



Analiza możliwości zwiększonej ochrony starszych kierowców i pasażerów samochodów w czasie wypadku drogowego w aspekcie wyposażania pojazdów w nowe lub dodatkowe rozwiązania

ppłk dr inż. Zdzisław HRYCIÓW

Wojskowa Akademia Techniczna



WSTĘP



VS

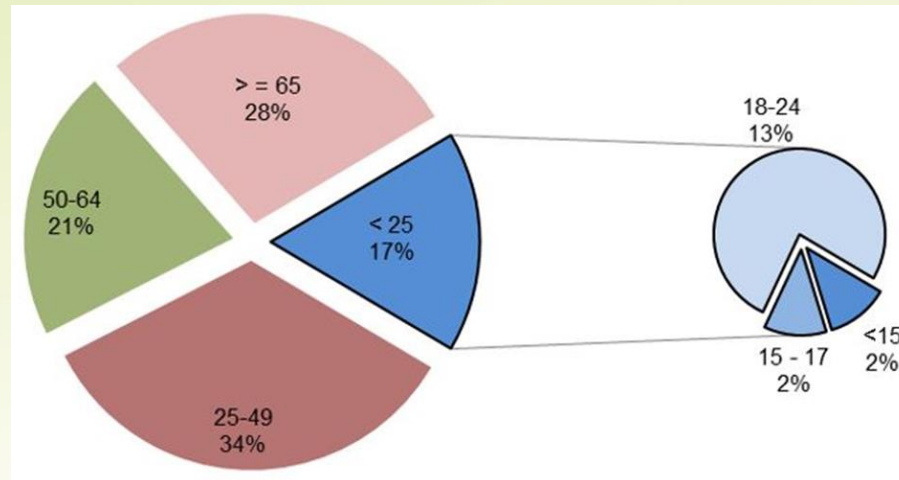


Problemy starszych kierowców wpływające na bezpieczeństwo:

- ograniczone widzenie,
- problemy ze słuchem,
- obniżona reakcja,
- zaburzenia poznawcze.

WSTĘP

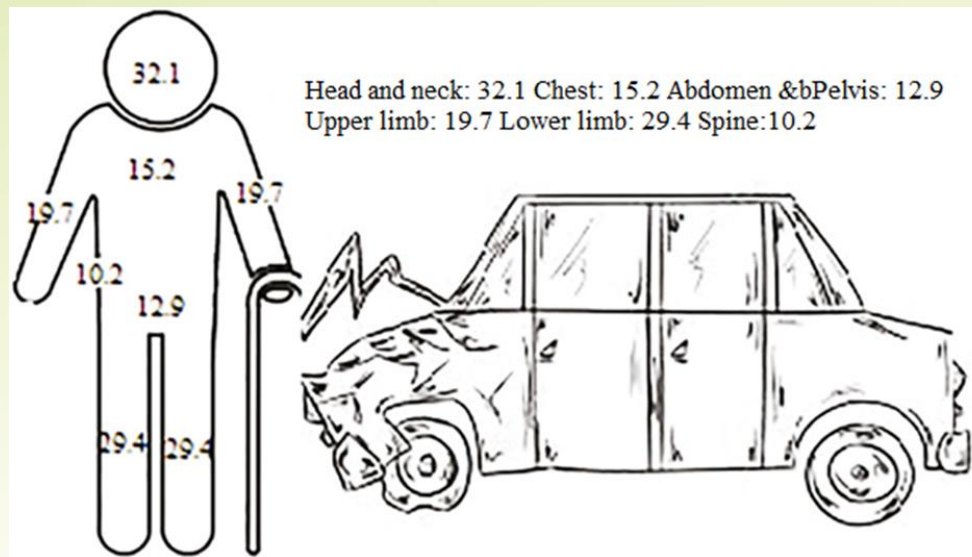
Urazy w ruchu drogowym niosą ze sobą wysoki wskaźnik śmiertelności i urazów dla wszystkich grup wiekowych. Jedną z najważniejszych grup wiekowych w tym zakresie są jednak ludzie starsi. Ze względu na problemy z układem mięśniowo-szkieletowym oraz spowolnione czynności i reakcje osoby starsze nie są w stanie właściwie zareagować podczas wypadku samochodowego. Dodatkowo, z powodu chorób przewlekłych (np. takich jak osteoporoza) wzrasta liczba złamań kości i hospitalizacji, co zwiększa ryzyko śmiertelności wśród osób starszych.



