

Grzegorz Teresiński

Wykorzystanie baz danych do oceny okoliczności wypadków drogowych

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
ul. Jaczewskiego 8, 20-090 Lublin, email: g.teresinski@am.lublin.pl

Punktem wyjścia do wielu badań biomechanicznych są dane statystyczne z analiz populacyjnych, które stanowią również podstawę do walidacji wyników testów zderzeniowych oraz modeli komputerowych. W niniejszej pracy dokonano przeglądu i klasyfikacji najważniejszych zbiorów danych poczynając od narodowych statystyk wypadkowości i śmiertelności komunikacyjnej (FARS, STATS19, Road Accident Trauma Registry, UNStat i in.), przez banki danych tworzone do oceny społecznych skutków wypadków przez firmy ubezpieczeniowe (np. CODES, Folksam) po specjalistyczne zasoby dedykowane zaawansowanym badaniom biomechanicznym, z których większość (GIDAS, OTS, CCIS, PENDANT, SafetyNet, ANCIS) ma niestety dostęp zarezerwowany tylko dla uczestników projektu i sponsorów.

Szczególną uwagę poświęcono zatem bazom danych o otwartym dostępie udostępnianym przez National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) amerykańskiego Departamentu Transportu (DOT), administrowanym przez National Center of Statistic Analysis (NCSA). Celem NHTSA jest pomoc naukowcom w poprawie bezpieczeństwa drogowego przez udostępnianie im (m.in. przez internet) reprezentatywnego zbioru odpowiednio opracowanych wypadków drogowych opartego na raportach policyjnych oraz pracy specjalnie wyszkolonych specjalistów National Automotive Sampling System (NASS), którzy oceniają i kodują w formie elektronicznej kilkadziesiąt różnych informacji dotyczących każdego badanego przypadku. Zaawansowane bazy NASS (GES, CDS, SCI, PCDS, CIREN) pozwalają użytkownikom na samodzielną kompilację wybranych informacji z możliwością oceny pojedynczych wypadków oraz tworzenia bibliotek podobnych przypadków.

Mimo wad istniejących zasobów retrospektywnych (zwłaszcza uproszczonych zasad klasyfikacji obrażeń wg tzw. skali AIS oraz podziału obrażeń wg ich lokalizacji w głównych okolicach ciała bez uwzględnienia mechanizmu ich powstania) stanowią one potencjalne narzędzie ułatwiające rekonstrukcję pojedynczych wypadków w oparciu o interpretację częstości wybranych parametrów w zbiorze podobnych, archiwalnych przypadków.

Słowa kluczowe: wypadki drogowe, rekonstrukcja wypadku, badania populacyjne, bazy danych.

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia, wypadki drogowe są obecnie najczęstszymi przyczynami zgonów urazowych, najczęstszymi przyczynami zgonów oraz kalectwa w grupie wiekowej od 15 do 44 lat w krajach rozwiniętych gospodarczo (także w rozwijających się krajach Europy) i drugą co do częstości przyczyną zgonów w krajach rozwijających się (18). W krajach trzeciego świata wypadki drogowe są poważniejszym problemem niż np. klęska głodu czy skutki działań wojennych. Prognozy wskazują zaś (Tabela 1), że w roku 2020 wypadki drogowe staną się trzecią w kolejności (po chorobie niedokrwiennej serca i depresji) przyczyną zgonów i kalectwa w skali światowej (mierzone w tzw. DALYs, czyli *dissability-adjusted life years*).

Społeczny wymiar wypadkowości komunikacyjnej ujawnił się już w początkowym okresie ery motoryzacji (za jej początek przyjmuje się arbitralnie rok 1885, kiedy to Benz skonstruował pierwsze samochody o napędzie spalinowym), by w ciągu zaledwie kilkudziesięciu lat przybrać rozmiary epidemii (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Problematyka ta stała się

jednocześnie polem do badań naukowych, które obecnie rozrosły się do osobnych dziedzin techniki, nauk społecznych i medycyny. Zainteresowanie wypadkami drogowymi ze strony naukowców można przy tym podzielić na kilka etapów:

- okres „kazuistyczny”
- okres „analityczny” (wyodrębniania zależności i rodzajów obrażeń wypadkowych)
- okres „empiryczny” (badań doświadczalnych nad biomechaniką urazów)
- okres „prewencji” (badań doświadczalnych nad poprawą bezpieczeństwa)

Pozycja	1990	2020
1	Infekcje dolnych dróg oddechowych	Choroba niedokrwienna serca
2	Zatrucia pokarmowe z biegunką	Depresja jednobiegunowa
3	Czynniki okołoporodowe	WYPADKI DROGOWE
4	Depresja jednobiegunowa	Choroby naczyń mózgowych
5	Choroba niedokrwienna serca	Przewlekła obturacyjna choroba płuc
6	Choroby naczyń mózgowych	Infekcje dolnych dróg oddechowych
7	Gruźlica	Gruźlica
8	Odra	Skutki działań wojennych
9	WYPADKI DROGOWE	Zatrucia pokarmowe z biegunką
10	Czynniki wrodzone	HIV / AIDS

Tabela 1. Prognoza zmian w rankingu 10 głównych przyczyn zgonów i kalectwa na świecie wg WHO.

W początkowym okresie rozwoju motoryzacji, zainteresowanie skutkami wypadków drogowych odzwierciedlało się w doniesieniach kazuistycznych (początkowo medyczno-sądowych, później także klinicznych). W pierwszym okresie badań nad wypadkowością drogową bardzo istotną rolę odgrywali lekarze klinicyści, którzy wyodrębnili szereg zespołów obrażeń spotykanych u ofiar wypadków drogowych i określili mechanizmy ich powstawania (4, **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Dopiero podczas II wojny światowej podjęto pierwsze prace nad możliwością poprawy bezpieczeństwa w szeroko rozumianym transporcie (inspirowane wypadkami w lotnictwie), natomiast lata 50-te to początek „ery badań doświadczalnych” (10). Spowodowało to potrzebę stworzenia forum bieżącej wymiany doświadczeń. Już w 1957 r. lekarze zajmujący się problematyką urazowości wypadkowej powołali w tym celu organizację AAAM (*American Association for the Automotive Medicine* przekształconą w *Association for the Advancement of Automotive Medicine*), która od 1959 r. organizuje roczne międzynarodowe konferencje. Od 1966 r. stowarzyszenie inżynierów samochodowych SAE (*Society of Automotive Engineers*) zapoczątkowało własną, cykliczną konferencję *Stapp Car Crash Conference* (nazwę utworzono od nazwiska jednego z pionierskich badaczy). Z czasem profil obu tych zjazdów bardzo się upodobnił, ponieważ badania zostały zdominowane przez ekspertów z dziedzin technicznych. W 1960 r. powstało ponadto stowarzyszenie IAATM (*International Association for Accident and Traffic Medicine*) przekształcone następnie w ITMA (*International Traffic Medicine Association*). Ze względu na to, że konferencje AAAM i SAE były organizowane zazwyczaj w Stanach Zjednoczonych, grupa badaczy z Europy postanowiła w 1971 r. powołać własną organizację IRCOBI (początkowo *International Research Committee on Biokinetics of Impact*, następnie *International Research Council on Biomechanics of Impact*) i własny zjazd organizowany co roku w innym kraju europejskim. Doroczne zjazdy IRCOBI osiągnęły renomę jednej z najważniejszych konferencji w skali światowej i przyciągają licznych uczestników także spoza Europy. Jednym z celów działania IRCOBI jest upowszechnianie wiedzy na temat biomechaniki urazu, czemu służą organizowane cyklicznie szkolenia w różnych częściach świata. Dużą renomą cieszą się ponadto *International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles* (ESV) organizowane od 1971 r. co 2 lata (początkową pod nazwą *International Technical Conference on Experimental Safety Vehicles* do roku 1991) przez agencję NHTSA (*National Highway Traffic Safety Administration*) utworzoną w ramach Departamentu Transportu Stanów Zjednoczonych. Pełne teksty prac prezentowanych podczas wymienionych wyżej najważniejszych konferencji mają w środowisku technicznym podobny status jak publikacje w czasopiśmie naukowych i dostępne są w

postaci książkowej (zeszyty naukowe tzw. „*proceedings*”) oraz elektronicznej (w formacie PDF na krążkach CD lub w internecie). W Polsce konferencje poświęcone problemom rekonstrukcji wypadków drogowych organizowane są co 2 lata przez Instytut Ekspertyz Sądowych w Krakowie.

