

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
Nr dz.	Zaś.
Ref.	

Dr hab. n. med. Piotr Tyszko

prof. wizytujący w Instytucie Medycyny Wsi

Im. Witolda Chodźki w Lublinie

Recenzja rozprawy na stopień doktora w dziedzinie nauk o ziemi w dyscyplinie geofizyka mgr Jakuba Guzikowskiego pt.: Modelowanie czasu ekspozycji na promieniowanie UV Słońca na potrzeby zdrowia publicznego.

1. Podstawa oceny rozprawy.

Oceny rozprawy doktorskiej dokonano, zgodnie z kryteriami określonymi w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595 z późn. zm.), na podstawie:

- analizy treści czterech artykułów;
- poszerzonego streszczenia pracy, na bazie ww. artykułów;
- oświadczeń współautorów o udziale w przygotowaniu poszczególnych artykułów.

Zbiór czterech opublikowanych artykułów obejmuje prace zbiorowe:

- A. Jakub Guzikowski, Agnieszka E. Czerwińska, Janusz W. Krzyścin, Michał A. Czerwiński, Controlling sunbathing safety during the summer holidays - The solar UV campaign at Baltic Sea coast in 2015, *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, Volume 173, 2017, Pages 271-281, ISSN 1011-1344, <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2017.04.005>;
- B. Janusz W. Krzyścin, Jakub Guzikowski, Bonawentura Rajewska-Więch, Optimal vitamin D3 daily intake of 2000IU inferred from modeled solar exposure of ancestral humans in Northern Tanzania, *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, Volume 159, 2016, Pages 101-105, ISSN 1011-1344, <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.03.029>;
- C. Jakub Guzikowski, Janusz Krzyścin, Agnieszka Czerwińska, Weronika Raszewska, Adequate vitamin D3 skin synthesis versus erythema risk in the Northern Hemisphere midlatitudes, *Journal of Photochemistry and*

Photobiology B: Biology, Volume 179, 2018, Pages 54-65, ISSN 1011-1344, <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2018.01.004>;

- D. J.W. Krzyścin, J. Guzikowski, A. Czerwińska, A. Lesiak, J. Narbutt, J. Jarosławski, P.S. Sobolewski, B. Rajewska-Więch, J. Wink, 24 hour forecast of the surface UV for the antipsoriatic heliotherapy in Poland, Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, Volume 148, 2015, Pages 136-144, ISSN 1011-1344, <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2015.04.002>.

2. Przedmiot rozprawy.

Zasadniczym celem rozprawy było opracowanie scenariuszy pobytu na wolnym powietrzu tak, aby uzyskać optymalną dawkę promieniowania o wybranej skuteczności biologicznej (np. dla syntezy witaminy D3 czy usuwania zmian łuszczycowych) w wyniku nasłonecznienia, bez narażenia na wystąpienie oparzeń skóry.

Cel ten został zrealizowany przez szereg celów bardziej szczegółowych, w poszczególnych artykułach, wchodzących w skład rozprawy doktorskiej.

W artykule oznaczonym A opracowano i zweryfikowano model postępowania, łączący dane o indeksie UV, uzyskane z modeli matematycznych i – co jest nowością - dane szczegółowe o dokładnej lokalizacji, zachmurzeniu i momencie rozpoczęcia ekspozycji użytkownika, a także jego stanie zdrowia i fototypie skóry. W bardziej rozbudowanym modelu uwzględniono także dane o indeksie UV z pomiaru dokonanego przez użytkownika przy pomocy dostępnych powszechnie osobistych mierników UV. Wykorzystując te modele opracowano praktyczne aplikacje na smartfon i strony internetowe, z własnymi prognozami dziennego przebiegu indeksu. Opracowane rozwiązania zapewniają bardziej dokładne - niż tylko na podstawie informacji WHO – określanie zindywidualizowanych, jednocześnie skutecznych i bezpiecznych dawek promieniowania UV.

