

Autoreferat
przedstawiający dorobek i osiągnięcia naukowe,
określone w art. 16 ust. 2 Ustawy

dr inż. Przemysław Kubiak
Politechnika Łódzka
Wydział Mechaniczny
Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn
ul. Stefanowskiego 1/15, 90-924 Łódź
przemyslaw.kubiak@p.lodz.pl

Łódź, Wrzesień 2018

1. Imię i nazwisko: Przemysław Kubiak

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

Tytuł doktora nauk technicznych,
dyscyplina: **Budowa i Eksploatacja Maszyn** Listopad 2012
Wydział Mechaniczny, Politechnika Łódzka
Tytuł rozprawy doktorskiej: "Metoda wyznaczania prędkości na podstawie pomiarów deformacji nadwozia".

Magister inżynier, specjalność: **Transport** Czerwiec 2009
Wydział Mechaniczny, Politechnika Łódzka
Tytuł pracy: "Analiza podstaw rekonstrukcji zderzeń czołowych pojazdów, z uwzględnieniem zagrożeń urazowych dla uczestników wypadku".

Posiadane dyplomy:

- Dyplom ukończenia inżynierskiego studium rekonstrukcji zderzeń drogowych i ekspertyz sądowych, Centrum Kształcenia Zawodowego Ekspert w Warszawie, Rok ukończenia: 2010 r.

3. Informacje dotyczące zatrudnienia w jednostkach naukowych

Aktualne miejsce zatrudnienia:
Politechnika Łódzka
Wydział Mechaniczny
Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn
ul. Żeromskiego 116

Historia zatrudnienia:

Od 2013r. - do chwili obecnej
Jednostka: Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny,
Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn
Stanowisko: adiunkt

Od 2011r. – do 2013r.
Jednostka: Politechnika Łódzka, Wydział Inżynierii Chemicznej i Ochrony Środowiska,
Katedra Aparatury Procesowej
Stanowisko: asystent

Od 2010r. - do 2016r.
Jednostka: Publiczna Policealna Szkoła Nowoczesnych Technologii dla Dorosłych
stanowisko: nauczyciel praktycznej nauki zawodu

Od 2010r. - do chwili obecnej.
Jednostka: ZSS, ul. J. Killara 3/5
Stanowisko: nauczyciel

4. Działalność naukowo-badawcza i projektowa

4.1. Działalność naukowo-badawcza i projektowa przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych

Urodziłem się 31.07.1981r. w Łodzi, jestem żonaty, mam 2 dzieci.

- 2001r, Ukończyłem Zespół Szkół Zawodowych nr 6 w Łodzi uzyskując tytuł zawodowy mechanika pojazdów samochodowych;
- Ukończyłem Technikum Samochodowe na podbudowie Szkoły Zawodowej w roku 2004 w zawodzie technik mechanik, obsługa i naprawa pojazdów samochodowych,
- 2009r. ukończyłem studia wyższe na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, uzyskując tytuł magistra inżyniera o specjalności transport samochodowy;
- W 2011r. podjąłem pracę jako pracownik naukowo-dydaktyczny w Katedrze Aparatury Procesowej Politechniki Łódzkiej, kolejno na stanowisku stażysty, asystenta i starszego asystenta;
- 23 listopada 2012r. obroniłem pracę doktorską pt. "Metoda wyznaczania prędkości pojazdu na podstawie pomiarów deformacji nadwozia";
- Po obronie pracy doktorskiej uzyskując stopień awansu naukowego doktora nauk technicznych podjąłem w 2013r. pracę w Katedrze Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej;
- Od roku 2013 jestem zatrudniony na stanowisku adiunkta Politechniki Łódzkiej
- Obecnie prowadzę badania nad "Nieliniową metodą wyznaczania prędkości pojazdów w oparciu o deformacje nadwozia" - pojazd - pojazd/droga -ruch miejski/dynamika ruchu pojazdu kołowego;
- Od roku 2013 do 2017 byłem opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Miłośników Motoryzacji Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej.

4.2 Wskazanie osiągnięć wynikających z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 65, poz. 595 ze zm.):

Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego Jako osiągnięcie naukowe po uzyskaniu stopnia doktora stanowiące znaczący wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej wskazuje **monografię** pod tytułem:

„Modelowanie prędkości przedzderzeniowej pojazdu przy wykorzystaniu funkcji nieliniowej”

oraz cykl publikacji powiązanych tematycznie.

Moim osiągnięciem naukowym stanowiącym wkład w rozwój dyscypliny naukowej Transport jest monografia pt. „Modelowanie metody wyznaczania prędkości

przedzderzeniowej pojazdu przy wykorzystaniu estymacji funkcji nieliniowej” oraz cykl publikacji powiązanych tematycznie. Cykl publikacji tworzących wskazane osiągnięcie naukowe obejmuje publikacje autorskie i współautorskie. W publikacjach, w których jestem współautorem, miałem istotny udział merytoryczny na każdym etapie prowadzonych badań i przygotowania publikacji. Mój wkład własny w przygotowanie publikacji współautorskich jest potwierdzony przez współautorów i wraz ze szczegółowym podziałem procentowym został udokumentowany w załączniku 5 i załączniku 6 do Wniosku. Opis publikacji tworzących obok monografii jednotematyczny cykl 6 publikacji, który stanowi osiągnięcie naukowe, obejmuje następujące pozycje:

Wykaz cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe

Wykaz publikacji z listy A Ministerstwa nauki i Szkolnictwa Wyższego

A1. Kubiak P., Nonlinear approximation method of vehicle velocity V_t and statistical population of experimental cases, Forensic Science International, 2018, 281, 147-151, DOI:10.1016/j.forsciint.2017.10.032

IF JCR₂₀₁₇ - 1,974, 5-letni IF JCR_{aktualny} – 2,271 (<https://apps.webofknowledge.com>), pkt MNISW: 40 na podstawie załącznika do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z grudnia 2015 r.)

A2. Kubiak P., Mierzejewska P., Szosland A., A precise method of vehicle velocity determination based on measurements of car body deformation – non-linear method for the ‘Luxury’ vehicle class, International Journal of Crashworthiness, 2018, 23, 100-107, DOI: 10.1080/13588265.2017.1328763

IF JCR₂₀₁₇ - 1,053, 5-letni IF JCR_{aktualny} – 0,969 (<https://apps.webofknowledge.com>), pkt MNISW: 25 na podstawie załącznika do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z grudnia 2015 r.)

A3. Kubiak P., Krzemieniewski A., Lisiecki K., Seńko J., Szosland A., Precise method of vehicle velocity determination basing on measurements of car body deformation–non-linear method for ‘Full Size’ vehicle class, International Journal of Crashworthiness, 2018, 23, 302-310, DOI:10.1080/13588265.2017.1331692

IF JCR₂₀₁₇ - 1,053, 5-letni IF JCR_{aktualny} – 0,969 (<https://apps.webofknowledge.com>), pkt MNISW: 25 na podstawie załącznika do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z grudnia 2015 r.)

A4. Kubiak P., Work of non-elastic deformation against the deformation ratio of the Subcompact Car Class using the variable correlation method, Forensic Science International, 2018, 287, 47-53, DOI: 10.1016/j.forsciint.2018.03.033

IF JCR₂₀₁₇ - 1,974, 5-letni IF JCR_{aktualny} – 2,271 (<https://apps.webofknowledge.com>), pkt MNISW: 40 na podstawie załącznika do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z grudnia 2015 r.)

A5. Kubiak P., Kazmierczak K., Mierzejewska P., Szosland A Investigation of high-precision non-linear crash reconstruction method basing on a ‘Mini’ vehicle class database, International Journal of Crashworthiness, 2017, 1-10, DOI: 10.1080/13588265.2017.1388210

IF JCR₂₀₁₇ - 1,053, 5-letni IF JCR_{aktualny} – 0,969 (<https://apps.webofknowledge.com>), pkt MNISW: 25 na podstawie załącznika do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z grudnia 2015 r.)

A6. Kubiak P., Siczek K., Dąbrowski A., Szosland A., New high precision method for determining vehicle crash velocity based on measurements of body deformation, International Journal of Crashworthiness, 2016, 21, 532-541, DOI: 10.1080/13588265.2016.1194566

IF JCR₂₀₁₇ - 1,053, 5-letni IF JCR_{aktualny} – 0,969 (<https://apps.webofknowledge.com>), pkt MNISW: 25 na podstawie załącznika do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z grudnia 2015 r.)

