



2017
STUDIA
Z PRZYSZŁOŚCIĄ



WYDZIAŁ
CHEMICZNY
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ

TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Opiekun specjalności:
dr inż. Małgorzata Walczak

TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH (TL)

Uwarunkowania społeczno-ekonomiczne

Polska w czołówce europejskich lekomanów. Tabletki kupujemy w hurtowych ilościach

Polska zajmuje drugie miejsce pod względem spożycia leków przeciwbólowych w UE i trzecie na świecie po USA i Francji

Rekord sprzedaży leków w Polsce



źródło: Dziennik Gazeta Prawna

W aptekach zostawiamy rocznie niemal 18,25 mld zł. Od baniek zdecydowanie wolimy przeciwbólową lekową bombę.

TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH (TL)

Uwarunkowania społeczno-ekonomiczne

Firma *PMR RESEARCH* przygotowała raport „*Rynek farmaceutyczny i ochrona zdrowia w Polsce 2016. Analiza rynku i prognozy rozwoju na lata 2016-2021*”. Bazując na informacjach z ostatnich lat, opisuje w nim jak może rozwijać się ten rynek przez nadchodzące sześćościecie. Prognozy rozwoju rynku farmaceutycznego są pozytywne.

Wg *Business Monitor International* rośnie atrakcyjność Polski jako kraju do lokowania działalności B+R i badań klinicznych. O atrakcyjności kraju dla badań klinicznych decydują duża populacja pacjentów i relatywnie niskie koszty prowadzenia działalności. Natomiast o atrakcyjności Polski jako celu inwestycji w branży farmaceutycznej, wg raportu *Polskiej Agencji Informacji i Inwestycji Zagranicznych S.A., Invest in Poland* (www.paiz.gov.pl/files/?id_plik=19607), decydują przede wszystkim: świetnie przygotowana kadra pracownicza, koszty pracy niższe niż na zachodzie Europy, efektywność kosztowa w produkcji, znaczące *know-how* w produkcji i udoskonalaniu leków generycznych, duży potencjał do prowadzenia badań klinicznych i rosnące doświadczenie w tym zakresie.

Specjalność Technologia produktów leczniczych na Wydziale Chemicznym Politechniki Rzeszowskiej jest odpowiedzią na potrzeby rynku pracy. Mając w swoim otoczeniu społeczno-gospodarczym tak znaczące firmy z branży farmaceutycznej staramy się jak najlepiej przygotować potencjalnych pracowników, którzy ze swoim również dobrym przygotowaniem chemicznym będą w przyszłości kształtować rynek farmaceutyczny nie tylko na Podkarpaciu.

Jakie są zarobki w branży farmaceutycznej?



W Polsce kolejny rok z rzędu branża farmaceutyczna jest jedną z lepiej opłacanych. Trwający już od kilku lat stały rozwój tego obszaru powoduje rosnące zapotrzebowanie na fachowców z doświadczeniem oraz wykształceniem medycznym i farmaceutycznym. Firmy są zmuszone rywalizować między sobą o ekspertów, co powoduje wzrost wynagrodzeń.

TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH (TL)

Charakterystyka specjalności i profil absolwenta

Specjalność TL zapewnia absolwentom:

- wzbogacenie wiedzy chemicznej o specjalistyczne zagadnienia technologii wytwarzania i badania produktów farmaceutycznych,
- zdobycie kwalifikacji i kompetencji inżynierskich pozwalających na ścisłą współpracę z technologami i specjalistami produkcji farmaceutycznej.

Profil absolwenta. Wiedza i kwalifikacje absolwenta TL umożliwiają:

- współpracę we wdrażaniu i modernizacji technologii farmaceutycznych,
- bieżący nadzór procesów produkcji przemysłu farmaceutycznego,
- pracę w laboratoriach kontroli jakości produktów farmaceutycznych,
- pracę w laboratoriach przygotowania i syntezy nowych form leków.



TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH (TL)

Geneza i cel specjalności TL

Wspólna inicjatywa:

- Zakładów Farmaceutycznych regionu Podkarpacia: ICN Polfa Rzeszów S.A., Sanofi-Aventis, Polpharma Nowa Dęba, Olimp Labs i
- Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej.

Cel specjalności:

- kształcenie wysokokwalifikowanej kadry inżynierskiej dla potrzeb przemysłu farmaceutycznego,
- opracowanie atrakcyjnego programu kształcenia studentów specjalności przy współdziałaniu specjalistów Zakładów Farmaceutycznych,
- realizacja znacznej części programu nauczania w zakładowych laboratoriach i przy bieżącej produkcji Zakładów Farmaceutycznych.



