

Autoreferat

1. Imię i Nazwisko: Marta Kadela

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

24.10.2012 – uzyskanie stopnia naukowego doktora nauk technicznych; rozprawa doktorska pt. „*Kryteria modelowania i analiz konstrukcji warstwowych współpracujących z podłożem gruntowym*”

Promotor: dr hab. inż. Lidia Fedorowicz, prof. Pol. Śl.

Recenzenci: dr hab. inż. Marek Iwański, prof. PŚk,
dr hab. inż. Kazimierz Kłosek, prof. Pol. Śl.

2008–2012 – Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach, studia doktoranckie w Katedrze Geotechniki

2008–2010 – Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach, kierunek: Budownictwo, specjalność: Budownictwo Komunikacyjne i Infrastruktura, kierunek dyplomowania: Budowa Dróg – tytuł: magister inżynier

2004–2008 – Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach, kierunek: Budownictwo, specjalność: Budownictwo Komunikacyjne i Infrastruktura – tytuł: inżynier (praca obroniona z wyróżnieniem)

2005–2007 – Studium Pedagogiczne, Ośrodek Badań i Doskonalenia Dydaktyki Politechniki Śląskiej – *uprawnienia pedagogiczne*

2002–2007 – Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, kierunek: Inżynieria i Ochrona Środowiska, specjalność: Higiena i Bezpieczeństwo Środowiska Pracy – tytuł: magister inżynier

1998–2002 – VIII Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej – Curie w Katowicach, klasa o profilu matematyczno-fizycznym z rozszerzonym programem matematyki, matura z wyróżnieniem

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Obecne miejsce zatrudnienia :

Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki
Instytut Techniki Budowlanej
ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa



Przebieg zatrudnienia:

1.04.2016–teraz – praca w Zakładzie Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki Instytutu Techniki Budowlanej, stanowisko: Adiunkt (zmiana nazwy zakładu)

1.02.2014–1.04.2016 – praca w Zakładzie Elementów Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych, Instytutu Techniki Budowlanej, stanowisko: Adiunkt

1.12.2013–1.02.2014 – praca w Zakładzie Elementów Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych, Instytutu Techniki Budowlanej, stanowisko: Starszy Specjalista inżynierijno-techniczny

23.10.2013–28.02.2014 – umowa o dzieło na prowadzenie zajęć dydaktycznych na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej z przedmiotu Mechanika gruntów i fundamentowanie dla WIL na studiach niestacjonarnych I stopnia (projekty)

1.10.2012–30.09.2013 – umowa zlecenie na prowadzenie zajęć w Wyższej Szkole Technicznej z przedmiotu Zabezpieczenia na terenach górniczych

22.11.2012–1.12.2013 – praca w Zakładzie Elementów Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych, Instytutu Techniki Budowlanej, stanowisko: Specjalista inżynierijno-techniczny

1.10.2012–31.10.2012 – praca na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej, stanowisko: asystent – nauczyciel akademicki (1/4 etatu)

1.10.2013–15.02.2014 – umowa zlecenie na prowadzenie ćwiczeń na studiach licencjackich w sem. zimowym z przedmiotów: Systemy pożarnictwa i ochrona przeciwpożarowa w Wyższej Szkole Bankowości i Finansów w Katowicach

1.10.2012–15.02.2013 – umowa zlecenie na prowadzenie ćwiczeń na studiach licencjackich w sem. zimowym 2012/2013 w Wyższej Szkole Bankowości i Finansów w Katowicach

3.11.2010–13.02.2011 – umowa zlecenie na prowadzenie zajęć dydaktycznych z przedmiotu Geologia na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej

3.11.2009–30.09.2010 – umowa zlecenie na prowadzenie zajęć dydaktycznych z przedmiotów Geologia oraz Mechanika gruntów 1 na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej

4. Wskazanie osiągnięcia naukowego, uzyskanego po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny Budownictwo zgodnie z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. nr 65, poz. 595 z późn. zm.):

a) Moje osiągnięcia naukowe stanowi monografia pt:

UKŁADY NAWIERZCHNIA DROGOWA-PODŁOŻE GRUNTOWE W MODELACH
NUMERYCZNYCH I BADANIACH IN SITU

b) Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Celem naukowym pracy było sprzęgnięcie wiarygodnego opisu zachowania układów konstrukcja nawierzchni-podłoże gruntowe ze wskazaniami dotyczącymi wielkości obszaru obliczeniowego podłoża gruntowego, rozpatrywanego jako obszar współpracy konstrukcji z podłożem (jednorodnym i uwarstwionym).

Zagadnienia związane ze współpracą płytowej konstrukcji warstwowej (nawierzchni) z podłożem gruntowym, praktycznie od początku, stanowią obszar moich zainteresowań naukowych i zawodowych. Na etapie pracy inżynierskiej rozważałam degradację sztywności nawierzchni drogowej i podłoża gruntowego w ujęciu numerycznym, natomiast na etapie pracy magisterskiej – rolę modelu obliczeniowego w ocenie zachowania konstrukcji drogowej na podłożach o różnej sztywności. Przedmiotem pracy doktorskiej były natomiast kryteria modelowania układu nawierzchnia półsztywna-podłoże gruntowe, gdzie w warstwę podbudowy został wbudowany materiał z zastosowaniem ubocznych produktów spalania (UPS), a analizy zagadnienia kontaktowego były wykonane w płaskim stanie odkształcenia (2D).

Kontynuację i rozwinięcie prowadzonych dotychczas prac badawczych, obejmujących problematykę pracy układów konstrukcja nawierzchni-podłoże gruntowe, stanowi opracowana przeze mnie monografia; gdzie pod pojęciem nawierzchnia rozumie się przede wszystkim nawierzchnie drogowe (asfaltowe i betonowe), ale sposób prowadzenia analiz można rozszerzyć na:

- nawierzchnie miejsc obsługi pasażerów (MOP),
- nawierzchnie stacji benzynowych,
- nawierzchnie parkingów,
- nawierzchnie przemysłowe.

Przedmiotem niniejszej pracy jest stworzenie wytycznych wspomagających, w sposób jednoznaczny, budowę racjonalnych, numerycznych modeli obliczeniowych MES układów konstrukcja nawierzchni-podłoże gruntowe; gdzie pod pojęciem racjonalne rozumie się dopasowane do potrzeb rozważanego zagadnienia inżynierskiego.

Przedstawiany w pracy problem można uznać za inżyniersko oraz badawczo ważny z dwóch przyczyn. Z jednej strony obserwuje się rosnący wzrost zainteresowania, zastosowaniem metod elementów skończonych w analizach układów nawierzchnia-podłoże, traktowanych jako równoznaczne w procesie projektowania i oceny stanu nawierzchni z klasycznymi obliczeniami analitycznymi. Ogólnie uważa się, że MES wraz z istniejącymi na rynku systemami komputerowymi stają się narzędziem, pozwalającym inżynierowi na tworzenie dowolnie rozbudowanych modeli obliczeniowych, które w sposób naturalny zastąpią klasyczne sposoby podejścia do analizowanych problemów inżynierskich, jednocześnie umożliwiając dodatkowe analizy, które z uwagi na złożoność rozwiązań matematycznych uległy określonym uproszczeniom. Z drugiej strony natomiast, zastosowanie modeli MES staje się niezbędne przy projektowaniu nawierzchni w sposób indywidualny, przy użyciu metod mechanistycznych. Konieczność indywidualnego podejścia jest w sposób

oczywisty niezbędna w przypadkach nietypowych, lokalnych warunków gruntowo-wodnych oraz podłoża uwarstwionego. Głównie problem jednak dotyczy uwzględnienia przy projektowaniu nawierzchni opisu zachowania podłoża gruntowego, rozbudowanego o parametry gruntu otrzymane w badaniach laboratoryjnych i terenowych, projektowania konstrukcji nawierzchni na terenach górniczych czy analiz termomechaniki dla oceny wpływu temperatury na trwałość nawierzchni. Tradycyjnie stosowane przy projektowaniu specjalistyczne programy, bazujące głównie na postępowaniu analitycznym, zamykają drogę takim analizom.

Istotny jest brak jakiegokolwiek wytycznych w powyższym zakresie.

Stosowanie analiz numerycznych jest ponadto w pełni zasadne, z uwagi na rosnące zapotrzebowanie na oceny zachowania układu nawierzchnia-podłoże w celach optymalizacji kosztów wykonania (np. wpływ pocienienia warstw czy wbudowanie w warstwy konstrukcji materiałów alternatywnych na trwałość konstrukcji), oszacowanie możliwości przekształcenia istniejących dróg na autostrady czy drogi szybkiego ruchu. Ważne są tu oszacowanie pozostałej nośności i ocena skutecznego wzmocnienia istniejących nawierzchni. To samo dotyczy problemów zwiększonego ruchu pojazdów ciężarowych (gdzie ważne są ocena spadku nośności, możliwość przewidywania czasu remontu i/lub przebudowy oraz możliwości wpasowania tego w plan napraw zarządcy drogi, np. GDDiA, Zarządu Dróg Wojewódzkich), zwiększonego obciążenia dopuszczalnego (tu konieczność oszacowania, czy na danej drodze można dopuścić ruch o zwiększonym obciążeniu) oraz zwiększonej liczby przeciążonych pojazdów ciężarowych.

Wówczas jednym z podstawowych wymogów stawianych przy ocenie wielkości wewnętrznych w konstrukcji oraz przy ocenie jej trwałości powinien być wiarygodny opis interakcji zachodzącej w układzie konstrukcja drogowa-podłoże gruntowe.

Bardzo ważny staje się zatem problem możliwie kompleksowego opisu porządkującego sposoby podejścia do analiz konkretnych zagadnień inżynierskich i badawczych, tak aby znaleźć odpowiednie odniesienia między klasycznymi metodami postępowania a współczesnymi analizami numerycznymi tego samego problemu. Można zatem stwierdzić, że adekwatne stosowanie metody mechanistyczno-empirycznej wymaga jednoznacznego określenia efektów numerycznej współpracy rozważanych podukładów: warstwowej konstrukcji drogowej i podłoża gruntowego.

Z powyższego wynika główny cel pracy, prezentowanej tu jako osiągnięcie naukowe, jakim jest sprzęgnięcie wiarygodnego opisu zachowania układów konstrukcja nawierzchni-podłoże gruntowe ze wskazaniem odnośnie wielkości obszaru obliczeniowego modelu podłoża gruntowego, rozpatrywanego jako obszar współpracy konstrukcji z podłożem jednorodnym lub uwarstwowionym.

Realizacja powyższego celu wiąże się z następującymi zadaniami do rozpatrzenia:

- 1) Rozpatrywane w pracy zagadnienia dotyczące współpracy konstrukcji drogowej z podłożem gruntowym są częścią wyodrębnioną z ogólnego zagadnienia kontaktowego konstrukcja budowlana-podłoże gruntowe i jako takie muszą podlegać zasadom ustalonym dla zagadnień sformułowanych ogólnie.