Analiza prac prezentowanych podczas wymienionych wyżej zjazdów prowadzi do wniosku, iż badania doświadczalne w zakresie wypadkowości drogowej (początkowo inspirowane i prowadzone przy wydatnym udziale medyków sądowych) obecnie weszły w erę dominacji przez ekspertów z zakresu techniki samochodowej i ruchu drogowego. Przy wsparciu firm samochodowych oraz organizacji i instytucji powołanych do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego (i tylko czasem przy pomocy lekarzy) praktycznie przejęli oni bowiem inicjatywę także w tych dziedzinach (np. rekonstrukcji okoliczności wypadków drogowych w oparciu o kryteria biologiczne), które wcześniej pozostawały domeną lekarską (22, 15, 6).

Do badań w dziedzinie biomechaniki i wypadkowości komunikacyjnej wykorzystywane są różne metodologie:

- retrospektywna analiza dokumentacji medycznej ofiar wypadków, akt ubezpieczeniowych, raportów policyjnych itp.
- populacyjne bazy danych tworzone specjalnie do celów badań skutków wypadków
- testy zderzeniowe z wykorzystaniem manekinów
- testy zderzeniowe z wykorzystaniem zwierząt
- testy zderzeniowe z wykorzystaniem zwłok ludzkich lub ich fragmentów
- symulacje komputerowe
- testy zderzeniowe z udziałem ochotników

Badania retrospektywne mają jednak zazwyczaj małą przydatność do odtwarzania szczegółowych okoliczności rzeczywistych wypadków, ze względu na:

- podział obrażeń według ich lokalizacji w głównych okolicach ciała bez uwzględnienia mechanizmu ich powstawania
- prymitywne zasady stopniowania ciężkości obrażeń (np. tzw. skala AIS)
- brak podziału danych wg rodzaju pojazdu i kierunku uderzenia
- zaniżona częstość obrażeń (*underreporting*) w porównaniu z wynikami odpowiednio poszerzonych badań pośmiertnych

Próby na ochotnikach nie nadają się do odtwarzania biomechaniki obrażeń pieszych i rowerzystów (były dotychczas wykorzystywane jedynie przy badaniach poziomu zabezpieczenia kierowców i pasażerów pojazdu przy niewielkich prędkościach zderzeniowych), podobnie jak testy z użyciem zwierząt (ze względu na odmienną anatomię i wyprostną pozycję ludzkiej ofiary). Natomiast „*crash-testy*” z użyciem manekinów są tylko substytutem testów z wykorzystaniem materiału ze zwłok ludzkich, które mają również szereg poważnych ograniczeń:

- ograniczona dostępność materiału, przypadki przeważnie geriatryczne
- często dostępne tylko fragmenty zwłok (np. tylko kończyny dolne)
- brak uwzględnienia fizjologicznego napięcia mięśni oraz odruchowych reakcji układu nerwowo-mięśniowego na uraz mechaniczny
- brak możliwości wywołania niektórych obrażeń, które występują u żywych ofiar (np. wylewów krwawych w tkankach miękkich i śródkostnych)
- zmiany właściwości biofizycznych tkanek w związku z przemianami pośmiertnymi oraz procesem konserwacji zwłok
- dodatkowe błędy wynikające z ograniczeń przyjętych metod badania, np.:
 - sztywne mocowanie i brak uwzględnienia bezwładności poszczególnych części ciała
 - pomijanie właściwego obciążenia osiowego kończyn i napięcia mięśni
 - badanie właściwości biomechanicznych tylko dla jednego wybranego kierunku uderzenia (np. większość dotychczasowych testów zderzeniowych dotyczyło symulacji uderzenia wyłącznie w boczną powierzchnię kończyny dolnej pieszego)

- wysokość uderzenia dobierana do pozycji „parkingowej” pojazdu bez uwzględnienia obciążenia oraz obniżenia przodu samochodu podczas intensywnego hamowania

Do odtwarzania okoliczności wypadku wykorzystywane są także modele komputerowe, które podobnie jak wyniki testów zderzeniowych wymagają jednak walidacji w oparciu o dane pochodzące z rzeczywistych wypadków (11, 16, 17). Do oceny skutków wypadków szczególne znaczenie mają więc odpowiednio zaplanowane badania prospektywne, zwłaszcza przeprowadzane na odpowiednio dużym materiale. Dane statystyczne z badań populacyjnych wykorzystywane są powszechnie jako punkt wyjścia do zaawansowanych badań biomechanicznych. Tworzone w tym celu zasoby danych wykazują znaczne zróżnicowanie pod względem stopnia agregacji danych, dostępu do informacji oraz możliwości samodzielnego kształtowania zakresu kwerend (Tabela 4). Wiele z nich zawiera tylko podstawowe dane demograficzne i bardzo ograniczony zbiór parametrów opisujących dane zdarzenie drogowe, co umożliwia wykorzystanie ich tylko do ogólnej charakterystyki zagrożenia wypadkowego na danym obszarze i analiz porównawczych. Niestety, tylko niektóre z nich zapewniają otwarty dostęp do informacji:

- Fatality Analysis Reporting System (FARS)

<http://www-fars.nhtsa.dot.gov/>
<ftp://ftp.nhtsa.dot.gov/FARS/>

System FARS rozpoczął działanie w roku 1975 jako spis wszystkich śmiertelnych wypadków drogowych w Stanach Zjednoczonych. Każdy przypadek opisywany jest przy pomocy ponad 100 zmiennych dotyczących zdarzenia, pojazdów i uczestników (z uwzględnieniem raportów medycznych).

- Crash Outcome Data Evaluation System (CODES)

<http://www.nhtsa.gov/people/ncsa/codes/index.html>

CODES dostarcza informacji na temat medycznych i finansowych konsekwencji wypadków drogowych w 29 stanach USA. Dane zawierają informacje na temat rodzaju obrażeń, uszkodzeń mienia oraz wydatków na leczenie.

- North Carolina Bicycle & Pedestrian Crashes database

http://www.ncdot.org/transit/bicycle/safety/safety_crashdata.html
<http://www.pedbikeinfo.org/pbcat/>

Baza ma charakter interaktywny i gromadzi informacje na temat powyżej 7.900 wypadków z udziałem rowerzystów i prawie 18.500 potrąceń pieszych, które zostały zgłoszone policji w latach 1997-2004 w stanie Północna Karolina.

- Folksam database

<http://www.folksam.se/engelsk/index.htm>

Folksam jest szwedzkim towarzystwem asekuracyjnym, które ubezpiecza co druga osobę i co trzeci samochód w Szwecji. Rokrocznie likwiduje szkody w ponad 50 tys. przypadków urazów komunikacyjnych, w związku z czym gromadzi ogromny zasób informacji medycznych swoich klientów (8). Ponadto Folksam analizuje dane dotyczące konkretnych przypadków pochodzące z zapisów w tzw. „czarnych skrzynkach” CDR, EDR lub UDS (*crash data recorders, event data recorders, Unfalldatenspeicher*), które montowane są standardowo w wielu noworejestrowanych samochodach w Szwecji (samochody w tym kraju sprzedawane są wraz z 3-letnim ubezpieczeniem, co zapewnia producentom dostęp do danych na temat „zachowania” ich pojazdów w różnych sytuacjach kolizyjnych). Tzw. Folksam-lista oparta na danych z 94.100 zderzeń samochodów z lat 1994 – 2004 pokazuje różnice w stopniu ochrony zapewnianej osobom podróżującym samochodem w przypadkach zderzeń z innymi samochodami.

