

Prof. dr hab. inż. Marek Piekarczyk  
Profesor nadzwyczajny Politechniki Krakowskiej  
Katedra Konstrukcji Metalowych  
Instytut Materiałów i Konstrukcji Budowlanych  
Wydział Inżynierii Lądowej

Kraków, 21.08.2019 r.

### Ocena

#### Osiągnięć naukowo-badawczych oraz dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej dr. inż. Michała Gajdzickiego

##### 1. Podstawa opracowania

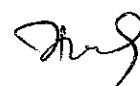
Niniejszą ocenę przedstawiam w wykonaniu umowy o dzieło zawartej z Panem Prodziekanem d/s Nauki Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej dr. hab. n.t. Arturem Zagulą przy piśmie z dn. 23.07.2019 r. Do umowy dołączono materiały zawierające komplet dokumentacji określonej w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 19.01.2018 r. w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzenia czynności w przewodach doktorskich, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2018r., poz. 261) wraz z egzemplarzami 5 publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitanta pt.: "Przeciwskrętne stężenie przez poszycie z blach trapezowych płatwi profilowanych na zimno i jego wpływ na ich nośność", (publikacje wyszczególnione poniżej w pkt. 2.1. oceny) oraz kopią pisma Centralnej Komisji Do Spraw Stopni i Tytułów Nr BCK-VI-L-8163/2019 z dnia 07.06.2019 r. stwierdzającego powołanie mnie do składu przedmiotowej Komisji habilitacyjnej jako recenzenta.

##### 2. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

###### 2.1. Ocena osiągnięcia naukowego uzyskanego po otrzymaniu stopnia doktora

Ocenianym osiągnięciem naukowym wskazanym przez Habilitanta jest cykl publikacji powiązanych tematycznie pod tytułem: "Przeciwskrętne stężenie przez poszycie z blach trapezowych płatwi profilowanych na zimno i jego wpływ na ich nośność" wg poniższego zestawienia w porządku chronologicznym:

- I. Goczek J., Gajdzicki M., 2011, *The Influence of the Rotational Spring Stiffness on the Buckling Resistance of Cold-formed Zed Purlin*, International Association for



Shell and Spatial Structures, 17th LSCE International Seminar, (rozdział w monografii naukowej, 5 pkt. MNiSW).

(udział Habilitanta 50%)

- II. Gajdzicki M., Goczek J., 2015, *Numerical Determination of Rotational Restraint of Cold-formed Z-purlin According to EC3*, International Journal of Steel Structures, 15 (3), 633-645, (publikacja z bazy JCR, 20 pkt. MNiSW, Impact factor 0,533).

(udział Habilitanta 50%)

- III. Gajdzicki M., Goczek J., 2017, *Influence of Sheet-to-purlin Fastener Properties on the Rotational Restraint of Cold-formed Z-purlins*, International Journal of Steel Structures, 17 (2), 711-721, (publikacja z bazy JCR, 20 pkt. MNiSW, Impact factor 0,609).

(udział Habilitanta 75%)

- IV. Gajdzicki M., 2018, *Sheet-to-purlin Fasteners Arrangement and the Value of Rotational Restraint of Cold-formed Z-purlins*, Journal of Constructional Steel Research, 151, 185-193, (publikacja z bazy JCR, 35 pkt. MNiSW, Impact factor 2,509).

- V. Gajdzicki M., 2018, *Rotational Restraint Provided to Cold-formed Z-purlins by Trapezoidal Sheeting in Negative Position*, International Association for Shell and Spatial Structures, 24th LSCE International Seminar, (Keynote Lecture, rozdział w monografii naukowej, 10 pkt. MNiSW).

#### 2.1.1. Ogólna charakterystyka osiągnięcia naukowego

Przedmiotem przedstawionego cyklu publikacji jest w zamyśle jego Autora sposób ustalenia wartości sztywności obrotowej ( $C_D$ ) płatwi giętych na zimno z blach jako elementów lekkiej obudowy z blach trapezowych doskonalszy niż to zaproponowano w normie PN-EN 1993-1-3:2006 [1].

