Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa
(nazwa i dane adresowe podmiotu habilitującego, wybranego do przeprowadzenia postępowania)

za pośrednictwem:
Rady Doskonałości Naukowej
pl. Defilad 1
00-901 Warszawa
(Pałac Kultury i Nauki, p. XXIV, pok. 2401)

Anna Szymczak-Graczyk
(imię i nazwisko wnioskodawcy)

Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Piątkowska 94, 60-649 Poznań
(miejsce pracy/jednostka naukowa)

Wniosek

z dnia 17.02.2022 r.

o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie **nauk inżynieryjno-technicznych** w dyscyplinie [1] **inżynieria lądowa i transport.**

Określenie osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego:

Analiza parametryczna rozkładu sił wewnętrznych w zbiornikach żelbetowych oraz studniach opuszczanych, uwzględniająca wybrane oddziaływania oraz wielkości geometryczne

Wnioskuję – na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) – aby komisja habilitacyjna podejmowała uchwałę w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w głosowaniu ~~**tajnym**~~**/jawnym***[2]

[1] Klasyfikacja dziedzin i dyscyplin wg. rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin w zakresie sztuki (Dz. U. z 2018 r. poz. 1818).
[2] * Niepotrzebne skreślić.

Zostałam poinformowana, że:

Administratorem w odniesieniu do danych osobowych pozyskanych w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego jest Przewodniczący Rady Doskonałości Naukowej z siedzibą w Warszawie (pl. Defilad 1, XXIV piętro, 00-901 Warszawa).

Kontakt za pośrednictwem e-mail: kancelaria@rdn.gov.pl , tel. 22 656 60 98 lub w siedzibie organu.

Dane osobowe będą przetwarzane w oparciu o przesłankę wskazaną w art. 6 ust. 1 lit. c) Rozporządzenia UE 2016/679 z dnia z dnia 27 kwietnia 2016 r. w związku z art. 220 - 221 oraz art.

232 – 240 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w celu przeprowadzenie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz realizacji praw i obowiązków oraz środków odwoławczych przewidzianych w tym postępowaniu.

Szczegółowa informacja na temat przetwarzania danych osobowych w postępowaniu dostępna jest na stronie www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rodo.html

Anna Szymczak-Graczyk

……..

(podpis wnioskodawcy)

Załączniki:

1. Dane wnioskodawcy,
2. Kopia dyplomu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora,
3. Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych,
4. Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
5. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce + Oświadczenia współautorów publikacji,
6. Kopie wybranych publikacji i monografii,
7. Forma elektroniczna wniosku wraz z załącznikami.

Załącznik 3

dr inż. Anna Szymczak-Graczyk
Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Piątkowska 94, 60-649 Poznań
tel. +48 602 516 345
e-mail: anna.szymczak-graczyk@up.poznan.pl

AUTOREFERAT

przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych

Tytuł osiągniecia naukowego:

ANALIZA PARAMETRYCZNA ROZKŁADU SIŁ WEWNĘTRZNYCH W ZBIORNIKACH ŻELBETOWYCH ORAZ STUDNIACH OPUSZCZANYCH, UWZGLĘDNIAJĄCA WYBRANE ODDZIAŁYWANIA ORAZ WIELKOŚCI GEOMETRYCZNE

Poznań, luty 2022 r.

SPIS TREŚCI

1. Imię i nazwisko 3

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej 3

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych 4

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) 5

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego 5

4.2. Monografia i cykl publikacji będących podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego 5

4.3. Omówienie celu naukowego wyżej wymienionych prac i osiągniętych wyników wraz ze wskazaniem obszarów ich ewentualnego wykorzystania 7

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej 41

5.1. Przed uzyskaniem stopnia doktora 41

5.2. Po uzyskaniu stopnia doktora 43

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę 51

6.1. Zestawienie osiągnięć dydaktycznych 52

6.2. Zestawienie osiągnięć organizacyjnych 55

6.3. Zestawienie osiągnięć popularyzujących naukę lub sztukę 57

7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej 58

7.1. Otrzymane nagrody i wyróżnienia 58

7.2. Osiągnięcia zawodowe 59

7.3. Podsumowanie dorobku naukowego 59

1. **Imię i nazwisko**

   Anna Maria Szymczak-Graczyk

2. **Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej**

   – 1992-1997 r.

   Wydział Architektury, Budownictwa i Inżynierii Środowiska (aktualnie Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu), Politechnika Poznańska, kierunek Budownictwo, specjalność: Konstrukcje budowlane i inżynierskie.

   Praca magisterska pt. Projekt konstrukcyjny i technologia montażu słupa energetycznego linii wysokiego napięcia. Promotor dr inż. Jacek Tasarek.

   – 1999-2003 r.

   Studia Doktoranckie na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej „Budownictwo a środowisko".

   – 1995-2005 r.

   Studium Pedagogiczne Politechniki Poznańskiej.

   Praca dyplomowa pt. Uczenie się metodą sieci skojarzeniowej treści z zakresu budownictwa ogólnego. Opiekun dr Tadeusz Żuk.

   – 2 lipca 2014 r.

   Uchwała Rady Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o nadaniu z wyróżnieniem stopnia naukowego doktora nauk technicznych w zakresie budownictwa w specjalności konstrukcje budowlane.

   Temat: **Pomosty pływające wykonywane z monolitycznych, zamkniętych zbiorników prostopadłościennych**

   Promotor: prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu),

   Recenzenci: prof. dr hab. inż. Andrzej Łapko (Politechnika Białostocka),

   prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz (Instytut Techniki Budowlanej, Politechnika Warszawska).

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych

Po ukończeniu studiów na Politechnice Poznańskiej podjęłam pracę w przedsiębiorstwie wykonawczym, w którym pracowałam ponad 7 lat. Odbyty tam staż pozwolił mi na uzyskanie w 2002 roku uprawnień budowlanych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Następnie podjęłam pracę w Akademii Rolniczej w Poznaniu, obecnie Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu z którym jestem związana do chwili obecnej.

Poniżej przedstawiono przebieg mojego zatrudnienia.

- 01.10.1997-31.01.2005 r.

  Mostostal Poznań S. A., stanowiska: inżynier budowy, asystent projektanta, projektant.

- 01.02.2005-30.09.2006 r,

  Akademia Rolnicza w Poznaniu, Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska, Katedra Mechaniki Budowli i Budownictwa Rolniczego, stanowisko: **instruktor przedmiotu**.

- 01.10.2006-31.01.2015 r.

  Akademia Rolnicza w Poznaniu (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu), Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska (następnie Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, obecnie Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej), Katedra Mechaniki Budowli i Budownictwa Rolniczego (następnie Instytut Budownictwa i Geoinżynierii), stanowisko: **asystent**.

- 01.02.2015-do chwili obecnej

  Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Katedra Budownictwa i Geoinżynierii, stanowisko: **adiunkt**.

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.)

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Analiza parametryczna rozkładu sił wewnętrznych w zbiornikach żelbetowych oraz studniach opuszczanych, uwzględniająca wybrane oddziaływania oraz wielkości geometryczne

Jako podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego przyjęto autorską monografię wydaną w styczniu 2022 roku oraz cykl powiązanych tematycznie 6 artykułów opublikowanych w latach 2015-2021.

4.2. Monografia i cykl publikacji będących podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego

4.2.1. Monografia naukowa, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a Ustawy

1. **Szymczak-Graczyk A.** [2021]: Żelbetowe studnie opuszczane. Kształtowanie, obliczenia, wykonawstwo, przykłady realizacji. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Poznań 2021, ISBN: 978-83-67112-02-4 (Załącznik 4, pkt I.1.1).

(80 pkt MEiN, udział 100%).

4.2.2. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy

2. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak Z. [2015]: The analysis of static works of closed monolithic rectangular tanks. Trwałe metody naprawcze w obiektach betonowych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. PP dr. hab. inż. Tomasza Błaszczyńskiego i dr inż. Moniki Siewczyńskiej. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2015, ISBN: 978-83-7125-251-8, 40-54 (Załącznik 4, pkt I.2.1).

(5 pkt MNiSW, udział 60%)

3. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak Z. [2017]: Experimental validation of numerical static calculations for a monolithic rectangular tank with walls of trapezoidal cross-section. Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences, Civil Engineering, 65, 6/2017, 799-804, DOI: 10.1515/bpasts-2017-0088 (Załącznik 4, pkt I.2.2).

(25 pkt MNiSW, IF_{2017} 1,361 (do 2019), 100 pkt (od 2019), udział 60%)

4. **Szymczak-Graczyk A.** [2019]: Rectangular plates of a trapezoidal cross-section subjected to thermal load. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 603 (2019), 032095, DOI:10.1088/1757-899X/603/3/032095 (Załącznik 4, pkt I.2.3).

   (JCR, 15 pkt MNiSW (do 2019), 5 pkt (od 2019), udział 100%)

5. **Szymczak-Graczyk A.** [2020]: Numerical analysis of the bottom thickness of closed rectangular tanks used as pontoons. Applied Sciences, 2020, 10 (22), 8082, DOI:10.3390/app10228082 (Załącznik 4, pkt I.2.4).

   (70 pkt MNiSW, IF_{2020} 2,679, udział 100%)

6. **Szymczak-Graczyk A.** [2020]: Numerical analysis of the impact of thermal spray insulation solutions on floor loading. Applied Sciences, 2020, 10 (3), 1016. DOI.org/10.3390/app10031016 (Załącznik 4, pkt I.2.5).

   (70 pkt MNiSW, IF_{2020} 2,679, udział 100%)

7. **Szymczak-Graczyk A**. [2021]: The effect of subgrade coefficient on static work of a pontoon made as a monolithic closed tank. Applied Sciences, 2021, 11 (9), 4259. DOI.org/10.3390/app11094259. (Załącznik 4, pkt I.2.6).

   (100 pkt MNiSW, IF_{2020} 2,679, udział 100%)

W tabeli poniżej zestawiono uzyskane punkty i określono samodzielny udział habilitanta w osiągnięciu naukowym wymienionym w punkcie 4.1 wg punktacji z roku opublikowania.

Łączna liczba punktów MNiSW (obecnie MNiE) prac składających się na wyżej wymienione osiągnięcie naukowe wynosi **355**. Sumaryczny Impact Factor jest równy **9,398**. Średni udział habilitanta w wyżej wymienionych publikacjach wynosi 95,76%.

wskaźnik	wartość całkowita punktów	wartość punktowa wg udziału %	udział całkowity w osiągnięciu %
IF (artykuły)	9,398	8,854	94,21
pkt MNiSW/MNiE (artykuły)	275	258	93,06
monografia	80	80	100

Kopie publikacji będących podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego zamieszczono w załączniku 5.

Oświadczenia współautorów prac zaliczonych do osiągnięcia naukowego zawiera załącznik 5.

Autoocena dorobku publikacyjnego

W tabeli poniżej zestawiono łączne informacje o liczbie punktów wg punktacji z roku opublikowania dla całości dorobku naukowego.

Szczegółowy wykaz dorobku publikacyjnego z zaznaczeniem czasopisma, w którym ukazały się poszczególne pozycje zamieszczono w załączniku 4.

wskaźnik	liczba publikacji		wartość całkowita IF		liczba punktów wg MNiSW/MNiE	
	przed doktoratem	po doktoracie	przed doktoratem	po doktoracie	przed doktoratem	po doktoracie
artykuły z IF oraz znajdujące się w JCR	-	16	-	22,029	-	710
pozostałe artykuły pkt wg MNiSW/MNiE	10	29	-	-	39	189
rozdziały w monografiach	2	25	-	-	7	135
redakcje monografii	-	5	-	-	-	22
monografie autorskie	-	1	-	-	-	80
łącznie	**12**	**76**	**-**	**22,029**	**46**	**1136**
razem	**88**		**22,029**		**1182**	

W tabeli poniżej zestawiono łączne informacje o liczbie cytowań i wartości indeksu Hirscha według stanu z dnia 16.02.2022 r.

baza	liczba cytowań	Indeks Hirscha
Web of Science	54	5
Scopus	45	4
Google Scholar	110	5

4.3. Omówienie celu naukowego wyżej wymienionych prac i osiągniętych wyników wraz ze wskazaniem obszarów ich ewentualnego wykorzystania

4.3.1. Wprowadzenie

Studnie oraz zbiorniki jako budowle inżynierskie od lat znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu i gospodarki. Występują jako zbiorniki przeciwpożarowe, na wodę czystą, na nieczystości, na produkty rektyfikacji paliw czy też jako obiekty rekreacyjne natomiast studnie opuszczane są często stosowane w trudnych warunkach gruntowo-wodnych w budownictwie powszechnym, przemysłowym, wodno-melioracyjnym, a także przy budowie obiektów inżynierskich oczyszczalni ścieków. Pod pojęciem studni opuszczanej należy rozumieć konstrukcję złożoną ze ścian zakończonych nożem, z później wykonanym korkiem betonowym i płytą denną. Najczęściej konstrukcje te o przekroju kołowym lub prostokątnym (niekiedy wielokątnym lub innym, np. owalnym) wykonywane są ze zbrojonego betonu. Pod wpływem własnego ciężaru, przy jednoczesnym wybieraniu gruntu z wnętrza, konstrukcja taka zagłębia się w grunt. Studnie opuszczane o przekroju prostokątnym są ustrojami monolitycznymi charakteryzującymi się zarówno przestrzenną pracą statyczną jak i zmianami schematów statycznych w trakcie ich realizacji. W pierwszej fazie opuszczania studnia stanowi przekrój rurowy z górną i dolną krawędzią swobodną. Po opuszczeniu studni na przewidywaną głębokość i po wykonaniu korka dennego, dolna krawędź studni zostaje podparta na jego obwodzie. Studnia z konstrukcyjnego elementu rurowego o przekroju prostokątnym przechodzi w zbiornik prostopadłościenny natomiast w przypadku studni o przekroju kołowym powstaje zbiornik cylindryczny.

Najczęściej projektowane i wykonywane są zbiorniki żelbetowe o stałej grubości ścian, niezależnie od tego, czy jest to zbiornik prostopadłościenny, czy o przekroju kołowym. Zbiorniki ze ścianami o zmiennej grubości (na przykład o przekroju trapezowym) są projektowane bardzo rzadko pomimo optymalnego (z punktu widzenia schematu statycznego) dopasowania do działającego obciążenia i rozkładu naprężeń. Dla zbiorników obciążonych hydrostatycznie obciążenie ścian zwiększa się wraz z głębokością a trójkątny rozkład obciążenia powoduje, że największe momenty zginające, w przekroju pionowym występują przy połączeniu ściany z dnem. Zatem względy konstrukcyjne i ekonomiczne winny determinować wybór ścian o grubości zwiększającej się wraz z głębokością zbiornika.

Zamknięte zbiorniki prostopadłościenne z przeznaczeniem jako pływaki do wykonywania stacjonarnych konstrukcji pływających (nabrzeży portowych, rekreacyjnych, pomostów) znajdują coraz szersze zastosowanie w budownictwie amfibijnym stanowiącym rozwiązanie na urbanizację terenów zalewowych.

4.3.2. Cel i zakres badań

Podstawowym celem przedstawionego w punkcie 4.1 osiągnięcia naukowego jest:

> **analiza ilościowa i jakościowa wpływu wybranych parametrów geometrycznych, danych materiałowych oraz oddziaływań na rozkład i wielkości sił przekrojowych w pracy statycznej zbiorników i studni opuszczanych.**

W poszczególnych pracach stanowiących osiągnięcie naukowe analizowano różne problemy badawcze dotyczące pracy statycznej zbiorników i studni opuszczanych. Problematyka badawcza oraz cele szczegółowe osiągnięcia przedstawione zostaną zatem w powiązaniu z pozycjami literaturowymi wchodzącymi w skład osiągnięcia. Autorka podzieliła problematykę badawczą na **trzy główne cele naukowe**:

I. Głównym celem monografii była analiza zasad projektowania studni opuszczanych oraz ich uwspółcześnienie z uwzględnieniem wymogów i zasad obowiązujących przy stosowaniu Eurokodów. Z doświadczenia Autorki wynika, że w nielicznej literaturze dotyczącej problematyki studni opuszczanych zarówno współczesnej, jak i wydanej przed kilkudziesięciu laty pominięto wiele ważnych kwestii i rozwiązań. Co równie istotne w literaturze przedmiotu znajdują się błędy we wzorach i interpretacji niektórych zaleceń. Wnioski wynikające z analiz naukowych i obliczeń zawartych w monografii wykazały miedzy innymi, że:

   - w obliczeniach studni opuszczanych należy uwzględnić etapowość realizacji studni,
   - zalecenia podawane w literaturze dotyczące obliczania „noża" studni nie mają większego uzasadnienia, czyli nie ma potrzeby ich stosowania,
   - w literaturze przedmiotu źle jest interpretowane przyjmowanie rozkładu parcia gruntu przy obliczaniu na zginanie płaszcza studni o przekroju kołowym, przy większych średnicach,
   - w pozycji powszechnie stosowanej przy projektowaniu studni, tj. Pląskowski Z., Roman M. (1968) „Konstrukcje budowlane pompowni ścieków" błędnie podawany jest wzór (4-8) $\sigma_z = p\,\frac{2r_z^2}{r_z^2+r_2^w}$ na określenie naprężeń na powierzchni pierścienia (płaszcza studni) przy obciążeniu parciem (ciśnieniem) działającym od wewnątrz,
   - w literaturze przedmiotu mało precyzyjnie lub wręcz mylące są zalecenia dotyczące przyjmowania współczynnika tarcia gruntu o płaszcz studni.

   Oprócz powyższego w monografii przedstawiono mało znany, opatentowany przed laty, sposób zwiększenia stateczności studni na wyparcie. Przy zabezpieczeniu studni

przed wyparciem można zastosować pierścień kotwiący z uwzględnieniem ciężaru gruntu spoczywającego na nim, a także można uwzględniać ścinanie w gruncie w płaszczyźnie odsadzek. Autorka opracowała stosowne wzory umożliwiające obliczenie siły ścinającej.

Problematyka badawcza i cele szczegółowe zawarte w artykułach naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe:

II. W żelbetowych zbiornikach zamkniętych uwzględnienie w obliczeniach współczynnika Poissona oraz współpracy ścian zbiornika z wypełnieniem styropianowym traktowanym jako podłoże sprężyste wpływa w zdecydowany sposób na rozkład i wielkości momentów zginających i ugięć przez co uzyskuje się wyniki zbliżone do rzeczywiście występujących w konstrukcji podczas jej użytkowania.

III. Stosowanie w zbiornikach prostopadłościennych ścian o zmiennej grubości, zwiększającej się wraz z głębokością zbiornika, wpływa na rozkład i wielkość ugięć i momentów zginających w elementach składowych zbiornika zaś przyjmowanie coraz większej grubości dna (płyty dennej) wpływa dodatkowo również na pływalność, stateczność i kąt przechyłu zamkniętego zbiornika prostopadłościennego. Cel naukowy III dotyczy obliczeniowego oraz modelowego potwierdzenia zgodności uzyskanych wyników z obliczonymi numerycznie wskazującymi na wpływ grubości dna w zbiorniku na rozkład i wielkości przemieszczeń i momentów zginających w monolitycznych konstrukcjach skrzyniowych. Momenty zginające, krawędziowe, w zbiornikach prostopadłościennych określa się mianem „zamocowania sprężystego" dla którego wielkości momentów zależą od proporcji sztywności stykających się płyt. Im grubsze dno w zbiorniku w stosunku do grubości ściany stykającej się z nim tym większy otrzymuje się moment krawędziowy o wielkości zbliżonej do pełnego zamocowania, tzn. utwierdzenia ściany w dnie. Wykonane obliczenia numeryczne z zastosowaniem metody różnic skończonych i ich wyniki potwierdzone badaniami modelowymi przy wykorzystaniu nowoczesnej aparatury powinny po raz kolejny potwierdzić możliwości i zalety metody różnic skończonych do obliczeń złożonych ustrojów przestrzennych oraz prawidłowość uzyskiwanych rozwiązań przy zmiennych parametrach geometrycznych (pogrubienie dna, ściany o trapezowym przekroju, itp.).

Cel naukowy I

W monografii przedstawiono w uporządkowany i uwspółcześniony sposób zasady projektowania studni opuszczanych i metody obliczeniowe stosowane od wielu lat, także do dzisiaj, pomimo wejścia w życie Eurokodów. Omówiono rodzaje obciążeń działających

na studnie opuszczane na poszczególnych etapach ich realizacji i eksploatacji. Podano zalecenia, poparte własnymi doświadczeniami, dotyczące przyjmowania wymiarów poszczególnych elementów składowych studni oraz wymagania konstrukcyjne i materiałowe, które powinny zapewnić studni bezpieczne i zgodne z wymogami ich użytkowanie. Na szczególne podkreślenie zasługuje pogłębiona analiza określania współczynnika tarcia płaszcza studni o grunt a także opisana i poparta przykładami liczbowymi metodyka obliczania studni z uwzględnieniem poszczególnych etapów realizacji. W monografii zamieszczono wzory, wyprowadzone przez Autorkę, umożliwiające uwzględnienie ścinania w gruncie, w płaszczyźnie odsadzek, w przypadku wystąpienia sił wyporu. Omówiono metody obliczania studni o przekroju kołowym i prostokątnym przy uwzględnieniu etapowości jej wykonywania. Wykazano istotne różnice przy obliczaniu studni jako konstrukcji wykonywanej jednoetapowo oraz dwuetapowo (poparte licznymi przykładami obliczeniowymi). Zwrócono uwagę na fakt, że w trakcie opuszczania studnia stanowi rurę z końcami swobodnymi, a po wykonaniu korka dennego dolny koniec rury przechodzi w swobodnie podparty, a więc powstaje zbiornik cylindryczny lub prostopadłościenny. W monografii przypomniano, że studnie o przekroju prostokątnym należy także obliczać z uwzględnieniem przestrzennej pracy statycznej jak dla zbiorników prostopadłościennych. W monografii wykazano także, że w literaturze podawane są różniące się, od proponowanych przez Autorkę, zalecenia dotyczące rozkładu obciążenia parciem gruntu przy zginaniu płaszcza studni w przekroju kołowym oraz zasad obliczania noża studni na zginanie. Wskazano również na możliwość równoważenia sił wyporu za pomocą pierścienia kotwiącego i spoczywającego na nim gruntu. Można także stwierdzić, że projektowanie studni opuszczanych wg poprzednio obowiązujących norm i przepisów jest prostsze niż przy użyciu Eurokodów, a wyniki obliczeń statycznych i wymiarowania są zbliżone. W wyniku obliczeń studni opuszczanych wykonanych zgodnie z Eurokodami przy ich wymiarowaniu uzyskuje się wymaganą większą powierzchnię zbrojenia niż by uzyskano z obliczeń wykonywanych na podstawie wcześniejszych Polskich Norm co związane jest ze stosowaniem wyższych wartości współczynników obciążenia.

Cel naukowy II dotyczy wykazania wpływu uwzględnienia współczynnika Poissona oraz współpracy ścian zbiornika z wypełnieniem traktowanym jako sprężyste podłoże na rozkład i wielkości momentów zginających, sił tnących i przemieszczeń w statyce zbiorników zamkniętych. Cel naukowy II odnosi się do publikacji 2, 6 i 7 osiągnięcia. Analiza otrzymanych w pracach wyników wskazała, że poprzez uwzględnienie w obliczeniach statycznych współpracy konstrukcji zamkniętych zbiorników prostopadłościennych z wypełnieniem styropianowym traktowanym jako podłoże sprężyste uzyskuje się we wszystkich punktach konstrukcji redukcję wartości momentów zginających o około 30–40% a także w niektórych przypadkach zmianę znaku momentów

zginających. Poprzez uwzględnienie w obliczeniach współczynnika Poissona $\nu \neq 0$ otrzymuje się w obszarach środkowych płyt ściennych (poza krawędziami zbiornika) wartości momentów zginających większe niż obliczone dla $\nu=0$. Uwzględnienie w obliczeniach statycznych współczynnika Poissona, w monolitycznych zbiornikach zamkniętych, nie ma wpływu na wartości momentów zginających występujących na krawędziach (publikacje 2, 7). Natomiast analizując podłoże pod płytą można stwierdzić, iż wraz ze wzrostem modułu podatności podłoża, ugięcia oraz momenty zginające ulegają zmniejszeniu (publikacja 6).

Cel naukowy III dotyczy określenia wpływu na rozkład momentów zginających i przemieszczeń zmiennej grubości ścian zbiornika zwiększającej się wraz z jego głębokością oraz zwiększającej się grubości płyty dennej dla zamkniętych konstrukcji skrzyniowych. Cel naukowy III odnosi się do publikacji 3, 4 i 5. Publikacje 3 i 4 stanowią doświadczalną weryfikację przeprowadzonych obliczeń numerycznych i dotyczą ścian zbiorników o zmiennej grubości. Publikacja 4 dotyczy płyty o zmiennej grubości poddanej w doświadczeniu odziaływaniu temperaturą. Badania modelowe wskazały zadawalającą zgodność wyników otrzymanych metodą różnic skończonych wg tablic (dla płyty o liniowo zmiennej grubości oraz płyty o stałej grubości, Bareš, 1979) z autorskimi obliczeniami metodą różnic skończonych w ujęciu wariacyjnym. W przypadku zbiorników ze ścianami o przekroju trapezowym tj. zwiększającymi swoją grubość wraz z głębokością zbiornika weryfikację otrzymanych wyników obliczeń numerycznych przeprowadzono na rzeczywistym modelu zbiornika wykorzystując nowoczesne narzędzie pomiarowe jakim jest współrzędnościowe ramię pomiarowe z głowicą stykową FaroArm. Zgodność otrzymanych wyników jest dowodem na poprawność przyjętych metod obliczeniowych, tj. metody elementów skończonych na bazie, której wykonywane były obliczenia programem Autodesk Robot Structural Analysis Professional oraz metody różnic skończonych w ujęciu wariacyjnym, za pomocą której przeprowadzono obliczenia tradycyjnie. W przypadku zamkniętych zbiorników prostopadłościennych o zmiennej grubości dna można stwierdzić, że poprzez pogrubienie płyty dennej w stosunku do stałej i identycznej grubości ścian i płyty górnej, we wszystkich punktach obliczanych zbiorników zaobserwowano zmniejszanie się ugięć wraz ze wzrostem grubości dna.

4.3.3. Metodyka prowadzonych badań

W pracach z moim udziałem przedstawionych do oceny przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego zastosowano metodę różnic skończonych (MRS), co prowadziło w każdym przypadku do rozwiązywania zbudowanych układów równań przemieszczeniowych. Metoda różnic skończonych obok metody elementów skończonych może być z powodzeniem stosowana do obliczeń statycznych złożonych ustrojów płytowych. Stanowi bardzo uniwersalny sposób poszukiwania rozwiązań

polegający na zastępowaniu pochodnych występujących w równaniu różniczkowym płyty lub funkcjonale energii jak i warunkach brzegowych przez odpowiednie ilorazy różnicowe. Ponieważ nieznana jest funkcja opisująca ugięcie płyty jako niewiadome przyjmuje się rzędne ugięcia powierzchni w skończonej liczbie punktów zwanych węzłami, które znajdują się w punktach przecięcia przyjętej siatki podziału obliczanego obiektu (Kączkowski, 2000). Mając zbudowaną macierz układu równań przemieszczeniowych w metodzie różnic skończonych można uzyskać rozwiązania dla dowolnych parametrów konstrukcji np. dowolnej grubości płyty, dowolnej wartości E i ν, a także dla dowolnych obciążeń, które stanowią wyrazy wolne na prawej stronie równań przemieszczeniowych. Stosując MES należałoby przy zmianie dowolnego parametru wykonać w całości nowe obliczenia. Zbiorniki prostopadłościenne są konstrukcjami złożonymi, charakteryzującymi się przestrzenną pracą dlatego zbyt duże uproszenia w ich obliczaniu lub nieuwzględnianie rzeczywistych wymiarów lub stałych materiałowych może prowadzić do błędnych wyników (Halicka i Franczak, 2013; Halicka i Franczak, 2020). Z uwagi na brak pełnego rozeznania pracy statycznej zbiorników prostopadłościennych często dochodzi w praktyce do awarii zrealizowanych konstrukcji (Buczkowski, 1992c; Halicka i Grabias, 2016). Elementami składowymi zbiorników są płyty. Teoria płyt jest szeroko rozpoznana w literaturze przedmiotu. Przeglądu prac istotnych dla omawianego zagadnienia dokonał Woźniak (Woźniak, 2001). Obecnie przy możliwościach stosowania szeroko rozumianego komputerowego wspomagania projektowania proces obliczania staje się mniej skomplikowany. Jednakże większość programów obliczeniowych bazuje na metodzie elementów skończonych. W pracach z moim udziałem przedstawionych do oceny przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego wykorzystano metodę różnic skończonych jako alternatywną i równie skuteczną co potwierdzono obliczeniami i weryfikacją modelową (publikacja 3 i 4 osiągnięcia). Metoda różnic skończonych (MRS) była przez lata wielokrotnie sprawdzana pod kątem poprawności uzyskiwanych wyników. Dotyczyło to zarówno belek, płyt i modeli zbiorników prostopadłościennych. Należy dodać, że w tablicach podających rozwiązania dla płyt autorstwa Baresia, Stiglat/Wippel czy Kałmanoka rozwiązania uzyskano właśnie metodą różnic skończonych (Bareš, 1979; Stiglat i Wippel, 1973; Kałmanok, 1950).

Tematyka dotycząca metody różnic skończonych w ujęciu bezpośrednim i wariacyjnym jest prostym i skutecznym narzędziem stosowanym do rozwiązywania zagadnień zginania, stateczności i drgań: belek, tarcz, płyt i powłok izotropowych a także anizotropowych, o stałej i zmiennej sztywności. Metoda ta została przedstawiona, między innymi w wielu fundamentalnych pracach naukowych (Nowacki, 1951; Timoshenko i Woinowsky-Krieger, 1962; Wilde, 1966; Gołaś, 1972; Haghdi, 1972; Szlilard, 1974; Panc, 1975; Tribiłło, 1975; Donnel, 1976; Ugural, 1981) na bazie których powstają kolejne, współczesne już prace (Sadd, 2005; Blazek, 2015; Rapp, 2017; Son i in, 2019).

