

AUTOREFERAT

1. Imię i Nazwisko: Adam Biernat

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

Studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej ukończyłem w 1977 roku uzyskując stopień magistra inżyniera ze specjalizacją automatyka i metrologia elektryczna potwierdzony dyplomem otrzymanym w 1977 roku.

W 1996 roku na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej obroniłem rozprawę doktorską pt „*Metoda diagnozowania węzła komutatorowego w stanie dynamicznym maszyny prądu stałego*”. Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. dr hab. Eugeniusz Koziej, recenzentami byli prof. dr hab. Tadeusz Glinka i prof. dr Ryszard Matusiak. Dyplom uzyskania stopnia naukowego doktora nauk technicznych w zakresie elektrotechniki otrzymałem w Warszawie w 1997 roku.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

W 1977 roku rozpocząłem pracę na stanowisku asystenta stażysty, a od 1978 roku na stanowisku asystenta w Zakładzie Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej.

W 1978 roku odbyłem staż naukowo-zawodowy w Zakładach Maszyn i Transformatorów EMIT w Żychlinie i zostałem mianowany na stanowisko asystenta w Zakładzie Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej.

Od 1980 do 1996 roku pracowałem w Zakładzie Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej na etacie naukowo-technicznym.

Od 1996 roku do chwili obecnej pracuję na stanowisku adiunkta w Zakładzie Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej.

4. Wskazanie osiągnięcia naukowego, uzyskanego po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny elektrotechnika

Moje osiągnięcie naukowe w rozumieniu Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. z późniejszymi zmianami, art. 16 pkt. 2. stanowi autorska monografia pt.:

Analiza sygnałów diagnostycznych maszyn elektrycznych,

Wydana drukiem przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015, s. 1-253, ISBN 978-83-7814-458-8.

Monografia stanowi podsumowanie prowadzonych przeze mnie badań związanych z diagnozowaniem stanu technicznego maszyn elektrycznych po uzyskaniu stopnia doktora.

Udział w projekcie „Wdrożenie zautomatyzowanych urządzeń diagnostycznych do diagnostyki technicznej elektrycznych maszyn trakcyjnych trakcji spalinowej i elektrycznej w MD Warszawa Odolany, MD Zduńska Wola - Karsznice”, realizowanym w latach 1986-1990 przez Centrum Naukowo-Technicznym Kolejnictwa oraz Instytutu Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej, zapoczątkował moje zainteresowanie problematyką pomiarów maszyn elektrycznych w stanach statycznych i dynamicznych oraz diagnostyką stanu technicznego maszyn elektrycznych. Już po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych rozpocząłem prace związane z pomiarami **klasycznych i specjalnych maszyn reluktancyjnych przełączalnych** oraz pomiarami i diagnostyką **klasycznych maszyn indukcyjnych i maszyn synchronicznych** (powszechnie stosowanych w odnawialnych, rozproszonych źródłach energii) oraz maszyn specjalnych – **liniowych maszyn indukcyjnych** stosowanych w transporcie miejskim oraz **maszyn specjalnych z magnesami trwałymi** stosowanymi w elektromechanicznych magazynach energii i w bezpośrednim napędzie samochodu elektrycznego.

Badania prowadziłem między innymi będąc współrealizatorem grantu Centre of Excellence 5FP EU „Ecological and Highly Efficient Systems and Equipment for Electromechanical Energy Conversion” EESEMC 2005, grantu zamawianego 2005-2010 pt „Elektromechaniczny wysokoobrotowy stacjonarny magazyn energii” (I i II etap projektu nr PBZ-KBN-109/T10/2004), grantu zamawianego 2005-2007 pt „Metoda diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych przy zastosowaniu sztucznych sieci neuronowych” (projekt nr PW-004/ITE/07/2005) oraz grantu unijnego „Eco-Mobilność” w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka – „Projekt, budowa i badanie prototypu maszyny elektrycznej z magnesami trwałymi do bezpośredniego napędu samochodu elektrycznego” 2009-2012 i grantu unijnego „Eco-Mobilność” w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka – „Układy napędowe w PRT (Personal Rapid Train) 2009-2012 (załącznik nr 5).

