

Politechnika Warszawska
Wydział Architektury
Ul. Koszykowa 55, 00-659 Warszawa

REZENZJA

**Pracy doktorskiej mgr inż. arch. ANETY BIAŁA
pt: „Wpływ źródła ciepła i sposobu wentylacji na architekturę mieszkalną”**

Charakterystyka formalna pracy

Podstawę formalną opracowania stanowi pismo dr hab. inż. arch. Ewy Pruszewicz-Sipińskiej, prof. PP Przewodniczącej Rady Dyscypliny Architektura i Urbanistyka na Politechnice Poznańskiej z dnia 30.09.2020. Podstawę merytoryczną stanowi przedłożona praca doktorska pani mgr inż. Anety Biała, której promotorem jest dr hab. arch. dr hab. inż. arch. Jerzy Suchanek, prof. PP. Na dysertację składa się 254 strony tekstu wraz z licznymi fotografiami, rysunkami, tabelami, spisem treści, spisem rysunków i tabel, przykładową niewypełnioną kartą badań własnych oraz bibliografią.

Tematyka pracy

Autorka pracy podjęła w dysertacji problematykę zbadania wpływu najczęściej stosowanych źródeł ciepła i systemu wentylacji na architekturę mieszkalną, przy zawężeniu obszaru tematycznego do budownictwa jednorodzinnego. Zwróciła uwagę, że obiekty mieszkaniowe stanowią większość zabudowy powstającej lub istniejącej na terenach zurbanizowanych, a tym samym mają znaczny udział w całkowitym zapotrzebowaniu na energię użytkową w budownictwie. Efektywność energetyczna jest priorytetem w budownictwie i w sektorze budownictwa mieszkaniowego, gdzie znacznych nakładów energetycznych wymaga działanie systemów ogrzewania i wentylacji ogólnej. Oba wybrane parametry mają znaczący wpływ na kształtowanie środowiska wewnętrznego powierzchni zamieszkiwanej.

Struktura części merytorycznej dysertacji

Dysertacja składa się z czterech części. Część pierwsza zawiera Wstęp, część druga dotyczy aktualnego stanu wiedzy i omawia takie zagadnienia jak: źródła ogrzewania oraz ewolucję wymagań dotyczących efektywności energetycznej, ponadto omówiono komfort użytkowania budynków mieszkalnych i przedstawiono istniejące podejście badawcze - badania jakościowe w budynkach mieszkaniowych tzw. Post Occupancy Evaluation (POE). Na końcu części znajduje się słownik pojęć. Część trzecia została zatytułowana Komfort użytkownika i zawiera badania własne przeprowadzone przez autorkę dysertacji, a także model oceny budynków i doświadczalną walidację i uwarunkowania techniczne źródeł ciepła w architekturze. Część czwarta to ocena i podsumowanie wyników badań, wnioski końcowe oraz bibliografia. W dysertacji znajduje się także załącznik zawierający treść ankiety przeprowadzonej przez autorkę doktoratu.

Recenzent zgadza się z autorką dysertacji, że podjęty przez nią temat nie został jeszcze w Polsce wystarczająco przebadany, jak również z celem pracy, którym jest zbadanie komfortu użytkownika obiektów mieszkalnych pod względem wybranego źródła ciepła oraz zastosowanego systemu

wentylacji ogólnej w porównaniu z efektywnością energetyczną (str.11). Chciałby jednak zwrócić uwagę, że wśród wymienionych przez doktorantkę czynników kształtujących komfort użytkownika budynku wskazany został obszar Ekologia, w tym: zużycie zasobów oraz emisja CO₂. Tym samym recenzent chciałby się dowiedzieć, czy obiekt efektywny energetycznie jest zawsze ekologiczny? Gdy w dalszej części swojego wywodu doktorantka wspomina także o innej typologii budynków mieszkalnych. Ponadto, na str. 13 dysertacji zostały zapisane kolejne 3 cele: A. Zbadanie stopnia zadowolenia mieszkańców z zastosowanego źródła ciepła i jego wpływu na komfort użytkownika poprzez zastosowanie metody badań jakościowych POE. B. Zbadanie efektywności energetycznej wybranych źródeł ciepła i systemów wentylacji obiektów mieszkaniowych. C. Analiza wpływu konkretnego źródła ciepła na kształtowanie architektury mieszkaniowej. Recenzent chciałby się dowiedzieć, czy te 3 cele stanowią część głównego celu ze strony 11, czy też ostatecznie doktorantka sformułowała 4 cele?