Analizę pracy statycznej oraz obliczenia prostopadłościennych zbiorników z uwzględnieniem przestrzennej pracy statycznej przedstawiono w wielu pracach (Kłoś, Mitzel i Suwalski, 1961; Mikołajczak, Wosiewicz i Buczkowski, 1975; Mikołajczak, Buczkowski i Czwójdziński, 1976; Buczkowski i Mikołajczak, 1985; Kobiak i Stachurski, 1991; Grabiec, 1999; Buczkowski (1989, 1990, 1991b, 1992a, 1992b, 1992, 1992d, 1993, 1997, 1998, 2006). Obliczenia zbiorników z uwzględnieniem Eurokodów podane zostały w pracy Halickiej (Halicka i Franczak, 2013; Halicka i Franczak, 2020).

W pracach z moim udziałem przedstawionych do oceny przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego skorzystano z metody wariacyjnego ujęcia różnic skończonych co prowadziło do uzyskania układu równań algebraicznych na wyznaczenie przemieszczeń w węzłach przyjętej siatki podziału przy korzystaniu z warunku na minimum energii odkształcenia sprężystego zgromadzonego w zginanej płycie spoczywającej na podłożu sprężystym.

Powyższy warunek wynika z twierdzenia, że:

„Jeżeli układ znajduje się w stanie statecznej równowagi, to jego całkowita energia osiąga minimum. Stosując to stwierdzenie do analizy zginania płyt, musimy wziąć pod uwagę, że całkowita energia w takich przypadkach składa się z dwóch części: energii sprężystej zginania i energii potencjalnej obciążenia, znajdującego się na płycie" (Timoshenko i Woinowsky-Krieger, 1962). Obliczenia dla konkretnego obiektu przeprowadzono dyskretyzując obiekt i tworząc układy równań. Następnie korzystając z autorskich rozwiązań kalkulacyjnych otrzymano wyniki tj. ugięcia w każdym punkcie siatki podziału.

Funkcjonał opisujący całkowitą energię dla ustrojów płytowych spoczywających na sprężystym podłożu z uwzględnieniem obciążeń temperaturą opisany jest wzorem (Kączkowski, 1968, 2000):

$$V = \frac{D}{2}\iint_A \left\{\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right)^2 + 2\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}\right)^2 + 2\nu\left[\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}\right)^2\right] + 2(1+\nu)\frac{\alpha_t \Delta T}{h}\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\alpha_t \Delta T}{h}\right)\right\} dA + \frac{1}{2}\iint_A K w^2 dA - \iint_A q w dA$$

gdzie:
w – ugięcie płyty,
ν – współczynnik Poissona,
D – sztywność płyty na zginanie określona wzorem $D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}$,
ΔT – różnica temperatur pomiędzy dolną a górną powierzchnią płyty określona zależnością: $\Delta T = T_d - T_g$, lub pomiędzy zewnętrzną a wewnętrzną powierzchnią ściany zbiornika: $\Delta T = T_z - T_{w'}$

T_d – temperatura dolnej płaszczyzny płyty,
T_g – temperatura górnej płaszczyzny płyty,
T_z – temperatura zewnętrznej powierzchni ściany zbiornika,
T_w – temperatura wewnętrznej powierzchni ściany zbiornika,
α_t – współczynnik rozszerzalności termicznej materiału płyty,
h – grubość płyty,
E – moduł sprężystości materiału płyty,
K – moduł sztywności podłoża,
A – obszar płyty,
q – obciążenie prostopadłe do środkowej powierzchni płyty.

4.3.4. Szczegółowe omówienie prac stanowiących osiągnięcie naukowe

Na przedstawione osiągnięcie naukowe składa się siedem pozycji: autorska monografia oraz 6 artykułów naukowych. Jestem Autorką monografii oraz Autorką czterech artykułów (wkład 100%) a w pozostałych dwóch mój wkład w przygotowanie prac wynosi 60%. Poniżej przedstawiłam omówienie szczegółowe każdej z prac, które stanowi uzasadnienie ich zaliczenia do osiągnięcia naukowego przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.

Publikacja 1 – Monografia:

Tytuł monografii: Żelbetowe studnie opuszczane. Kształtowanie, obliczenia, wykonawstwo, przykłady realizacji

Głównym celem podjęcia tematyki studni opuszczanych było zebranie i usystematyzowanie informacji, które były wykorzystywane w dotychczasowej praktyce projektowania tego typu konstrukcji oraz uwspółcześnienie zaleceń projektowych z uwzględnieniem aktualnych norm, a także nowoczesnych metod obliczeniowych. Monografia łączy aspekty naukowe z wiedzą praktyczną i jest adresowana zarówno do projektantów i wykonawców zajmujących się studniami opuszczanymi, a także do studentów kierunków budownictwo, budownictwo hydrotechniczne i inżynieria sanitarna.

W monografii przyjęto koncepcję, że zasady projektowania studni opuszczanych zamieszczono w porządku chronologicznym od stosowanych przed laty, bazujących na Polskich Normach, do współczesnych zgodnych z zaleceniami Eurokodów.

Monografia składa się z sześciu rozdziałów.

Rozdział pierwszy stanowi wprowadzenie, w którym podano definicję studni opuszczanych, różne typy studni, technologię wykonania a także zalety i wady tego typu konstrukcji. Rozdział ten stanowi także przegląd literatury dotyczącej zagadnienia,

podaje najważniejsze pozycje literaturowe, w których opisane są metody numeryczne służące obliczaniu, zasady projektowania i wykonawstwa.

Rozdział drugi dotyczy obciążeń występujących podczas realizacji i eksploatacji studni opuszczanych. W rozdziale tym podano także zasady obliczania parcia gruntu według norm PN-B oraz Eurokodów. Omówiono obciążenia: parcie czynne gruntu działające na płaszcz studni, parcie spoczynkowe działające na dolny fragment płaszcza studni do wysokości odsadzki, odpór gruntu w przypadku przechyłu studni, parcie wody gruntowej działające na ściany i dno studni, wypór wody gruntowej (w przypadku gruntów nawodnionych), odpór gruntu pod dnem studni od całkowitego ciężaru budowli bez uwzględnienia sił tarcia na bocznej powierzchni studni i wyporu wody gruntowej, tarcie płaszcza studni o grunt na etapie opuszczania (siła tarcia skierowana pionowo w górę, którą trzeba pokonać przy opuszczaniu studni) lub przy działaniu wyporu (siła tarcia skierowana pionowo w dół, przeciwdziałająca sile wyporu) i obciążenie termiczne wynikające z temperatury lub zmian temperatury magazynowanych np. ścieków. W rozdziale tym przedstawiono zależności dotyczące wyznaczania parcia gruntu. Wielkość parcia gruntu działającego na płaszcz studni uzależniona jest od stanu i rodzaju gruntu, głębokości docelowej opuszczania studni, przemieszczenia (ugięcia) ścian studni, obciążenia naziomu, a także położenia lustra wody gruntowej. Generalnie podczas opuszczania studni następuje rozluźnienie gruntu w rejonie płaszcza studni spowodowane między innymi stosowaniem odsadzki w części nożowej. W takim przypadku na płaszcz studni powyżej odsadzki działa parcie czynne gruntu, a na fragment płaszcza poniżej odsadzki działa parcie spoczynkowe gruntu. W przypadku przechylenia się płaszcza studni w trakcie opuszczania może dojść do obciążenia fragmentów ścian studni odporem gruntu. W tym rozdziale podano, że w zależności od przeprowadzonych badań geotechnicznych (np. otwór badawczy, sondowanie CPTU) otrzymuje się parametry geotechniczne γ^n, φ, C_u, I_D umożliwiające obliczenie parcia gruntu. Zwrócono uwagę, że przy obliczeniach kąta tarcia wewnętrznego φ na podstawie stopnia zagęszczenia I_D przy korzystaniu z normy PN-81/B-03020 wielkość charakterystycznego parcia gruntu jest większa niż obliczonego dla kąta tarcia wewnętrznego określonego w wyniku sondowania CPTU. Dla gruntu słabo zagęszczonego otrzymuje się najmniejsze wartości kąta tarcia wewnętrznego, co związane jest ze wzrostem współczynnika K_a a więc z otrzymywaniem większych wartości parcia czynnego. Podano także wartości współczynników obciążenia wynikające z norm PN-B oraz Eurokodów oraz zamieszczono tabele na podstawie których można obliczyć gęstość objętościową oraz kąty tarcia wewnętrznego dla poszczególnych rodzajów gruntów na podstawie wielkości stopnia zagęszczenia I_D lub stopnia plastyczności I_L, korzystając z wzorów w postaci funkcji analitycznych.

Rozdział trzeci dotyczy założeń i wytycznych do wykonywania obliczeń statycznych studni opuszczanych. Głównymi zagadnieniami, na które należy zwrócić uwagę przy

projektowaniu są: zapewnienie studni pogrążalności, w przypadku posadowienia w gruntach nawodnionych zagwarantowanie studni stateczności na wypłynięcie, zaprojektowanie pod względem wytrzymałościowym płaszcza studni, zaprojektowanie zbrojenia noża studni, zaprojektowanie korka betonowego studni oraz żelbetowej płyty dennej. Sposób realizacji studni opuszczanej polega na wykonaniu płaszcza studni (ścian zewnętrznych) na wyrównanym gruncie (podłożu), ewentualnie na obniżonym terenie i następnie przez wybieranie gruntu z wnętrza studni powinna ona zagłębić się w grunt pod własnym ciężarem. W trakcie opuszczania studni na jej ściany działają: parcie boczne gruntu i uzależnione od niego siły tarcia płaszcza studni o grunt. Aby studnia dała się opuścić ciężar studni, z uwzględnieniem sił wyporu w gruntach nawodnionych, musi być większy od sił tarcia na pobocznicy. W przypadku gdy warunki te nie są spełnione wyjściem z sytuacji może być zwiększenie ciężaru studni (pogrubienie płaszcza studni) lub opuszczenie studni w zawiesinie tiksotropowej. W podrozdziale dotyczącym obliczania pogrążalności studni podano zalecenia na temat przyjmowania ciężaru studni, jednostkowych sił tarcia gruntu o ścianę studni, przy założeniu, że jej wielkość wzrasta liniowo od zera i osiąga maksymalną wartość na głębokości 5 m natomiast poniżej 5 m zakłada się stałą wartość siły tarcia. W przypadku, gdy studnia posadowiona jest w gruncie nawodnionym należy sprawdzić, czy jej ciężar przeciwstawi się wyporowi wody. Jeżeli studnia z korkiem dennym jest zbyt lekka, to wypór wody gruntowej może spowodować wypłynięcie (uniesienie do góry) konstrukcji studni. W podrozdziale dotyczącym sprawdzenia pogrążalności studni podano dodatkową możliwość obliczania siły tarcia płaszcza studni o grunt z uwzględnieniem bardziej szczegółowych rodzajów i parametrów gruntu. Tarcie ściany pionowej o grunt przy opuszczaniu studni można obliczać jako iloczyn współczynnika tarcia między ścianą studni a gruntem oraz parciem poziomym gruntu. Współczynnik tarcia μ przyjmuje się jako tangens kąta tarcia δ między ścianą a gruntem. Kąt tarcia δ zależny jest między innymi od rodzaju gruntu, kąta tarcia wewnętrznego, gładkości powierzchni stykającej się z gruntem. Stateczność na wypór należy sprawdzać zgodnie z PN-EN 1997-1:2008. Stan graniczny wyparcia hydraulicznego określony przez Eurokod jako UPL (utrata stateczności konstrukcji, utrata równowagi pionowej) spowodowana ciśnieniem wody (wyporu)), może wystąpić w przypadku studni opuszczanych, posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej, po wykonaniu korka dennego i odpompowaniu wody z wnętrza studni (zbiornika). Rozpatrując stan graniczny wyparcia (UPL) należy sprawdzić czy wartość obliczeniowa kombinacji oddziaływań destabilizujących pionowych stałych i zmiennych jest mniejsza lub równa sumie obliczeniowej wartości stabilizujących pionowych oddziaływań stałych i obliczeniowej wartości dodatkowego oporu przeciwdziałającego wyparciu. W rozdziale tym zamieszczono także autorskie wzory umożliwiające wyznaczenia sił przy ścinaniu w gruncie w płaszczyźnie odsadzek dla studni o przekroju kołowym i prostokątnym. Założono, że powierzchnia ścinania jest powierzchnią pionową. O wytrzymałości na

ścinanie decyduje nośność gruntu rodzimego na ścinanie wokół zewnętrznej płaszczyzny pionowej studni z odsadzką (obwód studni w przekroju z odsadzką). Parametry geotechniczne gruntu wielowarstwowego przyjmowane do obliczeń nośności na ścinanie wokół obwodu studni z odsadzką są średnią ważoną wartości kohezji c oraz kątów tarcia wewnętrznego φ dla poszczególnych warstw występujących na głębokości studni powyżej odsadzki ($h=H-h_0$). Wyznaczono wartość charakterystyczną nośności na ścinanie wokół płaszcza studni (sił tarcia) na pobocznicy o wysokości h_0 oraz wartość charakterystyczną nośności na ścinanie w gruncie powyżej odsadzki na obwodzie o średnicy (D+2n, gdzie: D – średnica zewnętrzna, n – wielkość odsadzki).

Stateczność na wypłynięcie należy sprawdzać po odpompowaniu wody z wnętrza zbiornika, przy pustym zbiorniku bez dodatkowych urządzeń wewnątrz zwiększających ciężar. W podrozdziale dotyczącym sprawdzenia i zapewnienia stateczności studni na wypłynięcie podano zalecenia i sposoby zwiększenia ciężaru studni w celu zapewnienia jej stateczności na wypór poprzez np. wykonanie pierścienia kotwiącego. Rozwiązanie z zastosowaniem pierścienia kotwiącego polega na włączeniu do współpracy w przenoszeniu sił wyporu również gruntu rodzimego. Podstawową korzyścią wynikającą z zastosowania pierścienia kotwiącego jest znaczne zmniejszenie zużycia betonu potrzebnego do wykonania płaszcza studni i korka dennego szacowane w granicach 40-60%. Przy realizacji studni w szczególności, gdy opuszczanie odbywa się z kilkudniowymi przerwani, może dojść do zacieśnienia gruntu wokół płaszcza studni i jej zaklinowania w gruncie. Najbardziej niebezpieczna sytuacja z tym związana występuje w końcowej fazie opuszczania. Górny fragment płaszcza może być zaklinowany, a dolny podkopany po obwodzie zwisa swobodnie. Ciężar dolnej wiszącej części może spowodować rozerwanie płaszcza studni. W podrozdziale dotyczącym wyznaczania sił mogących spowodować rozerwanie płaszcza studni podano zalecenia, które należy stosować przy wyznaczaniu potrzebnego zbrojenia do przejęcia sił rozrywających. Przy znacznej wysokości płaszcza studni (przy dużych głębokościach studni) najczęściej wykonuje się betonowanie i opuszczanie w dwóch lub trzech segmentach o wysokości segmentu około 3÷4 m. W obliczeniach statycznych powinno się uwzględnić poszczególne fazy realizacji. Tę tematykę poruszono w podrozdziale dotyczącym obliczenia wytrzymałościowego ścian studni. Szczegółowo opisano przebieg wykonania studni dwuetapowo w kolejnych fazach realizacji.

Faza F_0 obejmuje roboty wstępne tj. przygotowanie zaplecza i terenu oraz wykonanie dolnego segmentu studni, który zostanie opuszczony w pierwszej kolejności.

Faza I jest to stan opuszczania pierwszego segmentu studni. Na płaszcz studni przekazywane jest obciążenie w postaci parcia gruntu Z_1, obliczonego z uwzględnieniem nawodnienia gruntu oraz obciążenia naziomu. Krawędź dolna zakończona nożem oraz górna są swobodne.

Faza II to stan dalszego opuszczania studni z dobetonowaną górną częścią płaszcza. Uwzględniając odkształcenia i siły przekrojowe powstałe w fazie I, jako obciążenie w fazie II należy przyjąć parcie gruntu Z pomniejszone w dolnej części płaszcza o obciążenie Z_1, uwzględnione w fazie I. Krawędzie poziome studni są swobodne.

Faza III – studnia jest całkowicie opuszczona z zabetonowanym korkiem dennym i wypompowaną z wnętrza wodą. Obciążenie jest identyczne jak w fazie II, zwiększone o parcie wody "W", działające z zewnątrz, przy czym dolna krawędź studni jest swobodnie podparta, natomiast górna swobodna.

W czasie całego procesu opuszczania studni krawędzie górna i dolna są swobodne. Po wykonaniu korka dennego (najczęściej pod wodą) zmienia się schemat statyczny, następuje zmiana warunków brzegowych na dolnej krawędzi. Studnia o przekroju prostokątnym przechodzi w ustrój skrzyniowy, a studnia o przekroju kołowym tworzy zbiornik cylindryczny, o dolnej krawędzi swobodnie podpartej. Po wypompowaniu wody z wnętrza studni dochodzi jeszcze dodatkowe obciążenie w postaci parcia wody z zewnątrz. Przy założeniu betonowania studni w dwóch etapach, w obliczeniach statycznych należy uwzględnić trzy fazy, przy czym w każdej z nich trzeba mieć na uwadze przestrzenny charakter konstrukcji.

W podrozdziale podano wzory umożliwiające wykonanie obliczeń statycznych dla studni o przekroju kołowym i prostokątnym. Zamieszczono przykładowe tabele umożliwiające obliczenie ugięć, momentów zginających oraz sił tnących, w których ujęto dwa zasadnicze charakterystyczne schematy płyt, występujące przy projektowaniu studni prostopadłościennych. Schematy te dotyczą płyt zamocowanych na dwóch krawędziach pionowych i dwóch pozostałych swobodnych oraz płyt swobodnie podpartych na dwóch krawędziach pionowych i dwóch pozostałych swobodnych, przy działającym obciążeniu parciem hydrostatycznym. Zestawiono klasyczne wzory oparte o teorię sprężystości służące obliczeniom momentów zginających przy uproszczonym obliczaniu studni opuszczonych o przekroju kołowym jako układu pierścieni grubościennych oraz studni o przekroju prostokątnym jako układu poziomych ram zamkniętych lub jako układu wydzielonych płyt ściennych, na poszczególnych etapach projektowania jako rozwiązanie alternatywne. Podano również metodę obliczania studni prostopadłościennych jako konstrukcji przestrzennych.

W tej części monografii zamieszczono autorskie przykłady obliczeniowe dotyczące obliczania studni jednokomorowej o przekroju prostokątnym. W przykładzie 1 przy założeniu etapowości wykonywania prac otrzymano wyniki obliczeń momentów zginających przy wykorzystaniu metody różnic skończonych i uwzględnieniu przestrzennej pracy ustroju dla studni realizowanej dwuetapowo i jednoetapowo, a także porównawczo jak dla poziomych ram zamkniętych. Przykład obliczeniowy 2 pokazuje sposób obliczenia studni jednokomorowej przy wykorzystaniu tablic do projektowania

(Buczkowski, 1992d). Przyjęto założenia etapowości wykonywania studni i podano wartości ugięć, momentów zginających płytowych i podporowych oraz sił tnących. Otrzymane wielkości zestawiono tabelarycznie podając wartości dla studni bez korka, studni z korkiem (faza eksploatacyjna). Przykład 3 zaczerpnięto z publikacji (Buczkowski i Czwójdziński, 1985). Jako metodę rozwiązania zadania autorzy wybrali wariacyjne ujęcie różnic skończonych a obliczenia wykonano dla studni realizowanej jednoetapowo oraz dwuetapowo. Otrzymane wyniki momentów zginających zestawiono tabelarycznie dla trzech poziomów: krawędzi górnej, krawędzi styku betonowania i części nożowej. Porównano wyniki obliczeń uwzględniających studnię realizowaną jednoetapowo i dwuetapowo. Przykład obliczeniowy 4 pokazuje, że stosowanie różnych metod obliczeniowych powoduje uzyskanie różniących się między sobą wyników. Porównano w nim wielkości współczynników proporcjonalnych do momentów zginających w wybranych przekrojach otrzymane na podstawie obliczeń: jako układu poziomych ram, jako układu płyt i jako ustroju przestrzennego. Przytoczone powyżej przykłady obliczeniowe posłużyły do sformułowania wniosku, że studnie opuszczane o przekroju prostokątnym to układy płytowe, charakteryzujące się przestrzenną pracą konstrukcji jak również zmieniającymi się w trakcie realizacji: schematem statycznym i wielkościami obciążeń. Przy założeniu technologii etapowego wykonywania studni należy fakt ten koniecznie uwzględnić w obliczeniach statycznych. W praktyce projektowej należałoby dążyć do tego, aby podobne obiekty obliczane były na podstawie metod uwzględniających zarówno przestrzenny charakter ich pracy, jak i etapowość realizacji - najlepiej na podstawie odpowiednich programów komputerowych. Obliczanie studni opuszczanych metodami uproszczonymi, np. na podstawie tablic dla płyt, bądź traktującymi je jak ustroje ramowe, mogą być stosowane do orientacyjnej weryfikacji wyników uzyskanych metodami numerycznymi. Wymiarowanie studni opuszczanych na podstawie wyników obliczeń uzyskanych z wykorzystaniem metod uproszczonych najczęściej prowadzi do ich przewymiarowania. Świadome natomiast przewymiarowywanie takich konstrukcji wpływa zdecydowanie niekorzystnie na ekonomiczną ich stronę zarówno pod względem kosztów materiałów, jak i robocizny. Korzystając z rozwiązań uzyskanych np. w przykładzie 3, można stwierdzić, że nie uwzględnienie w obliczeniach statycznych etapowości realizacji studni prowadzi do niewłaściwego obliczenia momentów zginających, a co za tym idzie, do błędnego zaprojektowania zbrojenia. W części górnej studnia realizowana dwuetapowo, a zaprojektowana na podstawie obliczeń jednoetapowych byłaby silnie przezbrojona (miejscami o ponad 150%), natomiast w części dolnej niedozbrojona o około 20%. Natomiast analizując otrzymane w przykładzie 4 wyniki trzeba stwierdzić, że największe różnice w obliczonych wartościach momentów zginających występują w górnej części studni obliczanej jak dla ustroju ramowego czy dla „wycinanych" płyt. Wartości te są znacznie mniejsze niż obliczone z uwzględnieniem przestrzennej pracy ustroju.

W rozdziale trzecim podano także sposób obliczenia noża studni. Nożową część studni należy sprawdzać na działanie sił, które mogą wystąpić w czasie opuszczania studni, tj. należy sprawdzać na zginanie w płaszczyźnie pionowej, traktując go jako wspornik utwierdzony w ścianie studni. W obliczeniach noża na zginanie zakłada się, że studnia jest opuszczona na pełną głębokość i rozpatruje się dwie możliwości działania sił powodujących zginanie. W pierwszej (przypadek I) zakłada się, że nóż nie jest oparty na gruncie (jest podkopany) i podlega zginaniu wskutek parcia gruntu z zewnątrz, w drugiej (przypadek II) przyjmuje się, że nóż jest zagłębiony w gruncie i działa na niego odpór pionowy oraz składowa pozioma odporu pochylonej części noża. W literaturze podano również zalecenie obliczania noża na zginanie w płaszczyźnie poziomej, spowodowane parciem gruntu rozłożonym równomiernie na zewnętrznym obwodzie studni oraz odporem gruntu przyłożonym równomiernie od wewnątrz studni, działającym na skośną powierzchnię noża. W tym podrozdziale przytoczono przykład obliczeniowy 5 (Buczkowski, 1991a) dotyczący obliczania noża w studniach. Obliczenia wykonano metodą różnic skończonych, z uwzględnieniem przestrzennej pracy ustroju, dla studni obciążonej z zewnątrz parciem gruntu oraz siłą poziomą w części nożowej. Na podstawie przykładu obliczeniowego 5 można stwierdzić, że największe momenty zginające od pasmowego obciążenia noża są niewielkie w porównaniu z momentami od parcia gruntu. Oprócz różnicy w wartościach momentów zginających, występuje jeszcze różnica w znakach co należy uwzględnić w obliczeniach statycznych i wymiarowaniu ścian studni. Momenty zginające od obciążenia parciem hydrostatycznym z zewnątrz oraz liniowego obciążenia noża od wewnątrz mają we wszystkich obszarach przeciwne znaki. Wynika stąd wniosek, że nie ma potrzeby sprawdzania noża na zginanie w stanie całkowitego opuszczenia studni, gdyż momenty od obciążenia noża zmniejszają występujące już w konstrukcji momenty od obciążenia gruntem z zewnątrz. Wydaje się również zbędne sprowadzanie noża na zginanie parciem gruntu z zewnątrz, gdy nóż nie jest oparty o grunt. Z analizy wykresów prezentowanych w przykładzie obliczeniowym 5 wynika również, że od liniowego obciążenia noża powstają w konstrukcji znikomo małe momenty zginające w przekrojach pionowych. Nie ma więc potrzeby sprawdzania noża na zginanie powodowane działaniem tych momentów. Sprawdzanie noża na zginanie od obciążenia działającego od wnętrza studni jest celowe jedynie w początkowej fazie jej opuszczania. W studni, której zagłębiona w grunt jest tylko część nożowa, momenty zginające są innego znaku niż od parcia gruntu z zewnątrz, na które z reguły projektuje się ściany studni. W pierwszej fazie opuszczania, gdy nie występuje obciążenie z zewnątrz, momenty od działania na nóż poziomej siły pasmowej mogą mieć istotny wpływ na bezpieczeństwo całej konstrukcji, gdyż mogą one spowodować powstanie zarysowań w niewłaściwie zazbrojonej studni.

W rozdziale trzecim podano także sposoby obliczania korka betonowego i płyty dennej. Betonowy korek wykonywany jest w sytuacji, gdy płaszcz studni został opuszczony na

projektowaną głębokość. Betonowanie najczęściej odbywa się pod wodą. Zadaniem korka jest przeniesienie całkowitych sił parcia hydrostatycznego, które będzie działało na dno po odpompowaniu wody z wnętrza studni. Obliczanie potrzebnej grubości korka, przy założeniu, że studnia pod własnym ciężarem się już nie opuszcza (odpór gruntu pod stopą noża oraz siły tarcia płaszcza studni o grunt są na tyle duże, że utrzymują studnię w danym położeniu), wykonuje się przyjmując obliczeniowe obciążenie działające na korek jako równomierne obciążenie parciem hydrostatycznym działającym od dołu pomniejszonym o ciężar korka. Dla studni o przekroju kołowym korek betonowy oblicza się jako płytę kołową równomiernie obciążoną, swobodnie podpartą na obwodzie. Podparcie płyty przyjmuje się w połowie wysokości ukośnej części nożowej lub jako średnicę korka można przyjąć $D = 1{,}05\ D_0$, gdzie D_0 – średnica wewnętrzna studni. Dla studni o przekroju prostokątnym korek betonowy oblicza się jak płytę odpowiadającą poziomemu przekrojowi studni, swobodnie podpartą na obwodzie i równomiernie obciążoną. Przytoczono właściwe wzory i rozwiązania, które można znaleźć w literaturze przedmiotu oraz zamieszczono przykład obliczeniowy 6 pokazujący sposób obliczania korka betonowego dla płyt kołowych i prostokątnych.

W rozdziale czwartym monografii podano założenia do kształtowania, wymiarowania i wykonawstwa płaszcza studni, korka betonowego i płyty dennej. Podano w nim zalecenia i rekomendacje Autorki dotyczące przyjmowania wymiarów elementów studni, tj. grubości ścian studni oraz noża na podstawie literatury i doświadczeń własnych. Większość studni opuszanych z uwagi na warunki gruntowo-wodne należy zaliczyć do budowli hydrotechnicznych, a więc takich w których co najmniej jedna powierzchnia, choćby w części, poddana jest stałemu działaniu wody. Do wykonywania tego typu budowli powinien być stosowany beton hydrotechniczny. W rozdziale tym omówiono beton hydrotechniczny, sposoby zbrojenia noża studni, uszczelnienia przerw technologicznych i zasady betonowania ścian studni. W rozdziale tym podano także sposoby obliczania potrzebnego zbrojenia według Eurokodu 2 (PN-EN 1992-1-1:2008).

Rozdział piąty monografii dotyczy opuszczania studni. Podano metody opuszczania studni w gruntach nienawodnionych, w gruntach nawodnionych w połączeniu z pompowaniem wody oraz w gruntach nawodnionych bez pompowania wody w trakcie opuszczania studni, przy zastosowaniu metody czerpania podwodnego. W rozdziale tym opisano także trudności jakie mogą wystąpić przy opuszczaniu studni, sposoby prostowania studni skrzywionej w trakcie opuszczania, sposoby betonowania korka oraz wypompowywania wody z wnętrza studni. W rozdziale tym opisano również metody betonowania podwodnego.

Rozdział szósty monografii zawiera przykłady studni, przy realizacji których Autorka monografii uczestniczyła jako projektant, weryfikator lub pełniąc nadzór autorski. W

rozdziale tym zamieszczono krótkie opisy realizacji 7 studni wraz z dokumentacją fotograficzną.

Założony w monografii cel naukowy został osiągnięty poprzez:

- omówienie rodzajów obciążeń działających na studnie opuszczane na poszczególnych etapach ich realizacji i eksploatacji wraz z omówieniem wartości współczynników obciążenia w zależności od przyjmowanej normy,
- pogłębioną analizę naukową określania współczynnika tarcia płaszcza studni o grunt,
- omówienie sposobu zapewnienia studni pogrążalności,
- opisanie zasad projektowania ścian, noża i korka betonowego studni oraz żelbetowej płyty dennej,
- uwzględnienie ścinania w gruncie, w płaszczyźnie odsadzek, w przypadku wystąpienia sił wyporu,
- opisanie zasad i wykazanie różnic dotyczących projektowania studni opuszczanych wg norm i wytycznych obowiązujących przed wejściem w życie Eurokodów oraz wg Eurokodów,
- wykonanie obliczeń numerycznych metodą różnic skończonych studni opuszczonych o przekroju prostokątnym przy uwzględnieniu przestrzennej pracy i etapowości wykonania.

Autorka monografii zebrała i usystematyzowała jak również uwspółcześniła dotychczasową wiedzę dotyczącą projektowania studni opuszczanych, a także wykonawstwa wynikającą z wieloletniego ich stosowania i zdobytego doświadczenia. Monografia jest tak skonstruowana, że korzystający z tej pozycji będzie mógł zaprojektować studnię opuszczaną o przekroju kołowym bądź prostokątnym bez korzystania z dodatkowych materiałów, norm czy przepisów. Według Autorki dobrym rozwiązaniem było zamieszczenie przedruków tablic umożliwiających wykonanie obliczeń statycznych dla ścian studni oraz płyt dennych (kołowych i prostokątnych).