W roku 2010 uzyskałem jako współtwórca patent na wynalazek pt. *Bezszcotkowa maszyna elektryczna*.

Prace związane z diagnostyką stanu technicznego maszyn elektrycznych kontynuowałem także przebywając na stażu naukowym w Laboratoire Systemes Electrotechniques et Environnement LSEE Uniwersytetu d'Artois - Bethune we Francji, prowadząc prace w zakresie rozwijania metod nieinwazyjnych pomiarów diagnostycznych, w tym pomiarów magnetycznego pola rozproszenia w przestrzeni wokół maszyny elektrycznej.

Częściowe wyniki prac publikowałem w czasopismach naukowych, prezentowałem na sympozjach naukowych i seminariach naukowych oraz w formie publikacji wewnętrznych (załącznik 5).

W badaniach diagnostycznych skoncentrowałem się na problemach wyboru zbioru sygnałów diagnostycznych, zagadnieniach realizacji pomiarów, przetwarzania danych pomiarowych i tworzenia miar diagnostycznych, umożliwiających wydanie poprawnego werdyktu diagnostycznego.

W maszynach elektrycznych zachodzi wzajemny wpływ szeregu procesów fizycznych (procesów wywołanych wystąpieniem niezerównoważonych sił i oddziaływań elektromagnetycznych) na zbiór sygnałów diagnostycznych jakimi są przemieszczenia powierzchni elementów konstrukcyjnych, prądy fazowe i napięcia indukowane strumieniem rozproszenia na zewnątrz maszyny elektrycznej $\{d, i, u, \psi\}$. Każdy z analizowanych sygnałów wykazuje pewne cechy indywidualne („konstrytywne”) wynikające z uwarunkowań projektowo-konstrukcyjnych danej maszyny elektrycznej, każdy z nich również charakteryzuje się odmienną wrażliwością na zaburzenie zachodzących procesów fizycznych, zaburzenie związane ze zmianą stanu, wywołaną uszkodzeniem, starzeniem lub zużyciem danego elementu maszyny elektrycznej. Im większa wrażliwość sygnału na zaburzenie tym wyższy wskaźnik jego użyteczności do celów diagnozowania stanu technicznego.

Z uwagi na cykliczność procesów występujących w maszynach elektrycznych w ogólnym wypadku następuje zmiana struktury częstotliwościowej sygnału diagnostycznego. Tak więc indywidualne cechy sygnału jak i jego zmiana wywołana uszkodzeniem znajdują odzwierciedlenie w całym widmie amplitudowym. W procesie diagnozowania stanu technicznego maszyny elektrycznej należy, uwzględniając cechy indywidualne sygnału diagnostycznego, zidentyfikować zmiany wywołane zmianą jej cech stanu.

Istotne trudności identyfikacyjne mogą wystąpić w sytuacji słabego uwarunkowania zależności pomiędzy cechami stanu (stanem technicznym maszyny elektrycznej) i parametrami sygnału diagnostycznego, gdy zmiany jakościowe i ilościowe struktury częstotliwościowej sygnału ujawniają się w ograniczonym zakresie wyższych częstotliwości (częstotliwości charakterystycznych związanych z indywidualnymi cechami geometrii obwodu magnetycznego). Dodatkowych trudności może przysparzać ograniczenie zbioru pozyskanych sygnałów pomiarowych wynikające z przyczyn obiektywnych oraz ograniczonej dokładności pomiaru prędkości obrotowej wirnika lub błędu częstotliwości napięcia zasilającego (odchylenia częstotliwości od wartości znamionowej).