H.1. Kubiak P., Woźniak M., Карпушкин В., Jozwiak P., Ozuna G., Madziara S., Najbert M., Szosland A., The method of determining velocity by measuring the vehicle - body deformation plane approximation method, Transaction on Engineering Technologies, Chapter 4, 24 June 2016, pp 43-57, Springer Singapur 2016, Print ISBN 978-981-10-1087-3, Online ISBN 978-981-10-1088-0, DOI 10.1007/978-981-10-1088-0_4

Kopie powyższych publikacji znajdują się w załączniku 5, natomiast deklaracje współautorów zawarto w załączniku 6.

Omówienie celu naukowego/artystycznego ww. prac/pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Po uzyskaniu stopnia doktora moje zainteresowani pozostały w obszarze metod obliczania wartości EES. Celem zainteresowań było opracowanie metody pozwalającej na określenie prędkości w chwili zderzenia. Proponowana metoda odniesiona była do następującej grupy pojazdów: Mini – obejmujące pojazdy do 900 kg, Małe - od 900 do 1300 kg, Kompaktowe - od 1240 do 1500 kg, Średnie – od 1480 do 1790 kg, Średnie-wyższe – od 1750 do 2100 kg oraz Luksusowe – od 2250 do 3500 kg.

Nadwozie samochodu podczas uderzenia w przeszkodę ulega znacznym odkształceniom, a wykonana praca skutkuje zmniejszeniem jego prędkości ruchu i energii kinetycznej. Ten proces deformacji nadwozia można potraktować jako rezultat pracy sił zewnętrznych. Biorąc pod uwagę przyjęte w literaturze ustalenia, można:

- na podstawie głębokości zdeformowanej części nadwozia wyznaczyć pracę sił odkształcających podczas zderzenia;

- na podstawie wartości energii rozproszonej na deformację można obliczyć zmniejszenie (ubytek) prędkości ruchu samochodu, jaki nastąpił podczas odkształcania nadwozia (przy założeniu, że masa pojazdu nie ulega zmianie).

Istnieje wiele metod wyznaczania prędkości kolizyjnej pojazdów. Modele analityczne opisujące zjawiska zachodzące podczas wypadku i umożliwiające oszacowanie prędkości przedzderzeniowej pojazdów charakteryzują się określoną efektywnością i dokładnością. Ta efektywność, a raczej skuteczność, określana jest poprzez stopień możliwości zastosowania danej metody w konkretnym zdarzeniu drogowym.

Istotnym etapem podczas szacowania prędkości pojazdu przy uderzeniu jest ustalenie ilości energii pochłoniętej w trakcie wypadku. To pozornie proste zadanie jest w praktyce dość skomplikowane. Wieloletnie badania spowodowały powstanie różnych metod próbujących rozwiązać te problemy. Podstawową metodą oceny wiarygodności obliczeń jest weryfikacja eksperymentalna modeli. Pozwala ona oszacować błąd wynikający z uproszczeń. Analiza prac prekursorów, badania różnych podejść wykazały, że dotychczasowe metody nie dają wyników zgodnych z rzeczywistością. Przyczyną takiego stanu rzeczy są bazy danych parametrów sztywnościowych pojazdów oparte na dawnych, przestarzałych konstrukcjach nadwozia. Istnieje potrzeba opracowania takiego narzędzia analitycznego, które w precyzyjny i szybki sposób umożliwi uzyskanie pożądanych danych prędkości przedzderzeniowej.

Starając się ustalić prędkość pojazdu przy uderzeniu, z reguły wykorzystuje się udokumentowane uszkodzenia samochodu. Podczas realizacji tego zadania konieczne jest ustalenie ilości energii pochłoniętej w trakcie wypadku.

Jedną z podstawowych metod analitycznych dotychczas stosowanych jest liniowa metoda oszacowania prędkości zderzenia. Dotąd liniowe podejście nie dawało dobrej dokładności wyznaczania prędkości pojazdu. Analizując wyniki uzyskane metodą liniową zwrócono uwagę na rozrzut wyników. Przypuszczono, że zbiór wartości dla każdego przypadku rozpatrywany jako całość w danej klasie będzie posiadał charakter silnie nieliniowy. Przypuszczono, że pogrupowanie danych z testów zderzeniowych (takich jak średnia głębokość deformacji, masa pojazdu, szerokość pojazdu itd.) być może wskaże, czy zależność między nimi jest nieliniowa. W tym celu utworzony zostanie algorytm, którego zadaniem będzie zmiana zachowania współzależności poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów. Otrzymane wyniki przedstawione zostaną w formie graficznej na charakterystykach i histogramach uwypuklających znaczenie danych i ich wzajemne zależności. Metoda korelacji zmiennych posłuży też do analizy i porównań pomiędzy klasami pojazdów, pokazując zależności pomiędzy parametrami odkształcenia średniej głębokości

deformacji dla badanych klas. Interdyscyplinarność problemu była przyczyną poszerzenie zainteresowań naukowych habilitanta, co spowodowało prowadzenie badań w zakresie badania zachowania się metody nieliniowej dla poszczególnych klas pojazdów (publikacje: A1,A2,A3,A4,A5,A6,H1).

Na podstawie wstępnych badań habilitant określił problem naukowy w dyscyplinie transportu, jako: opracowanie modelu obliczeniowego do wyznaczania prędkości przedzderzeniowej oraz weryfikacja modelu z danych eksperymentalnych dla rzeczywistych przypadków.

Celem postawionym sobie przez Habilitanta było przedstawienie metody nieliniowej, która ma pozwolić na wyznaczenie rzeczywistej prędkości w chwili kolizji. Energia stracona w zderzeniu odpowiada różnicy energii kinetycznej ciał przed i po zderzeniu. Jednocześnie jest równa pracy deformacji plastycznej obu ciał podlegających zderzeniu. Zdeformowane nadwozie stanowi nośnik informacji o wartości pracy przyczyniającej się do zaistnienia tej deformacji. Metoda pozwoli na znaczne uaktualnienie stosowanej dotychczas metodyki pod kątem rozwoju konstrukcji pojazdów i dostosowania jej do nowych rozwiązań technologicznych. Efekty metody przydatne będą do celów rekonstrukcji zdarzeń pozwalających na określenie prędkości w chwili zderzenia.

Metoda odniesiona została do grupy samochodów poddanych już wcześniej testom zderzeniowym i zgrupowanych w istniejącej bazie zderzeń NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration). Dla potrzeb przedstawianej metody wybrane zostały jedynie testy zderzeń czołowych, które zostały poddane uszeregowaniu wg roku produkcji pojazdu, masy oraz rodzaju napędu. W ten sposób przygotowana nowa baza danych umożliwiła dokonanie oszacowania wartości parametrów sztywnościowych poszczególnych pojazdów, a następnie parametru wyrażającego równowartość energii kinetycznej i pracy trwałej deformacji. Można przypuszczać, iż powyższe analizy i wprowadzenie metody nieliniowej mogą dążyć do prawidłowego ustalenia prędkości pojazdów, co może prowadzić do właściwego wnioskowania o przyczynach zderzeń.

Na podstawie analizy stanu wiedzy w zakresie badań modelowania prędkości przed zderzeniem w literaturze światowej można znaleźć więcej publikacji odnoszących się do problematyki wyznaczania wskazanej prędkości przy wykorzystaniu funkcji liniowej aniżeli nieliniowej. Podejście do problemu w sposób nieliniowy jest podejściem nowatorskim zaproponowanym przez Habilitanta. Habilitant w ramach badań własnych przeprowadził także cykl badań na temat modelowania prędkości przed zderzeniem przy wykorzystaniu funkcji nieliniowej dla poszczególnych klas pojazdów (publikacje: A1,A2,A3,A4,A5,A6,H1). Główny cel badań, który określa dorobek naukowy habilitanta, odnosi się do modelowania prędkości przedzderzeniowej. Ten obszar badawczy nie jest szeroko dyskutowanym problemem naukowym w krajowej i światowej literaturze. Na podstawie aktualnego stanu wiedzy i literatury habilitant określił nowy, niezbadany jeszcze w całości, problem naukowy, który zdeterminował cele badawcze. Problem naukowy zdefiniowano, jako opracowanie modelu obliczeniowego do wyznaczania prędkości przedzderzeniowej oraz weryfikacja tego modelu w oparciu o dane eksperymentalne dla rzeczywistych przypadków.

