



Lublin, 18.11.2021r.

OCENA

osiągnięcia naukowego p.t. „*Reakcje desulfuryzacji i cyklizacji pochodnych tiosemikarbazydu oraz tiomocznika – wpływ zmian strukturalnych na aktywność biologiczną*” autorstwa dr n. farm. Daniela Szulczyka oraz całokształtu aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej w postępowaniu awansowym o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Ocena została przygotowana w związku z pismem RND/RNDF-5920-H-157/7/21 z dnia 15 października 2021r. oraz w oparciu o Uchwałę NR 22/2021 Rady Dyscypliny Nauk Farmaceutycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego z dnia 13 października 2021r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej dr n. farm. Daniela Szulczyka.

Ocenę przygotowano w oparciu o wytyczne Rady Doskonałości Naukowej na podstawie otrzymanej dokumentacji:

- wniosek dr n. farm. Daniela Szulczyka z dnia 21.05.2021r o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk farmaceutycznych,
- kopia dyplomu nadania Habilitantowi stopnia naukowego doktora nauk farmaceutycznych 05 czerwca 2013 uchwałą Rady Wydziału Farmaceutycznego z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- autoreferat przygotowany w j. polskim zawierający opis osiągnięcia naukowego oraz przedstawienie całokształtu aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej,
- wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
- oświadczenia współautorów prac wraz ze wskazaniem wkładu poszczególnych autorów w przygotowaniu publikacji,
- kopie publikacji wchodzących w skład cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe,
- analiza bibliometryczna przygotowana przez Bibliotekę Główną Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Przedstawiona do postępowania habilitacyjnego dokumentacja dr n. farm. Daniela Szulczyka jest zgodna z art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).



Charakterystyka sylwetki i przebieg pracy zawodowej Habilitanta:

Dr Daniel Szulczyk jest absolwentem Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Tytuł zawodowy magistra chemii uzyskał w 2008r. na podstawie pracy magisterskiej p.t. „Zastosowanie modyfikowanych borowodorków w stereoselektywnej redukcji 1-metylo-2-aryloetylideno-1-fenylloetyloamin” wykonanej w Pracowni Chemii Związków Naturalnych pod opieką promotora prof. dr hab. Zbigniewa Czarnockiego. W 2013r. uzyskał stopień doktora nauk farmaceutycznych na Wydziale Farmaceutycznym z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Tematem rozprawy było „Zastosowanie wybranych układów heterocyklicznych do syntezy aktywnych biologicznie pochodnych tiomocznikowych”. Promotorem rozprawy była prof. dr hab. Marta Struga. W latach 2008-2013 dr Daniel Szulczyk był zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze i Zakładzie Chemii Medycznej I Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. W 2013 roku na skutek braku przedłużenia umowy Habilitant podjął pracę w firmie SciencePharma/HealthMed, a następnie w Boehringer Ingelheim. Od czerwca 2018 dr Daniel Szulczyk została zatrudniony na stanowisku adiunkta w Katedrze i Zakładzie Biochemii Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Aktualnie pracuje jednocześnie w firmie farmaceutycznej MSD Polska na stanowisku Market Access Manager (etat) oraz w Katedrze i Zakładzie Biochemii Wydziału Lekarskiego WUM na stanowisku adiunkt (1/2 etatu).

Na uwagę zasługuje fakt, że Habilitant w latach 2014-2017 kontynuował pracę naukową jako wolontariusz na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym.

Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta:

Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe dr n. farm. Daniela Szulczyka p.t. „Reakcje desulfuryzacji i cyklizacji pochodnych tiosemikarbazydu oraz tiomocznika – wpływ zmian strukturalnych na aktywność biologiczną” stanowi zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (z późn. zm.) spójny tematycznie cykl 5 artykułów naukowych (H1-H5) opublikowanych w latach 2017-2021. Wszystkie prace zostały pozytywnie ocenione przez niezależnych recenzentów i opublikowane w czasopismach znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports* o sumarycznym współczynniku oddziaływania *impact factor (IF)* równym 20,038 co odpowiada 410 punktom MNiSW. Jest to całkiem dobry wskaźnik dający średni IF= 4 za jednostkową publikację. We wszystkich publikacjach Habilitant jest pierwszym Autorem, a w czterech jest Autorem korespondencyjnym. Udział dr n. farm. Daniela Szulczyka w przedłożonym do oceny cyklu publikacji polegał w dużej mierze na opracowaniu koncepcji, zaplanowaniu i przeprowadzeniu syntez, oczyszczeniu związków i przygotowaniu ich do badań, interpretacji widm spektralnych oraz interpretacji wyników badań biologicznych. Wkład Habilitanta w powstanie poszczególnych prac został oszacowany na 50-70%.