W celu przezwyciężenia tych trudności zaproponowane zostało zastąpienie poszukiwania zmian składowych częstotliwościowych w widmie sygnału – poszukiwaniem zmian w obrazie utworzonym na podstawie widma sygnału. Obraz będący mapą częstotliwościowo-częstotliwościową został utworzony przez kaskadowe ułożenie, przesuniętych w dziedzinie częstotliwości, kolejnych fragmentów widma amplitudowego sygnału pomiarowego. Częstotliwość o jaką następuje przesunięcie m -tego fragmentu widma jest m -tą

wielokrotnością częstotliwości jaka determinuje zakres częstotliwościowy pierwszego fragmentu widma. Tak skonstruowana mapa częstotliwościowo-częstotliwościowa widma umożliwia identyfikację wszystkich składowych częstotliwościowych i ich wyższych harmonicznych.

Znamienną cechą struktury częstotliwościowej analizowanych sygnałów jest to, że dany fragment widma amplitudowego wykazuje cechy podobieństwa do fragmentu widma amplitudowego odległego o wielokrotność pewnej częstotliwości charakterystycznej. Oznacza to, że mamy do czynienia ze zjawiskiem modulacji składowej częstotliwościowej o częstotliwości charakterystycznej i jej wyższych harmonicznych przy czym zjawisko modulacji wywołane jest asymetrią spowodowaną wystąpieniem uszkodzenia w maszynie. W wyniku modulacji w widmie amplitudowym pojawiają się pasma boczne odległe od składowej o częstotliwości charakterystycznej i jej wyższych harmonicznych o częstotliwość modulującą i jej wielokrotność. W obrazie mapy częstotliwościowo-częstotliwościowej widma amplitudowego, gdy zakres częstotliwościowy pierwszego fragmentu widma jest częstotliwością charakterystyczną, pasma boczne utworzone przez tą samą częstotliwość modulującą pojawią się wzdłuż linii pionowych (utworzone zostają struktury pionowe). W przypadku gdy występuje zjawisko modulacji więcej niż jednej częstotliwości charakterystycznej mamy do czynienia z superpozycją różnych częstotliwości charakterystycznych i ich wyższych harmonicznych oraz ich pasm bocznych. W przypadku składowych częstotliwościowych niewspółmiernych z częstotliwością charakterystyczną utworzone zostaną struktury ukośne zależne od stopnia niewspółmierności. Omówione wyżej struktury mapy częstotliwościowo-częstotliwościowej widma, będąc unikatowymi dla danej konstrukcji maszyny elektrycznej, umożliwiają łatwą identyfikację składowych częstotliwościowych wywołanych analizowanym uszkodzeniem.

W przypadku dobrze uwarunkowanych zależności pomiędzy cechami stanu i parametrami sygnału diagnostycznego, jak to ma miejsce przy uszkodzeniu uzwojenia wirnika silnika indukcyjnego, a poszukiwanie zmian ilościowych i jakościowych struktury częstotliwościowej sygnału można zawęzić do zakresu najniższych częstotliwości (składowe częstotliwościowe o częstotliwości mniejszej niż podstawowa składowa częstotliwościowa sygnału) jako alternatywa do analizy widmowej zaproponowana została przez autora analiza czasu przejścia sygnału przez zero (ZTC). Metoda ta zapewniając dużą rozdzielczość częstotliwościową nie wymaga gromadzenia znacznej ilości danych pomiarowych.

Przeprowadzona analiza widmowa wybranych sygnałów pomiarowych umożliwiła identyfikację charakterystycznych składowych częstotliwościowych związanych z geometrią łożysk i geometrią szczeliny powietrznej maszyny oraz z analizowanymi uszkodzeniami (uszkodzeniem bieżni wewnętrznej i zewnętrznej łożyska, uszkodzeniem uzwojeń wirnika, uszkodzeniem uzwojeń stojana, występowaniem luzów i zmianą geometrii elementów

wirujących). W przypadku uszkodzeń wprowadzających asymetrię przestrzennego rozkładu strumienia w maszynie zaproponowana została przez autora analiza zmienności modułu fazora przestrzennego sygnału trójfazowego przekształconego do ortogonalnego układu dwufazowego. Analiza zmienności modułu fazora przestrzennego umożliwia rozdzielenie składowych częstotliwościowych tworzących składową zgodną i przeciwną wirującego fazora, co oznacza transformowanie różnicy amplitud danej składowej częstotliwościowej sygnałów ortogonalnych w dwie składowe częstotliwościowe (o znanym odstępie częstotliwości) sygnału zmienności modułu fazora przestrzennego. Dzięki temu operacja porównania widm amplitudowych dwóch sygnałów została zastąpiona operacją poszukiwania określonej składowej częstotliwościowej widma amplitudowego transformowanych sygnałów.