Na stronie 14 dysertacji została zapisana teza: *Źródło ciepła jest istotnym parametrem wpływającym na współczesną architekturę mieszkalną.* Recenzent prosi tutaj o wyjaśnienie co doktorantka rozumie pod terminem „architektura mieszkalna”, ponieważ z dalszego wywodu pracy wynika, że omawiane są głównie rozwiązania budowlane, nie zaś stricte architektoniczne – patrz str. 95 - czyli: wielkość zabudowy, współczynnik A/V oraz szczelność obiektu.

Jednocześnie recenzent prosi o wyjaśnienie zdania ze strony 27 *„W latach 70. i 80. XX wieku powolne wyczerpywanie się zasobów energii pierwotnej doprowadziło do kryzysu energetycznego”*, gdyż zgodnie z obecną wiedzą: „Energia pierwotna to energia zawarta w pierwotnych nośnikach energii, która nie była poddana żadnym przemianom - to znaczy także np. energia słoneczna lub energia wiatru, które jak na razie nie ulegają wyczerpaniu. Wydaje się, że zdanie zostało zaczerpnięte z szerszego kontekstu i tym samym nie jest do końca prawdziwe, na co wskazują zapisy na stronie 64 dysertacji (p.2.9. Słownik pojęć). Również zapis ze strony 32 *„Budynki zaprojektowane zostały w standardzie pasywnej izolacji termicznej...”* jest prawdopodobnie efektem niedoskonałego tłumaczenia. Niestety, analogicznych niedoskonałości w tej części pracy jest wiele i jeżeli doktorantka ma zamiar skorzystać z zapisów w celu opublikowania części lub całości pracy, to recenzent zwraca uwagę na konieczność sprawdzenia prawidłowości sformułowanych zapisów.

Doktorantka przyjęła niestandardowy sposób zapisu publikacji stanowiących podstawę rozważań literaturowych, gdyż wymienia je w każdym z kolejnych podrozdziałów co nie jest bynajmniej błędem. Wskazać jednak należy, że te wymienione w pierwszej kolejności posiadają pełen zestaw danych bibliograficznych np. str. 35 czy str. 59. Natomiast te wymienione np. na str. 60 w większości nie mają podanego wydawnictwa. Wydaje się zatem, że może być to cytowanie wtórne pobrane z bibliografii innej publikacji i tak np. Kernohan D., Gray J., Daish J., Joiner D. [1992]: *User participation in building design and management. Architecture; powinno również mieć dodane Cambridge University Press; a Duerk D.P. [1993]: Architectural programming. Information management for design; powinno mieć dodane Wiley; 1st edition (September 17, 1993).* Tym bardziej, że przy tych pozycjach brak jest odniesienia do pozycji w bibliografii. Nieznany jest też bliżej styl cytowania, gdyż nie jest to ani styl MLA, ani APA ani Chicago. Analogiczne podejście prezentuje doktorantka na kolejnej 61 stronie opisując dorobek Niezabitowskiej E. w nieprawidłowy sposób wskazuje cytowania publikacji np. pozycja „Badania jakościowe a projektowanie” [2017] powinna być uzupełniona o wydawnictwo – w tym przypadku Builder. Niestety ten „swoisty bałagan” można prześledzić także w pozostałych częściach dysertacji.

