

Poznań, 20.01.2026

Prof. dr hab. inż. Jerzy Merksiz
Instytut Napędów i Lotnictwa
Politechniki Poznańskiej



RPW/432/2026 P
Data: 2026-01-28

O C E N A

rozprawy doktorskiej mgr inż. Tomasza Cierlickiego
pt.: „EFEKTYWNE STEROWANIE CYKLEM ISTNIENIA WYBRANEGO
OBIEKTU TECHNICZNEGO ENERGETYKI ODNAWIALNEJ”

podstawa opracowania: pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Politechniki Bydgoskiej Nr 1/NB.520.13.2025 z dnia 11.12.2025 r.

1. UZASADNIENIE PODJĘCIA TEMATU ROZPRAWY

Współczesny rozwój cywilizacyjny, determinowany rosnącym zapotrzebowaniem na energię oraz koniecznością ograniczania negatywnego oddziaływania działalności człowieka na środowisko naturalne, wymusza poszukiwanie nowych, efektywnych i zrównoważonych rozwiązań technicznych. Szczególną rolę w tym procesie odgrywają odnawialne źródła energii, które w ostatnich latach stały się jednym z kluczowych filarów transformacji energetycznej zarówno w skali globalnej, jak i krajowej. Dynamiczny rozwój technologii OZE, a w szczególności systemów fotowoltaicznych, powoduje jednak, że obok korzyści środowiskowych coraz wyraźniej ujawniają się także problemy związane z ich pełnym cyklem istnienia, obejmującym projektowanie, wytwarzanie, eksploatację oraz zagospodarowanie użytkowe.

Podjęta w rozprawie problematyka badawcza ma charakter wysoce aktualny i odpowiada na istotne wyzwania stojące przed współczesną inżynierią mechaniczną. Dynamiczny rozwój technologii odnawialnych źródeł energii, w szczególności systemów fotowoltaicznych, powoduje konieczność przejścia od oceny pojedynczych parametrów eksploatacyjnych do kompleksowej analizy obiektów technicznych w całym cyklu ich istnienia. W praktyce inżynierskiej coraz większego znaczenia nabierają zagadnienia związane z trwałością, niezawodnością, energochłonnością procesów wytwórczych, efektywnością eksploatacji oraz zagospodarowaniem użytkowym obiektów technicznych. Problematyka sterowania cyklem istnienia obiektów technicznych energetyki odnawialnej wpisuje się zatem bezpośrednio w aktualne kierunki badań inżynierii mechanicznej, zwłaszcza w obszarze projektowania zorientowanego na cały cykl istnienia, optymalizacji systemowej oraz zrównoważonego rozwoju nowoczesnych systemów technicznych.

Podjęta w rozprawie problematyka charakteryzuje się również wysoką aktualnością aplikacyjną i przemysłową, odpowiadając na realne potrzeby współczesnej praktyki inżynierskiej. Decyzje podejmowane na etapie projektowania, doboru technologii, organizacji procesów wytwórczych oraz strategii eksploatacyjnych mają bezpośredni wpływ na długookresową efektywność techniczną i ekonomiczną obiektów technicznych. W warunkach rosnących kosztów materiałów, energii oraz presji regulacyjnej szczególnego znaczenia nabierają zagadnienia wydłużania cyklu istnienia obiektów technicznych, ograniczania

energochłonności procesów oraz racjonalnego zagospodarowania elementów poużytkowych. Zaproponowane w rozprawie podejście do sterowania cyklem istnienia elektrowni fotowoltaicznych może znaleźć bezpośrednie zastosowanie w działalności przedsiębiorstw projektowych, wykonawczych czy eksploatacyjnych, wspierając podejmowanie decyzji technicznych i inwestycyjnych opartych na mierzalnych kryteriach efektywności. Tym samym zakres przeprowadzonych przez Autora badań wpisuje się w aktualne potrzeby przemysłu oraz w praktykę inżynierską.