Autorka przypomniała i twórczo rozwinęła niektóre problemy dotyczące studni opuszczanych, które zostały przed laty zasygnalizowane w publikacjach technicznych o niewielkim nakładzie i małym zasięgu, w wydawnictwach dziś już nie istniejących. O braku dostępu do tych publikacji wydanych pod koniec XX wieku świadczy brak ich cytowań i opisu przedstawionych tam rozwiązań w aktualnie ukazujących się nielicznych publikacjach, w których poruszano problem studni opuszczanych.

Do ważnych zagadnień, na które Autorka zwróciła uwagę i wniosła swój własny wkład w rozwój projektowania i wykonawstwa studni opuszczanych należy zaliczyć:

a) opracowanie (wyprowadzenie) wzorów umożliwiających uwzględnienie sił występujących przy ścinaniu w gruncie, w przypadku występowania sił wyporu,

b) wykazanie, że w literaturze przedmiotu mało precyzyjnie lub wręcz mylące są zalecenia dotyczące przyjmowania współczynnika tarcia gruntu o płaszcz studni. Często podaje się, że współczynnik tarcia $\mu = tg\varphi$, gdzie w domyśle przyjmuje się, że φ jest kątem tarcia wewnętrznego gruntu. W rzeczywistości należy przyjmować $\mu = tg\delta$, gdzie δ jest tylko częścią kąta tarcia φ, uzależnioną od rodzaju gruntu (niespoisty, spoisty) oraz rodzaju ściany (gładka, szorstka),

c) wykazanie, że pokazany w literaturze rozkład parcia gruntu dla studni o przekroju kołowym, przy większych średnicach, wywołany odporem gruntu jest niewłaściwy. Maksymalne obciążenie działające na przekrój studni, w której ze względu na możliwość przechylenia przy opuszczaniu może wystąpić odpór gruntu, należy przyjmować o wartości dwukrotnie większej niż wartość maksymalnego parcia gruntu obliczonego wg założeń Coulomba,

d) wykazanie, że w literaturze przedmiotu powszechnie stosowanej przy projektowaniu studni np. Pląskowski Z. i Roman M. (1968) „Konstrukcje budowlane pompowni ścieków" błędnie podawany jest wzór (4-8) na określenie naprężeń na powierzchni zewnętrznej w pierścieniu (płaszcza studni) przy obciążeniu parciem (ciśnieniem) od wewnątrz $\sigma_z = p\ \frac{2r_z^2}{r_z^2+r_2^w}$. Według Autorki powinno być $\sigma_z = p\ \frac{2r_w^2}{r_z^2-r_w^2}$. Błąd może wynikać z braku starannej korekty, ale jest podawany i może być bezkrytycznie stosowany. Autorka posługując się rozwiązaniami podawanymi przez Bielejewa (1956) i Magnuckiego (1998) przedstawiła prawidłowy wzór,

e) przypomnienie, że podawane w literaturze (także aktualnie wydawanej) zalecenia dotyczące obliczania noża studni są podawane na wyrost, niekiedy są zbędne, co było już wykazane w publikacjach sprzed lat,

f) zwrócenie uwagi na konieczność uwzględnienia w obliczeniach statycznych etapowości opuszczania studni, o czym nie ma wzmianki w aktualnych publikacjach. Chodzi o fakt, że na opuszczany np. pierwszy segment studni działające obciążenia wywołuje ugięcia i naprężenia w płaszczu studni. Przy dalszym opuszczaniu należy obciążenia działające na ten segment pomniejszyć o uwzględnione w pierwszym etapie. Takie obliczanie studni prowadzi do właściwego obliczenia sił wewnętrznych w płaszczu studni,

g) przypomnienie o różnych możliwościach zabezpieczeń studni przed wyporem, jak np. przez zastosowanie pierścienia kotwiącego lub jak już wspomniano w punkcie a) przez uwzględnienie sił ścinających w gruncie. W literaturze przedmiotu brak jest rozwinięcia tych możliwości,

h) przypomnienie o dwóch metodach betonowania podwodnego. Metoda Contraktor jest opisywana w literaturze, natomiast metoda Polcrete jest trochę zapomniana,

i) zwrócenie uwagi na fakt, że przy korzystaniu z parametrów geotechnicznych określonych na podstawie normy PN-81/B-03020 uzyskuje się parametry, które gwarantują otrzymanie maksymalnych wielkości sił parcia gruntu, a to wpływa na bezpieczniejsze projektowanie niż przy precyzyjniejszym określaniu parametrów geotechnicznych np. przy użyciu CPTU.

Opisane analizy, obliczenia oraz ich wyniki i podane wnioski przyczyniają się do weryfikacji I celu naukowego.

Cykl powiązanych tematycznie publikacji:

Publikacja 2 (artykuł 1):

The analysis of static works of closed monolithic rectangular tanks

(tytuł w języku polskim: Analiza pracy statycznej monolitycznych, zamkniętych zbiorników prostopadłościennych)

Celem artykułu było przedstawienie wyników obliczeń statycznych zamkniętych, monolitycznych zbiorników prostopadłościennych z uwzględnieniem współpracy ścian zbiornika z wypełnieniem styropianem traktowanym jako podłoże sprężyste typu Winklera. Założono, że tak skonstruowane zbiorniki (zamknięte z wypełnieniem styropianowym) mogą być stosowane do budowy pływających pomostów wykorzystywanych na akwenach wodnych w turystyce i rekreacji, do cumowania jednostek pływających. Opisywane zbiorniki, nawet przy ich uszkodzeniu, stanowią konstrukcję niezatapialną. Obliczenia wykonano metodą wariacyjnego ujęcia różnic skończonych. W obliczeniach uwzględniono przestrzenną pracę ustroju oraz przeanalizowano wpływ współczynnika Poissona na otrzymane wielkości momentów zginających. Wykorzystując metodę wariacyjnego ujęcia różnic skończonych wykonano obliczenia statyczne dla czterech typów zamkniętych, monolitycznych zbiorników prostopadłościennych o stosunku wymiarów osiowych $l_x:l_y:l_z = \gamma:1:0{,}5$, przyjmując kolejno $\gamma=1, 2, 3, 4$. W obliczeniach przyjęto stałą grubość h wszystkich ścian poszczególnych zbiorników. Siatkę podziału dla wszystkich czterech typów obliczanych zbiorników przyjęto o oczkach kwadratowych, przy czym wymiar oczka siatki wynosił $s = l_y/12$. Przy takiej siatce podziału dla poszczególnych zbiorników, uwzględniając płaszczyznę symetrii w połowie długości zbiornika, otrzymano każdorazowo do rozwiązania układy równań o liczbie niewiadomych odpowiednio 247, 439, 631 i 823. Jako obciążenie przyjęto: obciążenie hydrostatyczne działające na ściany boczne wraz z obciążeniem równomiernym dna wynikającym z parcia wody oraz obciążenie równomierne górnej płyty uwzględniające obciążenie użytkowe. Dla poszczególnych typów zbiorników wykonano obliczenia numeryczne przyjmując kolejno:

- współczynnik Poissona ν = 0 i brak uwzględnienia współpracy konstrukcji z podłożem sprężystym,
- współczynnik Poissona ν = 0 oraz sprężyste podłoże o module sztywności K = 5000 kN/m^3,
- współczynnik Poissona ν = 0,2 oraz sprężyste podłoże o module sztywności K = 5000 kN/m^3.

Wartość modułu sztywności podłoża przyjęto na podstawie własnych wcześniej przeprowadzonych badań. W wyniku obliczeń numerycznych w rozwiązaniach otrzymano dla każdego węzła siatki podziału współczynniki proporcjonalne do ugięć, na podstawie których obliczono momenty zginające w charakterystycznych punktach zbiorników a następnie wykonano wykresy momentów zginających wywołane obciążeniem hydrostatycznym ścian i równomiernym dna oraz obciążeniem równomiernym płyty górnej. W pracy, w postaci wykresów pokazano także przebieg zmienności momentów zginających wywołanych obciążeniem hydrostatycznym ścian i równomiernym dna zbiornika oraz obciążeniem płyty górnej dla czterech typów zbiorników o proporcjach wymiarów l_x:l_y:l_z = γ:1:0,5, gdzie γ=1, 2, 3, 4. W artykule zamieszczono także, korzystając zaleceń normy australijskiej AS 3962-2001, dla analizowanych zbiorników obliczenia pływalności przy obciążeniu ciężarem własnym oraz przy obciążeniu użytkowym równomiernie rozłożonym na górnej płycie, wynoszącym 3,0 kN/m^2. Obliczono również wysokość metacentryczną oraz kąt przechyłu przy obciążeniu połowy płyty górnej zbiornika obciążeniem o wielkości 1,0 kN/m^2. Analiza otrzymanych wyników wskazała, że poprzez uwzględnienie w obliczeniach statycznych współpracy konstrukcji zbiorników z wypełnieniem styropianowym traktowanym jako podłoże sprężyste uzyskuje się we wszystkich punktach konstrukcji redukcję wartości momentów zginających niekiedy nawet o około 30 – 40%. Poprzez uwzględnienie w obliczeniach współczynnika Poissona ν ≠ 0 otrzymuje się w obszarach środkowych płyt (poza krawędziami zbiornika) wartości momentów zginających większe niż obliczone dla ν = 0. Wynika to między innymi z zależności na moment zginający $M_x = -D\,(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2})$. Uwzględnienie w obliczeniach statycznych współczynnika Poissona, w monolitycznych zbiornikach zamkniętych, oprócz wpływu na uzyskiwane wartości przemieszczeń w węzłach siatki podziału nie ma bezpośredniego wpływu na wartości momentów zginających występujących na krawędziach. Parametry takie jak: ν i K nie mają wpływu na obliczenia tzw. wysokości wolnej burty. We wszystkich analizowanych w pracy zbiornikach można uznać, że wysokość wolnej burty oraz kąt przechyłu spełniły wymagania wskazane w normach.

Opisane analizy naukowe oraz ich wyniki przyczyniają się do weryfikacji II celu naukowego.

Publikacja 3 (artykuł 2):

Experimental validation of numerical static calculations for a monolithic rectangular tank with walls of trapezoidal cross-section

(tytuł w języku polskim: Weryfikacja doświadczalna numerycznych obliczeń statycznych monolitycznego zbiornika prostopadłościennego ze ścianami o przekroju trapezowym)

Celem artykułu była weryfikacja wyników obliczeń statycznych monolitycznego zbiornika prostopadłościennego ze ścianami o przekroju trapezowym obciążonego hydrostatycznym parciem wody na całej głębokości zbiornika. Zbiornik wykonany został w laboratorium Katedry Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z betonu klasy C16/20 a jego wymiary zewnętrzne były następujące: długość 143 cm, szerokość 83 cm i wysokość 80 cm, natomiast grubości ścian były zmienne i wynosiły od 2 cm górą do 6 cm przy dnie, grubość dna była stała i wynosiła 6 cm. Obliczenia statyczne wykonano przy wykorzystaniu programu komputerowego Autodesk Robot Structural Analysis Professional bazującego na metodzie elementów skończonych (MES), a także metodą wariacyjnego ujęcia metody różnic skończonych (z uwzględnieniem przestrzennej pracy statycznej zbiornika). Obliczenia wykonano dla współczynnika Poissona $\nu = 0$. Do obliczeń MRS przyjęto siatkę podziału o oczkach kwadratowych. Przy uwzględnieniu symetrii układu dla połowy zbiornika otrzymano do rozwiązania układ równań o 212 niewiadomych, po rozwiązaniu, którego w każdym punkcie przyjętej siatki podziału otrzymano wartości współczynników proporcjonalnych do ugięć. Jedynym oddziaływaniem uwzględnionym w obliczeniach było obciążenie hydrostatyczne działające na ściany i dno zbiornika. Podstawiając do otrzymanych rozwiązań wyznaczone wcześniej dane materiałowe (E i ν) oraz rzeczywiste wymiary wyznaczono wartości ugięć w charakterystycznych punktach zbiornika. Na potrzeby obliczeń przyjęto stałą λ, która oznaczała stosunek sztywności części dolnej do części górnej. Ten sposób aproksymacji został przeanalizowany i sprawdzony doświadczalnie wcześniej lecz opisano go w artykule 3. Niezgodność chronologiczna publikacji tych artykułów wynikała z kłopotów wydawniczych organizatora konferencji podczas której artykuł 3 był prezentowany a następnie opublikowany.

Weryfikację otrzymanych wyników obliczeń numerycznych przeprowadzono na modelu zbiornika wykorzystując nowoczesne narzędzie pomiarowe jakim jest współrzędnościowe ramię pomiarowe z głowicą stykową FaroArm. Współrzędnościowe ramię pomiarowe składa się z trzech podłużnych elementów połączonych między sobą przegubami, w których zamontowane są enkodery kątowe, odpowiadające za bardzo dokładne wyznaczenie położenia poszczególnych elementów ramienia podczas pomiaru. Pomiary przemieszczeń wybranych punktów ścian zbiornika betonowego poddanego oddziaływaniu hydrostatycznemu wykonano za pomocą ramienia FaroArm o długości 1,8 m ze sztywną głowicą stykową. Przebiegał on w dwóch etapach. Pierwszy obejmował

zmierzenie pustego zbiornika w celu zamodelowania konstrukcji w programie komputerowym drugi zaś polegał za zmierzeniu przemieszczeń ścian zbiornika całkowicie wypełnionego wodą. W artykule zamieszczono tabelaryczne zestawienie wartości ugięć w wybranych punktach zbiornika otrzymane na podstawie obliczeń za pomocą MRS oraz na podstawie programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional a także uzyskane podczas pomiarów doświadczalnych ramieniem FaroArm na modelu. Uzyskano bardzo wysoką zgodność wyników pomiędzy rozwiązaniami MRS oraz MES, ze współczynnikiem determinacji równym R^2=0,99, natomiast w przypadku ramienia FaroArm zgodność pomiędzy rozwiązaniem MRS a pomiarami w laboratorium pozostaje na poziomie R^2=0,93. W pracy podano także analizę rozkładu błędów wyznaczonych na podstawie różnic pomiędzy rozwiązaniem analitycznym a pomiarem ramieniem FaroArm.
Sposobność przeprowadzenia weryfikacji obliczeń przy pomocy współrzędnościowego ramienia pomiarowego dała możliwość potwierdzenia poprawności przeprowadzonych analiz numerycznych. Zgodność otrzymanych wyników jest dowodem na poprawność przyjętych metod obliczeniowych, tj. metody elementów skończonych na bazie, której wykonywane były obliczenia programem Autodesk Robot Structural Analysis Professional oraz wariacyjnego ujęcia metody różnic skończonych, za pomocą której przeprowadzono obliczenia tradycyjnie. Przeprowadzenie pomiarów na rzeczywistym obiekcie, którym był betonowy zbiornik wykonany w Laboratorium Betonowym Katedry Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu pokazuje możliwość stosowania współrzędnościowych przenośnych ramion pomiarowych z sztywną sondą stykową również do konstrukcji budowlanych.

Opisane analizy naukowe oraz ich wyniki przyczyniają się do weryfikacji III celu naukowego.

Publikacja 4 (artykuł 3):

Rectangular plates of a trapezoidal cross-section subjected to thermal load

(tytuł w języku polskim: Płyty prostokątne o przekroju trapezowym obciążone temperaturą)

Artykuł 3 opublikowany został później niż opisany wcześniej artykuł 2 z powodu kłopotów wydawniczych lecz wykonanie badań i obliczeń miało miejsce wcześniej. Artykuł 3 stanowi niejako badania wstępne, umożliwiające podjęcie kolejnych badań i analiz opisanych w artykule 2. Obydwa artykuły stanowią prace doświadczalne tj. analizy numeryczne poparto weryfikacją na rzeczywistym modelu.

Celem artykułu było uzyskanie wyników obliczeń statycznych płyt prostokątnych o liniowo zmiennej grubości, które w przekroju mają kształt trapezowy, o trzech

krawędziach utwierdzonych i jednej swobodnej poddanych obciążeniu stałemu, hydrostatycznemu oraz temperaturą. Ściany o przekroju trapezowym są optymalne przy stosowaniu ich w konstrukcjach, gdzie rozkład obciążeń ma kształt trójkąta (obciążenie hydrostatyczne). Dla zbiorników zagłębionych w gruncie lub stojących na gruncie i obciążonych cieczą, obciążenie ścian zwiększa się wraz z głębokością posadowienia i największą wartość osiąga w dolnej, przydennej partii ściany, a trapezowy czy trójkątny rozkład obciążenia powoduje, że największe momenty zginające, w przekroju pionowym występują przy połączeniu ściany z dnem. Powyższe stwierdzenia skłaniają do wniosku, że względy konstrukcyjne i ekonomiczne winny determinować wybór ścian o grubości zwiększającej się wraz z głębokością zbiornika, gdyż zużycie materiału na takie ściany jest mniejsze. Wpływ obciążenia temperaturą jest często pomijany podczas projektowania co może powodować problemy eksploatacyjne a nawet zagrożenie bezpieczeństwa użytkowania. W artykule poza analizą numeryczną zamieszczono wyniki badań modelowych płyty o liniowo zmiennej grubości, wykonanej z żywicy, poddanej obciążeniu temperaturą. Ideą artykułu było sprawdzenie czy przyjęty sposób obliczania ścian o zmiennej liniowo grubości można będzie stosować dla zbiorników prostopadłościennych. Skorzystano z jednej z metod analitycznych stosowanych do obliczeń zbiorników prostopadłościennych tj. metody płyt wydzielonych, w której zbiornik rozpatruje się jako układ płyt składowych, którymi są: ściany, płyta denna oraz płyta przekrycia (dla zbiorników zamkniętych). W pierwszym etapie obliczeń rozpatruje się niezależną pracę płyt, określając ich schematy statyczne. Płyta ścienna, o której jest mowa w artykule, na krawędziach bocznych jest zamocowana w sąsiednich ścianach natomiast dołem utwierdzona w płycie dennej. Obliczenia zbiornika prowadzone dla każdej płyty osobno mogą prowadzić do uzyskania różnych wyników momentów podporowych dla dwóch płyt zbiegających się w narożu. W rzeczywistości występuje tam jedna wartość momentu. Mając na uwadze poprawność wyników, jeżeli różnica momentów nie jest duża tj. do 10% to za miarodajną przyjmuje się wartość większą natomiast jeśli różnica wyników jest większa stosuje się tzw. wyrównanie momentów np. metodą Crossa polegającą na rozdzieleniu różnicy momentów podporowych płyt zbiegających się w krawędzi zbiornika na te płyty proporcjonalnie do ich sztywności. Analizowana w artykule płyta ma następujący schemat statyczny: trzy krawędzie są utwierdzone i jedna jest swobodna a płyta posiada liniowo zmienną grubość. Obliczenia statyczne płyt o przekroju trapezowym wykonano przy użyciu metody różnic skończonych w ujęciu wariacyjnym. W celu uzyskania rozwiązania metodą różnic skończonych analizowaną płytę podzielono siatką dyskretyzacyjną na elementarne podobszary. Obliczenia wykonano dla współczynnika Poissona $\nu=0$ oraz dla dwóch rodzajów obciążeń: równomiernie rozłożonego na całej płycie oraz różnicą temperatur identyczną dla całej płyty. Do analizy przyjęto płytę o grubości w górnej części h_0 a w dolnej h_8. Dla założonej siatki podziału płyty, wynoszącej osiem oczek po wysokości płyty,

wyliczono na wzorach ogólnych grubości płyty w poszczególnych oczkach siatki podziałowej. W tym celu przyjęto stałą λ, która oznacza stosunek sztywności części dolnej do części górnej. Stałą λ określały zależności: $D_8/D_0 = \lambda$, $h_8^3/h_0^3 = \lambda$ oraz $h_8/h_0 = 2$. Po rozwiązaniu układu równań przemieszczeniowych otrzymano wartości ugięć we wszystkich węzłach przyjętej siatki podziału płyty. Na podstawie otrzymanych wartości ugięć w węzłach siatki podziału obliczono momenty zginające. W celu weryfikacji poprawności utworzenia macierzy przemieszczeniowej, układu równań oraz otrzymanych wyników wyliczono wartości momentów zginających od działających obciążeń stałych dla płyty o liniowo zmiennej grubości i porównano je z ogólnodostępnymi tablicami (Bareš, 1979). Stwierdzono zadawalającą zgodność wyników otrzymanych metodą różnic skończonych wg tablic (dla płyty o liniowo zmiennej grubości oraz płyty o stałej grubości) z obliczeniami metodą różnic skończonych w ujęciu wariacyjnym dla tego samego przykładu z oryginalnym podejściem do tego zagadnienia. Stąd wniosek o poprawności utworzonej macierzy równań przemieszczeniowych, która została wykorzystana do obliczenia wartości ugięć dla płyty o przekroju trapezowym obciążonej temperaturą. Przeprowadzone obliczenia analityczne poddano weryfikacji modelowej, ponieważ brak w literaturze pozycji, do których można się odnieść przy obciążeniu płyt temperaturą. Płyta przeznaczona do badań odlana została z żywicy i zamocowana w ramie stalowej. Grubość w górnej części płyty wynosiła 8 mm, w dolnej 16 mm, co odpowiada założeniom poczynionym w rozwiązaniu analitycznym tj. $h_8=2h_0$ oraz $\lambda=8$. W celu wyznaczenia stałych materiałowych E i α_t wykonano badania wstępne na beleczce z tej samej żywicy o wymiarach: szerokość 68,56 mm, grubość 11,00 mm oraz długość 500 mm. Płytę poddano obciążeniu temperaturą, które zamodelowano poprzez nadmuch ciepłego powietrza w tunelu. Temperaturę mierzono za pomocą termometrów kontaktowych przymocowanych do płyty. W pracy tabelarycznie zestawiono wartości ugięć pomierzone na modelu oraz wyliczone za pomocą metody różnic skończonych. Zbieżność uzyskanych wyników była bardzo dobra, co świadczy o poprawności wykonanych obliczeń oraz badań i stanowi przyczynek do rozpoznania statyki płyt prostokątnych o przekroju trapezowym. Istotnym jest aby w procesie projektowania nie pomijać oddziaływań temperaturą podczas obliczeń konstrukcji płytowych i zbiorników bo daje ono wartości momentów zginających wzrastające wprost proporcjonalnie do kwadratu grubości ściany, zgodnie ze wzorem $M_t = \frac{Eh^2}{12}\alpha_t \Delta T$. Odnosząc to do płyty analizowanej w pracy można stwierdzić, że wartość momentu dla górnej części płyty o grubości h_0 wynosi $M_t = \frac{Eh_0^2}{12}\alpha_t \Delta T$, natomiast dla dolnej części płyty, gdzie $h_8=2h_0$ jest równy $M_t = 4\frac{Eh_0^2}{12}\alpha_t \Delta T$.

Opisane analizy oraz ich wyniki przyczyniają się do weryfikacji III celu naukowego.

Publikacja 5 (artykuł 4):

Numerical analysis of the bottom thickness of closed rectangular tanks used as pontoons

(tytuł w języku polskim: Analiza numeryczna żelbetowych zbiorników zamkniętych o zmiennej grubości dna stosowanych jako pontony)

Celem artykułu była pogłębiona analiza naukowa zagadnień, którymi Autorka zajmowała się podczas prac nad pracą doktorską, dotycząca rozpoznania statyki zamkniętych zbiorników prostopadłościennych wykonywanych jednoetapowo z przyjętym konkretnym ich zastosowaniem jakim są pontony. Tego typu konstrukcje można z powodzeniem stosować jako pomosty pływające ale przede wszystkim jako pływaki dla „domów na wodzie". Budownictwo amfibijne od wielu lat fascynowało projektantów a obecnie często poza świetną i prestiżową lokalizacją staje się koniecznością w wielu krajach świata. Nawiedzające wszystkie kraje gwałtowne zjawiska pogodowe takie jak ulewne deszcze lub powodzie jak też brak miejsca na budowę domów dla ludności skłania ich do budowania na styku wody i lądu lub na wodzie. W niniejszej pracy przedstawiono analizę pracy statycznej zbiorników o różnej grubości dna poddanych obciążeniu parciem hydrostatycznym ścian i dna oraz obciążeniem równomiernie rozłożonym płyty górnej czyli najważniejszym oddziaływaniom przy użytkowaniu jako pontony. Obliczenia wykonano przy użyciu metody różnic skończonych w ujęciu wariacyjnym, przy przyjęciu współczynnika Poissona $\nu=0$ dla pięciu zamkniętych, monolitycznych zbiorników prostopadłościennych o stosunku wymiarów osiowych $l_x:l_y:l_z=4:1:0,5$, przyjmując w poszczególnych przypadkach coraz grubsze płyty denne w stosunku do grubości pozostałych ścian. Oznaczając grubość ścian jako h, dla poszczególnych obliczonych zbiorników grubość dna wynosiła 1h, 1,25h, 1,5h, 1,75h i 2,0h. Siatkę podziału przyjęto o oczkach kwadratowych, przy czym wymiar oczka wynosił $s = l_y/12$. Przy takiej siatce podziału uwzględniając płaszczyznę symetrii, dla połowy zbiornika otrzymano każdorazowo do rozwiązania układ równań o 823 niewiadomych. Aby przeanalizować zmienność wartości ugięć i momentów zginających w zależności od zwiększającej się grubości płyty dennej zbiornika sporządzono wykresy rozkładu ugięć i momentów zginających dla działającego obciążenia hydrostatycznego oraz obciążenia równomiernego płyty górnej. Na podstawie uzyskanych rozwiązań wykonano wykresy obrazujące przebieg zmienności momentów zginających w charakterystycznych punktach analizowanych zbiorników w zależności od działających obciążeń.

Analizując prezentowane w niniejszej pracy wyniki obliczeń uzyskane przy wykorzystaniu wariacyjnego ujęcia metody różnic skończonych i z uwzględnieniem przestrzennej pracy statycznej stwierdzono, że:

- poprzez pogrubienie płyty dennej w stosunku do stałej i identycznej grubości ścian i płyty górnej, we wszystkich punktach obliczanych zbiorników zaobserwowano zmniejszanie się ugięć wraz ze wzrostem grubości dna,

- przy obciążeniu hydrostatycznym ścian i równomiernym dna wraz ze wzrostem grubości dna zaobserwowano wzrost momentów zginających działających w środku rozpiętości płyty dennej w kierunku krótszej rozpiętości, przy jednoczesnym zmniejszaniu się momentów zginających w pozostałych punktach zbiornika,
- przy obciążeniu równomiernym górnej płyty w zbiornikach o coraz grubszym dnie zaobserwowano wzrost momentów zginających tylko w dnie, zarówno momentów zamocowania jak i momentu działającego w środkowym punkcie płyty działającym w kierunku krótszej rozpiętości. Momenty zginające w pozostałych punktach zbiornika praktycznie nie ulegały zmianom.
- poprzez zwiększenie grubości płyty dennej uzyskuje się zmianę wielkości kąta przechyłu pontonu, przez co można w prosty sposób wpływać na wartość kąta przechyłu, aby uzyskać wartość mniejszą od wymaganej odpowiednimi przepisami (w tym przypadku $\varphi \leq 6°$).

Drugą część artykułu stanowią obliczenia pływalności, stateczności i wysokości metacentrycznej zbiorników o różnej grubości dna. Według zaleceń przyjętych w Polsce przy projektowaniu pomostów obciążonych tłumem należy przyjąć ich obciążenie o wartości 3,0 kPa, natomiast przechył pomostu należy sprawdzić przy obciążeniu połowy szerokości pomostu obciążeniem równym 1,0 kPa. Wolna burta elementów pływających powinna wynosić co najmniej 0,05 m, przy przechyle nie przekraczającym 6° (według PN–EN 14504:2010) i 10° (według Zaleceń do projektowania morskich konstrukcji hydrotechnicznych, 1997). Obliczenia uproszczone mogą być wykonywane według AS 3962-2001 dla kąta przechyłu nieprzekraczającego 15°. Wraz ze wzrostem grubości dna zwiększała się wysokość metacentryczna natomiast zmniejszał się kąt przechyłu oraz wysokość wolnej burty.

Opisane analizy naukowe oraz ich wyniki przyczyniają się do weryfikacji III celu naukowego.

Publikacja 6 (artykuł 5):

Numerical analysis of the impact of thermal spray insulation solutions on floor loading

(tytuł w języku polskim: Analiza numeryczna wpływu termoizolacji natryskowej na nośność posadzki)

Celem artykułu było pokazanie wpływu uwzględnienia podłoża pod posadzkę jakim była izolacja wykonana natryskowo z pianki poliuretanowej o zamkniętych komórkach na statykę płyt. Praca ma charakter analityczno-badawczy ponieważ w celu wyznaczenia rzeczywistych wartości modułu sztywności pianki poliuretanowej stanowiącej podłoże pod płytą wykonano badania laboratoryjne. Artykuł zawiera obliczenia płyty

posadzkowej o schemacie statycznym płyty ze swobodnymi krawędziami obciążonej pasmowo wzdłuż obwodu płyty. Przyjęto płytę żelbetową o wymiarach w rzucie 6x6 m i grubości wynoszącej 0,25 m, z betonu klasy C20/25, spoczywającą na podłożu sprężystym. Obliczenia wykonano dla wariantów uwzględniających dwie wartości modułu sztywności podłoża. Wariant pierwszy dotyczył przyjęcia modułu sztywności podłoża dla izolacji z pianki poliuretanowej wykonywanej natryskowo. Próbki do badań pobrano z pięciu fragmentów utwardzonej pianki natryskowej o lekko „barankowej" powierzchni o wymiarach każdego elementu wynoszących 60 x 120 cm. Zgodnie z PN-EN 826:1998 przytoczone w pracy badania przeprowadzono na 40 próbkach o wymiarach 20 x 20 cm i o grubości od 7 cm do 16 cm przygotowanych z pięciu próbek opisanych powyżej. Wyznaczono średnie naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym dla danej grubości. Na podstawie badań laboratoryjnych in situ przyjęto jego średnią wartość wynoszącą K=32000 kN/m^3. W drugim, porównawczym wariancie obliczeniowym przyjęto moduł sztywności podłoża wynoszący K=50000 kN/m^3. Do obliczeń statycznych wykorzystano wariacyjne ujęcie metody różnic skończonych, obliczając płytę spoczywającą na podłożu typu Winklera. Model Winklera opisuje podłoże jednym parametrem, zakładając, że działające obciążenie równe jest iloczynowi ugięcia płyty oraz modułu sztywności podłoża. Po wykonaniu obliczeń statycznych otrzymano wartości ugięć w każdym punkcie siatki dyskretyzacyjnej przyjętej dla płyty. Następnie wyliczono wartości momentów zginających dla obu przypadków i porównano je. Można stwierdzić, iż wraz ze wzrostem modułu podatności podłoża, ugięcia oraz momenty zginające ulegają zmniejszeniu. Procentowy wzrost wartości momentu zginającego dla charakterystycznego środkowego węzła płyty dla przypadku płyty spoczywającej na podłożu o module sztywności uzyskanym w wyniku przeprowadzonych badań laboratoryjnych i wynoszącym K = 32000 kN/m^3, a podłożem o module K = 50000 kN/m^3, wynosi 17.03%.