Jako główny cel swoich badań Habilitant podaje zaprojektowanie, syntezę oraz koordynację wielośrodkowych badań nad pochodnymi tiosemikarbazydu i tiomocznika.

Badania opisane w cyklu publikacji H1-H5 mają charakter kompleksowy i obejmują wieloetapową syntezę liniowych prekursorów - pochodnych tiosemikarbazydu i tiomocznika oraz ich heterocyklicznych analogów, analizę strukturalną otrzymanych połączeń oraz testy *in vitro*



aktywności przeciwdrobnoustrojowej oraz cytotoksyczności. Tematyka badawcza cyklu publikacji będących podstawą o ubieganie się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest aktualna i nowatorska. Poszukiwanie związków o aktywności przeciwdrobnoustrojowej jest niezwykle ważne z punktu widzenia stale narastającej lekooporność drobnoustrojów oraz spadku skuteczności terapeutycznej stosowanych aktualnie antybiotyków co skutkuje zwiększoną śmiertelnością pacjentów z powodu zakażeń patogenami lekoopornymi i wymusza poszukiwanie nowych, skutecznych substancji o działaniu przeciwdrobnoustrojowym. Związki heterocykliczne są dobrze znane ze swojego farmaceutycznego zastosowania. Ich udokumentowana aktywność biologiczna i elementy struktury w znanych lekach upoważniają do dalszych modyfikacji celem uzyskania potencjalnych leków o optymalnych parametrach fizykochemicznych, biologicznych i terapeutycznych. Warto zwrócić uwagę na fakt, że prezentowane zagadnienia są kontynuacją tematyki badawczej realizowanej w Katedrze i Zakładzie Biochemii Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

W wyniku przeprowadzonych reakcji cyklizacji i/lub desulfuryzacji dr Daniel Szulczyk otrzymał grupę związków heterocyklicznych zawierających pięcioczłonowe pierścienie heterocykliczne 1,2,4-triazolu, 1,3,4-tiadiazolu oraz 1,3,4-oksadiazolu (H1), tetrazolu (H2, H4), furano-tetrazolu (H5) oraz tetrazolo-5-amin (H3).

Pierwszą grupą zsyntetyzowanych związków były połączenia pierścienia 2-pirydylowego z tiosemikarbazydem, 1,2,4-triazolem, 1,3,4-tiadiazolem oraz 1,3,4-oksadiazolem (H1). Pomimo różnorodności strukturalnej badanych związków oraz licznych doniesień literaturowych o aktywności przeciwdrobnoustrojowej w/w układów heterocyklicznych, wszystkie zsyntetyzowane pochodne okazały się być nieaktywne wobec standardowych szczepów bakterii gram-dodatnich, gram-ujemnych i grzybów. Żaden z badanych związków nie wykazywał selektywnej aktywności wobec ludzkiego wirusa niedoboru odporności typu 1 (HIV-1).

Drugą grupą zsyntezowanych związków były pochodne tetrazolu (H2). Zmiana strategii w planowaniu kolejnych syntez zaowocowała otrzymaniem związków charakteryzujących się wysoką i szeroką aktywnością przeciwbakteryjną. Kilka z nich działało silniej na standardowe szczepy bakterii *E. faecalis*, *M. luteus*, *E. coli*, *P. vulgaris* aniżeli Cyprofloksacyna. Badania *in vitro* wobec szczepów klinicznych wykazały lepsze wyniki w stosunku do pięciu z ośmiu szczepów szpitalnych *S. aureus* oraz pięciu z ośmiu szczepów szpitalnych *S. epidermidis* niż referencyjna Cyprofloksacyna. W celu poznania mechanizmu aktywności przeciwdrobnoustrojowej testowanych związków przeprowadzono badanie dokowania molekularnego. Wszystkie badane związki preferowały wiązanie się w miejscach wiązania ATP gyrazy i topoizomerazy. Testy inhibicji topoizomerazy IV oraz gyrazy wykazały potencjał jednego ze związków jako bardzo silnego inhibitora gyrazy o potencjale wyższym (IC_{50} $0,9 \pm 0,1$ $\mu\text{g/ml}$) niż referencyjna Cyprofloksacyna (IC_{50} $3,5 \pm 0,3$ $\mu\text{g/ml}$) oraz wysokim wskaźniku selektywność SI. Uzyskane wyniki mogą stanowić wstęp do dalszych badań nad lekiem.