I tak:

- W pracy (I) przeanalizowano wpływ sztywności obrotowej podparcia sprężystego na nośność wolnopodpartej płatwi z zetownika giętego bez stężeń pośrednich przy obciążeniach unoszących. Rozważono 4 przekroje płatwi zetowej i dwa przekroje

blach trapezowych mocowanych w każdej dolinie fałdy w pozycji odwróconej. Przedstawione wyniki wykazały duży wpływ stężenia przeciwskrętnego na nośność rozważanych płatwi (nawet pięciokrotnego jej wzrostu w stosunku do sytuacji bez stężenia) w przypadku obciążeń unoszących. Dało to asumpt do prowadzenia dalszych analiz i poszukiwania sposobu dokładniejszego określenia sztywności obrotowej ( $C_D$ ) również dla przypadku układów konstrukcyjnych innych niż ujęte w normie [1].

- W pracy (II) opisano własny (zbudowany przez Habilitanta w programie Abaqus) model oparty na wykorzystaniu MES, umożliwiający oszacowanie wartości sztywności obrotowej ( $C_D$ ), o której mowa w akapicie powyżej, ze szczególnym uwzględnieniem zachowania się podkładki neoprenowej tak, aby możliwe było opisanie jej rzeczywistej charakterystyki materiałowej. Powstał model łączący klasyczne elementy powłokowe dla środowiska stalowego i elementy objętościowe dla gumy neoprenowej.

Przeprowadzono 36 analiz numerycznych przy parametrach zgodnych z dostępnymi w literaturze danymi doświadczalnymi. Otrzymano zadawalającą zgodność wyników MES uzyskanych dla zaproponowanego modelu numerycznego z wynikami wspomnianych eksperymentów, co pozwoliło na wyciągnięcie wniosku o zastępowalności przedstawionego w [1] doświadczalnego wyznaczania przedmiotowej sztywności obrotowej płatwi zaproponowanym sposobem symulacji numerycznej MES.

W kolejności przeanalizowano dalsze 32 przypadki zachowania się badanego układu (blacha - łącznik z podkładką neoprenową - blacha) pod kątem wpływu parametrów materiałowych podkładki na wartość wyznaczanej sztywności, co miało dać odpowiedź na określenie wpływu starzenia się neoprenu na zachowanie się połączenia pod obciążeniem. Zagadnienia tego nie rozpracowano w normie [1]. Wzrost modułu sprężystości neoprenu w wyniku starzenia spowodował wzrost sztywności  $C_D$  o 33%. Stwierdzono, że użycie łączników bez podkładek spowodowało przyrost wartości  $C_D$  o 130% sztywności z podkładką. Przeprowadzone w kolejności szacunki nośności dla płatwi wolnopodpartej z zetownika giętego bez stężeń pośrednich dla obciążeń unoszących wykazały, że nośności wyznaczone w oparciu o wzór uproszczony ( $C_{D,A} = 130p$ ) w normie [1] (pkt 10.1.5.2(7)) dają wartości po stronie niebezpiecznej, co implikuje usunięcie

tego wzoru z normy [1]. Dalej stwierdzono, że oszacowania  $C_D$  wg wzoru dokładnego (10.17) normy [1] są bezpieczne, jednak nie wszystkie wymagane parametry, przy których wzór ten może być użyty, zostały określone w sposób dostatecznie precyzyjny, szczególnie w aspekcie wpływu obecności i jakości podkładki neoprenowej na nośność płatwi.

- Wyżej wymienione wnioski stały się podstawą do dalszych analiz numerycznych po przyjęciu w modelu MES innych średnic wkrętów i podkładek niż te, dla których wyznaczono przepisy normowe [1]. Wyniki tych analiz przedstawiono w publikacji (III). Na podstawie 48 analiz MES stwierdzono, że wzór (10.17) z normy [1] może być stosowany do wyznaczania wartości  $C_D$  również w przypadku innych średnic j.w., a ograniczenie stosowania tego wzoru ze względu na parametry łącznika i podkładki uszczelniającej mogą być usunięte.