Ofiary śmiertelne wypadków drogowych w UE w poszczególnych grupach wiekowych

WSTĘP

Analiza danych literaturowych wykazuje, że najczęściej uszkodzonymi częściami ciała są odpowiednio głowa i szyja (32,1%), kończyny dolne (29,4%), kończyny górne (19,7%) oraz klatka piersiowa (15,2%). Wyniki różnych badań wskazują, że ryzyko urazu klatki piersiowej znacząco rośnie wraz z wiekiem. Występowanie dużych obrażeń klatki piersiowej (głównie złamania żeber i mostka) stanowią najbardziej znaczącą różnicę między starszymi i młodszymi pasażerami pojazdów



Rozkład obrażeń wśród starszych kierowców (powyżej 60 lat)

Testy zderzeniowe

Przeprowadzane przez przemysł motoryzacyjny testy bezpieczeństwa nie uwzględniają obecnie wyraźnych różnic fizycznych pomiędzy starszymi i młodszymi kierowcami. Używane do testów zderzeniowych manekiny dobrze odwzorowują osoby w wieku **20-60** lat. Oznacza to, że wiele urządzeń i elementów wyposażenia zaprojektowanych w celu zwiększenia bezpieczeństwa samochodów potencjalnie nie jest w stanie zapewnić optymalnej ochrony grupie osób starszych.

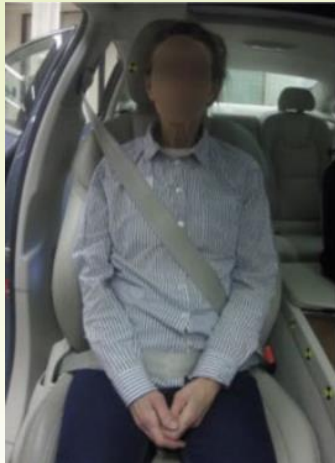


Manekin Hybrid III 50th, manekin starszej kobiety (Elderly ATD) oraz osoby otyłej

Poprawa ochrony osób starszych

Poprawa ochrony osób starszych w trakcie wypadków drogowych może być osiągnięta poprzez wprowadzenie systemów obejmujących pasy bezpieczeństwa z adaptacyjnym ogranicznikiem siły napięcia, czteropunktowe pasy bezpieczeństwa czy technologie adaptacyjnych poduszek powietrznych. Te systemy mogą być również stosowane na tylnych siedzeniach, na których często siedzą osoby starsze.

Prowadzone są próby instalowania w pojazdach dodatkowych czujników mierzących m.in. gęstość kości, wzrost pasażera i jego pozycję w fotelu. Wszystko to może umożliwić dostosowanie systemu bezpieczeństwa do odpowiedniej reakcji w oparciu o stan zdrowia pasażera i stopień ciężkości zderzenia.





Pasy bezpieczeństwa

W wielu pracach bardzo często podnoszony jest problem zwiększonych obrażeń klatki piersiowej i związanej z nimi śmiertelności u osób starszych. Złamania są najczęstszym rodzajem poważnych obrażeń klatki piersiowej w przypadku zderzeń czołowych, a osoby starsze są bardziej podatne na urazy układu kostnego spowodowane obciążeniem wywołanym pasami bezpieczeństwa.





Pasy bezpieczeństwa

Czy pasy są skuteczne i bezpieczne?