- 2) Zjawiska dotyczące modelowania podłoża gruntowego w układach interaktywnych konstrukcja-budowlana-podłoże, ustalone dla przypadków ogólnych, powinny zawierać w sobie opis dla układu konstrukcja drogowa-podłoże gruntowe i opisy te:
 - a) nie mogą być wzajemnie sprzeczne,
 - b) powinny jednak zostać rozbudowane i uściśnione dla przypadku szczególnego, jakim jest praca konstrukcji drogowej na podłożu gruntowym: naturalnym i wzmocnionym.
- 3) W procesie modelowania przebieg funkcji wielkości kryterialnych, bezpośrednio sprzęgniętych z wysokością modelu podłoża (h_p), jest istotnym elementem oceny zachowania układu konstrukcja drogowa-podłoże gruntowe; związanej ze zjawiskiem ustalania się powyższych funkcji w modelu sprężystym.
Obraz zaburzeń wartości poszukiwanych w modelu MES wielkości wiąże się natomiast z niedoskonałością odzwierciedlenia rzeczywistych zjawisk fizycznych przy modelowaniu w zakresie sprężystym. Modelowanie konstytutywne podłoża gruntowego staje się zatem istotnym elementem budowy modelu obliczeniowego układu nawierzchnia-podłoże.
- 4) Badania *in situ* – zachowania podłoża pod konstrukcją drogową – prowadzą do racjonalnej oceny ugięć nawierzchni, wielkości kryterialnych oraz trwałości nawierzchni. Wyniki tych badań są odtwarzalne w modelach obliczeniowych MES, stosujących odpowiedni model konstytutywny gruntu.

Droga do realizacji celu oraz realizacji powyższych zadań, przedstawiona w monografii, jest wieloetapowa. Po pierwsze, w części wprowadzającej (rozdział 1) przedstawiłam podstawowe problemy związane z przyjmowaniem, zarówno w procesie wyjściowego (pierwotnego) projektowania konstrukcji, jak i w trakcie przeprowadzania analiz sprawdzających stan bieżący nawierzchni (aparaturę FWD, belka Benkelmana) oraz projektowania ewentualnych wzmocnień, modeli izotropowych warstw ułożonych na półprzestrzeni sprężystej.

Scharakteryzowałam także aktualny stan wiedzy dotyczącej budowy modeli obliczeniowych nawierzchni drogowych współpracujących z podłożem gruntowym, wskazując, że układy konstrukcja-podłoże (nawierzchnia-podłoże), przedstawione w literaturze przedmiotu, modelowane są jako „całość”. w których podłoże gruntowe staje się bryłą przyjmowaną w całkowicie arbitralny sposób. Uproszczenia dotyczą zarówno wielkości obszaru podłoża, jak i przyjmowanych związków konstytutywnych gruntu. Stwierdzenie to potwierdza zasadność i aktualność podejmowanej w pracy tematyki.

W rozdziale 2 przedstawiłam tradycyjny sposób projektowania (z zastosowaniem katalogów) oraz sytuacje, w których projektowanie powinno odbywać się w sposób indywidualny. Są to sytuacje, z którymi coraz częściej musi się zmierzyć projektant. Z uwagi na stale rosnące zapotrzebowanie na nowe obiekty liniowe oraz hale logistyczne zachodzi potrzeba zagospodarowania obszarów o trudnych warunkach gruntowo-wodnych. W tym celu przedstawiłam opis mechanistyczno-empirycznej metody projektowania nawierzchni drogowych, zalecaną do projektowania w warunkach krajowych oraz przegląd stosowanych w niej kryteriów zmęczenia, ze szczególnym uwzględnieniem kryteriów używanych w kraju. W rozdziale tym zaznaczyłam, że trwałość zmęczeniowa nawierzchni drogowych, zgodnie z odpowiednimi kryteriami zmęczenia, jest określana na podstawie wartości

odkształcenia (naprężenia) w konstrukcji i w podłożu gruntowym, wyznaczanych w analizach rozkładu naprężenia i odkształcenia w konstrukcji nawierzchni i podłożu gruntowym. Do określenia stanu naprężenia i odkształcenia w nawierzchniach w projektowaniu przy użyciu metod mechanistyczno-empirycznych dopuszcza się stosowanie metod numerycznych, wykorzystując profesjonalne programy komputerowe lub inne sprawdzone programy własne przy wykazaniu podobnej odpowiedzi, jak w obliczeniach analitycznych. Dlatego kolejny etap pracy stanowią własne badania numeryczne, dotyczące oceny zachowania konstrukcji nawierzchni drogowych współpracujących z podłożem gruntowym w modelach MRS. Analizy zostały przeprowadzone przy użyciu programu ZSoil.PC.

Jako przedmiot analiz wybrałam typowe układy warstw konstrukcji nawierzchni według *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* z 2012 r., ułożone na podłożu jednorodnym, co odpowiada przyjętej praktyce tradycyjnego projektowania oraz na podłożu uwarstwionym, przy czym pod powyższym pojęciem rozumie się podłoże „zbudowane” zgodnie z podejściem inżynierskim i podłoże wzmocnione zgodnie z *Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* z 2012 r. Analizy przeprowadzono w stanie osiowej symetrii, czyli w modelu najbardziej zbliżonym do powszechnie stosowanego przy projektowaniu i ocenie modelu izotropowych warstw ułożonych na półprzestrzeni sprężystej.

Wykazałam (rozdział 3), że ustalenia dotyczące wielkości obszaru podłoża gruntowego są niesprzeczne ze spostrzeżeniami obserwowanymi w układzie budowla-podłoże gruntowe. Z uwagi na szczególny charakter pracy nawierzchni współpracującej z podłożem opis ten rozbudowałam dla wielkości uwzględnianych w procesie projektowania takich konstrukcji, czyli wartości odkształcenia poziomego w spodzie warstw asfaltowych ε_x , odkształcenia pionowego pod górną powierzchnią podłoża ε_y , a w przypadku konstrukcji półsztywnych dodatkowo naprężeń (odkształceń) poziomych w spodzie warstwy związanej spoiwami hydraulicznymi σ_x (ε_x). Wielkości te są zwane dalej wielkościami kryterialnymi.

Na podstawie wyników przeprowadzonych analiz zaobserwowałam efekt stabilizacji wielkości kryterialnych (odkształceń oraz naprężeń), uwzględnianych w procesie projektowania i oceny stanu nawierzchni przy użyciu metod mechanistycznych. Proces ten zachodzi dla wszystkich typów nawierzchni (A÷F) oraz wszystkich kategorii ruchu (KR1÷6). Stwierdziłam także, że efekt stabilizacji wartości wielkości kryterialnych zachodzi niezależnie od typu wzmocnienia podłoża, gdzie rozważenia były prowadzone dla typów wzmocnionego podłoża w zakresie dolnych warstw konstrukcji i warstwy ulepszonego podłoża, zgodnych z *Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* z 2012 r. Doświadczenia wynikające z powyższych analiz prowadzą m.in. do wskazań dotyczących przyjmowanej miąższości podłoża h_p . Określoną w pracy wielkość obszaru obliczeniowego, dla którego zaobserwowano efekt stabilizacji wielkości kryterialnych nazwałam „ustaloną wysokością modelu podłoża” – h_p^{ust} .

W rozdziale 3 przedstawiłam także oszacowanie błędów doboru dowolnej wysokości modelu podłoża na otrzymane numerycznie wartości analizowanego przemieszczenia pionowego oraz wielkości kryterialnych. Dla podkreślenia konsekwencji dowolnego przyjmowania w analizach numerycznych miąższości podłoża, oszacowałam błędy

uzyskiwane w ocenie trwałości nawierzchni w zależności od przyjętej w modelu miąższości podłoża h_p .

Należy tu podkreślić, że analizy badawcze, przedstawione w rozdziale 3, pokazały dużą użyteczność modeli układów konstrukcja-drogowa-podłoże gruntowe, bazujących na równaniach konstytutywnych liniowej sprężystości, pod warunkiem zachowania określonych zasad ich budowy. Stwierdziłam jednak, że z uwagi na procedurę stosowaną przy ocenie trwałości istniejących nawierzchni zachodzi konieczność sprzęgnięcia wymaganych w procesie projektowania wielkości kryterialnych z „mierzalnymi” wielkościami przemieszczenia pionowego. Dlatego drugim kryterium, oprócz odpowiedzi odkształceniowej (naprężeniowej), powinno być kryterium odpowiedzi przemieszczeniowej modelu obliczeniowego układu konstrukcja-podłoże, gdzie kontroli poddawane byłoby ugięcie maksymalne, określane numerycznie.

Ze względu na obserwowaną w prowadzonych analizach niestabilność wielkości przemieszczeń pionowych, pojawiającą się wraz ze wzrostem wysokości modelu podłoża h_p , uznałam potrzebę przeprowadzania dalszych badań numerycznych (rozdział 4). Przedstawione w pierwszej części rozdziału analizy dotyczyły podukładu dolnego, reprezentowanego przez podłoże (jednorodne i uwarstwione), a otrzymane odpowiedzi numeryczne zostały, z uwagi na znane rozwiązania analityczne w sprężystości, odniesione do rozwiązań półprzestrzeni sprężystej. Celem przeprowadzonych analiz była ocena możliwości sprecyzowania numerycznej odpowiedzi podłoża opisanego związkami liniowej sprężystości, tak aby była zgodna z określonym błędem odpowiedzi półprzestrzeni sprężystej.

Przy czym w przypadku podłoża wzmocnionego, zgodnego z *Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* z 2012 r., zagadnienie rozpatrywane było dla kolejno układanych warstw – warstwy ulepszanego podłoża (jeśli występowała) i dolnych warstw konstrukcji – co stanowi analogię do badań terenowych, wykonywanych na etapie odbioru poszczególnych robót na budowie. Wyniki analiz dodatkowo zostały odniesione do znanych rozwiązań analitycznych, co pozwala na oszacowanie błędu takiego modelowania.

Szeroko przeprowadzone analizy pozwoliły na określenie konsekwencji założenia sprężystej pracy gruntu, powoduje to niemożność odtworzenia w modelach numerycznych efektu odpowiedzi podłoża, związanego z rzeczywistą, „ograniczoną penetracją” ośrodka gruntowego w badaniach próbnego obciążenia, a co za tym idzie jednoznacznego określenia w numerycznym modelu sprężystym sztywności ośrodka gruntowego, która wynika z badań *in situ*, szczególnie jeżeli jest to ośrodek uwarstwiony.

Weryfikację wartości przemieszczeń oraz wielkości kryterialnych, uzyskiwanych w odpowiednio zbudowanym modelu obliczeniowym, w odniesieniu do wartości obliczeń analitycznych wyznaczonych przy użyciu programu VEROAD, przedstawiłam w rozdziale 6. Otrzymałam takie same rozkłady przemieszczenia pionowego górnej powierzchni nawierzchni, naprężenia poziomego pod górną powierzchnią nawierzchni, odkształcenia poziomego w spodzie warstw asfaltowych czy odkształcenia pionowego pod górną powierzchnią nawierzchni, jak w przypadku rozwiązań analitycznych. Otrzymane różnice są rzędu 5% dla odkształcenia poziomego pod górną powierzchnią i odkształcenia poziomego

w spodzie warstw asfaltowych oraz 1,5% dla odkształcenia pionowego pod górną powierzchnią podłoża gruntowego. Największe rozbieżności w wynikach otrzymano dla przemieszczeń pionowych (rzędu 16%).

W związku z powyższym w kolejnym kroku postawiłam przeprowadzić ocenę wrażliwości wybranych elementów budowy modelu na analizowane wielkości przemieszczenia i wielkości kryterialne, odnosząc je każdorazowo do rozwiązań analitycznych. W ramach tego przeprowadziłam ponownie analizy wpływu geometrii modelu osiowo symetrycznego, mierzonej szerokością modelu obliczeniowego B oraz miąższością podłoża gruntowego h_p . Oceeniłam wpływ doboru wielkości siatki dyskretyzującej na otrzymane rozwiązania, analizując w tym celu siedem siatek o różnym stopniu zagęszczenia w obszarze pod obciążeniem. Ciekawym spostrzeżeniem było to, że dla dowolnie wybranej siatki nie zaobserwowano wpływu zagęszczenia na otrzymane numeryczne wartości przemieszczeń pionowych; otrzymane różnice były mniejsze od 0,5%.