W części trzeciej pracy wątpliwości budzi metodologia wykonania badań jakościowych POE. Przede wszystkim, należy pamiętać, że zakres edukacji w dyscyplinie Architektura i urbanistyka nie dotyczy badań społecznych i socjologicznych. Tym samym pojawia się pytanie, czy doktorantka zdobyła

niezbędną wiedzę na dodatkowych kursach poszerzających jej wiedzę, czy też w profilowaniu pytań konsultowała się z socjologiem. Recenzent prosi doktorantkę o udzielenie odpowiedzi na to pytanie, gdyż w tekście zabrakło tego zapisu. Ponadto, w metodologii zabrakło precyzyjnego zapisu kryteriów wyboru ankietowanych osób. Poza informacją, że była ankietę skierowano do mieszkańców budynków jednorodzinnych, brak jest danych dotyczących m.in. lokalizacji budynków objętych ankietyzacją, struktury wiekowej i statusu ekonomicznego respondentów, ogólnej liczby respondentów do której została skierowana ankieta (wiadomo jedynie że odpowiedź uzyskano od 140 osób). Ponadto, doktorantka zapisała iż: *„wyniki wykazały, iż mieszkańcom zależy przede wszystkim na dobrej jakości powietrza w budynku w powiązaniu z potencjalnymi oszczędnościami w ogrzewaniu. Na drugim miejscu stawiają wygodę użytkowania a cena instalacji jest najmniej istotnym parametrem z pośród czterech wskazanych”* – domniemywać zatem należy, że ankieta była skierowana do bardziej zamożnej warstwy społeczeństwa. Recenzent zwraca uwagę, że wyniki ankietyzacji stanowią integralną część materiałów badawczych pracy doktorskiej. Tym samym załącznikiem nr 1 nie powinna być pusta ankieta, ale zestaw wypełnionych ankiet, szczególnie że doktorantka wykorzystwała dane z ankiet do przedstawienia własnych analiz. Ponadto zwrócić należy uwagę, że liczba nowych budynków mieszkalnych oddanych do użytkowania w 2020 roku wyniosła wg GUS 89,289 obiektów dla całej Polski (https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5478/13/9/1/budownictwo_w_2020_r.pdf). Jednocześnie województwo wielkopolskie swoim obszarem obejmuje 29 826 km² – 9,5% powierzchni kraju. Gdyby przyjąć statystyczny udział nowego budownictwa jednorodzinnego w tym województwie, to zapewne byłoby to 8,500 obiektów zrealizowanych zaledwie w 2020. Tym samym brak jest potwierdzenia czy rzeczywiście badania ankietowe pozwoliły przybliżyć również strukturę wiekową polskich domów jednorodzinnych, szczególnie że przedstawiono zaledwie 140 ankiet dla całej Polski. Z uwagi na fakt, że większość odpowiedzi pochodzi z województwa wielkopolskiego, pytanie czy miarodajne dla całego województwa odpowiedzi w liczbie 85 ankiet, są rzeczywiście miarodajne pozostaje kwestią otwartą. Ponadto, pogłębiony wywiad został przeprowadzony dla zaledwie 4 wybranych przypadków – nie można zatem potwierdzić, że przedstawione wyniki są miarodajne. Zapis wypowiedzi wskazuje, że uzyskane informacje są charakterystyczne dla mieszkańców domów jednorodzinnych w Polsce i mimo ułomności przeprowadzonego badania można je zaliczyć jako posiadające znaczny stopień prawdopodobieństwa. Można zatem stwierdzić, że zapis: *„Badania jakościowe pozwoliły określić powolną tendencję odchodzenia mieszkańców od źródeł kopalnych na rzecz pompy ciepła, która zaliczana jest do odnawialnych źródeł energii”* – jest prawdziwy, chociażby dlatego, że jest zdroworozsądkowy, chociaż nie udowodniony naukowo.