- Publikacja (IV) przynosi dalsze wyniki i wnioski z badań usztywnienia przeciwskrętnego płatwi (zetowych) przez poszycie z blach trapezowych. Tym razem zaproponowano modyfikację stanowiska badawczego wskazanego w normie [1], w tym kierunku, aby obciążenie stopki swobodnej można było realizować prosto za pomocą sił grawitacyjnych z wykorzystaniem bloczka zmieniającego kierunek obciążenia, przy nadal poziomym ułożeniu blach trapezowych.

Przeprowadzono serię 28 eksperymentów, w których przebadano wpływ rozmieszczenia łączników mocujących pokrycie w zależności od tego, czy blacha trapezowa połączona jest z pławią zetową w każdej fałdzie jednym wkrętem, czy w co drugiej fałdzie 2 wkrętami.

Ustalono, że w badanych przypadkach użycie drugiego sposobu mocowania, gdy blacha jest umocowana szerokim pasem do płatwi, powoduje że  $C_D$  wzrasta ponad dwukrotnie.

Otrzymano dodatkowo możliwość weryfikacji poprawności stosowanego modelu MES (wg (II)) dla oszacowania wielkości  $C_D$  na podstawie badań eksperymentalnych. Różnice wielkości  $C_D$  między wartościami doświadczalnymi i numerycznymi były znaczne (0.69 – 1.31). Weryfikacji poddano uproszczony model MES (wg (II)) bez podkładki neoprenowej.

- W pracy (V) po stwierdzeniu, że norma [1] pozwala na określenie sztywności  $C_D$  jedynie w niektórych (8) z przebadanych doświadczalnie (w IV) sytuacji projektowych (28), zaproponowano sposób redukcji współczynnika  $C_{100}$  (w normie [1]) tak, aby uniknąć przeszacowania wartości  $C_D$ , co stwierdzono wcześniej (IV) eksperymentalnie. Ponadto określono wartości współczynnika  $C_{100}$  w przypadkach pozwalających na rozszerzenie stosowalności wzoru (10.17) normy [1] o nowe sytuacje projektowe.

### 2.1.2. Wartość merytoryczna pracy

Norma [1] przynosi w podrozdziale 10.1 przepisy projektowe dla płatwi stężonych poszyciem, wykonanych z kształtowników giętych o przekrojach typu Z, C,  $\Sigma$ , U oraz kształtowników kapeluszowych o smukłościach  $h/t < 233$ ,  $c/t \leq 20$  przy pojedynczym zagięciu i  $d/t \leq 20$  przy podwójnym zagięciu brzegowym. Te same postanowienia można stosować także do rygli ściennych i innych elementów podobnie stężonych poszyciem. Norma precyzuje, jakie warunki muszą być spełnione, aby płatew w miejscu połączenia z blachą trapezową można było traktować jako całkowicie stężoną (podpartą) w kierunku bocznym, kiedy zaś stopień zamocowania płatwi powinien być oszacowany na podstawie dotychczasowej praktyki lub badań doświadczalnych (wg zał. A normy [1]). Norma w pkt. 10.1.2 podaje metody obliczeń płatwi w sposób uproszczony (gdy nie stosuje się analizy drugiego rzędu), traktując pas swobodny jak belkę na sprężystym podłożu poddaną obciążeniu bocznemu, będącemu iloczynem obciążenia unoszącego  $q_{ED}$  i współczynnika wyznaczającego równoważne obciążenie poprzeczne  $k_h$ . W proponowanym modelu sztywność sprężysta podłoża  $K$  jest funkcją sztywności wynikającej ze sztywności obrotowej połączenia płatwi z poszyciem  $K_A = f(C_{D,A})$ , sztywności dystorsyjnej przekroju belki  $K_B$  oraz zwykle bardzo dużej sztywności giętej pokrycia  $K_c = f(C_{D,A})$ . Wartości  $K$  można wyznaczyć albo analitycznie przy znajomości całkowitej sztywności obrotowej podparcia sprężystego  $C_D$  (pkt 10.1.5.1(4)) lub doświadczalnie (wg pkt. A.5.3(2) [1]) na stanowisku pozwalającym uwzględnić dwa rodzaje sztywności  $K_A$  i  $K_B$  jak wyżej. Z kolei wartość  $C_D$  może być wyznaczona analitycznie na podstawie znajomości wartości sztywności obrotowej połączenia płatwi z poszyciem  $C_{D,A}$  i sztywności giętej pokrycia  $C_{D,C}$ . W dalszym ciągu  $C_{D,A}$  w niektórych przypadkach jest wyznaczane w oparciu o wartości współczynnika bazowego  $C_{100}$  dla szerokości pasa płatwi 100 mm. Przy znajomości wartości  $K_A$  i  $K_B$  z badań doświadczalnych wartość  $C_{D,A}$  można wyznaczyć analitycznie wg wzoru (4.91)[2].

