

Badanie oddziaływania maszyna-człowiek w warunkach odpowiadających wypadkom komunikacyjnym na podstawie modelu ciężarnej kobiety z uwzględnieniem rozwijającego się płodu.

Grudzień 1993 roku. Środek srogiej Polskiej zimy. Zielony Fiat 126p wraca do domu z miasta oddalonego o 150 km. Samochód wiezie do domu rodzinę. Na tylnej kanapie za kierowcą siedzi kobieta w siódmym miesiącu ciąży. Nagle, na przeciwległym pasie wpada w poślizg Łada, samochód zaczyna się obracać i zajeżdżać na pas którym porusza się Fiat. Kierowca Fiata próbuje uniknąć zderzenia czołowego. Na szczęście poruszał się wolno, z prędkością 30 km/h, jednak mimo tego również traci kontrolę nad pojazdem – droga jest zbyt oblodzona. Ostatecznie samochody zderzają się – tył Łady uderza w przód Fiata. Kobieta w ciąży trafia do szpitala, gdzie przechodzi badania. Lekarze nie zauważają widocznych problemów z płodem. Tym razem mieli szczęście.

Brzmi jak początek powieści? Dla moich rodziców było to kilkanaście godzin stresu, w czasach gdy nie było telefonów komórkowych. Tata nie wiedział nawet do którego szpitala zabrano jego żonę. Im się udało, mama nie straciła ciąży, nie odnieśli większych obrażeń, głównie dlatego, że dostosowali prędkość do trudnych warunków na drodze i nie zareagowali gwałtownie. Tego zderzenia nie dało się uniknąć, można było jedynie minimalizować jego szkody.

Pierwszy model badający zachowanie kobiety w ciąży podczas zderzeń zbudowany został trzy lata później w Stanach Zjednoczonych. Od tego czasu trwają prace nad jego udoskonaleniem. Problemem leżącym u podstaw fantomu ciężarnej do testów zderzeniowych jest fakt, iż jest on zbudowany na bazie 5 percentylowego modelu męskiego. Badania wykazują jednak, że obrażenia różnią się w zależności od płci poszkodowanego (kobiety odnoszą obrażenia wcześniej, wystarczą mniejsze prędkości pojazdu). W ostatnich latach pojawiło się kilka modeli numerycznych które umożliwiają symulację sił działających na kobietę ciężarną podczas wypadków. Modele te tworzone są głównie dla kobiet w końcowej fazie ciąży (po 36 tygodniu).

Badaczka w swoim projekcie proponuje rozwiązanie umożliwiające poszerzenie wiedzy na temat zjawisk zachodzących podczas wypadków z udziałem ciężarnych. Dzięki współpracy z specjalistą ginekologiem-położnikiem oraz zgodzie pacjentek, pozyskane zostaną wyniki badań ultrasonograficznych z całego okresu ciąży. Badania przeprowadzane w 3 tygodniowych odstępach posłużą jako baza do stworzenia modeli płodów na poszczególnych etapach rozwoju. Nawiązana zostanie również współpraca z firmą specjalizującą się w medycynie sądowej. Profesjonaliści z branży wykonają skany powierzchniowe preparatów płodów, które wykorzystane zostaną jako baza do utworzenia modeli na różnych stadiach rozwoju.

Modele geometryczne zostaną umieszczone w odpowiadających im etapem ciąży modelach macicy. Za pomocą oprogramowania Obliczeniowej Mechaniki Płynów przeprowadzone zostaną symulacje modeli przy zadaniu różnych warunków odpowiadających zderzeniom drogowym (np. zderzenie czołowe, zderzenie boczne). Wedle wiedzy autorki będzie to pierwszy taki model na świecie. Dzięki niemu możliwe będzie nie tylko wnioskowanie o możliwych urazach kobiety, lecz także o możliwych urazach płodu – co do tej pory odbywało się głównie na podstawie urazów odniesionych przez ciężarną. Nowością będzie możliwość obserwacji zachowania płynu owodniowego i jego oddziaływania na płód. Podczas analizy uwzględnione zostaną również zmieniające się parametry płynu owodniowego.

Korzystając z modeli geometrycznych przeprowadzone zostaną także testy fizyczne z wykorzystaniem modelu płodu oraz macicy znajdujących się wewnątrz specjalnego zbiornika. Modele zostaną przetestowane na stanowisku do testów zderzeniowych na Politechnice Wrocławskiej.

W czasach, gdy powszechne jest poruszanie się pojazdami mechanicznymi, kwestia zapewnienia bezpieczeństwa podróży jest bardzo istotnym czynnikiem długości i jakości życia. Badaczka dostrzegła lukę w wiedzy na temat bezpieczeństwa kobiet ciężarnych i płodów podczas wypadków komunikacyjnych - obecnie przeprowadza się głównie testy mające stwierdzić oderwanie łóżyska, jednak dane z wypadków ukazują, że nie jest to jedyne możliwe zagrożenie. Wykorzystując narzędzia Obliczeniowej Mechaniki Płynów oraz testy zderzeniowe modułów brzucha na różnych etapach ciąży, badaczka ma zamiar zaobserwować rzeczywiste zachowanie płodu i wód płodowych podczas wypadków komunikacyjnych, co pozwoli na zwiększenie świadomości na temat możliwych zagrożeń w zależności od rodzaju zderzenia.