W przypadku części 4, recenzent prosi o wskazanie kryterium wyboru programu Arcadia Termocad Pro. Programów softwareowych jest obecnie na polskim rynku wiele i w przypadku pracy naukowej niezbędne jest wykazanie powodów wybrania tego konkretnego. Recenzent zgadza się z założeniem aby obliczeniach pominąć zapotrzebowanie na energię na cele chłodzenia, chociaż z uwagi na zmiany klimatyczne i coraz częstsze fale upałów, w budynkach jednorodzinnych także pojawiają się indywidualne jednostki chłodzące. Jednocześnie recenzent prosi o rozszerzenie zdania ze str. 94 *„Przeprowadzone analizy i badania zostały opracowane na podstawie konkretnych parametrów oraz metodyki obliczeniowej i należy przyjmować je z pewnymi ograniczeniami”*, szczególnie dlatego, że dysertacji nie towarzyszy załącznik nr 2 który powinien zawierać wydruk z przeprowadzonych badań. Ponadto, autorka dysertacji wskazuje str. 94-95, że: *„4 kryteria: architekturę obiektu, izolacyjności przegród, rodzaju wentylacji i źródła ciepła oraz zbadaniu ich wzajemnej relacji”*. Przy czym w ramach architektury obiektu pojawiają się kryteria: wielkość zabudowy, współczynnik A/V oraz szczelność obiektu. Tym samym recenzent ponawia pytanie: co dla doktorantki oznacza architektura obiektu? Recenzent zwraca także uwagę, że w przypadku typów wentylacji, oprócz grawitacyjnej i mechanicznej

jest także hybrydowa i jeżeli doktorantka ją pominęła (do czego miała prawo), to należy wyjaśnić dlaczego miało to miejsce – czyli ponownie jest to kwestia kryteriów wyboru. Ponadto na stronie 95 znalazł się zapis: „...technologie proekologiczne, czyli te, które zmniejszają zużycie energii przez budynek” – recenzent zwraca uwagę, że technologie proekologiczne wcale nie muszą zmniejszać zużycia energii przez budynek. Taką technologią jest np. budowa budynku z drewnianych bali, czy ze słomy – które co prawda, charakteryzują się stosunkowo niską energią pierwotną, ale ich wykorzystanie wcale nie musi oznaczać uzyskania efektu energooszczędności w użytkowaniu budynku.

Recenzent prosi również o rozszerzenie zdania ze str. 96 dysertacji: „*Przyjęto konstrukcję tradycyjną murowaną, a sam budynek ma zwarty kształt prostokąta. Na potrzeby obliczeń założono, że budynek w całości jest ogrzewany. Ze względu na duży wpływ jakie na bryłę i usytuowanie obiektu względem stron świata ma charakter działki, na potrzeby obliczeń kierowano się w tym aspekcie zalecaniami dotyczącymi budownictwa energooszczędnego*”. W tym: jaka była podstawa naukowa przyjęcia konstrukcji tradycyjnej murowanej, jaki jest skrajny stosunek wielkościowy boków przyjętych dla a całą pewnością rzutu budynku, a nie samego budynku. Ponadto, proszę wymienić zalecenia budownictwa energooszczędnego. Proszę przedstawić naukowe graniczne założenia wielkościowe w przypadku sytuowania przeszkleń od strony południowej szczególnie, że na stronie 154 znajduje się zapis: „*Założono, iż powierzchnie szklane stanowią 1/8 powierzchni podłogi i ich lokalizację od strony południowej w co najmniej 80%*”. Czy zapis oznacza, że powierzchnie szklane o podanych proporcjach będą stosowane w 80% przypadków od strony południowej, czy też od strony południowej będzie 80% powierzchni przeszklonej. Proszę udowodnić założenie ze str. 97 „*W tym celu stworzono 4 modele wielkościowe obiektów domów jednorodzinnych parterowych z użytkowym poddaszem, które są najczęściej projektowane i budowane*”. Recenzent nie neguje, że są to właśnie najczęściej projektowane i budowane obiekty jednorodzinne – zwraca jednak uwagę, że w pracy naukowej każdy wybór powinien być poprzedzony wnikliwą analizą. Jednocześnie recenzent prosi o uzupełnienie pracy o materiały obliczeniowe z których wyniknęły wykresy na stronach 107-111, 116-118 oraz 119-120 i 124-126.