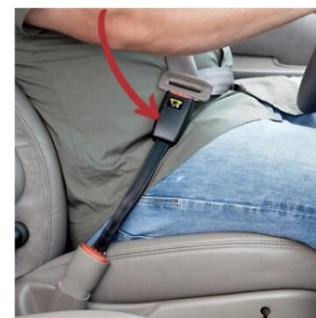




Pasy bezpieczeństwa



Seat Belt Extender



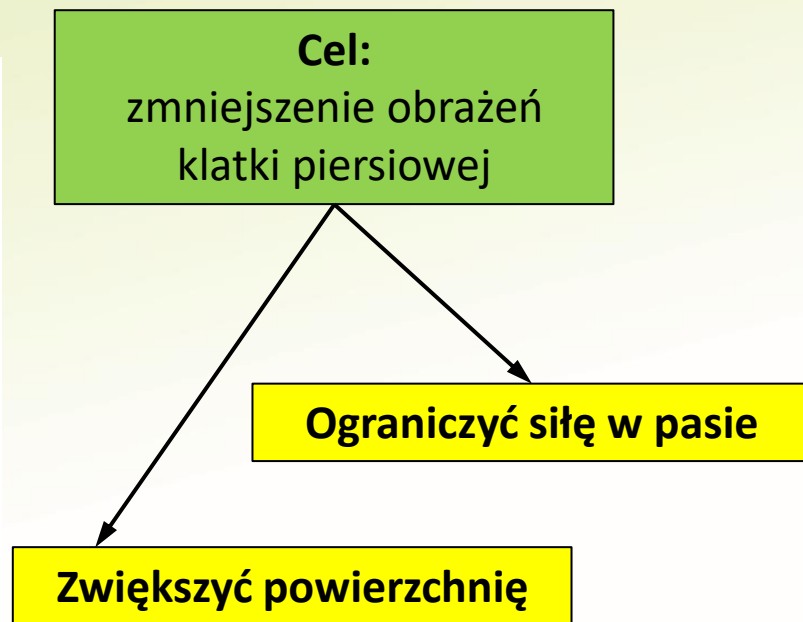
Danger: Lap Belt on Belly





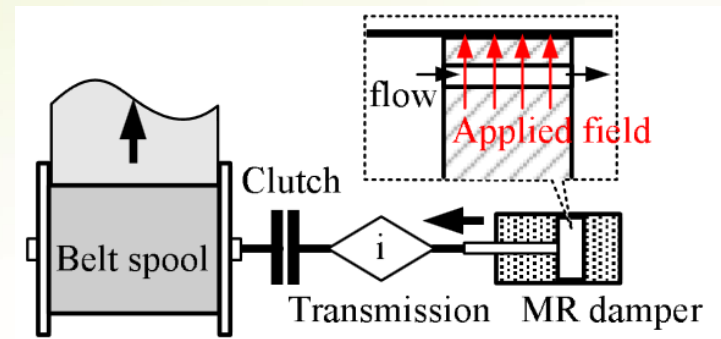
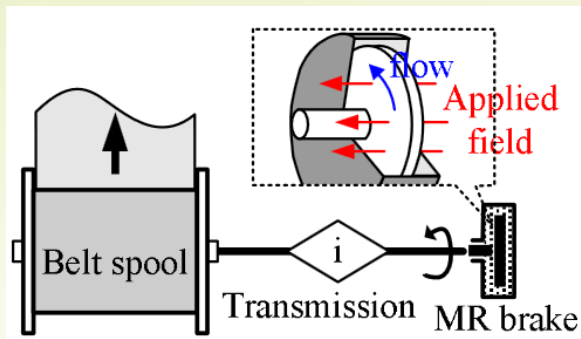
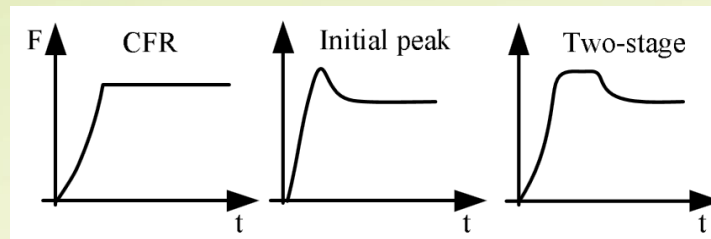
Pasy bezpieczeństwa

Jednym ze sposobów zwiększenia możliwości pasów bezpieczeństwa byłoby dostosowanie progu ogranicznika siły w zależności od potrzeb zderzenia. Obniżenie siły nacisku odcinka barkowego pasa może zmniejszyć ryzyko obrażeń klatki piersiowej. Problemem jest jednak ustalenie kiedy i w jaki sposób zmieniać nastawy ogranicznika w rzeczywistych zderzeniach, tak aby osiągnąć najlepsze zmniejszenie obrażeń klatki piersiowej bez uszczerbku dla ochrony innych obszarów ciała.