W rozdziale 6 przeanalizowałam także wpływ sposobu modelowania – w stanie pełnej przestrzeni (3D) oraz w płaskim stanie odkształcenia (2D) – na analizowane wielkości. Stosowanie modeli (2D) wydaje się szczególnie zasadne z uwagi na łatwość i szybkość analiz oraz oceny pewnych zjawisk, np. wpływu obciążeń kołami od kolejno jadących za sobą (lub stojących obok siebie) pojazdów czy uwzględnieniu wpływu oddziaływania górniczego. W pewnego typu badaniach zastosowanie modelu (2D) jest również wyborem optymalnym, np. przy użyciu zaawansowanych związków konstytutywnych do opisu zachowania materiałów warstw w modelu sprężysto-plastycznym z degradacją (e-p-d) dla oceny zniszczenia warstwy podbudowy. W celu utworzenia modelu (2D) układu nawierzchnia-podłoże, adekwatnego do stanu rzeczywistego, opracowałam ogólną koncepcję wyznaczania i przyjmowania zastępczej wartości obciążenia $q^{(2D)}$.

Ponadto w rozdziale 6 w sposób jednoznaczny wykazałam, które uproszczenia – możliwe do zastosowania i często wykorzystywane, jak np. uśrednienie parametrów poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni – mogą w istotny sposób wpływać na wiarygodność i dokładność uzyskanych wyników.

Dalszej weryfikacji wartości wielkości kryterialnych, uzyskiwanych w modelach obliczeniowych (rozdział 7), dokonałam bazując na wynikach pomiarów *in situ*, przedstawionych w rozdziale 5. Wyniki badań *in situ* uzyskano przy użyciu systemu pomiarowego złożonego z czujników strunowych do pomiaru odkształceń oraz bazy rejestrującej, założonych na poligonie badawczym, który stanowi fragment drogi dojazdowej do centrum hal magazynowych (rozdział 5). Jest to autorski projekt pomiaru wielkości kryterialnych w konstrukcji nawierzchni i podłożu gruntowym w warunkach *in situ*, zaprojektowany na etapie realizacji pracy doktorskiej. Pomiar odpowiedzi podłoża rodzimego pod nawierzchnią był realizowany do głębokości ok. 2,0 m.

Badania *in situ* odpowiedzi układu nawierzchnia-podłoże – zarejestrowanych podczas ruchu pojazdu oraz w trakcie kontrolowanego manewrowania pojazdem nad przekrojami pomiarowymi – przeprowadzone były dla dwóch układów. Układ I stanowiła warstwa wzmocniona złożona z warstwy z mieszanki betonowo-popiołowej i warstwy kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, ułożona na podłożu rodzimym (jednorodnym),

układ II – w pełni wykonana nawierzchnia drogowa współpracująca z podłożem gruntowym, co jest analogią do przeprowadzonych w pracy badań numerycznych, przedstawionych odpowiednio w rozdziałach 4 i 3 monografii.

Weryfikację analiz wyników badań numerycznych w odniesieniu do wyników pomiarów *in situ* (rozdział 7) również przeprowadziłam dla dwóch układów (układu I i II). W pierwszym przypadku przedmiotem rozważań był wpływ:

- 1) wielkości numerycznego obszaru obliczeniowego, wyrażonej wysokością modelu podłoża h_p ,
- 2) grubości warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie,
- 3) wartości przykładanego obciążenia,
- 4) uśrednienia parametrów materiałowych warstwy wzmocnionej,
- 5) doboru parametrów określających sztywność warstw konstrukcji i podłoża,
- 6) zastosowania warstwy kontaktowej w modelu.

na odpowiedź układu I, wyrażonej wielkościami odkształcenia poziomego w spodzie sztywnej warstwy wzmocnionej oraz odkształcenia pionowego w podłożu gruntowym.

W drugim przypadku przedmiotem analiz była odpowiedź układu II – wyrażona tymi samymi wielkościami, co dla układu I oraz dodatkowo wartościami odkształcenia poziomego w spodzie warstw asfaltowych. Każdorazowo wyniki analiz odnosiłam do wyników badań *in situ*, poszukując jak najdokładniejszego odwzorowania analizowanych wartości.

Powyższe wyniki analiz numerycznych uzyskałam, bazując (tak samo jak w rozdziałach 3, 4 i 6) na sprężystym opisie zachowania podukładów, tworzących układ nawierzchnia-podłoże gruntowe. Podstawą takiego postępowania była wykazana wcześniej możliwość uznania (na podstawie wyników badań *in situ*) ustalonej odpowiedzi podłoża, na obciążenie przekazane z konstrukcji, za sprężystą. W badaniach *in situ* zarejestrowane zostało zjawisko zaniku odkształceń trwałych w podłożu gruntowym (efekt zagęszczania gruntu zachodzący w wyniku ruchu technologicznego pojazdów) oraz wejścia w fazę pracy w zakresie odkształceń odwracalnych, czyli zachowań liniowo lub nieliniowo sprężystych.

Udowodniłam, że nie ma możliwości odtworzenia w modelach sprężystych (e) w analizach numerycznych układów nawierzchnia-podłoże dla parametrów warstw odpowiadających wynikom badań laboratoryjnych rzeczywistych wartości odkształceń pomierzonych w badaniach *in situ*. W związku z tym, opracowałam tok postępowania numerycznego odtworzenia procesu przygotowania podłoża i wykonania warstw konstrukcji nawierzchni, pozwalający na interpretację wyników badań *in situ* w modelu numerycznym (e).

Wykonałam także analizy wrażliwości rozwiązania (określonego w postaci wartości odkształceń poziomych i pionowych) na wpływ: wielkości przyłożonego obciążenia, wielkość powierzchni kołowej, przez którą jest przekazywane obciążenie, oraz wartości parametrów materiałowych warstw asfaltowych jako parametrów bezpośrednio zależnych od temperatury i uśrednienie parametrów materiałowych w obrębie danych warstw nawierzchni. W wyniku realizacji powyższego programu analiz otrzymałam szeroki zakres różnego typu wyników, z których najważniejsze, w formie graficznej, przedstawiłam w omawianym rozdziale 7.

Ponadto wykazałam, że obserwowaną w badaniach *in situ* stabilność obszaru współpracy konstrukcji nawierzchni drogowej z podłożem gruntowym dla układów I i II

oraz charakter odkształceniowej odpowiedzi podłoża, zarejestrowanej do głębokości ok. 2,0 m, którą można podzielić na dwie strefy:

- I strefa to zasięg „aktywnej odpowiedzi” gruntu na obciążenie – sięgająca do głębokości 1,0 m pod konstrukcją,
- II strefa to obszar rejestrowanej przez czujniki pracy gruntu w zakresie tzw. małych odkształceń – zasięg pod strefą I, mierzalny do głębokości ok. 2,0 m,

nie można w sposób jednoznaczny odtworzyć w analizach numerycznych (e). Dlatego w pracy przedstawiłam próbę odtworzenia rzeczywistego zachowania podłoża gruntowego w bazowym modelu stanu krytycznego Modified Cam-Clay o silnie nieliniowej macicy podłoża. Model ten pozwala na zadowalająco wierny opis zachowania ośrodka w przypadkach określonych ścieżek obciążenia w gruntach o niezbyt silnej prekonsolidacji. Przesłankę do jego zastosowania stanowił także fakt, że w niewielkim przedziale czasu wyraźne wzrosło znaczenie i zakres zastosowań modeli stanu krytycznego (w stopniu pozwalającym na wprowadzenie go do nauczania akademickiego). Przeprowadzone analizy wykazały, że obszar współpracy konstrukcji drogowej z podłożem gruntowym może zostać odtworzony w sposób jednoznaczny – co do zasięgu i intensywności – jedynie przy zastosowaniu dla podłoża gruntowego odpowiedniego modelu konstytutywnego gruntu, odtwarzającego jego rzeczywiste zachowanie pod obciążeniem. Zastosowanie zaawansowanego modelu konstytutywnego pozwala kontrolować zachowanie podłoża gruntowego w przypadku przeciążenia.

Na podstawie wyników badań układów nawierzchnia-podłoże (jednorodne i uwarstwione), zawartych w rozdziałach 3 i 4, z odniesieniem do obliczeń analitycznych otrzymanych przy użyciu programu VEROAD (przedstawionych w rozdziale 6) oraz wyników badań *in situ* (przedstawionych w rozdziale 7) zostały opracowane zalecenia odnośnie budowy racjonalnych modeli obliczeniowych układu nawierzchnia-podłoże gruntowe. W rozdziale 8 zawarto uwagi o charakterze ogólnym oraz wskazania szczegółowe. Uwagi ogólne dotyczą przestrzennego kształtowania modelu, wprowadzanych siatek dyskretnych, realizacji obciążenia statycznego w modelu, przyjmowanych parametrów materiałowych warstw konstrukcji nawierzchni i podłoża gruntowego, a także efektów porównania rozwiązań MES z rozwiązaniami analitycznymi (z zastosowaniem programu VEROAD).

Należy jednak zwrócić uwagę na to, że wskazania, co do racjonalnej budowy modeli obliczeniowych, zapewniających odpowiedzi na obciążenie adekwatne do zachowań rzeczywistych układów konstrukcja drogowa-podłoże gruntów, nie mogą mieć charakteru uniwersalnego. Są natomiast zbiorem określonych zaleceń, bezpośrednio sprzęgniętych z wymaganiami przewidywanego, projektowanego układu nawierzchnia-podłoże.

Zalecenia szczegółowe podzielono zatem na części dotyczące: konstrukcji na podłożach jednorodnych i konstrukcji na podłożach niejednorodnych, rozumianych jako dwuwarstwowe lub wielowarstwowe. Dodatkowo, przedstawiono zalecenia odnośnie doboru warstwy wzmocnienia, w zakresie dolnych warstw konstrukcji oraz warstwy ulepszanego podłoża dla innych warunków gruntowych niż określone w *Katalogu typowych*

konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych z 2012 r. oraz w przypadku zastosowania innych niż tradycyjne materiały warstwy wzmocnionej w kontakcie z podłożem gruntowym.

Postawiony na początku cel naukowy, sprowadzający się do sprzęgnięcia wiarygodnego opisu zachowania układów konstrukcja nawierzchnia-podłoże gruntowe ze wskazaniami dotyczącymi wielkości obszaru obliczeniowego podłoża gruntowego, rozpatrywanego jako obszar współpracy konstrukcji z podłożem (jednorodnym, uwarstwionym, został – w moim przekonaniu – osiągnięty. Za swój oryginalny wkład w rozwój obszaru wiedzy, dotyczący współpracy konstrukcji warstwowej z podłożem gruntowym, uważam:

- 1) usystematyzowanie wiedzy w zakresie odpowiedniej budowy modeli obliczeniowych układów nawierzchnia-podłoże gruntowe, z wskazaniem zaleceń odnośnie doboru miąższości podłoża gruntowego (jednorodnego i uwarstwionego),
- 2) pokazanie wpływu zastosowanego modelu obliczeniowego układu nawierzchnia-podłoże gruntowe na określenie trwałości konstrukcji drogowej, a tym samym na dobór układu warstw przy projektowaniu indywidualnym oraz dobór warstwy wzmocnionej podłoża gruntowego (czyli układu dolnych warstw nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża),
- 3) pokazanie konsekwencji wyboru związków linowej sprężystości w opisie zachowania podłoża gruntowego w praktycznym podejściu do projektowania metodami mechanistyczno-empirycznymi, przy ocenie eksperckiej czy realizacji celu badawczego.