- Community database on Accidents on the Roads in Europe (CARE)

http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/road_safety_observatory/care_en.htm

CARE jest wspólną bazą Unii Europejskiej gromadząca informacje o wypadkach drogowych związanych ze śmiercią lub obrażeniami ciała uczestników zdarzenia. Celem CARE było zapewnienie narzędzia umożliwiającego identyfikację i ocenę zagrożeń wypadkowych na europejskich drogach, ocenę efektów podejmowanych działań prewencyjnych oraz wymianę informacji w tym względzie. Główną różnicą między CARE oraz innymi bazami o zasięgu międzynarodowym jest duży stopień dezagregacji, gdyż CARE gromadzi dane o pojedynczych wypadkach w takiej postaci, w jakiej zostały wprowadzone w krajach członkowskich.

Bardziej zaawansowane bazy danych pozwalają użytkownikom na samodzielną kompilację wybranych informacji z możliwością analizy pojedynczych przypadków nawet przez internet (Tabela 4). Bazy danych o otwartym dostępie do poszczególnych przypadków są obecnie udostępniane tylko przez National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) amerykańskiego Departamentu Transportu (DOT). Bazy te są zarządzane przez National Center for Statistics and Analysis (NCSA) i oparte są na systemie zbierania danych NASS (National Automotive Sampling System).

<ftp://ftp.nhtsa.dot.gov/NASS/>

NASS zbiera dane w celu zapewnienia rządowym naukowcom oraz inżynierom możliwości analizy wypadków drogowych i obrażeń doznawanych przez ofiary tych zdarzeń. Bazy NASS oparte są na przypadkach wyselekcjonowanych z reprezentatywnej, losowej próby policyjnych raportów wypadkowych. Dane te są kodowane w formie elektronicznej do celów statystycznych już od 1979 roku i udostępniane są w formie elektronicznej oraz w postaci rocznych raportów dla wybranych lat (2, 17).

- General Estimates System (GES)

<ftp://ftp.nhtsa.dot.gov/GES/>

<http://nhtsa.org/NASS>

Dane do bazy GES zbierane są w 60 ośrodkach zlokalizowanych w 26 stanach USA od roku 1988. GES zbiera rokrocznie około 55 tys. policyjnych raportów wypadkowych, jednak do systemu trafiają tylko podstawowe informacje na temat wypadku (około 90 elementarnych informacji). Dane do GES stanowią reprezentatywną dla całych Stanów Zjednoczonych próbę różnego rodzaju wypadków – od najłżejszych do śmiertelnych. Podczas gdy baza CDS koncentruje się na zderzeniach samochodów osobowych i mechanizmach obrażeń w celu identyfikacji potencjalnych usprawnień w konstrukcji pojazdów, baza GES skupia większe spektrum wszystkich rodzajów zderzeń i jest używana do oceny rozmiarów badanego problemu oraz monitorowania zachodzących trendów.

- Crashworthiness Data System (CDS)

<http://nhtsa.org/NASS>

<http://www-nass.nhtsa.dot.gov/BIN/NASSCaseList.exe>

Baza CDS zawiera dodatkowe (w porównaniu z GES), szczegółowe informacje na temat reprezentatywnej, losowej próby około 120 tys. wypadków zgłoszonych przez policję, w których pojazd został odholowany z miejsca wypadku i poddany dokładnym oględzinom (rocznie analizowanych jest ok. 5 tys. lekkich, ciężkich i śmiertelnych wypadków). Dane zbierane są w 24 miejscach w 17 stanach USA od 1979 roku (system został poddany rewizji w 1988 r., a od 1997 r. doczekał się wersji internetowej). Specjalnie wyszkoleni pracownicy zbierają dane na miejscu wypadku, ustalają charakter obrażeń doznanych przez uczestników na podstawie dokumentacji lekarskiej oraz przeprowadzają badania ankietowe z udziałem ofiar i świadków, jak również fotografują i dokładnie mierzą wszelkie uszkodzenia samochodów oraz identyfikują miejsca kontaktu pasażerów z elementami wnętrza pojazdu. Baza CDS koduje około 400 rodzajów informacji oraz zawiera dodatkowe elementy w postaci szkiców miejsca wypadku oraz fotografii miejsca zdarzenia i pojazdu.

- Special Crash Investigations (SCI)

<http://nhtsa.org/NASS>

<http://www-nass.nhtsa.dot.gov/BIN/logon.exe/airmislogon>

Kolekcja celowanych, pogłębionych technicznych analiz wypadków pod kątem oceny systemów zabezpieczenia podróżujących oraz identyfikacji przypuszczalnych lub potencjalnych wad konstrukcyjnych. SCI zawiera dokładne dane na temat ponad 15 tys. szczególnie interesujących przypadków (około 200 wypadków rocznie od 1972 r.) skoncentrowanych wokół problematyki nowych, rozwijających się lub szybko zmieniających się technologii, w tym zwłaszcza zabezpieczeń przed wyrzuceniem ofiar i w przypadkach rollover, mechanizmów ochrony przed urazami głowy oraz interakcji pojazdu z pieszymi.

- Crash Injury Research and Engineering Network (CIREN)

<http://www.nhtsa.gov/CIREN>

http://www-nass.nhtsa.dot.gov/cirenx_pub/SearchForm.aspx

System badań powypadkowych CIREN został wdrożony w wybranych szpitalach w roku 1996. Baza CIREN zawiera podobny zasób informacji jak baza CDS obejmujących około 50 wypadków rocznie uzupełnionych o dokładne dane na temat zdiagnozowanych obrażeń oraz rekonstrukcje przebiegu wypadków (1, 13).

- Pedestrian Crash Data Study (PCDS)

<ftp://ftp.nhtsa.dot.gov/Ped/>

Pod koniec lat 70-tych w ramach projektu PICS (Pedestrian Injury Causation Study) przez okres 30 miesięcy przeanalizowano 1997 potrażeń pieszych w 5 metropoliach Stanów Zjednoczonych. Studium PCDS zostało zainicjowane w końcu 1994 roku jako uaktualnienie tych badań (3, 7). W przeciągu 4 lat zabrano dokładne informacje o 521 przypadkach potrażeń pieszych przednią częścią samochodu w 6 największych miastach USA. Był to zarazem ostatni zbiorczy projekt dotyczący tej grupy ofiar w ramach systemu zbierania danych NASS (pojedyncze przypadki uwzględniane są jedynie w bazach SCI i CIREN, wypadki z udziałem niezmotoryzowanych uczestników ruchu drogowego nie są niestety ewidencjonowane w bazach GES i CDS).

Dane z bazy PCDS są obecnie dostępne (podobnie jak zawartość innych baz opartych na systemie NASS) w postaci elektronicznej on-line (Ryc. 1). Zastrzeżenia budzi jednak dokładność zbieranych danych i niski wskaźnik zgłaszania niektórych rodzajów obrażeń (*underreporting*) w porównaniu z wynikami odpowiednio poszerzonych badań pośmiertnych, szczególnie rażące odnośnie obrażeń układu kostno-stawowego, zwłaszcza stawów kolanowych (Tabela 2).

	Rowerzyści	Piesi*	PCDS	PCDS (zgony)
Liczba przebadanych ofiar	113	466	552	55
obrażenia				
stawów skokowych	28 %	40 %	7,8 %	10,9 %
stawów kolanowych	50 %	90 %	11,6 %	7,3 %
stawów biodrowych	3 %	10 %	0,7 %	1,8 %
stawów krzyżowo-biodrowych	14 %	20 %	3,3 %	14,5 %
szyi i kręgosłupa szyjnego	42 %	50 %	8,5 %	27,3 %

Tabela 2. Częstość obrażeń stawów skokowych i kolanowych, miednicy oraz szyi w śmiertelnych wypadkach z udziałem pieszych i rowerzystów, w których ofiary były badane w Zakładzie Medycyny Sądowej UM w Lublinie w latach 1996-2003 w porównaniu do zawartości bazy Pedestrian Crash Data Study (PCDS) opartej na materiale z lat 1994-1998 (* – uśrednione dane zbiorczo dla wszystkich kierunków potrażeń).

