kompozytowe zdolne do reagowania i usuwania niewidzialnych mikropęknięć w swojej strukturze. Wizja mechanizmu samouzdrawiania się materiałów jest analogiczna do tego, jaki istnieje w przyrodzie, np. zrastanie się złamanej kości, gojenie ran itd. Zastosowanie takich tworzyw może wpłynąć na przedłużenie życia kluczowych elementów konstrukcyjnych, np. w budownictwie, motoryzacji lub w zastosowaniach z dziedziny medycyny (implanty). Przykładowo, w motoryzacji rozpoczyna się stosować inteligentne lakiery posiadające zdolność samorzutnego zasklepienia rys i uszkodzeń. Popularność zdobywa także samonaprawiająca się guma, która po przerwaniu lub przebicciu może odbudować swoją strukturę.

Nasi absolwenci:

„Ukończyłem studia na kierunku Technologia Chemiczna o specjalizacji technologia polimerów na Wydziale Chemicznym PŁ. Dzięki zdobytej tam wiedzy, bez problemu planuję i realizuję projekty badawcze w dziedzinie opakowań spożywczych. Informacje z przetwórstwa tworzyw sztucznych,

pozwalają mi na aktywne uczestnictwo w spotkaniach firmowych, jak również w pozyskaniu nowych kontaktów biznesowych. mgr inż. Robert Gogolewski, R&D Manager, CDM Sp. z o.o., Ksawerów”



mgr inż. Wojciech Orczykowski

Z-ca kierownika Wydziału Technologii i Kontroli Jakości
/ Technolog Gumy
BESTGUM POLSKA sp. z o.o.

„Nauka na kierunku Technologia chemiczna pozwoliła mi opanować praktyczną wiedzę techniczną i wykształciła we mnie nawyki do szukania coraz lepszych rozwiązań, te umiejętności okazały się niezbędne na stanowisku technologa. Dzięki temu bardzo łatwo przystosować się do nowych zadań i projektów, gdzie często potrzebne są interdyscyplinarne wiadomości i gotowość do ciągłego działania, dodatkowo nierzadko pod presją czasu.”



INFORMATYKA W OCHRONIE ŚRODOWISKA (I stopień) WYDZIAŁ CHEMICZNY | WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI, INFORMATYKI I AUTOMATYKI

Opis kierunku:

Ochrona środowiska kojarzy się wielu z osobami przypominającymi się do drzew, wdrapującymi się na kominy elektryczne lub protestującymi przeciwko nowym inwestycjom. Czy to jest prawidłowy i jedyny obraz działalności ekologicznej? Politechnika Łódzka podejmuje próbę innowacyjnego spojrzenia na te zagadnienia.

Kierunek „Informatyka w ochronie środowiska”, który od roku akademickiego 2020/2021 będzie uruchomiony w Politechnice Łódzkiej, stanowi nową pozycję w ofercie kształcenia uczelni. Będzie on prowadzony głównie przez dwa wydziały: Wydział Chemiczny oraz Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki, ale również przy współpracy kadry akademickiej z innych wydziałów PŁ. Program studiów jest unikatowym połączeniem różnych dziedzin wiedzy, co poszerzy zarówno perspektywy zatrudnienia, jak i możliwości dalszego kształcenia się absolwentów.

Absolwent będzie miał szeroką wiedzę z zakresu procesów i technologii ochrony środowiska, systemów elektrycznych, elektronicznych i teleinformatycznych, w tym baz danych i podstaw programowania. Ma się posługiwać specjalistycznym językiem prawa ochrony środowiska, korzystać z cyfrowych repozytoriów informacji o środowisku. Ma również rozwiązywać samodzielnie podstawowe problemy związane z gospodarką odpadami oraz dokumentacją środowiskową i koniecznymi pozwoleniami administracyjnymi koniecznymi do funkcjonowania przedsiębiorstwa. Ma posiadać wiedzę i umiejętności z zakresu planowania i wdrażania systemów teleinformatycznych związanych z ochroną środowiska oraz innymi potrzebami przedsiębiorstw i organów administracji publicznej. Ma posiadać wiedzę oraz uprawnienia do wykonywania raportów oraz prognoz oceny oddziaływania na środowisko. Absolwent

ma być specjalistą z zakresu informatyki oraz praktycznej ochrony środowiska na szczeblu przedsiębiorstwa i organów administracji publicznej.