Analiza struktury częstotliwościowej sygnału prowadzona została w oparciu o wyniki badań eksperymentalnych. Prezentowane dane wybrane z szeregu pomiarów są reprezentatywne dla analizowanego stanu technicznego badanej maszyny elektrycznej. Z uwagi na unikalność cech konstrukcyjnych każdego typu badanych maszyn elektrycznych, podane zostały informacje dotyczące badanych maszyn, a analiza sygnałów pomiarowych konfrontująca rozważania teoretyczne została przedstawiona w postaci przykładów.

Uzyskane informacje diagnostyczne umożliwiają klasyfikację uszkodzenia oraz ocenę zdolności diagnozowanej maszyny elektrycznej do pracy (określenie bieżącego stanu technicznego), co ma szczególne znaczenie z uwagi na funkcje jakie urządzenia te pełnią w systemie gospodarczym i infrastrukturze społecznej.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych wnioskodawcy

Przed doktoratem

Studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej ukończyłem w 1977 roku uzyskując stopień magistra inżyniera ze specjalizacją automatyka i metrologia elektryczna. Jeszcze w tym samym roku Profesor Eugeniusz Koziej zaproponował mi stanowisko asystenta w Zakładzie Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej. Moje obowiązki w nauczaniu obejmowały ćwiczenia i laboratoria z podstaw maszyn elektrycznych. Pełniłem też funkcję członka Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej.

W 1978 roku odbyłem sześciomiesięczny staż naukowo-zawodowy w Zakładach Maszyn i Transformatorów EMIT w Żychlinie.

Od 1980 do 1996 roku pracowałem w Zakładzie Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej na etacie naukowo-technicznym. W zakresie moich obowiązków było opracowywanie systemów sterowania specjalnymi maszynami elektrycznymi (maszyny liniowe prądu stałego z magnesami trwałymi, silniki skokowe reluktancyjne o ruchu

złożonym), urządzeń pomiarowych maszyn elektrycznych oraz wdrażanie techniki komputerowej do pomiarów maszyn elektrycznych.

W 1980 roku ukończyłem w Instytucie Matematyki Uniwersytetu Warszawskiego podyplomowy kurs zastosowań mikroprocesorów i metod numerycznych.

Wyniki prowadzonych prac były publikowane w szeregu czasopism naukowych oraz prezentowane podczas wystąpień na krajowych i międzynarodowych konferencjach (SME oraz ICEM). Uzyskałem także dwa patenty: „Sposób i układ do pomiaru rozkładu wartości chwilowej indukcji magnetycznej w maszynach elektrycznych prądu przemiennego” 1986 oraz „Sposób wyznaczania parametrów schematu zastępczego maszyn elektrycznych” 1987. W 1982 roku otrzymałem nagrodę zespołową Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia w dziedzinie naukowej i oraz w latach 1986 i 1989 nagrody zespołowe Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia w dydaktyczno-wychowawcze.

W latach 1986-1990 brałem udział w projekcie „Wdrożenie zautomatyzowanych urządzeń diagnostycznych do diagnostyki technicznej elektrycznych maszyn trakcyjnych traktacji spalinowej i elektrycznej w MD Warszawa Odolany, MD Zduńska Wola - Karsznice” realizowanym przy współpracy Instytutu Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej z Centrum Naukowo-Technicznym Kolejnictwa. Moim zadaniem była realizacja zautomatyzowanego urządzenia do pomiaru owalizacji statycznej i dynamicznej komutatorów elektrycznych maszyn trakcyjnych i maszyn pomocniczych.