Zdaniem Autorki praca ma charakter aplikacyjny. Zauważono, że wraz z zwiększeniem współczynnika podatności podłoża, uzyskano mniejsze ugięcia i momenty zginające. Nie uwzględnianie w obliczeniach izolacji termicznej pod posadzką prowadzi do błędnego przyjmowania zbyt małej powierzchni zbrojenia. Natomiast płyta współpracująca ze znajdującym się pod nią podłożem traktowanym jako winklerowskie, otrzymuje większe ugięcia i momenty zginające, co skutkuje koniecznością mocniejszego zazbrojenia płyty.

Praca stanowiła wstęp i inspirację do dalszych analiz naukowych w odniesieniu do zbiorników prostopadłościennych opisanych w artykule 6.

Opisane analizy oraz ich wyniki przyczyniają się do weryfikacji II celu naukowego.

Publikacja 7 (artykuł 6):

The effect of subgrade coefficient on static work of a pontoon made as a monolithic closed tank

(tytuł w języku polskim: Wpływ współczynnika sztywności podłoża na pracę statyczną pontonu wykonanego jako monolityczny zbiornik zamknięty)

Celem pracy jest analiza statyki zamkniętych zbiorników prostopadłościennych z wewnętrzną przeponą, tj. analiza rozkładu sił wewnętrznych oraz ich wpływ na wielkość występujących momentów zginających przy założeniu współpracy z wypełnieniem styropianowym traktowanym jako sprężyste podłoże. Uwzględnienie współpracy z wypełnieniem zbiornika jest nowym podejściem do tego zagadnienia. W drugiej części artykułu sprawdzono pływalność i stateczność pontonu w odniesieniu do wytycznych normowych z różnych krajów. Praca ma charakter aplikacyjny, ideą artykułu jest opracowanie gotowego elementu budowlanego, możliwego do wbudowania bez żadnych dodatkowych prac. W artykule przedstawiono wpływ uwzględnienia współczynnika podłoża na pracę statyczną pontonu z przeponą wykonywanego jednoetapowo i traktowanego obliczeniowo jako monolityczny zamknięty zbiornik prostopadłościenny. Aby zminimalizować ryzyko napełnienia pontonu wodą został on szczelnie wypełniony styropianem. Do obliczeń statycznych zbiornika zastosowano podejście wariacyjne do metody różnic skończonych, z uwzględnieniem współpracy ścian zbiornika z wypełnieniem styropianem traktowanym jako podłoże sprężyste typu Winklera, przy założeniu współczynnika Poissona $\nu = 0$ oraz uwzględniając występowanie przepony jako żebra. Obliczenia przeprowadzono tradycyjnie, dyskretyzując obiekt i tworząc układy równań. Następnie korzystając z autorskich rozwiązań kalkulacyjnych otrzymano wyniki tj. ugięcia w każdym punkcie przyjętej siatki podziału. Obliczenia wykonano dla zamkniętego zbiornika prostopadłościennego o stosunku wymiarów osiowych $l_x:l_y:l_z=4:1:0{,}5$. Wielkość modułu sztywności podłoża (styropianu) przyjęto $K_z = 5000$ kN/m^3. W zbiorniku uwzględniono przeponę umieszczoną w środku długości zbiornika. Siatka dyskretyzacyjna uwzględniała płaszczyznę symetrii konstrukcji i przy założeniu wymiaru oczka wynoszącego $s = l_y / 12$, otrzymano układ równań o 823 niewiadomych. Do obliczeń przyjęto obciążenia hydrostatyczne ścian, równomierne płyty górnej i dna oraz parciem kry lodowej działające na ściany. Na podstawie otrzymanych rozwiązań w artykule zestawiono tabelarycznie wartości współczynników proporcjonalnych do wartości momentów zginających w wybranych punktach pontonu bez uwzględnienia współpracy z podłożem sprężystym oraz z uwzględnieniem tej współpracy. W celu przeanalizowania wpływu uwzględnienia podłoża na zmianę wielkości ugięć i momentów zginających sporządzono wykresy obrazujące rozkład wartości momentów zginających w przekrojach podłużnym i poprzecznym w zależności od działającego obciążenia.

Artykuł zawiera również obliczenia wyporu, stateczności i wysokości metacentrycznej obliczanego pontonu jako obiektu pływającego. Na podstawie normy australijskiej AS 3962-2001 obliczono pływalność przy obciążeniu ciężarem własnym oraz przy obciążeniu użytkowym równomiernie rozłożonym na górnej płycie, wynoszącym 3,0 kN/m^2. Obliczono również wysokość metacentryczną oraz kąt przechyłu przy obciążeniu połowy płyty górnej zbiornika obciążeniem o wielkości 1,0 kN/m^2. W obliczeniach dodatkowo uwzględniono także wzrost ciężaru pontonu spowodowany nasiąkliwością betonu, której wartość przyjęto równą 5%, co wpłynęło na zmniejszenie kąta przechyłu w projektowanym pontonie.

Na podstawie przeprowadzonych analiz naukowych można stwierdzić, że:

- uwzględnienie w obliczeniach współpracy ścian zbiornika z podłożem sprężystym wypełniającym zbiornik wpływa na zmniejszenie momentów zginających, a także w niektórych przypadkach na zmianę znaku momentów zginających. Przykładowo, wartość momentu zginającego występującego w środku długości dna, nad podporą, od obciążenia hydrostatycznego po uwzględnieniu sprężystego podłoża zmalała o 20%,
- uwzględnienie w obliczeniach wewnętrznego wypełnienia styropianem potraktowanego jako sprężyste podłoże wpływa na zmniejszenie momentów zginających a tym samym na zmniejszenie powierzchni potrzebnego zbrojenia, zatem rozwiązanie staje się korzystniejsze finansowo,
- uwzględnienie w obliczeniach współpracy konstrukcji pontonu z podłożem sprężystym stanowiącym jego wypełnienie nie ma wpływu na jego pływalność i stateczność,

Aplikacyjnym celem pracy jest pokazanie gotowego produktu – jednoelementowego pontonu, który może stanowić element prefabrykowany, stypizowany do stosowania jako pływak w budownictwie amfibijnym.

Opisane analizy oraz ich wyniki przyczyniają się do weryfikacji II celu naukowego.

4.3.5. Omówienie możliwości aplikacyjnych wyników prowadzonych badań

Podsumowując własny dorobek przedstawiony do oceny przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego można stwierdzić, że prace wykazują charakter aplikacyjny i wdrożeniowy. Możliwość wykorzystania prowadzonych przeze mnie badań i analiz naukowych wskazałam w streszczeniu monografii kierując ją zarówno do projektantów i wykonawców zajmujących się studniami opuszczanymi, a także do studentów kierunków budownictwo, budownictwo hydrotechniczne i inżynieria sanitarna. W monografii znajdują się przykłady obliczeniowe, które z powodzeniem można powtórzyć stosując podane tam algorytmy obliczeniowe. Podano również moje autorskie wytyczne przyjmowania wymiarów poszczególnych elementów studni oraz zasady przyjmowania

obciążenia parciem gruntu. Porównano algorytmy projektowania według norm PN-B oraz obowiązujących Eurokodów. Dla wykonawców istotne wskazówki zawarte są rozdziałach dotyczących realizacji studni, gdzie podano sposoby poprawnego opuszczania ale również metody naprawcze w przypadku np. skrzywienia się studni podczas opuszczania. W rozdziale 5 Wykazu osiągnięć podałam projekty wykonawcze studni opuszczanych, których byłam Autorką (Załącznik 4: pkt III.5.1, pkt III.5.3, pkt III.5.5÷5.7), które przytoczone zostały również w monografii w rozdziale 6.

W artykułach stanowiących osiągnięcie naukowe (artykuł 2 i 3) podaję za celowe projektowanie zbiorników ze ścianami o zmiennej grubości, gdzie grubość ścian wzrasta wraz z działającym obciążeniem hydrostatycznemu lub parciem gruntu. Przy tego typu ścianach zużycie betonu jest mniejsze natomiast z pewnością trudniejsze jest wykonawstwo takich ścian. W tym przypadku czynnik ekonomiczny winien być decydujący. W rozdziale 5 Wykazu osiągnięć podałam projekty budowlane i wykonawcze zbiorników lub magazynów surowców, których byłam Autorką, gdzie zaprojektowałam ściany o zmiennej grubości (Załącznik 4: pkt III.5.2, pkt III.5.9, pkt III.5.11, pkt III.5.13).

Wyniki moich badań i obliczeń zaproponowane w cyklu powiązanych tematycznie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe mogą być bezpośrednio wykorzystane w projektowaniu i produkcji monolitycznych żelbetowych zbiorników zamkniętych przeznaczonych do budowy nabrzeży i pomostów cumowniczych lub przy budowie „domów na wodzie". Tymi osiągnięciami mogą być zainteresowane firmy takie jak: Magic – Float, Emka Marine, Waterfun, Trans – Żwir, Karos, Emka Marine, Floating Platform System, ZWM, które produkują elementy pontonów ale o innych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

4.3.6. Podsumowanie i wnioski

Wszystkie zdefiniowane w punkcie 4.3.2 cele naukowe zostały zweryfikowane pozytywnie w ramach prac przyjętych jako osiągnięcie naukowe o tytule:

Analiza parametryczna rozkładu sił wewnętrznych w zbiornikach żelbetowych oraz studniach opuszczanych, uwzględniająca wybrane oddziaływania oraz wielkości geometryczne.

Na osiągnięcie składa się monografia naukowa oraz cykl 6 powiązanych tematycznie artykułów naukowych. Uzupełnienie dorobku stanowią prace o tematyce zbiorników nie wliczone do osiągnięcia będące zarówno pracami naukowymi (Załącznik 4: pkt II.2.4, pkt II.2.5, pkt II.2.7, pkt II.2.16, pkt II.2.21, pkt II.4.13, pkt II.4.14, pkt II.4.18, pkt II.4.22, pkt II.4.31, pkt II.4.32, pkt II.4.43) jak i wdrożeniowymi (Załącznik 4: pkt III.5.3, pkt III.5.11, pkt III.5.16, pkt III.5.20), które zostały opisane szerzej w punkcie 5.2 autoreferatu.

Przedstawione prace stanowiące osiągnięcie potwierdzają realizację celu jakim jest rozpoznanie wpływu wybranych parametrów geometrycznych oraz oddziaływań w

analizie statycznej żelbetowych zbiorników i studni opuszczanych. Prezentowane algorytmy obliczeń i zalecenia konstrukcyjne mogą mieć zastosowania wykraczające poza ramy omawianego osiągnięcia, gdyż mają także zastosowania aplikacyjne.

W punkcie 4.3.4 po omówieniu zawartości poszczególnych rozdziałów monografii podano w jaki sposób zrealizowano cele naukowe monografii oraz co Autorka uznała za własny wkład w rozwój projektowania i wykonawstwa studni opuszczanych. Pani prof. dr hab. inż. Anna Halicka w recenzji monografii do mocnych jej stron zaliczyła dodatkowo:

- Kompleksowe zestawienie danych na temat studni opuszczanych – ich projektowania i realizacji,
- Uwypuklenie faktu przestrzennej pracy studni i tego, że obliczanie studni metodami uproszczonymi prowadzi do błędów, w tym także do błędów po stronie niebezpiecznej,
- Podkreślenie, że studnie powinny być obliczane z uwzględnieniem ich etapowego wykonania, bowiem schemat statyczny kolejno wykonywanych i opuszczanych segmentach zmienia się (podczas opuszczania swobodna rura, po opuszczeniu i wykonaniu korka – rura podparta u dołu), w kolejnych etapach zmieniają się także obciążenia,
- Zestawienie klasycznych analitycznych sposobów obliczania sił wewnętrznych w studni oraz przytoczenie tabelarycznej metody opartej o metodę różnic skończonych pozwalającej na uwzględnienie trójwymiarowej pracy studni,
- Podanie zasad obliczania obciążeń studni w czasie eksploatacji i sytuacjach przejściowych w taki sposób, że można je będzie zastosować do obliczania sił wewnętrznych nie tylko za pomocą zestawionych wzorów analitycznych, ale także za pomocą współczesnych trójwymiarowych obliczeń metodą elementów skończonych,
- Zilustrowanie wyżej wymienionych zagadnień przykładami obliczeniowymi,
- Analizy własne (m.in. analiza metod obliczania grubości korka według różnych norm, analiza ścinania w gruncie w płaszczyźnie odsadzek, analizy wyników przykładów obliczeniowych).

W osiągnięciach dotyczących zbiorników prostopadłościennych na podkreślenie zasługuje:

- Wykazanie, że uwzględnienie w obliczeniach współczynnika Poissona zastosowanego materiału oraz współpracy ścian zbiornika z wypełnieniem traktowanym jako podłoże sprężyste powoduje otrzymanie wyników zbliżonych do rzeczywiście występujących w konstrukcji podczas jej użytkowania,
- Wykazanie, że stosowanie ścian zbiorników o zmiennej grubości zwiększającej się wraz z głębokością zbiornika jest rozwiązaniem optymalnym projektowo

podobnie jak zwiększająca się grubość płyty dennej wpływa na rozkład i wielkość ugięć i momentów zginających.

4.3.7. Literatura

[1] Bareš R. (1979): Berechnungstafeln fűr Platten und Wandscheiben. Bauverlag Gmbh. Wiesbaden und Berlin.

[2] Bielajew M. M. (1956): Wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa.

[3] Blazek, J. (2015): Chapter 3 - Principles of Solution of the Governing Equations. In Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications; Blazek, J., Ed.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 29–72, doi:10.1016/B978-0-08-099995-1.00003-8.

[4] Buczkowski W., Czwójdziński Z. (1985): Obliczenia statyczne studni opuszczanych z uwzględnieniem etapów ich realizacji. Budownictwo Przemysłowe, nr 3.

[5] Buczkowski W., Mikołajczak H. (1985): Zastosowanie metody różnic skończonych do obliczeń statycznych nietypowych, jednokomorowych zbiorników prostopadłościennych. Materiały II Konferencji „Projektowanie i technologia realizacji zbiorników". Kraków. 31-38.

[6] Buczkowski W. (1989): Tablice do projektowania jednokomorowych otwartych zbiorników prostopadłościennych. Skrypt Akademii Rolniczej w Poznaniu, s. 1-277.

[7] Buczkowski W. (1990): Praca statyczna monolitycznego, otwartego zbiornika prostopadłościennego poddanego działaniu temperatury. III Ogólnopolska Konf. Nauk. Tech., „Projektowanie i technologia realizacji zbiorników i konstrukcji powłokowych z betonu" Kraków. 29-38.

[8] Buczkowski W. (1991a): Niektóre zagadnienia obliczania studni opuszczanych prostokątnych obciążonych liniowo w części nożowej. Inżynieria i Budownictwo, nr 8.

[9] Buczkowski W. (1991b): Rechteckige Behälter unter Temperatureinwirkung. Beton und Stahlbetonbau.11, 266-268.

[10] Buczkowski W. (1992a): Momenty zginające w monolitycznych zbiornikach prostopadłościennych obciążonych temperaturą. Inżynieria i Budownictwo. 5, 154-156.

[11] Buczkowski W. (1992b): W sprawie rozkładu sił poprzecznych wzdłuż krawędzi monolitycznych, otwartych zbiorników prostopadłościennych. Inżynieria i Budownictwo. 7, 258-261.

[12] Buczkowski W. (1992c): Potencjalne źródła błędów w projektowaniu zbiorników prostopadłościennych. Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej „Żelbetowe i sprężone zbiorniki na materiały sypkie i ciecze. Szklarska Poręba. 125-134.

[13] Buczkowski W. (1992d): Tablice do projektowania studni opuszczanych o przekroju prostokątnym: jedno, dwu, trzy i czterokomorowych. Skrypt Akademii Rolniczej w Poznaniu.
[14] Buczkowski W., Czajka S. (1992): Programy komputerowe dotyczące statyki ustrojów płytowych. Inżynieria i Budownictwo, 12, 492-494.
[15] Buczkowski W. (1993): Obciążenie temperaturą zbiorników prostopadłościennych zagłębionych w gruncie. Inżynieria i Budownictwo, 12, 506-508.
[16] Buczkowski W. (1997): Uwagi dotyczące obliczeń statycznych zbiorników prostopadłościennych. Inżynieria i Budownictwo. 3, 153-154.
[17] Buczkowski W. (1998): Obliczenia statyczne w zbiorniku prostopadłościennym przy uwzględnieniu przestrzennej pracy statycznej ustroju oraz współpracy konstrukcji z podłożem winklerowkim. Gospodarka Wodna, 4, s. 137-143.
[18] Buczkowski W., Czajka S., Pawlak T. (2006): Analiza pracy statycznej zbiornika prostopadłościennego poddanego działaniu temperatury. Acta Scientarium Polonorum Architectura, Wydawnictwo SGGW w Warszawie 5(2), 17-29.
[19] Donnell L.H. (1976): Beams, Plates and Shells; McGraw-Hill: New York, NY, USA.
[20] Gołaś J. (1972): Introduction to the Theory of Plates; Opole University of Technology Publishing House: Opole, Poland.
[21] Grabiec K. (1999): Żelbetowe konstrukcje cienkościenne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań.
[22] Halicka A., Franczak D. (2013): Projektowanie zbiorników żelbetowych. Zbiorniki na ciecze. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa.
[23] Halicka A., Franczak-Balmas D. (2020): Żelbetowe zbiorniki na ciecze i materiały sypkie. Współczesne zasady projektowania z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa.
[24] Halicka A., Grabias M. (2016): Failures of concrete and masonry structures. Identification of damage and causes. Politechnika Lubelska, Lublin.
[25] Kałmanok A. (1950): Izgib priamougolnych płyt. Konstrukcji i matieriały w gorodskom stroitielstwie, nr 6, Moskwa.
[26] Kączkowski Z. (1968, 1980, 2000): Płyty. Obliczenia statyczne. Arkady, Warszawa.
[27] Kłoś Cz., Mitzel A., Suwalski J. (1961): Zbiorniki na ciecze. Arkady, Warszawa.
[28] Kobiak J., Stachurski W. (1991): Konstrukcje żelbetowe. Tom IV. Arkady, Warszawa.
[29] Magnucki K. (1998): Wytrzymałość i optymalizacja zbiorników cienkościennych. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, Poznań.
[30] Mikołajczak H., Buczkowski W., Czwójdziński Z. (1976): Analiza statyczna monolitycznych skrzyń prostokątnych. Inżynieria i Budownictwo. 4, 170-175.
[31] Mikołajczak H., Wosiewicz B., Buczkowski W. (1975): Obliczenia statyczne prostokątnych zbiorników żelbetowych z uwzględnieniem pracy statycznej konstrukcji. Roczniki Akademii Rolnicznej. Poznań. 77, 65-72.

[32] Naghdi P.M. (1972): The Theory of Shells and Plates; Handbuch der Physick: Berlin, Germany.
[33] Nowacki W. (1951): Z zastosowań rachunku różnic skończonych w mechanice budowli. Archiwum Mechaniki Stosowanej, 3(3-4), 419-435.
[34] Panc V. (1975): Theries of Elastic Plates; Academia: Prague, Czech Republic.
[35] Pląskowski Z., Roman M. (1968): Konstrukcje budowlane pompowi ścieków. Arkady, Warszawa.
[36] Rapp, B.E. (2017): Chapter 30-Finite Difference Method. In Microfluidics: Modelling, Mechanics and Mathematics, Micro and Nano Technologies; Rapp, B.E., Ed.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 623–631, doi:10.1016/B978-1-4557-3141-1.50030-7.
[37] Sadd, M.H. (2005): Chapter 5-Formulation and Solution Strategies. In Elasticity, Theory, Applications, and Numerics; Sadd, M.H., Ed.; Academic Press, Elsevier: Cambridge, Massachusetts, USA, 83–102, doi:10.1016/B978-012605811-6/50006-3.
[38] Son M.; Sang Jung H.; Hee Yoon H.; Sung D.; Suck Kim J. (2019): Numerical Study on Scale Effect of Repetitive Plate-Loading Test. Applied Sciences, 9, 4442, doi:10.3390/app9204442-19.
[39] Stiglat K., Wippel H. (1973): Platten. Verlag von Wilhem Ernst&Sohn Berlin, Műnchen, Dűsseldorf.
[40] Szlilard R. (1974): Theory and Analysis of Plates. Classical and Numerical Methods; Prentice Hall, Englewood Cliffs: Bergen, NJ, USA; Prentice-Hall: Upper Saddle River, NJ, USA.
[41] Timoshenko S.; Woinowsky-Krieger S. (1962): Theory of Plates and Coatings; Arkady, Warszawa.
[42] Tribiłło R. (1975): Zastosowanie uogólnionej metody różnic skończonych do rozwiązywania płyt. Archiwum Inżynierii Lądowej 2, 579-586.
[43] Ugural A.C. (1981): Stresses in Plates and Shells; McGraw-Hill: New York, NY, USA.
[44] Venzmer H., Lesnych N., Koss L.,. Shchukina L. (2010): Tight or leaking? For building diagnostics assessment of grouting horizontal seals by experts, Europäischer Sanierungskalender 2010, pp. 53–63.
[45] Wilde P. (1966): Wariacyjne ujęcie różnic skończonych w teorii płyty. Materiały XII Konferencji Naukowej Komitetu Nauki PZiTB i Komitetu Inżynierii Lądowej PAN. Krynica.
[46] Woźniak C. (2001): Mechanika Techniczna. Mechanika sprężystych płyt i powłok. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Normy:

[47] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[48] PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
[49] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

5.1. Przed uzyskaniem stopnia doktora

Przed uzyskaniem stopnia doktora mój dorobek naukowy wynosił 12 publikacji (2 rozdziały w monografiach i 10 artykułów). Moje badania naukowe obejmowały trzy zagadnienia:

- analizę pasywnych systemów rozpraszania energii w konstrukcji budynku podczas oddziaływań sejsmicznych (realizowane na Politechniczne Poznańskiej),
- analizę statyczną i wymiarowanie płyt i zbiorników oraz badania laboratoryjne laminatów i żywic w celu wykorzystania ich do wykonywania płyt i zbiorników jak również zagadnienia związane z użytkowaniem zbiorników (realizowane na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu),
- analizę oddziaływań na konstrukcje budowlane (realizowane na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu).

Pierwsze zagadnienie było realizowane podczas moich studiów doktoranckich na Politechnice Poznańskiej, w których uczestniczyłam pracując wówczas w przedsiębiorstwie Mostostal Poznań S. A. W ramach zagadnienia pierwszego zajmowałam się analizą obciążeń sejsmicznych i systemów zabezpieczeń konstrukcji przed ich wpływami. Zajmowałam się zagadnieniami pasywnych tłumików drgań do rozpraszania energii. Podstawowym zadaniem urządzeń do rozpraszania energii pasywnej, jeżeli są włączone do konstrukcji, jest absorpcja lub konsumpcja części energii wejściowej, co zmniejsza wpływ rozproszenia energii na podstawowe elementy konstrukcyjne i minimalizuje ich ewentualne uszkodzenie. Rozpatrywałam zagadnienia łączenia skuteczności tych urządzeń zarówno wobec ruchów wywołanych działaniem wiatru, jak i tych, które powstają w wyniku trzęsień ziemi. Ich zaletą w przeciwieństwie do systemów aktywnych i półaktywnych jest to, że nie ma potrzeby stosowania zewnętrznego źródła zasilania, co czyni je bardziej dostępnymi w użytkowaniu. Zagadnienia tłumienia drgań dotyczą takich obiektów jak: wieże, maszty, kominy oraz obiekty wysokie i wysokościowe. W obrębie moich zainteresowań w pierwszym okresie pracy naukowej znajdowały się budynki wysokie o konstrukcji stalowej.

W roku 2005 zostałam zatrudniona na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu (wówczas Akademii Rolniczej). W ramach **zagadnienia drugiego** ukazało się osiem artykułów. Artykuły (Załącznik 4: pkt II.4.3, pkt II.4.4) dotyczą analizy numerycznej płyt dwukierunkowo zbrojonych przekrywających zbiorniki na wodę w kontekście nieprecyzyjnych zapisów dotyczących przyjmowania zbrojenia oraz badań doświadczalnych wykonanych na płycie o skokowo zmiennej grubości poddanej obciążeniu temperaturą. Obliczenia numeryczne dla płyt w przytoczonych artykułach wykonano metodą różnic skończonych. Artykuły (Załącznik 4: pkt II.2.1, pkt II.2.2, pkt II.4.5, pkt II.4.9) dotyczą zbiorników, dwa z nich (Załącznik 4: pkt II.2.2, pkt II.4.5) obejmują uwzględnienie wpływu różnej grubości ścian (stałej i skokowo zmiennej) oraz różnej grubości dna na pracę statyczną zbiorników prostopadłościennych. Pozostałe dwa odnoszą się do problemów wykonania napraw zbiorników uszkodzonych. Artykuły (Załącznik 4: pkt II.4.1 i pkt II.4.2) zawierają wyniki przeprowadzonych badań doświadczalnych laminatów poliestrowo-szklanych (moduł sprężystości, maksymalne naprężenia przy zginaniu, wytrzymałość na rozciąganie, na ściskanie, współczynnik rozszerzalności termicznej), których wyniki posłużyły do obliczeń numerycznych zbiorników (obciążenia krytycznego płaszcza zbiornika). Jeden artykuł dotyczył problemów związanych ze zmianą konstrukcji hali i obejmował obliczenia oraz wskazówki wykonawcze.

W ramach trzeciego zagadnienia można wyłonić cykl artykułów składający się z trzech publikacji dotyczących oddziaływań na konstrukcje. Artykuł (Załącznik 4, pkt II.4.6) dotyczy obciążenia wiatrem, w którym porównano normę wiatrową PN-77/B-02011 z jej poprawką PN-77/B-02011/Az1:2009. Wprowadzenie poprawki do normy PN-B w sytuacji gdy w 2008 wprowadzono Eurokod 1 dotyczący oddziaływania wiatru zdawał się zagadkowy. Jednakże celem artykułu było pokazanie, że wprowadzenie poprawki do normy spowodowało konieczność przyjmowania zwiększonego obciążenia wiatrem na terenie Polski. W artkule (Załącznik 4, pkt II.4.7) przeprowadzono analizę obciążenia śniegiem istniejących obiektów budowlanych, szczególnie budynków wielkopowierzchniowych zaprojektowanych przed 2006 rokiem w związku ze zwiększonymi obciążeniami wprowadzonymi zmianą do normy PN-80/B-02010/Az1:2006. Otrzymane wyniki wskazywały wzrost obliczeniowego obciążenia od 7% do 90% w porównaniu z normą PN-80/B-02010. Artykuł (Załącznik 4, pkt II.4.8) dotyczył przedstawienia sposobu obliczania oddziaływania temperaturą według normy PN-EN 1991-1-5:2005. Przedstawiono uszkodzenia płyt obudowy ściennej spowodowane działaniem temperatury, podano wartości składowej równomiernej temperatury oraz wartość wydłużenia liniowego płyty oraz odniesiono się do przyczyn powstania uszkodzeń i przedstawiono sposób naprawy.

5.2. Po uzyskaniu stopnia doktora

Po obronie doktoratu w roku 2014 kontynuowałam i nadal kontynuuję zainteresowania analizą statyczną i numeryczną zbiorników. Uważam to za najważniejszy kierunek mojej pracy naukowej. Poza publikacjami opisanymi w osiągnięciu habilitacyjnym w punkcie 4.3 autoreferatu tej tematyki dotyczą także publikacje (Załącznik 4: pkt II.2.4, pkt II.2.5, pkt II.2.7, pkt II.2.16, pkt II.2.21, pkt II.4.13, pkt II.4.14, pkt II.4.18, pkt II.4.22, pkt II.4.31, pkt II.4.32, pkt II.4.43). Prace te można pogrupować w trzy podgrupy obejmujące zagadnienia dotyczące analizy metod numerycznych (podgrupa pierwsza, artykuły – Załącznik 4: pkt II.2.7, pkt II.4.18), zagadnienia związane z obliczeniami numerycznymi płyt i zbiorników (podgrupa druga, artykuły – Załącznik 4: pkt II.2.5, pkt II.4.14, pkt II.4.22, pkt II.4.32, pkt II.4.42, pkt II.4.43), zagadnienia związane z użytkowaniem i renowacją zbiorników (podgrupa trzecia, artykuły – Załącznik 4: pkt II.2.4, pkt II.2.16, pkt II.2.21, pkt II.4.13, pkt II.4.31).

Pierwszy obszar badawczy obejmuje zagadnienia, którymi zajmowałam się po doktoracie, które opisałam jako podgrupa pierwsza dotyczyły analizy złożoności metody różnic skończonych (MRS) oraz metody elementów skończonych (MES). Celem prac (Załącznik 4: pkt II.2.7, pkt II.4.18) było wykazanie, że wybór właściwej metody rozwiązywania układu równań może skrócić czas obliczeń (zmniejszyć złożoność) o kilka rzędów wielkości. W artykułach przedstawiono analizę wpływu algorytmu wyznaczania macierzy odwrotnej na obliczenia ugięcia w belce z wykorzystaniem metody elementów skończonych (Załącznik 4, pkt II.2.7) oraz metody różnic skończonych (Załącznik 4, pkt II.4.18). Na podstawie analizy literatury określono powszechnie stosowane metody obliczania układu równań. Ze znalezionych rozwiązań zaimplementowano metody dopełnień algebraicznych, Gaussa-Jordana, eliminacji Gaussa, dekompozycji Cholesky'ego, dekompozycji LU w celu określenia wpływu algorytmu odwracania macierzy zastosowanego do rozwiązywania zadanych równań na liczbę wykonanych operacji obliczeniowych. Dodatkowo każda z zaimplementowanych metod została dodatkowo zoptymalizowana zmniejszając tym samym liczbę niezbędnych operacji arytmetycznych. Optymalizacje te zostały przeprowadzone na wykorzystaniu pewnych właściwości macierzy, takich jak symetria czy znaczna liczba elementów zerowych w macierzy. Wyniki analizy przedstawiono dla podziału belki na 5, 50, 100 i 500 węzłów, dla których obliczono ugięcia. Głównym osiągnięciem tych prac jest pokazanie wpływu zastosowanej metodologii na złożoność rozwiązania problemu (lub równoważnie czas potrzebny do uzyskania wyników). Różnica między najlepszym (mniej skomplikowanym) a najgorszym (najbardziej złożonym) jest na poziomie kilku rzędów wielkości. Wynik ten pokazuje, że wybór niewłaściwej metodologii może wydłużyć czas potrzebny na wykonanie obliczeń, natomiast wybór odpowiedniej metody daje zysk w wysokości o od 3% do 10% mniejszej liczby operacji obliczeniowych. Stwierdzono na podstawie porównania tych prac, że największe różnice złożoności pomiędzy metodami są widoczne

przy podziale elementu na większą liczbę węzłów, na korzyść metody różnic skończonych, dla której liczba poszczególnych porównywanych operacji matematycznych jest mniejsza niż w przypadku metody elementów skończonych.