Podjęta w rozprawie problematyka w sposób jednoznaczny i bezpośredni mieści się w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, zarówno w jej klasycznym ujęciu, jak i w nowoczesnym nurcie badań nad systemami technicznymi funkcjonującymi w warunkach zrównoważonego rozwoju.

Analizowany obiekt (elektrownia fotowoltaiczna) został w pracy konsekwentnie potraktowany jako złożony obiekt techniczny, którego cykl istnienia obejmuje typowe dla inżynierii mechanicznej zagadnienia, w tym m.in. projektowanie struktury materialnej, dobór technologii wytwarzania, energochłonność procesów produkcyjnych, trwałość i niezawodność elementów, warunki eksploatacji, a także procesy demontażu i zagospodarowania poużytkowego. Przedłożona rozprawa doktorska prezentuje ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę teoretyczną doktoranta w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Autor wykazuje bardzo dobrą orientację w zagadnieniach dotyczących m.in. cyklu istnienia obiektów technicznych, inżynierii systemów technicznych oraz budowy, eksploatacji i trwałości maszyn.

Zastosowanie metodyki LCA (ang. *Life Cycle Assessment*) pełni rolę narzędzia ilościowej analizy procesów technicznych zachodzących w całym cyklu istnienia obiektu. W pracy metoda ta została wykorzystana w sposób typowy dla badań inżynierskich, tj. do oceny efektywności energetycznej, materiałowej i systemowej obiektu technicznego.

Należy podkreślić, że uzyskane wyniki odnoszą się bezpośrednio do decyzji projektowych i eksploatacyjnych charakterystycznych dla inżynierii mechanicznej i mogą stanowić podstawę do dalszych prac konstrukcyjnych oraz optymalizacyjnych, co świadczy o dobrym i aktualnym doborze jej tematyki. Podjęcie studiów i badań w wyżej wymienionej tematyce jest ze wszelkich miar wskazane i pożyteczne dla nauki, przede wszystkim dla dyscypliny „Inżynieria mechaniczna”. Wybór tematu uważam za interesujący, a jednocześnie bardzo trudny, czasochłonny.

2. OCENA MERYTORYCZNA

Przedmiot, zakres i cel rozprawy doktorskiej

Przedmiotem przedłożonej rozprawy doktorskiej jest analiza oraz ocena możliwości efektywnego sterowania cyklem istnienia wybranego obiektu technicznego energetyki odnawialnej, rozumianego jako złożony system techniczny o jasno określonej strukturze materiałowej, funkcjonalnej i eksploatacyjnej. W pracy skoncentrowano się na elektrowniach fotowoltaicznych opartych na modułach PV wykonanych w różnych technologiach, traktowanych jako obiekty inżynierii mechanicznej funkcjonujące w określonym środowisku techniczno-eksploatacyjnym.

Głównym celem rozprawy było opracowanie oraz weryfikacja autorskiego podejścia metodycznego umożliwiającego ilościową ocenę wpływu sterowania cyklem istnienia obiektu technicznego na jego efektywność energetyczną, ekonomiczną i środowiskową, rozpatrywaną w ujęciu całego cyklu istnienia.

W przedłożonej pracy problem badawczy oraz hipoteza zostały sformułowane w sposób jednoznaczny, spójny z celem rozprawy oraz adekwatny do zastosowanej metodyki badawczej.

Autor sformułował także cele szczegółowe o charakterze poznawczym, metodycznym i aplikacyjnym, obejmujące w szczególności:

- 1) systematyzację pojęć związanych z cyklem istnienia obiektów technicznych w inżynierii mechanicznej,
- 2) analizę stanu wiedzy w zakresie technologii fotowoltaicznych oraz metod oceny cyklu istnienia obiektów technicznych,
- 3) opracowanie autorskich wskaźników zrównoważonej efektywności energetycznej, ekonomicznej i środowiskowej,
- 4) przeprowadzenie porównawczej analizy cyklu istnienia elektrowni fotowoltaicznych opartych na różnych technologiach ogniw PV,
- 5) sformułowanie praktycznych zaleceń dotyczących sterowania cyklem istnienia obiektów technicznych w celu ograniczenia ich oddziaływania na otoczenie.