Wszystkie zebrane doświadczenia posłużyły do stworzenia zaleceń do budowy modeli obliczeniowych układów nawierzchnia-podłoże gruntowe, co uważam za największy swój wkład w obszar wiedzy praktycznej z zakresu drogownictwa oraz sposobów oceny interakcji nawierzchni z podłożem gruntowym.

Powyższe pozwala na pełne wykorzystanie przedstawionych zaleceń w zakresie modelowania MES układów nawierzchnia-podłoże jednorodne przy projektowaniu w sposób indywidualny, przy użyciu metod mechanistyczno-empirycznych, jak również przy ocenie stanu nawierzchni i projektowaniu ewentualnych nakładek wzmacniających.

Zalecenia te mogą być także uwzględniane przy doborze warstwy wzmocnionej, typowych rozwiązań, dla warunków gruntowych innych niż podane w *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* z 2012 r. lub w przypadku zastosowania nowych materiałów w warstwie wzmocnionej (dolnych warstw konstrukcji oraz warstwy ulepszanego podłoża) w kontakcie z podłożem gruntowym.

Powyższa praca otwiera także możliwość włączenia w etapy projektowania i oceny trwałości nieliniowego zachowania podłoża gruntowego. W tym celu konieczne staje się jednak sprzęgnięcie odpowiedniego opisu konstytutywnego gruntu z wynikami badań laboratoryjnych oraz oceną rzeczywistego stanu odkształcenia (i naprężenia) w układach nawierzchnia-podłoże gruntowe w *warunkach in situ*, przetestowanych na kolejnych poligonach badawczych.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych wnioskodawcy, świadczących o istotnej aktywności naukowej habilitanta (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 16 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora – Dz. U. z 2016 r. poz. 1586)

A. autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż wymienione jako osiągnięcie naukowe dla danego obszaru wiedzy (*opis wkładu w niniejsze publikacje oraz szacunkowy udział został przedstawiony w pkt A zał. 5*):

Publikacje naukowe w czasopismach wyróżnionych przez Journal Citation Reports

- 1) Kadela M.: Model of multiple-layer pavement structure-subsoil system. Bulletin of The Polish Academy of Science, Technical Sciences, Vol. 64, No. 4, 2016, pp. 751-762, DOI: 10.1515/bpasts-2016-0084, IF: 1,158 (20 MNiSW)
- 2) Dudek D., Kadela M.: Pull-out strength of resin anchors in non-cracked and cracked concrete and masonry substrates. Procedia Engineering, Vol. 161, 2016, pp. 864-867, World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2016, WMCAUS 2016, WoS, ISSN: 1877-7058, DOI: 10.1016/j.proeng.2016.08.838 (15 MNiSW)
- 3) Kadela M., Kozłowski M.: Foamed concrete layer as sub-structure of industrial concrete floor. Procedia Engineering, Vol. 161, 2016, pp. 468-476, World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2016, WMCAUS 2016, WoS, ISSN: 0137-2971, DOI: 10.1016/j.proeng.2016.08.663 (15 MNiSW)
- 4) Kozłowski M., Kadela M., Hulimka J.: Numerical investigation of structural behaviour of timber-glass composite beams. Procedia Engineering, Vol. 161, 2016, pp. 990-1000, World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2016, WMCAUS 2016, WoS, ISSN: 1877-7058, DOI: 10.1016/j.proeng.2016.08.838 (15 MNiSW)
- 5) Kozłowski M., Kadela M., Kukiłka A.: Fracture energy of foamed concrete based on three-point bending test on notched beams. Procedia Engineering, Vol. 108, 2015, pp. 349-354, 7th Scientific-Technical Conference on Material Problems in Civil Engineering (MATBUD'2015), WoS, ISSN: 1877-7058, DOI: 10.1016/j.proeng.2015.06.157 (15 MNiSW)
- 6) Kadela M., Kukiłka A.: Influence of foaming agent content in fresh concrete on elasticity modulus of hardened foamed concrete [in:] Brandt A.M., Olek J., Glinicki M.A., Leung C.K.Y., Lis J. (eds.): Brittle Matrix Composites 11 – Proceedings of the 11th International symposium on Brittle Matrix Composites (BMC-11), Warsaw, 28-30 September 2015, Institute of Fundamental Technological Research Polish Academy of Sciences, Warsaw, 2015, pp. 489-496, WoS, ISBN: 978-83-89687-96-8, DOI: 10.1016/j.proeng.2015.06.110 (15 MNiSW)

Publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych nie wyróżnionych przez Journal Citation Reports

- 1) *Kozłowski M., Kadela M., Gwóźdź-Lasoń M.*: Numerical fracture analysis of foamed concrete beam using XFEM method. *Applies Mechanics and Materials*, Vol. 837, 2016, pp. 183-186, ISSN: 1662-7482, DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.837.183
- 2) *Kadela M.*: Structural behavior of subsoil depending on constitutive model in calculation model of pavement structure-subsoil system. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Materials and Metallurgical Engineering* 2015, Vol 7, No.8, pp. 1, ISSN: 1307-6892
- 3) *Kadela M., Cińcio A., Kozłowski M.*: Degradation analysis of notched foam concrete beam. *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 797, 2015, pp. 96-100, ISSN: 1662-7482, DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.797.96 (5 MNiSW)
- 4) *Kozłowski M., Kadela M.*: Experimental and numerical investigation of fracture behavior of foamed concrete based on three-point bending test of beams with initial notch. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Materials and Metallurgical Engineering* 2015, Vol.2, No.8, pp. 1, ISSN: 1307-6892

Monografie, studia, rozprawy (udział w monografii)

- 1) *Kadela M., Bednarski Ł., Sieńko R., Zelder M.*: Pomiar wychylenia i przemieszczenia obiektów przemysłowych zlokalizowanych na terenach górniczych za pomocą systemu czujników strunowych [w:] Jaśkowski W. (red.): *Miernictwo górnicze i ochrona terenów górniczych w obecnych warunkach wydobywania złóż surowców mineralnych w Polsce*. Monografia. Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków 2016, s. 47-59, ISBN: 978-83-7464-847-9 (5 MNiSW)
- 2) *Kadela M., Michalik A., Nurzyński J.*: Kariera naukowa w ITB: Wyzwania i nadzieje [w:] Fangrat J.: *70 lat Instytutu Techniki Budowlanej w polskiej i europejskiej przestrzeni badawczej*. Praca Naukowe ITB - Monografia, Wydawnictwo ITB, Warszawa 2015, s. 69-90, ISBN: 978-83-249-8397-1 (3,75 MNiSW)
- 3) *Kadela M., Parkasiewicz B.*: Wartości odkształceń i naprężeń w typowych konstrukcjach drogowych w ujęciu analiz numerycznych [w:] Olkiewicz M., Drewniak M. (red.): *Nauka i wiedza kluczem do poznania świata*. Monografia, Wydawnictwo Mateusz Weiland NETWORK SOLUTIONS Agencja Kreowania Wizerunku, Słupsk 2015, s. 52-60, ISBN: 978-83-63216-01-6 (5 MNiSW)
- 4) *Kadela M., Parkasiewicz B.*: Wrażliwość wartości kryterialnych stosowanych przy projektowaniu nawierzchni drogowych na stosowany model obliczeniowy układu warstwowa konstrukcja drogowa-podłoże gruntowe [w:] Nagórski R. (red.): *Wybrane interdyscyplinarne zagadnienia budownictwa*. Monografia Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015, s. 379-388, ISBN: 978-83-7814-463-2 (5 MNiSW)

- 5) *Fedorowicz L., Kadela M.*: Ocena trwałości konstrukcji drogowych o podbudowach z materiałów UPS [w:] Kozłowski W. (red.): Elementy budownictwa komunikacyjnego. Monografia, Wydawnictwo Europejskiej Uczelni Społeczno-Technicznej w Radomiu, Radom 2014, s. 23-35, ISBN 978-83-62805-45-7 (5 MNiSW)
- 6) *Kadela M.*: Response of subsoil to cyclic load transferred by pavement. Geotechnical Special Publications No. 239, Proceedings Pavement Materials, Structures, and Performance, American Society of Civil Engineers ASCE, Virginia, 2014, pp. 424-433, ISBN 978-07-844134-1-8, DOI: 10.1061/9780784413418.042 (5 MNiSW)
- 7) *Kadela M.*: Monitorowanie konstrukcji drogowej o warstwach z materiałów UPS [w:] Bzówka J. (red.): Aktualne badania i analizy z inżynierii lądowej. Monografia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013, s. 441-448, ISBN: 978-83-7880-058-3

Publikacje w czasopismach krajowych

- 1) *Kadela M., Gwóźdź-Lasoń M., Dudko-Pawłowska I.*: Parametry geotechniczne wybranych odpadów kopalnianych i hutniczych. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, nr 94, 2016, s. 229-242, ISSN: 2080-0819 (9 MNiSW)
- 2) *Kadela M., Kukielka A., Winkler-Skalna A.*: Ocena nasiąkliwości i mrozoodporności pianobetonu. Materiały budowlane nr 530 (10), 2016, s. 50-51 ISSN: 0137-2971, DOI: 10.15199/33.2016.10.16 (8 MNiSW)
- 3) *Dudek D., Kadela M., Knap P.*: Nośność łączników w podłożach betonowych zarysowanych w skutek oddziaływania eksploatacji górniczej. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie nr 10, 2015, s. 23-27, ISSN: 2081-4224 (6 MNiSW)
- 4) *Kadela M., Fedorowicz L., Fedorowicz J.*: Wpływ eksploatacji górniczej na budynki wykonane w technologii tradycyjnej. Materiały budowlane nr 6, 2015, s. 54-55, ISSN: 0137-2971, DOI: 10.15199/33.2015.06 (8 MNiSW)
- 5) *Kadela M., Winkler-Skalna A., Lebeda B., Kukielka A.*: PIANOBETON – charakterystyka materiałowa oraz możliwości zastosowania. Materiały budowlane nr 7, 2015, s. 108-110, ISSN: 0137-2971, DOI: 10.15199/33.2015.07 (8 MNiSW)
- 6) *Fedorowicz L., Kadela M., Bednarski Ł.*: Modelowanie zachowania pianobetonu w konstrukcjach warstwowych współpracujących z podłożem gruntowym. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach nr 6, 2014, s. 73-81, ISSN: 2082-7016
- 7) *Kadela M., Bednarski Ł.*: Wytyczne obserwacji ciągłej obiektów zlokalizowanych na terenach górniczych. Przegląd Górniczy, T. 70, nr 8, 2014, s. 78-84, ISSN: 0033-216X (6 MNiSW)
- 8) *Kadela M., Chomacki L.*: Wpływ rodzaju gruntu na stan naprężenia w konstrukcji budynku w obliczu eksploatacji górniczej. Przegląd Górniczy, T. 70, nr 6, 2014, s. 24-49, ISSN: 978-83-63058-44-9 (6 MNiSW)