Pedestrian Cases

NHTSA is authorized by congress (Volume 489, United States Code Chapter 301 Motor Vehicle Safety, Section 30166, 30168 and Volume 23, Section 403) to collect information development, implementation and evaluation of motor vehicle and highway safety countermeasures. The law requires the Agency to protect the privacy of individuals involved accuracy and security of research data collected under the NASS program prohibit the dissemination of any information collected, assembled, derived or computed until all completeness, quality control and privacy have been completed. The cases available through the NASS web query system have met these conditions.

SELECT A SINGLE PEDESTRIAN CASE

Case Number Case Report Video OR Year 1994 PSU 40 Number Case Report Video

SELECT FROM A LIST OF PEDESTRIAN CASES BASED ON CRITERIA BELOW

Pedestrian's Criteria

Sex All
 Motion All
 Action All
 Pre-Event Vehicle Movement All
 Relation To Junction All

Injury Criteria

AIS Code
 Aspect All
 Direct/Indirect Injury All
 Injury Source All
 Source Of Injury Data All
 Injury Source Confidence Level All

Case Criteria

Year All
 Month All

Get Case List Reset Filters

Ryc. 1. Formularz selekcji przypadków z bazy danych PCDS.

Większość pozostałych, pozaamerykańskich baz danych ma niestety dostęp zarezerwowany wyłącznie dla uczestników lub sponsorów projektów:

- German In-Depth Accident Study (GIDAS)

<http://www.gidas.org/en>

W ramach projektu ustanowionego w roku 1973 r. na Uniwersytecie Medycznym w Hanowerze przez Federalny Instytut Badań Drogowych (BASt – Bundesanstalt für Straßenwesen) zebrano i przeanalizowano ponad 2.000 wypadków. W roku 1999 r. na mocy porozumienia między BASt i Association for Research in Automobile Technology (FAT – Forschungsvereinigung Automobiltechnik) stworzono drugi zespół badawczy w rejonie Drezna. Oba centra zbierają corocznie dane na temat około 2.000 wypadków (16).

- On The Spot (OTS) Accident Data Collection

<http://www.trlsoftware.co.uk/content/main.asp?pid=30>

Projekt OTS został zapoczątkowany w 1999 r. w celu stworzenia reprezentatywnej bazy danych na temat wypadków drogowych w 2 regionach Wielkiej Brytanii (do roku 2005 przebadanych zostało ponad 2.500 przypadków). Projekt bazował na metodologii wspomnianego wyżej GIDAS i obejmował wszystkie rodzaje pojazdów uwzględniając warunki drogowe, czynniki ludzkie i obrażenia doznane przez uczestników (w tym pieszych). Zespoły ekspertów docierały na miejsce zdarzenia w czasie do 20 minut od wypadku, a następnie zbierały informacje, które w innych warunkach zostałyby szybko utracone lub zatarte (ślady na jezdni, ślady kontaktu pieszego z nadwoziem pojazdu, zeznania naocznych świadków). Dodatkowe informacje na temat uczestników wypadku uzyskiwano ze szpitali i od koronerów. Następnie rekonstruowano okoliczności wypadku i identyfikowano jego przyczyny. Bardzo szczegółowa baza danych zawiera ponad 2.000 pól uwzględniających prawie 3.600 różnych opcji dla każdego przypadku, a ponadto mapki i fotografie

miejsca zdarzenia i pojazdu oraz filmy wideo kręcone z punktu widzenia kierowcy dojeżdżającego do miejsca zdarzenia (5).

Dane z bazy OTS została wykorzystane do sfinalizowania w 2003 r. projektu dotyczącego analizy wypadków z udziałem pieszych pod kątem wypracowania strategii rozpoznawania i zapobiegania takim wypadkom. Projekt ten obejmował dokładne rekonstrukcje kinematyki ruchu pieszego i pojazdu z uwzględnieniem precyzyjnych danych biometrycznych ofiar (w celu identyfikacji mechanizmów urazów oraz umożliwienia w przyszłości matematycznej symulacji przebiegu potrącenia).

- Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Database (PENDANT)

<http://www.vsi.tugraz.at/pendant/>

Baza PENDANT zawiera dokładne dane na temat wypadku i obrażeń dotyczące ponad 1100 ofiar wypadków samochodowych oraz pieszych zebrane w 8 krajach Unii Europejskiej w latach 2003-2006. Celem projektu było także stworzenie systemu informacyjnego, który umożliwi wykorzystanie danych medycznych z hospitalizacji ofiar wypadków drogowych (14, 21).

- SafetyNet database

<http://safetynet.swov.nl/>

Projekt SafetyNet został powołany do życia przez Komisję Europejską w celu ustalenia wspólnej platformy informacyjnej dla problematyki bezpieczeństwa drogowego (21). Jednym z zadań SafetyNet jest opracowanie bazy danych o szerokim zasięgu i średnim stopniu złożoności (około 100–150 zmiennych zawierających około 500 informacji dla każdego badanego przypadku). Zbieranie danych rozpoczęto na wiosnę 2006 r. w 7 krajach Unii Europejskiej.

- Road Accidents Statistics (STATS19)

<http://www.stats19.org.uk/>

Baza STATS19 rozpoczęła działalność w 1949 r. (w 1979 r. została zreformowana) i zawiera informacje na temat wszystkich wypadków w Wielkiej Brytanii, w których doszło do obrażeń wśród uczestników (około 240 tys. przypadków rocznie). Departament Transportu opracowuje dane z raportów policyjnych na temat sytuacji wypadkowej oraz uczestniczących w nim pojazdów i roli ofiary z uwzględnieniem okoliczności potrąceń pieszych.

- UK Co-operative Crash Injury Study (CCIS)

<http://www.ukccis.org/>

<http://www.trlsoftware.co.uk/content/main.asp?pid=26>

Rozpoczęty w 1982 r. projekt CCIS skoncentrowany jest na problematyce powstawania obrażeń u pasażerów nowych pojazdów (do 7 lat od daty produkcji). Baza danych zawiera dane na temat ponad 30.000 przypadków zgonów i ciężkich obrażeń ciała. Informacje zbierane są w trakcie pogłębionych analiz retrospektywnych obejmujących oględziny pojazdu oraz dokumentację szpitalną i protokoły sekcyjne (21).

Zespoły badawcze CCIS w obszarze ich działania oceniają wszystkie przypadki ciężkich i śmiertelnych obrażeń powypadkowych oraz losową próbę wypadków z lekkimi obrażeniami. Uwzględniane są jedynie te wypadki, w których przynajmniej jeden z pojazdów został odholowany z miejsca wypadku, a jego wiek nie przekracza 7 lat. Rokrocznie badanych jest ponad 1.000 wypadków z udziałem około 1.300 samochodów przez co baza CCIS jest reprezentatywna statystycznie dla całego kraju. Baza zawiera pełne informacje na temat każdego wypadku z uwzględnieniem fotografii, szkiców, planów itp.

- Australian National Crash In-depth Study (ANCIS)

<http://www.monash.edu.au/muarc/projects/ancis.html>

ANCIS rozpoczęła działalność w roku 2000 jako wspólny projekt naukowy przedstawicieli przemysłu samochodowego, stanowych i federalnych agencji rządowych oraz towarzystw samochodowych. Baza gromadzi informacje na temat obrażeń ofiar wypadków samochodowych, uszkodzeń pojazdów i okoliczności zdarzeń metodą retrospektywnych analiz reprezentatywnego zbioru wypadków z prowincji Victoria i New South Wales, w których przynajmniej jeden z

uczestników został hospitalizowany. Podczas 3 lat trwania projektu zebrano tylko 180 przypadków, a do końca 2005 r. dostępnych do analizy było 392 kolizji.

