

Wrocław, 12.05.2024 r.

dr hab. inż. Leszek Pawlaczyk, prof. uczelni
Politechnika Wrocławska, Wydział Elektryczny
Katedra Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych

S E K R E T A R I A T
Rady Dyscypliny AEEITK

28. 05. 2024

Wpłynęło dnia

Zarejestrowano pod nr

Podpis 

Recenzja

Osiągnięć naukowych, aktywności naukowej oraz działalności dydaktyczno-organizacyjnej

dra inż. Andrzeja Mondzika

W związku z ubieganiem się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno – technicznych w dyscyplinie Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Recenzja została opracowana na zlecenie dra hab. inż. Ryszarda Sroki, prof. AGH Przewodniczącego Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Akademii Górniczo - Hutniczej w Krakowie (pismo WEAlIb/511-4-9/24 z dnia 7 marca 2023r.)

Podstawę opracowania recenzji stanowiły przekazane recenzentowi:

- „Kopia wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno – technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne” autorstwa dra inż. Adama Mondzika w postaci dokumentu i załączników.
- Skany dokumentów w postaci elektronicznej.

2. Informacje ogólne

Pan dr inż. Andrzej Mondzik jest absolwentem Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie.

Pracę dyplomową obronił w 1997 roku.

Pracę doktorską pt. „**Analiza i badania trójfazowego, trójprzewodowego prostownika – filtru aktywnego**” obronił w 2005 roku w AGH.

Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Stanisław Piróg. Recenzentami pracy byli: prof. dr hab. inż. Zbigniew Hanzelka i prof. dr hab. inż. Henryk Supronowicz.

Od 1999 do 2005 roku pracował na stanowisku asystenta w Katedrze Automatyki Napędu i Urządzeń Przemysłowych AGH. Następnie w latach 2005 – 2016 na stanowisku adiunkta w tejże katedrze. W latach 2016 -2019 zajmował stanowisko starszego wykładowcy w Katedrze Energoelektroniki i Automatyki Systemów przetwarzania Energii AGH. Od 2019 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta.

Udokumentowany dorobek naukowy Habilitanta zgodnie z zestawem zawartym w bazie publikacji Biblioteki AGH wynosi 106 publikacji, a po obronie pracy doktorskiej 101 publikacji.

3. Ocena publikacji Habilitanta stanowiącego „osiągnięcie naukowe” w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Habilitant swoje główne osiągnięcie naukowe przedstawił w formie cyklu artykułów naukowych złożonym z jedenastu publikacji i zatytułowanym:

„Metody ograniczania strat energii w sterowalnych, półprzewodnikowych elementach przekształtników energoelektronicznych. Wyniki badań nowych topologii”

- J1. Andrzej MONDZIK, 2023 „T-NPC Soft-Commutated Inverter Based on Reverse Blocking IGBTs with the Novel Concept of a DESAT Control Circuit in the Gate Driver” *Energies*, ISSN 1996-1073, vol. 16, iss.12,
- J2. Andrzej MONDZIK, 2023 Przekształtnik DC/DC o dużym wzmocnieniu napięcia, z miękkim przełączaniem prądu. Analiza pracy układu” *Przegląd Elektrotechniczny*, ISSN 0033-2097, R. 99 NR 9/2023, s. 10-14,
- J3. Andrzej MONDZIK, Stanisław PIRÓG, Robert STALA, Adam PENCZEK, Piotr GUCWA, 2023“DC-DC Boost Converter with Reduced Switching Losses in Wide Range of Voltage Gain”, *Energies*, ISSN 1996-1073, vol. 16, iss. 11,
- K1. Adam PENCZEK, Andrzej MONDZIK, Stanisław PIRÓG, Mateusz TWARÓG, Robert STALA, 2021 “New Three-Level Soft Turn-off T-type NPC Inverter” 21 international symposium on Power Electronics: Novi Sad, Serbia, 27 October 2021; e-ISBN: 978-1-6654-0187-6.; s. [1–5]
- J4. Andrzej MONDZIK, Robert STALA, Stanisław PIRÓG, Adam PENCZEK, Piotr GUCWA, Miłosz SZAREK, 2022 “High-Efficiency DC-DC Boost Converter With Passive Snubber And Reduced Switching Losses”, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, ISSN 0278-0046; eISSN: 1557-9948, vol. 69 no. 3, s. 2500–2510,
- K2 Andrzej MONDZIK, Robert STALA, Adam PENCZEK, Stanisław PIRÓG, Sławomir SZOT, Marek RYŁKO, 2021 “Operation Improvement of the Three-Level T-NPC Soft Switching Inverter with Passive Snubber”, *IEEE-PEMC 2020, 2020 IEEE, 19th International Power Electronics and Motion Control Conference*, Gliwice-Poland,
- J5. Robert Stala ; Zbigniew Waradzyn; Adam Penczek ; Andrzej MONDZIK ; Aleksander Skąta, 2019, “A Switched-Capacitor DC-DC Converter with Variable Number of Voltage Gains and Fault-tolerant