Cele badawcze sformułowano, jako analiza prędkości przedzderzeniowej przy wykorzystaniu estymacji nieliniowej dla poszczególnych klas pojazdów samochodowych. Ma to bezpośredni wpływ na przebieg i treści procesu modelowania, spojrzenie z perspektywy różnych klas pojazdów implikują różne problemy jakie trzeba rozwiązać przy modelowaniu. W ramach wykonanych analiz przeprowadzono ocenę uzyskanych wyników pod kątem wyznaczenia błędu proponowanej metody nieliniowej. Podejście zaproponowane przez Habilitanta może pozwolić na wskazanie nowego podejścia do modelowania prędkości przedzderzeniem.

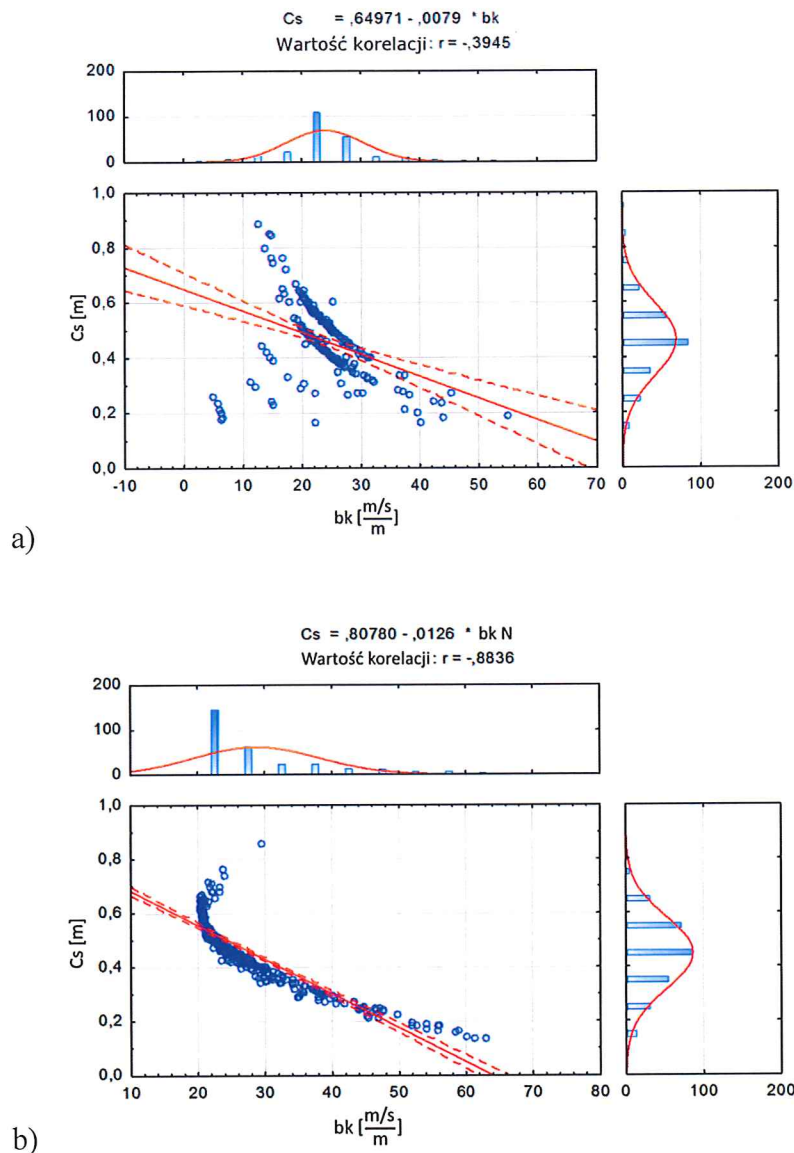
W ramach wykonanych analiz dokonując inferencji tysięcy danych zgromadzonych w bazie NHTSA utworzono model obliczeniowy znacznie poprawiający dokładność wyznaczenia prędkości pojazdu. Podstawą modelu okazała się współzależność poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów zgromadzonych w bazie oraz wnioski dotyczące samej sytuacji wypadku drogowego w świetle konstrukcji współczesnych nadwozi pojazdów.

Podstawowymi założeniami metody są następujące obserwacje poczynione na podstawie danych empirycznych:

- Współczynnik b_k zależy nieliniowo od współczynnika deformacji C_s oraz masy m pojazdu,
- Współczynnik b_k zależy nieliniowo od szerokości zderzenia L_t ,
- Istnieje możliwość podziału wszystkich przypadków w zależności od masy pojazdu na wybrane klasy.

Założenia powyższe są oparte o zestawienie poszczególnych parametrów dla klas pojazdów (publikacje: A1,A2,A3,A4,A5,A6,H1), które pokazują nieliniowe wartości prędkości V_t w zależności od współczynnika uogólnionej deformacji C_s i masy pojazdu m . Ta nieliniowa zależność jest również obserwowana jeśli chodzi o zależność współczynnika b_k od szerokości zderzenia L_t . Współzależność poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów narzuca nieliniową formę opisu. W metodzie liniowej b_k w obliczeniach jest przyjmowane jako stałe. Wiadomo do jakiej prędkości rozpędzono samochód i znana jest wartość średniej głębokości deformacji C_s . Ta wartość wynika z wartości współczynników deformacji C_1-C_6 . Po wyznaczeniu współczynnika deformacji C_s oraz współczynników α i β , założeniu współczynnika $b_0=3,05$ m/s odpowiadającemu zderzeniu plastycznemu, możliwe jest obliczenie współczynnika b_k .

Reasumując habilitant przeprowadził analizy testów zderzeniowych pod kątem wyznaczenia prędkości przedzderzeniowej. Badania tego typu są obecnie prowadzone jedynie w ramach liniowego podejścia po wyznaczeniu prędkości pojazdu, zatem zaproponowany przez Habilitanta model obliczeniowy w tym zakresie stanowi istotne uzupełnianie omawianej problematyki. W metodzie nieliniowej przyjęto zmienność parametru b_k . Zbiór wartości b_k dla każdego przypadku rozpatrywany jako całość w danej klasie przedstawia charakter silnie nieliniowy. Wyznaczone poszczególne wartości współczynnika b_k oraz wzajemna korelacja parametrów wpływających na ten współczynnik dla danej klasy pojazdów można przedstawić za pomocą powierzchni wielomianu drugiego lub trzeciego stopnia. Przy małej ilości danych opis przy pomocy powierzchni wysokiego stopnia pogorszyłby dokładność wyznaczenia prędkości pojazdu przed zderzeniem. Duża ilość danych zapewnia bardziej precyzyjny opis, wówczas powierzchnia wysokiego stopnia poprawiałaby dokładność opisu. W przypadku mniejszej liczby danych konieczne jest wykorzystanie powierzchni wielomianu stopnia niższego. Powiększanie stopnia opisu powierzchni pogarsza dokładność. Stopień wielomianu, który jest obrazowany przy pomocy powierzchni musi być optymalny w zależności od dokładności danych. Otrzymane wartości współczynnika b_k mają różne wartości dla różnych prędkości i wartości współczynnika C_s . b_k jest współczynnikiem, który decyduje o nachyleniu zależności prędkości V_t od współczynnika C_s . Parametry policzone w ten sposób, są jakby lokalną linearyzacją obliczeń, z których wynika, że nachylenie wartości prędkości V_t od współczynnika C_s jest nieliniowe. Zależność b_k/C_s jest również nieliniowa (współczynnik b_k maleje wtedy gdy rośnie C_s).



Rys.1.3 Przykładowe korelacje parametru b_k i parametru C_s .
 a) dla klasy Mini b) dla klasy Luxury

W ten sposób można obliczyć wartość b_k dla prędkości znanej. Zatem istnieje konieczność utworzenia modelu matematycznego opartego na estymacji funkcji, która dla zmiennej wartości b_k zobrazuje charakter tej zmienności i umożliwi zdolność przewidywania przypadku, dla którego ten model będzie wzorcowy.