- Road Accident Trauma Registry
<http://www.inrets.fr/ur/umrestte/themes/Registre.htm>

Rejestr gromadzi dane ze szpitali na temat wszystkich śmiertelnych i hospitalizowanych ofiar wypadków w regionie Rhone we Francji (powyżej 10 tys. przypadków rocznie). Baza danych uwzględnia tylko podstawowe informacje na temat okoliczności wypadków, zwłaszcza że wiele z nich nie jest w ogóle zgłaszana policji (12).

Omówione wyżej narodowe statystyki wypadkowości i śmiertelności komunikacyjnej (FARS, STATS19, Road Accident Trauma Registry, UNStat i in.) oraz banki danych tworzone do oceny społecznych skutków wypadków przez firmy ubezpieczeniowe (np. CODES, Folksam) mają niestety ograniczoną przydatność jako narzędzie do oceny na ich podstawie okoliczności wypadków dla celów procesowych, natomiast znacznie bardziej wartościowe specjalistyczne zasoby dedykowane zaawansowanym badaniom biomechanicznym (GIDAS, OTS, CCIS, PENDANT, SafetyNet, ANCIS) mają dostęp zarezerwowany niestety tylko dla uczestników projektu i sponsorów. Szczególne znaczenie mają zatem bazy danych o otwartym dostępie (9, 19) oparte na systemie NASS i udostępniane przez organizację NHTSA, której podstawowym celem jest pomoc naukowcom w poprawie bezpieczeństwa drogowego przez udostępnianie im (m.in. przez internet) reprezentatywnego zbioru odpowiednio opracowanych wypadków drogowych. Zaawansowane bazy NASS (GES, CDS, SCI, PCDS, CIREN) zawierają zakodowane w formie elektronicznej kilkaset różnych informacji dotyczących każdego badanego przypadku i pozwalają użytkownikom na samodzielną kompilację wybranych informacji z możliwością oceny pojedynczych wypadków oraz tworzenia bibliotek podobnych przypadków.

Biorąc pod uwagę wspomniane we wstępie trendy statystyczne i demograficzne, zagadnienia związane z wypadkowością komunikacyjną pozostaną jeszcze długo w centrum zainteresowania specjalistów z zakresu różnych dziedzin, m.in. lekarzy, prawników, przedstawicieli firm ubezpieczeniowych, specjalistów z dziedziny techniki samochodowej oraz ekspertów medycyny sądowej. Badania naukowe prowadzące do lepszego poznania zależności biomechanicznych zachodzących w trakcie wypadków drogowych mogą zostać wykorzystane do:

- poprawy systemów bezpieczeństwa biernego pojazdów
- optymalizacji procedur diagnozowania i leczenia obrażeń
- rekonstrukcji i odtwarzania okoliczności wypadków dla celów orzeczniczych

Mimo pewnych wad istniejących zasobów retrospektywnych (zwłaszcza uproszczonych zasad klasyfikacji obrażeń wg tzw. skali AIS oraz podziału obrażeń wg ich lokalizacji w głównych okolicach ciała bez uwzględnienia mechanizmu ich powstania) stanowią one potencjalne narzędzie ułatwiające rekonstrukcję pojedynczych wypadków w oparciu o interpretację częstości wybranych parametrów w zbiorze podobnych, archiwalnych przypadków. W Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej UM w Lublinie stworzona została w tym celu własna, relacyjna baza danych zawierająca ok. 270 zmiennych i oparta na rezultatach maksymalnie poszerzonych badań pośmiertnych z lat 1996-2005 (Tabela 3), które skonfrontowano z wynikami analizy materiałów aktowych z prowadzonych postępowań prokuratorskich i przewodów sądowych (w ten sposób zweryfikowano już prawie 600 śmiertelnych przypadków potrażeń pieszych, ok. 180 potrażeń rowerzystów oraz ponad 500 wypadków samochodowych z ofiarami wśród kierowców i pasażerów). Baza ta stanowi obecnie największe na świecie, szczegółowe zestawienie obrażeń u niezmotywowanych, śmiertelnych ofiar wypadków, a stopień złożoności analizowanych informacji (uwzględniających m.in. mechanizm urazu na różnych „piętrach” układu kostno-stawowego) przekracza znacznie liczbę zmiennych w bazach danych o średnim stopniu agregacji danych FARS oraz GES i zbliżał się do zawartości profesjonalnej, niskopoziomowej bazy NASS CDS (20).

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	razem
Ofiary wypadków											
piesi	102	113	107	103	99	80	74	89	73	95	935
kierowcy/pasażerowie	67	72	99	63	70	68	46	57	80	71	693
rowerzyści	13	27	28	22	35	21	15	13	24	17	215
motocykliści	3	4	4	4	3	7	4	6	12	5	52

Tabela 3. Badania pośmiertne ofiar wypadków drogowych przeprowadzone w Zakładzie Medycyny Sądowej UM w Lublinie w latach 1996-2005.

Dane wprowadzono przy pomocy zbiorczego formularza (dostosowanego do specyfiki konkretnej bazy danych i podzielonego na zakładki i podformularze – por. Ryc. 3, Ryc. 4, Ryc. 5, Ryc. 6), który umożliwiał wprowadzanie, przegląd i ew. korektę lub modyfikację całości danych dotyczących pojedynczego przypadku. System MS Access umożliwia analizę zebranych danych przy pomocy grupujących raportów i wybierających kwerend z grupowaniem, a zwłaszcza kwerend krzyżowych, które umożliwiają tworzenie w prosty sposób tabel dwudzielnych dla 2 zmiennych do celów analizy statystycznej.

Zebrane dane populacyjne były już wielokrotnie wykorzystane w praktyce podczas opracowywania ekspertyz medyczno-sądowych dla potrzeb procesowych. W Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej UM w Lublinie do celów opiniodawczych wykorzystywano również zasoby systemu NASS, np. do oceny możliwości doznania obrażeń głowy w wyniku kontaktu z szybą czołową przez zapiętych w pasy bezpieczeństwa kierowców i pasażerów czy określenia ryzyka urazu ciężarnej macicy i poronienia u kobiet kierujących pojazdami. W oparciu o dane CDS wyodrębniono również zależności pozwalające na różnicowanie osoby kierującej pojazdem w wypadkach typu rollover w sytuacji wyrzucenia jednej z ofiar z przewracającego się pojazdu (20), co stanowiło prawdopodobnie pierwszy przykład użycia danych CDS w polskiej literaturze naukowej (nie tylko medyczno-sądowej).