Ponadto, w związku z wnioskiem zawartym na stronie 127 dysertacji: „*zdecydowanie najbardziej efektywnym energetycznie źródłem ciepła okazała się biomasa, która niezależnie od zastosowanej w budynku wentylacji, wykazuje się współczynnikiem EP niższym niż wymagany o 56-69%*”, recenzent prosi o rozszerzenie opisu kryteriów wyboru i wskazanie czy w badaniach zostały zastosowane parametry biomasy pierwszej czy drugiej zaawansowanej konwersji biomasy i jakiego typu biomasa została wskazana w badaniach (np. wierzba wiciowa czy może odpady organiczne?).

Recenzent prosi o uzupełnienie obliczeń dotyczących zdania ze str. 134 „*W dalszej części przedstawiono wpływ współczynnika U przegród budowlanych na zużycie energii pierwotnej przez budynek. W obliczeniach przyjęto różne warianty wartości współczynnika U dla przegród budowlanych*”. W pracy zawarto bowiem, jedynie finalne wykresy. Ponadto, proszę o wskazanie, dlaczego jedynym wskaźnikiem architektury obiektu jest współczynnik kształtu A/V, skoro jak zapisała doktorantka architekci mogą projektować różnorodne rozwiązania architektoniczne. Brak tutaj badań własnych, przedstawiono jedynie wykres il. 54 na stronie 149 i prezentując kilkanaście obiektów mieszkalnych bez ich głębszej analizy kształtu. Recenzent prosi o naukowe uzasadnienie wyboru wariantów zawartych na stronie 153 dysertacji z podaniem, czy poddasza są użytkowe ogrzewane czy nieużytkowe.

Proszę uzupełnić zapis ze strony 162: „*Jak wykazały badania niezależnie od źródła ciepła ...*”, albo o źródło, albo o kopię analiz własnych. Proszę uzupełnić zapis ze strony 164: „*Zużycie energii pierwotnej (wskaźnik EP) zależy przede wszystkim od zastosowanego w budynku źródła ciepła. Jego zmniejszenie można uzyskać poprzez odpowiednie zaprojektowanie obiektu mieszkalnego między innymi o znacznie*

wyższym standardzie energetycznym niż jest to wymagane nowymi przepisami.”; i wyjaśnić o oznacza odpowiednie zaprojektowanie obiektu mieszkalnego.

Recenzent nie zgadza się z zapisem znajdującym się na str. 167 *„Zmianie uległa również sama rola architekta. Pierwotnie sprowadzała się do bycia artystą/twórcą, który miał za zadanie przede wszystkim stworzyć wyszukany projekt”* ponieważ pierwotna rola architekta, kiedy już pojawił się zawód architekt, dotyczyła nie tylko bycia artystą, ale także zaprojektowania obiektu, także w sferze budowlanej i instalacyjnej. Przed pojawieniem się zawodu architekt był jedynie zawód budowniczy. Jednakże recenzent podziela zdanie doktorantki o konieczności poszerzenia wiedzy merytorycznej współczesnego projektanta.

Rozdział omawiający kotły na biomasę jest ciekawy, natomiast powinien być umieszczony na wcześniejszych etapach dysertacji jako jeden z elementów nie tyle kształtujących architekturę ile urbanistykę osiedli mieszkaniowych jednorodzinnych z uwagi na charakterystyczną akustyczną uciążliwość. Podobnie, jak w pozostałych przypadkach badawczych materiał naukowy dysertacji należy uzupełnić o kolejny załącznik zawierający obliczenia prowadzące do ostatecznych diagramów i wniosków.