Operation”, IEEE Transactions on Industrial Electronics, ISSN: 1557-9948, Volume: 66, Issue:5, Page(s): 3435-3445,

- J6. Zbigniew WARADZYN, Robert STALA, Andrzej MONDZIK, Adam PENCZEK, Aleksander SKAŁA, Stanisław PIRÓG, 2017, “Efficiency Analysis of MOSFET-Based Air-Choke Resonant DC-DC Step-Up Switched Capacitor Voltage Multipliers”, IEEE Transactions on Industrial Electronics; ISSN 0278-0046. — 2017 vol. 64 no. 11, s. 8728–8738. — Bibliogr. S. 8736–8738
- N1. Robert STALA, Andrzej MONDZIK, Adam KAWA, 2016, “Resonant-mode Switched-Capacitor DC-DC Converter With Inductance on PCB: An Analysis and Comparison of Parameters” Przegląd Elektrotechniczny, ISSN 0033-2097, 2016 R. 92, nr 4, s.205–209.
- J7.. Adam KAWA, Robert STALA, Andrzej MONDZIK, Stanisław PIRÓG, Adam PENCZEK; 2016, “High-Power Thyristor-Based DC-DC Switched-Capacitor Voltage Multipliers: Basic Concept and Novel Derived Topology With Reduced Number of Switches”, IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS, Volume: 31, Issue: 10, Pages: 6797-6813, Published: OCT 2016,
- K3. Andrzej MONDZIK, Zbigniew WARADZYN, Robert STALA, Adam PENCZEK; 2016, “High Efficiency Switched Capacitor Voltage Doubler With Planar Core-Based Resonant Choke”, 2016 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPATIBILITY, POWER ELECTRONICS AND POWER ENGINEERING (CPE-POWERENG), Location: Bydgoszcz, POLAND, Date: JUN 29-JUL 01, 2016, Pages: 402-409, Published: 2016, Document Type: Proceedings Paper

Cykl publikacji przedstawiony we wniosku habilitacyjnym posiada łącznie 844 punktów wg MEiN/MNiSW i odpowiednio Impact Factor wynoszący IF=36,16.

3.1 Zakres i aktualność tematyki

Ocenia się, że ok. 60 - 80 % wyprodukowanej globalnie energii elektrycznej jest przekształcana (najczęściej wielokrotnie), w przekształtnikach energoelektronicznych na inny rodzaj energii elektrycznej, a następnie przetwarzana jest na różne rodzaje energii: mechaniczną w elektrycznych układach napędowych, świetlną w układach oświetlenia, ciepłą w układach ogrzewania i klimatyzacji, energię fal elektromagnetycznych w systemach łączności w systemach informatycznych oraz w wielu innych zastosowaniach. Wraz z rozwojem technologicznym i uprzemysłowieniem krajów poziom przetwarzania energii w przekształtnikach gwałtownie rośnie.

Moce przekształtników energoelektronicznych zawierają się w bardzo szerokim zakresie. Jedne z największych mocy posiadają przekształtniki elektroenergetycznych linii przesyłowych prądu stałego HVDC. Dla przykładu linia Zhundong – Wannan w Chinach posiada moc przesyłową $P=12\text{GW}$, napięcie $U_d=1100\text{kV DC}$ i długości linii $L=3300\text{km}$ (odległość Barcelona – Kijów), natomiast przekształtniki małych mocy zawierają się na poziomie kilku watów i są wykorzystywane w ogromnej skali. Ocenia się, że globalnie wykorzystywane jest ok. 4,5 miliarda samych smartfonów, a energia potrzebna do ich ładowania za pomocą ładowarek umieszczonych we wtyczkach sieciowych o mocy kilku watów i topologii przekształcania AC-DC-AC-DC, rocznie wynosi ok. 30000 GWh.