Przykłady w/w sposobów wyznaczania parametrów sztywności sprężystej podłoża i w ślad za tym oszacowania nośności płatwi można znaleźć między innymi w pracach [2, 3, 4, 5].

Przedstawiony przez Habilitanta cykl publikacji wprowadził do zaproponowanego przez normę europejską [1] sposobu projektowania wybranych płatwi stężonych poszyciem następujące zastrzeżenia, uściślenia i propozycje zmian:

- Potwierdzono duży wpływ stężenia przeciwskrętnego na nośność rozważanych płatwi (zetowych jako podparcia blachy trapezowej);
- **Dokonano udanej weryfikacji zaproponowanego przez Habilitanta modelu numerycznego MES** na podstawie wyników wybranych badań doświadczalnych, co pozwoliło na przedstawienie tego programu jako ekwiwalentu doświadczenia opisanego w załączniku do normy [1];
- **Określono wpływ starzenia się podkładki neoprenowej na zachowanie się połączenia płatwi z pokryciem z blachy trapezowej, a także oszacowano konsekwencje użycia łączników bez podkładek na wielkość przedmiotowej sztywności obrotowej (do 130%)**;
- **Stwierdzono, że proponowany w normie [1] wzór uproszczony ( $C_{D,A} = 130p$ ) (pkt 10.1.5.2(7)) dla sztywności  $C_{D,A}$  daje wartości po stronie niebezpiecznej – prowadzi do niebezpiecznego przeszacowania nośności płatwi**;
- Przeprowadzono analizy numeryczne dla innych niż przyjmowanych w normie [1] średnic wkrętów i podkładek i na ich podstawie **stwierdzono poprawność sposobu wyznaczania sztywności  $C_D$  w normie (w oparciu o wzór ogólny) bez ograniczeń**;
- **Zaproponowano modyfikację stanowiska badawczego wskazanego w załączniku A normy [1], w kierunku ułatwienia przykładania obciążeń bez wpływu na wyniki eksperymentu**;
- Dokonano kolejnej weryfikacji zmodyfikowanego (bez podkładki) modelu MES autorstwa Habilitanta;
- **Ustalono wyraźny wpływ sposobu mocowania blachy (większa sztywność przy 2 łącznikach w co 2 fałdzie) na sztywność  $C_D$** ;
- **Zaproponowano sposób redukcji współczynnika bazowego  $C_{100}$  do wielkości bezpiecznych i określono jego wartość w niektórych przypadkach pozwalających na rozszerzenie wzoru normowego (10.17)**.

W powyższym zestawieniu najistotniejsze w opinii recenzenta dokonania Habilitanta wyłuszczone, a wnioski istotne dla praktyki projektowej podkreślono.