Ciekawym pomysłem było połączenie układu tetrazolu z pierścieniem furanu (H5). Po zaprojektowaniu związków Habilitant wykonał badania *in silico* potencjalnej aktywności przeciwbakteryjnej oraz predykcję parametrów toksykologicznych. Badania eksperymentalne wykazały, że większość otrzymanych pochodnych charakteryzowała się umiarkowaną lub słabą aktywnością przeciwbakteryjną. Tylko jeden z badanych związków wykazywał znaczącą aktywność wobec panelu standardowych i klinicznych szczepów bakterii. W przypadku wybranych izolatów klinicznych rezultaty były lepsze niż dla referencyjnej Cyprofloksacyny.



Z kolei, wykorzystanie narzędzi internetowych AntiBac-Pred platformy theWay2Drug pozwoliło określić wysokie prawdopodobieństwo aktywności wobec szczepu *Mycobacterium tuberculosis* dla zaprojektowanej serii związków. To niezwykle ważny i interesujący kierunek badań. Pomimo ogólnego spadku częstości zachorowań oraz postępów w zakresie diagnostyki i farmakoterapii gruźlica pozostaje nadal jednym z głównych światowych zagrożeń zdrowotnych. Na skuteczność terapii składa się kilka leków bakteriobójczych podawanych w kombinacji przez kilkanaście miesięcy. Nie bez znaczenia jest także częstość występowania wielolekoopornych przypadków gruźlicy (multidrug-resistant tuberculosis, MDR-TB) oraz z rozszerzoną opornością (extensively drug-resistant tuberculosis, XDR-TB).

Temat aktywności przeciwgruźliczej pochodnych terazolu został opisany także w publikacji H4. Wstępne badania aktywności przeciwbakteryjnej pochodnych 1-(halogenofenylo)-3-(4-metoksyfenylo)tiomoczników pokazały, że ich aktywność tuberkulostatyczna jest na poziomie od umiarkowanej do słabej. Zauważono jednak zróżnicowanie hamowania wzrostu szczepu *M. tuberculosis* 192 w zależności od rodzaju podstawnika halogenowego oraz pozycji podstawienia w pierścieniu fenylowym co daje szansę na dalsze modyfikacje strukturalne i badania wpływu rodzaju izomerii podstawnikowej na właściwości biologiczne. Zauważono również zróżnicowaną zależność struktura-aktywność wobec szczepów standardowych i „typu-dzikiego” oraz selektywność wobec prątków gruźlicy.

Praca H3 koncentruje się na tematyce cytotoksyczności jako jednego z najważniejszych wskaźników oceny biologicznej badań *in vitro*. Oznaczanie cytotoksyczności nowo zsyntezowanych związków w hodowlach *in vitro* jest niezbędna do określenia prawidłowego działania oraz bezpieczeństwa potencjalnego leku. Zastosowanie modeli komórkowych w badaniach toksykologicznych posiada wiele zalet, takich jak: szybkość oraz łatwość badania procesów komórkowych i molekularnych, powtarzalność, możliwość stosowania niewielkich ilości badanych substancji, czy możliwość pracy na komórkach ludzkich. Wszystkie pochodne bis(2-aminoetylo)aminy zostały przebadane pod kątem ich cytotoksycznego działania *in vitro* wobec ludzkich linii komórkowych gruczolakoraka jelita grubego (CaCo-2), gruczolakoraka płuc (A549) i czerniaka (HTB-140) oraz wobec prawidłowych keratynocytów (HaCaT). Uzyskane wyniki sugerują zróżnicowany mechanizm działania. Pochodna fenyletylowa indukowała apoptozę komórek A549 oraz wczesną apoptozę linii komórkowych CaCo-2. Z kolei, najsilniejszy wpływ na komórki A549 wykazywała 4-bromofenyletylowa pochodna, która powodowała hamowanie uwalniania interleukiny prawie dziesięciokrotnie bardziej w porównaniu ze wzorcem. Pochodne bis(2-aminoetylo)aminy należy uznać za bardzo obiecujące co pretenduje je do dalszych badań.