W związku z tym po policzeniu b_k jest ono modelowane w postaci funkcji. Jest to funkcja zależna od V_t , b_o , C_s , ale również od masy pojazdu. W związku z powyższym przedmiotowa metoda polega na tym, że wyznacza się b_k tak jak dla metody liniowej i poszukuje się modelu matematycznego funkcji $b_k = f(C_s, m)$. Ten model posłuży do przewidywania wartości b_k wtedy, gdy nie jest znana wartość prędkości V_t lub dla fragmentów bazy, dla których ten model będzie miał wartość predykcyjną. Ten model matematyczny jest estymacją funkcji na podstawie punktów doświadczalnych i założonej postaci funkcji. Estymacja wymaga uwzględnienia zbioru punktów doświadczalnych i ustalonej odpowiednio dobranej postaci funkcji. Na podstawie założonego modelu, czyli

funkcji estymującej przy jej zadanej postaci, punkty doświadczalne liczone są ponownie już zgodnie z modelem nowej wartości b_k . Uzyskuje się b_k nieliniowe. Ta funkcja okazuje się być funkcją nieliniową zarówno jako funkcja masy m pojazdu jak i współczynnika C_s . Już sama wartość współczynnika b_k w funkcji C_s zachowują się w sposób nieliniowy, ale w sposób regularny. Przykładowo jeśli C_s rośnie to b_k , będące nachyleniem wykresu funkcji, która obrazuje zależność prędkości pojazdu od wartości uogólnionego odkształcenia C_s , maleje. Nawet przy prostych postaciach funkcji estymacja daje dobre przybliżenie nieliniowej funkcji, która obrazuje zależność rzeczywistych danych. Dlatego zastosowanie funkcji estymujących i wtórne inferencje zgodne z modelem matematycznym w postaci estymowanej funkcji na wartość współczynnika b_k w metodzie nieliniowej, dają dobrą dokładność policzonej prędkości V_t . Oczywiście istnieje zdolność predykcyjna tego modelu, można go zastosować do innych fragmentów bazy w ramach tej samej klasy lub do przypadków wziętych z autentycznych kolizji drogowych. W każdym z tych przypadków istnieje dużo lepsza dokładność policzenia prędkości V_t niż w modelu liniowym. Dane układają się w sposób nieliniowy i potraktowanie tych danych jako przybliżenia nieliniową funkcją jest podejściem poprawnym i wskazanym.

Potwierdzeniem istotnego znaczenia utylitarnego opracowanej koncepcji są publikacje w renomowanych zagranicznych periodykach naukowych (Springer, Elsevier, Taylor & Francis) i referaty wygłoszone na specjalistycznych konferencjach naukowych.

Synteza treści monografii habilitacyjnej pt. „Modelowanie prędkości przedzderzeniowej pojazdu przy wykorzystaniu funkcji nieliniowej”.

Pierwszym z powodów podjęcia badań nad modelowaniem prędkości przedzderzeniowej pojazdów była tematyka poruszana w rozprawie doktorskiej. Od dłuższego czasu zainteresowania Habilitanta krążyły wokół zagadnień związanych z rekonstrukcją wypadków drogowych. Poruszana w rozprawie tematyka oraz analiza badań w niej przedstawionych wzbudziły zainteresowanie i próbę sprawdzenia innego podejścia do problemu wyznaczania prędkości przedzderzeniowej. Zaowocowało to zbudowaniem prezentowanego modelu. Próby zweryfikowania zagadnień związanych z tematem nieliniowego podejścia do wyznaczania prędkości przedzderzeniowej utwierdziły habilitanta w przekonaniu o trafności wyboru obszaru naukowego, wskazując dziedzinę w której nikt jeszcze nie zostawił po sobie śladu.

Dotąd wyniki osiągnięte na podstawie wszystkich wspomnianych metod, a przybliżonych przez Campbella, McHenry'ego, Strothera, Prasada oraz metody CRASH3 odbiegają od stanów rzeczywistych. Wiąże się to przede wszystkim z rozwojem motoryzacji, a co za tym idzie - konstrukcji pojazdów. Zmiany te prowadzą do zmiany sztywności nadwozia. Chcąc oszacować prawidłową wartość parametru EES, konieczne staje się poszukiwanie nowego narzędzia umożliwiającego przeprowadzenie w tym kierunku odpowiednich obliczeń.

Zaproponowana w Monografii metoda w istotnym stopniu podnosi dokładność wyznaczenia prędkości pojazdu. Znajduje odzwierciedlenie w samym zestawieniu poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów. To dane zgromadzone w bazie układają się w sposób nieliniowy. Dostosowanie do takiej współzależności poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów opisu nieliniowego narzuca się jako najlepsze odzwierciedlenie poszukiwanych zależności. Nieliniowość ta jest wynikiem konstrukcji współczesnego nadwozia pojazdu i sposobu jego deformacji podczas zderzenia.

W Monografii pokazano wykresy sił działających podczas zderzenia w funkcji głębokości wgniecenia. Są to wykresy obrazujące znaczne skoki siły, ale o tendencji malejącej. Podobne rezultaty otrzymano na podstawie danych z bazy. Przede wszystkim

widać to na zamieszczonych wykresach zależności pracy deformacji W od głębokości wgniecenia. Praca ta maleje wraz ze wzrostem współczynnika C_s .

Ta sama analiza dotyczy prędkości pojazdu przed zderzeniem.

W obu przypadkach jest to konsekwencją nieliniowej zależności współczynnika nachylenia b_k od uogólnionego współczynnika deformacji C_s .

Przyjęcie w metodzie liniowej stałej wartości tego współczynnika równego 27 m/s/m daje duży błąd przybliżenia. Nie jest to zgodne ani ze współzależnością poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów w bazie, ani z analizą sytuacji zderzeniowej.

Przy obliczeniach wykonywano analizy regresji nieliniowej, estymacji parametrów funkcji metodą nieliniową, oraz wyznaczania powierzchni metodą najmniejszych kwadratów, jak też aproksymacji danych wielomianem. Takie sposoby obliczeń zapewniają dopasowanie opisu do współzależności poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów bazy NHTSA. Dokonywano analiz w postaci zestawiania histogramów wartości prędkości pojazdu i widma mas pojazdów wraz z analizą wykresów błędów popełnianych przy stosowaniu metody oraz szeregu zależności dwuwymiarowych.

W Monografii zawarto całe spektrum metod obliczeniowych prowadzące do poprawy jakości opisu sytuacji zderzeniowej. Dopiero takie podejście jest pełnym wykorzystaniem posiadanych danych z bazy. Daje ono oczywiście podobnie dobre rezultaty w przypadku analizy pojedynczego przypadku zderzeniowego.

Pomimo, że zderzenia opisywane w bazie są z definicji centralne, to istnieje wyraźna asymetria odkształceń po obu stronach pojazdu. Może to być spowodowane niejednakowym współczynnikiem sztywności samochodu lub wtórną deformacją. Ta wtórna deformacja jest opisywana jako odkształcenie częściowo sprężyste w niektórych obszarach nadwozia przywracające pierwotny jego kształt, ale w sposób niesymetryczny względem osi pojazdu.

Tu należy odnieść się także do dokładności pomiarowych wzmiankowanych współczynników deformacji. Wobec powyższych odchyłeń od symetrii sięgających nawet kilkuset procent ich wartości wydaje się, że te wartości są obarczone sporym błędem pomiarowym. Z drugiej strony w bazie podano ich wartości z dokładnością do 1 mm, pominąwszy błąd pomiaru. Nie jest to prawidłowe, uzasadnione w teorii, podejście. Błędy wyznaczenia tych wartości muszą sięgać kilkudziesięciu, a może ponad stu mm. Nadwozie po zderzeniu jest mocno zdeformowane i nie mamy tu do czynienia z odkształconą płaszczyzną.

Podobnie nie jest możliwe zachowanie jednakowej wysokości pomiaru (od podłoża) współczynników deformacji. Te niedokładności o znaczącym udziale wartości stanowiłyby znakomite źródło wyznaczenia błędu prędkości pojazdu. Przy ich pominięciu do oszacowania błędu metody pozostaje jedynie obliczenie błędu względnego wyznaczonej prędkości EBS i to przy znajomości prędkości przed zderzeniem V_i .