Zadanie wymagało opracowania i weryfikacji metody pomiarowej, wykonania prototypu przenośnego urządzenia diagnostycznego i wdrożenia do realizacji a także, z uwagi na specyfikę występujących odkształceń powierzchni komutatora, zdefiniowania procedur pomiarowych. Wstępne badania wykonane w laboratorium maszyn elektrycznych pozwoliły na wybór metody pomiarowej i opracowanie bezstykowego czujnika pomiarowego, którego działanie było weryfikowane podczas eksperymentów prowadzonych na stacji prób w Zakładach Naprawczych Taboru Kolejowego w Gliwicach. Realizacja zadania wymagała także konsultacji w Dolnośląskich Zakładach Wytwórczych Maszyn Elektrycznych. Wstępne wyniki prac zostały opublikowane w czasopiśmie naukowym, a urządzenie pomiarowe zostało objęte patentem „Układ do pomiaru odkształceń geometrycznych” 1994.

W tym czasie kontynuowałem prace związane z opracowaniem układów sterowania maszyn specjalnych z wykorzystaniem techniki cyfrowej i mikroprocesorowej. Zagadnienia sterowania reluktancyjnym silnikiem skokowym o ruchu posuwisto-obrotowym zostały zaprezentowane na konferencji PEMC.

Po doktoracie

W mojej pracy naukowo-badawczej zajmowałem się także układami zasilania i sterowania specjalnymi maszynami elektrycznymi (silnikami reluktancyjnymi przełączalnymi z dyskowym lub toczącym się wirnikiem), a także symulacją stanów dynamicznych specjalnych silników reluktancyjnych. Prace prowadziłem między innymi będąc

współrealizatorem grantu Centre of Excellence 5FP EU „Ecological and Highly Efficient Systems and Equipment for Electromechanical Energy Conversion” EESEMC 2003 oraz Research Grant no. 40125/06 „Rolling Rotor Electrical Machine” Finland 2006 – współpraca Politechniki Warszawskiej z Helsinki University of Technology. W tym okresie odbyłem staż naukowy biorąc udział w seminarium podyplomowym „Zastosowanie metod polowych w maszynach elektrycznych” na Wydziale Inżynierii Elektrycznej i Komunikacji Politechniki w Helsinkach HUT. Kontynuowałem także opracowywanie urządzeń pomiarowych maszyn elektrycznych (pomiar chwilowego rozkładu pola magnetycznego w szczelinie silnika indukcyjnego klasycznego i liniowego, bezstykowy pomiar prędkości silnika indukcyjnego liniowego) oraz wdrażanie techniki komputerowej do pomiarów maszyn elektrycznych umożliwiającą realizację pomiarów w stanach dynamicznych. Wyniki prac publikowałem w szeregu wydawnictw naukowych, prezentowałem na sympozjach naukowych i seminariach naukowych oraz w formie publikacji wewnętrznych.

W ramach obowiązków dydaktycznych opracowałem dziewięć nowych wykładów i osiem laboratoriów dla studentów kierunku mechatronika oraz automatyka i robotyka Wydziału Elektrycznego i studentów Wydziału Zarządzania Politechniki Warszawskiej. Opiekowałem się także studentami realizującymi prace dyplomowe.