### 2.1.3 Uwagi krytyczne

#### a) Aspekt formalno – prawny

Przedstawiony do oceny cykl 5 jednotematycznych publikacji jest wadliwy w rozważanym aspekcie formalno – prawnym, gdyż nie spełnia wymogów Art.16 ust.1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym, w którym mowa jest o osiągnięciu naukowym uzyskanym po otrzymaniu stopnia naukowego doktora przez Habilitanta. Tymczasem publikacja II (patrz pkt 2.1) jest w zdecydowanej części powtórzeniem osiągnięć uzyskanych przez Habilitanta w jego pracy doktorskiej z roku 2011 pt. „Numeryczne wyznaczanie sztywności stężenia przeciwskrętnego płatwi z zetownika giętego” ( Politechnika Łódzka ).

Mianowicie, wyniki podane w Tabl.3 publikacji II są powtórzeniem wyników podanych przez Habilitanta w Tabl. 6-9, 6-10 pracy doktorskiej, a dalej wyniki w Tabl. 5 oraz Tabl. 6 i częściowo dane na rys. 10 ÷ 13 powtarzają wyniki uzyskane w pracy doktorskiej w Tabl. 6-11. W podsumowaniu pracy doktorskiej Habilitanta podano, że cyt.: „... przeprowadzono studium porównawcze wyników otrzymanych z analizy numerycznej z wynikami badań doświadczalnych”. ([36] a w (II) V rany 2002 (dopisek recenzenta)). Dalej określono w rozprawie doktorskiej wpływ starzenia się podkładki neoprenowej na zmianę sztywności  $C_D$  (nawet o 33%) i wreszcie wskazano, że stosowanie podkładek stalowych powoduje wzrost wartości  $C_D$  (określonych dla neoprenu) od 70 do 129% tychże. Zakwestionowano także stosowanie w normie [1] (pkt 10.1.5.2(7)) uproszczenia ( $C_{D,A} = 130p$ ) dla oszacowania wartości sztywności  $C_{D,A}$  jako niebezpiecznego. Te same treści i wnioski podano w artykule (II), który stanowi w zasadzie zwięzłe przedstawienie osiągnięć uzyskanych w rozprawie doktorskiej Habilitanta. Z tego punktu widzenia ten artykuł nie może budować nowych osiągnięć, o których mowa w Ustawie.

Pozostaje jeszcze do rozważenia, czy pozostałe 4 publikacje niosą treści stanowiące o tym, że wkład ich Autora (Autorów) w rozwój dyscypliny naukowej „budownictwo” jest znaczny.

Niewątpliwie wyniki badań naukowych podane w publikacjach I, III, IV, V mają ważki aspekt praktyczny, wyrażający się przede wszystkim w następujących stwierdzeniach tam podanych:



- potwierdzenie poprawności sposobu wyznaczania sztywności  $C_D$  w oparciu o ogólny wzór podany w normie [1] i likwidacji ograniczeń jego stosowania,
- ustalenia wyraźnego wpływu sposobu mocowania (w każdej czy co drugiej fałdzie, przy tej samej ilości łączników) blachy trapezowej na sztywność  $C_D$ ,
- propozycji ustalania sposobu redukcji współczynnika  $C_{100}$  i określenia jego wartości w przypadkach innych niż podane w normie [1].

Praktyczne jest także wykorzystanie modyfikacji stanowiska badawczego do wyznaczenia sztywności opisanego w zał. do normy. Propozycja tej modyfikacji została już wszakże podana w pracy doktorskiej Habilitanta, co potwierdza publikacja [6] na str. 147. Na marginesie nie sposób zauważyć, że porównanie wyników badań eksperymentalnych przeprowadzonych w ramach 28 prób na tym stanowisku z wynikami obliczeń numerycznych przedmiotowego  $C_D$  pokazało duże rozrzuty stosunku ( $C_{exp}/C_{MES}$ ) tj. od 0.69 do 1.31.

