

ZARZĄDZANIE RYZYKIEM. Na ile latanie jest niebezpieczne.

<http://www.theatlantic.com/international/archive/2014/04/mortality-on-mount-everest/360927/>
<http://www.besthealthdegrees.com/health-risks/>
http://lotnictwo.net.pl/3-tematy_ogolne/15-wypadki_i_incydenty_lotnicze/3743-troche_statystyki.html
http://pliki.lotniczapolska.pl/pdf/2010%20bezpieczenstwo/2003_2010_zest.pdf wyp śmierć PKBWL
<http://bezpieczne-latanie.pl/index.php/statystyki> paralotnia14
<http://psp.org.pl/statystyka-wypadkow-dhv-2003-rok/> niem DHV
<http://psp.org.pl/wypadki-2007-podsumowanie/>
http://www.ulc.gov.pl/download/personel_lotniczy/lpl_2013/ilosc_waznych_sw_kwalif_31_12_2013r.pdf
<https://journalistsresource.org/studies/environment/transportation/comparing-fatality-risks-united-states-transportation-across-modes-time>
<https://www.pip.gov.pl/pl/bhp/ocena-ryzyka-zawodowego/o-ocenie-ryzyka-zawodowego/6264.krotka-charakterystyka-wybranych-metod-oceny-ryzyka-z-przykladami-zastosowan-.html>
Risc score
<http://forsal.pl/artykuly/675949.pogon-za-minimalizacja-ryzyka-to-szyfowa-praca.html> hipoteza Peltzmana.

<http://eprints.leedsbeckett.ac.uk/4037/1/Final%20Manuscript.pdf> Incidents and injuries in foot launched flying extreme sports

POJĘCIA.

Ryzyko jest nieodłącznie związane z każdą działalnością. Pewne są tylko dwie rzeczy: kiedyś umrzemy i podatki. Na początek kilka definicji.

ZAGROŻENIE : sytuacja lub stan które mogą mieć negatywne następstwa czyli prowadzić do powstania STRAT

oznaczymy:

RYZYKO – (R)

Ryzyko może być

- a) wywołane działaniem sił natury,
- b) działaniem ludzkim
- c) mieszane np. nieprawidłowe przewidywanie stanu sił natury pomimo dostępności skutecznych narzędzi do tego przewidywania. Machiavelli użył następującego sformułowania: „Najczęstszy ludzki błąd – nie przewidzieć burzy w piękny czas”.

Ryzyko może być

- a) zewnętrzne
- b) wewnętrzne – wynika z samego rozpatrywanego systemu

$P(A)$ - prawdopodobieństwo zdarzenia A związanego z wystąpieniem STRATY

S - wielkość straty w przypadku zajścia zdarzenia A . Wielkość określana w jednostkach walutowych w przypadku strat finansowych lub w ilości ofiar śmiertelnych przy stratach ludzkich.

$$R=P(A)*S$$

Działanie niebezpieczne – związane z obiektywnie wysokim ryzykiem

Działanie ryzykowne - związane z subiektywnie wysokim ryzykiem

Rosnącą popularność zdobywa analiza systemowa SWOT (strengths, weaknesses, opportunities, threats), w której rozważane są silne i słabe strony systemu (instytucji, zespołu, osoby), możliwości i zagrożenia. Uwzględnienie zagrożeń w analizie systemu pozwala na ograniczenie dotkliwości „wpadek”, które mogą się pojawić, gdybyśmy planowali swoje działania, zakładając tylko warunki sprzyjające („życzeniowe”), a nie biorąc pod uwagę pełnego spektrum możliwego rozwoju sytuacji.