- 9) *Kozłowski M., Kadela M.*: Hybrydowane dźwigary szklane: przegląd badań i realizacji. Świat Szkła, R. 19, nr 3, 2014, s. 8-13, ISSN: 1426-5494
- 10) *Kadela M., Fedorowicz L.*: Model obliczeniowy układu konstrukcja warstwowa-podłoże gruntowe zgodnie z EC7. ACTA Scientiarum Polonorum ARCHITECTURA nr 12 (3), 2013, s.17-25 (3 MNiSW)

Wykaz opublikowanych prac w latach 2008-2012 (przed doktoratem)

- 1) *Bartoszek M., Fedorowicz L., Kadela M.*: Modelowanie numeryczne konstrukcji warstwowych w świetle badań laboratoryjnych i badań in situ. Modelowanie Inżynierskie, T. 12, nr 43, s. 15-26, ISSN: 1896-771X (4 MNiSW)
- 2) *Fedorowicz L., Kadela M.*: Foamed concrete used a subbase for some systems structure-subsoil [in:] Proceedings on CD of the 7th congress INŽINIERSKA GEOLÓGIA 2012 ENGINEERING GEOLOGY 2012 on June 14 – 15, 2012 in Nový Smokovec, the city in Vysoké Tatry Mts.
- 3) *Fedorowicz L., Kadela M.*: Model calibration of line construction-subsoil assisted by experimental research. AGH Journal of Mining and Geoengineering, Vol. 36, No. 1, 2012, pp. 155-164, ISSN: 1732-6702 (5 MNiSW)
- 4) *Fedorowicz L., Kadela M.*: Modelowanie numeryczne odkształceń nawierzchni drogowej w świetle wyników monitoringu na przykładzie drogi dojazdowej do kompleksu hal logistycznych. Przegląd komunikacyjny nr 9, 2012, s. 22-26, ISSN: 0033-2232 (4 MNiSW)
- 5) *Kadela M.*: Zastosowanie prostych modeli numerycznych podłoża gruntowego do opisu pracy współpracującej z nim konstrukcji warstwowej. Czasopismo Naukowe „Nauka Przyroda Technologie” Tom 6, Zeszyt 2, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2012. ISSN 1897-7820 (5 MNiSW)
- 6) *Kadela M., Dudko-Pawłowska I., Fedorowicz L.*: Numerical evaluation of the road construction-stabilized soil systems supported by results of the edometrical tests [in:] Proceedings on CD of the 7th congress INŽINIERSKA GEOLÓGIA 2012 ENGINEERING GEOLOGY 2012 on June 14 – 15, 2012 in Nový Smokovec, the city in Vysoké Tatry Mts.
- 7) *Bartoszek M., Fedorowicz L., Kadela M.*: Numerical evaluation of the material with low thermal conductivity applied in contact building-subsoil [in:] Proceedings on CD of the 9th International Conference on New Trends in Statics and Dynamics of Buildings, October 20-21, 2011 Bratislava, Slovakia Faculty of Civil Engineering STU Bratislava Slovak Society of Mechanics SAS
- 8) *Drusa M., Fedorowicz L., Kadela M., Scherfel W.*: Application of geotechnical models in the description of composite foamed concrete used in contact layer with the subsoil [in:] Proceeding of the 10th Slovak Geotechnical Conference “Geotechnical problems of engineering constructions”, 30-31 maj 2011
- 9) *Fedorowicz L., Fedorowicz J., Kadela M.*: Numeryczna ocena nośności gruntu

dla fundamentów pasmowych. *Górnictwo i Geoinżynieria*, Kwartalnik AGH Kraków, z. 35/2, 2011, s. 217-224, ISSN: 1732-6702 (5 MNiSW)

- 10) *Fedorowicz L., Fedorowicz J., Kadela M.*: Problemy właściwej interpretacji wyników analiz układów konstrukcja-podłoże gruntowe. *Górnictwo i Geoinżynieria*, Kwartalnik AGH, Kraków z. 35/2, 2011, s. 209-216, ISSN: 1732-6702 (5 MNiSW)
- 11) *Fedorowicz L., Kadela M.*: Monitoring system applied in road structure of UPS subbase layer [in:] *Proceedings on CD of the 9th International Conference on New Trends in Statics and Dynamics of Buildings* October 20-21, 2011 Bratislava, Slovakia Faculty of Civil Engineering STU Bratislava Slovak Society of Mechanics SAS
- 12) *Kadela M.*: Rola modelu obliczeniowego układu konstrukcja warstwowa-podłoże w ocenie trwałości konstrukcji drogowej [w:] *Bzówka J. (red.): Badania i analizy wybranych zagadnień z dziedziny budownictwa. Monografia*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011, s. 79-86, ISBN: 978-83-7335-815-7
- 13) *Fedorowicz L., Kadela M.*: Zastosowanie modelu z degradacją w analizie układu warstwowego konstrukcji nawierzchni drogowej współpracującej z podłożem gruntowym. *Górnictwo i Geoinżynieria*, Kwartalnik AGH, Kraków, z. 33/1, 2009, s. 161-168, ISSN: 1732-6702 (4 MNiSW)
- 14) *Kadela M.*: Problemy budowy wiarygodnego modelu konstrukcja drogowa – podłoże gruntowe [w:] *Wawrzynek A.: Wybrane zagadnienia z dziedziny budownictwa. Monografia*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, s. 433-442, ISBN: 978-83-7335-622-1
- 15) *Kadela M.*: The general way of calculation model's calibration in numeric analysis for example stratified construction - subsoil cooperation [in:] *Proceedings on CD-ROM of the 7th International Conference on New Trends in Statics and Dynamics of Buildings of FCE STU, Slovakia, October 22-23, Bratislava 2009*
- 16) *Fedorowicz L., Fedorowicz J., Kadela M.*: Evaluation of road's pavement resistance of traffic-load KR4 of category in application of the elastic-plastic model with degradation [in:] *Proceedings on CD-ROM of the International Conference 70 Years of FCE STU, Slovakia, December 4 - 5, Bratislava 2008*, p. 10

Referaty na konferencjach zamieszczone w materiałach konferencyjnych w formie książkowej lub na płycie CD-ROM

- 1) *Dudek D., Kadela M.*: Strengthening the cracked walls and installation parameters used connectors. *Proceedings of the World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium – WMCAUS 2016*, 13-17 June 2016, Prague-Czech Republic: Abstract Collection, 2016, pp. 55, ISBN: 978-80-260-9947-5
- 2) *Kadela M.*: Numeryczne modele obliczeniowe drogowych konstrukcji warstwowych współpracujących z podłożem gruntowym a oddziaływania górnicze [w:] *Ochrona środowiska na terenach górniczych. Materiały XI Konferencji naukowo-technicznej*,

- 3) *Kadela M.*: Pianobeton – jako nowy materiał w układzie nawierzchnia-podłoże [w:] Wpływ młodych naukowców na osiągnięcia polskiej nauki. Edycja X. Streszczenia wystąpień. Cz. 1. CreativeTime, Kraków, 2016, s. 61
- 4) *Kadela M.*: Wpływ modelu obliczeniowego układu nawierzchnia drogowa-podłoże gruntowe na wielkości kryterialne uwzględniane przy projektowaniu przy użyciu metod mechanistycznych. Materiały konferencyjne XXVIII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Metody komputerowe w projektowaniu i analizie konstrukcji hydrotechnicznych”. 29 lutego – 4 marzec 2016 r., Korbielów. Zakład Geotechniki i Konstrukcji Inżynierskich z Instytutu Geotechniki Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2016 (streszczenie)
- 5) *Kadela M., Gwóźdź-Lasoń M., Dudko-Pawłowska I.*: Zastosowanie odpadów kopalnianych i hutniczych o określonych parametrach na wybranych przykładach. Materiały konferencji naukowych na CD-ROM XVII Warsztaty Górnicze z cyklu Górnictwo: człowiek – środowisko – zrównoważony rozwój pod patronatem: Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego, 1-3 czerwiec 2016 r., Gdańsk, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, 2016, s. 1-13
- 6) *Kadela M., Kozłowski M.*: Foam concrete layer as sub-structure of industrial concrete floor. Proceedings on CD-ROM of the World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium – WMCAUS 2016, 13-17 June 2016, Prague-Czech Republic: Abstract Collection, 2016, pp. 172, ISBN: 978-80-260-9947-5
- 7) *Kadela M., Kukiłka A.*: Wpływ gęstości na wytrzymałość na ściskanie i zginanie stwardniałego pianobetonu [w:] Trwałość budowli i ochrona przed korozją: 20 Konferencja naukowo-techniczna KONTRA 2016. Warszawa-Gliwice-Szczyrk, 18-20.05.2016, Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa Komitet Trwałości Budowli, Warszawa, 2016, s. 15-18.
- 8) *Kozłowski M., Kadela M., Hulimka J.*: Numerical investigation of load-bearing timber-glass composite beam. Proceedings on CD-ROM of the World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium – WMCAUS 2016, 13-17 June 2016, Prague-Czech Republic: Abstract Collection, 2016, pp. 173, ISBN: 978-80-260-9947-5
- 9) *Čiňcio A., Kozłowski M., Kadela M., Dudek D.*: Numerical degradation analysis of foamed concrete beam. Proceedings of the 13th International Conference on New Trends in Statics and Dynamics of Buildings, Slovak University of Technology, October 15-16, 2015, Slovak University of Technology, Bratislava, Slovakia 2015, pp. 555-563, ISBN: 978-80-227-4463-8
- 10) *Kadela M.*: Ocena wpływu grubości warstwy pośredniczącej w konstrukcjach warstwowych ułożonych na różnych typach podłoża [w:] Kuczera M., Piech K. (red.): Zagadnienia Aktualnie Poruszane Przez Młodych Naukowców cz.1., Wydawnictwo CreativeTime, Kraków 2015, s. 1030-1034, ISBN: 978-83-63058-46-3

- 11) *Kadela M.*: Structural behavior of subsoil depending on constitutive model in calculation model of pavement structure-subsoil system. Proceedings of the ICMCME 2015: 17th International Conference on Mechanical, Civil and Material Engineering, August 17-18, 2015, Barcelona, Spain; World Academy of Science, Engineering and Technology, Spain 2015, pp. 942
- 12) *Kozłowski M., Kadela M.*: Experimental and Numerical Investigation of Fracture Behavior of Foamed Concrete Based on Three-Point Bending Test of Beams with Initial Notch. Proceedings of the ICMCME 2015: 17th International Conference on Mechanical, Civil and Material Engineering, August 17-18, 2015, Barcelona, Spain, World Academy of Science, Engineering and Technology, Spain 2015, pp. 943
- 13) *Kozłowski M., Kadela M., Gwóźdź-Lasoń M.*: XFEM fracture analysis of notched foamed concrete beams. Proceedings of the 13th International Conference on New Trends in Statics and Dynamics of Buildings, Slovak University of Technology, October 15-16, 2015, Slovak University of Technology, Bratislava, Slovakia 2015, pp. 564-569, ISBN: 978-80-227-4463-8
- 14) *Kozłowski M., Kadela M., Kukiłka A.*: Fracture energy of foamed concrete based on three-point bending test on notched beams. Proceedings of 7th Scientific-Technical Conference on Material Problems in Civil Engineering MATBUD'2015. Cracow, 22-24 June 2015 Book of Abstracts, Cracow University of Technology, Cracow 2015, pp. 37
- 15) *Dudek D., Kadela M., Knap P.*: Nośność łączników w podłożach betonowych zarysowanych wskutek oddziaływania eksploatacji górniczej [w:] Bezpieczeństwo i ochrona obiektów budowlanych na terenach górniczych: V Konferencja Naukowo-Szkoleniowa, Karpacz, 15-17 października 2014 r. [Streszczenia referatów], Główny Instytut Górnictwa, Katowice, 2014. s. 12-13
- 16) *Kadela M.*: Numeryczny efekt współpracy konstrukcji warstwowej z podłożem gruntowym [w:] Hydzik-Wisniowska J. (red.): Geotechnika i budownictwo podziemne. Materiały konferencyjne XXXVII Zimowej Szkoły Mechaniki Górniczej i Geoinżynierii, 10-14 marca 2014, Wisła Jawornik, Wydawnictwo AKnet, Kraków, 2014, s. 37
- 17) *Kadela M.*: Ocena wpływu grubości warstwy pośredniczącej w konstrukcjach warstwowych ułożonych na różnych typach podłoża [w:] Wpływ Młodych Naukowców na Osiągnięcia Polskiej Nauki. VII edycja, Kraków, 6.12.2014 r., Łódź 13.12.2014 r.: materiały konferencyjne. Streszczenia wystąpień 2, CreativeTime, Kraków, 2014, s. 353, ISBN: 978-83-63058-44-9
- 18) *Kadela M.*: Wpływ poziomych odkształceń górniczych na stan naprężenia i odkształcenia w konstrukcjach warstwowych. [w:] Bezpieczeństwo i ochrona obiektów budowlanych na terenach górniczych: V Konferencja Naukowo-Szkoleniowa, Karpacz, 15-17 października 2014 r. [Streszczenia referatów], Główny Instytut Górnictwa, Katowice, 2014. s. 21

