

# Oponentský posudok vedeckých, pedagogických a ďalších aktivít Dr. hab. Pawla Žukowského, prof. PL, k jeho menovaciemu pokračovaniu profesorom v odbore Elektrotechnológie a materiály

Oponent: prof. Dr.Sc. Vladimír Pilipenko, CSc.

Fakulta Fyziky Bieloruská Štátna Univerzita Minsk.



Na prípravu recenzie mi boli poskytnuté nasledovné dokumenty :

- životopis,
- prehľad pedagogických aktivít a úspechy v tejto oblasti,
- prehľad plnenia kritérií na titul profesora,
- zoznam publikácií,
- zoznam najdôležitejších vedeckotechnických prác,
- prehľad riešenej vedecko výskumnej problematiky,
- prehľad výsledkov pri udelení titulu PhD,
- téma inauguračnej prednášky.

## Stručné životopisné údaje

Pawel Žukowski sa narodil 27 augusta 1950 v meste Minsk (Bielorusko). Vedecko-výskumnú činnosť Dr. hab. Pawel Žukowski začal bezprostredne po absolvovaní Fakulty Fyziky, Bieloruskej Štátnej Univerzity v Minsku, Bielorusko v roku 1972. V roku 1980 obhájil na Fakulte Fyziky Bieloruskej Štátnej Univerzity titul PhD. V roku 1992 bol habilitovaný na Matematicko-fyzikálnej Fakulte Univerzity Márie Currie Sklodowskej v Lubline (Poľsko). Pracoval na Bieloruskej Štátnej Univerzite a na Bieloruskom Polytechnickom Inštitúte v Minsku. Od roku 1993 pôsobí na Fakulte Elektrotechniky a Informatiky, Technickej Univerzity v Lubline, Lublin, Poľsko ako profesor.

## Vedecko-výskumná činnosť

Vedecký výskum Dr. hab. Pawla Žukowského je zameraný na oblasť výskumu vlastností elektrických a elektronických materiálov, vývoja pokročilých elektrických technológií, a ich aplikácií pri výrobe a modifikácii materiálov. V rámci tohto výskumu menovaný viedol projekt Ministerstva Školstva Poľskej Republiky. Vedecký prínos výsledkov výskumu je zhrnutý do 56 článkov v časopisoch s impakt faktorom IF väčším ako 0,39 a 48 článkov v časopisoch s impakt faktorom IF menším ako 0,39. Praktický význam jeho výskumu a vývoja potvrdzuje i 13 patentov. Jeho Index Hircha podľa Web of Science  $h = 10$ , a počet citácií (bez auto citácií) je podľa Web of Science 126.

Základný vedecko-technický prínos Dr. hab. Pawla Žukovského je možné zhrnúť do nasledovných bodov :

- Návrh a výroba nových zariadení a spôsobov pre vytváranie povlakov s využitím elektrických technológií, vrátane metódy bodového dynamického iónového zmiešavania na báze nového patentovaného zdroja iónov. Boli rozpracované nové metódy nanášania ochranných náterov elektrických kontaktných zariadení, navrhnuté nové spôsoby kontroly procesov pri výrobe a kontrole kvality náterov. Výsledky výskumu boli publikované v impaktovaných časopisoch a zároveň bolo získaných 7 patentov na nové zariadenia a metódy.
- Výskum v oblasti mechanizmu skokového prenosu nábojov v polovodičoch, ožiarených v elektrickom poli zrýchlenými iónmi, a rozpracovanie nových spôsobov praktického využitia vlastností modifikovaných materiálov. Prvý krát v kremíku, s merným odporom od  $10 \Omega\text{cm}$  do  $0,001 \Omega\text{cm}$  s prímiesami bóru, fosforu alebo antimónu, ktorý bol ožarovaný iónmi  $B^+$ ,  $N^+$ ,  $P^+$ ,  $Ne^+$ ,  $Ar^+$ ,  $Kr^+$ , dávkami od 50 keV do 600 keV, na ploche od  $10^{12} \text{cm}^{-2}$  do  $10^{16} \text{cm}^{-2}$ , boli vytvorené vrstvy s vysokou permitivitou, vhodné na výrobu kondenzátorov so zvýšenou mernou kapacitou, a na výrobu integrovaných obvodov. Výsledky tohto výskumu boli publikované v impaktovaných časopisoch a boli udelené 3 patenty.

- Výroba nových nanokompozitov pomocou iónovej technológie, výskum elektrických vlastností a vypracovanie nových spôsobov využitia nanokompozitov kov – dielektrik s nasledujúcim chemickým zložením:  $(\text{CoFeZr})_x(\text{Al}_2\text{O}_3)_{1-x}$ ,  $(\text{CoFeZr})_x(\text{CaF}_2)_{1-x}$ ,  $(\text{FeCoZr})_x(\text{PZT})_{1-x}$  a  $\text{Cu}_x(\text{SiO}_2)_{1-x}$ . Bolo zistené, že vodivosť u skúmaných nanokompozitov je realizovaná skokovým prenosom nábojov. Výskumom bolo potvrdené, že pri tepelnom spracovaní pri vyšších teplotách striedavým prúdom boli pozorované kladné fázové posuny charakteristické u konvenčných indukčných cievok, čo je možné využiť pri výrobe bez závitových cievok i RLC štruktúr v integrovaných obvodoch. Výsledky výskumu boli publikované v impaktovaných časopisoch a za nové spôsoby výroby bez závitových indukčných cievok a RLC štruktúr boli udelené 3 patenty.
- Výskum elektrických vlastností izolácie papier - olej výkonových transformátorov a vypracovanie nových spôsobov stanovenia vlhkosti v izolačnom papieri. Na základe výskumu v tejto oblasti boli navrhnuté nové nedeštruktívne metódy na stanovenie obsahu vlhkosti v transformátorovom papieri nachádzajúceho sa vo vnútri hermetického obalu transformátora. Podstatou tejto metódy je meranie izolačného odporu jednosmerným prúdom a meranie teploty izolácie. Následne je modelovaním izolácie X-Y určená merná vodivosť pri konštantnom prúde. Na základe získaných hodnôt vodivosti a teploty izolácie s využitím vyvinutého nomogramu, je možné stanoviť obsah vlhkosti papierovej izolácie transformátora. Výskum v tejto oblasti bol vykonávaný v spolupráci s firmou Energo-Complex (Polsko) s ktorou Dr. hab. Pawel Żukowski spolupracuje niekoľko rokov. Nové metódy stanovenia vlhkosti papierovej izolácie transformátorov sú v súčasnosti zavádzané vo firme Energo Complex.