W drugim artykule, oznaczonym B, podjęto próbę określenia optymalnej dziennej dawki witaminy D₃. Przyjęto, że dawkę taką otrzymuje w wyniku nasłonecznienia dorosły przedstawiciel plemienia Hadza w trakcie zwyczajowej aktywności na wolnym powietrzu, tj. podczas 6 godzinowego (3 godziny rano i 3 godziny po południu) pobytu na otwartym (nasłonecznionym) terenie w poszukiwaniu

żywności. Dawka ta zapewnia koncentrację 25–hydroksywitaminy D (25 (OH) D) w surowicy krwi na poziomie 115 nmol/L. Uwzględniono przy tym, wszystkie istotne parametry, jak: nasłonecznienie w miejscu przebywania plemienia, sposób ubierania, tryb życia, właściwości skóry. Stosując model transferu radiacyjnego wyznaczono hipotetyczne dawki napromienienia o skuteczności syntezy witaminy D₃ uzyskane przez przedstawicieli plemiona Hadza w ich miejscu zamieszkania w północno-zachodniej Tanzanii. Dawki witaminy D₃, uzyskane przez nich w efekcie ekspozycji na promieniowanie słoneczne, przeliczone na odpowiadające dzienne dawki dla pozostałych (jaśniejszych) fototypów skóry, z wykorzystaniem klasyfikacji fototypów skóry. Przeprowadzone w pracy obliczenia potwierdziły wcześniejsze sugestie, że nie jest łatwo osiągnąć odpowiednią dawkę promieniowania. W efekcie zaproponowano formułę „1/3” (dzienne naświetlenie dawką erytemalną równą 1/3 Minimal Erythema Dose (MED) w trakcie ekspozycji 1/3 całkowitej powierzchni skóry. Efekt stosowania tej formuły odpowiada doustnej dawce około 2000 j.m. witaminy D₃ dziennie.

W kolejnej pracy, oznaczonej jako C, podjęto opracowanie prozdrowotnych scenariuszy spędzania wolnego czasu na wolnym powietrzu. Dla rozwiązania tego problemu wprowadzono *indeks optymalnej ekspozycji* (IOE), który w pracy C występuje pod angielską nazwą - Health Optimum Exposure Index. Indeks ten pozwala określić dzienną dawkę witaminy D₃ w jednostkach zalecanej dawki (np. 1000 j.m.), którą uzyskuje się w maksymalnie długim czasie, kiedy opalanie jest jeszcze bezpieczne tj. do osiągnięcia dawki erytemalnej równej 1 MED. . Na podstawie IOE można ocenić czas naświetlania potrzebny do syntezy założonej zalecanej dawki witaminowej. W sytuacji, gdy IOE > 1, czas ten jest IOE razy mniejszy niż maksymalny czas bezpiecznego opalania. Wartości IOE > 1 oznaczają, że opalanie w dozwolonym czasie może być korzystne dla zdrowia i zapewnia odpowiednią dawkę witaminy D₃, bez zagrożenia pojawienia się rumienia. Stwierdzono także, że o wartości IOE decydują wiek i wielkość odsłoniętej powierzchni ciała, a fototyp skóry praktycznie nie ma znaczenia. Uzasadniono także wniosek, że optymalną dawkę promieniowania witaminowego mogą uzyskać jedynie młode osoby (ok. 20 lat), a wraz z wiekiem wzrasta konieczność suplementacji witaminy D₃.

W czwartej z przedstawionych prac (oznaczona literą D) zajęto się możliwością wykorzystania promieniowania słonecznego w leczeniu łuszczycy, w warunkach, jakie występują w Polsce. Wykazano, że helioterapia może być wykorzystana do leczenia łuszczycy w Polsce i stworzono model umożliwiający sterowanie indywidualną helioterapią łuszczycową. Model ten został wykorzystany w aplikacji na ogólnodostępnej stronie internetowej.