Cele rozprawy zostały sformułowane w sposób jednoznaczny, logiczny i wewnętrznie spójny oraz pozostają w pełnej zgodności z jej tytułem oraz zakresem przeprowadzonych badań.

Struktura pracy i strona formalno-redakcyjna

Przedłożona rozprawa doktorska posiada logiczną, przejrzystą i konsekwentnie zrealizowaną strukturę, odpowiadającą charakterowi pracy naukowej w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Praca składa się z siedmiu zasadniczych rozdziałów, które zostały ułożone w sposób umożliwiający stopniowe, spójne wprowadzenie czytelnika w problematykę badawczą, poczynwszy od zagadnień ogólnych, poprzez część teoretyczno-metodyczną, aż po analizę wyników i wnioski końcowe.

W rozdziale pierwszym Autor przedstawia genezę podjętej tematyki, uzasadnia wybór problemu badawczego oraz określa miejsce pracy w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Rozdział drugi zawiera analizę aktualnego stanu wiedzy oraz techniki, obejmującą zarówno zagadnienia związane z cyklem istnienia obiektów technicznych, jak i technologie fotowoltaiczne. W rozdziale trzecim sformułowano cel rozprawy, problem badawczy oraz hipotezę, a także cele szczegółowe pracy.

Rozdział czwarty poświęcono autorskiej procedurze oceny możliwości sterowania cyklem istnienia obiektu technicznego, osadzonej w kontekście inżynierii mechanicznej, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz rozwoju zrównoważonego. W rozdziale piątym przedstawiono zastosowanie zaproponowanej procedury na przykładzie wybranego obiektu technicznego energetyki odnawialnej, wraz z analizą uzyskanych wyników. Rozdział szósty zawiera podsumowanie oraz wnioski końcowe, odnoszące się bezpośrednio do postawionego celu, problemu i hipotezy badawczej. Całość zamyka rozdział bibliograficzny.

Rozprawa została ponadto uzupełniona o streszczenie w języku polskim i angielskim, wykaz najważniejszych skrótów, symboli i jednostek, obszerną bibliografię, a także materiały uzupełniające w formie zestawień tabelarycznych, co podnosi jej kompletność formalną oraz użyteczność naukową.

Poszczególne rozdziały pracy pozostają ze sobą w logicznych relacjach przyczynowo-skutkowych, a przyjęta sekwencja treści sprzyja jednoznacznemu śledzeniu toku rozumowania Autora oraz ocenie stopnia realizacji postawionego celu, problemu i hipotezy badawczej. Wyraźne wyodrębnienie części teoretycznej, metodycznej oraz analityczno-wynikowej należy ocenić pozytywnie, jako zgodne z dobrymi praktykami prowadzenia badań naukowych.

Terminologia techniczna stosowana jest w sposób konsekwentny i poprawny, z zachowaniem precyzji pojęciowej charakterystycznej dla inżynierii mechanicznej. Część graficzna pracy, obejmująca schematy, wykresy oraz zestawienia tabelaryczne, została opracowana na dobrym poziomie edytorskim i spełnia funkcję wspomagającą przekaz merytoryczny.

W pracy występują nieliczne uchybienia redakcyjne i stylistyczne, mające charakter incydentalny (np. drobne powtórzenia lub błędy stylistyczne), które jednak nie wpływają na poprawność merytoryczną ani czytelność rozprawy. Całość została przygotowana w sposób

staranny i odpowiada standardom stawianym rozprawom doktorskim w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Ocena stanu badań i przeglądu literatury

Doktorant przedstawił obszerny i uporządkowany przegląd literatury krajowej i zagranicznej, obejmujący zagadnienia związane z cyklem istnienia obiektów technicznych, metodologią LCA, technologiami fotowoltaicznymi oraz oceną efektywności energetycznej i środowiskowej systemów technicznych.