Wyznaczenie współczynnika  $C_D$  jest jednym z bardzo wielu zagadnień, z jakimi ma do czynienia projektant tzw. lekkiej obudowy stalowej [2, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Szczegółowe wnioski przedstawione powyżej mają charakter przyczynków do metody wyznaczania tylko jednego z potrzebnych parametrów przy projektowaniu płatwi i dotyczą zbyt wąskiego zagadnienia, aby można je uznać za stanowiące znaczny wkład ich Autora (Autorów) w rozwój dyscypliny naukowej „budownictwo”. Wnioski te należałoby skierować, o ile nie zostało to już uczynione, (nie podaje tego Habilitant w autoreferacie) do ciał, które odpowiadają za normalizację europejską i przygotowują nową edycję Eurokodów [11]. Dałoby to możliwość ewentualnego ich wykorzystania do modyfikacji przepisów normowych, co podniosłoby rangę tych badań.

#### b) Odpowiedniość tytułu dzieła

Habilitant zaproponował następujący tytuł: „Przeciwnskrętne stężenie przez poszycie z blach trapezowych płatwi profilowanych na zimno i jego wpływ na ich nośność”.

Tytuł nie odpowiada treści zawartej w wybranych publikacjach, gdyż skoncentrowano się w nich tylko na płatwiach zetowych ze ściankami płaskimi. Już sam Habilitant zwrócił uwagę w swojej pracy doktorskiej w rozdz. 9 pt. „Proponowane kierunki dalszych badań”, że cyt.: „W przyszłych analizach numerycznych powinna być rozważana różnorodna geometria przekroju poprzecznego płatwi (kształtowniki o przekroju zetwonika, ceownika, kapeluszone)”. Rzeczywiście cykl publikacji, a najlepiej



monografia obejmująca (zamiast pozycji II) dodatkowo analizy dla takich kształtowników, a także tych ze ściankami profilowanymi i z usztywnieniami w szerszym kontekście teoretycznym odzwierciedlałaby lepiej wybrany tytuł, a dzieło nie budziłoby opisanych wyżej kontrowersji.

#### Literatura:

- [ 1 ] EN 1993-1-3:2006 Design of Steel Structures. Part 1-3: General Rules. Supplementing Rules for Cold – formed Thin – Gauge Members and Sheeting, CEN, Brussels, 2006. (PN-EN 1993-1-3:2006 Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno).
- [ 2 ] Dubina D., Ungureanu V., Landolfo R., Design of Cold-formed Steel Structures, ECCS (European Convention for Constructional Steelwork), Manuals, Ernst&Sohn, First Edition 2012.
- [ 3 ] European Steel Design Educational Programme ESDEP WG9, Thin – walled Members and Sheeting, ECCS, Brussels, Belgium, 1992 (Lecture 9).
- [ 4 ] Piekarczyk M., Taking Advantage of Post – buckling Strength in Designing of Steel Structures, Monograph 299, Cracow University of Technology, 2004.
- [ 5 ] Kurzawa Z., Rzeszut K., Szumigala M., Stalowe konstrukcje prętowe Część III. Konstrukcje z łukami, elementy cienkościenne, pokrycia membranowe, elementy zespolone, belki podsuwnicowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2015.
- [ 6 ] Goczek J., Belki z kształtowników giętych stężone poszyciem z blach fałdowych. Monografie. Politechnika Łódzka 2013.
- [ 7 ] Bródka J., Broniewicz M., Giżejowski M., Kształtowniki gięte. Poradnik projektanta, PWT, Rzeszów 2006.
- [ 8 ] Goczek J., Supel Ł., Kształtowniki gięte w obudowie hal. Politechnika Łódzka, 2007.
- [ 9 ] Piekarczyk M.T., Selected Design Problems of Thin – walled Members and Connections in Building Structures, Politechnika Krakowska, 2018.
- [ 10 ] Maślak M. (red.), Projektowanie z wykorzystaniem wybranych stalowych profili cienkościennych – Procedury opracowane w ramach projektu „GRISPE PLUS” Tom 1 i 2, Politechnika Krakowska, 2018.