Największy jednak udział mocy zainstalowanej w przekształtnikach energoelektronicznych mają przekształtniki średniej mocy w zakresie od kilku do kilkuset kilowatów.

Powiększenie sprawności energetycznej przekształtników, nawet w zakresie ułamka punktu procentowego, w wymiarze poszczególnych krajów, czy też globalnie, przynieść może znaczne oszczędności energii elektrycznej.

Biorąc dodatkowo pod uwagę, że w dobie panującego od kilku lat globalnego kryzysu energetycznego i gwałtownego rozwoju elektromobilności oraz systemów odnawialnych źródeł energii, w tym energii fotowoltaicznej i energii wiatrowej poczynając od generatorów dużej mocy i planowanych małych, przydomowych generatorów wiatrowych o mocach do kilkudziesięciu kilowatów, w których powszechnie do połączenia z siecią elektroenergetyczną stosuje się wyłącznie falowniki (inwertery), można stwierdzić, że **praca badawcza podjęta przez Habilitanta i dotycząca ograniczenia strat mocy w przekształtnikach oraz opracowaniu nowych topologii przekształtników energoelektronicznych stanowi bardzo aktualny temat.**

Habilitant przedstawił w cyklu tematycznie powiązanych ze sobą publikacji jedenaście artykułów dotyczących topologii i analizy pracy przekształtników energoelektronicznych mających na celu ograniczenie strat w obwodach mocy przekształtników. Działania w tym zakresie zostały podzielone na trzy grupy:

- Pierwsza grupa obejmuje zastosowanie układów wspomagających komutację przyrządy mocy (snubber'ów) w znanych topologiach obwodów mocy przekształtników [J1], [J3], [J4], [K1], [K2].
- Druga grupa obejmuje zastosowanie nowych topologii obwodów mocy przekształtników zapewniających w trakcie pracy korzystne warunki wyłączenia przyrządów mocy [J2], [J5] [J6], [J7], [N1], [K3].
- Trzecia grupa obejmuje zastosowanie łączników energoelektronicznych o mniejszej liczbie struktur półprzewodnikowych, co zapewnia mniejsze straty przewodzenia. [J1].

Osiem publikacji [J2, J3, J4, J5, J6, J7, N1, K3] dotyczy nieizolowanych (wyjście od wejścia) przekształtników impulsowych DC/DC podwyższających napięcie. Przekształtniki tego typu są powszechnie stosowane w układach fotowoltaicznych w celu podwyższenia napięcia baterii ogniw fotowoltaicznych, w układach napędowych pojazdów elektrycznych i wielu innych dziedzinach.

Trzy publikacje [J1], [K1], [K2] dotyczą trójpoziomowego falownika napięcia. Falowniki trójpoziome zapewniają mniejszy poziom odkształceń napięcia wyjściowego w

porównaniu z falownikami dwupoziomowymi. Stosowane są najczęściej w układach większej mocy.

W artykule [J2] (udział Habilitanta 100%)

Autor przedstawił uogólniony model matematyczny przekształtnika DC/DC składającego się z n wierszy i m kolumn, w którym odbywa się „dozowane” przekazywanie energii za pomocą szeregowego układu rezonansowego LC , z obwodu wejściowego DC do obwodu wyjściowego DC. Taki przekształtnik może mieć stosunkowo duży współczynnik wzmocnienia napięciowego w porównaniu z klasycznym układem podwyższającym napięcie (bust converter). Tranzystory przekształtnika przełączają się przy zerowej wartości prądu (ZCS), co powoduje znaczne zmniejszenie strat łączeniowych i możliwość zwiększenia częstotliwości pracy, a tym samym zmniejszenie wartości pojemności i indukcyjności układów rezonansowych. Wyniki badań symulacyjnych przekształtnika o dwóch wierszach i dwóch kolumnach potwierdzają założenia teoretyczne.

W opisanym przekształtniku łączniki poziome muszą być dwukierunkowe i muszą blokować napięcia wsteczne. Do tego celu doskonale nadają się tranzystory RB-IGBT (blokujące napięcie rewersyjne). Sterownik bramkowy do takich układów został opracowany i opatentowany przez Habilitanta.