Podsumowując osiągnięcie naukowe Habilitanta stwierdzam, że opisane w osiągnięciu naukowym badania tworzą spójną całość. Syntezy związków o potencjalnej aktywności biologicznej zostały tak zaplanowane, aby móc porównać cykliczne pochodne tiosemikarbazydu i tiomocznika względem ich liniowych prekursorów pod kątem właściwości fizykochemicznych oraz aktywności biologicznej. Dr n. farm. Daniel Szulczyk otrzymał imponującą ilość nowych związków, których struktury zostały potwierdzone za pomocą nowoczesnych metod spektroskopowych oraz analizy rentgenostrukturalnej. Uwagę zwraca różnorodność otrzymanych układów heterocyklicznych co świadczy o dobrym opanowaniu warsztatu badawczego i dobrze rokuje na przyszłość w pracy samodzielnego pracownika nauki. Istotnym aspektem przedstawionego cyklu publikacji jest ocena



aktywności biologicznej. Na uwagę zasługuje dojrzałość Habilitanta w planowaniu badań biologicznych. Habilitant umiejętnie wykorzystał parametry fizykochemiczne oraz reguły Lipińskiego do określenia zależności struktura-aktywność. Na podstawie struktur molekularnych związków o obiecującej bioaktywności zaproponował model farmakoforowy oddziaływania z bakteryjną gyrazą DNA. Niewątpliwym atutem prezentowanego osiągnięcia naukowego jest określenie efektu synergistyczno-antagonistycznego najbardziej aktywnych związków z substancjami referencyjnymi. Daje to w przyszłości możliwość wykorzystania nowo otrzymanych związków z grupy tetrazoli w skojarzonej terapii przeciwgruźliczej.

W tym miejscu należy podkreślić interdyscyplinarny charakter prowadzonych przez Habilitanta badań oraz szeroko zakrojoną współpracę z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi. W celu realizacji swoich planów badawczych dr Daniel Szulczyk prowadził współpracę z Zakładem Mikrobiologii Farmaceutycznej WUM, Pracownią Krystalografii Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, Pracownią Chemii Związków Naturalnych Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, Zakładem Krystalografii Wydziału Chemii Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej, Pracownią Teorii Biopolimerów Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, Instytutem Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. M. Mossakowskiego PAN, Zakładem Biochemii i Farmakogenomiki Wydziału Farmaceutyczny WUM, Zakładem Mikrobiologii Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie, Instytutem Fizyki PAN w Warszawie oraz Wydziałem Nauk o Życiu i Środowisku Sekcji Mikrobiologii i Wirusologii Uniwersytetu Cagliari w Monserrato we Włoszech.

Autoreferat został przygotowany zgodnie z rekomendacjami RDN, jest napisany starannie i przejrzysto. Nieliczne niefortunne sformułowania i błędy edytorskie nie umniejszają wagi opisanego osiągnięcia naukowego.

Charakterystyka całokształtu aktywności naukowej Habilitanta

Działalność naukowo-badawcza przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora

Początek działalności naukowej Habilitanta koncentrował się wokół tematu zastosowania modyfikowanych borowodorków w stereoselektywnej redukcji 1-metylo-2-aryloetylideno-1-fenyletyloamin będącego częścią pracy magisterskiej. Po zatrudnieniu na stanowisku asystenta wiodącym kierunkiem badawczym było poszukiwanie nowych substancji o potencjalnym oddziaływaniu na ośrodkowy układ nerwowy w grupie N-podstawionych pochodnych imidów cyklicznych. W tym czasie dr Daniel Szulczyk prowadził zarówno projekty własne jak i był wykonawcą projektów współpracowników. Zaangażowanie w modyfikacje syntetyczne związków heterocyklicznych, synteza pochodnych tiomocznikowych o wielokierunkowej aktywności biologicznej oraz wsparcie finansowe badań do pracy doktorskiej w postaci grantu „Młody Naukowiec” nr 1M8/PM11/11 Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego przyczyniło się do uzyskania stopnia doktora nauk farmaceutycznych. Sumaryczny dorobek naukowy przed uzyskaniem stopnia doktora obejmuje 5 publikacji oryginalnych, 7 komunikatów prezentowanych na krajowych konferencjach naukowych. Całkowity Impact factor prac opublikowanych przez uzyskaniem stopnia doktora wynosi 4,193, a ich wartość odpowiada 74 punktom MNiSW.



Działalność naukowo-badawcza po uzyskaniu stopnia naukowego doktora

Po uzyskaniu stopnia doktora Pan Daniel Szulczyk kontynuował swoją pracę naukową na zasadach wolontariatu. W dalszym ciągu zajmował się poszukiwaniem aktywnych biologicznie policyklicznych imidów oraz analizą pochodnych tiomocznikowych, które okazały się szczególnie interesujące ze względu na aktywność cytotoksyczną i przeciwwirusową oraz w zakresie badania powinowactwa do receptorów serotoninowych. Dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje 13 publikacji oryginalnych w czasopismach o sumarycznym współczynniku oddziaływania IF równy 38,470, co odpowiada wartość 635 punktom MNiSW oraz 2 komunikaty prezentowane na krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych. Habilitant odbył krótkoterminowy staż naukowy w ośrodku krajowym. Na szczególną uwagę zasługuje znaczący wzrost aktywności naukowej Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora.