Dobór źródeł należy ocenić jako zasadniczo trafny i adekwatny do zakresu rozprawy. Na szczególne podkreślenie zasługuje wykorzystanie aktualnych publikacji z wiodących czasopism naukowych, co świadczy o dobrej orientacji doktoranta w światowym stanie wiedzy. W rozprawie Autor cytuje także prace własne, świadczące o jego osobistym dorobku w zakresie tematyki pracy.

Autor wykazał się umiejętnością krytycznej analizy literatury, identyfikując obszary wymagające dalszych badań oraz uzasadniając potrzebę podjęcia własnych analiz. Nieliczne fragmenty o charakterze bardziej opisowym nie wpływają istotnie na ogólną ocenę tej części pracy.

Wykonany przegląd literatury potwierdza, że Doktorant posiada ogólną wiedzę teoretyczną odpowiadającą poziomowi wymaganemu od kandydata do stopnia doktora w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Problemy badawcze, metodyka i przebieg badań

Rozprawa oparta jest na spójnej i logicznej koncepcji badawczej, wykorzystującej uznaną w inżynierii mechanicznej metodykę oceny cyklu istnienia obiektów technicznych (LCA), wspomaganą narzędziami obliczeniowymi.

Zakres analiz obejmuje pełny cykl istnienia elektrowni fotowoltaicznych, począwszy od pozyskania surowców i procesów wytwórczych, poprzez fazę eksploatacji, aż po etap zagospodarowania poużytkowego. Analizy przeprowadzono dla dwóch scenariuszy końcowych: składowania oraz recyklingu, co pozwoliło na ocenę wpływu decyzji inżynierskich na końcowe parametry efektywności.

Istotnym elementem metodycznym pracy jest opracowanie autorskich wskaźników zrównoważonej efektywności oraz wskaźnika wydłużenia cyklu istnienia obiektu technicznego. Wskaźniki te stanowią oryginalny wkład Autora i mogą znaleźć zastosowanie w dalszych badaniach naukowych.

Wyniki analiz i ich interpretacja

Wyniki badań przedstawiono w sposób przejrzysty i logiczny, z wykorzystaniem licznych zestawień tabelarycznych oraz opracowań graficznych. Autor przeprowadził szczegółową analizę porównawczą badanych technologii fotowoltaicznych, wskazując istotne różnice w zakresie energochłonności, oddziaływań środowiskowych oraz kosztów cyklu istnienia.

Na podstawie przeprowadzonych analiz prawidłowo zidentyfikowano etapy cyklu istnienia generujące największe obciążenia energetyczne i środowiskowe. Wykazano również istotny wpływ scenariusza zagospodarowania poużytkowego na całkowitą efektywność systemu.

Interpretacja wyników jest spójna i poprawna z punktu widzenia inżynierii mechanicznej, a sformułowane wnioski wynikają bezpośrednio z przeprowadzonych analiz.

Przedłożona rozprawa doktorska jednoznacznie potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez Doktoranta. Autor poprawianie sformułował problem badawczy, zaprojektował procedurę badawczą oraz dokonał doboru metod badawczych adekwatnych do postawionych celów.

Zastosowana metodyka badawcza, oparta na analizie cyklu istnienia obiektu technicznego z wykorzystaniem narzędzi obliczeniowych, została wdrożona w sposób prawidłowy

i świadczący o dojrzałości warsztatu badawczego. Autor samodzielnie przeprowadził analizy porównawcze, opracował wyniki oraz dokonał ich interpretacji z punktu widzenia inżynierii mechanicznej.

Sposób prezentacji wyników oraz formułowania wniosków wskazuje na zdolność krytycznej analizy oraz poprawnego wnioskowania naukowego.

Oryginalność rozprawy i wkład naukowy Autora

Rozprawa doktorska Pana mgr inż. Tomasza Cierlickiego stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Jednoznacznie wnosi identyfikowalną nowość naukową do dyscypliny inżynieria mechaniczna, którą można uporządkować w trzech komplementarnych wymiarach: metodycznym, poznawczym i aplikacyjnym.