Przyczyny podejmowania działań związanych ze znacznym RYZYKIEM

1. Działanie lub jego oczekiwany efekt jest pożądany, a ryzyko jest nieuniknione i ma mniejszą wartość (w ocenie osoby podejmującej ryzyko) niż oczekiwany efekt. Przykład: jazda samochodem do pracy.
2. Przyjemność z samego faktu podejmowania ryzyka. Przykład: szybka jazda samochodem i łamanie przepisów w sytuacji, gdy mamy dość czasu na spokojny i rozważny dojazd.
3. Niedoszacowanie ryzyka, nieprzewidywanie zagrożeń. Przykład: osoba pijana prowadzi samochód, gdyż uważa że jej sprawność psychomotoryczna w tym stanie jest taka sama albo wyższa jak w sytuacji trzeźwości. W literaturze takie zachowanie, tzn przez otoczenie oceniane jako ryzykowne, a przez osobę je podejmującą jako nie ryzykowne nazywane jest zachowaniem NIEBEZPIECZNYM a nie RYZYKOWNYM

Problemem jest

- a) określenie akceptowalnego maksymalnego ryzyka,
- b) ocena prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia
- c) ocena prawdopodobieństwa wystąpienia straty.

Bardzo wiele zależy od kontekstu i konkretnej sytuacji. Testy typu „czy wyprzedzasz na łuku drogi” albo test „dmuchania wirtualnego balonika” nie mają sensu, gdyż nie dostarczają danych zawsze dostępnych w realnych sytuacjach pozwalających szacować prawdopodobieństwo.

AKCEPTOWALNE MAKSYMALNE RYZYKO.

Trudno określić. Dla każdego jest inne. Ale trzeba umieć oszacować i poinformować co wynika ze statystyk. Dobry wgląd powinny mieć firmy ubezpieczeniowe. Z reguły składka roczna = kwota wypłaty w razie śmierci * roczne prawdopodobieństwo zgonu (kol 2 tabeli) *k, k=5 do 20

poniżej tabela przybliżonych wartości prawdopodobieństwa zgonu. Rocznie (kol 2) oraz na jedno zdarzenie i jedną osobę biorącą udział (kol 3)

	W ciągu roku oczekiwana ilość zgonów/1000 osób uczestniczących jednocześnie	$P(\text{zgonu}) * 1000 / \text{zdarzenie} * \text{osob}$
II wojna światowa	5000 (na froncie)	250 (na 1 bitwę)
Wojna w Iraku ameryk 2003-	3,3	?

2007		
Himalaizm Annapurna		400
Himalaizm Everest		40 (na 1 wejście wspinacza)
	40 (sherpa rocznie kilka wejść)	
Nepal wspin ogółem		6 (na 1 wejście)
Piloci małych maszyn (Alaska, Australia)	3	
Drwale, rybacy USA	1,2	
Górnicy USA	0,25	
Policjanci, strażacy USA	0,13	
Wyp śmierć w pracy średn PL	0,035 (0,08% wszyst zgonów)	
Wszystkie wypadki PL	0,86 (6,2% wszyst zgonów)	
Samobójstwa mężczyzn PL	0,314 (2,2% wszyst zgonów mężczyzn)	
Wyp śmierć komunik PL	0,083 (0,6 % wszyst zgonów)	
Samoloty sport PL	1	0,1 na godz lotu
Szybowce PL	0,3	0,03 na godz lotu
Skoki spadochron zwykłe	1	0,0067 na skok
Paralotnie	1	0,005 na lot – 0,1 na godz lotu
Wyścigi konne	13	
BASE jumping	16	0,5
nurkowanie	1	0,005 na 1 zejście (DAN)
Wyścigi motocykl na torze	0,7	
motocykliści	0,5	
Futbol ameryk	0,3	
Boks, kitesurfing	0,1	
Wspinaczka bez zabezpieczeń		0,57
Lotnictwo komunikac, parasailing		0.0003 na 1 lot
Heli skiing		0,18

	10 ⁸ osobo-km	10 ⁸ osobo-godz.
droga	1.1	3.3
kolej	0.04	2
prom	0.33	10.5
samolot	0.08	36.5

Tab. 1. Ryzyko śmierci w różnych gałęziach transportu w Enii Uuropejskiej. 2008. Szymanek.

zarządzanie ryzykiem; „*measuring risk to manage it*”

1. Unikanie zagrożeń (profilaktyka)
2. Minimalizacja liczby wypadków poprzez procedury postępowania w razie pojawienia się zagrożeń (bezpieczeństwo aktywne)
3. Minimalizacja skutków wypadków (bezpieczeństwo pasywne)
4. Usuwanie skutków wypadków (np. ratownictwo medyczne)

Zarządzanie ryzykiem tworzą trzy obszary badania ryzyka:

1. Analiza ryzyka (*risk analysis*) - identyfikacja zagrożeń i oszacowanie częstości ich pojawiania się oraz oszacowanie ryzyka;
2. Ocena ryzyka (*risk evaluation*) - ustalenie akceptowanych poziomów ryzyka;
3. Sterowanie ryzykiem (*risk control*) - osiągnięcie akceptowanego poziomu ryzyka przy istniejących ograniczeniach ekonomicznych i społecznych.