Całkowity dorobek naukowy dr n. farm. Daniela Szulczyka obejmuje 18 oryginalnych pełnotekstowych prac naukowych o łącznym współczynniku oddziaływania (IF) - 42,663 i liczbie punktów MNiSW - 709. Szkoda, że wśród publikacji nie ma artykułów poglądowych. Liczba cytowań (bez autocytowań) wynosi: wg Bazy *Web of Science* – 126 a wg *Bazy Scopus* – 130, indeks Hirscha – 8. Habilitant jest współautorem 9 doniesień na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych oraz dwóch zgłoszeń patentowych w tym jednego międzynarodowego. Uzyskał finansowanie badań naukowych w ramach grantu „Młody Naukowiec. Za działalność naukową został trzykrotnie wyróżniony Nagrodą Naukową JM Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Podsumowując dane bibliometryczne warto zwrócić uwagę, na fakt, że znaczący dorobek naukowy Habilitanta dotyczy okresu po uzyskaniu stopnia doktora. Do słabszych stron aktywności naukowo-badawczej należy według mojej opinii brak dłuższego stażu zagranicznego. Brakuje także informacji na temat aplikowania o środki finansowe ze źródeł zewnętrznych NCN, FNP, NCBiR, MNiSW, funduszy europejskich itp.

Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę Habilitanta

Dr Daniel Szulczyk jest aktywnym dydaktykiem. Prowadzi zajęcia z przedmiotu *Biochemia z elementami chemii* dla studentów II roku Wydziału Lekarskiego i Lekarsko-Dentystycznego. Ma doświadczenie w prowadzeniu ćwiczeń, seminariów oraz wykładów z przedmiotu *Chemia medyczna* dla studentów I roku Wydziału Lekarskiego oraz studentów I roku Oddziału English Division. W ramach aktywności organizacyjnej na rzecz Uczelni w 2013 roku Habilitant był członkiem Komisji Rekrutacyjnej WUM. Od stycznia 2019 występował w roli recenzenta 13 prac oryginalnych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym: *European Journal of Medicinal Chemistry, Pharmaceuticals, Crystals, Antibiotics, Molecules*. Na szczególną uwagę zasługują umiejętności organizacyjne Habilitanta w ramach współpracy naukowej z licznymi jednostkami badawczo-rozwojowymi zarówno w kraju jak i zagranicą czego rezultatem są interdyscyplinarne publikacje.

Jednak w zestawieniu ze znaczącymi osiągnięciami naukowymi osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę Habilitanta są mniej doniosłe. Być może jest to konsekwencja czteroletniej przerwy w zatrudnieniu na Uniwersytecie. Wyrażam nadzieję, że swoją wiedzę i umiejętności będzie propagował szerzej jako samodzielny pracownik nauki.



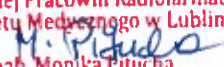
Podsumowując całokształt aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dr n. farm. Daniela Szulczyka oraz osiągnięcie naukowe stwierdzam, że w mojej ocenie Habilitant posiada umiejętność poprawnego planowania i prowadzenia interdyscyplinarnych badań oraz rozwiązywania złożonych problemów naukowych. Prowadzone badania mają charakter poznawczy i aplikacyjny, a opublikowane prace stanowią ważny krok w poszukiwaniu nowych związków o potencjalnej aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Wniosek końcowy:

Dr n. farm. Daniel Szulczyk spełnia wymogi formalne i merytoryczne określone w art. 219, ust. 1 pkt.2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018r., późn. zm.) stawiane Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Osiągnięcie naukowe p.t. „Reakcje desulfuryzacji i cyklizacji pochodnych tiosemikarbazydu oraz tiomocznika – wpływ zmian strukturalnych na aktywność biologiczną” oraz zgromadzony przez Habilitanta dorobek naukowy stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny nauki farmaceutycznej. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej predysponuje Habilitanta do prowadzenia badań w charakterze samodzielnego pracownika nauki.

Na tej podstawie wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauk Farmaceutycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie dr n. farm. Daniela Szulczyka do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Samodzielna Pracownia Radiofarmacji
Katedra i Zakład Chemii Organicznej
Wydziału Farmaceutycznego
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
20-093 Lublin, ul. Chodźki 4A
Tel. 81 4487240

Kierownik
Samodzielnej Pracowni Radiofarmacji
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

dr hab. Monika Pitucha
profesor uczelni