Nowość metodyczna rozprawy polega na opracowaniu i zastosowaniu autorskiego podejścia do sterowania cyklem istnienia obiektu technicznego, w którym elektrownia fotowoltaiczna została potraktowana jako złożony system techniczny podlegający ilościowej ocenie w całym cyklu istnienia. Autor zaproponował własny zestaw wskaźników zrównoważonej efektywności energetycznej, ekonomicznej i środowiskowej, umożliwiających ocenę skutków decyzji projektowych, eksploatacyjnych i użytkowych. Zastosowane wskaźniki nie stanowią prostego powielenia rozwiązań znanych z literatury, lecz zostały zaprojektowane w sposób odpowiadający specyfice analizowanych obiektów technicznych w inżynierii mechanicznej.

Nowość poznawcza pracy przejawia się w uzyskaniu oryginalnych wyników naukowych dotyczących zależności pomiędzy technologią modułów fotowoltaicznych, przebiegiem cyklu istnienia obiektu technicznego a jego efektywnością systemową. Autor wykazał, że sterowanie cyklem istnienia może prowadzić do mierzalnej poprawy parametrów energetycznych, ekonomicznych i środowiskowych, a skala tej poprawy jest zależna od przyjętych rozwiązań technologicznych. Wyniki te poszerzają aktualny stan wiedzy w zakresie inżynierii mechanicznej i nie mają charakteru wyłącznie potwierdzającego wcześniejsze ustalenia literaturowe.

Nowość aplikacyjna rozprawy polega na wykazaniu możliwości praktycznego wykorzystania zaproponowanego podejścia metodycznego w procesach projektowania, eksploatacji, modernizacji oraz zagospodarowania użytkowego obiektów technicznych energetyki odnawialnej. Uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę do podejmowania racjonalnych decyzji technicznych i inwestycyjnych w praktyce inżynierskiej, w szczególności w przedsiębiorstwach zajmujących się projektowaniem, budową oraz eksploatacją instalacji fotowoltaicznych.

Praca potwierdza samodzielność naukową Autora, jego zdolność do formułowania oryginalnych problemów badawczych oraz umiejętność prowadzenia badań o charakterze twórczym. Rozprawa wyraźnie wykracza poza kompilację znanych rozwiązań i stanowi nowe, merytorycznie istotne rozwinięcie istniejącego stanu wiedzy w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Zalety pracy, podsumowanie:

Do najważniejszych zalet recenzowanej rozprawy należy zaliczyć:

- kompleksowe i interdyscyplinarne ujęcie problematyki cyklu istnienia obiektów technicznych energetyki odnawialnej, obejmujące aspekty ekologiczne, energetyczne i ekonomiczne;
- zastosowanie uznanych metod LCA oraz poprawne wykorzystanie specjalistycznych narzędzi obliczeniowych, co świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu Autora do prowadzenia badań naukowych;
- przeprowadzenie szerokiej analizy porównawczej czterech technologii fotowoltaicznych, umożliwiającej identyfikację kluczowych różnic w oddziaływaniu środowiskowym i

efektywności cyklu istnienia;

- uwzględnienie różnych scenariuszy zagospodarowania poużytkowego modułów fotowoltaicznych, w tym recyklingu, co ma istotne znaczenie praktyczne i aplikacyjne;
- opracowanie autorskich wskaźników zrównoważonej efektywności oraz współczynnika wydłużenia cyklu istnienia, stanowiących oryginalny wkład Autora w rozwój metod oceny obiektów technicznych;
- oryginalność zaproponowanego podejścia do zagadnienia sterowania cyklem istnienia,
- wyraźne odniesienie wyników badań do aktualnych wyzwań transformacji energetycznej.