W artykułach [J3] i [J4] (udział Habilitanta odpowiednio 24% i 40%)

Autorzy przedstawili opis matematyczny i badania laboratoryjne pasywnych i aktywnych układów odciażających tranzystor mocy w „klasycznym” przekształtniku DC/DC podnoszącym napięcie. W takich układach występuje twarda komutacja tranzystora przekształtnika w chwili czasu odpowiadającej maksymalnej wartości prądu dławika wejściowego. Napięcie na elektrodach tranzystora wzrasta praktycznie do poziomu napięcia wyjściowego (Rys.15, J4) przy stałej (maksymalnej) wartości prądu. Straty komutacyjne (wyłączeniowe) są bardzo duże. Ich maksymalna chwilowa wartość wynosi ok. 11 kW (Rys.8b, J4) Zastosowanie układu odciażającego zmniejsza chwilową moc strat do wartości ok. 0,5 kW (Rys.8a, J4)

W przypadku, gdy napięcie wyjściowe jest ponad dwukrotnie wyższe od napięcia wejściowego, Autor proponuje aktywny układ ASC odciażenia tranzystora T_b . Dławik L_1 i tranzystor $T1$ tworzą „dodatkowy” przekształtnik podwyższający załączany na początku okresu pracy, gdy prąd dławika L_b jest minimalny. Energia zgromadzona w tym dławiku po zablokowaniu tranzystora $T1$ doładowuje kondensator $C1$ do odpowiedniego napięcia zapewniającego wyłączenie tranzystora mocy przy zerowej wartości napięcia u_{CE} (ZVS). Wartość prądu dławika L_1 stanowi ułamkową część prądu dławika L_b nawet w zakresie

prądów nieciągłych i nieznacznie obciąża dodatkowo tranzystor T_b (Rys.8 i Rys.9, J3). Komutacja tranzystora T_b odbywa się praktycznie przy bardzo niskim napięciu kolektor – emiter. (Rys.10c, J3).

Sprawność układu w stosunku do układu klasycznego wzrosła o około 0,7 punktu procentowego. Badania Autora wykazały, że w przypadku zastosowania układu odciażającego ASC można zwiększyć częstotliwość pracy przekształtnika praktycznie 1,5 krotnie (np. z 30 kHz do 45 kHz) zachowując taką samą sprawność (Rys.13, J3). Układy przedstawione w publikacjach [J3, J4] są układami stosunkowo prostymi i posiadają bardzo dużą skuteczność działania. Należy zauważyć, że uzyskały patenty [P9, P10].

W artykułach [J5], [J6], [J7], [K3], [N1] (udział Habilitanta wynosił odpowiednio 8%; 12%; 24%; 40%; 40%)

Autorzy przedstawili układ wielokomórkowego przekształtnika DC/DC o przełączalnych kondensatorach wykonanego na tranzystorach MOSFET o mocy kilkuset watów pracującego z częstotliwością obwodu rezonansowego zbliżoną do 100kHz. W pracach badano różne rozwiązania konstrukcyjne dławików rezonansowych, działanie przekształtników w przypadku błędów w układzie wyzwalania tranzystorów. Wyznaczono sprawności układów świadczące o bardzo dużej efektywności energetycznej. W rozpatrywanych układach przekształtników należy zauważyć „prostą” topologię pojedynczych komórek [N1, Rys. 2], [J5, Rys. 1], w których, dwa tranzystory i dwie diody tworzące komórkę, w przypadku średnich i dużych mocy przekształtnika, mogą być zaimplementowane, jako standardowe moduły elektroizolowane jeden z szeregową gałęzią diodową i jeden dwutranzystorowy. W artykule [J7] Autorzy opisali realizację „tyrystorową” wielokomórkowych przekształtników rezonansowych DC/DC zbudowanych na tyrystorach szybkich. W artykule przedstawiono bardzo dokładny matematyczny opis działania układu oraz wyniki badań laboratoryjnych przekształtnika czterokomórkowego i jednokomórkowego podwajacza napięcia o mocy wyjściowej 10kW. Wyniki badań wykazują bardzo wysoką sprawność układu na poziomie 99%.

W artykułach [J1, K1, K2] (udział Habilitanta wynosi odpowiednio 100%, 20%, 60%)

Aktorzy opisali zastosowanie układu odciażającego dla trójpoziomowego falownika o strukturze T-NPC. Układ odciażający dla jednej fazy składa się z czterech dodatkowych diod, dwóch kondensatorów i dławika rezonansowego. Obwody rezonansowe powstające po załączeniu tranzystorów znajdujących się w gałęzi pionowej pozwalają zdecydowanie obniżyć napięcie na tych tranzystorach w trakcie wyłączenia [K2, Rys.10], co prowadzi do

zwiększenia sprawności falownika. W celu odciążenia dławika rezonansowego od podstawowego prądu obciążenia Habilitant zaproponował zastosowanie układu aktywnego odciążania tranzystorów gałęzi pionowej. Układ odciążający składa się z dwóch tranzystorów i dwóch dławików przewodzących tylko prądy przeładowania odpowiednich kondensatorów [K1, Rys.1]. Wyniki badań symulacyjnych wskazują na dalszy przyrost sprawności układu [K1, rys.9].