Pochodzenie błędu pomiarowego ma zawsze dwojakie źródło. Może nim być dokładność stosowanej metody wobec złożoności rzeczywistej sytuacji opisywanej założonym modelem. Jednak często to błędy wartości pomiarowych wchodzących w skład obliczeń, mają znaczenie decydujące.

Metody energetyczne są zawsze przybliżeniem opisywanej sytuacji zderzeniowej. Tylko precyzyjna analiza zderzenia w każdej poszczególnej chwili deformacji (zapisy z kamer i czujników wbudowanych w pojazd lub przeszkodę) mogła dać odpowiedź jaka energia jest tracona podczas zderzenia i podać dynamiczne wartości sił i pracy deformacji w zależności od postępującej deformacji C_s .

Tym bardziej taka pełna analiza wykonywana w każdym momencie zderzenia nie jest możliwa do przeprowadzenia w rzeczywistej sytuacji zderzeniowej w przypadku analizy powypadkowej. Pomimo to ekspertyza sądowa wypadku ma wartość przybliżonej analizy i służy do wyznaczenia prędkości pojazdu przed zderzeniem.

Poddano analizie kilka innych metod opracowania danych z bazy NHTSA. Do takich nowych podejść należy metoda korelacji zmiennych. Po zwróceniu uwagi na brak symetrii w zachowaniu się współczynników C opracowano inną doskonalszą metodę wyznaczania uogólnionego współczynnika C_s korygującą te asymetrie.

Dotąd stosowany wzór zawierał prostą ważoną średnią arytmetyczną z pewnością nie wyrównującą asymetrii zmiennych. Obecny zawiera wyrazy mieszane, które wzajemnie wpływając na siebie mogą przeciwdziałać takim asymetriom. Zachowanie się w obliczeniach obu wzorów jest bardzo podobne. Wzór bardziej złożony uwzględniający pierwiastek drugiego stopnia był badany przez porównanie z poprzednim metodą korelacji zmiennych. Współczynnik korelacji praktycznie wyniósł 1, co dowodzi stosowalności przedstawionego ujęcia.

Metodą korelacji zmiennych były badane także zależności pomiędzy poszczególnymi zmiennymi C . Dla pojazdów z klasy Intermediate w porównaniu z pojazdami klasy Subcompact istnieją znaczące różnice w uzyskiwanych współczynnikach korelacji przy badaniu zależności pomiędzy punktami odległymi C_1 a punktami środkowymi C_4 . Taka sytuacja wskazuje na sugerowaną różnicę w odkształceniach nadwozia dla pojazdów badanych klas. Cięższe pojazdy (klasa Intermediate) deformują się bardziej symetrycznie.

Wiele uwagi poświęcono planowanej nowej metodzie bezpośredniego wyznaczenia prędkości EBS z modelowanej matematycznie pracy deformacji W . Planowana jest budowa urządzenia, które bezpośrednio na miejscu wypadku drogowego policzy prędkość pojazdu przed zderzeniem (wczytanie funkcji W/C_s umożliwi ww. obliczenia). Jeśli dysponuje się zestawem funkcji W dla różnych pojazdów obliczenia staną się możliwe bezpośrednio na miejscu wypadku drogowego. Obliczenia kolejno współczynników A , B oraz parametrów α i β nie wchodzi w takiej sytuacji w grę. Przedstawiono takie modelowanie matematyczne prowadzące bezpośrednio do wyznaczenia funkcji pracy deformacji W dla różnych klas pojazdów.

W przypadku obliczeń wykonanych dla poszukiwanej funkcji pracy deformacji W posługiwano się metodą estymacji nieliniowej. O wyborze postaci modelu zdecydowała sama współzależność poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów.

Proponowany model jest kompromisem pomiędzy nadmiernym uproszczeniem opisu i nadmiernym uwzględnieniem szczegółów. Do większości proponowanych zastosowań wystarczył wielomian drugiego stopnia.

Zaproponowana metoda nieliniowego opisu zależności danych eksperymentalnych wynika z samej nieliniowej współzależności poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów. W związku z tym stanowi dokładniejsze przybliżenie opisywanych zależności bardziej odpowiadające sytuacji rzeczywistej.

Podstawowe założenia proponowanej metody są oparte o zestawienie poszczególnych parametrów dla klasy pojazdów, które pokazuje nieliniowe zachowanie współczynnika b_k w zależności od współczynnika uogólnionej deformacji C_s i masy pojazdu m . Ta nieliniowa zależność jest również obserwowana jeśli chodzi o zależność współczynnika b_k od szerokości zderzenia L_t . Współzależność poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów narzuca nieliniową formę opisu.

Dopiero jednak wyprowadzenie konkretnych wzorów przybliżających tę nieliniowość dało aparat matematyczny do prowadzonych obliczeń. Na tym polega wartość przeprowadzonych w Monografii prac. Stąd też wynika poprawa dokładności w wyznaczaniu prędkości pojazdu. Wykazano, że błąd względny proponowanej nowej metody w stosunku do błędu metody liniowej zmalał kilkukrotnie. Jest to konkretnym dowodem na jej stosowalność w praktyce obliczeniowej. Jednak dopiero poprawa opracowania danych przy przypadkach rzeczywistych dowodzi postępu przeprowadzonych analiz. Źródła nieliniowego zachowania się zależności pomiędzy danymi eksperymentalnymi są bardziej skomplikowane niż tylko

wzmiankowana różnica sztywności pojazdu w różnych fazach zderzenia. Tutaj też obserwuje się inną zależność nieliniowości od masy pojazdu. Widać to na prezentowanych wykresach. Współczynnik nachylenia b_k zależy więc także od masy pojazdu i to w stopniu różnym dla różnych klas. Podobnie przy analizie danych zauważono, że ten stopień nieliniowości zależy także od szerokości pojazdu. Sugeruje to, żeby w późniejszych analizach danych jeszcze bardziej miarodajnych powiększyć zakres zmiennych prowadzących do takiego opisu. Z pewnością jednak to masa pojazdu i jego szerokość jako szerokość strefy deformacji mają największy wpływ na prowadzone obliczenia.

Metoda nieliniowa stanowi dobre narzędzie analizy konkretnego przypadku zderzenia, ale też punkt wyjścia do planowania dalszych badań w postaci testów zderzeniowych takich jak w wykorzystywanej do obliczeń bazie danych NHTSA.

Uzyskane drogą estymacji zależności mogą być realizowane w takim przyrządzie pomiarowym na drodze elektronicznej, bez używania komputera i wykorzystywanie pakietu obliczeniowego. Każda znaleziona w tej pracy estymowana funkcja może posłużyć jako model obliczeniowy dla konkretnej klasy pojazdów. Przyrząd pomiarowy powinien posiadać w pamięci kilka takich funkcji dla różnych klas pojazdów. Habilitant uzasadnia, iż nawet takie szacunkowe obliczenia możliwe do przeprowadzenia na miejscu kolizji mają znaczną wartość dla oceny wypadku.

Przedstawione w Monografii oraz w pracach (publikacje: A1,A2,A3,A4,A5,A6,H1) wyniki badań potwierdzają, że modele liniowe słabo opisują właściwości czołowej strefy zgniotu współczesnych samochodów. Przeglądając interpretację graficzną uzyskanych wyników zauważyć należy, że model nieliniowy bardzo dobrze opisuje badany związek przyczynowo-skutkowy i uzasadnione jest przypuszczenie, że będzie on dobrym predyktorem w prognozowaniu badanych wartości a co za tym idzie w wyznaczaniu prędkości pojazdu. Celowo w kilku przypadkach zostało dokonane czyszczenie przypadków bazy po to, by na wykresach znalazły się błędy wartości danych zamieszczonych w bazie. Jest to np. pojazd o szerokości 5 m czy bardzo małe prędkości przed zderzeniem. Podobnie jest w przypadku bardzo małych współczynników deformacji przy znacznych prędkościach pojazdu czy znacznych odchyleniach pomiędzy kolejnymi współczynnikami C . Takie odchylenia od regularności danych widać na wykresach korelacji pomiędzy współczynnikami C w postaci licznych punktów odstających.