3. Ocena rozprawy.

Wszystkie prace składające się na rozprawę doktorską zostały opublikowane w latach 2015-2018, w *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, czasopiśmie znajdującym się na tzw. Liście Filadelfijskiej, ze średnią 5-letnią wartością IF = 3,337.

Doktorant Jakub Guzikowski jest pierwszym autorem w przypadku dwu prac i drugim – w przypadku pozostałych artykułów. Indywidualny wkład Doktoranta w przygotowaniu poszczególnych pracach wynosi od 30% do 80% - średnio 60%. Taki udział w Doktoranta świadczy o jego wiodącej roli w ich przygotowaniu i jest satysfakcjonujący z punktu widzenia kryteriów uzyskania stopnia naukowego doktora, szczególnie w przypadku wysokiej wartości bibliometrycznej zestawu prac, przekraczającej 13 pkt. IF.

Z punktu widzenia zdrowia publicznego, co mieści się w kompetencjach recenzenta, podjęcie przedstawionej problematyki jest uzasadnione, a przedstawione wyniki są oryginalne. Czynniki środowiska naturalnego, jakim jest złożone z różnych frakcji promieniowanie słoneczne ma silne oddziaływanie na organizm człowieka. Oddziaływanie to jest dwukierunkowe: niekorzystne, a w pewnych okolicznościach szkodliwe dla zdrowia, a z drugiej strony odgrywa rolę katalizatora przy wytwarzaniu niezbędnej dla prawidłowego funkcjonowania organizmu substancji, jaką jest witamina D₃. Może także mieć znaczenie terapeutyczne. Sytuacja ta uzasadnia potrzebę budowy modeli optymalizujących wykorzystanie promieniowania słonecznego w sposób, który minimalizuje możliwość wystąpienia skutków negatywnych – i to jest właśnie istotą przedstawionej rozprawy i świadczy o trafności podjętej problematyki. Oceniając oryginalność rozprawy należy wskazać, że stanowi ona istotny wkład w dyskusję nad określeniem optymalnego zapotrzebowania organizmu człowieka na witaminie D₃ i sposobami uzyskiwania odpowiedniej dawki.

Dodatkowo, w rozprawie wykazano zasadność relatywizacji poziomu suplementacji od czynników modyfikowalnych i niemodyfikowalnych przez człowieka. Formalnym potwierdzeniem oryginalności jest fakt publikacji osiągniętych wyników w czasopiśmie o znaczącym współczynniku oddziaływania w dyscyplinie reprezentowanej przez Autora.

Efekty opublikowanych prac można podzielić na naukowe oraz mające zastosowania praktyczne.

Jako istotne efekty naukowe zestawu prac należy wskazać:

- a) opracowanie scenariusza pobytu na wolnym powietrzu w celu uzyskania odpowiedniego poziomu witaminy D₃ w oparciu o teoretycznie wyznaczone dzienne dawki witaminalne uzyskiwane przez przodków współczesnego człowieka (plemię Hadza) w trakcie typowej ich aktywności na wolnym powietrzu; [przyjęcie za punkt odniesienia, dla określania zapotrzebowania na witaminę D₃, poziomu tej substancji w organizmie ludzi żyjących w warunkach „naturalnych” dla rozwoju gatunku ludzkiego stanowi interesującą naukowo próbę podejścia do określania norm biologicznych; w tym przypadku wyniki zastosowanego podejścia są zbieżne z zaleceniami opartymi na innych przesłankach];
- b) przedstawienie formuły „1/3” ułatwiającej określenie optymalnego nasłonecznienia w celu uzyskania właściwego poziomu witaminy D₃; [proponycja formuły „1/3”, w miejsce wcześniejszej formuły „1/4” jest uzasadniona zaprezentowanymi w artykule B badaniami, opartymi na rzetelnej metodologii i stanowi istotny wkład do wiedzy o udziale ekspozycji na słońce, w zapewnieniu odpowiedniego poziomu witaminy D₃ w organizmie człowieka];
- c) dzienna dawka witaminowa w wyniku nasłonecznienia powinna odpowiadać doustnej aplikacji w wysokości 2000 j.m.; [przetawione ustalenie, oparte na oryginalnym procesie badawczym, stanowi ważny głos, który musi być wzięty pod uwagę, w dyskusji środowisk medycznych, o zapotrzebowaniu organizmu człowieka witaminę D₃];
- d) zdefiniowanie wskaźnika ułatwiającego prozdrowotne opalanie; [wprowadzenie indeksu optymalnej ekspozycji (IOE) zapewnia usprawnienie określania czasu naświetlania potrzebnego do syntezy założonej zalecanej