Podgrupę drugą z pierwszego obszaru badawczego określam jako analizę zagadnień związanych ze statyką płyt oraz zbiorników. Praca (Załącznik 4, pkt II.2.5) dotyczy obliczeń numerycznych zbiornika prostopadłościennego wykonanych za pomocą metody różnic skończonych, obciążonego parciem kry lodowej. Na podstawie zaprojektowanego zbrojenia dla pozostałych obciążeń określono jaka jest dopuszczalna grubość pokrywy lodowej, która nie spowoduje uszkodzenia konstrukcji. Praca (Załącznik 4, pkt II.4.14) dotyczy dwukomorowego zbiornika otwartego, który uległ zmniejszeniu poprzez likwidację jednej komory. Część, która pozostała uległa przebudowie i rozbudowie. Komora została podzielona ścianką na dwie mniejsze części. Wprowadzenie ścianki spowodowało zmianę schematu statycznego konstrukcji. Przeprowadzono obliczenia posługując się metodą różnic skończonych dla czterech wariantów obciążenia zbiornika oraz dla trzech schematów statycznych. Porównano wartości momentów zginających dla istniejącego zbiornika oraz dla konstrukcji powstającej po modernizacji. Analiza statyczna wykazała, że przebudowa jest możliwa a wartości momentów zginających powstałych po modernizacji nie przewyższają wartości osiągniętych podczas projektowania pierwotnej konstrukcji. Praca (Załącznik 4, pkt II.4.22) swoim zagadnieniami dotyczy również trzeciego obszaru badawczego. W artykule pokazano wyniki badań laboratoryjnych płyt warstwowych z rdzeniem z pianki poliuretanowej. Płyty te potraktowano jako podłoże sprężyste pod posadzki i wykonano obliczenia metodą różnic skończonych, uwzględniając ich współpracę z przyjętym modelem podłoża winklerowskiego. Dokonano oceny wpływu współpracy podłoża sprężystego pod płytą betonową na uzyskiwane wartości ugięć i momentów zginających w zależności od podatności podłoża. Zatem wraz ze wzrostem wartości modułu podatności podłoża rośnie wartość odporu gruntu i zmienia się jego rozkład a maleją wartości momentów zginających. Artykuł (Załącznik 4, pkt II.4.32) dotyczy monolitycznych zamkniętych zbiorników prostopadłościennych, wykonywanych jednoetapowo, stosowanych jako pomosty pływające na wodach śródlądowych. W niniejszej pracy przedstawiono analizę pracy statycznej opisanych wyżej zbiorników poddanych jedynie obciążeniu parciem hydrostatycznym ścian i dna oraz obciążeniu równomiernie rozłożonym płyty górnej. Obliczenia wykonano przy użyciu metody różnic skończonych w ujęciu wariacyjnym, przy przyjęciu współczynnika Poissona $\nu = 0$. Dla poszczególnych zbiorników objętych typoszeregiem otrzymano do rozwiązania układy równań o liczbie niewiadomych odpowiednio 247, 439, 631 i 823. Po rozwiązaniu układów równań otrzymano w każdym punkcie przyjętej siatki podziału wartości współczynników proporcjonalnych do ugięć na podstawie, których w wybranych punktach wyliczono wartości momentów zginających od działających obciążeń. Na podstawie uzyskanych rozwiązań wykonano wykresy

obrazujące przebieg zmienności momentów zginających w charakterystycznych punktach analizowanych zbiorników od działających obciążeń. Analizując wykresy stwierdzono, że przy długich zbiornikach o proporcjach wymiarów l_x:l_y:l_z = γ:1:0,5 dla γ > 3 w środkowej ich części zanika wpływ zaburzeń wynikających z oddziaływania ścian szczytowych zaś środkowa część pracuje jak rama zamknięta, a więc jak ustrój prętowy. Dla obciążenia ścian i dna zbiorników parciem hydrostatycznym stwierdzono, że największe ugięcia i momenty zginające występują w płycie dennej. Dla współczynnika γ > 3 zarówno ugięcia w punkcie środkowym płyty dennej, jak i momenty zginające przyjmują prawie stałe wartości. Te same spostrzeżenia dotyczą płyty górnej zbiornika obciążonej równomiernie. Ugięcie w punkcie środkowym płyty górnej oraz momenty zginające, a także momenty zamocowania dla γ > 3 przyjmują również prawie stałe wartości. Wskazuje to, że płyty (dno i płyta górna) przy γ > 3 zaczynają pracować jednokierunkowo. W pracy zamieszczono również sprawdzające obliczenia pływalności, stateczności i wysokości metacentrycznej dla jednego typu zbiornika, który został zrealizowany. Pracę (Załącznik 4, pkt II.4.42) przywołano także w trzecim obszarze badawczym z uwagi na zastosowany materiał (piankę poliuretanową). W artykule tym przedstawiono analizę czterech typów pomostów pływających. Trzy z nich są ogólnie dostępne na rynku natomiast rozwiązanie czwarte stanowi stalowa konstrukcja modułowa, w której elementem nośnym jest rama z ceownika natomiast ściany boczne, pokład górny oraz dno wykonano z arkusza blachy ocynkowanej. W pracy znajduje się również tabela zbiorcza, w której zebrano i zwaloryzowano wszystkie konstrukcje pomostów tak, aby potencjalny inwestor mógł z łatwością dobrać najodpowiedniejsze rozwiązanie. W pracy (Załącznik 4, pkt II.4.43) przedstawiono aktualny stan wiedzy na temat obliczeń statycznych monolitycznych zbiorników prostopadłościennych obciążonych temperaturą. Dokonano przeglądu publikacji, które odnosiły się do tego tematu na przestrzeni ostatnich 30 lat wraz z krótkim przedstawieniem teorii zagadnienia. Zwrócono uwagę na ważność obciążeń termicznych podczas projektowania i eksploatacji zbiorników. Przyjmowany w obliczeniach statycznych moment zginający określony zależnością $|M_h(\Delta T_M)| = |M_l(\Delta T_M)| = \frac{\alpha_t |\Delta T_M| E_{cm} I}{t}$ dawał w niektórych przypadkach zaniżone wartości, a prócz tego nie dawał możliwości stwierdzenia osobliwości występującej w narożu przy krawędzi swobodnej a polegającej na zmianie znaku momentu zginającego na krawędzi pionowej zbiorników obciążonych temperaturą. Ostatnią podgrupę z opisywanego obszaru moich zainteresowań badawczych stanowią prace związane z użytkowaniem i renowacją zbiorników. Artykuły dotyczą analizy przyczyn powstania rys w wyremontowanej budowli przelewowo-spustowej przy zbiorniku retencyjnym (Załącznik 4, pkt II.2.4), analizy przyczyn uszkodzeń oraz sposoby naprawy betonowego zbiornika przeciwpożarowego (Załącznik 4, pkt II.2.16), badań terenowych dwunastu zbiorników służących gospodarce wodnej, których celem była ocena stanu technicznego (Załącznik 4, pkt II.2.21) oraz oceny stanu

technicznego jazu i umocnień zbiornika wodnego na przykładzie jeziora Maltańskiego w Poznaniu (Załącznik 4, pkt II.4.31). W pracy (Załącznik 4, pkt II.4.13) omówiono przyczyny zarysowań powierzchniowych i obwodowych płyt żelbetowych przekrywających cylindryczne zbiorniki na ścieki. Płyty oparte były na całym obwodzie ścian zbiornika oraz na trzech słupach umieszczonych wewnątrz zbiornika. Przyczyną zarysowań była praca termiczna płyt zarówno w okresie letnim jak i zimowym. Praca wskazuje, że obciążenia termiczne omówione także w innych pracach Autorki są istotne i należy je uwzględniać przy projektowaniu zbiorników a liczne uszkodzenia zbiorników zinwentaryzowane podczas wizji terenowych są przykładem częstego nie uwzględniania tego obciążenia w procesie projektowania.

Drugi obszar badawczy po uzyskaniu stopnia doktora stanowi niejako kontynuację wcześniejszych zainteresowań naukowych. Dotyczy analiz oddziaływań na konstrukcje budowlane. Można w tym zakresie przytoczyć cykl publikacji składający się z czterech artykułów (Załącznik 4: pkt II.2.5, pkt II.4.33, pkt II.4.39, pkt II.4.47). Pracę (Załącznik 4, pkt II.2.7) opisałam wyżej, gdyż mieści się w dwóch obszarach badawczych (dotyczy oddziaływania parcia kry lodowej na pomost). Praca (Załącznik 4, pkt II.4.33) dotyczy oddziaływania oblodzenia, które jest obciążeniem nie precyzyjnie określonym w polskich przepisach normowych dotyczących projektowania konstrukcji. W pracy odniesiono się do obowiązujących norm polskich PN-87/B-02013 Obciążenie budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie oblodzeniem i PN-EN 1993-3-1 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych Część 1-1: Wieże, maszty i kominy. Wieże i maszty oraz normy międzynarodowej ISO 12494 Atmospheric Icing of Structures. Ponieważ na dzień dzisiejszy nie istnieje oddzielny Eurokod dotyczący oddziaływania oblodzenia zaproponowano zasady określania tego oddziaływania podczas projektowania konstrukcji stosując wymienione normy. W pracy pokazano kombinacje oddziaływań atmosferycznych dotyczących obciążeń wiatrem i oblodzeniem, zamieszczono też przykład obliczeniowy obrazujący wpływ oddziaływania oblodzenia dla stalowego elementu prętowego stanowiącego stężenie belek poziomych rusztu płaskiego zamknięcia wodnego. Należy dodać, że zagadnienie to dotyczy niewielkiej grupy konstrukcji i głównie z profili zamkniętych o niewielkich przekrojach, dla których dodatkowy ciężar oblodzenia jest procentowo duży w stosunku do ciężaru własnego. Artykuł (Załącznik 4, pkt II.4.39) obejmuje tematykę ponadnormatywnego obciążenia wiatrem. W pracy przedstawiono skutki działania wiatru o ponad normatywnej wielkości, który miał miejsce 19 stycznia 2018 roku i nazwany został orkanem Fryderyk. Celem artykułu jest pokazanie, że przy projektowaniu pokryć dachowych z materiałów wielkopowierzchniowych, takich jak membrany niezwykle istotne jest właściwe przyjmowanie obciążeń wiatrem w celu projektowania rozstawu łączników. W pracy przedstawiono obliczenia obciążenia wiatrem dwóch obiektów halowych, które ucierpiały w wyniku huraganowego wiatru. Wykonano obliczenia obciążenia wiatru dla

normowej wartości podstawowej bazowego ciśnienia prędkości wiatru oraz dla wartości, która miała miejsce podczas występowania orkanu. Prezentowane wyniki mogą stanowić przyczynek do rozważań nad koniecznością zwiększenia wartości normowej bazowej prędkości wiatru. Ma to szczególne znaczenie przy przyjmowaniu wielkości obciążeń w strefach obwodowych i narożnych dachów wielkogabarytowych. Artykuł (Załącznik 4, pkt II.4.47) dotyczy oddziaływań wyjątkowych i spowodowanych ich występowaniem katastrof budowlanych. W pracy przedstawiono wielokryterialne podejście do oddziaływań wyjątkowych, przeanalizowano sytuacje projektowe i kombinacje obciążeń w odniesieniu do oddziaływań wyjątkowych. Na podstawie ogólnie dostępnych danych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego zebrano i przeanalizowano liczbę katastrof budowlanych, które miały miejsce w Polsce w latach 1995-2019 (25 lat). Liczbę katastrof podzielono według województw i przyczyn oraz uzupełniono o dane o liczbie poszkodowanych. W artykule przedstawiono kierunki rozwoju badań, które można by podjąć w celu wyeliminowania przyszłych katastrof spowodowanych pominięciem analizy wpływu obciążeń wyjątkowych na etapie projektowania. Przeprowadzono analizy statystyczne w celu wykazania, czy użytkowanie gruntów, gęstość zaludnienia i czynnik pogodowy (wiatr) wpływają na liczbę odnotowanych katastrof. Wykazano, że regiony, które zachowały zrównoważony rozwój swoich terytoriów, są mniej podatne na katastrofy wynikające z ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Trzeci obszar badawczy dotyczy zagadnień związanych z materiałami izolacyjnymi i badaniami doświadczalnymi tych materiałów. Jako ważną pracę z tego obszaru uważam artykuł (Załącznik 4, pkt II.4.37), który dotyczy oceny skuteczności wtórnych izolacji poziomych przeciw wilgoci podciąganej kapilarnie, wykonywanych metodą iniekcji chemicznej. Problem ten dotyczy głównie obiektów zabytkowych oraz innych budynków budowanych przed rokiem 1920. Metody iniekcyjne, choć powszechnie stosowane, związane są z większym ryzykiem częściowego lub całkowitego niepowodzenia. Powszechność stosowania w połączeniu z ryzykiem niepowodzenia niejako wymusiła poszukiwania parametru, pozwalającego ocenić skuteczność wtórnej izolacji poziomej. Takim parametrem jest zaproponowany przez Venzmera i innych (Venzmer i in., 2010) oparty na współczynniku kapilarnej absorpcji wody, współczynnik AQ (Abdichtungsqualität). W artykule przedstawiono wyniki badań skuteczności iniekcji chemicznej wykonanych w murach referencyjnych z cegły ceramicznej. Do wykonania przepony użyto trzech różnych środków iniekcyjnych: preparatu na bazie krzemianów (mieszaniny krzemianów i metylokrzemianów alkalicznych), mikroemulsji silikonowej oraz kremu iniekcyjnego na bazie silanów. W strefie wykonanej iniekcji pobrano rdzenie wiertnicze, w celu przeprowadzenia pomiarów współczynnika kapilarnej absorbcji wody. Aby pozyskać próbki referencyjne, dodatkowe odwierty wykonano powyżej strefy impregnacji środkiem iniekcyjnym. Zarówno wykonane pomiary, jak i obliczone współczynniki AQ wykazały skuteczność działania ww. środków iniekcyjnych. Praca ta

powstała we współpracy z pracownikami Politechniki Poznańskiej. Druga praca z zakresu diagnostyki i renowacji zawilgoconych budynków zabytkowych powstała we współpracy z pracownikami Politechniki Poznańskiej oraz Politechniki Lwowskiej. W artykule opisano procedury diagnostyczne, podano dostępne sposoby osuszania ścian budynków oraz na przykładzie zniszczeń spowodowanych wilgocią w budynku zabytkowym podano sposób renowacji. Praca została przyjęta do publikacji w 2022 roku (*Barbara Ksit, Anna Szymczak-Graczyk, Bogdan Nazarewicz: Diagnostics and renovation of moisture affected historic buildings. Civil and Environmental Engineering Reports (CEER), 32 (1) 2022*). Pozostałe prace z trzeciego obszaru badawczego stanowią cykl publikacji składający się z pięciu artykułów i dotyczą badań doświadczalnych styropianu (Załącznik 4, pkt II.2.17) i pianki poliuretanowej (Załącznik 4: pkt II.4.22, pkt II.4.34, pkt II.4.35, pkt II.4.41, pkt II.4.42). W pracy (Załącznik 4, pkt II.2.17) przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych modułu sztywności oraz modułu odkształcenia postaciowego G (modułu Kirchhoffa) dla konkretnego typu styropianu. Uzyskane wyniki posłużyły do obliczeń numerycznych przedstawionych w pracy (Załącznik 4, pkt I.2.1). Praca (Załącznik 4, pkt II.4.22) dotyczy oceny przydatności płyt warstwowych z rdzeniem z pianki poliuretanowej, traktowanych jako podłoże sprężyste pod posadzki. Przeprowadzono badania laboratoryjne płyt warstwowych w okładzinie aluminiowej (do badań okładzina została usunięta) o różnej grubości w celu wyznaczenia modułu sztywności. Następnie wykonano obliczenia płyty metodą różnic skończonych do których przyjęto wyznaczony wcześniej moduł. Praca (Załącznik 4, pkt II.4.34) dotyczyła analizy współczynnika przenikania ciepła przy docieplenia obiektu dla pięciu różnych standardowych typów obiektów budowlanych (tradycyjny, szkieletowy drewniany, szkieletowy stalowy, szkieletowy żelbetowy i prefabrykowany), dla których przeprowadzono analizę skutków termomodernizacji pięcioma typami materiałów izolacyjnych: styropianem, wełną mineralną, pianką PIR, pianką rezolową oraz materiałem celulozowym. Obliczenia wskazały, że zastosowanie izolacji termicznej już o grubości 5 cm pozwala na wyeliminowanie występowania zjawiska kondensacji pary wodnej w warstwie nośnej. W pracy (Załącznik 4, pkt II.4.35) przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych modułu sztywności izolacji z pianki poliuretanowej zamkniętokomórkowej wykonywanej natryskowo z koncepcją zastosowania jej jako podłoże pod posadzkę. Badania laboratoryjne przeprowadzono na 40 próbkach o różnej grubości, dla których wyznaczono wytrzymałość na ściskanie. W pracach (Załącznik 4: pkt II.4.41 i pkt II.4.42) pianka poliuretanowa wykorzystana została jako typowy element izolacji termicznej (Załącznik 4, pkt II.4.41) oraz wypełnienie pomostu pływającego o stalowej ramie nośnej i pokładzie drewnianym (Załącznik 4, pkt II.4.42).

Czwarty obszar badawczy można określić jako zainteresowanie analizą problemów technicznych w budownictwie. Prace z tego obszaru dotyczą np. analizy typów uszkodzeń płyt obudowy ściennej wraz ze sposobem naprawy (Załącznik 4, pkt II.2.9), problemów

technicznych przy montażu baterii kolektorów słonecznych w istniejącym obiekcie budowlanym (Załącznik 4, pkt II.2.14), analizy termicznej (Załącznik 4, pkt II.2.24) i problemów wykonawczych (Załącznik 4, pkt II.40) żelbetowych węzłów konstrukcyjnych, oceny efektywności rozwiązań energooszczędnych w eksploatacji budynku średnio powierzchniowego centrum handlowo-usługowego (Załącznik 4, pkt II.4.16), analizy błędów montażowych stalowego podciągu stropowego wraz z propozycją naprawy (Załącznik 4, pkt II.20), obliczeń nośności stalowego styku śrubowego doczołowego (Załącznik 4, pkt II.4.29), właściwego projektowania posadzek przemysłowych (Załącznik 4, pkt II.4.36) oraz omówienia właściwości nowego produktu budowlanego – zaprawy mineralnej (REBET) przeznaczonej do napraw obiektów hydrotechnicznych (Załącznik 4: pkt II.4.45, pkt II.4.46).

Piąty obszar badawczy związany jest z objęciem funkcji kierownika Pracowni Urbanistyki i Architektury w Instytucie Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Pewną część mojej pracy naukowej poświęciłam na zagadnienia związane z analizą zmian zachodzących w strukturze przestrzennej miast i wsi oraz badaniem relacji funkcjonalno-przestrzennych. Drugim powodem było też bardzo duże zaangażowanie w organizowanie konferencji naukowej „Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych", gdzie pełniłam funkcję np. wice przewodniczącej Komitetu Naukowego i wielokrotnie członka Komitetu Naukowego i Organizacyjnego (Załącznik 4: pkt II.8.2, pkt II.8.4, pkt II.8.6, pkt II.8.8, pkt II.8.9, pkt II.8.10) oraz kilkukrotnie podejmowałam się redakcji monografii naukowej (Załącznik 4, pkt II.3).

W tym obszarze badawczym ideą przewodnią jest optymalizacja procesów kształtowania przestrzeni (Załącznik 4: pkt II.4.12, pkt II.4.50) oraz wyodrębnienie czynników wpływających na jej formę, funkcjonalność i estetykę, które są sumą zróżnicowanych procesów polityczno-gospodarczych, społecznych, transportowych czy środowiskowych (Załącznik 4, pkt II.2.8). Ważnym elementem analiz jest również przeciwdziałanie procesom degradacji przestrzeni zurbanizowanej, diagnozowanie występujących w niej zjawisk kryzysowych (Załącznik 4, pkt II.4.28) oraz stymulowanie rozwoju i zmian jakościowych przez tworzenie planów rewitalizacji, których istotą są kompleksowe działania integrujące wielu partnerów w tym społeczność lokalną (Załącznik 4: pkt II.1.10, pkt II.2.11, pkt II.2.12, pkt II.2.13, pkt II.2.19, pkt II.2.20, pkt II.2.21). W tym obszarze badawczym zajmowałam się również tematyką badawczą dotyczącą waloryzacji geologiczno-inżynierskiej (Załącznik 4: pkt II.2.3, pkt II.4.11) wskazując racjonalne kierunki i sposoby zagospodarowania, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów występowania zagrożenia powodziowego (Załącznik 4, pkt II.4.38). Analizie poddaje również kontekst środowiskowy jako niezbędny element procesu rewitalizacji zgodny z zasadą zrównoważonego rozwoju (Załącznik 4, pkt II.4.41).

W moim dorobku z okresu po uzyskaniu stopnia doktora znajdują się również prace z innej tematyki, niż podane wcześniej. Są to prace, w których moje umiejętności i wiedza wykorzystane były w zespołach badawczych i dotyczyły środowiska przyrodniczego (Załącznik 4: pkt II.4.44, pkt II.4.27), badań emisji akustycznej dębu (Załącznik.4.II.2.6), zagadnień suszarnictwa drewna (Załącznik 4: pkt II.2.15, pkt II.2.22), nowoczesnych narzędzi BIM w projektowaniu (Załącznik 4, pkt II.2.23) czy też zasad stosowania norm (Załącznik 4, pkt II.30). Ważną pozycją jest monografia wieloautorska (Załącznik 4, pkt II.2.25, pkt II.2.26), która powstała na zamówienie Wojewódzkiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu. Tematyka tej pracy dotyczy współczesnych uwarunkowań i wyzwań w gospodarowaniu wodą w rolniczej przestrzeni produkcyjnej Wielkopolski. Swoim zakresem obejmuje kwestie retencji wodnej, doboru materiałów budowlanych, stosowania konstrukcji służących gospodarowaniu wodą, wykorzystania ścieków oraz podaje uwarunkowania prawne w zakresie realizacji inwestycji. W cytowanej monografii jestem Autorką rozdziałów zatytułowanych: „Charakterystyka materiałów budowlanych stosowanych w budowie i remontach urządzeń melioracji wodnych" oraz „Uwarunkowania prawne realizacji rolniczych obiektów budowlanych".

Moje obecne zainteresowania nadal dotyczą metod obliczania płyt oraz zbiorników ale kierują się w stronę analizy numerycznej konstrukcji warstwowych a szczególnie sposobów homogenizacji konstrukcji. Modelowanie pełnego elementu skończonego 3D wymaga użycia złożonego oprogramowania i zaawansowanej wiedzy numerycznej. Dlatego homogenizacja numeryczna jest doskonałym narzędziem, które można łatwo wykorzystać do uproszczenia modelu obliczeniowego i zastąpienie skomplikowanej struktury kompozytowej jednorodną płytą. Praca (Załącznik 4, pkt II.4.48) dotyczy metody homogenizacji prefabrykowanych płyt stropu filigran, w którym płyty zbrojone są stalowymi wiązarami przestrzennymi i są homogenizowane w jedną płytę o danej sztywności. Metoda ta pozwala na prawidłową homogenizację dowolnych złożonych struktur kompozytowych bez konieczności wykonywania zaawansowanych obliczeń numerycznych. W pracy weryfikacja otrzymanych rozwiązań numerycznych przeprowadzona była programem Abaqus. Najistotniejszym elementem jest poprawnie sformułowana macierz sztywności co wielokrotnie udowodniłam w moich pracach, w których korzystałam z metody różnic skończonych oraz metody elementów skończonych prowadząc naukowe analizy numeryczne poparte weryfikacją doświadczalną (Załącznik 4: pkt I.1.1, pkt I.2.2, pkt I.2.3, pkt II.4.4).

Moja aktywność naukowa poparta publikacjami realizowana poza macierzystą uczelnią dotyczy współpracy naukowej z pracownikami Politechniki Poznańskiej (Załącznik 4: pkt II.2.24, pkt II.3.5, pkt II.4.36, pkt II.4.37, pkt II.4.38, pkt II.4.39, pkt II.4.40, pkt II.4.47), Politechniki Lwowskiej (praca przyjęta do publikacji w roku 2022), Politechniki Bydgoskiej (Załącznik 4, pkt II.1.1), Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu

(Załącznik 4, pkt II.4.44) jak również z osobami z otoczenia społeczno-gospodarczego (Załącznik 4: pkt II.2.1, pkt II.4.37, pkt II.4.48).

Moja współpraca międzynarodowa obejmuje również pełnienie funkcji mentora dla studenta zagranicznego z Mersin University w Turcji, który w ramach programu Erasmus+ przebywa na trzymiesięcznym stażu w Katedrze Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (15.02-15.05.2022 r.).

Moja aktywność naukowa dotyczy także prac i publikacji wspólnych ze studentami, których włączyłam do badań i doświadczeń laboratoryjnych (Załącznik 4: pkt II.2.13, pkt II.2.20, pkt II.4.12, pkt II.4.22, pkt II.4.34, pkt II.4.35, pkt II.4.41, pkt II.4.42, pkt II.4.50).

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

Moja działalność dydaktyczna i organizacyjna jest ściśle związana z pracą naukowo-badawcza prowadzoną w uczelni. Pracując na stanowisku adiunkta opracowałam programy nauczania prowadzonych przez mnie zajęć dydaktycznych (wykłady i ćwiczenia) na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, I i II stopnia, z zakresu budownictwa, projektowania konstrukcji inżynierskich, prawa budowlanego oraz zastosowania oprogramowania do wspomagania procesu projektowania. Na prośbę studentów organizowałam szkolenia z zakresu obsługi programu Auto Cad, wielokrotne wyjścia na place budów oraz wykłady i seminaria prowadzone przez osoby z otoczenia społeczno-gospodarczego.

Jestem promotorem pomocniczym jednej obronionej z wyróżnieniem pracy doktorskiej oraz opiekunem pomocniczym w otwartym przewodzie doktorskim jak również w planowanym do otwarcia. Jestem promotorem 29 prac dyplomowych o charakterze badawczym i projektowym. Sześć prac dyplomowych zrealizowanych pod moją opieką zostało nagrodzonych w konkursie na najlepsze prace dyplomowe z wykorzystaniem poliuretanów organizowanym przez stowarzyszenie producentów pianek poliuretanowych.

Moja działalność organizacyjna związana jest z pełnieniem funkcji prodziekana ds. studiów w kadencji 2016-2020 oraz 2020-2024. Jestem przewodniczącą i członkiem wielu komisji uczelnianych i wydziałowych. Do najważniejszych osiągnięć mogę zaliczyć przewodniczenie komisji ds. utworzenia nowych kierunków studiów takich jak: Inżynieria i gospodarka wodna, Geotechnologie, hydrotechnika, transport wodny, Inżynieria ochrony klimatu.

Jako inżynier budownictwa aktywnie działam w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa oraz Polskim Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Jestem delegatem na okręgowe zjazdy Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz

członkiem Komisji egzaminacyjnych Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Prowadzę szkolenia dla członków Izby obejmujące tematykę projektowania konstrukcji inżynierskich (Załącznik 4, pkt III.2).

W kadencji 2020-2024 pełnię funkcję zastępcy przewodniczącego Oddziału PZiTB w Poznaniu. Jestem członkiem wielu komitetów PZiTB w Poznaniu oraz przy Zarządzie Głównym PZiTB w Warszawie.

W ramach działalności organizacyjnej brałam udział w przygotowaniu kilku konferencji krajowych i międzynarodowych (Załącznik 4, pkt II.8).

W ramach działalności popularyzującej naukę jestem Autorką kilku publikacji oraz warsztatów i wykładów realizowanych w ramach wydarzeń takich jak: Noc Naukowców i Poznański Festiwal Nauki i Sztuki.

Szczegółowa lista podejmowanych przeze mnie działań dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę zamieszona jest poniżej.

6.1. Zestawienie osiągnięć dydaktycznych

6.1.1. Prowadzenie zajęć na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu w latach od 2005 do chwili obecnej

- Przedmioty na kierunku **Inżynieria środowiska**:
  Budownictwo,
  Konstrukcje inżynierskie,
  Budownictwo i konstrukcje inżynierskie,
  Grafika inżynierska,
  Stalowe zamknięcia hydrotechniczne,
  Konstrukcje hydrotechniczne i kanalizacyjne,
  Prawo wodne, Geologiczne, Budowlane i Ramowa Dyrektywa Wodna.
- Na kierunku **Gospodarka przestrzenna**:
  Budownictwo,
  Planowanie infrastruktury technicznej,
  Rysunek techniczny i planistyczny.
- Na kierunku **Inżynieria i gospodarka wodna**:
  Budownictwo,
  Budownictwo metalowe i żelbetowe,
  Prawo wodne, Geologiczne, Budowlane i Ramowa Dyrektywa Wodna.
- Na kierunku **Geotechnologie, hydrotechnika, transport wodny**:
  Budownictwo ogólne,
  Konstrukcje metalowe i żelbetowe.

6.1.2. Prowadzenie zajęć w Wyższej Szkole Techniczno-Przyrodniczej w Poznaniu w latach 2014-2015

- Na kierunku **Budownictwo**:
  Prawo budowlane.

6.1.3. Prowadzenie zajęć w Wyższej Szkole Bankowej w Poznaniu w latach 2015-2016

- Na kierunku **Budownictwo**:
  Prawo budowlane.

6.1.4. Inne w zakresie prowadzenia zajęć

- Szkolenie z zakresu obsługi programu AutoCAD na poziomie podstawowym w roku 2005 dla studentów kierunku Inżynieria środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, wykonawca szkolenia.
- Szkolenie z zakresu obsługi programu AutoCAD na poziomie średniozaawansowanym w roku 2005 dla studentów kierunku Inżynieria środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, wykonawca szkolenia.
- Szkolenie z zakresu obsługi programu AutoCAD na poziomie zaawansowanym w roku 2005 dla studentów kierunku Inżynieria środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, wykonawca szkolenia.