Dzięki tak zdefiniowanym założeniom, absolwent będzie wykazywał unikalne połączenie kompetencji z dwóch nowoczesnych dziedzin, a tym samym posiadał szersze perspektywy zawodowe, możliwość dalszego kształcenia w różnych kierunkach, specjalistyczne uprawnienia zawodowe.

Studenci, którzy ukończą kierunek „Informatyka w ochronie środowiska” będą posiadali kompetencje związane z technologiami informatycznymi, jak i szeroko rozumianą ochroną środowiska. Wdrażane technologie przemysłu 4.0, Internetu rzeczy oraz gospodarki obiegu zamkniętego powodują rosnące zapotrzebowanie rynku pracy na specjalistów o takich umiejętnościach zarówno w przedsiębiorstwach przemysłowych, biurach projektowo-doradczych, jak i organach administracji.

Po ukończeniu studiów absolwenci uzyskują stopień inżyniera, a jednocześnie będą posiadali wiedzę z przepisów prawa ochrony środowiska i prawa pracy oraz uprawnienia zawodowe do wykonywania raportów i prognoz oceny oddziaływania na środowisko.

Co zyskujesz:

- wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu ochrony środowiska oraz informatyki
- interdyscyplinarne podejście do rozwiązywania problemów inżynierskich i informatycznych
- możliwość podjęcia indywidualnego toku studiów
- możliwość wyboru tematyki pracy dyplomowej
- umiejętność zarządzania czasem pracy i kierowania zespołem ludzkim
- możliwość dalszego kształcenia zarówno w zakresie ochrony środowiska, jak i informatyki



- tytuł inżyniera
- uprawnienia wykonywania raportów i prognoz oceny oddziaływania na środowisko

Praktyki, współpraca z firmami:

- 6 tygodni praktyk (2 tygodnie praktyki zawodowej oraz 4 tygodnie praktyki specjalizacyjnej) w zakładach przemysłowych, urzędach administracji rządowej lub samorządowej, firmach programistycznych
- przy Wydziale Chemicznym PŁ od 2016 r. działa Rada Biznesu, złożona z prezesów firm i stowarzyszeń, technologów, przedstawicieli samorządu lokalnego, która opiniuje programy studiów, nadzoruje proces kształcenia i współuczestniczy w kształceniu studentów poprzez organizację wysokiej jakości staży i praktyk
- możliwość odbycia praktyki studenckiej poza granicami kraju
- wycieczki dydaktyczne do zakładów gospodarki komunalnej (np. oczyszczalnia ścieków, kompostownia, sortownia)

Perspektywy zawodowe:

- absolwent kierunku „Informatyka w ochronie środo-

wiska” będzie przygotowany do podjęcia zatrudnienia w działach informatycznych, firmach programistycznych lub wdrażających programy aplikacyjne

- absolwent będzie przygotowany do podjęcia zatrudnienia w wydziałach ochrony środowiska firm produkcyjnych lub urzędów administracji publicznej
- możliwość podjęcia w przyszłości pracy naukowej
- możliwość prowadzenia własnej działalności gospodarczej

Ciekawostka:

Jak podaje Główny Urząd Statystyczny, w 2019 roku w Polsce zebrano 12,8 mln ton odpadów komunalnych, czyli każdy obywatel „wyprodukował” 332 kg. Recyklingowi poddano 25,0% odpadów, biologicznym procesom przetwarzania (kompostowanie lub fermentacja) 9,0%, przekształceniu termicznemu z odzyskiem energii 21,5%, przekształceniu termicznemu bez odzysku energii 1,4%. Niestety ciągle najwięcej odpadów jest unieszkodliwianych przez składowanie – 43,0%.

Dla porównania, w 2019 roku wytworzono 114,1 mln ton odpadów przemysłowych.



Dołącz do nas!