6. Lista wszystkich opublikowanych prac naukowych

- 1) Biernat A., Pilawski M., Zych Z., „Przyrząd do wyznaczania pętli histerezy elektrycznej i prądów polaryzujących w dielektrykach”, Wiadomości Elektrotechniczne, 1978.
- 2) Kamiński G., Biernat A. Szczypior J., „Metoda pomiaru rozkładu przestrzennego wartości chwilowej indukcji magnetycznej w szczelinie maszyn elektrycznych”, Przegląd Elektrotechniczny, z. 7/8, str. 210-213, 1982
- 3) Kamiński G., Biernat A. Szczypior J., „Sposób wyznaczania parametrów schematu zastępczego maszyny indukcyjnej w stanie stacjonarnym”, Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej, z. 74, str. 171-184, 1983
- 4) Biernat A., Stępińska W., Zaleski B., „Zautomatyzowany pomiar charakterystyk maszyn elektrycznych”, Pomiary, Automatyka, Kontrola, z. 2, str 37-39, 1983
- 5) Kamiński G., Biernat A. Szczypior J., „Linear DC motor for graphical printer application”, Proceedings of ICEM 2, p. 521-522, 1984
- 6) Kamiński G., Biernat A. Szczypior J., „Measurement methods for induction machine electromagnetic parameters identification”, Proceedings of BICM, p 222-224, 1987
- 7) Kamiński G., Biernat A. Szczypior J., „Metoda pomiarowa identyfikacji parametrów elektromagnetycznych maszyny indukcyjnej”, Zeszyty Naukowe AGH, Elektrotechnika, z. 12, str. 157-169, 1988

- 8) Biernat A., „Pomiar owalizacji dynamicznej komutatora”, *Wiadomości Elektrotechniczne*, z. 3, 1993
- 9) Kamiński G., Biernat A. Bieńkowski K., „Composite motion step motor with digital regulator”, *Proceedings of West-East Technology Bridge International Conference on Power Electronic and Motion Control*, Warsaw, p.448, PEMC 1994
- 10) Biernat A., Urbański W., „Aspekt diagnostyczny w projektowaniu maszyn elektrycznych”, *Materiały Konferencji naukowo-technicznej JAWK 1994*, Lublin
- 11) Biernat A., „Metoda diagnozowania stanu technicznego komutatora maszyn elektrycznych”, *Materiały SME 1996* Kraków
- 12) Biernat A., Przyborowski W., „O chaosie deterministycznym w diagnostyce maszyn elektrycznych”, *Materiały SME 1996*, Kraków
- 13) Biernat A., „Komputerowo wspomagane stanowisko laboratoryjne do badania odkształcenia prądów i napięć w transformatorze w stanie jałowym”, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej*, rok 1998, z. 102, str. 39 – 42
- 14) Biernat A., Kamiński G., Stępińska W., Zaleski B., „Układ sterowania silnika reluktancyjnego przełączalnego”, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej*, rok 1998, *Elektryka* z. 102, str. 79 – 87
- 15) Kamiński G., Biernat A., „Control of rolling rotor switched reluctance motor”, *Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej*, *Elektryka* Nr 91, rok 1998, str. 57 – 62
- 16) Biernat A., „Identyfikacja wpływu parametrów węzłów mechanicznych na dynamikę przełączalnego silnika reluktancyjnego z toczącym się wirnikiem”, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej*, rok 2001, *Elektryka* z. 116, str. 49 – 60
- 17) Biernat A., Kamiński G., „Dynamika przełączalnego silnika reluktancyjnego z toczącym się wirnikiem”, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej*, rok 2001, *Elektryka* z. 117, str. 5 – 16
- 18) Biernat A., „Regulacja momentu w silniku reluktancyjnym z toczącym się wirnikiem. Materiały SME, 2003 Gdańsk/Jurata
- 19) Bieńkowski K., Szczypior J., Bucki B., Biernat A., Rogalski A., „Influence of geometrical parameters of Switched Reluctance Motor on electromagnetic torque”, *Proceedings of XVI International Conference on Electrical Machines, ICEM'2004*
- 20) Biernat A., Kamiński G., „Dynamika silnika reluktancyjnego przełączalnego z toczącym się wirnikiem dyskowym”, *Materiały SME 2004* Warszawa/Hajnówka