Uwagi krytyczne o charakterze dyskusyjnym i perspektywicznym

Pomimo wysokiej ogólnej oceny pracy, pragnę przedstawić kilka uwag i spostrzeżeń, które mają głównie charakter dyskusyjny i mogą stanowić inspirację do dalszych badań:

- w pracy można byłoby rozszerzyć dyskusję dotyczącą ograniczeń zastosowanych modeli LCA oraz wpływu przyjętych założeń na końcowe wyniki analiz;
- Autor koncentruje się na wybranych technologiach fotowoltaicznych, natomiast interesującym uzupełnieniem byłoby odniesienie wyników do innych technologii OZE, np. energetyki wiatrowej;
- w niektórych fragmentach rozprawy brakuje bardziej pogłębionej analizy wrażliwości wyników na zmiany kluczowych parametrów wejściowych;
- rozważania dotyczące aspektów ekonomicznych mogłyby zostać rozszerzone o analizę zmienności cen surowców i energii w dłuższej perspektywie czasowej;
- proszę o uzasadnienie wyboru oprogramowania komputerowego SimaPro jako narzędzia realizacji analiz w rozprawie doktorskiej; Autor mógłby w sposób bardziej systematyczny odnieść się do kryteriów doboru tego narzędzia, w szczególności w kontekście dostępnych na rynku alternatywnych programów wykorzystywanych w analizach cyklu istnienia (np. GaBi, OpenLCA);
- w dalszej pracy badawczej można byłoby rozważyć rozszerzenie analiz o dodatkowe scenariusze eksploatacyjne, uwzględniające odmienne warunki środowiskowe lub profile obciążenia systemu;
- z perspektywy inżynierii mechanicznej zasadne byłoby szersze odniesienie do zagadnień trwałości mechanicznej oraz niezawodności elementów instalacji w kontekście wydłużania cyklu istnienia obiektu technicznego;
- interesującym kierunkiem dalszych badań byłoby uwzględnienie aspektów modernizacji obiektu technicznego w trakcie jego eksploatacji, co jest zagadnieniem istotnym dla inżynierii mechanicznej;
- z punktu widzenia aplikacyjnego interesujący byłby szerszy opis potencjalnych kierunków implementacji zaproponowanego podejścia w praktyce projektowej.

Pozostałe uwagi

1. Niefortunnie we rozdziale „1. Wprowadzenie” zawarto pkt. „1.2. Zakres pracy”, który jest niepotrzebnym jej streszczeniem.
2. Znaczną objętość dysertacji (aż 307 stron!), wynikająca m.in. z „podręcznikowego” charakteru rozdziałów, zwłaszcza 2.
3. Brakuje mi bardzo przydatnego podsumowanie każdego rozdziału merytorycznego.
4. Rozdział „6. Podsumowanie i wnioski” jest mało komunikatywny, zbyt obszerny (17 stron), z którego trudno wyodrębnić osiągnięcia Autora (przegląd literatury, 34 wnioski merytoryczne, 6 metodycznych i 14 aplikacyjnych, kierunki dalszych prac i badań – 8). Zatem sugerowałbym bardziej przejrzyste zakończenie tej pracy, a więc ostatni rozdział: powinien mieć postać:
„6. Zakończenie