Trudnym problemem społecznym jest wartościowanie i akceptacja ryzyka utraty życia. Przyjmuje się następujące zasady:

1. Poziom bezpieczeństwa nie gorszy niż w innych krajach
2. Porównanie z „ryzykiem codziennym”
3. Akceptowane jest ryzyko:
 - a) najwyższe w sytuacjach, na które człowiek naraża się świadomie i dobrowolnie, bez presji ekonomicznej.
 - b) średnie w sytuacjach na które naraża osobę drugą (czyli za jej zgodą). Dopuszcza się max 1/1000 rocznie (pracownicy) lub 1/10000 jednorazowo (np. pasażerowie, publiczność)
 - c) najniższe dotyczy narażenia osób trzecich – społeczeństwa (czyli nie biorących udziału w działalności, bez ich zgody). Dopuszcza się max 1/1000000 rocznie

Wykorzystujemy:

1. Doświadczenie
2. Normy
3. Głęboką ochronę – wielopoziomowe zabezpieczenia tworzące system bezpieczniejszy niż suma elementów go tworzących. (manewr zasadniczy, manewr awaryjny, manewr ratunkowy)

Gdy ryzyko jest akceptowalne, istnieją nakazowe normy prawne. (np. ruch drogowy)

Gdy ryzyko jest nieakceptowalne, istnieją zakazowe normy prawne. (np. zakaz narkotyków)

Ryzyko tolerowane, leżące pomiędzy tymi dwoma jest nienormowane. (np. nurkowanie)

Zasada **ALARP** (**As Low As Reasonably Practicable**) wprowadzona przez Health and Safety Executive, Zgodnie z tą zasadą - najlepszy jest wybór ryzyka „*tak niskiego, jak to jest praktycznie uzasadnione*”.

Zasada **ALARA** (**As Low As Reasonably Achievable**),

Jak widać zasady te są w dużym stopniu arbitralne. Wartość życia ludzkiego zależy w dużej mierze od poziomu zamożności oraz w pewnym stopniu od mentalności społeczeństw.

W metodach ekonometrycznych życie ludzkie Z ma wymiar finansowy. W metodzie **RISC SCORE** życie Z=1-10mln zł. Społeczeństwo jako całość nie może wydawać na unikanie zagrożeń więcej niż

zarabia (wytwarza). $Z = (\text{PKB per capita}) * (\text{średnia długość życia})$. W Polsce to ok 4mln zł. Dla wysokokwalifikowanych i dobrze zarabiających pracowników nieco więcej. Dla emerytów i schorowanych znacznie mniej. To oznacza, że za praktycznie uzasadnione jest uważane wydanie takiej kwoty na działania zapobiegające średnio jednemu wypadkowi śmiertelnemu. Przy rocznym poziomie ryzyka $1/1000 = 2/2000$ oznacza to, że warto wydać maksymalnie 2 tys zł rocznie ($4\text{mln zł} * 1/2000 = 2\text{tys zł}$), aby zmniejszyć ryzyko o $1/2000$ (z $2/2000$ do $1/2000$). Albo że dopuszcza się zmniejszenie bezpieczeństwa pracownika i zwiększenie ryzyka jego wypadku śmiertelnego o $1/2000$ rocznie, aby zarobić 180 zł więcej miesięcznie (2 tys zł rocznie).

W realiach paralogicznych oznacza to że godzina lotu na paralogni jest związana z ryzykiem ok 200zł. (średni nalot 25 godzin oraz wypadki śmiertelne rocznie $0,6/1000$ osób; $4\text{mln} * 0,6 / (1000 * 25) = \text{utrata życia ok } 100 \text{ zł}$ oraz drugie 100 zł związane z ryzykiem doznania poważnych urazów).

Prawdopodobieństwo wypadku w zależności od ekspozycji.