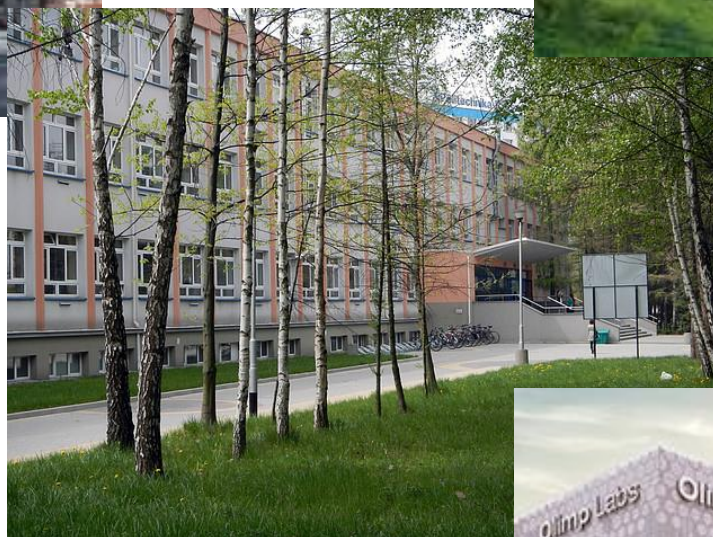
TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH



ICN Polfa Rzeszów S.A.



Sanofi-Aventis Sp. z o.o.



Polpharma S.A.



Olimp Labs

TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Co wyróżnia specjalność TL

Innowacyjny i niekonwencjonalny charakter studiów:

- technologia i aparatura produkcyjna przemysłu farmaceutycznego,
- chemia medyczna i synteza substancji leczniczych,
- wytwarzanie i badanie produktów farmaceutycznych,
- ocena jakości produktów i zasady dobrej praktyki wytwarzania (GMP).



Unikalne w skali kraju powiązanie procesu kształcenia z praktyką produkcyjną

- ćwiczenia laboratoryjne i aparatura procesów farmaceutycznych w pomieszczeniach Wydziału
- możliwość obserwacji bieżących procesów produkcyjnych na terenie Zakładów Farm.
- bezpośrednie uczestniczenie w pracach laboratoriów Zakładów Farmaceutycznych.



TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Studia inżynierskie I stopnia

Od V do VII semestru studiów studenci mają łącznie 420 godzin zajęć z przedmiotów farmaceutycznych, w tym:

- 210 godzin wykładów,
- 60 godzin ćwiczeń i
- 150 godzin zajęć laboratoryjnych.

Specjaliści z firm farmaceutycznych prowadzą 37% wykładów i 100% zajęć laboratoryjnych i ćwiczeniowych.

Studenci mają ponadto szansę porównania jak wygląda specyfika pracy w farmacji na przykładzie aż czterech firm. Daje to możliwość spojrzenia na problemy farmacji z szerszej perspektywy.

Na wspomnianej specjalności dbamy o to, aby studenci odbywali zajęcia w małych, 7- lub 8-osobowych, grupach. Bardzo zależy nam na tym, aby studenci łączyli wszechstronną wiedzę z praktycznymi umiejętnościami.

TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Studia inżynierskie I stopnia

Absolwent (inżynier) otrzymuje przygotowanie:

- do realizacji bieżących zadań produkcyjnych przemysłu farmaceutycznego,
- do pracy w dziale kontroli jakości i przygotowania produkcji,
- w zakresie organizacji, dystrybucji, konfekcjonowania i zarządzania procesem produkcji,
- do kontynuacji studiów na II stopniu specjalności TL.

Studenci specjalności TL
na zajęciach w Sanofi



TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Przedmioty specjalistyczne studiów I stopnia

▪ Semestr 5

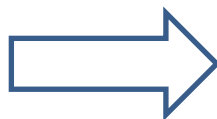
Analiza farmaceutyczna W15 L30

dr inż. Dorota Naróg,
Z. Chemii Fizycznej
ICN Polfa Rzeszów S.A., Sanofi, Polpharma S.A.

**Podstawy dobrej praktyki
wytwarzania** W15

dr hab. inż. Agnieszka Bukowska, prof. PRz,
K. Technologii i Materiałoznawstwa Chemicznego
Polpharma S.A., Olimp Labs

Studenci specjalności TL
na zajęciach w ICN Polfa S. A.



TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Przedmioty specjalistyczne studiów I stopnia

■ Semestr 6

Aparatura przemysłu farmaceutycznego	W15 L30	dr hab. inż. Ireneusz Opaliński, prof. PRz K. Inżynierii Chemicznej i Procesowej ICN Polfa Rzeszów S.A., Sanofi, Olimp Labs
Materiały wyjściowe dla produktów leczniczych	W15 C15	dr inż. Małgorzata Walczak K. Technologii i Materiałoznawstwa Chemicznego ICN Polfa Rzeszów S.A., Sanofi, Polpharma S.A.
Technologia produktów farmaceutycznych	W30 L30	dr hab. inż. Ireneusz Opaliński, prof. PRz K. Inżynierii Chemicznej i Procesowej ICN Polfa Rzeszów S.A., Sanofi, Olimp Labs
Praktyka zawodowa		Sanofi, Olimp labs, ICN Polfa Rzeszów S.A., Zakłady farmaceutyczne Colfarm S.A., Teva Operations Poland sp. z o.o, Pabianickie Zakłady Farmaceutyczne Polfa S.A, Polpharma S.A.

TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Przedmioty specjalistyczne studiów I stopnia

▪ Semestr 7

Moduł wybieralny	W15		dr hab. inż. Ireneusz Opaliński, prof. PRz K. Inżynierii Chemicznej i Procesowej ICN Polfa Rzeszów S.A., Sanofi, Polpharma S.A., Olimp Labs
Ocena jakości produktów leczniczych	W15	L30	dr hab. inż. Beata Mossety-Leszczak, prof. PRz K. Technologii i Materiałoznawstwa Chemicznego ICN Polfa Rzeszów S.A., Polpharma S.A., Olimp Labs
Produkty lecznicze	W15		dr inż. Małgorzata Walczak K. Technologii i Materiałoznawstwa Chemicznego ICN Polfa Rzeszów S.A., Sanofi
Synteza farmaceutyczna	W15	L15	dr inż. Małgorzata Walczak K. Technologii i Materiałoznawstwa Chemicznego ICN Polfa Rzeszów S.A.

TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Wydziałowe laboratorium technologii farmaceutycznej i aparatura

Badanie przydatności materiałów proszkowych (MP) do produkcji tabletek, granulatów i kapsułek

- **Analizator wielkości cząstek MP**
Malvern Mastersizer 2000E
 - rozkład wielkości cząstek MP w zakresie (0,1-1000) μm ,
 - powierzchnia właściwa MP.

- **Tester właściwości przesypowych MP**
Hosokawa-Micron Powder Tester PT-S
 - kąt naturalnego nasypu,
 - gęstość usypowa,
 - ściśliwość.



TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Wydziałowe laboratoria technologii farmaceutycznej i aparatura

Badanie zdolności do przetwarzania MP stosowanych w procesach przemysłu farmaceutycznego

- **Aparat bezpośredniego ścinania MP (*Jenikego*)**
 - wyznaczanie wytrzymałości mechanicznej MP (przechowywanie w zbiornikach)
- **Proszkowy reometr obrotowy**
 - badanie zdolności płynięcia MP (w procesach przetwarzania)



TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Wydziałowe laboratoria technologii farmaceutycznej i aparatura

Modyfikacja właściwości użytkowych i przetwórczych MP stosowanych w procesach przemysłu farmaceutycznego

- **Mieszalnik przesypowy**
 - sporządzanie mieszanek proszkowych do wytwarzania tabletek, granulatów i kapsułek

- **Młyn kulowy planetarny**
FRITSCH Planetary ball mill Pulverisette 6
 - mieszanie, mielenie i modyfikacja MP (leki o kontrolowanym uwalnianiu)



TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Wydziałowe laboratoria technologii farmaceutycznej i aparatura

Mechanochemiczna synteza MP o funkcjonalizowanych właściwościach
metodą wysokoenergetycznego mieszania MP:

- polepszenie sypkości, zwiększenie rozpuszczalności i biodostępności leków,
- nadanie MP właściwości kompozytowych: leki o kontrolowanym uwalnianiu.

Wysokoenergetyczny mieszalnik ścinający
HOSOKAWA ALPINE Picobond high-energy mixer



Młyn kulowy wibracyjny
SPEX 8000M Vibrating mill



TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Wydziałowe laboratoria technologii farmaceutycznej i aparatura

Kompletna linia do talerzowej granulacji MP metodą ciągłą *GUNT Pan-type Granulator*

- Metoda poprawy właściwości użytkowych i przetwórczych MP o wysokim stopniu rozdrobnienia
 - polepszenie sypkości,
 - zapobieganie pyleniu,
 - zwiększenie rozpuszczalności.



TECHNOLOGIA PRODUKTÓW LECZNICZYCH

Wydziałowe laboratoria technologii farmaceutycznej i aparatura

Multiprocesor fluidyzacyjny

ICF Welko STAR 0

- Fluidalna metoda granulacji, suszenia i powlekania MP w jednym stopniu
- Ograniczenie liczby operacji do jednego aparatu:
 - polepsza jakość i czystość produktu,
 - zmniejsza ryzyko pylenia substancji niebezpiecznych,
 - zmniejsza ryzyko zbrylania substancji higroskopijnych.



Serdecznie zapraszamy 😊



**TECHNOLOGIA
PRODUKTÓW
LECZNICZYCH**

Małgorzata Walczak, pok. H244, H238, H92 mwalczak@prz.edu.pl