Prof. dr hab. inż.
Edward SZCZECHOWIAK
Politechnika Poznańska
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
90-965 POZNAŃ, ul. Berdychowo 4
tel. (61) 66 52 533, 438
E-MAIL: office_ee@put.poznan.pl

Poznań, 02.06.2019r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Piotra UŚCINOWICZA
pt. "*Kierunki modyfikacji modelu odczuwania środowiska cieplnego przez pacjentów wybranych oddziałów szpitalnych*"
Promotor: dr hab. inż. Anna BOGDAN, prof. PW

Podstawa opracowania recenzji

Recenzję opracowano na zlecenie Dziekana Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej (WIBHiIŚ-41/2019 z dnia 8.04.2019r.).

Ogólna ocena tematyki pracy

Praca doktorska pt. „*Kierunki modyfikacji modelu odczuwania środowiska cieplnego przez pacjentów wybranych oddziałów szpitalnych*" zawiera 161 stron (format B5) wraz ze spisem literatury, rysunków, tablic oraz 1 załącznik. Tekst pracy podzielono na osiem rozdziałów, podziękowania i literaturę. Zamieszczony spis literatury zawiera 72 pozycje – łącznie z 23 normami i rozporządzeniami. Należy nadmienić, że jedna cytowana publikacja jest autorska P. Uścinowicza.

Problematyka analizowana w pracy dotyczy odczuwania środowiska cieplnego przez pacjentów przebywających w szpitalnych salach chorych. Dostępne metody prognozowania odczuć cieplnych opracowane zostały w oparciu o badania w grupie osób zdrowych. Stąd też zasadnym było podjęcie analiz i badań nad możliwością wykorzystania wybranych modeli komfortu cieplnego pod kątem poprawności prognozowania średniej oceny warunków cieplnych w salach szpitalnych dla pacjentów o zróżnicowanym stanie zdrowia.

Warunki cieplne w pokojach chorych są ważne dla samopoczucia chorych i mają istotny wpływ na przebieg rekonwalescencji. Tematyka ta jest aktualna i ważna, gdyż wpisuje się w ogólny kierunek poprawy metod badawczych i projektowych oceny zjawisk cieplnych w budynkach, w tym przypadku dla szczególnej grupy użytkowników – pacjentów w szpitalach.

Praca ta może być zaliczona do prac z zakresu poprawy warunków cieplnych (komfortu cieplnego) w wybranych pomieszczeniach szpitalnych – sypialniach dla chorych i mieści się w obszarze nowej dyscypliny: *Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*.

Charakterystyka merytoryczna pracy

Na początku pracy we wstępie (rozdział 1) wprowadzono w problematykę środowiska cieplnego w pomieszczeniach, ze szczególnym uwzględnieniem sypialni da pacjentów. Problem jest dość istotny, gdyż rocznie w polskich szpitalach przebywa ponad 8,4 mln pacjentów, a średni czas wykorzystywania łóżka szpitalnego w ciągu roku – to 66%, a czas pobytu – 5,3 dnia. Stąd analiza pomieszczeń dla pacjentów i poprawa warunków cieplnych jest ważna dla poprawy efektywności leczenia i rekonwalescencji. Zagadnienie jest złożone z uwagi na różnorodność pacjentów: mobilność, stan zdrowia, posiadane schorzenia i dolegliwości, okres hospitalizacji itp.

W rozdziale 2 na tle ogólnej oceny sytuacji w salach dla pacjentów przedstawiono tezy i zakres pracy. Autor sformułował 2 tezy:

1. Odczucia cieplne pacjentów w szpitalach różnią się od odczuć cieplnych wskazywanych przez modele normatywne, co wymaga modyfikacji stosowanych obecnie wskaźników komfortu cieplnego.
2. Warunki środowiska cieplnego są jednym z elementów środowiska wewnętrznego, które wpływają na samoocenę przebiegu rekonwalescencji pacjentów.

W związku z tym celem pracy była analiza odczuwania środowiska cieplnego przez pacjentów polskich szpitali przebywających na wybranych oddziałach – w kontekście sprawdzenia zasadności stosowania znanych metod prognozowania warunków komfortu cieplnego w pomieszczeniach dla ludzi.

W rozdziale 3 Autor wyczerpująco scharakteryzował środowisko cieplne w szpitalnych salach chorych. Przeprowadzono analizę wymagań prawnych, norm i wytycznych branżowych – wykorzystywanych w procesie projektowania warunków cieplnych i eksploatacji szpitalnych sal chorych. Omówiono również parametry fizyczne takie jak: temperatura powietrza, temperatura promieniowania i operatywna, wilgotność względna powietrza i prędkość powietrza i ich wpływ na odczuwanie komfortu. Ponadto przedstawiono i przeanalizowano wyniki badań warunków cieplnych w salach chorych – przeprowadzonych dotychczas w innych obiektach służby zdrowia i w różnych krajach. Jest to ciekawy materiał badawczy, pozwalający na szerszą oceną stanu wiedzy w tym zakresie i pozwala na stwierdzenie, że dalsze badania środowiska wewnętrznego w salach chorych są zasadne i potrzebne dla ewentualnych uogólnień. W dalszej części zostały szeroko przedstawione przeprowadzone przez wielu autorów badania odczuć cieplnych pacjentów w szpitalach oraz współczesne modele służące do prognozowania odczuć cieplnych użytkowników, takie jak: modele Fangera, Fiala, Nilssona, Zhanga, Takady oraz model adaptacyjny Deara. Jednocześnie przeprowadzono ich analizę w aspekcie dostosowania do oceny wrażeń cieplnych pacjentów, wskazując na istotne trudności z wykonaniem pomiarów in situ. Przedstawiony przegląd wiedzy jest wyczerpujący i pokazuje obszary, w których niezbędne są dalsze badania i analizy.