- 21) Biernat A., Bytnar A, Kamiński G., „Model do badań diagnostycznych uszkodzeń klatki wirnika silnika indukcyjnego”, Materiały SME 2005 – Opole/Jarnołtówek
- 22) Biernat A., „Laboratorium pomiarów maszyn elektrycznych”, reskrypt, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006, ISBN 83-7207-593-X
- 23) Kurek J., Biernat A., Osowski S., Markiewicz T., „Diagnosis of induction Motor Using Support Vector Machine”, International Workshop „Computational Problems of Electrical Engineering” CPEE’06, Lviv-Odessa 2006
- 24) Kurek J., Biernat A., Szczypior J., „Rotor bar fault diagnosis of induction motor based on single-class SVM”, Przegląd Elektrotechniczny – konferencje vol. 2’2007, pp.231-234
- 25) Kamiński G., Szczypior J., Biernat A., Smak A., Rowiński A. Kowalski W., „Konstrukcja modelu maszyny do elektromechanicznego magazynowania energii”, Przegląd Elektrotechniczny – konferencje vol. 6’2008, pp.59-67
- 26) Arkkio A., Biernat A., Bucki B. Kamiński G., Smak A., Staszewski P., „Simulation model and laboratory tests of Switched Reluctance Motor with Rolling Rotor”, SME 2008 Szklarska Poręba, Prace naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej, pp.52-58
- 27) Arkkio A., Biernat A., Bucki B. Kamiński G., Smak A., Staszewski P., „Modifications of construction of rolling rotor switched reluctance motors”, Przegląd Elektrotechniczny vol 2008, No 12
- 28) Arkkio A., Biernat A., Bucki B., Kamiński G., Niemenmaa A., Smak A., Staszewski P., „Finite-element analysis for a rolling-rotor electrical machines, IEEE Transactions on Magnetics vol. 46 issue 8 pp. 2727-2730, 2010
- 29) Kamiński G., Biernat A., Herbst A., „Pomiar przyspieszenia w badaniach silników liniowych”, Zeszyty problemowe – Maszyny Elektryczne nr 88/2010, pp. 69-73
- 30) Bytnar A., Biernat A., Urbański W., „Wybrane problemy konstrukcyjne i technologiczne w maszynach elektrycznych w aspekcie diagnostyki”, Zeszyty Problemowe – Maszyny Elektryczne nr 85/2010, pp. 75-80, ISSN 0239-3646
- 31) Biernat A., Urbański W., „Wirtualna technika pomiarowa w laboratoriach maszyn elektrycznych”, Napędy i Sterowanie, nr 5, Katowice 2012
- 32) Biernat A., Urbański W., „System monitorowania transformatorów energetycznych w środowisku wirtualnym”, Materiały IX Konferencji Naukowo-Technicznej Transformatory Energetyczne i specjalne 2012, pp. 269-278, ISBN 978-83-62742-04-4

- 33) Biernat A., Góralski P., „Zastosowanie pomiaru strumienia osiowego do okresowej diagnostyki silników indukcyjnych w zakładach przemysłowych”, Zeszyty Problemowe – Maszyny Elektryczne nr 104/4/2014, pp. 247-252
- 34) Przyborowski W., Biernat A., Kupiec E., „System pomiarowy wspomagany komputerowo do laboratoryjnego badania trakcyjnych silników liniowych”, Logistyka, 6/2014, ISSN 1231-5478, pp. 8934-8943
- 35) Przyborowski W., Kamiński G., Staszewski P., Biernat A., Kupiec E., Rogalski A. Silniki elektryczne liniowe w napędach PRT. Metody badań i układy pomiarowe. Wybrane wyniki badań eksperymentalnych modelu laboratoryjnego SIL, monografia: Ekomobilność, Tom 1: Innowacyjne i ekologiczne środki transportu, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, ISBN 978-83-206-1953-9, pp. 145-159.
- 36) Szczypior J., Biernat A., „Parametry i warunki ruchu samochodu .Badania maszyny elektrycznej”, monografia: Ekomobilność, Tom 1: Innowacyjne i ekologiczne środki transportu, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, ISBN 978-83-206-1953-9, pp. 345-355.
- 37) Biernat A., „Analiza sygnałów diagnostycznych maszyn elektrycznych”, monografia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015, s. 1-253, ISBN 978-83-7814-458-8.

.....
Adam Biernat

Podpis wnioskodawcy