Pasy bezpieczeństwa

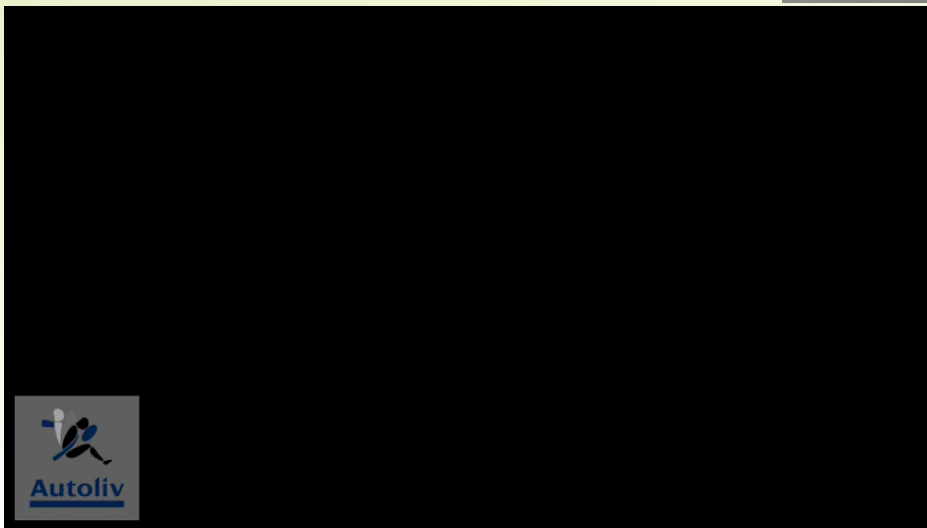
Większość obecnych technologii ograniczników siły napięcia pasów bezpieczeństwa umożliwia zastosowanie nie więcej niż trzech ustalonych wzorców siły w pasie. Jednakże badania pokazują, że aby lepiej realizować adaptacyjną ochronę różnych osób w różnych sytuacjach zderzenia, należy zastosować płynnie i w czasie rzeczywistym regulowany ogranicznik.