- 19) *Kadela M.*: Wpływ wygięcia terenu na pojedynczą ścianę [w:] Kawulok M. i in.: Obiekty budowlane na terenach górniczych. Materiały szkoleniowe I Konferencji Obiekty na Terenach Górniczych, PZITB Oddział Katowice, Katowice 2014, s. 277-285, ISBN: 978-83-926418-7-2
- 20) *Kadela M.*: Stanowisko do pomiaru in situ charakterystycznych odkształceń w nawierzchni drogowej oraz w podłożu gruntowym pod nawierzchnią [w:] Materiały Konferencji Młodych Naukowców nt.: Dokonania Naukowe Doktorantów, Kraków, 20 kwietnia 2013 r., CreativeTime, Kraków, 2013, s. 284-285
- 21) *Kadela M.*: Systemy monitorowania obiektów liniowych na terenach górniczych [w:] XII Dni Miernictwa Górniczego i Ochrony Terenów Górniczych: Konferencja naukowo-techniczna, Brenna, 12-14 czerwca 2013 r., Wydział Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013, s. 163-172
- 22) *Kadela M., Chomacki L.*: Influence of soil type on the stresses in the building structure in face of mining exploitation [in:] Proceedings of the 11th International Conference on New Trends in Statics and Dynamics of Buildings, October 03-04, 2013 Bratislava, Slovakia Slovak University of Technology in Bratislava, 2013, pp. 81-88, ISBN: 978-80-227-4040-1
- 23) *Kadela M.*: Ocena wyboru drogi ewakuacyjnej a czas opuszczenia budynku [w:] Sztarbała G., Węgrzyński W. (red.): Bezpieczeństwo Pożarowe Obiektów Budowlanych = Fire Safety of Construction Works: VII Międzynarodowa Konferencja, Warszawa, 6-8 listopada 2012 r., Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2012, s. 183-190, ISBN 978-83-249-6008-8

Inne referaty w formie streszczeń przedstawione na konferencjach zagranicznych i krajowych zostały wymienione w pkt H, zał. 5.

Moje wskaźniki związane z dorobkiem zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego §4, pkt 3-8 oraz §5 wynoszą (stan na dzień 21.12.2016):

- B. Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi: 1,158**
- C. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): 3 (według GoogleScholar: 64)**
- D. Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy WoS: 1 (według GoogleScholar: 4)**
- E. Działalność dydaktyczna – osiągnięcia dydaktyczne i sprawowanej opiece naukowej nad studentami lub doktorantami**

Moja działalność dydaktyczna w chwili obecnej ma relatywnie niewielki zakres, z uwagi na pracę w instytucie badawczym, który nie kształci studentów. Niemniej w trakcie swojej ścieżki naukowo-zawodowej prowadziłam zajęcia dydaktyczne na różnym poziomie

kształcenia. Zajęcia prowadzone przeze mnie skupiały się wokół kilku obszarów, co jest związane z moim wykształceniem oraz ścieżką zawodową; mianowicie:

- szeroko rozumianego budownictwa (studia inżynierskie i magisterskie na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej), w tym obiekty poddane wpływom eksploatacji górniczej (praca zawodowa w Instytucie Techniki Budowlanej),
- geotechniki (studia doktoranckie w Katedrze Geotechniki Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej oraz z uwagi na szczególne zainteresowanie do oceny zachowania podłoża gruntowego w interakcji z obiektem budowlanym, co było przedmiotem moich prac dyplomowych),
- bezpieczeństwa środowiska pracy i ochrony przeciwpożarowej (wykształcenie na specjalności Higiena i Bezpieczeństwo Środowiska Pracy Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej – kierunek Inżynieria i ochrona środowiska, praktykę, szkolenia oraz pracę zawodową),
- ochrony środowiska (jw.).

W ramach przygotowania się do prowadzenia zajęć dydaktycznych w 2007 r. ukończyłam Studium Pedagogiczne. Było to dwuletnie studium prowadzone przez Ośrodek Badań i Doskonalenia Dydaktyki Politechniki Śląskiej, po ukończeniu którego uzyskałam pełne uprawnienia pedagogiczne. W trakcie tej nauki odbyłam również praktykę nauczycielską w Zespole Szkół Budowlanych im. Powstańców Śląskich w Dąbrówce Małej w okresie od 11 października do 14 listopada 2007 r. Ponadto odbyłam wiele kursów, omówionych w pkt T, zał. 5, mających na celu doskonalenie w zakresie zawodowym oraz współpracy z przedsiębiorcami i innymi jednostkami naukowymi. Przykładem może być:

- 1) warsztaty szkoleniowe „*Coaching zespołu – motywowanie członków do osiągania wspólnych celów*”, organizowane przez Biuro Karier Politechniki Łódzkiej w dniu 11 kwietnia 2015 r. w Rogowie,
- 2) szkolenie z zakresu „*Zarządzania projektami badawczymi*” organizowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w dniach 17-18 lutego 2014 r. w Warszawie,
- 3) szkolenie w zakresie przygotowania do pracy w charakterze kierownika projektów badawczych, organizowane przez Politechnikę Śląską w okresie 10.01-13.03.2012 r. w Gliwicach.

Uprawnienia pedagogiczne wykorzystałam w trakcie prowadzenia zajęć w szkole policealnej m.in. na kierunku technik budownictwa, technik BHP czy technik architektury wnętrz. Zajęcia te prowadziłam w latach (2009-2011) w Centrum Edukacyjnym NOVA w Katowicach z następujących przedmiotów:

- 1) Konstrukcje budowlane,
- 2) Podstawy projektowania,
- 3) Techniczne bezpieczeństwo pracy,
- 4) Ochrona środowiska naturalnego i p.poż.,
- 5) Kosztorysowanie,
- 6) Ratownictwo.

Wówczas opracowałam także autorskie programy nauczania powyższych przedmiotów.

W latach 2008-2012 w ramach studiów doktoranckich prowadziłam zajęcia w Katedrze Geotechniki na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej. Były to zajęcia projektowe oraz laboratoryjne z następujących przedmiotów:

- 1) Geotechnika,
- 2) Mechanika gruntów,
- 3) Fundamentowanie,
- 4) Geologia.

Zajęcia te prowadziłam w ramach studiów dziennych i zaocznych, część prowadzonych przeze mnie przedmiotów była realizowana w ramach kształcenia na stopniu inżynierskim oraz część na stopniu magisterskim. Dodatkowo zajęcia z przedmiotu Geologia prowadziłam na stopniu inżynierskim na Wydziale Budownictwa w Gliwicach oraz w Zamiejscowym Ośrodku Dydaktycznym Wydziału Budownictwa w Rybniku.

Jako prowadząca przedmioty opracowałam wprowadzenia do ćwiczeń tablicowych (projektowych) oraz laboratoryjnych w formie prezentacji multimedialnych oraz powielanych materiałów dydaktycznych dla studentów. Prowadziłam także prace dydaktyczne w formie e-learningowej.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych swoje zamiłowania dydaktyczne rozwijałam, prowadząc zajęcia z następujących przedmiotów:

- 1) „*Mechanika gruntów i fundamentowanie*” (rok III, semestr 5) na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej w roku akademickim 2013/2014,
- 2) „*Systemy pożarnictwa i ochrona przeciwpożarowa*” w Wyższej Szkole Bankowości i Finansów w Katowicach w roku akademickim 2012/2013 i 2013/2014,
- 3) „*Zabezpieczenie budynków na terenach górniczych*” (rok III, semestr 6) w Wyższej Szkole Technicznej w Katowicach w roku akademickim 2012/2013.

W chwili obecnej współpracuję z Zakładem Inżynierii Materiałów Budowlanych Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej w zakresie opieki naukowej nad studentami, którzy prowadzą badania w ramach swoich prac dyplomowych w następujących tematach:

- „*Wpływ dodatku popiołu lotnego na właściwości pianobetonu*”
- „*Wpływ dodatku perlitu na właściwości pianobetonu*”
- „*Badanie wpływu domieszek włókien polimerowych na wybrane parametry pianobetonu*”
- „*Wpływ różnymi rodzajami cementu (CEM I-V) na właściwości pianobetonu*”.

Dwie z powyższych („*Wpływ dodatku popiołu lotnego na właściwości pianobetonu*” oraz „*Wpływ dodatku perlitu na właściwości pianobetonu*”) zakończyły się obroną prac inżynierskich w miesiącach lutym i kwietniu 2016 r.

Powyższa opieka jest prowadzona jako część projektu badawczego pt. „*Pianobeton – charakterystyka materiałowa*” realizowanego w ramach umowy ramowej nr 06086/15/ROOR

z dnia 12.06.2015 r. pomiędzy Instytutem Techniki Budowlanej a Wydziałem Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, gdzie pełnię rolę kierownika projektu ze strony ITB.

Jestem także koordynatorem do współpracy Instytutu Techniki Budowlanej z Wyższą Szkołą Techniczną zgodnie z Porozumieniem o współpracy zawartym pomiędzy Wyższą Szkołą Techniczną a Instytutem Techniki Budowlanej, przedmiotem której jest m.in. opieka naukowa pracowników ITB nad pracami dyplomowymi studentów WST oraz prowadzenie seminariów naukowych popularyzujących naukę. W ramach tej umowy sprawuję opiekę naukową nad studentem pracy magisterskiej, prowadzonej w Wyższej Szkole Technicznej w Katowicach (WST).

W ramach powyższej umowy praktykę w Filii Zakładu Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki Instytutu Techniki Budowlanej, mającej swoją siedzibę w Katowicach, odbyło trzech studentów WST w Katowicach. Była ona realizowana według opracowanego przeze mnie harmonogramu praktyk.

Jestem także członkiem grupy sterującej w ramach strategii HR Excellence in Research Instytutu Techniki Budowlanej, która została wprowadzona począwszy od września 2016 r. Moim zadaniem jest opieka nad młodym pracownikiem (absolwentem), którzy podejmują pracę w Instytucie Techniki Budowlanej.