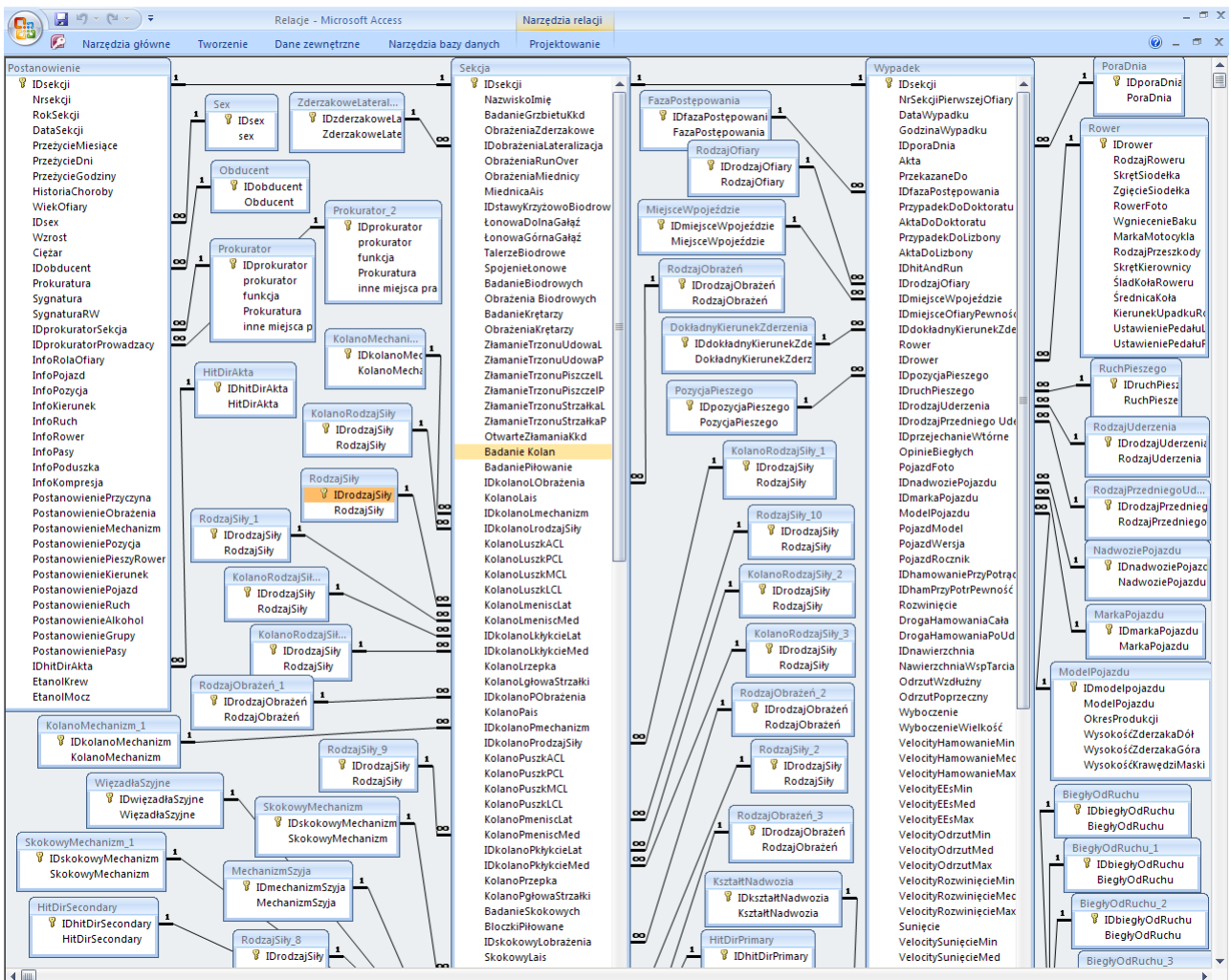
Literatura:

1. Brown L.J. Jr., McCullough C.A.: Characterization of CIREN, Proc. 17th ESV Conf., Amsterdam 2001, paper No. 365.
2. Chidester A.: Overview of changes in NCSA data acquisition program, 2005 SAE Government/Industry Meeting presentation; http://www.nhtsa.gov/DOT/NHTSA/NRD/Multimedia/PDFs/Public%20Paper/SAE/2005/Chidester_Data.pdf.
3. Chidester A.B., Isenberg R.A.: Final report – the pedestrian crash data study, Proc. 17th ESV Conf., Amsterdam 2001, paper No. 248.
4. Duncan G.J., Meals R.: One hundred years of automobile-induced orthopedic injuries, Orthopedics 1995, 18, 165-170.
5. Hill J., Thomas P. Smith M. et al.: The methodology of on the spot accident investigations in the UK, Proc. 17th ESV Conf., Amsterdam 2001, paper No. 350.
6. International Research Council on the Biomechanics of Impact (IRCOBI): Future research directions in injury biomechanics and passive safety research, Bron 2006; <http://www.ircobi.org/>.
7. Jarrett K.L., Saul R.A.: Pedestrian injury-analysis of the PCDS field collision data, Proc. 16th ESV Conf., Windsor 1998., paper No. 98-S6-O-04.
8. Kullgren A.: Folksam car accident and injury data bases, IRCOBI Seminar “Accident research – from mass data to single case”, Graz 2004.
9. Luoma J., Sivak M.: Characteristics and availability of fatal road-crash databases in 20 countries worldwide, J. Safety Res. 2007, 38, 323–327.
10. Mackay M.: A review of the biomechanics of impact in road accidents, Crashworthiness of Transportation Systems: Structural Impact and Occupant Protection Conf. Proc., Troia, Portugal 1996, s. 115-138; IRCOBI seminar: Biomechanics of Impacts and Vehicle Crashworthiness, Warszawa 2003.
11. Mackay M.: Quirks of mass accident databases, Traffic Inj. Prev. 2005, 6, 308-310.
12. Martin J.-L.: Road accident trauma registry, IRCOBI Seminar “Accident research – from mass data to single case”, Graz 2004.
13. Meissner U.: CIREN – an in-depth review, IRCOBI Seminar “Accident research – from mass data to single case”, Graz 2004.

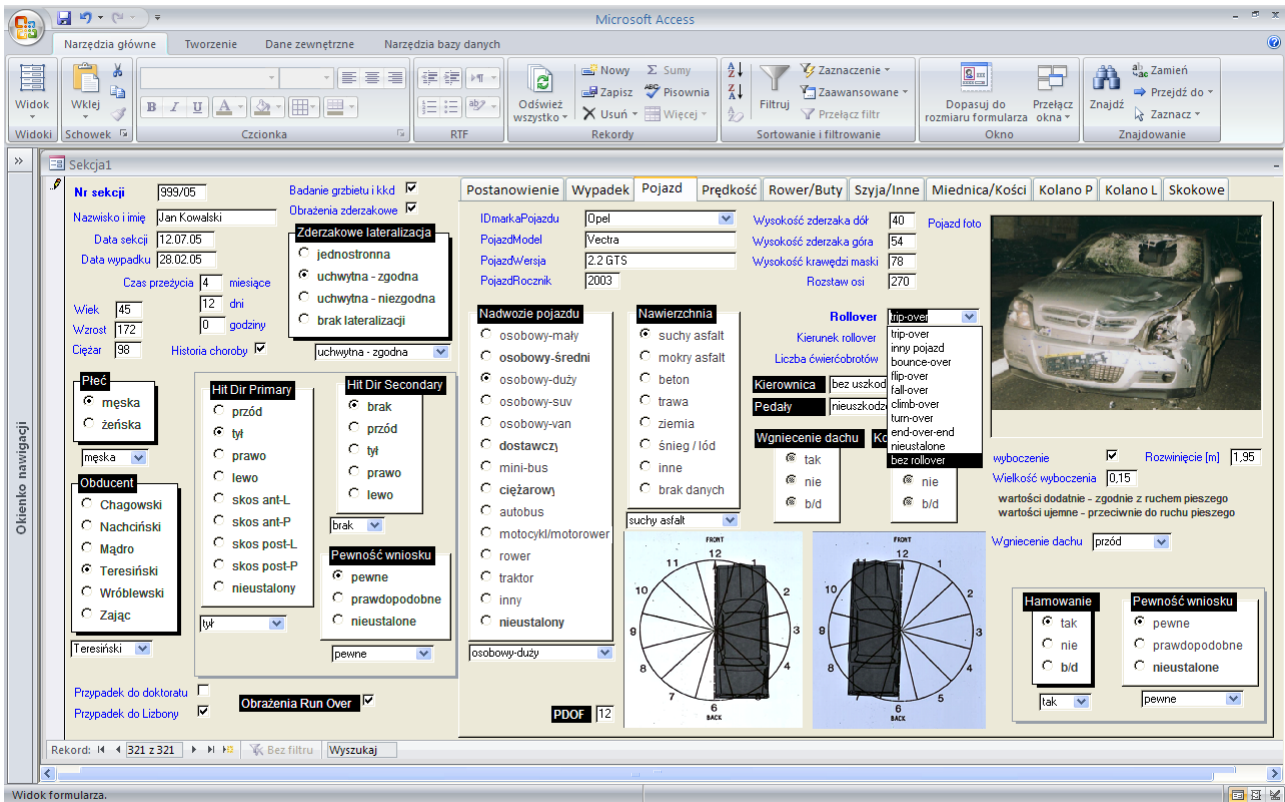
14. Morris A., Thomas P.: PENDANT – Pan-European co-ordinated accident and injury databases, Proc. 17th ESV Conf., Amsterdam 2001, paper No. 361.
15. New Car Assessment Programme (NCAP): crash test data; <http://www.euroncap.com/home.aspx>.
16. Otte D., Krettek C., Brunner H., Zwipp, H.: Scientific Approach and methodology of a new in-depth-investigation study in Germany so called GIDAS, Proc. 18th ESV Conf., Nagoya 2003.
17. Padmanaban J.: U.S. FARS and NASS crash data files, IRCOBI Seminar “Accident research – from mass data to single case”, Graz 2004.
18. Peden M., Scurfield R., Sleet D. et al. (eds.): World report on road traffic injury prevention, World Health Organisation, Geneva 2004;
http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/en/index.html.
19. Sivak M., O'Day J.: Survey concerning international computer files of road accidents, *Accid. Anal. Prev.* 1988, 20, 459-463.
20. Teresiński G.: Rekonstrukcja wypadku drogowego w oparciu o wybrane parametry biomechaniczne, Wyd. Uniwersytetu Medycznego w Lublinie 2008.
21. Thomas P.: CCIS / Pendant / SafetyNet, IRCOBI Seminar “Accident research – from mass data to single case”, Graz 2004.
22. Viano D.C., King A.I., Melvin J.W., Weber K.: Injury biomechanics research: an essential element in the prevention of trauma, *J. Biomech.* 1989, 22, 403–417.

