GDAŃSKI
UNIWERSYTET
MEDYCZNY

prof. dr hab. Krzysztof Cal
Katedra i Zakład Farmacji Stosowanej
Wydział Farmaceutyczny
al. Hallera 107, 80-416 Gdańsk
tel.: (58) 349 10 83
kcal@gumed.edu.pl

Gdańsk, 11 września 2026 r.

OCENA

rozprawy doktorskiej

mgr farm. Moniki Wojtyłko

pt.: „Technologia druku 3D w tworzeniu innowacyjnych systemów podawania leków o potencjalnym zastosowaniu w leczeniu zaburzeń ośrodkowego układu nerwowego"

wykonanej w Katedrze i Zakładzie Technologii Postaci Leku
Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu
Kierownik Katedry: prof. dr hab. Tomasz Osmałek

pod kierunkiem promotorów:
prof. dr. hab. Tomasza Osmałka i prof. Dimitriosa A. Lamprou

Podstawą prawną sporządzenia niniejszej oceny jest pismo Przewodniczącego Rady Kolegium Nauk Farmaceutycznych Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu prof. dr. hab. Błażeja Rubisia z dnia 20 lipca 2026 r. informujące o powołaniu mnie przez Radę na recenzenta wyżej wymienionej rozprawy doktorskiej. Rozprawę do oceny otrzymałem 23 lipca 2026 r.

Ocena wyboru tematu i znaczenia naukowego rozprawy

Aplikacja leków o niskiej biodostępności po podaniu doustnym jest cały czas dużym wyzwaniem dla nowoczesnej technologii postaci leku, dlatego uważam, że tematyka rozprawy doktorskiej Pani mgr farm. Moniki Wojtyłko należy do bardzo aktualnych obszarów współczesnej technologii farmaceutycznej i łączy kilka kierunków badawczych. Szczególnie wartościowe jest powiązanie aspektów technologicznych z konkretnym problemem farmakoterapeutycznym, jakim jest niska biodostępność agomelatyny po podaniu doustnym.

GDAŃSKI
UNIWERSYTET
MEDYCZNY

prof. dr hab. Krzysztof Cal
Katedra i Zakład Farmacji Stosowanej
Wydział Farmaceutyczny
al. Hallera 107, 80-416 Gdańsk
tel.: (58) 349 10 83
kcal@gumed.edu.pl

Dobór agomelatyny jako modelowej substancji leczniczej uważam za zasadny. Jej biodostępność po podaniu doustnym jest bardzo niska i wynosi poniżej 5%, co spowodowane jest przede wszystkim intensywnym efektem pierwszego przejścia. Doktorantka przyjęła racjonalne założenie, że droga przezskórna (z zastrzeżeniami co to znaczy „przezskórna") mogłaby umożliwić ominięcie metabolizmu wątrobowego, natomiast zastosowanie mikroigieł pozwoliłoby na pokonanie podstawowej bariery dla transportu przezskórnego, jaką stanowi warstwa rogowa naskórka. Za szczególnie trafne uznaję to, że recenzowana rozprawa doktorska nie ogranicza się do prostego zastosowania druku 3D jako atrakcyjnej technologii wytwarzania, lecz podejmuje próbę odpowiedzi na pytanie, czy elastyczność projektowania mikroigieł i możliwość różnego sposobu wprowadzania substancji czynnej mogą przekładać się na cechy użytkowe potencjalnego systemu podawania leku.

Charakterystyka rozprawy doktorskiej i dorobku publikacyjnego

Podstawę rozprawy stanowi spójny tematycznie cykl trzech publikacji. Pierwszą z nich jest pracą przeglądową dotyczącą zastosowania druku 3D do otrzymywania stałych doustnych postaci leków przeznaczonych do terapii zaburzeń psychicznych i neurologicznych. Kolejne dwie mają charakter eksperymentalny i dotyczą odpowiednio opracowania hydrożeli zawierających agomelatynę do powlekania mikroigieł oraz otrzymywania za pomocą druku 3D systemów mikroigłowych zawierających tę substancję leczniczą. Publikacje ukazały się w czasopismach takich jak *Expert Opinion on Drug Delivery*, *Molecules* oraz *International Journal of Pharmaceutics*. Sumaryczny współczynnik Impact Factor publikacji tworzących cykl wynosi 15,2, a łączna liczba punktów ministerialnych wynosi 380. Konstrukcję całego cyklu oceniam jako logiczną, a za najistotniejszą publikację – pozycję nr 3, opisującą opracowanie systemów mikroigłowych otrzymywanych technikami MSLA i PolyJet. Należy podkreślić, że mgr farm. Monika Wojtyłko jest pierwszą autorką wszystkich trzech publikacji, a także fakt, że badania zostały sfinansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki.