W artykule [J1] Habilitant przedstawił wyniki badań falownika trójpoziomowego T-NPC z tranzystorami RB-IGBT. Takie rozwiązanie pozwala zmniejszyć straty przewodzenia w gałęzi poziomej falownika. W układzie pojawia się problem w sterowniku tranzystora i wynika on z niekontrolowanego przewodzenia diody antynasyceniowej standardowego sterownika. Habilitant zaproponował zmodyfikowany układ sterownika, w którym obwód diody antynasyceniowej, jest przerywany dodatkowym tranzystorem. [J1, Rys.4 i Rys.5] . Zaproponowany układ sterownika został przez Autora opatentowany [P2]. Zastosowanie układów z tranzystorami RB-IGBT pozwala zmniejszać straty przewodzenia w układach falowników prądowych, przekształtnikach matrycowych i falownikach rezonansowych pracujących bez diod zwrotnych.

Przedstawiony powyżej cykl jedenastu powiązanych ze sobą artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych jest ujęty w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b

3.2 Charakterystyka i ocena merytoryczna „Osiągnięcia naukowego”

Głównym celem badań Habilitanta były badania nad ograniczeniem strat energii w przyrządach półprzewodnikowych mocy stosowanych w przekształtnikach energoelektronicznych. Działania badawcze koncentrowały się wokół poniższych zagadnień:

- Nowe rozwiązania układowe (nowe topologie) przekształtników energoelektronicznych o wysokiej sprawności energetycznej związane ze zmniejszaniem strat energii przy wyłączaniu przyrządów półprzewodnikowych.
- Modyfikacje znanych topologii przekształtników polegające na zastosowaniu rezonansowych układów odciążających przyrządy mocy (głównie tranzystory) w trakcie komutacji za pomocą układów z zerowym prądem ZCS, lub napięciem wyłączenia ZVS.

- Zastosowanie przyrządów mocy o zmniejszonych stratach przewodzenia wywołanych mniejszą ilością szeregowo połączonych struktur półprzewodnikowych (tranzystory RB-IGBT).
- Opracowanie sterowników bramkowych zapewniających poprawną pracę układu antynasyceniowego tranzystorów RB-IGBT dla wartości napięcia emitera wyższej od napięcia kolektora.

Praktycznie wyniki wszystkich badań Habilitant przedstawił w sposób wyczerpujący.

Prace przedstawione do oceny zawierają zarówno bardzo dokładny opis matematyczny badanych układów przekształtnikowych i w większości wypadków, co jest szczególnie cenne, **wyniki badań laboratoryjnych** lub badania symulacyjne.

Należy zauważyć także **bardzo wysoki poziom edytorski prac**, co ułatwia zapoznanie się czytelnika z opisywanymi zagadnieniami.

Habilitant podał bardzo precyzyjnie jego udział merytoryczny w opracowaniu i badaniach przekształtników opisanych w wieloautorskich publikacjach podanych w pkt.3.

3.3 Podsumowanie oceny osiągnięcia naukowego

Podsumowując uważam, że opiniowane „osiągnięcie naukowe” pt.

„Metody ograniczania strat energii w sterowalnych, półprzewodnikowych elementach przekształtników energoelektronicznych. Wyniki badań nowych topologii”

Spełnia wymogi art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i wnosi, w dostatecznym stopniu, znaczący wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

4. Ocena pozostałych osiągnięć świadczących o istotnej aktywności naukowej Habilitanta

4.1 Charakterystyka dorobku publikacyjnego

(Wszystkie przedstawione do oceny publikacje powstały po uzyskaniu stopnia doktora)

a) Artykuły naukowe w czasopismach naukowych z bazy JCR.

Lista A wg MNiSW: **14 publikacji.**

b) Artykuły naukowe w czasopismach naukowych nie znajdujące się w bazie JCR.

Lista B wg MNiSW: **16 publikacji.**

4.2 Artykuły na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych:

29 artykułów.