Baza danych	Państwo/ region	Okres czasu	Dostęp do danych on-line		Liczba rekordów	Obrażenia		Piesi
			Zbiorczo	Indywidualnie		Opis	Mechanizm	
<i>Międzynarodowe spisy i raporty statystyczne</i>								
WHO World report on road traffic injury prevention	cały świat	2002	tak	-	-	nie	nie	tak
International Road Traffic and Accident Database (IRTAD)	30 państw	1965+	tak	-	-	nie	nie	tak
UN Statistics of road traffic accidents in Europe and North America	Europa, USA	1960+	tak	-	-	nie	nie	tak
<i>Zagregowane analizy populacyjne</i>								
North Carolina Bicycle & Pedestrian Crashes database	USA	1997+	tak	nie	30.000/rok	nie	nie	tak
Folksam database	Szwecja	1994-04	tak	nie	94.100	nie	nie	nie
Community database on Accidents on the Roads in Europe (CARE)	Unia Europ.	1991+	tak	nie	brak danych	nie	nie	tak
<i>Bazy o pośrednim stopniu agregacji danych</i>								
Fatality Analysis Reporting System (FARS)	USA	1975+	tak	tak	40.000/rok	nie	nie	tak
General Estimates System (GES)	USA	1988+	tak	tak	55.000/rok	nie	nie	tak
Crash Outcome Data Evaluation System (CODES)	USA	1992+	nie	nie	brak danych	tak	nie	tak
Road Accidents Statistics (STATS19)	W.Brytania	1949	nie	nie	240.000/rok	nie	nie	nie
<i>Profesjonalne zbiory danych "niskiego poziomu"</i>								
Crashworthiness Data System (CDS)	USA	1979+	nie	tak	5.000/rok	tak	tak	nie
Special Crash Investigations (SCI)	USA	1972+	tak	tak	200/rok	tak	tak	tak
Crash Injury Research and Engineering Network (CIREN)	USA	1996+	nie	tak	50/rok	tak	tak	tak
Pedestrian Crash Data Study (PCDS)	USA	1994-98	nie	tak	521	tak	tak	tak
Pedestrian Injury Causation Study (PICS)	USA	1977-80	nie	nie	1.997	tak	tak	tak
German In-Depth Accident Study (GIDAS)	Niemcy	1999+	nie	nie	2.000/rok	tak	tak	tak
On The Spot (OTS)	W.Brytania	1999+	nie	nie	3.000+	tak	tak	tak
Pan-European Co-ordinated Accident & Injury Database (PENDANT)	EU-8	2003-06	tak	nie	1.110	tak	tak	tak
SafetyNet database	EU-7	2006+	nie	nie	brak danych	nie	nie	tak
Co-operative Crash Injury Study (CCIS)	W.Brytania	1982+	nie	nie	> 1.000/rok	tak	tak	nie
Australian National Crash In-depth Study (ANCIS)	Australia	2000+	tak	nie	392	tak	tak	nie
Road Accident Trauma Registry	Francja	1995+	nie	nie	>10.000/rok	tak	tak	tak

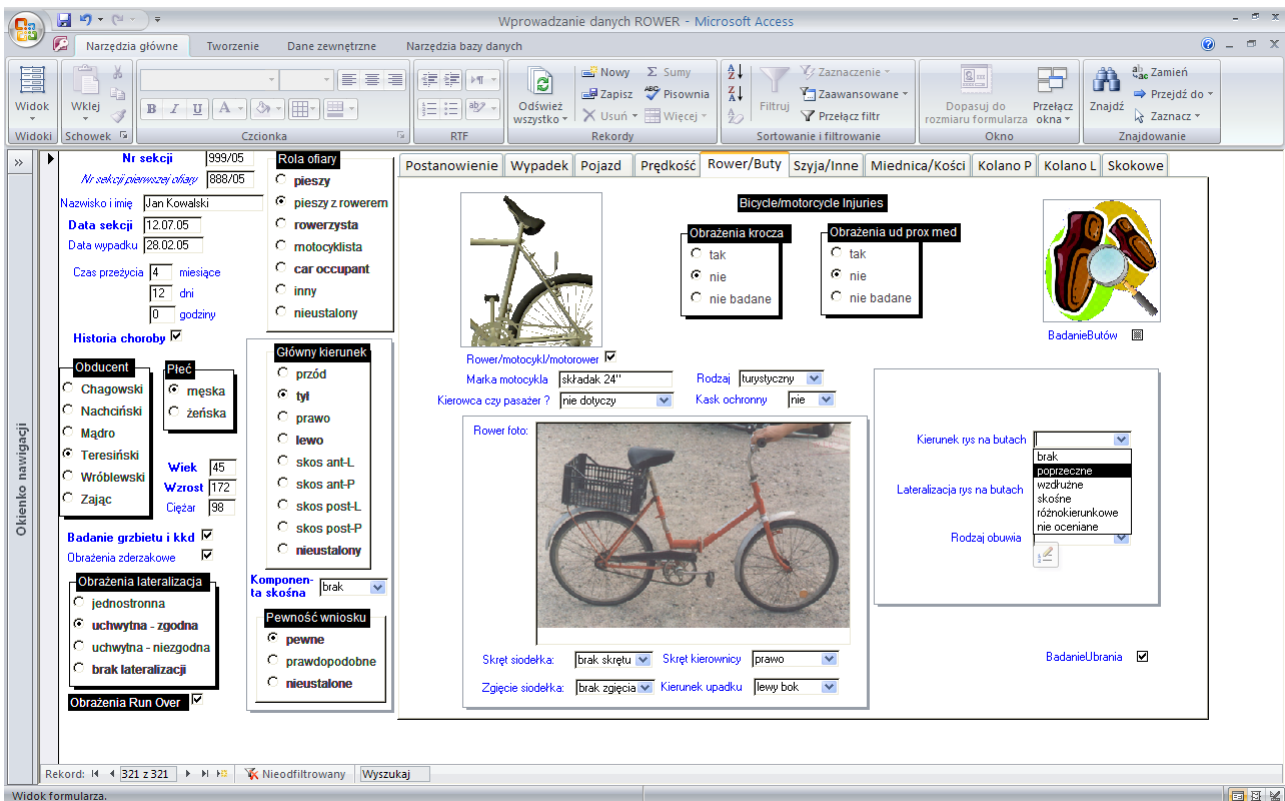
Tabela 4. Kompilacja baz danych dotyczących wypadkowości komunikacyjnej.