Dla części 5, recenzent prosi aby doktorantka ponownie przeanalizowała sformułowane wnioski, które chociaż prawdziwe w swoim wydźwięku, czasami nie mają naukowego uzasadnienia. Takim przykładem jest np. wniosek zawarty na str. 227: *„Przykładem jest ogrzewanie wykorzystujące biomasę, które wykazuje najwyższą efektywność energetyczną, natomiast jest bardzo negatywnie oceniane przez użytkowników. Badania jakościowe w tym temacie jednoznacznie wskazały unikanie przez użytkowników omawianego źródła i jego montaż wyłącznie w przypadku braku innej możliwości”*, ponieważ doktorantka nie udowodniła w dysertacji miarodajnej negatywnej oceny użytkowników dla ogrzewania wykorzystującego biomasę, ani nie wskazała innych naukowych źródeł podtrzymujących to stanowisko.

Inne uwagi

Recenzent akceptuje, że dyplomantka posiłkowała się diagramami pochodzącymi z różnych publikacji, zwraca jednak uwagę, że skoro dysertacja jest pisana w języku polskim to wszelkie diagramy posiadające źródło w literaturze obcojęzycznej również powinny mieć opis po polsku. W tym: il. 10 ze str.21; 11 ze str, 22; il. 15 ze str 24; il ze str. 33; il. 29 ze str. 48; il. 35 ze str. 55

Ponadto część z ilustracji przedstawiającej rzuty lub przekroje budynków pozbawiona jest skali liniowej. Część z nich nie została ponownie przerysowana w celu utrzymania odpowiedniego poziomu grafiki, tylko skopiowana bezpośrednio z materiałów dostępnych na stronach internetowych.

W tekście pojawiają się także niezręczności językowe np. na str. 82 *„W przypadku budynków opartych na systemie wentylacji mechanicznej...”*, recenzent uważa, że wizualne przedstawienie takiego układu przestrzennego byłoby interesujące. Podobnie na str. 83 diagram został zatytułowany *„Wybór grawitacyjnej wentylacji obiektu oparty był o...”* – w domyśle zapewne ławkę w parku lub drzewo.

Doktorantka wykazała się umiejętnością przeprowadzania studiów i gromadzenia materiałów dowodowych niezbędnych do przeprowadzenia stosowanych analiz i rozważań teoretycznych. Materiał ilustracyjny został dobrany w sposób prawidłowy. Wątpliwości budzi dobór obiektów przykładowych zlokalizowanych w różnych strefach klimatycznych i państwach, a tym samym podlegających różnym przepisom technicznym. Sposób zapisu oraz zastosowania przypisów i odnośników bibliograficznych nie budzi zastrzeżeń. Rozprawa została zapisana na poprawnym poziomie języka polskiego. Można zatem założyć że doktorantka opanowała warsztat naukowy w stopniu wystarczającym.

Wniosek końcowy

Recenzowaną pracę uważam za dobrą pod względem wyboru tematyki, a także przydatną jako baza wiedzy do prowadzenia dalszych badań w tym obszarze. Tym niemniej należy zwrócić uwagę, że przekazana dysertacja zawiera niestety liczne braki i niedoskonałości uniemożliwiające dokonane ostatecznej oceny w dwóch kluczowych elementach 1. ogólnej wiedzy teoretycznej osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora 2. udowodnienia autorskich rozwiązań. Przed podjęciem ostatecznej decyzji Recenzent uprzejmie prosi o uzupełnienie przekazanej dysertacji o:

- kopie wypełnionych, przeprowadzonych ankiet potwierdzających wyniki przedstawionych badań
- kopie obliczeń prowadzących do wykazanych w dysertacji wniosków

Powyższe materiały mogą być przekazane w wersji cyfrowej i w przyszłości powinny stanowić integralne załączniki do omawianej dysertacji.