dawki witaminalnej, a tym samym ma znaczenie dla zdrowotnego bezpieczeństwa opalania się];

- e) stwierdzenie, że decydujące znaczenie w efektywnym prowadzeniu naświetlania witaminalnego ma wielkość odświetlonej powierzchni ciała, wiek i wzniesienie słońca w południe, a nie fototyp skóry oraz że optymalną dawkę promieniowania witaminalnego mogą uzyskać jedynie młode osoby (ok. 20 lat), wraz z wiekiem wzrasta konieczność suplementacji witaminy D₃; [bardzo istotne ustalenia; w obecnych zaleceniach dawkowania witaminy D₃, z których korzystają lekarze, zaleca się różne dawkowanie dla dzieci i osób dorosłych – bez różnicowania dawkowania w tej drugiej grupie; wynik ten powinien być opublikowany w piśmiennictwie medycznym, skąd będzie miał większe szanse wpływu na zalecenia medyczne];
- f) wykazanie, że helioterapia może być wykorzystana do leczenia łuszczycy w Polsce i budowa modelu sterującego indywidualną helioterapią łuszczycową; [wyniki mają znaczenie dla szerszego wykorzystania heliterapii, czyli metody praktycznie bezkosztowej i akceptowalnej, co jest istotne z punktu widzenia zdrowia publicznego, w łuszczycy].

Efekty praktyczne rozprawy obejmują:

- a) opracowanie metodologii wykorzystania telefonów komórkowych do precyzyjnej oceny warunków bezpiecznego opalania;
- b) stwierdzenie, że jakość smartfonowej prognozy indeksu UV wyznaczonej w miejscu opalania jest znacznie lepsza niż zaawansowanych numerycznych modeli, które często nie radzą sobie z przewidywaniem stopnia zachmurzenia;
- c) wykazanie przydatności tanich mierników do ręcznego pomiaru indeksu UV w ocenie zagrożenia nadmiernym promieniowaniem UV;
- d) możliwość planowania (na następny dzień) własnego scenariusza leczniczego przez pacjentów łuszczycowych.

Wszystkie ww. efekty o charakterze praktycznym mają znaczenie dla praktyki ochrony zdrowia w wymiarze profilaktycznym i terapeutycznym.

Należy postawić pytanie, czy osiągnięte wyniki mają znaczenie z punktu widzenia zdrowia publicznego, rozumianego jako działalność polegająca na poprawie

i utrzymaniu zdrowia populacji przez wdrażanie dostępnych ekonomicznie polityk, programów i usług, w sposób zapewniający bezpieczeństwo i skuteczność. Cechami wyróżniającymi zdrowia publicznego są m.in.

- Zainteresowanie zdrowiem w wymiarze populacyjnym i działanie w skali populacyjnej;
- ukierunkowanie działań na problemy zdrowotne szczególnie rozpowszechnione, albo traktowane jako szczególnie ważne, w danym społeczeństwie;
- stosowanie wystandaryzowanych, sprawdzonych i dostępnych ekonomicznie metod postępowania.

Rozpatrując wyniki rozprawy mgr. Jakuba Guzikowskiego należy stwierdzić, że spełniają one w pełni ww. kryteria.