4.3 Udział w konferencjach naukowych: **20 udziałów.**

- a) Krajowych: 9.
- b) Międzynarodowych: 11.
- 4.4 Udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych i międzynarodowych: **1 udział**.
- 4.5 Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych: **6 udziałów**.
- 4.6 Uczestnictwo w pracach zespołów badawczych: **uczestnictwo w 5 projektach**.
- 4.7 Recenzje artykułów naukowych: **15 recenzji**.
 - a) W czasopismach międzynarodowych: 8 recenzji.
 - b) W czasopismach krajowych: 7 recenzji.
- 4.8 Liczba zgłoszeń patentowych: **13 [P1] – [P13] !**
- 4.9 Uczestnictwo w programach międzynarodowych: **2 uczestnictwa**.
- 4.10 Udział w zespołach badawczych: **4 udziały**
- 4.11 Międzynarodowe i krajowe nagrody:
 - a) Otrzymał dwie nagrody JM Rektora AGH.
 - b) Medal Komisji Edukacji Narodowej.
 - c) Siedem nagród za opiekę nad pracami dyplomowymi.
- 4.12 Współpraca z otoczeniem gospodarczym: **6 aktywności**.
- 4.13 Habilitant prowadził **wspólne badania z zagranicznymi ośrodkami naukowymi**:
 - a) University College Cork. W wyniku współpracy powstały trzy publikacje [J11], [K9] i [K13].
 - b) Nazarbayev University, Astana, Kazachstan. W wyniku współpracy powstała publikacja [J10].
 - c) Thapar Institute of Engineering and Technology (Patiala Indie). W wyniku współpracy powstały dwie publikacje [N2] i [K3].
- 5. Informacje naukometryczne:
Sumaryczny Impact Factor: **IF=63,847**
- 6. Liczba cytowań:
Web of Science: **286 (245 obce)** Index Hirscha 9.
Scopus; **373** Index Hirscha 10.
Google Scholar: **556** Index Hirscha 10.
- 7. liczba punktów MNiSW/MEN:
523,5 pkt. do 2018r.
1325 pkt. Od 2019r.
- 8. Informacja o działalności dydaktycznej:

- a) Habilitant prowadził 11 różnych zajęć dydaktycznych w Akademii Górniczo-Hutniczej.
 - b) Uczestniczył w budowie Laboratoriów Energoelektroniki w 2016 i 2019 roku.
 - c) Był promotorem 80 prac dyplomowych. Kilka z tych prac zostało nagrodzonych w konkursach organizowanych przez SEP.
 - d) Prowadził cztery zajęcia w języku angielskim.
 - e) Prowadził opiekę naukową nad pracami Koła Naukowego Elektroniki Przemysłowej.
 - f) Był promotorem pomocniczym dwóch obronionych doktoratów.
9. Jest członkiem międzynarodowych stowarzyszeń: IEEE, IEEE IS, IEEE PES.
10. Wykonywał ekspertyzy na zamówienie instytucji publicznych i przedsiębiorców:
2 ekspertyzy.

11. Podsumowanie i konkluzja oceny

Po zapoznaniu się z przedstawionym przez **dra inż. Andrzeja Mondzika** cyklem artykułów naukowych złożony z jedenastu publikacji i zatytułowanym:

„Metody ograniczania strat energii w sterowalnych, półprzewodnikowych elementach przekształtników energoelektronicznych. Wyniki badań nowych topologii”

Stwierdzam, że spełnia on wymogi art. 219 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i w dostatecznym stopniu wnosi znaczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

- Analiza dorobku naukowego, niewliczonego do głównego „osiągnięcia naukowego”, wskazuje na bardzo wysoką aktywność naukową Kandydata w rozumieniu w/w. Ustawy.
- Kandydat wykazał się istotną aktywnością naukową w trzech uczelniach zagranicznych.

Biorąc pod uwagę powyższe, stwierdzam, że osiągnięcia naukowe, osiągnięcia dydaktyczne oraz aktywność naukowa i organizacyjna dra inż. Andrzeja Mondzika spełniają wymogi Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Niniejszym jestem zdecydowany przychylić się do **poparcia wniosku o nadaniu dr. inż. Andrzejowi Mondzikowi stopnia naukowego doktora habilitowanego** w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych w dyscyplinie Automatyka, Elektronika Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

/dr hab. inż. Leszek Pawlaczyk/