6.1.5. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego

- **mgr inż. Marek Kopras** (2021): praca doktorska pt. *Weryfikacja metod projektowania i obliczeń konstrukcji płyt obudowy wykopów tymczasowych.*
  Promotor: prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski, **promotor pomocniczy: dr inż. Anna Szymczak-Graczyk**.
  Nadany stopień doktora z wyróżnieniem decyzją Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka z dnia 12.10.2021.
- **mgr inż. Wojciech Kostrzewski** (od 2019 r.): praca doktorska pt. *Wpływ domieszki wodorozcieńczalnej żywicy epoksydowej na odporność betonu w środowisku agresywnym.* Promotor: dr hab. inż. Ireneusz Laks, **promotor pomocniczy: dr inż. Anna Szymczak-Graczyk**.
  Wszczęcie przewodu doktorskiego Uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 11.04.2019 r.
- **mgr inż. Natalia Staszak** (od 2021 r.): studentka studiów III stopnia w Szkole Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Wstępny tytuł pracy doktorskiej: *Homogenizacja i modelowanie konstytutywne wielowarstwowych powłok stosowanych w zbiornikach oraz budynkach inwentarskich.* Promotor: prof. UPP dr hab. inż. Tomasz Garbowski, **promotor pomocniczy: dr inż. Anna**

Szymczak-Graczyk. Powołanie na promotora pomocniczego Uchwałą Komisji dyscypliny inżynieria mechaniczna Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, pismo RKD-12/2022 z dnia 03.01.2022.

6.1.6. Kierowanie ukończonymi pracami dyplomowymi

- **Promotor 10 prac magisterskich** (2014-2021), Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, w tym:
  na kierunku Inżynieria Środowiska – 6 prac,
  na kierunku Gospodarka Przestrzenna – 3 prace,
  na kierunku Inżynieria i Gospodarka Wodna – 1 praca.
- **Promotor 19 prac inżynierskich** (2014-2021), Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, w tym:
  na kierunku Inżynieria Środowiska – 11 prac,
  na kierunku Gospodarka Przestrzenna – 7 prac,
  na kierunku Inżynieria i Gospodarka Wodna – 1 praca.

6.1.7. Inne osiągnięcia dydaktyczne

- mgr inż. Beata Deręgowska - **III miejsce** dyplomantki w konkursie na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów organizowanym przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", 2016 r., tytuł pracy: Ocena przydatności różnego rodzaju materiałów izolacyjnych traktowanych jako podłoże sprężyste pod posadzki. **Byłam promotorem pracy magisterskiej.**
- mgr inż. Daria Schneider - **II miejsce** dyplomantki w konkursie na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów organizowanym przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", 2018 r., tytuł pracy: Analiza wpływu termoizolacji natryskowej przy określaniu nośności posadzki. **Byłam promotorem pracy magisterskiej.**
- mgr inż. Ewelina Janas - **Wyróżnienie** dla dyplomantki w konkursie na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów organizowanym przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", 2018 r., tytuł pracy: Analiza parametrów fizykalnych przegród ściennych wielowarstwowych w budynkach termomodernizowanych. **Byłam promotorem pracy magisterskiej.**
- mgr inż. Konrad Spychalski - **II miejsce** dyplomanta w konkursie na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów organizowanym przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", 2019 r., tytuł pracy: Wielokryterialna analiza doboru konstrukcji pomostów pływających. **Byłam promotorem pracy magisterskiej.**

- mgr inż. Aneta Szyburska - **Wyróżnienie** dla dyplomantki w konkursie na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów organizowanym przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", 2019 r., tytuł pracy: Analiza zagospodarowania osiedla na terenie powiatu kolskiego z wykorzystaniem rozwiązań Nowego Urbanizmu. **Byłam promotorem pracy magisterskiej.**
- inż. Kinga Płachta - **I miejsce** dyplomantki w konkursie na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów organizowanym przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", 2021 r., tytuł pracy: Projekt termomodernizacji od wewnątrz budynku zabytkowego. **Byłam promotorem pracy inżynierskiej**.
- Pełnienie funkcji **opiekuna stażu** dla studenta zagranicznego Mustafa Jabbar Khudhair z Mersin University w Turcji, który w ramach programu Erasmus+ przebywa na trzymiesięcznym stażu w Katedrze Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (15.02-15.05.2022 r.).

6.2. Zestawienie osiągnięć organizacyjnych

- Pełnienie funkcji prodziekana ds. studiów kierunków Inżynieria Środowiska i Inżynieria i Gospodarka Wodna w kadencji 2016-2020.
- Pełnienie funkcji prodziekana ds. studiów kierunków Inżynieria Środowiska, Inżynieria i Gospodarka Wodna, Gospodarka Przestrzenna, Geotechnologie, Hydrotechnika, Transport Wodny w kadencji 2020-2024.
- Kierownik Zakładu Urbanistyki i Architektury w Instytucie Budownictwa i Geoinżynierii w kadencji 2016-2021.
- Kierownik Pracowni Budownictwa, Konstrukcji Inżynierskich i Architektury w Katedrze Budownictwa i Geoinżynierii w kadencji 2021-2025.
- Członek Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej w kadencji 2016-2019.
- Członek Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w kadencji 2019-2020.
- Członek Rektorskiej Komisji ds. Nagród i Wyróżnień dla Studentów i Absolwentów w kadencji 2016-2020.
- Członek Rektorskiej Rady Dydaktycznej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w kadencji 2016-2020.
- Członek Rady Dydaktycznej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w kadencji 2019-2020 oraz 2020-2024.
- Członek Komisji przetargowej ws. zakupów z projektu RID (Regionalna Inicjatywa Doskonałości).

- Członek Komisji Oceniającej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu dla Jednostek Ogólnouczelnianych w kadencji 2019-2020 oraz 2020-2024.
- Członek Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia w kadencji 2016-2020 dla kierunków Inżynieria środowiska oraz Inżynieria i Gospodarka Wodna.
- Członek wydziałowej Komisji Wyborczej w kadencji 2016-2020 r.
- Członek Rektorskiej Komisji przetargowej w kadencji 2013-2016 r.
- Członek Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia w kadencji 2019-2020 oraz 2020-2024.
- Przewodnicząca zespołu ds. przygotowania wniosku ws. utworzenia studiów II stopnia dla kierunku Inżynieria i Gospodarka Wodna (2016).
- Przewodnicząca zespołu ds. przygotowania wniosku o certyfikat „Studia z przyszłością" dla kierunku Inżynieria i Gospodarka Wodna (Certyfikat 2017r.).
- Przewodnicząca zespołu ds. przygotowania wniosku ws. utworzenia kierunku studiów I stopnia Geotechnologie, Hydrotechnika, Transport wodny (2019).
- Przewodnicząca zespołu ds. przygotowania wniosku ws. utworzenia kierunku studiów I stopnia Inżynieria Ochrony Klimatu (2021).
- Członek wydziałowego zespołu ds. przygotowania raportu samooceny dla kierunku Inżynieria i Gospodarka Wodna, 2017 r.
- Członek wydziałowego zespołu ds. przygotowania raportu samooceny dla kierunku Gospodarka Przestrzenna, 2018 r.
- Członek wydziałowego zespołu ds. przygotowania raportu samooceny dla kierunku Inżynieria Środowiska, 2020 r.
- Członek Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, od 2014 r. do chwili obecnej.
- Członek Zarządu Oddziału Poznańskiego w kadencji 2016-2020 oraz 2020-2024, Wiceprzewodnicząca oddziału PZiTB w Poznaniu, członek prezydium oddziału w kadencji 2020-2024.
- Członek komisji ds. Współpracy z Zagranicą PZiTB przy Zarządzie Głównym PZiTB w Warszawie w kadencji 2016-2020 oraz 2020-2024.
- Członek Komitetu Trwałości Budowli PZiTB przy Zarządzie Głównym PZiTB w Warszawie w Warszawie w kadencji 2020-2024.
- Członek Komitetu Remontów Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa Oddziału Poznańskiego w kadencji 2016-2020 i 2020-2024.
- Przewodnicząca Komitetu Młodej Kadry Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa oddział Poznań w latach 2016-2017.
- Członek Komisji Rzeczoznawców PZiTB przy oddziale w Poznaniu w kadencji 2020-2024, zastępca przewodniczącego Komisji Rzeczoznawstwa.
- Członek grupy wsparcia medialnego przy Oddziale Poznańskim PZiTB w kadencji 2020-2024.

- Członek Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, od 2002 r. do chwili obecnej,
- Członek Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, od 2002 r. do chwili obecnej.
- Delegat na okręgowe zjazdy Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w kadencji 2018-2022.
- Członek Komisji Zespołu Egzaminacyjno-Kwalifikacyjnego Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa ds. uprawnień budowlanych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej na okres kadencji w latach 2018-2022.

6.3. Zestawienie osiągnięć popularyzujących naukę lub sztukę

6.3.1. Publikacje popularno-naukowe

6.3.1.1.

Szymczak-Graczyk A. [2016]: Sylwetka Profesora Wiesława Buczkowskiego – inżyniera hydrotechnika. Nowoczesne rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne oraz problemy eksploatacyjne dotyczące budownictwa ogólnego i hydrotechnicznego. Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK. Poznań 2016, ISBN 978-83-64246-68-5, 11-20 (Załącznik 4, pkt II.2.18).

6.3.1.2.

Szymczak-Graczyk A., Pyrak S. [2016]: Jubileusz 70-lecia urodzin prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowskiego z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Inżynieria i Budownictwo, 4/2016, 223-226 (Załącznik 4, pkt II.4.17)

6.3.1.3.

Szymczak-Graczyk A. [2016]: Uroczystość jubileuszowa z okazji 70-lecia urodzin oraz 47-lecia pracy naukowej prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wieści akademickie, 1-4/2016, 2-3 (Załącznik 4, pkt II.4.19).

6.3.1.4.

Szymczak-Graczyk A. [2016]: Jubileusz 70 – lecia Profesora dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Przegląd budowlany, 1/2016, 8-9 (Załącznik 4, pkt II.4.15).

6.3.1.5.

Szymczak-Graczyk A. [2017]: Jubileusz 55-lecia Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Przegląd Budowlany, 7-8/2017, 22-23 (Załącznik 4, pkt II.4.25).

6.3.1.6.

Szymczak-Graczyk A. [2017]: Jubileusz 55-lecia Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Wieści akademickie, 7-8/2017, 16-17 (Załącznik 4, pkt II.4.26).

6.3.1.7.

Kałuża T., **Szymczak-Graczyk A.** [2021]: Kształcenie kadr dla gospodarki wodnej na Wydziale Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu". Gospodarka wodna, 8/2021, s. 24-27 (Załącznik 4, pkt II.4.49).

6.3.2. Udział w wydarzeniach promujących naukę

- Udział w „Nocy Naukowców" na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu w latach 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, współautor warsztatów Betonowe boom! oraz Czy zabawki mogą być z betonu?,
- Udział w „Poznańskim Festiwalu Nauki i Sztuki" na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu w latach 2016 i 2017, współautor wykładu: Nowoczesne rozwiązania w budownictwie.

7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej

Za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną byłam wielokrotnie nagradzana Nagrodami Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu a także otrzymałam Odznaczenie Prezydenta RP.

Za aktywną działalność w PZiTB otrzymałam Srebrną Odznakę Honorową.

Moją działalność naukową wiążę z pracą aktywnego zawodowo projektanta konstrukcji budowlanych oraz rzeczoznawcy w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego. Jestem Autorką wielu projektów budowlanych i wykonawczych w branży konstrukcyjnej, opracowań, opinii i ekspertyz (Załącznik 4, pkt III.5).

7.1. Otrzymane nagrody i wyróżnienia

- Srebrny Medal Prezydenta RP za Długoletnią Służbę w roku 2020.
- Honorowa Srebrna Odznaka PZiTB nadana Uchwałą Zarządu Głównego Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa z dnia 23.06.2020 r.
- Nagroda indywidualna JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, nagroda za wyróżniającą się pracę doktorską w naukach technicznych przyznana w roku 2015.
- Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia organizacyjne, które znacząco wpłynęły na poprawę jakości dydaktyki i kształcenia przyznana w roku 2017.

- Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia organizacyjne związane z podnoszeniem poziomu jakości kształcenia przyznana w roku 2018.
- Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia naukowe w formie publikacji w czasopismach naukowych znajdujących się w wykazie Ministra nauki i Szkolnictwa Wyższego przyznana w roku 2019.
- Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za osiągnięcia organizacyjne a w szczególności prace dotyczące dostosowania programów studiów do wymogów ustawy przyznana w roku 2019.
- Nagroda zespołowa II stopnia JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za działalność organizacyjną na rzecz Wydziału oraz osiągnięcia naukowe w formie publikacji w czasopismach naukowych znajdujących się w wykazie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, a w szczególności za cykl 4 artykułów opublikowanych w czasopismach z Impact Factor przyznana w roku 2021.

7.2. Osiągnięcia zawodowe

- Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, od 2002 r.,
- Rzeczoznawca budowlany Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego, od 2019 r.

7.3. Podsumowanie dorobku naukowego

Mój dotychczasowy dorobek publikacyjny obejmuje łącznie 88 pozycji naukowych. W bazie Journal Citation Reports (JCR) znajduje się 17 pozycji, z czego współczynnik IF posiada 10 publikacji. Na liście B (MNiSW) znajduje się 39 publikacji. Na mój dorobek składa się również monografia, 24 rozdziały w monografiach w języku polskim oraz 3 rozdziały w języku angielskim (w tym jeden w monografii znajdującej się na liście JCR) oraz redakcja lub współredakcja 5 monografii wieloautorskich (Załącznik 4, pkt IV).

Łączna liczba punktów wg MNiSW zgodnie z rokiem opublikowania prac wynosi 1182 (355 punktów dla publikacji wchodzących w skład osiągnięcia i 827 punktów dla publikacji nie wchodzących w skład osiągnięcia).

Sumaryczny współczynnik IF wg listy JCR zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 22,029 (9,398 dla publikacji wchodzących w skład osiągnięcia i 12,631 dla publikacji nie wchodzących w skład osiągnięcia).

Liczba cytowań na dzień 16.02.2022 r. wynosi: według Google Scholar – 110, według Web of Science – 54, według Scopus – 45.

Współczynnik Hirscha na dzień 16.02.2022 r. wynosi: według Google Scholar – 5, według Web of Science – 5, według Scopus – 4.

Anna Szymczak-Graczyk

……

(podpis wnioskodawcy)

Załącznik 4

dr inż. Anna Szymczak-Graczyk
Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Piątkowska 94, 60-649 Poznań
tel. +48 602 516 345
e-mail: anna.szymczak-graczyk@up.poznan.pl

WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH, STANOWIĄCYCH ZNACZNY WKŁAD W ROZWÓJ OKREŚLONEJ DYSCYPLINY

WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH, STANOWIĄCYCH ZNACZNY WKŁAD W ROZWÓJ OKREŚLONEJ DYSCYPLINY

I. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH NAUKOWYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1. PKT 2 USTAWY 4

1. Monografia naukowa, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a Ustawy 4
2. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy 4

II. INFORMACJA O AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ 5

1. Wykaz opublikowanych monografii naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.1) 5
2. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych 6
3. Informacja o członkostwie w redakcjach naukowych monografii 13
4. Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.2) 14
5. Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3) 25
6. Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3) 25
7. Informacja o wystąpieniach na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych 25
8. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji 31
9. Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów ... 33
10. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach 33
11. Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru 34
12. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.) 35
13. Informacja o recenzowanych pracach naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych 35
14. Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych 35
15. Informacja o udziale w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt II.9 35
16. Informacja o uczestnictwie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny 36

III. INFORMACJA O WSPÓŁPRACY Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM 37

1. Wykaz dorobku technologicznego 37
2. Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym 37

3. Uzyskane prawa własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe 38
4. Informacja o wdrożonych technologiach 38
5. Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców 38
6. Informacja o udziale w zespołach eksperckich lub konkursowych 42
7. Informacja o projektach artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi 42

IV. INFORMACJE NAUKOMETRYCZNE 42

1. Informacja o punktacji Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny). 42
2. Informacja o liczbie cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań 43
3. Informacja o posiadanym indeksie Hirscha 43
4. Informacja o liczbie punktów MNiSW 43

Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny

I. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH NAUKOWYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1. PKT 2 USTAWY

Tytuł osiągnięcia naukowego:

Analiza parametryczna rozkładu sił wewnętrznych w zbiornikach żelbetowych oraz studniach opuszczanych, uwzględniająca wybrane oddziaływania oraz wielkości geometryczne

1. Monografia naukowa, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a Ustawy

1.1. **Szymczak-Graczyk A.** [2021]: Żelbetowe studnie opuszczane. Kształtowanie, obliczenia, wykonawstwo, przykłady realizacji. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Poznań 2021, ISBN: 978-83-67112-02-4.

80 pkt MEiN

Mój udział 100%.

2. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy

Artykuły wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:

2.1. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak Z. [2015]: The analysis of static works of closed monolithic rectangular tanks. Trwałe metody naprawcze w obiektach betonowych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. PP dr hab. inż. Tomasz Błaszczyńskiego i dr inż. Moniki Siewczyńskiej. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2015, ISBN: 978-83-7125-251-8, 40-54.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na zaplanowaniu i opracowaniu wyników obliczeń numerycznych w formie tabelarycznej i graficznej w postaci wykresów, opracowaniu wniosków i ich analizę oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 60%.

2.2. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak Z. [2017]: Experimental validation of numerical static calculations for a monolithic rectangular tank with walls of trapezoidal cross-section. Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences, Civil Engineering, 65, 6/2017, 799-804, DOI: 10.1515/bpasts-2017-0088.

25 pkt MNiSW, IF_{2017} 1,361

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na zaplanowaniu eksperymentu badawczego w postaci budowy zbiornika w warunkach laboratoryjnych. Mój wkład polegał także na zaplanowaniu i wykonaniu obliczeń numerycznych, opracowaniu wyników obliczeń i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 60%.

2.3. **Szymczak-Graczyk A.** [2019]: Rectangular plates of a trapezoidal cross-section subjected to thermal load. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 603 (2019), 032095, DOI:10.1088/1757-899X/603/3/032095.

5 pkt MNiSW (JCR)

Mój udział 100%.

2.4. **Szymczak-Graczyk A.** [2020]: Numerical analysis of the bottom thickness of closed rectangular tanks used as pontoons. Applied Sciences, 2020, 10 (22), 8082, DOI:10.3390/app10228082.

70 pkt MNiSW, IF_{2020} 2,679

Mój udział 100%.

2.5. **Szymczak-Graczyk A.** [2020]: Numerical analysis of the impact of thermal spray insulation solutions on floor loading. Applied Sciences, 2020, 10 (3), 1016. DOI.org/10.3390/app10031016.

70 pkt MNiSW, IF_{2020} 2,679

Mój udział 100%.

2.6. **Szymczak-Graczyk A**. [2021]: The effect of subgrade coefficient on static work of a pontoon made as a monolithic closed tank. Applied Sciences, 2021, 11 (9), 4259. DOI.org/10.3390/app11094259.

100 pkt MEiN, IF_{2020} 2,679

Mój udział 100%.

II. INFORMACJA O AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

1. Wykaz opublikowanych monografii naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.1)

brak

2. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych

Przed uzyskaniem stopnia doktora:

2.1. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.**, Bazela C. [2005]: Naprawa żelbetowego kanału transportującego wodę materiałami firmy Schomburg. The National Academy of Sciences of Ukraine Karpenko Physico-Mechanicla Instytute, Fracture Mechanics and Physics of Construction Materials and Structures, 620-630.

3 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał zebraniu materiałów, na opracowaniu części wyników, opisie wyników, udziału w opracowaniu dyskusji oraz przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

2.2. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2014]: Wpływ grubości dna na pracę statyczną oraz stateczność pontonu wykonanego, jako monolityczny, żelbetowy zbiornik zamknięty. Modelowanie struktur i konstrukcji inżynierskich. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Grzegorza Jemielity i dr hab. Moniki Wągrowskiej. Wydawnictwo SGGW. Warszawa, ISBN: 978-83-7583-565-6, 29-43.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, zaplanowaniu i przeprowadzeniu obliczeń numerycznych, opracowaniu wyników obliczeń w formie tabelarycznej oraz wykresów w formie graficznej, jak również na opracowaniu wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

Po uzyskaniu stopnia doktora:

2.3. Kmiecik G., Szejnfeld M., Szymczak H., **Szymczak-Graczyk A.** [2014]: Ground conditions and the land operational parameters determined in the planning decisions. Geotechnique, Construction Materials and Environment: Proceedings of Fourth International Conference - Geomate 2014 Geotechnique, Construction Materials and Environment, Brisbane, Australia, 19-21 November, 2014. Praca zbiorowa pod redakcją Zakkaria Hossain, Jim Shiau. Wydawnictwo The Geomate International Society, Brisbane, ISBN: 978-4-9905958-3-8, 520-523.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w opracowaniu zakresu artykułu, współredakcji przeglądu literatury, udziale w dyskusji wyników oraz

pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 25%.

2.4. Buczkowski W., Smoczkiewicz-Wojciechowska A., Sybis M., **Szymczak-Graczyk A.** [2015]: Analiza przyczyn powstania rys w wyremontowanej budowli przelewowo-spustowej przy zbiorniku retencyjnym. Projektowanie, eksploatacja, diagnostyka i naprawy wybranych obiektów budownictwa ogólnego i hydrotechnicznego. Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK, Poznań, ISBN: 978-83-64246-42-5, 75-85.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w opracowaniu zakresu artykułu, współredakcji przeglądu literatury, opracowaniu wyników badań, udziale w dyskusji wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Brałam udział w badaniach terenowych. Mój udział procentowy szacuję na 25%.

2.5. **Szymczak-Graczyk A.**, Smoczkiewicz-Wojciechowska A., Sybis M., Szymczak H. [2015]: Analiza oddziaływania parcia kry lodowej na pomost pływający. Projektowanie, eksploatacja, diagnostyka i naprawy wybranych obiektów budownictwa ogólnego i hydrotechnicznego. Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego, Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK, Poznań, ISBN: 978-83-64246-42-5, 87-97.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i zakresu artykułu, wykonaniu obliczeń numerycznych, opracowaniu wyników oraz analizie wyników jak również na współredakcji przeglądu literatury oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

2.6. Smoczkiewicz-Wojciechowska A., **Szymczak-Graczyk A.**, Sybis M. [2015]: Emisja akustyczna jako nieniszcząca metoda badania zjawiska zapaści w drewnie dębu. Projektowanie, eksploatacja, diagnostyka i naprawy wybranych obiektów budownictwa ogólnego i hydrotechnicznego. Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego, Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK, Poznań, ISBN: 978-83-64246-42-5, 123-133.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w opracowaniu zakresu artykułu, współredakcji przeglądu literatury, pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 20%.

2.7. Sybis M., Smoczkiewicz-Wojciechowska A., **Szymczak-Graczyk A.** [2015]: Analiza złożoności metody różnic skończonych (MRS) oraz metody elementów skończonych (MES) na przykładzie elementu belkowego. Projektowanie, eksploatacja, diagnostyka i naprawy wybranych obiektów budownictwa ogólnego i hydrotechnicznego. Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego, Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK, Poznań, ISBN: 978-83-64246-42-5, 135-151.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 20%.

2.8. Szymczak H., Kmiecik G., Szejnfeld M., **Szymczak-Graczyk A.** [2015]: Skala wpływu środowiskowych uwarunkowań realizacji inwestycji na charakter i funkcje realizowanych obiektów. Projektowanie, eksploatacja, diagnostyka i naprawy wybranych obiektów budownictwa ogólnego i hydrotechnicznego. Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego, Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK, Poznań, ISBN: 978-83-64246-42-5, 161-173.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 25%.

2.9. **Szymczak-Graczyk A.** [2015]: Uszkodzenia płyt obudowy ściennej wraz ze sposobem naprawy. Zapobieganie, diagnostyka, naprawy, rekonstrukcje. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Marii Kaszyńskiej, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, Szczecin, ISBN 978-83-7663-192-9, 211-218.

4 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

2.10. **Szymczak-Graczyk A.**, Szymczak H., Kmiecik G, Szejnfeld M. [2015]: Rewitalizacja kąpielisk zlokalizowanych w akwenach śródlądowych na przykładzie pomostów

pływających wraz z uwarunkowaniami prawnymi dotyczącymi ich realizacji. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-5-9, 63-76.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i zakresu artykułu, redakcji przeglądu literatury, analizie uwarunkowań prawnych oraz przygotowaniu tekstu publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

2.11. Kmiecik G., Szejnfeld M., Szymczak H., **Szymczak-Graczyk A.** [2015]: Rewitalizacja Traktu Królewsko-Cesarskiego w Poznaniu, jako próba zintegrowania działań przestrzennych, społecznych i inwestycyjnych. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-5-9, 35-48.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 25%.

2.12. **Szymczak-Graczyk A.**, Szymczak H., Kmiecik G., Skokalska K. [2015]: Rewitalizacja boisk sportowych na przykładzie wybranej dzielnicy Poznania. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-5-9, 49-62.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i zakresu artykułu, redakcji przeglądu literatury, analizie wyników badań terenowych oraz przygotowaniu tekstu publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 40%.

2.13. Szymczak H., Kmiecik G., **Szymczak-Graczyk A.**, Szejnfeld M., Jakubiak N. [2015]: Jakość przestrzeni publicznej w procesach rewitalizacji. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-5-9, 11-22.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 20%.

2.14. **Szymczak-Graczyk A.**, Smoczkiewicz-Wojciechowska A., Sybis M., Górski K. [2015]: Problemy techniczne montażu baterii kolektorów słonecznych w istniejącym obiekcie budowlanym. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-5-9, 105-114.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i zakresu artykułu, redakcji przeglądu literatury, wykonaniu obliczeń, opracowaniu wyników i rysunków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

2.15. Smoczkiewicz-Wojciechowska A., Sybis M., **Szymczak-Graczyk A.**, Górski K. [2015]: Analiza parametrów powietrza w kabinie lakierniczo-suszarniczej w celu ograniczenia zużycia energii. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-5-9, 125-138.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 20%.

2.16. Górski K., Smoczkiewicz-Wojciechowska A., **Szymczak-Graczyk A.**, Sybis M. [2015]: Analiza przyczyn uszkodzeń oraz sposoby naprawy betonowego zbiornika przeciwpożarowego. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-5-9, 139-146.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 20%.

2.17. **Szymczak-Graczyk A.**, Mikołajczak H. [2016]: Wyznaczenie wybranych właściwości styropianu stosowanego jako wypełnienie żelbetowych pontonów

pływających. Nowoczesne rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne oraz problemy eksploatacyjne dotyczące budownictwa ogólnego i hydrotechnicznego. Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK. Poznań, ISBN 978-83-64246-68-5, 317-328.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, zaplanowaniu i przeprowadzeniu obliczeń numerycznych, opracowaniu wyników obliczeń w formie tabelarycznej oraz wykresów w formie graficznej, jak również na opracowaniu wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 60%.

2.18. **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: Sylwetka Profesora Wiesława Buczkowskiego – inżyniera hydrotechnika. Nowoczesne rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne oraz problemy eksploatacyjne dotyczące budownictwa ogólnego i hydrotechnicznego. Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK. Poznań, ISBN 978-83-64246-68-5, 11-20.

4 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

2.19. Szymczak H., Kmiecik G., Szejnfeld M., **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: Zarządzanie dziedzictwem historycznym w procesach rewitalizacyjnych. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Rewitalizacja i zagospodarowanie budowli fortyfikacyjnych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego i dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-7-3, 335-344.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 20%.

2.20. **Szymczak-Graczyk A.**, Sobieraj M., Szymczak H., Kmiecik G. [2016]: Koncepcja rewitalizacji sieci dróg rowerowych miasta Poznania. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Rewitalizacja i zagospodarowanie budowli fortyfikacyjnych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego i dr inż.

Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-7-3, 345-362.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i zakresu artykułu, redakcji przeglądu literatury, wykonaniu obliczeń, udziale w opracowaniu wyników i ich dyskusji oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 40%.

2.21. **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak Z., Smoczkiewicz-Wojciechowska A., Sybis M. [2016]: Rewitalizacja zbiorników popłuczyn. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Rewitalizacja i zagospodarowanie budowli fortyfikacyjnych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego i dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-7-3, 275-288.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, zaplanowaniu i przeprowadzeniu badań terenowych, opracowaniu wyników i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

2.22. Smoczkiewicz-Wojciechowska A., Sybis M., **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: Modernizacja komorowej suszarni drewna w celu ograniczenia zużycia energii. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Rewitalizacja i zagospodarowanie budowli fortyfikacyjnych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego i dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-7-3, 275-288.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji druku. Mój udział procentowy szacuję na 20%.

2.23. Walczak Z., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak N. [2016]: Bim jako narzędzie przyszłości w projektowaniu i rewitalizacji obiektów budowlanych. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Rewitalizacja i zagospodarowanie budowli fortyfikacyjnych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego i dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań, ISBN 978-83-931503-7-3, 379-398.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 25%.

2.24. Ksit B, **Szymczak-Graczyk A.** [2019]: Thermal analysis of structural nodes - as location of difficult geometry, using computational methods. Modern Building Materials, Structures and Techniques MBMST 2019. Vilnius Gediminas Technical University, 612-616. DOI.org/10.3846/mbmst.2019.018.

5 pkt MNiSW (JCR)

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, opracowaniu przeglądu literatury i analizie wyników oraz przygotowaniu tekstu publikacji do druku . Mój udział procentowy szacuję na 50%.

2.25. **Szymczak-Graczyk A.** [2021]: Charakterystyka materiałów budowlanych stosowanych w budowie i remontach urządzeń melioracji wodnych. Współczesne uwarunkowania i wyzwania gospodarowania wodą w rolniczej przestrzeni produkcyjnej Wielkopolski. Praca zbiorowa pod redakcją prof. UPP dr hab. inż. Jerzego Bykowskiego. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Poznań, ISBN 978-83-67112-00-0, 173-199.

20 pkt MEiN

Mój udział 100%.

2.26. **Szymczak-Graczyk A.** [2021]: Uwarunkowania prawne realizacji rolniczych obiektów budowlanych. Współczesne uwarunkowania i wyzwania gospodarowania wodą w rolniczej przestrzeni produkcyjnej Wielkopolski. Praca zbiorowa pod redakcją prof. UPP dr hab. inż. Jerzego Bykowskiego. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Poznań, ISBN 978-83-67112-00-0, 201-208.

20 pkt MEiN

Mój udział 100%.