[ 11 ] Łaguna J., Aktualny stan nowelizacji drugiej generacji norm europejskich dotyczących projektowania i wykonywania konstrukcji metalowych i zespolonych. Inżynieria i Budownictwo Nr 7-8, 2019 str. 382-385.

#### 2.1.4. Ocena końcowa osiągnięcia naukowego

W podsumowaniu nie mogę niestety stwierdzić, że przedstawione przez Habilitanta dzieło w postaci 5 wskazanych publikacji jest osiągnięciem naukowym uzyskanym przez Niego po otrzymaniu stopnia doktora, które stanowi znaczny Jego wkład w rozwój dyscypliny naukowej „budownictwo”.

#### 2.2. Ocena aktywności naukowej

Dr inż. Michał Gajdzicki ukończył w 2004 r. studia wyższe magisterskie w zakresie konstrukcji budowlanych i inżynierskich na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej.

Stopień naukowy Doktora nauk technicznych w zakresie budownictwa Habilitant uzyskał także w roku 2011 na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: „Numeryczne wyznaczanie sztywności stężenia przeciwskrętnego z zetownika giętego”, której promotorem był dr hab. inż. Bohdan Michalak, prof. PŁ.

Habilitant od 1.10.2005 do chwili obecnej jest zatrudniony na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej, początkowo do 30.09.2011 jako asystent w Katedrze Konstrukcji Stalowych, a od 01.10.2011 jako adiunkt w Zakładzie Konstrukcji Stalowych Katedry Mechaniki Konstrukcji.

Zainteresowania naukowe Habilitanta przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora koncentrowały się (co wynika z zestawienia piśmiennictwa w Jego rozprawie doktorskiej np. Goczek J., Supeł Ł., Gajdzicki M., Reakcje boczne płatwi z kształtowników giętych. Inżynieria i Budownictwo, Nr 3/2008, 156-159) na zagadnieniach związanych z projektowaniem elementów lekkiej obudowy giętych z blach na zimno, a także innych konstrukcji stalowych z zastosowaniem Eurokodów (Goczek J., Supeł Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2010).

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych oprócz kontynuacji prac badawczych w zakresie przedstawionym szczegółowo w pkt. 2.1 Habilitant rozszerzył swoje zainteresowania naukowe w kierunku zagadnienia stateczności kształtowników stalowych  $\sin$  (2 publikacje we współautorstwie) oraz problemów tolerancyjnego

uśredniania struktur o gradacyjnie zmieniających się właściwościach (3 publikacje we współautorstwie).

Dorobek publikacyjny Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje, z wyłączeniem 5 publikacji stanowiących dzieło ocenione w pkt. 2.1, dalsze 3 artykuły z listy A MNiSW (poz. A1 (40%), poz. A3(30%), poz. A5(40%)) oraz 2 publikacje w materiałach konferencyjnych na prawach pozycji JCR (poz. A2 (50%) i poz. A4 (50%)) oraz kolejne 3 artykuły z listy B MNiSW (poz. C1 (50%), poz. C2 (40%) i poz. C8 (40%)). W nawiasach pokazano udział Habilitanta w autorstwie poszczególnych pozycji.

Ponadto Habilitant brał udział w opracowaniu innych publikacji spoza listy A lub B MNiSW, a to 3 artykułów (poz. C6 (50%), poz. C7 (50%), poz. C9 (30%)) oraz 3 rozdziałów w monografiach (poz. C3 (50%), poz. C4 (50%), poz. C5 (50%)).

Poza tym wygłosił 3 referaty w języku polskim na konferencjach naukowych (poz. I1 ÷ I3).