Opiekę nad doktorantami pełnię w sposób pośredni, jako członek komitetów naukowych konferencji. Prowadząc dane sesje podczas konferencji, na których doktoranci i młodzi naukowcy mają możliwość przedstawić swoje badania, niejednokrotnie mogę zainspirować młodych badaczy, podpowiedzieć które znane mi jednostki naukowe zajmują się podobną tematyką w celu wymiany doświadczeń itp. Dotychczas byłam członkiem Komitetu Naukowego:

- X edycji Konferencji „*The Influence of Young Scientists on the Polish Science Achievements*” *Nowe trendy w naukach przyrodniczych i inżynieryjnych* organizowanej w roku 2016/2017,
- III edycji Konferencji „*Dokonania Naukowe Doktorantów*” (Nauki inżynieryjne) organizowanej w 2015 r.,
- VII edycji Konferencji Młodych Naukowców nt. „*Wpływ Młodych Naukowców na Osiągnięcia Polskiej Nauki*” (Nauki inżynieryjne) organizowanej w roku 2014/2015.

Byłam także członkiem Komitetu Konkursowego Konferencji do wyboru najlepszej prezentacji i najlepszego posteru podczas V Jubileuszowej Wyjazdowej Sesji Naukowej Doktorantów Politechniki Łódzkiej zorganizowanej w Rogowie w dniach 09-12 kwietnia 2015 r. przez Samorząd Doktorantów Politechniki Łódzkiej przy wsparciu Prorektora ds. Edukacji – prof. dr hab. inż. Sławomira Wiaka, pod patronatem honorowym przez Rektora Politechniki Łódzkiej, Marszałka Województwa Łódzkiego Pana Witolda Stępnia, Fundacji Politechniki Łódzkiej, Młodych w Łodzi, Krajowej Reprezentacji Doktorantów (KRD), Porozumienia Doktorantów Uczelni Technicznych (PDUT) oraz Łódzkiego Porozumienia Doktorantów. W ramach konkursu staraliśmy się jak najlepiej zapoznać z tematyką

prezentowanych prac, w celu wyłonienia laureatów konkursu. Konferencja była prowadzona w języku angielskim.

W Instytucie Techniki Budowlanej sprawuję natomiast opiekę nad doktorantami i młodymi pracownikami nauki, którzy wykonują badania w ramach projektu badawczego nr 537/L-4/2012 pt. „*Wzmacnianie słabego podłoża poprzez zastosowanie warstwy z pianobetonu w kontakcie z podłożem gruntowym*”, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu LIDER IV, którego jestem kierownikiem. Finansowanie to uzyskałam jako młody naukowiec. Projekt, zgodnie z celem programu Lider, jest bowiem ukierunkowany na rozwój młodej kadry naukowej (poniżej 35 lat) w podnoszeniu kwalifikacji oraz wzrost konkurencyjności młodych naukowców w świecie nauki.

Zespół badawczy składa się z 9 osób, nie licząc kierownika projektu, poniżej 35 lat, którzy w ramach projektu prowadzą:

- badania laboratoryjne materiału, w celu rozpoznania jego cech fizycznych (3 osoby),
- analizy numeryczne pozwalające na ocenę zachowania materiału w układach nawierzchnia-podłoże gruntowe oraz nasypy-podłoże, gdzie warstwa pośrednicząca w przekazywaniu obciążenia z konstrukcji na podłoże gruntowe, jest z pianobetonu (6 osób),
- badania terenowe, mające na celu ocenę zachowania materiału w warunkach in situ.

Do chwili obecnej powstało już 12 artykułów, w tym 3 w czasopismach z listy JCR, prezentujących wyniki badań i analiz prowadzonych w ramach projektu, których członkami byli młodzi pracownicy nauki pod moim kierownictwem. W chwili obecnej są przygotowywane kolejne publikacje.

F. Działalność organizacyjna w zakresie współpracy z instytucjami, organizacjami i stowarzyszeniami będącymi zgodnie z postanowieniami ich statutów towarzystwami naukowymi w kraju lub zagranicą

Oprócz wymienionej w poprzednim punkcie współpracy w zakresie badań naukowych i zajęć dydaktycznych z Wydziałem Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej oraz Wyższą Szkołą Techniczną w Katowicach, współpracuję z firmą CreativeTime w zakresie organizacji konferencji dla doktorantów i młodych pracowników nauki. Dotychczas byłam członkiem Komitetu Organizacyjnego

- 1) X edycji Konferencji „The Influence of Young Scientists on the Polish Science Achievements” organizowanej w dniu 3 grudnia 2016 r. w Warszawie,
- 2) III edycji Konferencji Dokonania Naukowe Doktorantów w dniu 18 kwietnia 2015 r. w Krakowie.

Należę także do następujących organizacji w kraju:

- 1) Komisja Ochrony Terenów Górniczych Polskiej Akademii Nauk Oddział w Katowicach – członkostwo od 2014 r.
- 2) Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa (PZITB) – członkostwo od 2013 r.
- 3) Polski Komitet Geotechniki Oddział Śląski (PKG) – członkostwo od 2011 r.
- 4) Grupa Twórcza „QUARK” – członkostwo od 1998 r.

Od 2013 r. jestem także członkiem międzynarodowej organizacji International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE).

W roku 2016 zostałam wybrana do Zarządu Koła przy Ośrodku Rzeczoznawstwa CUTOB przy Oddziale PZITB w Katowicach na kadencję 2016-2020. Pełnię funkcję sekretarza.

G. Działalność badawczo-zawodowa – Staże, projekty badawcze, uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych oraz współpraca z przemysłem

W chwili obecnej jest autorem lub współautorem 45 opracowań wykonanych na zlecenie przemysłu, licząc od momentu otrzymania tytułu doktora nauk technicznych. Większość to ekspertyzy opracowane głównie na zlecenie przedsiębiorcy górniczego, gdzie przedmiotem opracowania są obiekty poddane wpływom eksploatacji górniczej. Jestem również członkiem zespołu projektowego projektu budowlano-wykonawczego zabezpieczeń budynków mieszkalnych na oddziaływania o charakterze ściskania, jak również weryfikują projekty z uwagi na poprawność zastosowanych rozwiązań zabezpieczających w uwagi na oddziaływania górnicze.

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych pracowałam zawodowo w Drogowej Trasie Średnicowej S.A. (Pracowni Projektowej) na stanowisku inspektora, gdzie zdobywałam doświadczenie w zakresie projektowania dróg, placów manewrowych i parkingów. Tam również zdobyłam doświadczenie z zakresu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie oraz przygotowywania dokumentacji do przetargów.

Szczegółowy wykaz zrealizowanych przeze mnie prac przedstawiłam w pkt Q, zał. 5 do wniosku.

Z tematem oddziaływania górniczego na obiekty budowlane są związane także prowadzone przeze mnie prace badawcze w ramach działalności statutowej Instytutu Techniki Budowlanej, takie jak

— Praca badawcza NZK-64 „Ocena zachowania się budynków różnych typów poddanych wpływom eksploatacji górniczej”, której jestem głównym referentem; praca ta obejmuje poniższe zadania:

- Zad. 1. Ocena naporu gruntu na ściany pionowe budynku przy zagęszczaniu podłoża gruntowego na terenach poddanych wpływom eksploatacji górniczej

- *Zad. 2. Ocena zachowania płytowych konstrukcji warstwowych na terenach górniczych*

— Praca badawcza OSK-59/2013 zad. 1. „*Monitoring odkształceń i przemieszczeń obiektów budowlanych znajdujących się pod wpływem eksploatacji górniczej*”.

Szczegółowe informacje na ten temat przedstawiłam w pkt F, zał. 5.

Z tematyką monitoringu wiąże się także zakres odbytych przeze mnie staży, które realizowałam w ramach funduszy europejskich:

- 1) udział w programie „STAŻ SUKCESEM NAUKOWCA” (nr projektu POKL.08.02.01-12-002/14) w ramach Kapitału Ludzkiego Narodowa Strategia Spójności, PAIP, Unii Europejskiej – Europejskiego Funduszu Społecznego – przedmiot: „Dobór zakresu czujnika pomiarowego do monitorowania wyężenia siatki wzmacniającej z uwzględnieniem czynników ekonomicznych” (Nr umowy o staż: 96/SSN, termin: 1.03 – 31.05.2015)
- 2) udział w programie „NAUKA I BIZNES TO DOBRE POŁĄCZENIE!” (nr projektu POKL.08.02.01-12-003/14 KOMPONENT 1) w ramach Kapitału Ludzkiego Narodowa Strategia Spójności, PAIP, Unii Europejskiej – Europejskiego Funduszu Społecznego – przedmiot: „Mieszanina wypełniająca otwory pomiarowe w gruncie spoistym o określonych właściwościach mechanicznych” (Nr umowy o staż : 73/NiB/K-1, termin: 1.03 – 31.05.2015)

W ramach funduszy europejskich odbyłam także liczne szkolenia z zakresu zarządzania, których wykaz podałam w pkt T, zał. 5.

Współpracuję także z kilkoma firmami w zakresie wzmocnienia podłoża gruntowego, pianobetonu oraz monitorowania zachowania obiektów, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów poddanych oddziaływaniom górniczym (pkt T, zał. 5).

Wzmocnienie podłoża jest przedmiotem kierowanego przeze mnie projektu badawczego nr 537/L-4/2012 pt. „*Wzmacnianie słabego podłoża poprzez zastosowanie warstwy z pianobetonu w kontakcie z podłożem gruntowym*” finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu LIDER IV, okres realizacji: 1.01.2014÷31.12.2016, nr umowy: LIDER/022/537/L-4/12/NCBR/2013 (kierownik projektu).

H. Działalność popularyzująca naukę

Popularyzację nauki realizuję poprzez rozpowszechnianie wyników mojej pracy badawczej w czasopiśmie naukowych oraz prezentując je na konferencjach naukowych i naukowo-technicznych podczas zebrań organizacji, których jestem członkiem, jak również podczas seminariów przeprowadzonych na zaproszenie jednostek. Ponadto przedstawiałam swoje doświadczenie naukowe na łamach gazet i czasopism popularno-naukowych w formie wywiadów oraz w programie popularno-naukowym. Za swoje osiągnięcia na polu naukowym otrzymałam 4 nagrody (lub wyróżnienia), w tym do najważniejszej zaliczam otrzymanie tytułu EuroSymbol Innowacji 2016 za prace nad zastosowaniem warstwy z pianobetonu jako

warstwy pośredniczącej w przekazywaniu obciążeń na podłoże gruntowe przyznanego przez Redakcję Monitora Biznesu, dodatku do Rzeczypospolitej i Monitora Rynkowego, dodatku do Dziennika Gazety Prawnej.

Dwukrotnie otrzymałam także nagrodę zespołową w Konkursie PZITB przy ITB i Dyrektora ITB na najlepsze prace badawcze i rozwojowe oraz ekspertyzy, badania, opinie techniczne dla gospodarki i przemysłu wykonane w ITB w kategorii Ekspertyzy, badania, opinie techniczne dla gospodarki i przemysłu

Publikacje i referaty na konferencjach

Habilitant jest autorem lub współautorem łącznie 67 publikacji naukowych, w tym po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych (licząc referaty na konferencjach opublikowane w formie książkowej lub na płycie CD-ROM):

- 51 publikacji po doktoracie,
- 21 publikacji zagranicznych (w j. angielskim), w tym 6 publikacji w czasopismach wyróżnionych przez Journal Citation Reports. Według bazy internetowej Research Gate, liczba osób odwiedzających te artykuły przekroczyła 500 osób (stan 05.05.2016).