Po pierwsze – wyniki dotyczą problemów populacyjnych w skali największej możliwej populacji – wszystkich mieszkańców Ziemi. Problem optymalizacji naświetlania ciała człowieka promieniowaniem słonecznym występuje we wszystkich strefach geograficzno-klimatycznych, przy oczywistym zróżnicowaniu warunków i celów optymalizacji – innych na południu, a innych na północy. Przedstawione w rozprawie wyniki dają istotne wskazówki w tej kwestii dla warunków typowych dla Polski, a więc zamieszkałych przez liczne populacje na kilku kontynentach.

Po drugie – wyniki dotyczą istotnych problemów zdrowotnych, związanych z rolą witaminy D₃ głównie w aspekcie profilaktycznym. Właściwy poziom witaminy D₃ działa profilaktycznie w szeregu grup chorób, co Autor omawia. A właśnie działanie profilaktyczne jest podstawową strategią nowoczesnie rozumianego zdrowia publicznego. Łuszczyca, ze względu na niemałą częstość występowania, przewlekły przebieg i brak w pełni skutecznych metod leczenia stanowi także problem zdrowia publicznego. Dlatego zawarte w rozprawie propozycje - praktycznie bezkosztowego - usprawnienia leczenia tej choroby mają znaczenie w sensie zdrowia publicznego.

Po trzecie – przedstawione wyniki, zawierające propozycje dotyczące optymalizacji wykorzystania promieniowania słonecznego są oparte na „twardych”, typowych dla nauk ścisłych, metodach pomiarowych i analitycznych, co prowadzi do stworzenia wiarygodnych modeli, możliwych do zastosowania praktycznego. Z punktu widzenia zdrowia publicznego jest szczególnie istotne, że opracowane aplikacje są dostępne ekonomicznie, technologicznie i intelektualnie dla przeciętnego

mieszkańca Polski i podobnych stref geograficznych. Takie rozwiązania, przy ich upowszechnieniu w skali populacyjnej, do czego konieczne są działania typu marketingowego, mogą przyczynić się do osiągnięcia pozytywnych efektów zdrowotnych w skali populacyjnej, co jest celem zdrowia publicznego. Oprócz wypracowania w złożonym procesie badawczym modeli i aplikacji, bardzo ważne z punktu widzenia zdrowia publicznego, gdzie połowę oddziaływań na zdrowie wiąże się z czynnikami behawioralnymi (koncepcja Lalonde'a), niezwykle trafne jest zwrócenie uwagi na możliwość wykorzystania pory lunch'u do ekspozycji na promieniowanie słoneczne (praca C).

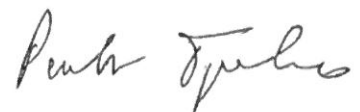
Przedstawienie wyników, uzyskanych w formalnie dość odległej od nauk medycznych i nauk o zdrowiu dyscyplinie geofizyki, w aspekcie zdrowia publicznego było dobrym pomysłem, który może ułatwić ich (tych wyników) transfer do medycyny i zdrowia publicznego. Warunkiem tego jest opublikowanie wyników w czasopiśmie czytanych przez lekarzy i specjalistów zdrowia publicznego.

Zbliżając się do końca recenzji należy podkreślić, że opublikowany zestaw prac składających się na rozprawę doktorską świadczy o dobrze określonym profilu badawczym Doktoranta. Należy także zauważyć, że Autor z rozsądnym umiarem wchodzi w problematykę biochemiczną witaminy D oraz problematykę medyczną i zdrowia publicznego, a tam gdzie to robi – czyni to odpowiedzialnie, nie popełniając błędów. Warto także wskazać, na interdyscyplinarny charakter rozprawy. Interdyscyplinarność ta wyraża się tym, że zastosowanie metod właściwych dla geofizyki, z wykorzystaniem wiedzy z zakresu fizjologii człowieka, doprowadziło do wniosków i zastosowań istotnych z punktu widzenia medycyny i zdrowia publicznego. Interdyscyplinarność rozprawy jest widoczna także w szerokim, wieloaspektowym traktowaniu uwarunkowań ekspozycji na promieniowanie słoneczne, jak. np. w artykule C, gdzie dostrzeżono uwarunkowania religijno-kulturowe, w tym trendy w modzie. Rozprawa wnosi więc nowe elementy wiedzy nie tylko do geofizyki, ale także zdrowia publicznego, zgodnie z jej tytułem.