- 10.1. Podsumowanie (bez szczegółowej zawartości, np. bibliografii)
- 10.2. Wnioski (przez dodanie wniosków w następującej konfiguracji):
 - wnioski ogólne (czy zrealizowano cele pracy),
 - wnioski szczegółowe,
 - wnioski metodyczne,
 - wnioski uylitarne,
 - wnioski perspektywiczne (kierunki dalszych badań)".
5. W pracy występuje tzw. „tekst wiszący”, poniżej wyjaśnienie problemu:
 - Przy numeracji cyfrowej wielorzędowej po tytule rozdziału 1 powinien od razu następować tytuł podrozdziału 1.1. a tuż po tytule podrozdziału 1.1. powinien być tytuł podrozdziału 1.1.1. itd. Między nimi nie powinno być żadnych tekstów (zwanych wiszącymi).
 - Teksty te to z reguły ogólne wprowadzenia do rozdziałów, omówienia czy streszczenia.
 - Jeżeli tekst wiszący jest cennym i niezbędnym wprowadzeniem do tematu – powinien mieć numer i tytuł.
 - Jeśli tekst ten zawiera same ogólniki lub omówienie dalszej części rozdziału – powinien zostać usunięty przez autora.
 - W pracy takie teksty są w: 2.1 → 2.1.1; 4.3.4 → 4.3.4.1; 5.3.2 → 5.3.2.1; 5.6 → 5.6.1; 5.6.1 → 5.6.1.1; 5.6.2 → 5.6.2.1; 5.7 → 5.7.1.
6. W podpisach pod własnymi rysunkami i tabelami niepotrzebne są dopiski (opracowanie własne), bo gdy nie ma cytowania w [xx] to jednoznacznie rozumie się, że to praca Autora.

Ocena końcowa rozprawy doktorskiej

Omawiane uwagi nie umniejszają pozytywnej oceny rozprawy, a studia nad zagadnieniami ujętymi w tematyce pracy i sposób ich przedstawienia świadczą o wystarczającej wiedzy i doświadczeniu, jakie Doktorant posiada w rozważanym obszarze naukowym. Mimo dostrzeżonych niedociągnięć należy zauważyć, iż omawiana rozprawa stanowi dzieło naukowe, charakteryzujące się dążeniem do rozwiązania problemu naukowego w kontekście poznawczym i aplikacyjnym, co zostało wysoko ocenione.

W przedstawionej do oceny rozprawie doktorskiej zawarto wiele ważnych dla dyscypliny Inżynieria mechaniczna wyników badań, analiz i stwierdzeń istotnych dla rozwoju niskoemisyjnych, zrównoważonych systemów energetyki odnawialnej, na przykładzie przemysłowych konfiguracji funkcjonalnych procesorów fotowoltaicznych. Należy podkreślić walory poznawcze zaprezentowanego bardzo obszernego materiału analityczno-eksperymentalnego będącego wynikiem badań własnych Doktoranta, ale także wymiar aplikacyjny, pozyskanych rezultatów, które stanowią pewnego rodzaju wytyczne dla rozwoju efektywnych energetycznie i nieszkodliwych środowiskowo farm fotowoltaicznych.

3. PODSUMOWANIE

Na podstawie analizy przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej stwierdzam, że:

- Autor dokonał wyjątkowo trafnego wyboru tematyki swojej pracy, a jej zakres spełnia stawiane wymagania,
- zasadnicze cele pracy zostały osiągnięte w zakresie przyjętym przez Doktoranta, a prezentowane wyniki są uzyskane w poprawnie przeprowadzonych studiach i eksperymentach własnych i mogą służyć do dalszych prac,
- formalny układ pracy jest prawidłowy,
- dysertacja dobrze nawiązuje do aktualnej wiedzy i praktyki, a w wielu elementach wnosi do nich nowe treści,

- znaczna akumulacja należycie ustalonych faktów sprawia, że zostało spełnione kryterium logicznej poprawności pracy.

Powyższe fakty świadczą o kompetencjach Doktoranta w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych oraz wskazują na Jego dużą wiedzę ogólną i umiejętności praktyczne w dyscyplinie naukowej „Inżynieria mechaniczna”, w której mieszczą się zagadnienia objęte rozprawą.

Stwierdzam zatem, że praca mgr. inż. Tomasza Cierlickiego pt. „Efektywne sterowanie cyklem istnienia wybranego obiektu technicznego energetyki odnawialnej” (promotor: dr hab. inż. Izabela Piasecka; promotor pomocniczy: dr hab. inż. Patrycja Bałtowska-Witos) spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim w myśl Ustawy z dnia 20 lipca 2018 – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2020 r., poz. 85 z późn. zm.) i stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej o przyjęcie rozprawy i o dopuszczenie Autora do publicznej obrony.