W rozdziale 4 przedstawiono zastosowaną metodykę badawczą, w tym procedury i kryteria przyjęte podczas prowadzenia subiektywnych i obiektywnych badań warunków cieplnych, także zakres i sposób prowadzenia wizji lokalnej w szpitalach. Ponadto określono lokalizację szpitali wybranych do badań, parametry ilościowe oraz kryteria doboru szpitali, sal chorych i pacjentów. W wyniku przeprowadzonej analizy wybrano do badań 23 szpitale na terenie 8 województw, kierując się aspektami różnorodności i reprezentatywności w zakresie: kategorii szpitala, lokalizacji, wielkości, standardu i wieku szpitali, specjalizacji medycznej oddziałów szpitalnych, wyposażenia technicznego.

W dalszej części (rozdział 5) przedstawiono wyniki badań cieplnych w salach chorych w wybranych szpitalach. W ramach analizy obiektywnych parametrów cieplnych przedstawiono wyniki pomiarów temperatury powietrza, średniej temperatury promieniowania, względnej prędkości powietrza i wilgotności względnej powietrza. Zmierzone wartości porównano z wartościami normatywnymi. W ramach oceny subiektywnej warunków cieplnych odczuwanych przez pacjentów, przedstawiono wyniki ankietyzacji za pomocą specjalnie opracowanej ankiety – przeprowadzonej anonimowo i dobrowolnie wśród pacjentów. Posłużyła ona m.in. do określania i analizy odczuć cieplnych pacjentów. Ponadto opracowano podstawy służące do opracowania ankiety oraz metody jej weryfikacji. Ciekawym materiałem badawczym są wyniki badan subiektywnych opracowane na podstawie ankiet (punkt 5.3), również na uwagę zasługuje ocena komfortu cieplnego za pomocą wskaźników normatywnych: model PMV-PPD oraz model adaptacyjny (punkt 5.4). Jednak na końcu tego punktu zabrakło podsumowania tych wyników.

W rozdziale 6 przeprowadzono analizę porównawczą współczesnych normatywnych modeli komfortu cieplnego – pod kątem odczuć cieplnych pacjentów. Na tej podstawie oceniono możliwości stosowania ich do prognozowania preferencji cieplnych pacjentów w szpitalnych salach chorych. Wybrane modele (model PMV/PPD oraz model adaptacyjny) zweryfikowano w zakresie prognozowania odczuć cieplnych pacjentów przebywających w salach chorych. Analizy wykazały, że odsetek niezadowolonych wg badań jest wyższy niż to wynika z modeli normatywnych. Ponadto model adaptacyjny został uznany za lepiej odwzorowujący postrzeganie środowiska cieplnego przez badanych pacjentów. Wyższy jest też potencjał rozwojowy tego modelu, ale w wielu aspektach należy go zmodyfikować.

W dalszej części (rozdział 7) przedstawiono wnioski sformułowane na podstawie wyników badań własnych i przeprowadzonych analiz we wcześniejszych rozdziałach.

W rozdziale 8 wskazano możliwości i ograniczenia stosowania wybranego przez Autora modelu prognozowania odczuć cieplnych w salach chorych. Ponadto przedstawiono kierunki przyszłych badań i możliwości wykorzystania wyników pracy w opracowaniu rozwiązań technicznych poprawiających odczuwanie komfortu cieplnego pacjentów w szpitalnych salach chorych.

Ocena pracy

W moim przekonaniu postawione 2 tezy zostały w wystarczającym stopniu udowodnione, chociaż zakres przebadanych wariantów, choć dość szeroki, nie pozwala na pełne uogólnienie. Z przeprowadzonego zakresu badań wynika, że odczucia cieplne pacjentów przebywających w salach chorych w szpitalach różnią się od odczuć cieplnych wskazywanych przez modele normatywne (teza 1). Ponadto środowisko cieplne jest jednym z parametrów środowiska wewnętrznego i ma dość istotny wpływ na przebieg rekonwalescencji (teza 2). Jednak nie można pominąć innych parametrów środowiska wewnętrznego (jakość powietrza, oświetlenie, poziom głośności).