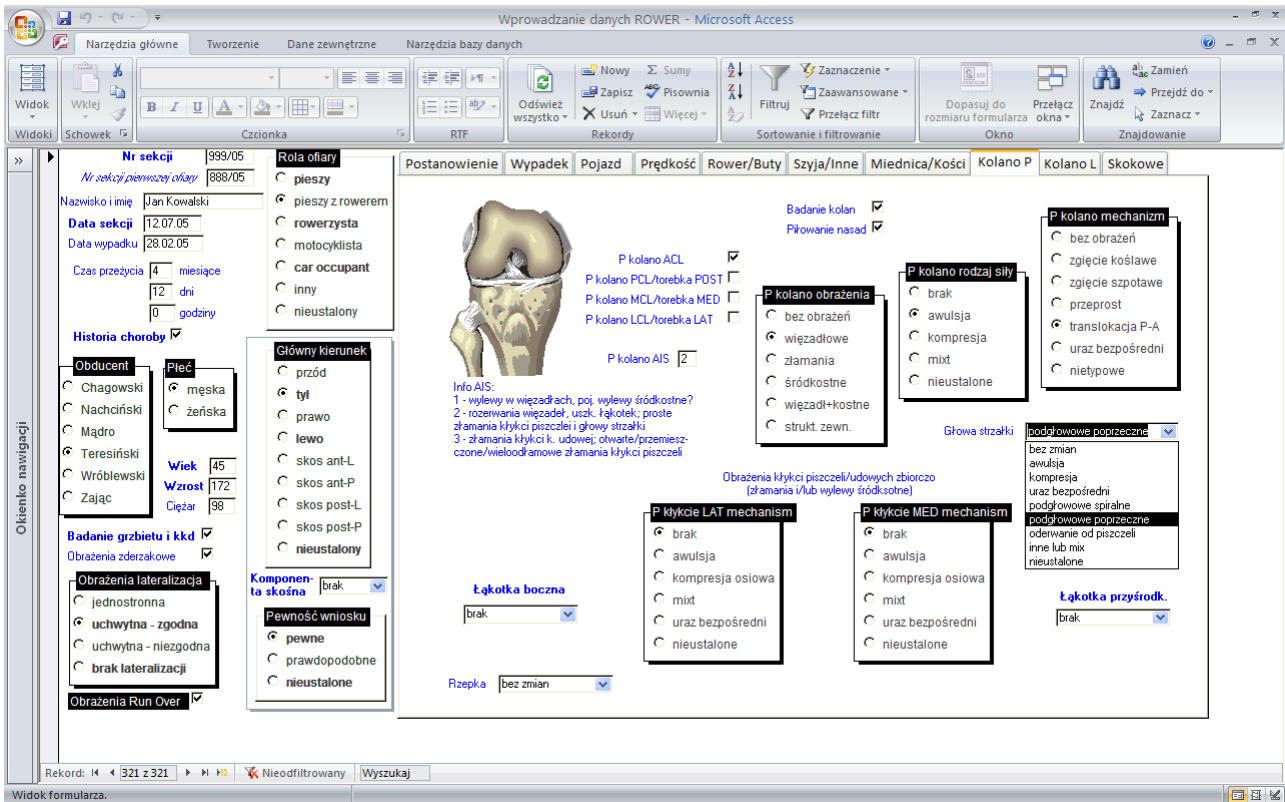
Ryc. 2. Struktura tabel oraz ich wzajemnych relacji w bazach danych "Piesi" i "Rowerzyści" utworzonych w systemie MS Access 2007.



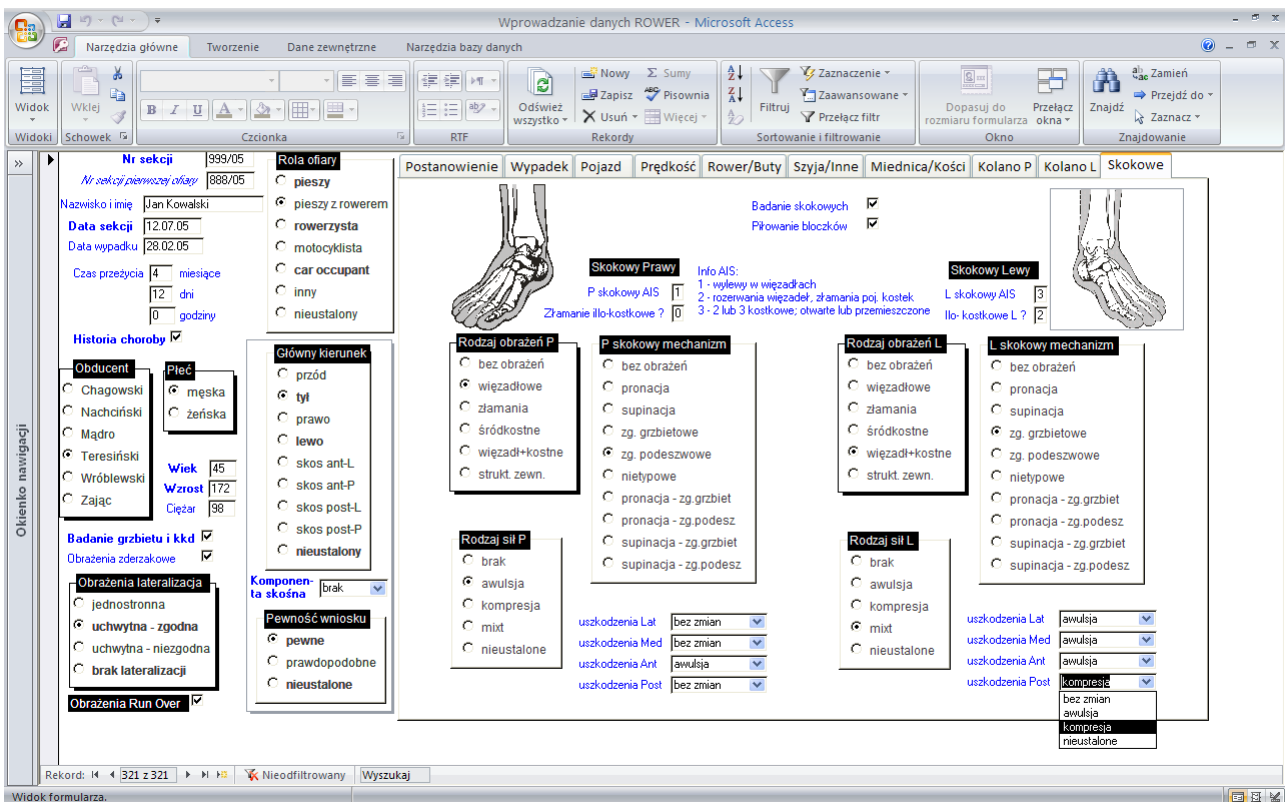
Ryc. 3. Wygląd przykładowej zakładki „Pojazd” w formularzu wprowadzania danych do bazy “Rowerzyści” utworzonej w systemie MS Access 2007.



Ryc. 4. Wygląd przykładowej zakładki „Rower/Buty” w formularzu wprowadzania danych do bazy “Rowerzyści” utworzonej w systemie MS Access 2007.



Ryc. 5. Wygląd przykładowej zakładki „Kolano” w formularzu wprowadzania danych do bazy “Rowerzyści” utworzonej w systemie MS Access 2007.



Ryc. 6. Wygląd przykładowej zakładki „Skokowe” w formularzu wprowadzania danych do bazy “Rowerzyści” utworzonej w systemie MS Access 2007.