3. Informacja o członkostwie w redakcjach naukowych monografii

3.1. Redakcja naukowa monografii pt. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Energooszczędność. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań 2015, ISBN 978-83-931503-5-9 (223 strony, 16 autorów).

3.2. Redakcja naukowa monografii pt. Nowoczesne rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne oraz problemy eksploatacyjne dotyczące budownictwa ogólnego i

hydrotechnicznego. Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK. Poznań 2016, ISBN 978-83-64246-68-5 (673 strony, 35 autorów).

3.3. Redakcja naukowa monografii pt. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Rewitalizacja i zagospodarowanie budowli fortyfikacyjnych. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego i dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań 2016, ISBN 978-83-931503-7-3 (472 strony, 30 autorów).

3.4. Redakcja naukowa monografii pt. Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych. Powodzie w miastach – przyczyny, skutki, zapobieganie. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego i dr inż. Anny Szymczak-Graczyk. Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa oraz Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Wydawnictwo-Drukarnia ProDRUK. Poznań 2017, ISBN: 978-83-64246-57-9 (169 stron, 14 autorów).

3.5. Redakcja naukowa monografii pt. Budownictwo a środowisko. Problemy architektoniczno – techniczne obiektów. Praca zbiorowa pod redakcją dr inż. Anny Szymczak-Graczyk i dr inż. Barbary Ksit. Wydawnictwo Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Poznań 2017, ISBN 978-83-931503-9-7 (241 stron, 17 autorów).

4. Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.2)

Przed uzyskaniem stopnia doktora:

4.1. Buczkowski W., Mikołajczak H., **Szymczak-Graczyk A.** [2005]: Przykładowa ocena rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych zbiorników cylindrycznych z żywic poliestrowo-szklanych stosowanych w przydomowych oczyszczalniach ścieków. Gaz, Woda i Technika Sanitarna, 12/2005, 25-28.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, opracowaniu przeglądu literatury, przygotowaniu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

4.2. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2006]: Badania laboratoryjne laminatów poliestrowo-szklanych przeznaczonych do wykonywania zbiorników na ścieki. Aparatura badawcza i dydaktyczna, Tom XI, 1/2006, 26-37.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na opracowaniu przeglądu literatury, zaplanowaniu i wykonaniu eksperymentu badawczego. Mój wkład polegał także na wykonaniu obliczeń numerycznych, opracowaniu wyników obliczeń i rysunków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.3. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2006]: Analiza numeryczna i zbrojenie płyt prostokątnych przekrywających zbiorniki na wodę. Inżynieria i Budownictwo, 10/2006, 534-536.

4 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na opracowaniu przeglądu literatury, zaplanowaniu i wykonaniu obliczeń numerycznych, opracowaniu wyników obliczeń i rysunków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.4. **Szymczak-Graczyk A.** [2007]: Płyty prostokątne o skokowo zmiennej sztywności obciążone temperaturą. Acta Scientiarum Polonorum. Architectura, 6(4) 2007, 33-43.

2 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.5. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2008]: Wpływ różnej grubości i konstrukcji ścian na pracę statyczną monolitycznych zbiorników prostopadłościennych. Acta Scientiarum Polonorum. Architectura, 7(3) 2008, 23-34.

2 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, zaplanowaniu i przeprowadzeniu obliczeń numerycznych, opracowaniu wyników obliczeń w formie tabelarycznej oraz wykresów w formie graficznej, jak również na opracowaniu wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.6. **Szymczak-Graczyk A.** [2011]: Obciążenie wiatrem budynków. Acta Scientiarum Polonorum. Architectura, 10(4) 2011, 25-32.

4 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.7. **Szymczak-Graczyk A.** [2012]: Obciążenie śniegiem a bezpieczeństwo użytkowania obiektów budowlanych. Aparatura badawcza i dydaktyczna, Tom XVII, 4/2012, 57-62.

6 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.8. **Szymczak-Graczyk A.** [2013]: Oddziaływanie temperaturą na płyty obudowy ściennej. Przegląd budowlany, 7-8,/2013, 67-70.

4 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.9. **Szymczak-Graczyk A.** [2014]: Uszkodzenia i koncepcja naprawy żelbetowego osadnika popłuczyn. Aparatura badawcza i dydaktyczna, tom XIX, 1/2014, 61-67.

5 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.10. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2014]: Problemy występujące przy likwidacji słupa żelbetowego w hali produkcyjnej o konstrukcji żelbetowej, słupowo-belkowej systemu P-70. Acta Scientiarum Polonorum. Architectura, 13(2) 2014, 109-121.

3 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, udziale w badaniach terenowych, zaplanowaniu i przeprowadzeniu obliczeń numerycznych, opracowaniu wyników obliczeń i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

Po uzyskaniu stopnia doktora:

4.11. Kmiecik G., Szejnfeld M., Szymczak H., **Szymczak-Graczyk A.** [2015]: Ground conditions and the land operational parameters determined in the planning decisions. International Journal of Geomate. Geotechnique, Construction Materials and Environment, Tsu, Mie, Japan, 9 (1), 17, 2015, 1386-1389.

15 pkt MNiSW (JCR)

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w opracowaniu zakresu artykułu, współredakcji przeglądu literatury, udziale w dyskusji wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 25%.

4.12. **Szymczak-Graczyk A.**, Szymczak H., Kmiecik G., Szejnfeld M, Czaczyk A. [2015]: Analiza nasłonecznienia wybranego placu zabaw w odniesieniu do obowiązujących przepisów. Przegląd budowlany, 7-8/2015, 69-72.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, opracowaniu wyników i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.13. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak Z. [2015]: Przyczyny zarysowań żelbetowych płyt kołowych przekrywających zbiorniki na ścieki. Materiały Budowlane, 9/2015, 63-64. DOI: 10.15199/33.2015.09.21.

8 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, udziale w badaniach terenowych, opracowaniu części wyników obliczeń jak również na opracowaniu wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 30%.

4.14. **Szymczak-Graczyk A.** [2015]: Zmiana sposobu użytkowania i renowacja żelbetowego osadnika popłuczyn. Materiały Budowlane, 9/2015, 86-87. DOI: 10.15199/33.2015.09.32.

8 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.15. **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: Jubileusz 70 – lecia Profesora dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Przegląd budowlany, 1/2016, 8-9.

5 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.16. Szymczak H., Kmiecik G., **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: Ocena efektywności rozwiązań energooszczędnych w eksploatacji budynku średnio powierzchniowego centrum handlowo-usługowego. Inżynieria Ekologiczna, 46/2016, 154-160, DOI:10.12912/23920629/61479.

9 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

4.17. **Szymczak-Graczyk A.**, Pyrak S. [2016]: Jubileusz 70-lecia urodzin prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowskiego z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Inżynieria i Budownictwo, 4/2016, 223-226.

7 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu, jego układu oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.18. Sybis M., Smoczkiewicz-Wojciechowska A., **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: Impact of matrix inversion on the complexity of the finite element method. Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport, 2(62)/2016, 190-199.

0 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

4.19. **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: Uroczystość jubileuszowa z okazji 70-lecia urodzin oraz 47-lecia pracy naukowej prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego. Wieści akademickie, 1-4/2016, 2-3.

0 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.20. **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: Błędy montażowe stalowego podciągu stropowego wraz z propozycją naprawy. Materiały Budowlane, 11/2016, 80-81. DOI: 10.15199/33.2016.11.32.

8 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.21. Walczak Z., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak N. [2017]: Bim jako narzędzie przyszłości w projektowaniu i rewitalizacji obiektów budowlanych. Przegląd budowlany 1/2017, 20-26, (przedruk z monografii konferencyjnej, podano w pkt Załącznik 4, pkt II.2.23).

4.22. Deręgowska B., **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: Ocena przydatności płyt warstwowych z rdzeniem z pianki poliuretanowej, traktowanych jako podłoże sprężyste pod posadzki. Materiały Budowlane, 5/2017, 126-127. DOI: 10.15199/33.2017.05.52

8 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na zaplanowaniu eksperymentu badawczego. Mój wkład polegał także na zaplanowaniu i wykonaniu obliczeń, opracowaniu wyników obliczeń i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.23. Szymczak H., Kmiecik G., Szejnfeld M., **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: Zarządzanie dziedzictwem historycznym w procesach rewitalizacyjnych. Przegląd budowlany 5/2017, 33-36, (przedruk z monografii konferencyjnej, podano w pkt Załącznik 4, pkt II.2.19).

4.24. Smoczkiewicz-Wojciechowska A, Sybis M., **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: Modernizacja komorowej suszarni drewna w celu ograniczenia zużycia energii. Przegląd budowlany 6/2017, 11-16 (przedruk z monografii konferencyjnej, podano w pkt Załącznik 4, pkt II.2.22).

4.25. **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: Jubileusz 55-lecia Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Przegląd Budowlany, 7-8/2017, 22-23.

5 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.26. **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: Jubileusz 55-lecia Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Wieści akademickie, 7-8/2017, 16-17.

0 pkt MNiSW

Mój udział 100%.

4.27. Walczak N., Hämmerling M, **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: Rolnicze wykorzystanie terenów zalewowych powyżej zbiornika Jeziorsko. Inżynieria Ekologiczna, 18, 4/2017, 225-233. DOI: 10.12912/23920629/74951.

9 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w opracowaniu zakresu i podsumowania artykułu oraz pomoc w przygotowaniu tekstu publikacji druku. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

4.28. Kmiecik G., Szymczak H., **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: Problemy formalno-prawne związane z procesami budowlanymi na obszarach rewitalizowanych. Przegląd Budowlany, 9/2017, 93-94.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w opracowaniu przeglądu literatury, zakresu i podsumowania artykułu oraz pomoc w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

4.29. **Szymczak-Graczyk A.**, Schneider D. [2017]: Porównanie nośności styku śrubowego doczołowego sprężonego według Eurokodu i PN-B. Przegląd Budowlany, 9/2017, 111-114.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na zaplanowaniu obliczeń, opracowaniu wyników obliczeń i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.30. **Szymczak-Graczyk A.**, Szymczak H., Szejnfeld M. [2017]: W sprawie stosowania Polskich Norm okiem projektanta. Przegląd Budowlany, 9/2017, 95-97.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu, współredakcji przeglądu literatury, opracowaniu wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.31. Walczak N., Zawadzki P., Walczak Z., Hämmerling M., **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: Ocena stanu technicznego jazu i umocnień zbiornika wodnego na przykładzie jeziora Maltańskiego w Poznaniu. Gospodarka Wodna 12/2017, 419-424.

9 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w opracowaniu zakresu, wniosków i podsumowania artykułu oraz pomoc w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 20%.

4.32. **Szymczak-Graczyk A.** [2018]: Floating platforms made of monolithic closed rectangular tanks. Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences, 66, 2/2018, 209-216. DOI: 10.24425/122101.

25 pkt MNiSW, IF_{2018} 1,277

Mój udział 100%.

4.33. **Szymczak-Graczyk A.** [2018]: Icing effect on steel bar structures. Rocznik Ochrona Środowiska, 20/2018, 934-947.

15 pkt MNiSW, IF_{2018} 0,899

Mój udział 100%.

4.34. Janas E., **Szymczak-Graczyk A.** [2018]: Analiza parametrów fizykalnych wielowarstwowych przegród ściennych w budynkach termomodernizowanych. Materiały Budowlane, 556 (12) 2018, 34-36. DOI: 10.15199/33.2018.12.11.

8 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na zaplanowaniu i współudziale w wykonaniu obliczeń, opracowaniu wyników obliczeń i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.35. Schneider D., **Szymczak-Graczyk A.** [2019]: Wyznaczenie modułu sztywności pianki poliuretanowej in situ. Materiały Budowlane 557 (1) 2019, 62-63. DOI: 10.15199/33.2019.01.12.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na zaplanowaniu eksperymentu badawczego. Mój wkład polegał także na zaplanowaniu i wykonaniu obliczeń, opracowaniu wyników obliczeń i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.36. Ksit B., **Szymczak-Graczyk A.** [2019]: Przykłady napraw i renowacji posadzek przemysłowych. Acta Scientiarum Polonorum Architectura, 18(1) 2019, 91-98, DOI: 10.22630/ASPA.2019.18.1.11.

20 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, opracowaniu wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.37. Monczyński B., Ksit B., **Szymczak-Graczyk A.** [2019]: Assessment of the effectiveness of secondary horizontal insulation against rising damp performed by chemical injection. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, volume 471 (2019), 052063, DOI:10.1088/1757-899X/471/5/052063.

5 pkt MNiSW (JCR)

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, analizie wyników oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

4.38. Laks I., Walczak Z., **Szymczak-Graczyk A.**, Ksit B, Mądrawski J. [2019]: Hydraulic and legal conditions for buildings in floodplains-case study of Kalisz city (Poland). IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, volume 471 (2019), 102050, DOI.10.1088/1757-899X/471/10/102050.

5 pkt MNiSW (JCR)

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współredakcji przeglądu literatury, opracowaniu dyskusji oraz pomocy w przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 20%.

4.39. Ksit B., **Szymczak-Graczyk A.** [2019]: Rare weather phenomena and the work of large-format roof coverings. Civil and Environmental Engineering Reports (CEER) 2019; 30 (3), 123-133, DOI: 10.2478/ceer-2019-0029.

20 pkt MNiSW (JCR)

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na zaplanowaniu obliczeń i opracowaniu wyników formie tabelarycznej i graficznej w postaci wykresów, opracowaniu wniosków i ich analizę oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.40. **Szymczak-Graczyk A.**, Ksit B., Laks I. [2019]: Operational problems in structural nodes of reinforced concrete constructions. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 603 (2019), 032096, DOI:10.1088/1757-899X/603/3/032096.

5 pkt MNiSW (JCR)

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań, udziale w badaniach terenowych, wykonaniu i opracowaniu wyników obliczeń i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.41. Szyburska A., **Szymczak-Graczyk A.** [2020]: Analiza zagospodarowania osiedla w Kłodawie z wykorzystaniem rozwiązań Nowego Urbanizmu. Materiały Budowlane, 1/2020, 3-6. DOI: 10.15199/33.2020.01.01.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań, na zaplanowaniu przeprowadzonych analiz terenowych, opracowaniu wniosków i dyskusji wyników oraz na przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.42. Spychalski K., **Szymczak-Graczyk A.** [2020]: Wielokryterialna analiza doboru typów konstrukcji pomostów pływających. Materiały Budowlane, 2/2020, 2-4. DOI: 10.15199/33.2020.02.01.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań oraz na zaplanowaniu i wykonaniu obliczeń, opracowaniu wyników obliczeń i wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.43. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2020]: Monolityczne zbiorniki prostopadłościenne obciążone temperaturą. Przegląd Budowlany, 9/2020, 24-29.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, przygotowaniu przeglądu literatury, jak również na współudziale w opracowanie wniosków oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku). Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.44. Borowiak K, Budka A., Lisiak-Zielińska M., Hanć A., Zbierska J., Barałkiewicz D., Kayzer D., Gaj R., **Szymczak-Graczyk A.**, Kanclerz J. [2020]: Accumulation of airborne toxic elements and photosynthetic performance of Lolium multiflorum L. leaves. Processes, 2020, 8 (9), 1013; doi:10.3390/pr8091013.

70 pkt MNiSW, IF_{2020} 2,847

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przygotowaniach i udziale w terenowym eksperymencie badawczym, współudziale w opracowaniu statystycznym wyników badań. Mój udział procentowy szacuję na 5%.

4.45. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2020]: Specjalistyczna zaprawa mineralna REBET A doskonały środek do napraw obiektów hydrotechnicznych. https://seidel-przywecki.eu/2020/06/26/specjalistyczna-zaprawa-mineralna-rebet-a-doskonaly-srodek-do-napraw-obiektow-hydrotechnicznych/

0 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, przygotowaniu przeglądu literatury, jak również na współudziale w opracowaniu wniosków oraz przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.46. Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2020]: Specjalistyczna zaprawa mineralna Rebet A doskonały środek do napraw obiektów hydrotechnicznych. Przegląd Budowlany, 10/2020, s. 41-43.

5 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu oraz jego układu, przygotowaniu przeglądu literatury, jak również na współudziale w opracowaniu wniosków oraz przygotowaniu tekstu publikacji do druku. Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.47. **Szymczak-Graczyk A.**, Laks I., Ksit B., Ratajczak M. [2021]: Analysis of the impact of omitted accidental actions and the method of land use on the number of construction disasters (a Case Study of Poland). Sustainability, 2021, 13, 618. https://doi.org/10.3390/su13020618.

100 pkt MNiE, IF_{2020} 3,251

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na autorstwie koncepcji artykułu, jego układu i metodyki badań, przeglądu literatury, przygotowaniu wyników do badań, opracowaniu wniosków i ich analizę oraz przygotowaniu tekstu do publikacji (napisanie tekstu artykułu i ustawienie do druku) wraz z koordynacją wydawniczą. Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.48. Staszak N., Garbowski T., **Szymczak-Graczyk A.** [2021]: Solid-truss to shell numerical homogenization of prefabricated composite slabs. Materials 2021, 14(15), 4120; https://doi.org/10.3390/ma14154120.

140 pkt MNiE, IF_{2020} 3,623

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w opracowaniu przeglądu literatury, redakcji i przygotowaniu tekstu publikacji do druku, koordynacji redakcyjnej artykułu. Mój udział procentowy szacuję na 30%.

4.49. Kałuża T., **Szymczak-Graczyk A.** [2021]: Kształcenie kadr dla gospodarki wodnej na Wydziale Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Gospodarka wodna, 8/2021, s. 24-27.

40 pkt MNiSW

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu, jego układu oraz przygotowaniu tekstu do druku. Mój udział procentowy szacuję na 50%.

4.50. Walczak Z., Topolińska M., Walczak N., Laks I., **Szymczak-Graczyk A.** [2021]: Feasibility Analysis Regarding the Manner of Development of the Former Edmund Szyc Stadium Area in Poznań. Rocznik Ochrona Środowiska, tom 23, s. 11-22.

40 pkt MNiE, IF_{2020} 0,734

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współautorstwie koncepcji artykułu i jego układu. Mój udział procentowy szacuję na 10%.

5. Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3)

Brak

6. Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3)

Nie dotyczy

7. Informacja o wystąpieniach na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych

Wygłoszone referaty:

7.1. **Wygłoszony referat:** Buczkowski W., Mikołajczak H., **Szymczak-Graczyk A.** [2005]: *Badania laboratoryjne laminatów poliestrowo-szklanych przeznaczonych do wykonywania zbiorników na ścieki*. V Seminarium naukowe Rozwój aparatury i prac naukowo-badawczych w przetwórstwie rolno-spożywczym, gospodarce rolnej i leśnej w zakresie automatyzacji procesów i w analityce, 15-17 listopada 2005 r., Laski k/Kępna. Zorganizowana przez Cobrabid Sp. z o.o. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej, Poznań.

7.2. **Wygłoszony referat:** Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2006]: *Analiza numeryczna i zbrojenie płyt prostokątnych przekrywających zbiorniki na wodę.* Konferencja Naukowa Inżynieria i Kształtowanie Środowiska Obszarów Niezurbanizowanych, 29-30 czerwca 2006 r., Warszawa. Zorganizowana przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

7.3. **Wygłoszony referat:** Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2007]: *Wpływ różnej grubości ścian na pracę statyczną monolitycznego zbiornika prostopadłościennego.* XIII Konferencja Naukowa Żelbetowe i sprężone zbiorniki na materiały sypkie i ciecze, 19-21 listopada 2007 r., Szklarska Poręba. Zorganizowana przez Politechnikę Wrocławską.

7.4. **Wygłoszony referat:** Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.** [2014]: *Problemy występujące przy likwidacji słupa żelbetowego w hali produkcyjnej o konstrukcji żelbetowej, słupowo-belkowej systemu P-70.* Konferencja Naukowa Aktualne problemy budownictwa, 26-27 czerwca 2014 r., Warszawa. Zorganizowana przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

7.5. **Wygłoszony referat:** Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak Z. [2014]: *The analisis of static works of closed monolithic rectangular tanks.* IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa Trwałość i skuteczność napraw obiektów budowlanych, 19-21 listopada 2014 r., Poznań. Zorganizowana przez Politechnikę

Poznańską, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Politechnikę Wrocławską i Auburn University (USA).

7.6. **Wygłoszony referat: Szymczak-Graczyk A.**, Szymczak H., Kmiecik G., Szejnfeld M. [2015]: *Rewitalizacja kąpielisk zlokalizowanych w akwenach śródlądowych na przykładzie pomostów pływających wraz z uwarunkowaniami prawnymi dotyczącymi ich realizacji.* XIII Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 10-12 września 2015 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu.

7.7. **Wygłoszony referat:** Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak Z. [2015]: *Przyczyny zarysowań żelbetowych płyt kołowych przekrywających zbiorniki na ścieki.* XV Konferencja Naukowa Zbiorniki na materiały sypkie i ciecze, obiekty przemysłowe oraz hydrotechniczne, 19-21 października 2015 r., Karpacz. Zorganizowana przez Politechnikę Wrocławską.

7.8. **Wygłoszony referat: Szymczak-Graczyk A.**, Sobieraj M., Szymczak H., Kmiecik G. [2016]: *Koncepcja rewitalizacji sieci dróg rowerowych miasta Poznania.* XIV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 8-10 września 2016 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.9. **Wygłoszony referat: Szymczak-Graczyk A.**, Szymczak H., Szejnfeld M. [2017]: *W sprawie stosowania Polskich Norm okiem projektanta.* XV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 7-9 września 2017 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.10. **Wygłoszony referat:** Szejnfeld M., Szymczak H., **Szymczak-Graczyk A.**, Kmiecik G. [2018]: *Greenery structure in the huge housing estate areas of Poznan before and after system transformation. A Poznan city case study.* V Ogólnopolska Konferencja Naukowa w ramach cyklu: Aspekty polityki gospodarczej, społecznej i przestrzennej (w wymiarze krajowym, regionalnym i lokalnym), Ekonomiczne, społeczne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki przestrzennej i rozwoju społeczno-gospodarczego, 12-14 września 2018 r., Poznań – Kórnik. Zorganizowana przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.11. **Prowadzenie:** Seminarium Nowoczesne technologie w nowopowstających lub rewitalizowanych obiektach budowlanych przemysłowych i rolniczych. Międzynarodowe Targi Poznańskie „Budma". Zorganizowane przez Centrum Usług Techniczno-Organizacyjnych Budownictwa Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu – 14.02.2019.

7.12. **Wygłoszony referat: Szymczak-Graczyk A.** [2021]: Współczesne *zasady projektowania konstrukcji budowlanych, ogólne zasady projektowania i przyjmowania oddziaływań.* Wielkopolska Okręgowa Izby Inżynierów Budownictwa. 26 października 2021. Poznań.

7.13. **Wygłoszony referat: Szymczak-Graczyk A.** [2021]: *Zasady projektowania oraz aktualne uwarunkowania prawne, dotyczące realizacji pomostów pływających.* Wielkopolska Okręgowa Izby Inżynierów Budownictwa. 26 października 2021. Poznań.

7.14. **Wygłoszony referat: Szymczak-Graczyk A.** [2021]: *Współczesne zasady projektowania zbiorników przemysłowych na wybranych przykładach.* Wielkopolska Okręgowa Izby Inżynierów Budownictwa. 16 grudnia 2021. Poznań.

Postery:

7.15. **Poster: Szymczak-Graczyk A**. [2012]: *Obciążenie śniegiem a bezpieczeństwo użytkowania obiektów budowlanych.* VIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa Rozwój aparatury i prac naukowo-badawczych w przetwórstwie rolno-spożywczym, gospodarce rolnej i leśnej w zakresie automatyzacji procesów oraz w analityce, 23-25 maja 2012 r., Łomża. Zorganizowana przez Cobrabid Sp. z o.o. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej, Poznań.

7.16. **Poster: Szymczak-Graczyk A.** [2013]: *Uszkodzenie i koncepcja naprawy żelbetowego osadnika popłuczyn.* IX Międzynarodowa Konferencja Naukowa Rozwój aparatury i prac naukowo-badawczych w przetwórstwie rolno-spożywczym, gospodarce rolnej i leśnej w zakresie automatyzacji procesów i w analityce, 15-17 października 2013 r., Zakopane. Zorganizowana przez Cobrabid Sp. z o.o. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej, Poznań.

7.17. **Nieaktywny udział - poster:** Kmiecik G., Szejnfeld M., Szymczak H., **Szymczak-Graczyk A.** [2014]: *Ground conditions and the land operational parametrs determined in the planning decisions.* Fourth International Conference on Geotechnique, Construction Materials and Environment, 19-21 listopada 2014 r., Brisbane (Australia).

7.18. **Poster:** Buczkowski W., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak Z. [2016]: *Weryfikacja doświadczalna, przy zastosowaniu współrzędnościowego ramienia pomiarowego z głowicą stykową numerycznych obliczeń statycznych monolitycznego zbiornika prostopadłościennego ze ściankami o przekroju trapezowym.* Konferencja naukowa Techniczne i przyrodnicze aspekty w budownictwie i inżynierii środowiska, 16-17 czerwca 2016 r. Zorganizowana przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

7.19. **Poster:** Szejnfeld M., Szymczak H., **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: *Greenery structure in the huge housing estates areas in Poland before and after political system*

transformation. The city of Poznan as case study. COST FP1204, Green Infrastructure: Nature based solutions for sustainable and resilient cities, 04-07 kwietnia 2017 r., Orvieto (Włochy).

7.20. **Poster: Szymczak-Graczyk A.** [2017]: *Ice action on steel bar structures of hydrotechnical lock.* IV Konferencja Naukowa pt. Gospodarowanie w dolinach rzecznych na obszarach Natura 2000 połączonej z obchodami 55-lecia Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 27-28 czerwca 2017 r., Poznań. Zorganizowana przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.21. **Poster:** Monczyński B., Ksit B., **Szymczak-Graczyk A.** [2018]: *Assessment of the effectiveness of secondary horizontal insulation against rising damp performed by chemical injection.* 3-rd World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium, 18-22 czerwca 2018 r., Praga (Czechy).

7.22. **Poster:** Laks I., Walczak Z., Szymczak-Graczyk A., Ksit B., Mądrawski J. [2018]: *Hydraulic and legal conditions for buildings in floodplains-case study of Kalisz city (Poland).* 3-rd World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium, 18-22 czerwca 2018 r., Praga (Czechy).

7.23. **Poster: Szymczak-Graczyk A.**, Borowiak K., Lisiak M. [2018]: *Technologie proekologiczne w zagospodarowaniu rekreacyjno-turystycznym obszarów chronionych.* V Konferencja naukowa Gospodarowanie w dolinach rzecznych na obszarach Natura 2000 – potrzeby i możliwości poprawy stanu gospodarowania, 20-21 września 2018 r., Urszulin (Poleski Park Narodowy). Zorganizowana przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

7.24. **Poster:** Borowiak K., Lisiak M., Surdyk A., **Szymczak-Graczyk A.** [2018]: *Koncepcja zagospodarowania turystycznego obszaru Natura 2000 Kiszewo (PLH300037).* V Konferencja naukowa Gospodarowanie w dolinach rzecznych na obszarach Natura 2000 – potrzeby i możliwości poprawy stanu gospodarowania, 20-21 września 2018 r., Urszulin (Poleski Park Narodowy). Zorganizowana przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

7.25. **Poster: Szymczak-Graczyk A.**, Ksit B., Laks I. [2019]: *Operational problems in structural nodes of reinforced concrete constructions.* 4-rd World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium, 18-22 czerwca 2018 r., Praga (Czechy).

7.26. **Poster: Szymczak-Graczyk A.** [2019]: Rectangular *plates of a trapezoidal cross-section subjected to thermal load.* 4-rd World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium, 18-22 czerwca 2018 r., Praga (Czechy).

Uczestnictwo, referaty przeznaczone do dyskusji panelowych:

7.27. **Uczestnik:** I Międzynarodowa Konferencja Naukowa Trwałość i skuteczność napraw obiektów budowlanych, 27-28 listopada 2006, Poznań. Zorganizowana przez Politechnikę Poznańską, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Politechnikę Wrocławską i Auburn University (USA).

7.28. **Uczestnik:** Konferencja Naukowa Inżynierskie i przestrzenne aspekty kształtowania obszarów niezurbanizowanych, 15-17 października 2007 r. Rogów. Zorganizowana przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

7.29. **Uczestnik:** XIII Szkoła Pomiarów Faro i TPI. Nowoczesne technologie pomiarowe dla geodezji, przemysłu, architektury i budownictwa, 15-17 kwietnia 2015 r., Rowy.

7.30. **Uczestnik/referat przeznaczony do dyskusji panelowej: Szymczak-Graczyk A.** [2015]: *Uszkodzenia płyt obudowy ściennej wraz ze sposobem naprawy*. Konferencja Naukowa Awarie budowlane XXVII, 20-23 maja 2015 r., Szczecin. Zorganizowana przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.

7.31. **Uczestnik:** Konferencja naukowa Problemy ochrony, kształtowania i inżynierii środowiska, 23-25 września 2015 r., Poznań. Zorganizowana przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.32. **Uczestnik/referat przeznaczony do dyskusji panelowej: Wygłoszony referat:** Szymczak H., Kmiecik G., Szejnfeld M., **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: *Zarządzanie dziedzictwem historycznym w procesach rewitalizacyjnych.* XIV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 8-10 września 2016 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.33. **Uczestnik/referat przeznaczony do dyskusji panelowej: Szymczak-Graczyk A.**, Walczak A., Smoczkiewicz-Wojciechowska A., Sybis M. [2016]: *Rewitalizacja zbiorników popłuczyn.* XIV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 8-10 września 2016 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.34. **Uczestnik/referat przeznaczony do dyskusji panelowej:** Smoczkiewicz-Wojciechowska A., Sybis M., **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: *Modernizacja komorowej suszarni drewna w celu ograniczenia zużycia energii.* XIV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 8-10 września 2016 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.35. **Uczestnik/referat przeznaczony do dyskusji panelowej:** Walczak Z., **Szymczak-Graczyk A.**, Walczak N. [2016]: *Bim jako narzędzie przyszłości w projektowaniu i*

rewitalizacji obiektów budowlanych. XIV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 8-10 września 2016 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.36. **Uczestnik/referat przeznaczony do dyskusji panelowej:** Walczak N., Hämmerling M., **Szymczak-Graczyk A.** [2016]: *Wielofunkcyjne wykorzystanie terenów zalewowych powyżej zbiornika Jeziorsko.* IV Konferencja naukowo-techniczna Eksploatacja i oddziaływanie dużych zbiorników nizinnych, 30-lecie zbiornika Jeziorsko (1986-2016). 12-14 października 2016 r., Poznań – Uniejów. Zorganizowana przez Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej UPP oraz Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych.