Pasy bezpieczeństwa

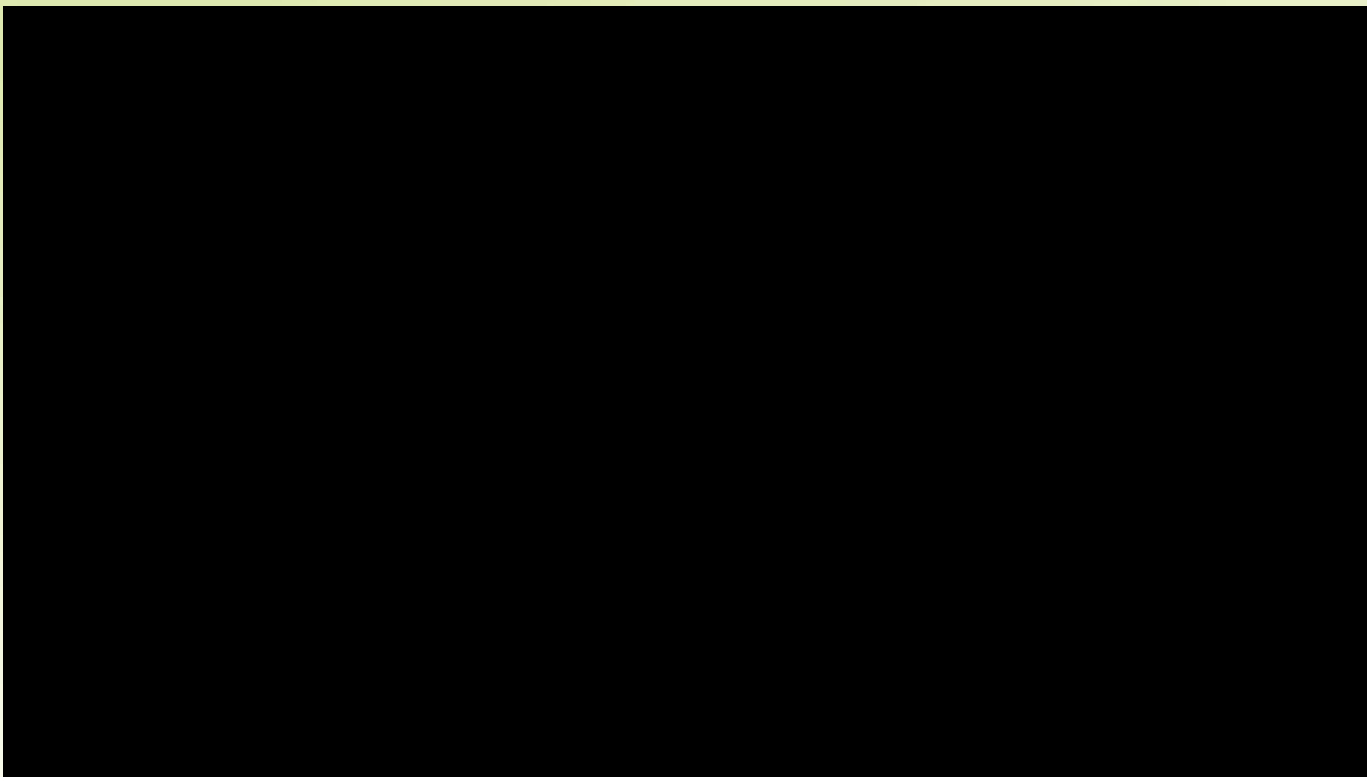
Technologię samoadaptacyjnego ograniczania siły w pasach bezpieczeństwa, wprowadziła na rynek firma TRW. Zaletą systemu Self-Adaptive Load Limiter (SALL) polega na tym, że działa on bez konieczności stosowania różnorodnych czujników. Samoadaptacyjne ograniczniki siły w pasach bezpieczeństwa firmy TRW dostosowują poziom siły do ilości rozwiniętej taśmy, którą wykorzystuje pasażer podczas zapinania pasów.





Pasy bezpieczeństwa

Firma Autoliv wraz z Mercedes-Benz opracowała wspólnie rozwiązanie o nazwie Belt Bag. Jest to połączenie pasa bezpieczeństwa i poduszki powietrznej.





Pasy bezpieczeństwa

Podobne rozwiązanie oferuje również firma Ford



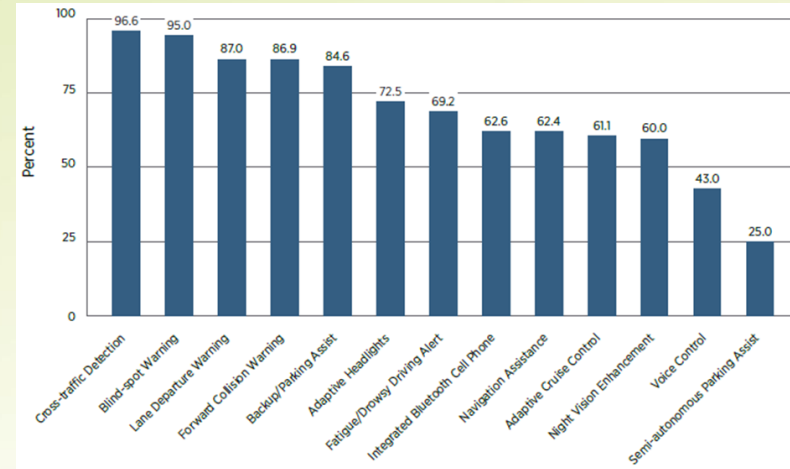
Poduszki gazowe

Size Adaptive Airbag - poduszki gazowe, które są aktywowane w dwóch etapach w zależności od ocenionej siły uderzenia, a także automatycznie dostosowują swojej objętości do rozpoznanej przez czujniki pozycji i postury pasażera z przodu.



Generalną wadą poduszek gazowych jest to, że są one zaprojektowane tak, aby optymalnie chronić osoby siedzące w ściśle określony sposób (tak jak w czasie testów zderzeniowych).