Opisana w rozdziale 4 metodyka badawcza może być uznana za słuszną i poprawną do prowadzenia badań in situ. Ogólna procedura prowadzenia badań i ich zakres są poprawnie skonstruowane i mogą być wykorzystane w przyszłości do przeprowadzenia bardziej kompleksowych badań – co pozwoli na szersze uogólnienia i korektę modeli normatywnych na wymagania dla sal chorych na różnych oddziałach w szpitalach, z uwzględnieniem różnych sytuacji i stanu zdrowia pacjentów.

Praca jest dość zwarta, poszczególne zagadnienia przedstawiono w sposób wystarczający dla udowodnienia postawionych tez, całość tekstu jest logicznie ułożona, chodź tytuły niektórych rozdziałów mogły być nazwane bardziej jednoznacznie. Praca jest napisana poprawnym językiem. Występujące drobne usterki stylistycznych i językowe nie mają wpływu na pozytywną ocenę pracy.

Jednak niektóre przyjęte założenia, wprowadzone uproszczenia i sposób przedstawienia niektórych fragmentów pracy są dyskusyjne. Najważniejsze z nich podaję poniżej:

1. W pracy zajęto się głównie odczuciami cieplnymi w pomieszczeniach dla pacjentów w szpitalach, natomiast nie przeprowadzono szerszej analizy wpływu innych parametrów środowiska wewnętrznego i specyfiki oddziałów szpitalnych na samopoczucie pacjentów. Takie ustawienie problematyki lepiej pokazałoby zakres zagadnienia i wyodrębniłoby fragment, który został przeanalizowany w niniejszej pracy.
2. W punkcie 6.2. nie podano procedur wykorzystanych do obliczeń w modelu adaptacyjnym?
3. W pracy nie zamieszczono dokładności pomiarów poszczególnych parametrów za pomocą użytych przyrządów pomiarowych?
4. Połączenie w spisie literatury artykułów naukowych, książek oraz norm i rozporządzeń nieco zaciemnia obraz, gdyż kluczowe są źródła naukowe. W pracy naukowej powinno się te materiały rozdzielać, czyli artykuły, książki, monografie a oddzielnie normy i rozporządzenia/
5. Uwagi szczegółowe:
   a. str. 9 – brakuje tytułu rozprawy w języku angielskim?
   b. str. 21, tab. 1. – ... *optymalne warunki temperaturowe* ... raczej *optymalna temperatura*.
   c. str. 70, tab. 8. – ... *warunki temperaturowe* ... raczej ... *temperatura* ... .
   d. str. 22, tab. 2. – ... *Wilgotność względna* ... raczej *Wilgotność względna powietrza* ... .
   e. str. 68 i 69, rys. 3 i 4. – podpisy pod rysunkami niezbyt precyzyjne.
   f. str. 72, 73,74, rys. 5, 6,7. – podpisy pod rysunkami niezbyt precyzyjne.
   g. str. 76-79, rys. 8-11. – podpisy pod rysunkami niezbyt precyzyjne.
   h. str. 81-82, rys. 12-13. – podpisy pod rysunkami niezbyt precyzyjne.
   i. str. 103, rys. 31. – jaka jest jednostka miary na osi pionowej?
   j. str. 105 i 107, rys. 32 i 33. – podpisy pod rysunkami niezbyt precyzyjne.

Mimo w/w usterek i niedociągnięć, pracę oceniam pozytywnie, zawiera ona wiele wartościowych badań i analiz, które pozwoliły na rozwój metod oceny odczuć cieplnych w specyficznych miejscach, jakim są sale chorych w szpitalach. Są to niewątpliwie istotne osiągnięcia Autora pracy i wnoszą nowe wartości do poznania zjawisk cieplnych w pomieszczeniach szpitalnych i oceny odczuć pacjentów.

Wniosek końcowy

Przytoczone uwagi ogólne i szczegółowe nie umniejszają zasadniczych wartości merytorycznych pracy. Część z powyższych uwag jest dyskusyjna, generalnie mają skorygować uchybienia, ukierunkować ewentualne dalsze badania prowadzone przez Autora w tym zakresie i rozszerzenie badań o nowe parametry oceny, aby uzyskać szersze uogólnienie.

Stwierdzam więc, że Doktorant przedstawił ciekawą pracę wnoszącą nowe elementy do problematyki odczuwania komfortu cieplnego w pomieszczeniach szpitalnych – szczególnie w salach chorych. Uzyskane wyniki mają wartość poznawczą i mogą być również wykorzystane w praktyce inżynierskiej. Doktorant dobrze opanował zasady prowadzenia badań doświadczalnych in situ i analizę oraz opracowywanie wyników tych badań. Mogę więc stwierdzić, że potrafi formułować i rozwiązywać problemy naukowe oraz oceniać uzyskane wyniki.

Uważam, że opiniowana rozprawa doktorska mgr inż. Piotra UŚCINOWICZA pt. "*Kierunki modyfikacji modelu odczuwania środowiska cieplnego przez pacjentów wybranych oddziałów szpitalnych*" spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim przez ustawę o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003r. nr 65 poz. 595 – 2003 z późn. zm.) – biorąc pod uwagę art. 179 ust. 1. Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z dnia 30 sierpnia 2018 r., poz. 1669). Wnoszę więc o dopuszczenie jej do publicznej dyskusji.