7.37. **Uczestnik/referat przeznaczony do dyskusji panelowej: Szymczak-Graczyk A.** [2016]: *Błędy montażowe stalowego podciągu stropowego wraz z propozycją naprawy*. V Międzynarodowa Konferencja Naukowa Trwałość i skuteczność napraw obiektów budowlanych, 24-26 listopada 2016 r., Wrocław. Zorganizowana przez Politechnikę Poznańską, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Politechnikę Wrocławską i Auburn University (USA).

7.38. **Uczestnik/referat przeznaczony do dyskusji panelowej:** Kmiecik G., Szymczak H., **Szymczak-Graczyk A.** [2017]: *Problemy formalno-prawne związane z procesami budowlanymi na obszarach rewitalizowanych*. XV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 7-9 września 2017 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.39. **Uczestnik/referat przeznaczony do dyskusji panelowej: Szymczak-Graczyk A.**, Schneider D. [2017]: *Porównanie nośności styku śrubowego doczołowego sprężonego według Eurokodu i PN-B.* XV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 7-9 września 2017 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.40. **Uczestnik:** XVI Konferencja Naukowa Zbiorniki na materiały sypkie i ciecze, obiekty przemysłowe oraz hydrotechniczne 2018, 17-19 października 2018 r., Wrocław. Zorganizowana przez Politechnikę Wrocławską i Politechnikę Krakowską.

7.41. **Uczestnik/organizator:** XVII Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 12-14 września 2019 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.42. **Nieaktywny udział:** Konferencja Modern Building Materials, Structures and Techniques 13th International Conference, Vilnius Gediminas, 16-17 May 2019. Technical University, Lithuania.

7.43. **Uczestnik:** VI Konferencja Naukowa Gospodarowanie w dolinach rzecznych na obszarach Natura 2000. Przyrodnicze i techniczne aspekty ochrony ekosystemów wodnych. 23-24 września 2021 r. Zorganizowana przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

7.44. **Uczestnik/organizator:** XVIII Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 09-11 września 2021 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

8. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji

8.1. Seminarium Termografia napowietrzna, 07-08 grudnia 2015 r., Poznań. Organizowane przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej. **Przewodnicząca komitetu organizacyjnego.**

8.2. XIII Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, Energooszczędność, 10-12 września 2015 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. **Członek zespołu redakcyjnego monografii konferencyjnej.**

8.3. Jubileusz 70-lecia urodzin prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego, 11 stycznia 2016 r. Poznań. Organizowane przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej. **Przewodnicząca komitetu organizacyjnego, redaktor monografii jubileuszowej.**

8.4. XIV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, Rewitalizacja i zagospodarowanie budowli fortyfikacyjnych, 08-10 września 2016 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. **Członek komitetu naukowego, członek komitetu organizacyjnego, prowadzenie sesji konferencyjnej.**

8.5. IV Konferencja Naukowa Gospodarowanie w dolinach rzecznych na obszarach Natura 2000 połączonej z obchodami 55-lecia Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 27-28 czerwca 2017 r., Poznań. Organizowane przez Uniwersytet Przyrodniczy w

Poznaniu, Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej. **Członek komitetu organizacyjnego.**

8.6. XV Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, Powodzie w miastach – przyczyny, skutki, zapobieganie, 07-09 września 2017 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. **Członek komitetu naukowego, sekretarz komitetu organizacyjnego.**

8.7. III Krajowa Doktorancka Konferencja Naukowa IKAR 2017, 7 września 2017 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. **Członek rady naukowej.**

8.8. XVI Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, Rewitalizacja obiektów inżynierskich, oczyszczalni ścieków oraz infrastruktury kanalizacyjnej w miastach, 06-08 września 2018 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. **Członek komitetu naukowego, członek komitetu organizacyjnego.**

8.9. XVII Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 12-14 września 2019 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. **Członek komitetu naukowego, członek komitetu organizacyjnego.**

8.10. XVIII Konferencja Naukowa Rewitalizacja obszarów zurbanizowanych, 09-11 września 2021 r., Wałcz. Zorganizowana przez Zarząd Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Poznaniu, Politechnikę Poznańską i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. **Zastępca Przewodniczącego komitetu naukowego.**

8.11. III Międzynarodowa Konferencja naukowa Ecological and Environmental Engineering, 28 czerwca-1 lipca 2022. Organizowana przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Politechnikę Rzeszowską, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Uniwersytet Przyrodniczy w Pradze, Akademię Rolniczą w Krakowie, Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech (Hiszpania), Polytechnic Institute of Beja (Portugalia), Politechnikę Gdańską, Politechnikę Warszawską. **Członek komitetu organizacyjnego.**

9. Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów

9.1. Analiza numeryczna oraz weryfikacja doświadczalna pracy statycznej zbiornika prostopadłościennego o liniowo zmiennej grubości ścian, nr 136/M/67/W, realizacja w 2005-2009. Badania statutowe w Katedrze Mechaniki Budowli i Budownictwa Rolniczego. Finansowane przez Akademię Rolniczą w Poznaniu. **Wykonawca, zrealizowany.**

9.2. Analiza oddziaływania oblodzeniem cienkościennych stalowych elementów konstrukcji zamknięcia hydrotechnicznego, nr 508.864.01, realizacja w 2018-2020. Badania statutowe w Instytucie Budownictwa i Geoinżynierii. Finansowane przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. **Kierownik, zrealizowany.**

9.3. Badanie wpływu współczynnika podłoża na pracę statyczną pontonu wykonanego jako monolityczny zbiornik zamknięty, nr 506.864.06.00, realizacja w 2021. Badania statutowe w Instytucie Budownictwa i Geoinżynierii. Finansowane przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. **Kierownik, zrealizowany.**

9.4. Innowacje technologiczne oraz system monitoringu, prognozowania i operacyjnego planowania działań melioracyjnych, dla precyzyjnego gospodarowania wodą w skali obiektu melioracyjnego (INOMEL). Projekt realizowany w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo BIOSTRATEG, finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (nr umowy BIOSTRATEG3/347837/11/NCBR/2017). Realizowany w latach 2017-2021. **Wykonawca, zrealizowany.**

10. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach

10.1. Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, **członek** od 2014 r. do chwili obecnej.

Członek Zarządu Oddziału Poznańskiego w kadencji 2016-2020 oraz 2020-2024, **Wiceprzewodnicząca oddziału** PZiTB w Poznaniu, **członek** prezydium oddziału w kadencji 2020-2024.

Członek komisji ds. Współpracy z Zagranicą PZiTB przy Zarządzie Głównym PZiTB w Warszawie w kadencji 2016-2020 oraz 2020-2024.

Członek Komitetu Trwałości Budowli PZiTB przy Zarządzie Głównym PZiTB w Warszawie w Warszawie w kadencji 2020-2024.

Członek Komitetu Remontów Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa Oddziału Poznańskiego w kadencji 2016-2020 i 2020-2024.

Przewodnicząca Komitetu Młodej Kadry Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa oddział Poznań w latach 2016-2017.

Członek Komisji Rzeczoznawców PZiTB przy oddziale w Poznaniu w kadencji 2020-2024, **zastępca przewodniczącego** Komisji Rzeczoznawstwa.

Członek grupy wsparcia medialnego przy Oddziale Poznańskim PZiTB w kadencji 2020-2024.

10.2. Polska Izba Inżynierów Budownictwa, **członek** od 2002 r. do chwili obecnej.

10.3. Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, **członek** od 2002 r. do chwili obecnej.

Delegat na okręgowe zjazdy Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w kadencji 2018-2022 i 2022-2026.

Członek Komisji Zespołu Egzaminacyjno-Kwalifikacyjnego Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa ds. uprawnień budowlanych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej na okres kadencji w latach 2018-2022.

11. Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru

11.1. Gasell Profil Anderslöv-Kopenhaga, 13.10-16.10.1999 r. (podczas studiów doktoranckich na Politechnice Poznańskiej), wyjazd naukowo-techniczny. Jednostka delegująca: Mostostal Poznań S. A.

11.2. Mendel University in Brno, 08-14.04 2018 r., staż naukowo-dydaktyczny w ramach programu Erasmus +. Jednostka delegująca: Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

11.3. Politechnika Lwowska, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, 01.02-30.04.2020 r., planowany staż naukowo-dydaktyczny 3-mce, odwołany z powodu pandemii Covid. Zaproszenie nr 1/267-2018 z dnia 12.12.2018 r. wydane przez Ukrainian Ministry of Education and Sciences. Jednostka delegująca: Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

11.4. Inne:

Pełnienie funkcji opiekuna stażu dla studenta zagranicznego Mustafa Jabbar Khudhair z Mersin University w Turcji, który w ramach programu Erasmus+ przebywa na trzymiesięcznym stażu w Katedrze Budownictwa i Geoinżynierii UPP (15.02-15.05.2022 r.).

12. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.)

12.1. Przegląd budowlany, od grudnia 2018 r., Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, **członek** Kolegium Redakcyjnego.
12.2. Sustainability, MDPI, **Topic Editor** w czasopiśmie w latach 2020-2022.
12.3. Energies, MDPI, **Guest Editor** w numerze specjalnym pt. "Green Energy - Modern Digital Techniques" 01.02.2022 – 01.11.2022.

13. Informacja o recenzowanych pracach naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych

13.1. **Buildings**, wydawca MDPI (**IF** 2,648), listopad 2021 r., 1 manuskrypt.
13.2. **Applied Sciences**, wydawca MDPI (**IF** 2,679), maj 2021 r., październik 2021 r. Łącznie 2 manuskrypty.
13.3. **Carbon,** wydawca MDPI, lipiec 2021 r., 1 manuskrypt.
13.4. **Acta Scientiarum Polonorum. Architectura**, wydawca Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, grudzień 2020 r., lipiec 2021. Łącznie 2 manuskrypty.
13.5. **Scientific Review Engineering and Environmental Sciences**, wydawca Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, październik 2020 r., 1 manuskrypt.
13.6. **Civil and Environmental Engineering Reports**, wydawca Uniwersytet Zielonogórski (JCR), sierpień 2020 r., 1 manuskrypt.
13.7. **Polish Maritime Research**, wydawca Politechnika Gdańska (**IF** 1,214), marzec 2020 r., 1 manuskrypt.
13.8. **Przegląd Budowlany,** wydawca Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, kwiecień-czerwiec 2018 r., 2 manuskrypty, grudzień 2020 r., 1 manuskrypt. Łącznie 3 manuskrypty.

14. Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych

14.1. Mendel University in Brno, 08-14 kwietnia 2018 r., staż naukowo-dydaktyczny w ramach programu Erasmus +.

15. Informacja o udziale w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt II.9

15.1. Współpraca w zakresie rozwijania przedsięwzięć o charakterze naukowo-badawczym i doradczym w zakresie szeroko pojętych działań mających na celu zmniejszanie wpływu zakładów Volkswagen Poznań na środowisko naturalne,

umowa o współpracy z dnia 12.02.2018, realizacja w latach od 2017 do chwili obecnej. Kierowanie grupą ekspertów Zielone elewacje/zielone dachy. Finansowane przez Volkswagen Poznań Sp. z o.o. **Kierownik grupy, w toku realizacji.**

15.2. Badania kontrolne konstrukcji oraz powłok ochronnych w obiektach infrastruktury kanalizacyjnej, umowa nr 73/2018/U, realizacja w latach 2018-2020. Finansowane przez KGHM Polska Miedź, Decora S.A., EKO-ZEC Sp.z o.o. **Wykonawca, zrealizowany.**

15.3. Badania, komercjalizacja i wdrożenie nowego materiału budowlanego, umowa nr PW/GC/5/2018, realizacja w latach od 2018 do chwili obecnej. Konsorcjum Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Firma TEX-BIS. **Wykonawca, w toku realizacji.**

15.4. Badanie możliwości wykorzystania odpadów IOS do zastosowań wspólnych z innymi odpadami budowlanymi, umowa nr 64/2021/U, realizacja 2021-2022 r. Finansowane przez EKO-ZEC Sp.z o.o. Poznań. **Wykonawca, w toku realizacji.**

15.5. Wielkopolska Regionalna Inicjatywa Doskonałości w obrębie nauk o życiu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, realizacja w latach 2019-2022, nr projektu 05/RID/2018/19. Finansowany przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego. **Beneficjent, w toku realizacji.**

15.6. Zintegrowany Program Uniwersytetu Przyrodniczego na rzecz Innowacyjnej Wielkopolski, realizacja w latach 2019-2023, nr projektu POWR.03.05.00-00-ZR42/18 współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (POWER). **Wykonawca, w toku realizacji.**

16. Informacja o uczestnictwie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny

16.1. Konkurs na najlepszą pracę inżynierską, magisterską lub doktorską Zastosowanie nowych technologii w nowopowstających lub rewitalizowanych obiektach budowlanych, przemysłowych lub rolniczych, organizowany przez Centrum Usług Techniczno-Organizacyjnych Budownictwa podczas Międzynarodowych Targów Poznańskich – Budma 2018 r., **członek komitetu naukowego, członek kapituły konkursu**.

16.2. Konkurs na najlepszą pracę inżynierską, magisterską lub doktorską Zastosowanie nowych technologii w nowopowstających lub rewitalizowanych obiektach budowlanych, przemysłowych lub rolniczych, organizowany przez Centrum Usług Techniczno-Organizacyjnych Budownictwa podczas Międzynarodowych Targów

Poznańskich – Budma 2019 r., **członek komitetu naukowego, członek kapituły konkursu**.

16.3. Konkurs na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów, organizowany przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR, 2019 r., **członek komisji konkursowej**,

16.4. Konkurs na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów, organizowany przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR, 2020 r., **członek komisji konkursowej**,

16.5. Konkurs na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów, organizowany przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR, 2021 r., **członek komisji konkursowej**,

16.6. Rektorska Komisja ds. Nagród i Wyróżnień dla Studentów i Absolwentów, 2016-2020 r., **członek komisji**.

III. INFORMACJA O WSPÓŁPRACY Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

1. Wykaz dorobku technologicznego

Brak

2. Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym

2.1. Współpraca w zakresie rozwijania przedsięwzięć o charakterze naukowo-badawczym i doradczym w zakresie szeroko pojętych działań mających na celu zmniejszanie wpływu zakładów Volkswagen Poznań na środowisko naturalne, umowa o współpracy z dnia 12.02.2018, realizacja w latach od 2017 do chwili obecnej. Kierowanie grupą ekspertów Zielone elewacje/zielone dachy.

2.2. Badania, komercjalizacja i wdrożenie nowego materiału budowlanego, umowa nr PW/GC/5/2018, realizacja w latach od 2018 do chwili obecnej. Konsorcjum Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Firma TEX-BIS.

2.3. Badanie możliwości wykorzystania odpadów IOS do zastosowań wspólnych z innymi odpadami budowlanymi, umowa nr 64/2021/U, realizacja 2021-2022 r. Finansowany przez EKO-ZEC Sp.z o.o. Poznań.

2.4. Współpraca z firmą Envirotech Sp. z o.o. z Poznania, konsultacje, opracowania, projekty, od 2005 do chwili obecnej,

2.5. Współpraca z firmą Kopras Sp. z o.o. z Poznania, konsultacje, opracowania, projekty, od 2007 do chwili obecnej,

2.6. Współpraca z firmą POZBRUK Sp. z o.o. w Sobocie k. Poznania, konsultacje, opracowania, projekty, od 2010 do chwili obecnej,

2.7. Współpraca z firmą Hilding Anders Polska Sp. z o.o. w Murowanej Goślinie, konsultacje, opracowania, projekty, od 2015 do chwili obecnej,

2.8. Współpraca z firmą Coatreno Anders Polska Sp. z o.o. w Murowanej Goślinie, konsultacje, opracowania, projekty, od 2020 do chwili obecnej,

2.9. Współpraca z Polskim Związkiem Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", prowadzenie badawczych prac dyplomowych dotyczących pianek poliuretanowych, od 2017 roku do chwili obecnej,

2.10. Współpraca z Centrum Usług Techniczno-Organizacyjnych Budownictwa „CUTOB", prowadzenie szkoleń, organizacja seminariów i konferencji, od 2016 roku do chwili obecnej.

Tematy szkoleń zrealizowanych dla Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

- *Współczesne zasady projektowania konstrukcji budowlanych, ogólne zasady projektowania i przyjmowania oddziaływań*,
- *Zasady projektowania oraz aktualne uwarunkowania prawne, dotyczące realizacji pomostów pływających,*
- *Współczesne zasady projektowania zbiorników przemysłowych na wybranych przykładach.*

3. Uzyskane prawa własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe

Brak

4. Informacja o wdrożonych technologiach

Brak

5. Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców

Jestem autorką ponad dwustu projektów budowlanych, wykonawczych, opinii i ekspertyz technicznych oraz innych opracowań w branży budowlanej. Poniżej zamieściłam spis wybranych opracowań.

Wybrane prace projektowe dotyczące zbiorników i studni opuszczanych:

5.1. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2017 r., Projekt wykonawczy w branży konstrukcyjnej trzech studni opuszczanych wewnątrz hali produkcyjnej w Sobocie k. Poznania. Inwestor: Poz-Bruk Poznań Sp. z o.o.

5.2. Anna Szymczak-Graczyk, 2016 r., Projekt budowlany i wykonawczy w branży konstrukcyjnej rozbudowy oczyszczalni ścieków w Szlachęcinie. Inwestor: Aquanet S. A. w Poznaniu.
5.3. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2014 r., Projekt wykonawczy w branży konstrukcyjnej studni opuszczanej o średnicy DN 4000 w Suchym Lesie k. Poznania. Zleceniodawca: Wuprinż. S. A. Poznań.
5.4. Anna Szymczak-Graczyk, 2013 r., Projekt budowlany i wykonawczy komory zasuwy DN 600, komory zasuwy DN 500 oraz komory przepływomierza w Ostrołęce. Inwestor: Ostrołęckie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
5.5. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2011 r., Projekt wykonawczy w branży konstrukcyjnej studni opuszczanej o średnicy DN 5000 w Bydgoszczy. Zleceniodawca: Fabet Sp. z o.o., Konin.
5.6. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2010 r., Projekt wykonawczy w branży konstrukcyjnej studni opuszczanej o średnicy DN 5500 w Bydgoszczy. Zleceniodawca: EBG Projekt Sp. z o.o., Stare Miasto.
5.7. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2010 r., Projekt wykonawczy w branży konstrukcyjnej studni opuszczanej o średnicy DN 14500 w Koninie. Zleceniodawca: Hydrowat Konin Sp. z o.o.
5.8. Anna Szymczak-Graczyk, 2010 r., Projekt budowlany i wykonawczy zbiornika retencyjnego dla stacji uzdatniania wody w Kostrzynie Wielkopolskim. Inwestor: Zakład Komunalny w Kostrzynie Wielkopolskim.
5.9. Anna Szymczak-Graczyk, 2010 r., Projekt budowlany i wykonawczy konstrukcji stalowej i żelbetowej rozbudowy młynowni i modernizacji magazynu surowców w Wielkiej Woli k. Paradyża. Inwestor: Ceramika Paradyż Sp. z o.o. w Opocznie.
5.10. Anna Szymczak-Graczyk, 2009 r., Projekt budowlany i wykonawczy zbiornika wody uzdatnionej dla zakładu uzdatniania wody w Kamionkach. Inwestor: Wodociągi i Kanalizacja Sp z o.o. w Dzierżoniowie.
5.11. Anna Szymczak-Graczyk, 2008 r., Projekt budowlany i wykonawczy konstrukcji stalowej i żelbetowej magazynu surowców w Wielkiej Woli k. Paradyża. Inwestor: Ceramika Paradyż Sp. z o.o. w Opocznie.
5.12. Anna Szymczak-Graczyk, 2007 r., Projekt budowlany i wykonawczy konstrukcji żelbetowej komory pomp w Toruniu. Inwestor: Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o.
5.13. Anna Szymczak-Graczyk, 2004 r., Projekt budowlany i wykonawczy w branży konstrukcyjnej magazynu surowców w Tomaszowie Mazowieckim. Inwestor: Paradyż Sp. z o.o. w Opocznie.

Wybrane prace projektowe dotyczące obiektów w konstrukcji stalowej:

5.14. Anna Szymczak-Graczyk, 2021 r., Projekt budowlany i wykonawczy podniesienia części hali produkcyjnej nr 3 w Wielkiej Woli k. Paradyża. Inwestor: Ceramika Paradyż Sp. z o.o. w Opocznie.

5.15. Anna Szymczak-Graczyk, 2014 r., Projekt budowlany i wykonawczy w branży konstrukcyjnej suszarni słonecznej osadów ściekowych oraz magazynu wysuszonego osadu w Złotnikach Kujawskich. Inwestor: Gmina Złotniki Kujawskie.

5.16. Anna Szymczak-Graczyk, 2013 r., Projekt budowlany i wykonawczy konstrukcji stalowej wiaty na samochody ciężarowe w Nekli. Inwestor: Euro – Express w Wrześni.

5.17. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2008 r., Orzeczenie dotyczące maksymalnej nośności konstrukcji stalowej wieszaków do mocowania instalacji odwodnień mostów i wiaduktów stosowanych w systemowych rozwiązaniach firmy Wavin. Inwestor: Wavin Metalplast Buk Sp. z o.o. w Buku.

5.18. Anna Szymczak-Graczyk, 2008 r., Projekt wykonawczy stalowej estakady podsuwnicowej w Mogilnie. Inwestor: Pomimex w Mogilnie

5.19. Anna Szymczak-Graczyk, 2008 r., Projekt budowlany i wykonawczy konstrukcji stalowej hali suszarni, hali pras, hali produkcyjnej, hali młynów, suszarni rozpyłowej, hali pras granulatu, hali produkcyjnej w Tomaszowie Mazowieckim – rozbudowa zakładu nr 1. Inwestor: Ceramika Paradyż Sp. z o.o. w Opocznie.

5.20. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2006 r., Projekt budowlany konstrukcji stalowej bloku foliowego w Rokietnicy. Inwestor: Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Rokietnicy.

5.21. Anna Szymczak-Graczyk, 2005 r., Projekt budowlany i wykonawczy hali magazynowej centrum dystrybucyjno-logistycznego JMD w Wojniczu. Inwestor: Jeronimo Martins Dystrybucja S. A. w Poznaniu.

5.22. Anna Szymczak-Graczyk, 2004 r., Projekt budowlany i wykonawczy w branży konstrukcyjnej hali produkcyjno-magazynowej w Pobiedziskach. Inwestor: Tip Topol Sp. z o.o.,

5.23. Anna Szymczak-Graczyk, 2004 r., Projekt budowlany i wykonawczy w branży konstrukcyjnej zakładu produkcyjnego hali szkliw, hali mieszalni farb, hali oczyszczalni, hali młynów, hali pras, hali produkcyjnej nr 3, hali produkcyjnej nr 2, hali produkcyjnej nr 1 – zakład nr 2 w Tomaszowie Mazowieckim. Inwestor: Paradyż Sp. z o.o. w Opocznie.

Prace projektowe dotyczące obiektów w konstrukcji żelbetowej i tradycyjnej:

5.24. Anna Szymczak-Graczyk, 2019 r., Projekt budowlany i wykonawczy w branży konstrukcyjnej budynku technologicznego w Plewiskach k. Poznania. Inwestor: Polskie Sieci Energetyczne S. A.
5.25. Anna Szymczak-Graczyk, 2017 r., Projekt budowlany i wykonawczy w branży konstrukcyjnej budynku ciepłowni w Skierniewicach. Inwestor: Energetyka Cieplna Sp. z o. o. w Skierniewicach.
5.26. Anna Szymczak-Graczyk, 2016 r., Projekt budowlany i wykonawczy w branży konstrukcyjnej budynku warsztatowo-diagnostycznego nr 2 w Gnieźnie. Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o. o. w Gnieźnie.

Dotyczące obliczeń, opinii, orzeczeń i ekspertyz:

5.27. Anna Szymczak-Graczyk, 2019 r., Ekspertyza dotycząca stanu technicznego ścian zbiorników służących jako komory napowietrzania z przeznaczeniem na zbiorniki retencyjne w oczyszczalni ścieków w Choszcznie wraz z podaniem technologii naprawy. Zleceniodawca: IDS-BUD S.A.
5.28. Anna Szymczak-Graczyk, 2019 r., Opinia techniczna w sprawie porównania wybranych materiałów budowlanych produkowanych przez firmy Decora S. A. oraz Profile Vox Sp. z o. o. Sp. K. Zleceniodawca: Decora S. A. w Środzie Wielkopolskiej.
5.29. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2014 r., Opinia techniczna dotycząca możliwości likwidacji słupa żelbetowego w hali produkcyjnej o konstrukcji słupowo-belkowej systemu P-70. Zleceniodawca: Poz-Bruk Sp. z o.o.
5.30. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2014 r., Opracowanie dotyczące zasadności wniosków zawartych w opinii biegłego sądowego inż. Nikodema Schroedera z dnia 29.10.2014 roku w sprawie z powództwa Fundacji „Pomost" – Fundacji Pomocy Socjalnej przeciwko miasto Poznań – Prezydent Miasta Poznania w sprawie – „o zapłatę". Zleceniodawca: Fundacja Pomocy Socjalnej „Pomost" w Poznaniu.
5.31. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2007 r., Opinia dotycząca oceny prawidłowości prowadzenia budowy, wykonywanych robót i przyjętych rozwiązań budowlanych dla obiektu handlowego w Poznaniu. Zleceniodawca: Sąd Rejonowy w Poznaniu, XII Wydział Gospodarczy.
5.32. Zygmunt Smoczyński, Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2007 r., Orzeczenie dotyczące nośności konstrukcji stalowej obudowy wykopów liniowych typu box 3,0x2,0 m oraz box 3,5x2,4 m. Zleceniodawca: Kopras Sp. z o.o. w Wronkach.
5.33. Wiesław Buczkowski, Anna Szymczak-Graczyk, 2005 r., Orzeczenie dotyczące oceny stanu technicznego budynku głównej stacji zasilania GSZ; 15kV zakładu nr 2,

budynku portierni II (obiekt budowlany nr 44), budynku trafostacji (obiekt budowlany nr 2), budynku portierni głównej (obiekt budowlany nr 1) zlokalizowanego w Poznaniu. Zleceniodawca: Buhck Recycling Sp. z o.o., Poznań.

6. Informacja o udziale w zespołach eksperckich lub konkursowych

6.1. Konkurs na najlepszą pracę inżynierską, magisterską lub doktorską pt. Zastosowanie nowych technologii w nowopowstających lub rewitalizowanych obiektach budowlanych, przemysłowych lub rolniczych, organizowany przez Centrum Usług Techniczno-Organizacyjnych Budownictwa podczas Międzynarodowych Targów Poznańskich – Budma 2018 r., **członek komitetu naukowego, członek kapituły konkursu**.

6.2. Konkurs na najlepszą pracę inżynierską, magisterską lub doktorską pt. Zastosowanie nowych technologii w nowopowstających lub rewitalizowanych obiektach budowlanych, przemysłowych lub rolniczych, organizowany przez Centrum Usług Techniczno-Organizacyjnych Budownictwa podczas Międzynarodowych Targów Poznańskich – Budma 2019 r., **członek komitetu naukowego, członek kapituły konkursu**.

6.3. Konkurs na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów, organizowany przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", 2019 r., **członek komisji konkursowej**,

6.4. Konkurs na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów, organizowany przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", 2020 r., **członek komisji konkursowej**,

6.5. Konkurs na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów, organizowany przez Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR", 2021 r., **członek komisji konkursowej**,

7. Informacja o projektach artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi

brak

IV. INFORMACJE NAUKOMETRYCZNE

1. Informacja o punktacji Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny)

22,029 (zgodnie z rokiem opublikowania, stan na 16.02.2022 r.)

2. Informacja o liczbie cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań

2.1. Według Google Scholar – **110** (stan na 16.02.2022 r.),
2.2. Według Web of Science – **54** (23 bez autocytowań, stan na 16.02.2022 r.),
2.3. Według Scopus – **45** (stan na 16.02.2022 r.).

3. Informacja o posiadanym indeksie Hirscha

3.1. Według Google Scholar h-index wynosi – **5** (stan na 16.02.2022 r.),
3.2. Według Web of Science h-index wynosi – **5** (stan na 16.02.2022 r.),
3.3. Według Scopus h-index wynosi – **4** (stan na 16.02.2022 r.).

4. Informacja o liczbie punktów MNiSW

1182 punktów (**51** punktów przed doktoratem), stan na 16.02.2022 r., zgodnie z rokiem opublikowania

Nazwa czasopisma	**Liczba publikacji**	**Liczba punktów wg MNiSW/MNiE za dany rok**	**Sumaryczna liczba punktów wg MNiSW/MNiE**	**Sumaryczny IF wg roku wydania**
Czasopisma z IF i znajdujące się w JCR				
Applied Sciences	3	2x70; 100	240	2,679x3
Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences	2	2x25	50	1,361; 1,277
Materials	1	140	140	3,623
Processes	1	70	70	2,847
Sustainability	1	100	100	3,251
Rocznik Ochrona Środowiska	2	15; 40	55	0,899; 0,734
Civil and Environmental Engineering Reports	1	20	20	-
International Journal of Geomate	1	15	15	-
IOP Conference Series: Materials Science and Engineering,	4	4x5	20	-
Łącznie	16		**710**	**22,029**
Pozostałe czasopisma recenzowane				
Acta Scientiarum Polonorum Architectura	5	2x2; 4; 3; 20	31	-

Aparatura badawcza i dydaktyczna	3	4; 5; 6	15	-
Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport	1	-	-	-
Gaz, Woda i Technika Sanitarna	1	5	5	-
Gospodarka wodna	2	9; 40	49	-
Inżynieria i Budownictwo	2	4; 7	11	-
Inżynieria Ekologiczna	2	2x9	18	-
Materiały budowlane	8	5x8; 3x5	55	-
Przegląd budowlany	12	4; 8x5	44	-
Wieści akademickie	2	-	-	-
https://seidel-przywecki.eu	1	-	-	-
Monografie/rozdziały w monografiach/redakcja monografii				
Monografie	1	80	80	**-**
Rozdział w monografii w jęz. ang.	3 (1 JCR)	3x5	15	**-**
Rozdział w monografii w jęz. pol.	24	3; 21x4; 2x20	127	**-**
Redakcja monografii	5	3x4; 2x5	22	**-**
Łącznie	72		**492**	
Łącznie całość	88		**1182**	**22,029**

Anna Szymczak - Graczyk

……

(podpis wnioskodawcy)