Analizując interpretację graficzną uzyskanych wyników zauważono, że sama współzależność poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów po ich wizualizacji w postaci wykresu nasuwa podejście nieliniowe. Dlatego nieliniowy opis jest bardziej precyzyjny i lepiej odpowiada współzależności poszczególnych parametrów dla danej klasy pojazdów. Po zastosowaniu takiego opisu błąd względny wyznaczenia prędkości pojazdu zmalał do kilku procent. Przedmiotem Monografii było przedstawienie rezultatów wynikających z nieliniowego podejścia do obliczeń. Metoda powyższa jest nowatorska i pozwala na uzyskanie lepszych rezultatów także w prowadzonych badaniach.

Podobnie zależność pracy deformacji W od współczynnika deformacji C_s przedstawiona na wykresach korelacji dla poszczególnych klas prezentuje nieliniowość przyjętego modelu. Stopień nieliniowości zależy dla danej klasy od masy pojazdu i jego szerokości a dokładniej szerokości strefy deformacji L_t . W obliczeniach przyjęto jednak zależność tylko od masy pojazdu. Tak więc prędkość przed zderzeniem dla pojazdu jest przybliżana przy pomocy wielomianu drugiego lub trzeciego stopnia od zmiennych współczynnika deformacji i masy pojazdu. Zależność od współczynnika szerokości pojazdu jest słabsza i jako taka nie uwzględniona. Stanowi to podstawę zastosowanej metody. Ten wielomian i jego realizacja przestrzenna (3 wymiarowy wykres) leży u podstawy pracy. Jego krzywizna opisuje zmienność nachylenia tej powierzchni czyli zmienność współczynnika b_k . W metodzie liniowej ten współczynnik b_k ma stałą wartość przyjmowaną jako 27 m./s/m.

Metody aproksymacji zależności współczynnika b_k przy pomocy powierzchni drugiego stopnia stosowane do pozostałych opisywanych klas zawodzą w przypadku klasy Mini. Było to spowodowane jej małą liczebnością. Taki opis wymagał zastosowania wielomianu trzeciego stopnia i precyzyjnych metod estymacyjnych. Metody estymacji nie tylko przy pomocy równań wielomianowych ale i złożonych funkcji nieelementarnych są stosowane w szeregu przypadków modelowania przypadków doświadczalnych. Podstawową trudnością w opisie sytuacji zderzeniowych wielomianem 3 stopnia był wzrost liczby współczynników wielomianu. Położono nacisk na takie uproszczenie funkcji wielomianowej, która z jednej strony miała zminimalizować liczbę członów wielomianu, a z drugiej zapewnić dopasowanie do rzeczywistych rzadkich i nieregularnych przypadków małej liczby bazy. Uzyskano w tym podejściu pełne powodzenie. Istotnym elementem uzyskanego w ten sposób opisu była całkiem dobra dokładność wyznaczenia prędkości przed zderzeniem V_t . Dokładność ta w postaci wartości błędu względnego wynosiła średnio ok. 20%. Jest to zadowalający rezultat biorąc pod uwagę wzmiankowane uwarunkowania bazy, takie jak jej przebieg i liczebność. Ponad to zwrócono uwagę na odmienność uzyskanego rezultatu od pozostałych opisywanych dla innych klas pojazdów. W żadnym jednak z poprzednich przypadków nie występowały takie trudności obliczeniowe.

Analiza danych dla klasy pojazdów SubCompact pokazuje odmienne zachowanie się danych i ich korelacji w odniesieniu do pozostałych klas. Różnice występują już przy zestawieniu w postaci histogramu wartości prędkości testowych. Widać tutaj dwa wyraźne piki prędkości do których to wąskich zakresów prędkości ograniczają się w większości przypadki zgromadzone w bazie. Różnice występują przede wszystkim w postaci zależności pracy deformacji W od odkształcenia C_s . W tym przypadku nie jest to zależność eksponentalna silnie nieliniowa jak dla pozostałych klas pojazdów a z dużą dokładnością zależność liniowa. Posiada ona znaczący współczynnik korelacji liniowej. Podobnie różnice występują w pozostałych zestawieniach danych. Z wykresów korelacji dla parametrów C_1 i C_6 możemy określić stopień centralności zderzenia. Jest on mniejszy niż dla pozostałych klas pojazdów. Nasuwa się wniosek, że wiąże się to z mniejszą masą pojazdów i występowaniem większego związanego z tym udziału deformacji wtórnej częściowo elastycznej i powrotu nadwozia po zderzeniu do pierwotnego kształtu.

Klasa pojazdów Compact zachowuje się inaczej pod względem wyników analizy danych w porównaniu do klasy Intermediate. Samochody tej klasy posiadają mniejsze masy. Testy zderzeniowe wykazują więcej niż dla klasy Intermediate asymetrii danych w postaci wartości współczynników C_1 do C_6 . Może to być też spowodowane wtórną częściowo sprężystą deformacją pojazdu po zderzeniu. Lżejsze pojazdy są wyraźnie mniej odporne na takie częściowo sprężyste odkształcenia. Stąd uzyskane dla tej klasy współczynniki korelacji posiadają mniejsze niż dla klasy Intermediate wartości.

Dla pojazdów klasy Fullsize przyjęto do obliczeń wyniki udostępnione przez NHTSA liczące ok. 300 rekordów. Podobnie jak w przypadku innych klas dla klasy Fullsize, widoczna jest poprawa podstawowych cech opisu takich jak zmniejszenie błędu wyznaczenia prędkości EES i przede wszystkim zmniejszenie zależności błędu tej wartości od parametrów L_t , C_s czy m .

Dla pojazdów klasy Luxury przyjęto do obliczeń wyniki udostępnione przez NHTSA liczące ponad 287 rekordów. Metoda najmniejszych kwadratów w maksymalny sposób zachowuje charakter przedstawianych zależności co daje uzasadnienie do przybliżenia opisu tych zależności płaszczyzną drugiego stopnia i co najważniejsze charakter nieliniowego przebiegu współczynnika b_k zachowujący się podobnie jak w przypadku poprzednich klas. Jak wspomniano ten stały nieliniowy charakter zależności wynika przede wszystkim ze zmiennej sztywności nadwozia podczas narastającej deformacji. Żadne fragmenty nadwozia nie zachowują się symetrycznie i liniowo. Taki liniowy opis może być jedynie pierwszym

przybliżeniem, w przypadku bazy wielu marek samochodów, z tym, że może stanowić zasadnicze źródło błędów przy rzeczywistych analizach wypadkowych.

Wyznaczony na początku cel został osiągnięty, w dalszej kolejności prace będą zmierzały do kolejnych etapów weryfikacji uzyskanych rezultatów przez obliczenia prędkości EES dla innych nowych przypadków samochodów z bazy NHTSA. Planowane jest zbiorcze opracowanie obliczeń w postaci zestawienia dla wszystkich klas. W takim zestawieniu klasa Mini ze względu na jej odmienność z pewnością będzie odgrywać istotną rolę. Dla prowadzenia dalszych badań teoretycznych nad eksperymentami zderzeniowymi jest jednak potrzebne oparcie się na większej ilości danych. Nawet stosunkowo liczne klasy takie jak Compact powinny być badane po ich podziale na sektory i marki samochodów. Opis teoretyczny testowany w ten sposób umożliwi potwierdzenie uzyskanych rezultatów i dalsze wyciąganie wniosków. Jestem przekonany, że stosunkowo proste zależności stosowane do opisu energetycznego zderzenia pojazdu także w takim pełnym zestawieniu danych eksperymentalnych mogą zmienić się w bardziej dokładne zależności.

Przedstawione w monografii wyniki badań oraz zaproponowana metoda analizy i modelowania prędkości przedzderzeniowej pojazdu wykazały duży potencjał aplikacyjny. Habilitant zaproponował model obliczeniowy znacznie poprawiający dokładność wyznaczenia prędkości pojazdu przed zderzeniem rozpatrując badany problem w zależności od klasy pojazdu.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych.