Funkcja ta jest rosnąca, ale zazwyczaj nieliniowa. Najczęściej prawdopodobieństwo wypadku na jednostkę ekspozycji (np. godzinę lotu) jest mniejsze przy dużych wartościach ekspozycji. Pilot latający 100 godzin rocznie w stosunku do pilota latającego 10 godzin rocznie ma prawdopodobieństwo wypadku np. 3 razy większe, a nie 10 razy większe. Brak opracowań statystycznych. Wynika to z dwóch powodów:

- a) Pilot dużo latający ma większe umiejętności, zdążył się nauczyć.
- b) Piloci mający kiepskie umiejętności psychomotoryczne oraz słabe zdolności oceniania zagrożeń ulegają częściej wypadkom i nigdy nie stają się pilotami dużo latającymi (giną lub odpuszczają sobie latanie). Ale do statystyki wchodzi.

Homeostaza ryzyka. (hipoteza Peltzmana).

Człowiek, również jego psychika ukształtowały się, podobnie jak w przypadku zwierząt w toku ewolucji. Życie z punktu widzenia społecznego jak i gatunkowego jest wartością odtwarzalną.

Większe szansa wydania na świat potomstwa, z którego N osobników osiągnie wiek reprodukcyjny idzie zazwyczaj w parze ze wzrostem prawdopodobieństwa śmierci P określonego dla jednego z osobników rodzicielskich. Aby gatunek przetrwał, $N > 2P$

Gatunkowi z punktu widzenia doboru naturalnego „opłaca się” zwiększać P dopóty, dopóki $\Delta N > 2\Delta P$. „Opłaca się” to znaczy taki gatunek wygrywa konkurencję z gatunkiem wolniej się rozmnażającym i mniej ryzykującym. Odnosi sukces reprodukcyjny. Po pewnym czasie pozostają tylko gatunki stosujące optymalną strategię reprodukcyjną.

Człowiek rzeczy które uznaje za niebezpieczne robi ostrożnie. Jak poczuje się bezpiecznie, zaczyna zachowywać się bardziej ryzykownie: jeździ szybciej, lata w trudniejszych warunkach. Stara się osiągnąć więcej dopóty, dopóki nie osiągnie (subiektywnie ocenianego) „właściwego” poziomu ryzyka. Podchodzimy do urwiska. Kto zatrzyma się wcześniej, to w naszej ocenie tchórz, kto podejdzie bliżej, to wariat ryzykant.

Samuel Peltzman to liberalny amerykański ekonomista z arcyliberalnego Uniwersytetu Chicagowskiego stworzył swoją teorię właśnie po to, by ośmieszyć państwowe wysiłki zmierzające do regulacji bezpieczeństwa.

Każde narzucone z zewnątrz działanie zmierzające do poprawy bezpieczeństwa przynosi efekty znacznie mniejsze (a czasem odwrotne) od zamierzonych. Przykłady:

1. Obowiązek jazdy w pasach. Do początku lat 70tych stwierdzono (nie było manekinów, badania prowadzono na zwłokach), że połowa ofiar wypadków przeżyłaby, gdyby miała zapięte pasy. Niemniej wprowadzenie tego obowiązku w USA (lata 70) oraz Europie (1993) zmniejszyło w dużo mniejszym stopniu ilość ofiar wśród kierowców i pasażerów, a zwiększyło ilość ofiar wśród pieszych, rowerzystów i motocyklistów. Sumaryczny bilans był na poziomie spadku ofiar śmiertelnych o kilka procent. Kierowcy poczuli się bezpieczniej i zaczęli jeździć szybciej.
2. Wprowadzenie ABS w samochodach, a potem w motocyklach. Przez pewien czas

sprzedawano te same modele w wersjach z ABS oraz bez. Ale wypadkowość była taka sama. Np. motocykliści bez ABS przewracali się, a z ABS wypadali z drogi. Po prostu zaczęli jeździć szybciej.

3. Zmiana ruchu lewostronny na prawostronny w Szwecji w 1967r. Wskaźnik śmiertelności, wbrew logice, wyraźnie spadł. Kierowcy jeździli uważniej. Wrócił do normy po 18 miesiącach.