Ponadto, Recenzent prosi o następujące uzupełnienia w tekście dysertacji:

- rzetelne opisanie metodologii wykonania badań jakościowych POE;
- wskazanie kryterium wyboru programu Arcadia Termocad Pro;
- podanie definicji, co autorka dysertacji rozumie pod zastosowanymi w pracy określeniami – w tym: technologii proekologicznych-- oraz technologii energooszczędnych, Recenzent jest świadomy, że te pojęcia są często utożsamiane – co nie jest zgodne z ich podstawowymi kryteriami. Z uwagi na brak ich ścisłej definicji, doktorantka powinna podać własną co jest możliwe w ramach prowadzenia prac badawczych;
- o rozszerzenie zdania ze str. 96 dysertacji: *„Przyjęto konstrukcję tradycyjną murowaną, a sam budynek ma zwarty kształt prostokąta. Na potrzeby obliczeń założono, że budynek w całości jest ogrzewany. Ze względu na duży wpływ jakie na bryłę i usytuowanie obiektu względem stron świata ma charakter działki, na potrzeby obliczeń kierowano się w tym aspekcie zalecaniami dotyczącymi budownictwa energooszczędnego”*. W tym: jaka była podstawa naukowa przyjęcia konstrukcji tradycyjnej murowanej, jaki jest skrajny stosunek wielkościowy boków przyjętych dla a całą pewnością rzutu budynku, a nie samego budynku. Ponadto, proszę wymienić zalecenia budownictwa energooszczędnego. Proszę przedstawić naukowe graniczne założenia wielkościowe w przypadku sytuowania przeszkleń od strony południowej szczególnie, że na stronie 154 znajduje się zapis: *„Założono, iż powierzchnie szklane stanowią 1/8 powierzchni podłogi i ich lokalizację od strony południowej w co najmniej 80%”*. Czy zapis oznacza, że powierzchnie szklane o podanych proporcjach będą stosowane w 80% przypadków od strony południowej, czy też od strony południowej będzie 80% powierzchni przeszklonej. Proszę udowodnić założenie ze str. 97 *„W tym celu stworzono 4 modele wielkościowe obiektów domów jednorodzinnych parterowych z użytkowym poddaszem, które są najczęściej projektowane i budowane”*. Recenzent nie neguje, że są to właśnie najczęściej projektowane i budowane obiekty jednorodzinne – zwraca jednak uwagę, że w pracy naukowej każdy wybór powinien być poprzedzony wnikliwą analizą. Jednocześnie recenzent prosi o uzupełnienie pracy o materiały obliczeniowe z których wyniknęły wykresy na stronach 107-111, 116-118 oraz 119-120 i 124-126;
- wyjaśnienie dlaczego głównymi wskaźnikami architektury obiektu przedstawionym w dysertacji są wielkość zabudowy, współczynnik A/V oraz szczelność obiektu, skoro jak zapisała doktorantka architekci mogą projektować różnorodne rozwiązania architektoniczne. Ponadto, powyższe wskaźniki dotyczą raczej sfery budowlanej niż estetyki architektonicznej. Brak tutaj badań własnych, przedstawiono jedynie wykres il. 54 na stronie 149 i prezentując kilkanaście obiektów mieszkalnych bez ich głębszej analizy kształtu. Recenzent prosi o naukowe uzasadnienie wyboru wariantów

zawartych na stronie 153 dysertacji z podaniem, czy poddasza są użytkowe ogrzewane czy nieużytkowe.

- ponowne przeczytanie dysertacji i usunięcie niezręczności językowych takich jak np. zdanie ze strony 27 „*W latach 70. i 80. XX wieku powolne wyczerpywanie się zasobów energii pierwotnej doprowadziło do kryzysu energetycznego*”, gdyż zgodnie z obecną wiedzą: „Energia pierwotna to energia zawarta w pierwotnych nośnikach energii, która nie była poddana żadnym przemianom- to znaczy także np. energia słoneczna lub energia wiatru, które jak na razie nie ulegają wyczerpaniu.

- uporządkowanie zapisów bibliograficznych oraz rysunków o diagramów przedstawionych w dysertacji.

Konkluzja:

W związku z powyższym, recenzent uważa, że dysertacja może uzyskać pozytywną opinię po uzupełnieniu wskazanych wyżej obszarów tematycznych.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Kozłowski', written in a cursive style.