POLITECHNIKA ŁÓDZKA
WYDZIAŁ CHEMICZNY

Kierunki studiów na Wydziale Chemicznym PŁ

Studia I stopnia – inżynierskie

Kierunek: Chemia

Specjalność:

- Analiza chemiczna w kontroli jakości i ochronie środowiska
- Chemia biologiczna
- Chemia i fizyka polimerów
- Synteza organiczna

Kierunek: Chemia budowlana

Kierunek: Nanotechnologia

Specjalność:

- Nanomateriały funkcjonalne
- Polimerowe materiały inżynierskie

Kierunek: Analityka Chemiczna

Kierunek: Technologia chemiczna

Specjalność:

- Inżynieria biomateriałowa i radiacyjna
- Technologia barwników i chemii gospodarczej
- Gospodarka odpadami
- Technologia chemiczna organiczna
- Technologia polimerów

Kierunek: Informatyka w ochronie środowiska

Kierunek studiów inżynierskich
w języku angielskim



Studia II stopnia – magisterskie

Kierunek: Chemia

Specjalność:

- Chemia analityczna i strukturalna
- Chemia i fizyka polimerów
- Chemia medyczna
- Nowoczesna synteza i analiza organiczna
- Techniki fizykochemiczne i obliczeniowe w chemii, biologii i medycynie

Kierunek: Chemia budowlana

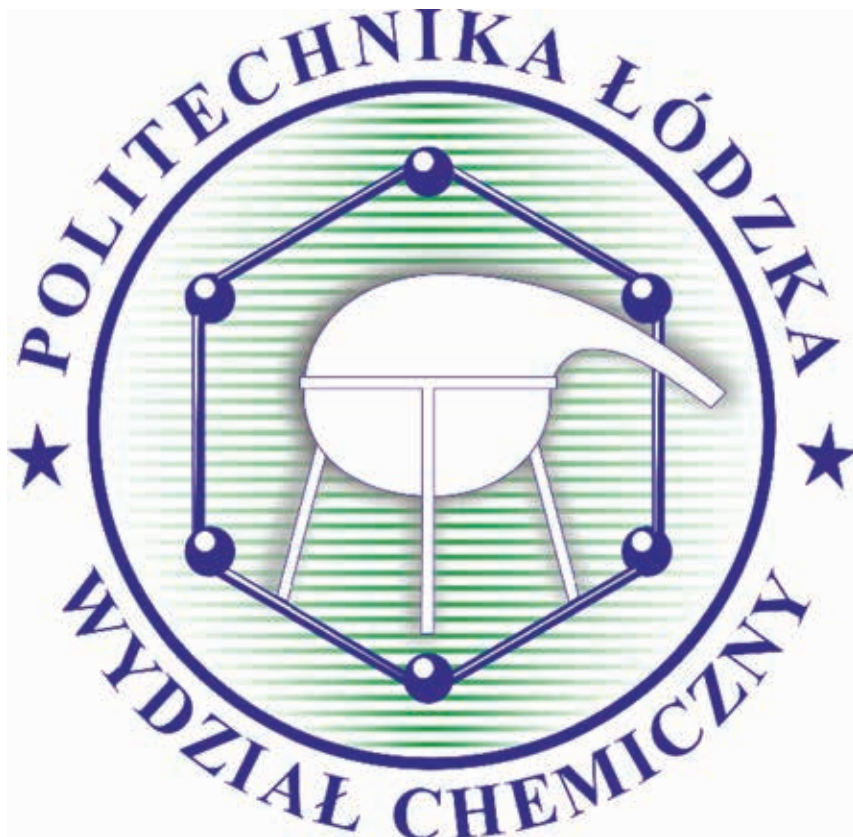
Kierunek: Nanotechnologia

Kierunek: Chemia w kryminalistyce

Kierunek: Technologia chemiczna

Specjalność:

- Inżynieria biomedyczna i radiacyjna
- Kataliza przemysłowa
- Technologia barwników, środków pomocniczych i chemii gospodarczej
- Technologia leków i środków ochrony roślin
- Technologia polimerów



www.chemia.p.lodz.pl

 www.facebook.com/Wydzial.Chemiczny