Daje to sumaryczny tzw. „impact factor” w/w publikacji naukowych, których Habilitant był autorem lub współautorem wg listy JCR: 4.07. Liczba artykułów z tego zakresu wynosi 9 (wyłącznie we współautorstwie) a rozdziałów w monografiach 5 (wyłącznie we współautorstwie). Dla w/w publikacji punktacja MNiSW daje łącznie 103 pkt., a po uwzględnieniu udziału własnego Habilitanta 42,9 pkt.

Liczba cytowań dla całego przedstawionego we wniosku dorobku Habilitanta wg bazy Web of Science (WoS) wyniosła 16, a tzw. indeks Hirscha dla tego dorobku 3.

Habilitant wykazał ponadto współautorstwo 15 opracowań o charakterze opinii lub ekspertyz technicznych dotyczących różnych konstrukcji stalowych ( łącznie 57 jak podaje w autoreferacie). Niestety nie podano, czy Habilitant ma uprawnienia budowlane.

Za swoją działalność naukową dr inż. Michał Gajdzicki otrzymał za lata 2014, 2015 i 2017 nagrodę Rektora Politechniki Łódzkiej.

Habilitant podjął też dwie (niestety nieudane) próby otrzymania środków na finansowanie 2 projektów badań w kierunku opisanym w pkt. 2.1 (NCN) oraz zastosowania kompozytów polimerowych we wzmacnianiu i monitorowaniu konstrukcji stalowych (NCBiR).

W podsumowaniu pkt. 2.2 stwierdzam, że Habilitant wykazuje się istotną aktywnością naukową w rozumieniu ustawowym.

### 2.3. Końcowa ocena osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta

Na podstawie wywodów przedstawionych szczegółowo w punktach 2.1 i 2.2 stwierdzam, że Habilitant wykazuje się istotną aktywnością naukową, ale nie posiada osiągnięcia naukowego, uzyskanego po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiącego znaczny Jego wkład w rozwój dyscypliny naukowej „budownictwo” w rozumieniu Art.16 ust.1 Ustawy z dn. 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

### 3. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej Habilitanta

#### 3.1. Ocena dorobku dydaktycznego

Habilitant jest współautorem skryptu wymienionego w pkt. 2.2 z uwagi na pewne walory naukowe tej książki. Skrypt ten doczekał się 3 wydań (2010, 2013, 2016). Skrypt został wydany w dużym nakładzie łącznym, co świadczy o jego popularności.

Dr inż. Michał Gajdzicki jest też od 2009 r. opiekunem naukowym Studenckiego Koła Naukowego „PKS – Projektowanie Konstrukcji Stalowych” i ma znaczące osiągnięcia w sprawowaniu opieki nad tym kołem. Podjął także zadanie opieki naukowej nad doktorantem Wojciechem Perlińskim jako promotor pomocniczy w przewodzie doktorskim tego ostatniego w latach 2012 – 2017. Habilitant sprawuje obecnie funkcję Prodziekana ds. Studiów Niestacjonarnych i Jakości Kształcenia w macierzystej Jednostce. Był koordynatorem projektu Problem Based Learning na kierunku Budownictwo (Kształcenie nowoczesnych metod nauczania opartych na metodach PBL). Jest On promotorem 51 prac dyplomowych inżynierskich i 38 magisterskich (łącznie 89).

#### 3.2. Ocena dorobku popularyzatorskiego

Habilitant opracował 5 godzinny wykład szkoleniowy nt.: „Projektowanie konstrukcji stalowych wg Eurokodu” na lata 2011 i 2012 dla Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz 3 godzinny wykład szkoleniowy nt.: „Projektowanie stalowych budynków w warunkach pożaru” dla Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa (2011).



3.3. Ocena współpracy międzynarodowej

W omawianym zakresie można wskazać recenzowanie 3 artykułów w 3 periodykach zagranicznych (anglojęzycznych).

3.4. Końcowa ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dorobek dydaktyczny Habilitanta należy uznać za wyróżniający się, popularyzatorski jako przeciętny, a współpracę międzynarodową jako niewielką.