Na pozytywną ocenę zasługuje również szersza aktywność naukowa Doktorantki. W broszurze wskazano współautorstwo wielu innych publikacji, rozdziału książkowego oraz abstraktów konferencyjnych. Wartość całkowita Impact Factor dorobku naukowego Pani mgr

K.Cal

prof. dr hab. Krzysztof Cal
Katedra i Zakład Farmacji Stosowanej
Wydział Farmaceutyczny
al. Hallera 107, 80-416 Gdańsk
tel.: (58) 349 10 83
kcal@gumed.edu.pl

farm. Moniki Wojtyłko wynosi 55,8. Doktorantka odbyła ponadto staże naukowe w Queen's University w Belfaście oraz w Center for Dermal Research, Rutgers University w Stanach Zjednoczonych.

Kwestie wymagające dyskusji

Przedstawione niżej uwagi nie podważają wartości rozprawy. W większości odnoszą się do naturalnych ograniczeń badań na danych etapach i mogą stanowić punkt wyjścia do dalszego rozwoju zaproponowanej technologii.

1. Tytuł rozprawy odnosi się szeroko do zaburzeń ośrodkowego układu nerwowego, podczas gdy zasadnicza część eksperymentalna dotyczy jednego modelowego leku przeciwdepresyjnego — agomelatyny. W mojej ocenie uzyskane wyniki należy zatem rozumieć przede wszystkim jako dowód możliwości technologicznego opracowania platformy, a nie jako potwierdzenie jej zastosowania w szerokim spektrum zaburzeń OUN.
2. W jaki sposób można oszacować powierzchnię docelowego systemu, zapewniającą oczekiwany efekt leczniczy?
3. Które parametry mikroigieł można uznać za najważniejsze?
4. Jakie badania bezpieczeństwa byłyby niezbędne przed dalszym rozwojem mikroigieł?
5. Jakie właściwości powinno mieć opakowanie bezpośrednie opracowanego systemu, mając na względzie dotychczasowe wyniki badań stabilności?
6. Do jakiej kategorii produktów można by zaliczyć proponowane rozwiązanie, biorąc pod uwagę, że zawiera substancję leczniczą i jednocześnie narusza ciągłość bariery organizmu?

Ocena końcowa i wnioski

Rozprawa doktorska mgr farm. Moniki Wojtyłko jest opracowaniem wartościowym, oryginalnym i odpowiadającym aktualnym kierunkom rozwoju technologii farmaceutycznej. Jej szczególną zaletę stanowi interdyscyplinarne połączenie wiedzy z zakresu technologii postaci leku, reologii, badań przenikania przez skórę, analizy spektroskopowej, technologii druku 3D i projektowania systemów mikroigłowych.

GDAŃSKI
UNIWERSYTET
MEDYCZNY

prof. dr hab. Krzysztof Cal
Katedra i Zakład Farmacji Stosowanej
Wydział Farmaceutyczny
al. Hallera 107, 80-416 Gdańsk
tel.: (58) 349 10 83
kcal@gumed.edu.pl

Praca ma logiczną konstrukcję prowadzącą od rozpoznania ograniczeń konwencjonalnej farmakoterapii i drukowanych doustnych postaci leku, poprzez opracowanie formulacji do powlekania mikroigieł, aż do wykonania i charakterystyki systemów mikroigłowych zawierających agomelatynę.

Cenne jest, że Doktorantka zachowuje właściwą ostrożność interpretacyjną. Nie przedstawia opracowanego układu jako gotowego systemu terapeutycznego, lecz jako rozwiązanie znajdujące się na wczesnym etapie rozwoju, wymagające dalszych badań przenikania, potwierdzenia bezpieczeństwa stosowania, badań stabilności oraz oceny biodostępności. Taka interpretacja jest adekwatna do przedstawionych danych.

Na podstawie analizy rozprawy, jakości przedstawionych wyników, poziomu publikacji składających się na cykl oraz udokumentowanego wkładu Doktorantki w ich powstanie stwierdzam, że Pani mgr farm. Monika Wojtyłko wykazała się odpowiednią wiedzą teoretyczną w dyscyplinie nauki farmaceutyczne, znajomością nowoczesnego warsztatu badawczego oraz umiejętnością samodzielnego formułowania i rozwiązywania problemów naukowych.

Rozprawę doktorską Pani mgr farm. Moniki Wojtyłko pt. „Technologia druku 3D w tworzeniu innowacyjnych systemów podawania leków o potencjalnym zastosowaniu w leczeniu zaburzeń ośrodkowego układu nerwowego" oceniam jednoznacznie pozytywnie i stwierdzam, że spełnia wymagania określone w art. 187 ust. 1 i 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 ze zm.). W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie Pani mgr farm. Moniki Wojtyłko do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.

Jednocześnie, z uwagi na nowatorski kierunek badań i ich wielokierunkowość, a także wysoką jakość publikacji, składam formalny wniosek o wyróżnienie recenzowanej rozprawy doktorskiej.

prof. dr hab. Krzysztof Cal