Podstawą prawidłowego stosowania systemów ADAS i wykorzystywania w pełni ich możliwości jest zrozumienie funkcjonowania systemów i ich prawidłowa obsługa. Wiele z nich obsługiwana jest za pomocą ekranów dotykowych czy przycisków wielofunkcyjnych. Może to stanowić poważną barierę dla najstarszej grupy kierowców.

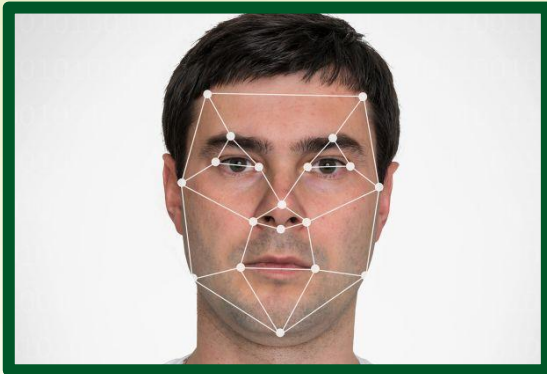


Technologie wykorzystywane do łagodzenia ryzyka obrażeń, tworzone są dla ogółu kierowców, a nie tylko do grupy starszych kierowców. Stąd, mogą pojawić się rozbieżności pomiędzy oczekiwaniami tej grupy kierowców a wdrażanymi rozwiązaniami. Dlatego, aby skutecznie uwzględnić potrzeby osób starszych w procesie rozwoju systemów, należy przeprowadzać wywiady, badania i ich testowanie z udziałem tych kierowców

Rozwój nowoczesnych systemów nie jest możliwy bez pozyskiwania różnorodnych danych o specyficznych warunkach panujących na drodze, ale także o **cechach kierowców i stanie psychofizycznym**.

Czujniki można wykorzystać do zwiększenia bezpieczeństwa prowadzenia pojazdów przez osoby starsze. Sygnały z mierzonych wielkości mogą być przekazywane do systemu pojazdu, wywołując ich interakcję.

Rozpoznawania wyrazu twarzy



Czujniki noszone na ciele

Monitorowanie stanu mózgu



Podsumowanie

1. Publikowane statystyki coraz wyraźniej wskazują na wydłużający się czas czynnego użytkowania samochodów przez osoby starsze. Związana jest z tym zwiększająca się liczba wypadków, w których uczestniczą osoby starsze. Niekiedy podnoszona jest kwestia większego prawdopodobieństwa powodowania przez nich wypadków. Publikowane prace nie potwierdzają jednoznacznie tej tezy.
2. Bezspornym jest fakt odnoszenia przez osoby starsze poważniejszych obrażeń w trakcie wypadków drogowych. Publikowane dane dowodzą, że przy takim samym typie wypadku osoby starsze doznają rozleglejszych obrażeń, częściej także w ich wyniku umierają. Związane jest to z ogólnym osłabieniem organizmu, a w szczególności układu szkieletowo-mięśniowego.
3. Utrzymanie bezpiecznej mobilności starszych kierowców wymaga ciągłej oceny wykorzystania i akceptacji nowych technologii, analizy czynników związanych z wypadkami z udziałem starszych użytkowników dróg oraz bardziej szczegółowego zrozumienia zakresu możliwości działania nowatorskich technologii.

Podsumowanie

4. Obecnie, w większości projektowanie pojazdów i testowanie ich systemów bezpieczeństwa biernego, ukierunkowane jest na spełnienie specyficznych wymagań, np. prób zderzeniowych. Nie są w nich uwzględniane możliwości osób starszych w zakresie dopuszczalnych obciążeń. W tym zakresie powinny być stosowane zasady projektowania uniwersalnego, uwzględniające wymagania wszystkich użytkowników samochodów.
5. W miarę postępu technicznego w przyszłości w pojazdach może być instalowanych wiele systemów ostrzegawczych. Nadmiar napływających z nich informacji może powodować, że starsi kierowcy będą czuli się zdezorientowani i rozproszeni. Problemy te można zminimalizować poprzez odpowiednie zastosowanie projektowania zorientowanego na możliwości percepcji poszczególnych grup osób.