Działalność popularyzująca wyniki badań obejmuje także 53 referaty wygłoszone na konferencjach, w tym po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (pkt H, zał. 5):

- 31 referatów na seminariach i konferencjach krajowych (w tym 2 na konferencjach międzynarodowych: 1 w jęz. angielskim i 1 – w jęz. polskim),
- 7 referatów na konferencjach i seminariach zagranicznych międzynarodowych,
- 2 referaty zaprezentowane przez współautora na konferencjach zagranicznych międzynarodowych.

Seminaria przeprowadzone na zaproszenie instytucji

- 1) Prezentacja pt. „*Praktyki i prace w Filii Zakładu Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki*” przedstawiona w Wyższej Szkole Technicznej w Katowicach w dniu 18 czerwca 2016 r. w Katowicach
- 2) Seminarium „*Kariera w ITB*” w ramach 70-lecia Instytutu Techniki Budowlanej w dniu 1 grudnia 2015 r. w Pałacu Prymasowskim w Warszawie
- 3) Seminarium „*Pianobeton – nowoczesne rozwiązanie materiałowo-techniczne w zrównoważonym rozwoju*” przeprowadzone podczas wykładu w ramach przedmiotu Inżynieria Materiałów Budowlanych dla studentów specjalności Inżynieria Produkcji Budowlanej studiów II stopnia na kierunku Budownictwo na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej w dniu 23 października 2015 r. w Warszawie
- 4) Seminarium „*Wpływ wygięcia terenu na pojedynczą ścianę*” przedstawione w ramach I Konferencji Obiekty Budowlane na Terenach Górniczych, organizowanej przez PZITB, Oddział Katowice w dniach 24-26 września 2014r. w Siemianowicach Śląskich

- 5) Szkolenie „*Bezpieczna praca na budowie to fikcja? Obowiązki pracodawców w firmach budowlanych*” w trakcie IV Targi Budownictwa i Wyposażenia Wnętrz SIBEX Jesień 2014 organizowanych w dniach 20-21 września 2014 r. w Centrum Targowo-Konferencyjnym Expo Silesia w Sosnowcu
- 6) Seminarium „*Program LIDER w oczach grantobiorcy*” przedstawione na Warsztatach szkoleniowych z zakresu finansowania nauki i ochrony własności intelektualnej organizowanych przez Krajową Reprezentację Doktorantów oraz Uniwersytet Śląski w Katowicach pod patronatem MNiSW, NCN, NCBR, UPRP i FNP w dniu 8 listopada 2013 r. w Katowicach

Wykonane recenzje

- Recenzja dwóch artykułów w ramach międzynarodowej konferencji *3rd GeoShanghai International Conference*, organizowanej w dniach 26-28 maja 2014 r. w Shanghaju w Chinach pt.:
 - *“Utilization of Quarry Dust and Plastic Wastes in Highway Pavement Construction”*
 - *“Application of Fine Sand in Coastal Areas as Subgrade filling”*
- Recenzja referatu pt. „*Charakterystyka, warunki techniczne i prawne w zakresie budownictwa na terenach eksploatacji górniczej*” na XXIX Krajową Naradę Seniorów PZITB (konferencja techniczna), organizowanej w dniach 17-19.05.2016 r. przez Zarząd Katowickiego Oddziału PZITB

Artykuły popularno-naukowe

- 1) Artykuł pt. „*Drogowa rewolucja*” w Monitorze Biznesu, dodatku do Rzeczypospolitej (wywiad)
<http://monitorbiznesu.com.pl/drogowa-rewolucja.html>
- 2) Artykuł pt. „*Zobacz, jak naukowcy chcą naprawić polskie drogi. Będziemy jeździć po piankobetonie?*” na łamach INNPoland.pl (wywiad)
<http://innpoland.pl/120069.zobacz-jak-naukowcy-chca-naprawic-polskie-drogi-bedziemy-jezdzic-po-piankobetonie>
- 3) Artykuł pt. „*Betonowa pianka*” w katalogu promocyjnym NCBR „*Innowacje dla rozwoju. Projekty dofinansowane przez NCBR*”, wydanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w roku 2015 (wywiad)
http://www.ncbir.pl/gfx/ncbir/userfiles/_public/monitoring/publikacje/katalog_projektow.pdf
- 4) Artykuł pt. „*Betonowa pianka*” w Raporcie za rok 2014 „*NOWOCZESNA NAUKA*” wydanym, przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (wywiad)
<http://raport-otr.ncbr.gov.pl/2015/public/pl/65-ncbr-obszary-dzialania/80-nowoczesna-nauka>

- 5) Artykuł na łamach Materiałów Budowlanych w ramach promocji Młodzi naukowcy dla gospodarki pt. „PIANOBETON – charakterystyka materiałowa oraz możliwości zastosowania” Materiały budowlane nr 7/2015, s. 108-110 (8 MNiSW)
DOI: 10.15199/33.2015.07.
- 6) Artykuł „Edukacja kluczem do poprawy bezpieczeństwa? – wypowiedź eksperta” Inżynier budownictwa nr 9/2014 Dodatek specjalny „Bezpieczeństwo w budownictwie”, s. 70 (wywiad)

Programy popularno-naukowe

- 1) Udział w programie „Wiadomości Naukowych” na TVP1 (odc. 17)

Nagrody i wyróżnienia

- 1) Laureat tytułu EuroSymbol Innowacji 2016 za prace nad zastosowaniem warstwy z pianobetonu jako warstwy pośredniczącej w przekazywaniu obciążeń na podłoże gruntowe przyznany przez Redakcję Monitora Biznesu, dodatku do Rzeczypospolitej i Monitor Rynkowy, dodatku do Dziennika Gazety Prawnej w dniu 23 listopada 2016 r. w Katowicach
- 2) Wyróżnienie projektu pn. „Wzmacnianie słabego podłoża poprzez zastosowanie warstwy z pianobetonu w kontakcie z podłożem gruntowym” przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju jako jednego z najciekawszych projektów współfinansowanych ze środków krajowych i unijnych – pismo z dnia 30 września 2014 r.
- 3) Wyróżnienie za wygłoszony referat podczas konferencji „Wpływ Młodych Naukowców na Osiągnięcia Polskiej Nauki” VII Edycja – Nauki Inżynieryjne, organizowanej przez CreativeTime w dniu 13 grudnia 2014 r. w Łodzi
- 4) Wyróżnienie za najlepszy referat na konferencji „Oddziaływanie wstrząsów górniczych na obiekty budowlane i infrastrukturę”, organizowanej przez Politechnikę Krakowską w dniach 16-18 czerwca 2014 r. w Wieliczce

Ponadto dwukrotnie otrzymałam nagrodę zespołową w Konkursie PZITB przy ITB i Dyrektora ITB na najlepsze prace badawcze i rozwojowe oraz ekspertyzy, badania, opinie techniczne dla gospodarki i przemysłu wykonane w ITB w kategorii Ekspertyzy, badania, opinie techniczne dla gospodarki i przemysłu:

- 1) I miejsce w XXI Konkursie PZITB przy ITB i Dyrektora ITB na najlepsze prace badawcze i rozwojowe oraz ekspertyzy, badania, opinie techniczne dla gospodarki i przemysłu wykonane w ITB i zakończone w 2014 i 2015 roku w kategorii Ekspertyzy, badania, opinie techniczne dla gospodarki i przemysłu, wykonane w ITB, 23 czerwca 2016 r., Warszawa,
- 2) Wyróżnienie w XX Konkursie PZITB przy ITB i Dyrektora ITB za najlepsze prace badawcze i rozwojowe oraz ekspertyzy, badania, opinie techniczne dla gospodarki i przemysłu, wykonane w ITB i zakończone w 2012 i 2013 roku w kategorii Ekspertyzy, badania, opinie techniczne dla gospodarki i przemysłu, 6 czerwca 2014 r., Warszawa.

I. Podsumowanie osiągnięć naukowych:

Tablica. 1. Zestawienie naukowych osiągnięć publikacyjnych

Lp.	Rodzaj osiągnięcia	Przed doktoratem	Po doktoracie	Łącznie
1	Publikacje w czasopismach wyróżnionych przez Journal Citation Reports	-	6	6
2	Publikacje w recenzowanym czasopiśmie krajowym lub zagranicznym wymienionym w wykazie ministra	7	14	21
3	Autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku akademickim w języku angielskim	-	2	2
4	Autorstwo monografii w języku polskim	-	1	1
5	Autorstwo podręcznika akademickiego w języku polskim	-	-	-
6	Autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku akademickim w języku polskim	2	6	8
7	Referaty na konferencjach międzynarodowych w języku angielskim (i polskim), publikowane w formie książki lub na płycie CD-ROM	4	8 (2)	12 (2)
8	Referaty na konferencjach w języku angielskim (nie międzynarodowych), publikowane w formie książki lub na płycie CD-ROM	3	-	3
9	Referaty na konferencjach krajowych w języku polskim, publikowane w formie książki lub na płycie CD-ROM	5	13	18
	SUMA	21	52	73
10	Liczba punktów MNiSW (według listy dla roku wydania)	32,00	207,75	239,75
	– z uwzględnieniem udziału własnego	16,12	142,73	158,85
11	Sumaryczny Impact Factor (dla roku wydania)	-	1,158	1,158
12	Liczba cytowań publikacji oraz Indeks Hirscha (h) według:			
	- Web of Science	-	3	3 ($h=1$)
	- Publish of Perish	22	44	66 ($h=4$, $g=5$)
	- Google of Schoolar	10	54	64 ($h=4$)
	- Scopus	-	2	2 ($h=1$)



W bazie Web of Science są tylko trzy cytowania moich prac zamieszczonych w wykazie, cytaty:

- 1) w Procedia Engineering, Vol. 108, 2015, pp. 3-12, 7th Scientific-Technical Conference on Material Problems in Civil Engineering (MATBUD'2015),
- 2) w Brittle Matrix Composites 11 – Proceedings of the 11th International symposium on Brittle Matrix Composites (BMC), 2015, pp. 489-496,
- 3) w materiałach konferencyjnych MATEC Web of Conferences Vol. 47 (article number 01013), 3rd International Conference on Civil and Environmental Engineering for Sustainability, opublikowanych na Web of Science.

Najnowsze artykuły zamieszczone w czasopiśmie JCR (wymienione w punkcie 5A) nie doczekały się więcej cytowań w związku z rokiem ich opublikowania (2015, 2016).

Tablica. 2. Zestawienie innych osiągnięć naukowych poza publikacjami

Lp.	Rodzaj osiągnięcia	Przed doktoratem	Po doktoracie	Łącznie
1	Udział w projektach badawczych – krajowych – w ramach działalności statutowej	- 3	1 3	1 6
2	Udział w projektach europejskich lub zagranicznych	-	-	-
3	Zrealizowane opinie i ekspertyzy	-	45	45
4	Recenzje artykułów dla czasopism wyróżnionych przez Journal Citation Reports	-	-	-
5	Recenzje artykułów dla czasopism zagranicznych lub referatów na konferencje międzynarodowe	-	2	2
6	Staże i udział w programach europejskich	-	2	2
7	Nagrody i wyróżnienia	-	6	6
8	Seminaria wygłoszone po polsku lub angielsku na zaproszenie instytucji krajowych lub zagranicznych	-	6	6