Poza obszarem głównego osiągnięcia, w swojej praktyce naukowej zajmuję się następującą tematyką:

- Dziedzina, w której prowadzę działalność naukową to dynamika ruchu pojazdów, a w szczególności metody nieliniowe deformacji nadwozia w oparciu o modele rzeczywiste i matematyczne, stabilność ruchu, analiza i synteza działania automatycznych urządzeń kontroli ruchu oraz budowa pojazdów.
- Byłem kierownikiem 3 grantów studenckich w latach 2013-2017, gdzie tematem przewodnim były ekonomiczne pojazdy zasilane etyliną;
- Byłem również kierownikiem 3 grantów studenckich otrzymanych z funduszy MNiSW w 2013-2017r. na budowę pojazdu solarnego zasilanego energią zgromadzoną w źródłach prądu a pochodzącą z promieni słonecznych;
- Obecnie jestem głównym wykonawcą grantu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w projekcie "Innowacyjny, wielopaliwowy, generator prądu jako podstawowy i pomocniczy układ zasilania ładowarki do szybkiego ładowania samochodów elektrycznych z elementami funkcjonalności SMART-GRIG".

Dorobek Naukowy:

- Jestem współautorem czterech książek dotyczących budowy i naprawy pojazdów samochodowych w tym układów elektronicznych i ich sterowania oraz dwóch skryptów/podręczników wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdów samochodowych.
- Jestem autorem i współautorem 28 opracowań naukowych, opublikowanych w czasopiśmie polskich i zagranicznych oraz 9 referatów wygłoszonych podczas konferencji w Polsce i zagranicą.
- Jestem twórcą i współtwórcą urządzeń wspomagających sterowanie układu kołowego zastrzeżonych 2 świadectwami patentowymi.
- Za prowadzoną działalność otrzymałem cztery nagrody Nagrody Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz nagrodę zespołową stopnia drugiego.
- W czasie pracy na Politechnice zostałem wyróżniony 2 nagrodami J.M.Rektora PŁ za osiągnięcia w działalności naukowej i dydaktycznej.
- Jestem Członkiem Rady Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich Oddziału Łódzkiego.
- Członek Polskiego Stowarzyszenia Rzeczoznawców Techniki Motoryzacyjnej i Ruchu Drogowego.
- Członek Polskiego - Towarzystwa Kryminalistycznego - Organizacja Pożytku Publicznego.

Doświadczenie w realizacji projektów o charakterze naukowo badawczym:

- Projekt "Auto Unia – Ku Nowoczesnym Szkołom Zawodowym” Celem głównym projektu jest wzrost jakości i atrakcyjności procesu kształcenia poprzez uszczegółowienie programów rozwojowych, koncepcji oddziaływań dydaktyczno – wychowawczych w oparciu o adaptację rozwiązań niemieckich.
- Projekt "Akademia Młodych Twórców – program wspierania zainteresowań informatycznych uczennic i uczniów szkół zawodowych".
 - Konstruowanie i programowanie robotów mobilnych
 - Tworzenie stron WWW i aplikacja internetowych

- Grafika komputerowa i multimedia
- Programowanie w językach wysokiego poziomu
- Budowa i administrowanie sieciami komputerowymi
- Program Operacyjny Kapitału Ludzkiego: „Optymalizacja procesu spalania w przemysłowych silnikach gazowych zasilanych gazami ziemnymi nisko i wysokokalorycznymi”, wykonawca projektu.
- Program Operacyjny Kapitału Ludzkiego: „Wizualizacja przepływów w zastosowaniu do silników spalinowych”, wykonawca projektu.

Udział w międzynarodowych konferencjach naukowych:

- 10th Conference on Dynamical Systems — Theory and Applications, Łódź 7-10 grudnia 2009 (referat).
- XXIV Symposium on Vibrations in Physical Systems, Będlewo 12-15 maja 2010 (referat).
- Biomechanics I Biocybernetyki 2010. International Conference of the Polish Society of Biomechanics and Biocybernetics, Warszawa 25-28 sierpnia 2010 (referat).
- 11th Conference on Dynamical Systems - Theory and Applications, Łódź 5-8 grudnia 2011 (referat).
- XXX Anniversary Meeting of the Polish Biomechanics and Biocybernetics, 2012. International Conference of the Polish Society of Biomechanics, Białystok 16-19 września 2012.

Patenty

- Zgłoszenie patentu pt., "Zespół zwrotnicy i piasty jednostronnej przedniego koła kierowanego o jednym stopniu swobody pojazdów trójśladowych w układzie 2+1" przez twórców projektu", Jakuba Sałatę, Mateusza Najberta, Szymona Madziarę, Przemysława Kubiaka. Urząd Patentowy RP uznał zgłoszenie za wniesione w dniu 22.02.2016 za nr P.416219,
- Патентная заявка под заголовком., "Переключатель одностороннего переднего ступичного рулевого колеса с одной степенью свободы трехколесных транспортных средств в системе 2+1", Возняк Марек, Кубяк Пшемислав, Найджерт Матеуш, Мадзиара Шимон, Салата Якуб, Карпушкин В., Патентное ведомство рассмотрело заявку, поданную в RU - 31/07/2017. Патентная заявка № 047331.

Publikacje (za lata 2012-2017)

- Dabrowski, A., Glogowski, M., **Kubiak, P.**, Improving the efficiency of four-stroke engine with use of the pneumatic energy accumulator-simulations and examination, International Journal of Automotive Technology, Volume 17, Issue 4, 1 August 2016, Pages 581-590, DOI: 10.1007/s12239-016-0058-1
- **Kubiak P.**, Siczek K., Siczek K., The analysis of friction in the bearing of rocker arms, Journal of KONES,; Journal of KONES Powertrain and Transport, 2016, Vol. 23, No. 2 2016 23(2) 231–238, ICID: 1213597, DOI: 10.5604/12314005.1213597
- Widerski T., Raj E., Lisik Z., **Kubiak P.**, Pomiar Termiczny Samochodowego Modułu Mocy Z Mikrokanalowym Chłodzeniem Cieczowym, Przegląd Elektrotechniczny 2014, Volume 90, 1 November 2014, Pages 137-141, DOI: 10.12915/pe.2014.11.38

- Burdzik R., Fabis P., **Kubiak P.**, Smalcerz A., Diagnostowanie elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych, Nowa Era Sp. z o.o. 2016- rozdziały: 3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14, ISBN 978-83-267-1733-8
- Fabis P., **Kubiak P.**, Naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych., Nowa Era Sp. z o.o. 2016, rozdziały: 2,5,10,11,12,13,14, ISBN 978-83-267-1734-5
- Zalewski M., Szymanczak M., **Kubiak P.**, Podstawy konstrukcji maszyn z elementami bhp., Nowa Era Sp. z o.o 2015, ISBN 978-83-267-1730-7
- **Kubiak P.**, Zalewski M., Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ 2013, rozdziały: 2.4,3,5,6,7 – wydanie II, ISBN 978-83-206-1924-9
- **Kubiak P.**, Zalewski M., Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ 2012, rozdziały: 2.4,3,5,6,7 – wydanie I, ISBN 978-83-206-1828-0
- Karpushkin V.G., **Kubiak P.**, Timofeev V.V., Disabled vehicles: distinctive features of exploitation /electric-414and russian market conditions. Sworld - Perspective Innovations in Science, Education, Production and Transport.2014
- **Kubiak P.**, Szosland A., Zagrodny B., Awrejcewicz J., Estimation of driver and passenger injuries during a car crash based on the accident reconstruction method, DSTA 2013 12th Conference on Dynamical Systems, 2013
- **Kubiak P.**, Wozniak M., Jablonski R., Ozuna G., De La Fuente P , Determination of energy deformation with using NHTSA stiffness coefficient, International Journal of Engineering and Innovative Technology 2014
- **Kubiak P.**, Wozniak M., Ozuna G., determination of the energy necessary for cars body deformation by application of the NHTSA stiffness coefficient., Machines.technologies. Materials - Innovations From Science To Industry 2014
- **Kubiak P.**, Woźniak M., Карпушкин В., Jozwiak P., Ozuna G., Madziara S., Najbert M., Szosland A., The method of determining velocity by measuring the vehicle-body deformation plane approximation method, WCE 2016
- **Kubiak P.**, Wozniak M., Mierzejewska P., Pniewski M., Ozuna G., Widerski T., Golebiowski W., Szosland A., Method of pre-crash velocity evaluation, International Scientific Journal Agricultural Mechanization 2016
- Madziara S., Najbert M., Woźniak M., **Kubiak P.**, Ozuna G., De la Fuente P., Jozwiak P., Design and build vehicle with solar drive for world solar challenge competition, International Scientific Journal Agricultural Mechanization 2015
- Mitukiewicz G., Wozniak M., Madziara S., Najbert N., **Kubiak P.**, Ozuna G. De La Fuente P., Engine cooling system with energy recuperation., Scientific Technical Union of Mechanical Engineering 2015
- Woźniak M., **Kubiak P.**, Pluciennik P., Józwiak P., Madziara S., Najbert M., Ozuna G., Gomez L., Chunbao L, Methodology of carrying researches of kinematic pair of pivoting friction, Interna Scientific Journal 2016
- Kubiak P., Woźniak M., Karpushkin V., Józwiak P., Ozuna G., Madziara S., Najbert M., Szosland A.; „Method of velocity determination through measurements of the vehicle body deformation - plane approximation method”; Proceedings of the World Congress on Engineering 2015 Vol II;

Doświadczenie w realizacji projektów o charakterze naukowo - badawczym /inne:

- Posiadany certyfikat w zarządzaniu projektami IPMA Certified Project Management Associate, Poziom D,

- Program MNiSW Najlepsi z najlepszych "W pogoni za słońcem – modernizacja i start pierwszego polskiego bolidu napędzanego energią słoneczną w wyścigu Sasol Solar Challenge 2016 w RPA"; 2016r. - kierownik projektu / opiekun naukowy.
- Program MNiSW Najlepsi z najlepszych "Eko Strzałą po nowy rekord – start w zawodach superoszczędnych bolidów, przejeżdżających jak największy dystans na jednym litrze paliwa"; 2016r. - kierownik projektu / opiekun naukowy.
- Program MNiSW Generacja Przyszłości "Badania nad pojazdami napędzanymi energią elektryczną pochodzącą z promieni słonecznych, polegające na budowie własnego, innowacyjnego samochodu solarnego, mającego wystartować w konkursie World Solar Challenge 2015 w Australii"; Teżą naukową projektu badawczego jest zbudowanie i badanie modelu samochodowego napędzanego energią słoneczną według własnej koncepcji i wizji, który będzie miał właściwości użytkowe w ruchu miejskim przy zapewnieniu parametrów eksploatacyjnych wymaganych w roku 2015; opiekun naukowy projektu.
- Program MNiSW Generacja Przyszłości „Maratończyk Przyszłości – rozwój bolidu spełniającego kryteria wyścigu Shell Eco – Marathon”; Konkurs Shell Eco - Marathon jest najbardziej innowacyjnym wydarzeniem na skale światową i wyznacza od ponad 30 lat kierunki rozwoju mobilności i oszczędności paliwa; opiekun naukowy projektu.
- Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki: „Wizualizacja przepływów w zastosowaniu do silników spalinowych”; wykonawca projektu.
- Projekt - POKL.09.02.00-10-011/12 - Projekt pt. „Auto Unia - ku nowoczesnym szkołom zawodowym” realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytetu IX – Rozwój wykształcenia i kompetencji w regionach, Działania 9.2. Podniesienie atrakcyjności i jakości szkolnictwa zawodowego; wykonawca projektu.
- Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki : „Optymalizacja procesu spalania w przemysłowych silnikach gazowych zasilanych gazami ziemnymi nisko i wysokokalorycznymi” ; wykonawca projektu,
- Projekt - PRIORYTET IX POKL pomoc w wyrównywaniu szans edukacyjnych i podniesieniu jakości kształcenia w regionie łódzkim - Akademia kierowcy dla ZSP 7 w Łodzi, Podniesienie jakości oferty edukacyjnej ZSP 7 w Łodzi dla 100 uczniów poprzez realizację programu rozwojowego ukierunkowanego na zdobycie kwalifikacji i uprawnień niezbędnych do wykonywania deficytowego w woj. Łódzkim zawodu kierowcy, w tym kierowcy międzynarodowego oraz na odbycie praktyk zawodowych, w celu podniesienia zdolności uczestników do przyszłego zatrudnienia na rynku pracy woj. łódzkiego szereg. w zawodzie kierowcy; wykonawca projektu.
- I miejsce w ogólnopolskim; wojewódzkim konkursie „Najlepszy projekt wynalazczy” Branża mechaniczna w roku 2003/2004 „konstrukcja elektromagnetycznego zaworu rozprężnego wraz ze sterowaniem”

6. Podsumowanie dorobku naukowego.

Mój dorobek publikacyjny obejmuje 29 prac w tym 26 po uzyskaniu stopnia doktora. Liczba artykułów opublikowanych w recenzowanych czasopismach jest równa 17, z czego 11 jest indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR). Jestem również współredaktorem jednej monografii [Załącznik 5]. Według bazy Web of Science indeks Hirscha wynosi 3, a sumaryczna liczba cytowań moich publikacji jest równa 18 (4 bez autocytowań). Jestem współautorem 2 patentów (1 UP RP, 1 RU) oraz współautorem 4 zgłoszeń patentowych (2 UP RP, 2 EPO). W tabeli 1 przedstawiłem liczbę publikacji według ich typu oraz ze szczegółowym podziałem na publikacje przed i po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Listę czasopism znajdujących się w bazie JCR wraz z wartością wskaźnika IF w roku opublikowania moich prac zawarto w tabeli 2. Pełny wykaz moich publikacji zawiera załącznik 5.

Tabela 1. Zestawienie publikacji według ich typu oraz ze szczegółowym podziałem na publikacje przed i po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych.

Lp.	Dorobek naukowy i wdrożeniowy	Po doktoracie		Razem*	
		Autor	Współautor	Autor	Współautor
I.	Publikacje naukowe	x	x	x	x
1.	Książki wydane zagranicą	-	-	-	-
2.	Rozdziały w książkach zagranicznych	-	3	-	3
3.	Artykuły w czasopismach zagranicznych	2	19	2	26
4.	Artykuły w obcojęzycznych czasopismach polskich	-	2	-	2
5.	Książki wydane w Polsce	-	3	-	5
6.	Rozdziały w książkach polskich	3	9	7	11
7.	Artykuły w krajowych czasopismach naukowych	-	2	-	3
8.	Inne publikacje naukowe	-	-	-	-
II.	Publikacje dydaktyczne	x	x	x	x
1.	Podręczniki wydane zagranicą	-	-	-	-
2.	Podręczniki wydane w Polsce	-	5	-	5
3.	Skrypty	2	2	2	3
III.	Publikowane materiały z konferencji				
1.	Zagranicznych	-	6	-	9
2.	Międzynarodowych w Polsce	-	-	-	-
3.	Krajowych	-	2	-	3
IV.	Dorobek wdrożeniowy	x	x	x	x
1.	Uzyskane patenty zagraniczne	-	1	-	1

2.	Uzyskane patenty krajowe	-	1	-	1
3.	Wdrożone rozwiązania konstrukcyjne, technologiczne, itp.	-	1	-	1
4.	Ekspertyzy, raporty z badań, opracowania niewdrożone	17	37	29	48
5.	Inne udokumentowane zastosowania w praktyce	2	7	2	7
6.	Opracowania, projekty niepublikowane	4	13	4	13
V.	Inne publikowane prace (opinie, popularyzacja, itp.)	2	3	2	3

* Uwzględniono dorobek przed doktoratem.

Tabela 2. Zestawienie dorobku naukowego habilitanta w oparciu o dostępne bazy danych.

Liczba cytowań publikacji	
wg bazy Web of Science (WoS)	18
wg Harzing's Publish or Perish (Pop)	43
wg bazy Google Scholar	41
Indeks Hirsha	
wg bazy Web of Science (WoS)	3
wg Harzing's Publish or Perish (PoP)	5
wg bazy Google Scholar	5
Liczba publikacji	
wg bazy Web of Science (WoS)	9
wg Harzing's Publish or Perish (Pop)	17
wg bazy Google Scholar	24
wg PBN	25

Szczegółowe informacje dotyczące autorstwa recenzji artykułów dla redakcji czasopism znajdujących się na liście JCR, autorstwa ekspertyz i raportów naukowo-technicznych wykonanych dla przedsiębiorstw, międzynarodowej i krajowej współpracy naukowej, uczestnictwa w programach naukowych, osiągnięć dydaktycznych oraz działalności organizacyjnej zamieszczone są w odrębnym załączniku (Załącznik 7).