### Pedagogická činnosť

Dr. hab. Pawel Żukowski, prof. PL má bohaté skúsenosti vo výučbe a vzdelávacej práci na vyšších vzdelávacích inštitúciách. Viedol prednášky, laboratórne a seminárne cvičenia z nasledovných predmetov: Fyzikálne základy elektrotechniky, Elektrotechnické materiály, Základy materiálového inžinierstva, Numerické metódy. Je spoluautorom učebnice Všeobecná fyzika, Graduate School Publishing, Minsk, Bielorusko a je autorom troch skrípt. Pod jeho vedením bolo vytvorené nové laboratórium materiálového inžinierstva s 12 laboratórnymi úlohami. Každý rok vedie niekoľko bakalárskych a inžinierskych diplomových prác. Ich celkové číslo presahuje 100 prác.

V súčasnej dobe je vedúcim dvoch doktorandov, pričom v minulosti 7 doktorandov pod jeho vedením úspešne obhájilo svoju doktorandskú prácu. Dvaja z nich boli doktorandmi Bieloruskej Štátnej Univerzity v Minsku, kde Dr. hab. Pawel Żukowski prof. PL viedol doktorandov v rámci dlhoročnej spolupráce s výskumnými, vedeckými a pedagogickými pracovníkmi tejto univerzity.

V 2012 roku Dr. hab. Pawlovi Żukowskému, prof. PL bol pridelený grant v rámci Európskeho projektu TEMPUS IV: „*Development of Training Network for Improving Education in Energy Efficiency*□□, project acronym : ENERGY. Na projekte úzko spolupracoval s pedagógmi zahraničných univerzít z Belgicka, Rumunska, Lotyšska, Litvy a Estónska. V rámci projektu bolo vydaných 10 učebníc pre študentov zo štátov východnej Európy. Je garantom predmetu „*Energy effective materials*□□. Projekt bol ukončený v októbri 2015.

### Organizačná činnosť

Od roku 2003 je Dr. hab. Pawel Żukowski, prof. PL vedúcim katedry Elektrických Zariadení Vysokého Napätia. Je členom fakultného senátu. V minulosti zastával funkciu prodekana Prírodovedeckej fakulty, bol členom senátu Technickej Univerzity v Lubline. Zastáva členstvo v rade vedeckých komisií Fakulty tak i Univerzity. Dr. hab. Pawel Żukowski, prof. PL je široko známi v medzinárodných vedeckých kruhoch. Je predsedom 9 medzinárodných konferencií NEET – „*New Electrical and Electronic Technologies and Their Industrial Implementation*□□, organizovaných Lublinskou Technickou Univerzitou v spolupráci s Lublinskou Polytechnikou, a je tiež spoluorganizátorom a členom mnohých medzinárodných vedeckých výborov a konferencií v Litve, na Ukrajine, v Bielorusku a v Poľsku.

Aktívne spolupracuje v oblasti vedy a výskumu aj s vedeckými pracovníkmi na Slovensku, Belgicku, Rumunsku, Litvy, Lotyšsku, Estónsku, Ukrajinu a Bielorusku, s ktorými má veľké množstvo spoločne publikovaných odborných článkov a prednášok na medzinárodných konferenciách a tiež spoločne vydaných učebníc. Je členom redakčných rád 5 vedecko-technických časopisov (Poľsko, Ukrajina, Bielorusko). Realizoval množstvo recenzií odborných článkov pre rôzne vedecké impaktované časopisy. Pod jeho vedením na katedre boli realizované stáže pre pedagógov, výskumných pracovníkov a doktorandov zo Slovenska, Ukrajiny, Bieloruska a Kazachstanu.

### Ocenenia

Za zásluhy o rozvoj vedy a vyššieho vzdelávania mu prezidentom Poľska boli udelené dve ocenenia – Dôstojnícky Kríž - rád za zásluhy Poľskej Republiky (2012), Kríž Kavalérie - rád za zásluhy Poľskej Republiky (2003). Bol vyznamenaný medailou Národnej Vzdelávacej Komisie (2005) a tiež 12 oceneniami rektora Lublinskej Technickej Univerzity.

### Záver

Záverom konštatujem, že Dr. hab. Pawel Żukowski, prof. PL spĺňa všetky požiadavky na menovanie profesorom a odporúčam vedeckej rade Elektrotechnickej Fakulty Žilinskej Univerzity v Žiline k odsúhlaseniu jeho kandidatúry na titul profesora v oblasti Elektrotechnológie a materiály.

V Minsku 18.11.2015

Podpis:

