

RECENZJA

osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej
dr hab. inż. **Jerzego Kazimierza SZLENDAKA**,
w związku z postępowaniem o nadanie tytułu profesora
w dziedzinie nauk technicznych

1. Podstawa formalna

Opinię opracowano na podstawie pisma z dnia 20 maja 2019 r. wystosowanego przez dr. hab. inż. Piotra KOSZELNIKA, prof. PRz - Dziekana Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej.

Podstawę prawną niniejszej recenzji stanowią:

- [1] Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.),
- [2] Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 30 stycznia 2018 r., poz. 261).

2. Prezentacja sylwetki naukowej Kandydata

Dr hab. inż. **Jerzy Kazimierz Szlendak** urodził się w Rzeszowie, 21 sierpnia 1953 r.

Tytuł zawodowy i stopnie naukowe

- a) magister inż. budownictwa (z wyróżnieniem).
Tytuł zawodowy uzyskał na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej na podstawie pracy: Nośność dźwigarów ciągnowych typu Jawerth'a (Promotor: doc. dr inż. Andrzej Gomuliński) 12.04.1978 r.
- b) doktor nauk technicznych.
Stopień naukowy doktora uzyskał na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej 17.11. 1982 r. na podstawie pracy: Nośność graniczna spawanych połączeń słupów i rygli o zamkniętych przekrojach prostokątnych (Promotor: prof. zw. dr inż. Jan Bródka).
- c) doktor habilitowany nauk technicznych.
Stopień naukowy doktora habilitowanego uzyskał na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej 3.07.2008 r. na podstawie rozprawy: Modele obliczeniowe węzłów ramowych spawanych konstrukcji stalowych z rur prostokątnych.

Uprawnienia zawodowe

- d) Decyzją Wydziału Planowania przestrzennego, Urbanistyki, Architektury i Nadzoru Budowlanego Urzędu Wojewódzkiego w Białymstoku, z dnia 11.07. 1988 r. uzyskał uprawnienia do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta o specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr B1/113/88.
- e) Decyzją Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa KK-0056-0020/08 o Nr RZE/X/024/08 z dnia 30 czerwca 2008r., otrzymał tytuł Rzeczoznawcy Budowlanego. Wpisany do CRRB poz. 30/08/R/C.

Przebieg dotychczasowego zatrudnienia



- a) od 1.10.1982 do 28.02. 1983 r. konstruktor w Zakładzie Badań Ogniwych, Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie.
- b) od 01.03.1983 r do 30.09.2005 r adiunkt w Katedrze Konstrukcji Budowlanych na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej.
- c) od 01.10.2005 r do 25.09.2008 r starszy wykładowca w Katedrze Konstrukcji Budowlanych na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej.
- d) od 26.09.2008 r do 28.02.2012 adiunkt w Katedrze Konstrukcji Budowlanych na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej.
- e) od 01.10. 2008 do 24.09.2018 r. profesor nadzwyczajny w Instytucie Politechnicznym Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Edwarda F. Szczepanika w Suwałkach.
- f) od 01.03.2012 r do 24.09.2018 profesor nadzwyczajny w Katedrze Konstrukcji Budowlanych i Architektury na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej.
- g) od 25.09.2018 r. profesor nadzwyczajny w Instytucie Politechnicznym Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Edwarda F. Szczepanika w Suwałkach.

Głównym obszarem aktywności naukowej Kandydata jest badanie węzłów konstrukcji stalowych. Z problematyką tą zetknął się podczas stażu naukowego w Uniwersytecie Technicznym (TU), w Delft (Holandia), na który wyjechał zaraz po obronie dyplomu w 1978 r. na okres 2 miesięcy. Brał tam udział w pracach naukowych, zespołu badawczego prof. Jaapa Wardeniera, dotyczących węzłów konstrukcji stalowych z kształtowników zamkniętych RK, w ramach programów finansowanych przez CIDECT (Committee for International Development and Education on Construction of Tubular Structures). Był to wtedy wiodący ośrodek zajmujący się tą tematyką na świecie. Tematyce węzłów konstrukcji stalowych były poświęcone doktorat Kandydata oraz Jego habilitacja.

3. Ocena osiągnięć naukowych

3.1. Osiągnięcia naukowo-badawcze

Zgodnie z wymaganiami art. 26 ust. 1 pkt 1 Ustawy [1]: „Tytuł profesora może być nadany osobie, która uzyskała stopień doktora habilitowanego (...) oraz posiada osiągnięcia naukowe znacznie przekraczające wymagania stawiane w postępowaniu habilitacyjnym”.

Aktywność naukowa Kandydata została zapoczątkowana już w trakcie studiów doktoranckich na Politechnice Warszawskiej (lata 1978-1982). Prowadził badania nad nośnością węzłów konstrukcji stalowych, nadzorowane przez prof. Jana Bródkę, późniejszego promotora rozprawy zatytułowanej „Nośność graniczna spawanych połączeń słupów i rygli o zamkniętych przekrojach prostokątnych”, obronionej w 1982 r.

Aktywność naukowa Kandydata po doktoracie była nadal skoncentrowana na badaniu węzłów konstrukcji stalowych. Badania te prowadził na Politechnice Białostockiej gdzie podjął pracę w 1983 r.

Pierwszym tematem szczegółowym, którym zajął się Kandydat było dotychczas nieopracowane zagadnienia dotyczące nośności węzłów konstrukcji z rur prostokątnych. Efektem tych prac były liczne referaty na krajowych i międzynarodowych, specjalistycznych konferencjach dotyczących zachowania się węzłów i połączeń w konstrukcjach stalowych. Dowodem na aktualność tych badań są cykliczne konferencje międzynarodowe International Symposium: „TUBULAR STRUCTURES”, które odbywają się, co 2-3 lata od 1984 r. w różnych krajach całego świata. W latach 1984-2017 odbyło się ich siedemnaście. Kandydat uczestniczył w czterech sympozjach tego cyklu prezentując na nich referaty w latach 1996-1998.

W latach 1983-1996 Kandydat rozwiązał następujące problemy szczegółowe:

- 1) Oszacowanie nośności węzłów RR (pas z kształtownika RK i element boczny z kształtownika RK) zginanych prostopadle do płaszczyzny ramy.
- 2) Oszacowanie nośności węzłów RR w złożonym stanie obciążenia, zginaniem ukośnym M_x - M_y
- 3) Oszacowanie nośności węzłów RR w złożonym stanie obciążenia zginaniem i siłą podłużną M - N
- 4) Oszacowanie sztywności węzłów RR.



- 5) Nośność i sztywność, modelowanie ram o węzłach RR
- 6) System automatycznego komputerowego projektowania ram i ramownic.
- 7) Wpływ wymiarów spoin na nośność węzłów RR.
- 8) Zalecenia i rekomendacje do projektowania węzłów RR.
- 9) Nośność węzłów przestrzennych z kształtowników RR.
- 10) Zunifikowany system klasyfikacji węzłów RR.

W roku 1996 Kandydat pozyskał grant KBN nr 7 T07E 066 10 (Nr G/IIB/1/96). Tytuł: *Statyka ram stalowych o węzłach podatnych wykonanych z rur prostokątnych* Okres realizacji projektu: 1996-1997 r. Kierownik projektu: dr inż. Jerzy K. Szlendak. Wykonawcy: prof. dr inż. Jan Bródka, dr inż. Mirosław Broniewicz.

Na podstawie wyników zrealizowanego grantu Kandydat napisał monografię pt. **"Statyka ram stalowych z połączeniami podatnymi z rur prostokątnych"**. Monografię złożono do druku w Wydawnictwach Politechniki Białostockiej w 1998 r., s. 121. (niepublikowana z powodu rozbieżnych opinii dwóch recenzentów i śmierci jednego z nich).

Kandydat informuje w swym autoreferacie o zagadnieniach poruszanych w monografii:

1. Dokonano pewnego uporządkowanego zestawienia międzynarodowego dorobku dotyczącego metod analizy ram z połączeniami sztywnymi (FR) i podatnymi (PR).
2. Dokonano systematyzacji modeli wieloliniowych połączeń podatnych wg pewnej spójnej koncepcji polegającej na tym, że model ma nie tylko odwzorowywać jakościowo krzywą kilkoma liniami, lecz zawierać takie podstawowe parametry jak sztywność, nośność, wzmocnienie i zdolność do obrotu.
3. W monografii opracowano analityczne formuły na parametry węzła takie jak: sztywność początkowa, sieczna oraz nośność maksymalna i zdolność do obrotu połączeń RR i RI, bez których praktyczne zastosowanie tej metody nie byłoby możliwe.
4. Wprowadzono tzw. zunifikowany system połączeń (UCS), gdzie połączenia o dowolnej geometrii i nośności unifikowane są zaledwie do trzech ich typów. Ułatwia to wprowadzenie unifikacji połączeń z punktu widzenia ogólnej statyki ramy zwłaszcza przy komputerowym wspomaganie projektowania, gdzie mnogość typów połączeń jest poważnym utrudnieniem.
5. Zamieszczono serie wyników eksperymentalnych osiemnastu ram zebranych w trzy zbiory, po sześć ram każda, o takiej samej geometrii (seria A, B i C). Koncepcje badań i elementy próbne opracowano w końcu lat osiemdziesiątych. Zaproponowano ramy dwukondygnacyjne, dwutraktowe z połączeniami przegubowymi do fundamentów. Zbiór wyników eksperymentalnych był podstawą do weryfikacji eksperymentalnej różnych propozycji teoretycznych.
6. Udowodniono, poprzez serie A badań eksperymentalnych ram, że formuły na obliczanie parametrów połączeń PR węzłów typu RR (rura-rura) i RI (rura-dwuteownik) wyizolowanych z konstrukcji mogą mieć zastosowanie do opisu zachowania połączeń w rzeczywistej konstrukcji.
7. W monografii pokazano, że w przypadku ram stężonych (seria B badań eksperymentalnych), gdy sztywność sieczna połączeń ram C_s będzie większa od sztywności rygli C, to węzeł można uznać za "praktycznie sztywny" i procedura podana w normie daje w tym przypadku bezpieczne oszacowanie. Gdy zaś $C_s < C$, węzeł można uznać za "praktycznie przegubowy" i słupy ram należałoby wymiarować przyjmując, że ich końce o takiej sztywności połączeń podatnych są przegubowe. Są to wstępne wnioski wymagające potwierdzenia w szerszym programie eksperymentalnym.
8. Przeprowadzono badania eksperymentalne ram niestężonych przesuwnych (seria C). W przypadku braku obciążeń poziomych, jak w badanym w projekcie badawczym przypadku, w przeprowadzonych eksperymentach realizował się model zniszczenia ramy w kształcie litery S, a nie typowy zastępczy model zniszczenia ramy z narastającym przechyłem wraz ze wzrostem wysokości. Zbadany przypadek wydaje się mieć jednak ograniczone znaczenie dla praktycznych konstrukcji, gdyż obecność obciążeń poziomych wymusza „typową” postać deformacji ramy. Jednak w takich realizacjach praktycznych, gdy obciążenia poziome byłyby przejmowane przez



inny ustrój nośny, wykazano w pracy, że współczynnik długości wybozeniowej słupów może być przyjmowany równy 1,2.

9. Ze względu na trudności techniczne i finansowe nie przeprowadzono serii D badań eksperymentalnych, gdzie sześć ram o geometrii jak w poprzednich seriach byłoby dodatkowo obciążone obciążeniem poziomym w poziomie rygli.
10. Zaproponowano w monografii stabilizowanie parametrów standaryzowanych połączeń podatnych dla węzłów typu RI i RR. Tablice te umożliwiają bardzo szybkie ustalenie tych parametrów dla wielu połączeń między typowymi profilami. Po odczytaniu tych parametrów i zamodelowaniu w geometrii ramy skończonej długości połączenia podatnego, którą zaproponowano równą grubości ścianki rury słupa, można typowymi powszechnie dostępnymi programami komputerowymi obliczać statykę ram z połączeniami podatnymi typu RI i RR.

Po zrealizowaniu tego grantu Kandydat zajął się tematyką współpracy konstrukcji głównej hali stalowej z jej obudową. W 2001 r. uzyskał grant KBN nr 8 T07E 022 20 (GRANT – G/IIB/1/01). Okres realizacji projektu: 31 miesięcy (od 01.06.2001 do 21.12.2003). Tytuł: *Oszacowanie wpływu obudowy na nośność i sztywność hal stalowych o kratowych i pełnościennych ustrojach nośnych*. Kierownik projektu: dr inż. Jerzy K. Szlendak Wykonawcy: dr hab. inż. Rafał Garncarek, prof. PB, prof. dr inż. Luis Simoes da Silva (Portugalia), dr hab. inż. Marian Antoni Giżejowski, mgr inż. Tomasz Działkowski.

Celem projektu było zbadanie eksperymentalne sztywności hal stalowych przy obciążeniach poziomych i pionowych. Hale badano w trakcie ich realizacji (bez obudowy - BO) i po ich wzniesieniu (z obudową - O). W ramach powyższego programu zbadano eksperymentalnie 7 różnych hal w konstrukcji stalowej.

Konstrukcje poddano badaniom doświadczalnym i obciążano statycznie w kilkunastu krokach z odciążeniem, do ok. 20% wartości realnych obciążeń obliczeniowych konstrukcji, w przypadku obciążeń pionowych i ok. 70% wartości realnych obciążeń obliczeniowych konstrukcji, w przypadku obciążeń poziomych. Jest ono wystarczające duże, aby spowodować znaczące i łatwe w rejestracji deformacje hal obudowanych i nieobudowanych oraz by oszacować sztywność konstrukcji. Przeprowadzono badania niszczące płaskich zespołów złożonych z kilku płyt, co umożliwia kalibrację parametrów niezbędnych by właściwie powiązać sztywność hali z jej nośnością.

Wyniki oszacowań teoretycznych oraz badań doświadczalnych opublikowano w postaci jednego poradnika (91 stron), dwóch publikacji w czasopismach krajowych i sześciu referatów konferencyjnych.

W latach 1998-2001 Politechnika Białostocka nawiązała współpracę naukową z Instytutem Politechnicznym w Brześciu. W ramach tej współpracy razem z pracownikami naukowymi z Brześcia (Lebied W.A., Muchin A.W., Zinkiewicz I.W) Kandydat opracował metodę wzmacniania węzłów T RHS przez wypełnienie słupa betonem ekspansywnym. Wykonano wspólne badania takich węzłów, które przygotowano w Brześciu, a zbadano w Laboratorium Politechniki Białostockiej.

Wyniki badań zostały zaprezentowane w artykule i w referacie konferencyjnym.

Innym tematem badawczym, którym zajął się Kandydat w latach 2002-2005 było opracowanie teoretyczne i zbadanie eksperymentalne płaskich i przestrzennych węzłów szkieletu stalowego o słupie z kształtownika RHS. Do tego słupa w jednym (2D) lub dwóch prostopadłych kierunkach (3D) mocowano przegubowo rygle z użyciem pionowych blach węzłowych z otworami, służącymi do zamocowania środków rygli.

Wyniki zaprezentowano w trzech referatach konferencyjnych.

W 2005 r. Kandydat powrócił do badań nad tematem zaprezentowanym w Jego monografii z 1999 r. Samodzielnie lub wspólnie z doktorantem A. Tkaczukiem zaczął studiować inne niezawarte w tamtej monografii zagadnienia, a mianowicie: 1) zagadnienie błędu oszacowania I i II SG w przypadku zastąpienia rzeczywistych charakterystyk węzłów charakterystykami uproszczonymi, 2) zagadnienie stabilizacji odkształceń trwałych, połączeń podatnych, przy obciążeniu cyklicznym.

Wyniki tych prac opublikowano w dwóch referatach konferencyjnych.

Podsumowaniem wieloletnich badań Kandydata nad połączeniami konstrukcji stalowych była Jego rozprawa habilitacyjna wydana w 2007 r. w Wydawnictwach Politechniki Białostockiej: Szlendak J. K.:



Modele obliczeniowe węzłów ramowych spawanych konstrukcji stalowych z rur prostokątnych. Rozprawa habilitacyjna Wydawnictwa Politechniki Białostockiej.

Podstawowe zagadnienia zaprezentowane w rozprawie przedstawiają się następująco:

- a) Wskazano na celowość zastosowania dwóch modeli węzła podatnego: dwuliniowego ze wzmocnieniem (WSN) w I stanie granicznym i liniowego (WSU) w II stanie granicznym. Ten umowny węzeł obliczeniowy nazwano węzłem standardowym (WS).
- b) Korzystając z programu numerycznego ANSYS, pokazano przykład obliczeniowy ramy portallowej, aby zbadać czy zastosowanie charakterystyk obliczeniowych węzła podatnego, według opisanego wyżej modelu węzła standardowego WS, zmieni stan wyteżenia ramy.

Analiza otrzymanych wyników pozwoliła sformułować następujące wnioski:

1. Gdy konstrukcje z węzłami podatnymi są obciążone nie tylko obciążeniem monotonicznym (tutaj pionowym), ale także obciążeniem powtarzalnym (w omawianym tutaj przykładzie – poziomym), dopuszczenie do wyteżenia węzłów ponad obszar ich pracy sprężystej powoduje, że węzły te doznają odkształceń trwałych; jednak momenty i obroty węzłów stabilizują się po kilku cyklach obciążenia.
2. Gdy konstrukcja o węzłach podatnych obciążona jest więcej niż jednym typem obciążenia, założenie, że nastąpi zmniejszenie momentów przeszłowych przez momenty w węzłach podatnych, może być niekorzystne przy ocenie bezpieczeństwa konstrukcji. Zmniejszenie to nie jest w tym wypadku wielkością stałą i moment przeszłowy zwiększa się w poszczególnych cyklach obciążenia, aż do ustabilizowania konstrukcji.
3. Dopuszczenie do niesprężystego zakresu pracy węzłów podatnych rur prostokątnych powoduje, że przy projektowaniu konstrukcji należy uwzględnić obroty lokalne w tych węzłach. Nieuwzględnienie tego faktu może doprowadzić do przekroczenia dopuszczalnych deformacji konstrukcji.

Aktywność naukowa Kandydata po habilitacji koncentrowała się nadal na badaniach związanych z węzłami konstrukcji stalowych. Bezpośrednio po wydaniu rozprawy habilitacyjnej w 2007 roku Kandydat stworzył koncepcję nowego węzła dla budowlanych konstrukcjach stalowych. Należy on do grupy węzłów rozbieralnych, lecz generalnie nie zawiera typowych w tym przypadku łączników, jakimi są śruby. Taki nowy rodzaj węzłów Prof. Bijlaard z TU Delft nazwał „plug-and-play”. Chodzi o węzły, które można „składać” na zasadzie wtyczki i gniazda elektrycznego. Kilka tego typu węzłów omówiono w literaturze światowej, jednak pierwszy w pełni stalowy węzeł działający na zasadzie „plug-and-play” był autorstwa Kandydata: zgłoszenie patentowe P384037 z dnia 13.12.2007 r. nt.: *Węzły niespawane kratownic i ramownic typu Push-Pull*. Kandydat pozyskał projekt badawczy ze środków NCBiR na finansowanie badań nad tym zagadnieniem, w 2009 r. NCBiR nr: N R04 0008 06. Okres realizacji (od 01.08.2009 do 30.07.2012). Tytuł projektu: *Kratownice i ramownice stalowe o węzłach kształtowanych laserowo w formie klucz-zamek niewymagających spawania*. Po raz pierwszy w skali międzynarodowej zaprezentował nowy węzeł T RK w 2010 r. na konferencji SDSS’Rio 2010 w Rio de Janeiro. Przeniesienie ściskania w tym słupku kratownicy odbywa się przez docisk i ścinanie ścianek odpowiednio wyciętego słupka z RK jak i otworów szczelinowych w pasie z kształtownika RK. Docisk i ścinanie odbywa się na górnej ściance pasa, gdzie dotychczas były spoiny. Przez otwory szczelinowe dolnej ścianki pasa słupek przechodzi luźno nie obciążając pasa. Wycięte z odpowiednim luzem otwory szczelinowe pasa powodują, że słupek w nie włożony jest „zamocowany” w pasie.

Grant NCBiR nr: N R04 0008 06, przewidywał również opracowanie, oszacowanie teoretyczne i badania doświadczalne węzłów N kratownic. Kandydat zaproponował i zbadał kilka rodzajów węzłów typu „plug-and-play”. Wyniki tych prac zostały przez Niego opublikowane w artykułach i referatach.

W kolejnym etapie badań takich węzłów w zastosowaniach w konstrukcjach stalowych z rur były badania całych kratownic. Ze względu na ograniczenia techniczne w Laboratorium Politechniki Białostockiej przebadano połowy kratownic. Ostatnim krokiem walidacji były badania całej hali w skali naturalnej, patrz rysunek. Ramę środkową hali obciążono obciążeniami równoważnymi z obciążeniami normowymi w IV strefie śniegowej. Badania wykazały, że rama hali osiągnęła wymaganą nośność i sztywność, co potwierdza przydatność tego rozwiązania do stosowania w praktyce.

Koncepcja w/w węzłów wiąże się z zaproponowanym przez Kandydata innowacyjnym podejściem do zmiany sposobu wytwarzania węzłów. Prezentuje On pogląd, że w ramach technologii tradycyjnych (cięcie, spawanie, wiercenie), które stosowane są już od ponad stu lat wyczerpały się możliwości istotnych oszczędności tak czasu jak i kosztów wykonywania węzłów i połączeń.

Wykonując kolejny krok na drodze poszukiwania innowacyjnych węzłów kratownic, w 2017 r. Kandydat zaproponował węzeł typu N RK drugiej generacji, będący istotnym rozwinięciem i ulepszeniem poprzednio omawianego węzła, wykonany z zastosowaniem technologii LCT i AM. W 2018 r. wystąpił o patent na to rozwiązanie, (zgłoszenie patentowe P.424969 pt. *Węzeł LSJ kratownic i ram stalowych kształtowany laserowo typu klucz-zamek*). Badania takich węzłów, przeprowadził w 2018 r. Jego doktorant Adrian Szpyrka z Politechniki Rzeszowskiej, w Laboratorium Katedry Konstrukcji Budowlanych im. Prof. Andrzeja Łapko WBiIŚ Politechniki Białostockiej.

Wyniki opisanych wyżej badań zostały zaprezentowane szczegółowo w monografii pt. *Innowacyjne węzły konstrukcji stalowych*. PWN, wydanej w 2019. Kandydat omówił w niej innowacyjne podejście, które wprowadza technologie z grupy Additive Manufacturing (AM) tj. selektywne spiekanie laserowe (SLS) zwane również Direct Metal Laser Sintering lub Selective Laser Melting, bezpośrednie spiekanie metali (DMLS) i selektywne topienie laserowe (SLM) oraz technologie cięcia laserowego (LCT) i drukowania 3D innowacyjnych form piaskowych do zastosowania w tradycyjnym procesie odlewania metali do wytwarzania węzłów i połączeń konstrukcji stalowych w wytwórniach. Kandydat wyraża opinię, że stopniowo technologia spawania, powinna ustępować miejsca technologiom z grupy AM. Proces ten może przypominać to, co miało miejsce w przeszłości tzn. wypieranie wykonywania węzłów za pomocą nitowania przez nową wtedy technologię spawania. Z tych samych względów, dla których powoli zaniechano nitowania (zbyt duże koszty, brak wykwalifikowanych pracowników) nastąpi według opinii Kandydata powolny odwrót od dominacji spawania na rzecz nowych technologii, które w krótkim czasie staną się tańsze i bardziej efektywne.

Monografia Kandydata pt. *Innowacyjne węzły konstrukcji stalowych* zasługuje na uwagę, i krótkie omówienie. Przegląd najnowszych rozwiązań w technice AM zamieszczony w rozdziale 1 jest bardzo interesujący i zapewne wzbudzi zainteresowanie każdego kto sięgnie po tę książkę. Rozdział 2 nieco rozczarowuje, bo dotyczy rozwiązań węzłów struktur prętowych proponowanych często kilkadziesiąt lat temu. Był on pretekstem do zaprezentowania systemu NASKA opracowanemu przez Autora ponad 20 lat temu. Elementów innowacyjności trudno tu się doszukać.

Węzły doczołowe rur okrągłych omówione w rozdziale 3 niczym nie przypominają węzłów omawianych w rozdziale 1. Słowo „innowacyjne” zastosowane w opisie tych węzłów jest nieco na wyrost, a prezentacja tego rozwiązania miała na celu pokazanie spektakularnego obiektu Centrum Wystawienniczo-Kongresowego w Jasionce k. Rzeszowa. Węzły te zastosowano w prętowej konstrukcji kopuła tego obiektu.

Rozdział 4 monografii dotyczy węzłów typu T kratownic z rur RHS wykonywanych w koncepcji „klucz-zamek”. Realizacja takich węzłów jest możliwa dzięki precyzyjnemu cięciu laserowemu. Autor zaproponował podejście składnikowe do sprawdzania nośności takich węzłów. Rozdział ten jest niemal wierną kopią polskojęzyczną artykułu autorskiego, który ukazał się w Journal Constructional Steel Research w 2019 r.

W rozdziale 5 zostały zaprezentowane wyniki badań realizowanych w ramach grantu NCBIR zakończony w 2009 roku. Przedmiotem badań doświadczalnych i symulacji numerycznych był pojedynczy węzeł niespawany typu N kratownicy z rur RHS.

W rozdziale 6 przedstawiono badania doświadczalne wiązarów kratowych z niespawanymi węzłami typu N z rur RHS. Badaniom poddano połowę dźwigara kratowego w warunkach laboratoryjnych oraz rygiel kratowy stanowiący element nośny zadaszenia hali stalowej, wykonany w tej technologii. Obciążenia rygla kratowego hali realizowano za pomocą obciążeń balastujących. Badania te potwierdziły efektywność kratownic z węzłów niespawanych. Nośność kratownicy wykonanej w ten sposób jest zbliżona (tak pisze Autor w podsumowaniu rozdziału 6) do nośności analogicznej kratownicy z węzłów spawanych.



W rozdziale 7 kończącym monografię, został zaprezentowany innowacyjny węzeł typu N nazwany przez Autora węzłem drugiej generacji w odróżnieniu od podobnego węzła opisanego w rozdziale 5. Różnica polegała na zmienionym sposobie łączenia krzyżulca z pasem. Oryginalne bloki kotwiące będą w przyszłości wykonywane technikami AM, SLS lub techniką druku 3D formy odlewniczej i odlewania. Badano pojedynczy węzeł stosując optyczny system do pomiaru odkształceń Aramis. Badaniom poddano 9 różnych elementów próbnych. Wykonano także symulacje numeryczne za pomocą systemu ABAQUS. Celem symulacji numerycznych było sprawdzenie poprawności kształtu bloków kotwiących.

Badania przedstawione w rozdziale 7 dowodzą bardzo dużego doświadczenia Kandydata w realizacji prac doświadczalnych i wykonywania zaawansowanych symulacji numerycznych. Nabył je podczas realizacji wielu badań w przeszłości. Zdobyte wieloletnie doświadczenie jest gwarancją, że planowane w przyszłości prace doktorskie pod opieką promotorską Kandydata na pewno będą realizowane na najwyższym poziomie naukowym.

Zbiorcze zestawienie publikacji Kandydata przedstawia się następująco:

Struktura publikacji naukowych po habilitacji
(w nawiasach liczba publikacji jedno autorskich)

L.p.	Rodzaj publikacji	Liczba publikacji po habilitacji	Liczba publikacji ogółem
1.	Artykuły w czasopismach zagranicznych	1(1)	7(3)
2.	Monografie o zasięgu krajowym	1(1)	1(1)
3.	Książki i podręczniki o zasięgu krajowym	1(1)	1(1)
4.	Rozdziały w książkach o zasięgu międzynarodowym	0(0)	1(0)
5.	Artykuły w ogólnopolskich czasopismach naukowych	11(4)	11(4)
6.	Konferencje zagraniczne	9(4)	45(33)
7.	Konferencje międzynarodowe organizowane w Polsce	2(0)	12(4)
8.	Konferencje krajowe	6(1)	30(15)
RAZEM		31(12)	108(61)

Parametry bibliometryczne analizowanych publikacji są następujące:

- a) według bazy Web of Science:
 - liczba publikacji indeksowanych w bazie: 12,
 - liczba cytowań: 10,
 - indeks Hirscha: 2;
- b) według bazy SCOPUS:
 - liczba publikacji indeksowanych w bazie: 15,
 - liczba cytowań: 14,
 - indeks Hirscha: 2,

Impact factor (IF): 7,161

Punktacja ministerialna dorobku:

przed habilitacją: 108,16 punktów,

po habilitacji: 174,50 punktów,

łącznie: 282,66 punktów.

Przedstawione dane pokazują, że Kandydat wzbogacił swój dorobek po habilitacji, choć znacząca część dorobku powstała w okresie wcześniejszym, przed habilitacją.

Mankamentem całkiem sporego dorobku publikacyjnego Kandydata jest niewielka liczba tylko 7 prac o zasięgu międzynarodowym, w tym tylko jeden artykuł opublikowany po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego. Niedostatek ten jest znacząco rekompensowany monografią pt. *Innowacyjne węzły konstrukcji stalowych* wydaną w 2019 roku.

3.2. Najważniejsze osiągnięcie naukowe

Swoje najważniejsze osiągnięcie naukowe opisuje Kandydat w autoreferacie:

„Za swoje najważniejsze osiągnięcie naukowe uważam zaprezentowane w mojej monografii, innowacyjne podejście do ewaluacji technologii i sposobu wytwarzania węzłów konstrukcji stalowych dla budownictwa. Zmieni to zasadniczo podejście do projektowania węzłów i połączeń w konstrukcjach stalowych. Pojawiają się nowe metody i procedury dostosowane do tak kształtowanych węzłów. Jedną z takich procedur dla omawianych węzłów T RK „plug-and-play” zaproponowałem w monografii.”

Obszerniejszy opis najważniejszego osiągnięcia naukowego zawiera załącznik 9.

W okresie pracy naukowej po habilitacji (lata 2009-2018) Kandydat konsekwentnie rozwijał tematykę naukową studiowaną w okresie wcześniejszym, a dotyczącą węzłów konstrukcji stalowych, zwłaszcza z rur prostokątnych. Po przemyśleniach, konsultacjach i spotkaniach w wytwórniach konstrukcji stalowych, wykreował nowe pola swoich zainteresowań badawczych. Sugeruje znacznie bardziej otwarte spojrzenie na nowe technologie z grupy *Additive Manufacturing (AM)*. Ich zastosowanie wychodzi naprzeciw konieczności obniżania kosztów – technologiczności i optymalizacji wykonania, zwłaszcza złożonych węzłów konstrukcji stalowych, oczekiwanych współcześnie przez wytwórnię. Dzięki technologii cięcia laserowego LCT (jednej z technik AM) można znacznie zmniejszyć ilość spawania i czas wykonania takich połączeń rurowych, uzyskując lepszą precyzję i lepszą, jakość połączenia, zmniejszając przy tym ilość czynności manualnych i ewentualnego spawania. Aby opracować ten nowy typ węzła, należało na początku zbadać szczegóły jego wykonania, w tym tolerancji wymaganych dla wycinanych laserowo szczelin, parametrów cięcia laserowego i technologii spawania. W 2008 r. Kandydat zgłosił pierwszą propozycję węzła „plug-and-play” T RK typu I i typu II wykonanego z wykorzystaniem technologii LCT. Równocześnie celem realizacji tego zadania wystąpił i otrzymał PROJEKT BADAWCZY NCBiR nr: N R04 0008 06 na okres 36 miesięcy. (od 01.08.2009 do 30.07.2012). Tytuł projektu: *Kratownice i ramownice stalowe o węzłach kształtowanych laserowo w formie klucz-zamek niewymagających spawania*.

Wyniki otrzymane w tym projekcie badawczym były przedmiotem wielu publikacji, w których prezentowano kształtowanie, badania eksperymentalne i propozycje obliczeniowe nośności takiego węzła. Bardziej szczegółowo omówiono to w autorskiej monografii Szlendak, J.K.: *Innowacyjne węzły konstrukcji stalowych*. PWN, 2019.

W 2017 r. Kandydat zaproponował innowacyjny węzeł kratownic typu N RK drugiej generacji wykonany z zastosowaniem technologii LCT i AM. Jest on przedmiotem zgłoszenia patentowego z 20.03.2018 r. P.424969 pt. Węzeł LSJ kratownic i ram stalowych kształtowany laserowo typu klucz-zamek. W węźle tym będzie wprowadzona docelowo nowa technologia w wielkowymiarowych kratownicach stalowych, a mianowicie drukowanie 3D (AM), a jako alternatywa drukowanie innowacyjnych form piaskowych (AM) do zastosowania w tradycyjnym procesie odlewania metali, w tym przypadku elementów węzła. Tymi technologiami byłyby wykonywane przedstawione przez Kandydata bloki kotwiące w węźle N, posiadające „zęby” trudne i kosztowne do wykonania tradycyjnymi technologiami obróbki metali

Tę tematykę Kandydat zamierza rozwijać w dalszych swoich pracach naukowych. Dotychczasowy stan badań został zaprezentowany we wspomnianej monografii. Kandydat zaproponował w niej po raz pierwszy nowy sposób zastosowania metody składnikowej do obliczania nośności węzłów T i słupków węzłów N z kształtowników RK niespawanych, wykonywanych z zastosowaniem technologii LCT. Do procedury obliczeniowej wprowadził też nowe składniki niewystępujące w węzłach spawanych.

3.3. Dorobek naukowy w postaci zrealizowanych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych lub technologicznych

Zgodnie z art. 26 ust. 4 Ustawy [1]: „Za dorobek naukowy uważa się również wybitne, zrealizowane osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne lub technologiczne”.

Kandydat jest autorem lub współautorem ponad 800 projektów budowlanych, wykonawczych i warsztatowych głównie konstrukcji stalowych m.in.: centrów logistycznych i handlowych, aren i hal sportowych, zakładów i instalacji przemysłowych, wież, kominów, estakad i wszelkiego typu hal dla takich firm jak: ORLEN S.A., POLIMEX-MOSTOSTAL S.A., WARBUD S.A., ERBUD S.A., BUDIMEX-DROMEX S.A., UNIBEB S.A., MOSTOSTAL WARSZAWA S.A., CIECH S.A., SYNTHOS S.A., GRUPA AZOTY S.A., GRUPA KRONOSPAN DSO Sp. z o.o. i wielu innych oraz ok. 100 ekspertyz, orzeczeń technicznych i opinii technicznych konstrukcji budowlanych

W związku z powyższym za istotny dorobek naukowy dra hab. inż. Jerzego Kazimierza Szlendaka przed i po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego - oprócz najważniejszego osiągnięcia naukowego przedstawionego w pp. 3.1 i 3.2 powyżej - należy także uznać wymienione poniżej przykładowe osiągnięcia.

Przed habilitacją

1997 r.

W latach 1996-1997 Kandydat zaprojektował systemową strukturę przestrzenną o nazwie komercyjnej NASKA.

Projekt konstrukcyjno-wykonawczy konstrukcji stalowej trzech wiat na przejściu granicznym w Bobrownikach, platforma wjazdowa o przekryciu strukturalnym typu NASKA. Powierzchnia przekrycia ok. 3260 m². Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji Białystok. -**pierwsze wdrożenie patentu na węzeł przekrycia strukturalnego.**

1998 r.

Projekt techniczny- wykonawczy konstrukcji stalowej magazynu wysokiego składowania mleka UHT o przekryciu strukturalnym typu NASKA wraz z obiektami towarzyszącymi. Wymiary magazynu głównego: 42 m szerokość, 51 m długość, 19 m wysokość. Kubatura wszystkich obiektów ok. 48.000 m³. Inwestor: SM MLEKPOL Grajewo - **drugie wdrożenie patentu na węzeł przekrycia strukturalnego.**

1999 r.

Projekt budowlany-wykonawczy stalowej hali obiektu rekreacyjno-sportowego sztucznego lodowiska w Olsztynie o przekryciu strukturalnym typu NASKA 36x66x11,3 m. Kubatura 27.000 m³. arch. Beata Świaniewicz Białystok -**trzecie wdrożenie patentu na węzeł przekrycia strukturalnego (obiekt nie-zrealizowany).**

Projekt budowlany-wykonawczy wieży stalowej 25 m w systemie kratownicy przestrzennej KRAP P.H.U.P. Zleceniodawca: "ZIS-AR" Sp. z o.o. ul. Kolejowa 4a 15-701 Białystok- **pierwsze wdrożenie zgłoszenia patentowego P335340 z dnia 14.09.1999 r. nt.: Kratownica przestrzenna ze skratowaniem z pretów giętych typu KRAP.**

2000 r.

Projekt budowlany-wykonawczy dostrzegalni ppoż. DP-2 w systemie kratownicy przestrzennej KRAP o wysokości 35 m w Leśnictwie Jastrzębie, w Bydgoszczy przy ul. Jasinieckiej, (woj.kujawsko-pomorskie). "ZIS" Romuald Siniło ul. Kolejowa 4a, 15-701 Białystok - **drugie wdrożenie zgłoszenia patentowego P335340 z dnia 14.09.1999 r. nt.: Kratownica przestrzenna ze skratowaniem z pretów giętych typu KRAP.**

Po habilitacji

2014 r.

Stojak regałowy - bezinwestycyjny sposób powiększenia pojemności magazynów m.in. europalet.



Stojak regałowy (wzór wspólnotowy nr 001402812-0001 do 0004 - ochrona we wszystkich krajach UE, posiada: - wysokość gniazda dostosowaną do dowolnej specyfiki asortymentowej w magazynie, - możliwość składowania palet nawet do 6 m, - możliwość wykorzystania w chłodniach i mroźniach, - możliwość złożenia "w harmonijkę", aby nie zajmował przestrzeni magazynowej. Jest on rozwiązaniem, które może zwiększyć pojemność magazynu: - bez zmiany aktualnie wykorzystywanych środków transportu magazynowego, - bez budowy/rozbudowy aktualnie wykorzystywanej infrastruktury magazynowej, – wdrożenie krajowego wzoru użytkowego i europejskiego (UE) wzoru przemysłowego w S.M. MLEKPOL w Grajewie.

2015 r.

Projekt wykonawczo- warsztatowy konstrukcji stalowej części wystawienniczej Centrum Wystawieniczo-Kongresowego w Jasionce k. Rzeszowa. Obiekt składa się z dwóch połączonych ze sobą budynków. W pierwszym ulokowana będzie część kongresowa (kopuła o rozpiętości ok. 78 m), m.in. z największą na Podkarpaciu aulą na tysiąc osób.

Drugi budynek (kopuła o rozpiętości ok. 60 m) jest przeznaczona na działalność wystawienniczą i biurową. Łączna powierzchnia centrum wynosi ponad 27500 m². Kubatura obiektu to ponad 203.7 tys. m³. Miejsce corocznej prestiżowej imprezy KONGRES 590 wspierającej polską gospodarkę z udziałem najwyższych władz RP– wdrożenie: zgłoszenie patentowe P.425181 pt. śrubowy styk doczołowy kształtowników o śrubach usytuowanych wewnątrz obrysu przekroju preta.

Prawa własności przemysłowej uzyskane w kraju lub za granicą:

1. Zgłoszenie patentowe P325883 z dnia 23.04.1998 r., na podstawie, którego został udzielony patent nr 192159 z 19.09.2006 r. nt.: Węzeł do łączenia prętów w konstrukcjach przestrzennych- wdrożony w dwóch realizacjach i jednym projekcie.
2. Zgłoszenie patentowe P331571 z dnia 1.03.1999 r. nt.: Przekrycie strukturalne NASKA2
3. Zgłoszenie patentowe P335340 z dnia 14.09.1999 r. nt.: Kratownica przestrzenna ze skrótowaniem z prętów giętych typu KRAP - wdrożony w wieżach.
4. Zgłoszenie patentowe P384037 z dnia 13.12.2007 r. nt.: Węzły niespawane kratownic i ramownic typu PUSH-PULL.

3.4. Ogólna ocena dorobku naukowo-badawczego

Za najważniejsze elementy przedstawionego dorobku naukowo-badawczego Kandydata po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego należy uznać:

- Konsekwentne rozwijanie i wzbogacanie tematyki badawczej związanej z badaniem węzłów konstrukcji stalowych. Badania te były prowadzone doświadczalnie w warunkach laboratoryjnych oraz na rzeczywistych obiektach.
- Znaczące sukcesy w zakresie zrealizowanych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych, w których wdrożono zgłoszenia patentowe Kandydata.
- Dostrzegalny w środowisku specjalistów z zakresu konstrukcji metalowych wkład w rozwój połączeń typu „plug-and-play” udokumentowany publikacją w Journal of Constructional Steel Research w 2019 r.

W mojej ocenie dorobek naukowo-badawczy Kandydata **spełnia wymagania** określone w art. 26 ust. 1 pkt 1 Ustawy [1], tj. znacząco przewyższa wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

4. Ocena aktywności naukowej

4.1. Wystąpienia na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych

W okresie po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego dr hab. inż. Jerzy Kazimierz Szlendak

wykazał bardzo dużą aktywność w przygotowaniu i prezentowaniu wystąpień konferencyjnych. Z informacji przedstawionych w dokumentacji wynika, że aktywnie uczestniczył, jako autor lub współautor referatów, w opracowaniu i prezentacji wystąpień, w tym:

- 75 wystąpień na konferencjach naukowych lub naukowo-technicznych, wśród których 14 prac przygotowano w języku angielskim, dzięki czemu uzyskały zasięg międzynarodowy,
- 21 wystąpień na seminariach naukowo-technicznych lub konferencjach technicznych o zasięgu krajowym,
- 14 wystąpień na krajowych konferencjach i seminariach o charakterze techniczno- szkoleniowym.

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego łączna liczba wystąpień Kandydata na konferencjach wynosi 17.

4.2. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Z informacji przedstawionych w dokumentacji wynika, że Kandydat aktywnie działa w radzie naukowej czasopisma: *Nowoczesne Hale* od początku istnienia dwumiesięcznika, czyli od 2008 r.

4.3. Zrealizowane projekty badawcze krajowe, europejskie i inne międzynarodowe

Przed uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego Kandydat uczestniczył w realizacji 2 projektów badawczych:

1) PROJEKT BADAWCZY KBN nr 7 T07E 066 10 (Nr G/IIB/1/96) Tytuł : *Statyka ram stalowych o węzłach podatnych wykonanych z rur prostokątnych*. Okres realizacji projektu: 1996-1997

2) PROJEKT BADAWCZY KBN nr 8 T07E 022 20 (GRANT – G/IIB/1/01) Tytuł: *Oszacowanie wpływu obudowy na nośność i sztywność hal stalowych o kratowych i pełnościennych ustrojach nośnych* Okres realizacji projektu: 31 miesięcy (od 01.06.2001 do 21.12.2003).

Kandydat kierował zespołami realizującymi te projekty.

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego Kandydat wykazywał w dalszym ciągu bardzo znaczną aktywność naukową w pozyskiwaniu oraz realizacji projektów badawczych, co znalazło wyraz w realizacji 7 projektów.

1) PROJEKT BADAWCZY NCBiR nr: N R04 0008 06 Tytuł projektu : *Kratownice i ramownice stalowe o węzłach kształtowanych laserowo w formie klucz-zamek niewymagających spawania*.

Kandydat kierował zespołem realizującym ten projekt.

2) Grant badawczy w ramach konkursu 1A/POKL/8.2.1./12 Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego „Transfer innowacyjnych technologii i modernizacja produktów”. Tytuł projektu: Transfer innowacyjnych technologii i modernizacja produktów *Zadanie 1: Wdrożenie systemu Tensegrity w konstrukcjach stalowych*.

Kandydat kierował zespołem realizującym ten projekt.

3) Grant badawczy w ramach konkursu 1A/POKL/8.2.1./12 Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego „Transfer innowacyjnych technologii i modernizacja produktów”. *Zadanie 3: Przygotowanie do wdrożenia konstrukcji szkieletowej pasywnego domu jednorodzinnego z profili stalowych*.

Kandydat był kierownikiem naukowym tego projektu.

4) PROJEKT BADAWCZY NCBiR nr POIG.01.04.00-18-171/12. Tytuł projektu: Opracowanie *koncepcji metamasztu z własnym zasilaniem energią wiatrową* o nowych parametrach funkcjonalności i wielobranżowym zastosowaniu. Zakres: *projekt budowlany- wykonawczy konstrukcji wieży o wysokości 50 m z turbiną 25-40 kW (śmigło o osi pionowej)*.

Kandydat był głównym konstruktorem tego projektu.

5) *Granty badawcze nr umowy: UD-POKL-8.2.1-PPI/GB/2013/03 z 19.11.2013 r., w ramach Projektu WND-POKL.08.02.01-20-123/12 „Podlaski Program Innowacji w branży budownictwa*



i zielonych technologii". Tytuł projektu: *Innowacyjne konstrukcje lekkich hal dla rolnictwa i sektora MSP o pokryciu namiotowym*.

Kandydat był kierownikiem naukowym tego projektu.

6) **Grant badawczy nr umowy:** UD-POKL-8.2.1-PPI/GB/2013/01 z 07.11.2013 r., w ramach Projektu WND-POKL.08.02.01-20-123/12 „Podlaski Program Innowacji w branży budownictwa i zielonych technologii” Tytuł projektu : *Innowacyjne konstrukcje lekkich domów jednorodzinnych o głównym szkieletcie ze stalowych kształtowników giętych na zimno i wypełnieniami z paneli drewnianych*

Kandydat był kierownikiem naukowym tego projektu.

7) **Grant badawczy nr umowy:** UD-POKL-8.2.1-PPI/GB/2013/02 z 07.11.2013 r., w ramach Projektu WND-POKL.08.02.01-20-123/12 „Podlaski Program Innowacji w branży budownictwa i zielonych technologii” Tytuł projektu: *System hal stalowych z zastosowaniem innowacyjnych kratownic stalowych o węzłach kształtowanych laserowo, niewymagających spawania*.

Kandydat był kierownikiem naukowym tego projektu.

4.4. Kierowanie zespołami badawczymi realizującymi projekty finansowane w drodze konkursów krajowych i zagranicznych

Przed uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego Kandydat był kierownikiem 2 projektów badawczych o zasięgu krajowym.

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego Kandydat uczestniczył w realizacji 2 projektów badawczych jako kierownik, w 4 projektach jako kierownik naukowy, w 1 projekcie jako główny konstruktor.

4.5. Ogólna ocena aktywności naukowej Kandydata

Zgodnie z wymaganiami *Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego* [2] ocena aktywności naukowej obejmuje:

- wystąpienia na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych,
- członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism,
- zrealizowane projekty badawcze krajowe, europejskie i inne międzynarodowe,
- kierowanie zespołami badawczymi realizującymi projekty finansowane w drodze konkursów krajowych i zagranicznych.

Aktywność naukową dra hab. inż. Jerzego Kazimierza Szlendaka we wszystkich wymienionych wyżej obszarach oceniam pozytywnie i stwierdzam, że **spełnia wymagania** określone w art. 26 ust. 1 pkt 2 Ustawy [1].

5. Osiągnięcia we współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Z informacji przedstawionych w dokumentacji wynika, że dr hab. inż. Jerzy Kazimierz Szlendak prowadził znaczącą współpracę z sektorem gospodarczym.

Kandydat wykonał w okresie 2008-2019 jako autor lub współautor 440 projektów budowlanych, wykonawczych i warsztatowych głównie hal o konstrukcji stalowej.

Tak duża ilość projektów była możliwa, ponieważ część z nich wykonywał w pełni samodzielnie, a inne pełniąc funkcję Głównego Projektanta w firmie zatrudniającej 8-12 osób. Były one wykonywane na podstawie Jego koncepcji i założeń, tak w zakresie obliczeń statycznych jak i części rysunkowych, które sprawdzał, akceptował i podpisywał, korzystając z posiadanych uprawnień zawodowych.

Osiągnięcia dra hab. inż. Jerzego Kazimierza Szlendaka we współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym uważam za **bardzo znaczące**, wykraczające poza wymagania określone w art. 26 Ustawy [1].

6. Współpraca międzynarodowa

Dr hab. inż. Jerzy Kazimierz Szlendak odbył staż naukowy po obronie pracy magisterskiej w 1978 r., przed rozpoczęciem studiów doktoranckich, w Uniwersytecie Technicznym (TU), w Delft (Holandia) - 2 miesiące. Podczas stażu Kandydat brał udział w pracach naukowych dotyczących węzłów konstrukcji stalowych z kształtowników zamkniętych RK, zespołu badawczego prof. Jaapa Wardeniera, w ramach programów finansowanych przez CIDECT (Committee for International Development and Education on Construction of Tubular Structures).

W 2013 r. Kandydat odbył dwumiesięczny staż naukowy, uzyskany w ramach konkursu ogłoszonego przez MNiSzW: „Top 500 Innovators Science – Management - Commercialization” w University of California, Berkeley, USA.

Od 2002 Kandydat jest członkiem grupy roboczej ECCS w Komitecie Technicznym (TC10) ECCS „Structural Connections”. Do prac w tym gremium został zaproszony przez przewodniczącego Komitetu prof. ir. F.S.K. Bijlaarda z TU Delft, Holandia.

Kandydat recenzował jedną pracę w czasopiśmie międzynarodowym posiadającym współczynnik wpływu impact factor:: – Soundararajan Arivalagan, Shanmugasundaram Kandasamy - Finite element analysis on the flexural behaviour of concrete filled steel tube beams , Journal of Theoretical Applied Mechanics, 48, 2, pp. 505-516, 2010. – czasopismo z Impact Factor – IF 2010 = 0,264.

Uczestniczy w pracach międzynarodowego zespołu eksperckiego jako przedstawiciel Polski w 3 grupach ewolucyjnych 1993-1-3, 1993-1-8 i 1993-1-9 zajmujących się zmianami w Eurokodzie 3.

Dr hab. inż. Jerzy Kazimierz Szlendak w latach 1999-2003 był członkiem ASCE (American Society of Civil Engineers): członek (Nr 341906) ASCE.

Dr hab. inż. Jerzy Kazimierz Szlendak jest członkiem krajowych organizacji i stowarzyszeń technicznych:

1985 - członek PZiTb.

1993 - członek Komisji Nauki PZiTb.

1995 - umieszczony w Wojewódzkim wykazie specjalistów ds. ratownictwa Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Białymstoku, o specjalności budownictwo.

1999 - członek Sekcji Konstrukcji Metalowych Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN

2012 - członek Komitetu Technicznego KT 128 PKN

Osiągnięcia dra hab. inż. Jerzego Kazimierza Szlendaka w zakresie współpracy międzynarodowej uważam za wystarczające; **spełniają one wymagania** określone w art. 26 Ustawy [1].

7. Osiągnięcia dydaktyczne i popularyzatorskie

Dr hab. inż. Jerzy Kazimierz Szlendak wykazywał dużą aktywność w działaniach dydaktycznych. Był pracownikiem dydaktycznym kilku uczelni:

- 1983-2012: Adiunkt i starszy wykładowca w Katedrze Konstrukcji Budowlanych na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej
- 1995-2007: Adiunkt we Wszechnicy Mazurskiej w Olecku
- 2008 – Profesor nadzwyczajny w Instytucie Politechnicznym Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Edwarda F. Szczepanika w Suwałkach
- 2012 – 2018: Profesor nadzwyczajny w Katedrze Konstrukcji Budowlanych na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej.

Przeprowadzone lub prowadzone wykłady i seminaria naukowe:

Na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych II stopnia w PB:

Wykłady z przedmiotu: Złożone konstrukcje Metalowe, Konstrukcje Metalowe specjalne



Ćwiczenia projektowe z przedmiotu: Złożone konstrukcje Metalowe, Konstrukcje Metalowe specjalne

Na studiach stacjonarnych III stopnia Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej Kandydat prowadził wykład i ćwiczenia projektowe z przedmiotu: Stateczność konstrukcji metalowych.

Był promotorem ponad 100 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich. Jedna praca magisterska została wyróżniona w konkursie oddziału białostockiego PZITB: mgr inż. Magdalena Borowska, Projekt centrum logistycznego dla średnich przedsiębiorstw.

Był promotorem w jednym zakończonym przewodzie doktorskim:

dr inż. Marcin Gryniwicz, rozprawa pt. „Metoda modelowania konstrukcji hal stalowych obudowanych blachą trapezową (rozprawa obroniona we wrześniu 2018).

Jest promotorem w dwóch otwartych przewodach doktorskich:

- 1) mgr inż. Piotr L. Oponowicz, pt. „Nośność graniczna węzłów T i N kratownic stalowych wykonywanych laserowo tworzących bezspoinowy „klucz-zamek”,
- 2) mgr inż. Dariusz Tomaszewicz, pt. Badania interakcyjnej nośności kotew chemicznych mocujących warstwę fakturową do warstwy konstrukcyjnej w systemie OWT-67/N.

Kandydat jest lub był opiekunem naukowym pięciu studentów studiów III stopnia.

Raz jeden był sekretarzem Komisji Habilitacyjnej, powołanej na WBiIŚ Politechniki Białostockiej, w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Mirosławowi Broniewiczowi.

Wykonał jedną recenzję w przewodzie doktorskim i dwie recenzje rozpraw habilitacyjnych:

- 1) Recenzja rozprawy doktorskiej: mgr inż. Piotra Woźniczki pt. Strategie bezpieczeństwa pożarowego wybranych szkieletów stalowych hal wielkogabarytowych. Politechnika Krakowska.
- 2) Recenzja wydawnicza rozprawy habilitacyjnej: dr inż. Jolanty Dźwierzynskiej, pt. Algorithmic-aided shaping of curvilinear steel bar structures. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej.
- 3) Recenzja wydawnicza rozprawy habilitacyjnej dr inż. Tomasza Drzymały, Wpływ włókien polipropylenowych na kształtowanie cech fizyko-mechanicznych kompozytów cementowych w wysokiej temperaturze.

W kontekście aktywności popularyzatorskiej, Kandydat wymienia zorganizowanie spotkania firm SCHRAG Sp. z o.o. z Aleksandrowa Łódzkiego oraz PLANNJA Sp. z o.o. z Warszawy ze studentami Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska PB celem nawiązania ściślejszych kontaktów, przekazania programów numerycznych do wspomagania dydaktyki i przyjęcia na praktyki studentów.

Do tego obszaru aktywności można dołączyć autorski dwuczęściowy wykład i przygotowanie materiałów szkoleniowych nt. "Projektowanie konstrukcji stalowych według Eurokodów. Eurokod 3." Podlaska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, listopad 2010 (wraz z dr inż. Mirosławem Broniewiczem).

Osiągnięcia dydaktyczne i popularyzatorskie dra hab. inż. Jerzego Kazimierza Szlendaka oceniam pozytywnie i stwierdzam, że **spełniają one wymagania** określone w art. 26 ust. 1 pkt 3 Ustawy [1].

8. Podsumowanie i wnioski

Odnosząc się do wymagań art. 26 ust. 1 Ustawy [1] oraz podsumowując przedstawione wcześniej uwagi szczegółowe, stwierdzam, że:

- 1) warunek określony w art. 26 ust. 1 punkt 1 Ustawy [1] **jest spełniony** przez przedstawione osiągnięcia naukowe, a na podkreślenie zasługuje duża aktywność naukowa Kandydata we



- wszystkich obszarach działalności naukowo-badawczej oraz wdrożeniowej;
- 2) warunek określony w art. 26 ust. 1 punkt 2 Ustawy [1] **jest spełniony**, doświadczenie i osiągnięcia Kandydata w kierowaniu projektami badawczymi oraz w realizacji projektów naukowo-badawczych należy ocenić pozytywnie;
 - 3) warunek określony w art. 26 ust. 1 punkt 3 Ustawy [1] **jest spełniony** dzięki:
 - a) uczestnictwu Kandydata w roli promotora w 1 przewodzie doktorskich zakończonym nadaniem stopnia,
 - b) uczestnictwu Kandydata w roli promotora w 2 wszczętych przewodach doktorskich,
 - c) uczestnictwu Kandydata w charakterze recenzenta w 1 przewodzie doktorskim oraz uczestnictwu w 1 postępowaniu habilitacyjnym w charakterze sekretarza.

Podsumowując przedstawioną wyżej analizę i ocenę osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej dra hab. inż. Jerzego Kazimierza Szlendaka, stwierdzam iż w okresie po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego dorobek Kandydata został istotnie powiększony i spełnia warunki określone w art. 26 Ustawy [1], w związku z tym **popieram wniosek o nadanie Mu tytułu profesora w dziedzinie nauk technicznych.**



Zielona Góra, 27 lipca 2019 r.