Aczkolwiek składające się na rozprawę artykuły były poddane recenzjom i opracowaniu redakcyjnemu, pragnę potwierdzić, że wg. kryteriów przyjętych w zdrowiu publicznym reprezentują one bardzo wysoki poziom merytoryczny, wyniki są dobrze zaprezentowane, a wnioski uzasadnione. W pracach wykorzystano aktualne

- opublikowanie wyników w czasopiśmie o znaczącym współczynniku oddziaływania;
- interdyscyplinarny charakter pracy; wyraża się tym, że zastosowanie metod właściwych dla geofizyki, z wykorzystaniem wiedzy z zakresu fizjologii człowieka, doprowadziło do wniosków i zastosowań istotnych z punktu widzenia medycyny i zdrowia publicznego; interdyscyplinarność rozprawy jest widoczna także w szerokim, wieloaspektowym traktowaniu uwarunkowań ekspozycji na promieniowanie słoneczne, jak. np. w artykule C, gdzie dostrzeżono uwarunkowania religijno-kulturowe, w tym trendy w modzie. Rozprawa wnosi więc nowe elementy wiedzy nie tylko do geofizyki, ale także zdrowia publicznego, zgodnie z jej tytułem.
- przełożenie opracowanych modeli na dostępne powszechnie aplikacje, umożliwiające racjonalizację korzystania z promieniowania słonecznego do celów syntezy witaminy D3 i celów terapeutycznych w łuszczycy w wymiarze zdrowia publicznego.

Warszawa, 25.06.2018 r.



piśmiennictwo. Ocenę taką opieram na analizie treści i układu tych prac, a także na doświadczeniach własnych z pracy redakcyjnej.

Podsumowując opinię stwierdzam, że rozprawa, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, jakim jest modelowanie optymalizacji wykorzystania promieniowania słonecznego dla celów profilaktycznych i terapeutycznych w aspekcie zdrowia publicznego.

4. Wniosek recenzenta.

Biorąc pod uwagę celowość podjęcia tematu oraz wartość naukową i praktyczną uzyskanych wyników - stwierdzam, że rozprawa mgr Jakuba Guzikowskiego pt.: „Modelowanie czasu ekspozycji na promieniowanie UV Słońca na potrzeby zdrowia publicznego” spełnia w pełni kryteria określone ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.). W związku z powyższym składam wniosek do Wysokiej Rady Instytutu Geofizyki PAN o dopuszczenie mgr Jakuba Guzikowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie składam wniosek o wyróżnienie rozprawy mgr Jakuba Guzikowskiego. Argumenty za wyróżnieniem są następujące:

- istotne znaczenie dla budowania programów zdrowia publicznego w zakresie suplementacji witaminą D, w aspekcie szeregu chorób o znaczeniu społecznym; programy zdrowia publicznego muszą odpowiadać na istotne problemy zdrowotne populacji, muszą być możliwe do zastosowania w skali populacyjnej; metody stosowane w programach muszą być skuteczne, oparte na rzetelnych przesłankach naukowych.; wyniki ocenianej rozprawy doktorskiej dają podstawę do udoskonalenia programów wykorzystania promieniowania słonecznego do celów profilaktycznych (synteza witaminy D) i celów leczniczych (helioterapia w łuszczycy;
- wyniki przedstawione w rozprawie cechuje wysoki stopień oryginalności; są oparte na bardzo wiarygodnej, wymaganej do zastosowań w zdrowiu publicznym, dowodowo metodologii;