4. Zimowe posypywanie dróg środkami zwiększającymi przyczepność. W pewnym mieście w Szwecji na mniej ważnych ulicach przeprowadzona eksperyment. Losowo wybrana jedna część była posypywana, a druga nie. Na nie posypywanych było wyraźnie mniej kolizji i wypadków, a średnia szybkość spadła z 25km/h do 24 km/h.

5. Wprowadzenie obowiązku jazdy w kaskach dla rowerzystów w Wielkiej Brytani ok 2005 r nie zmniejszyło ilości urazów głowy wśród rowerzystów. Udało się zmierzyć, że kierowcy mijają rowerzystów w kaskach o 10 bliżej niż tych bez kasków. (Psycholog Ian Walker z uniwersytetu w Bath w Anglii 2007)

6. Kierowcy samochodów SUV wywołują znacząco więcej wypadków. Trzykrotnie częściej rozmawiają przez telefon. Czują się bezpieczniej.

7. Na przejściach dla pieszych notuje się więcej wypadków niż poza przejściami (w przeliczeniu na przechodzących).

8. Wyników tych ustaleń nie da się tak po prostu zignorować. I dlatego od pewnego czasu eksperci od transportu jedyną szansę na poprawę sytuacji na drogach widzą nie w zwiększaniu bezpieczeństwa poszczególnych użytkowników ruchu, lecz... w tworzeniu niedogodności. Stąd mnożąca się również w Polsce ilość rond, skrzyżowań równorzędnych, garbów, wysepek itp. Kuszącym pomysłem była koncepcja Hansa Mondermana, zmarłego cztery lata temu holenderskiego teoretyka ruchu drogowego. „Wraz z dążeniem do bezpieczeństwa ludzie tracą poczucie społecznej odpowiedzialności”. Likwidacja sygnalizacji świetlnej, krawężników itp. powoduje znaczne podniesienie poziomu bezpieczeństwa. Sprawdzone z dobrym skutkiem w Londynie, kilku miejscach w USA i w Holandii. Niestety spowalnia ruch.

9. Dotyczy to również bezpieczeństwa finansowego. Banki, które bankrutem ratuje rząd pieniędzmi podatników, na przyszłość będą inwestować w jeszcze bardziej ryzykowne inwestycje.

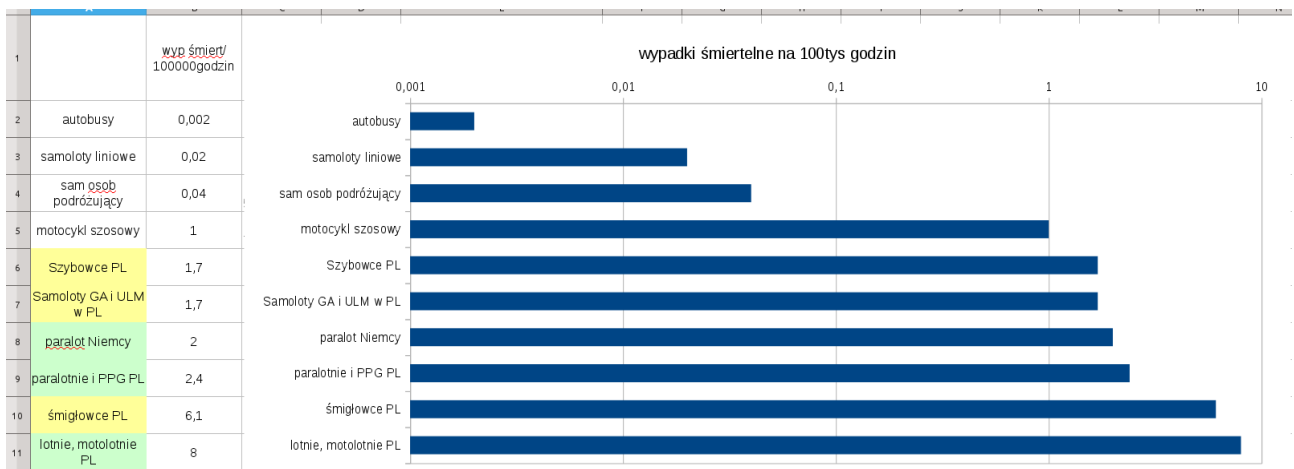
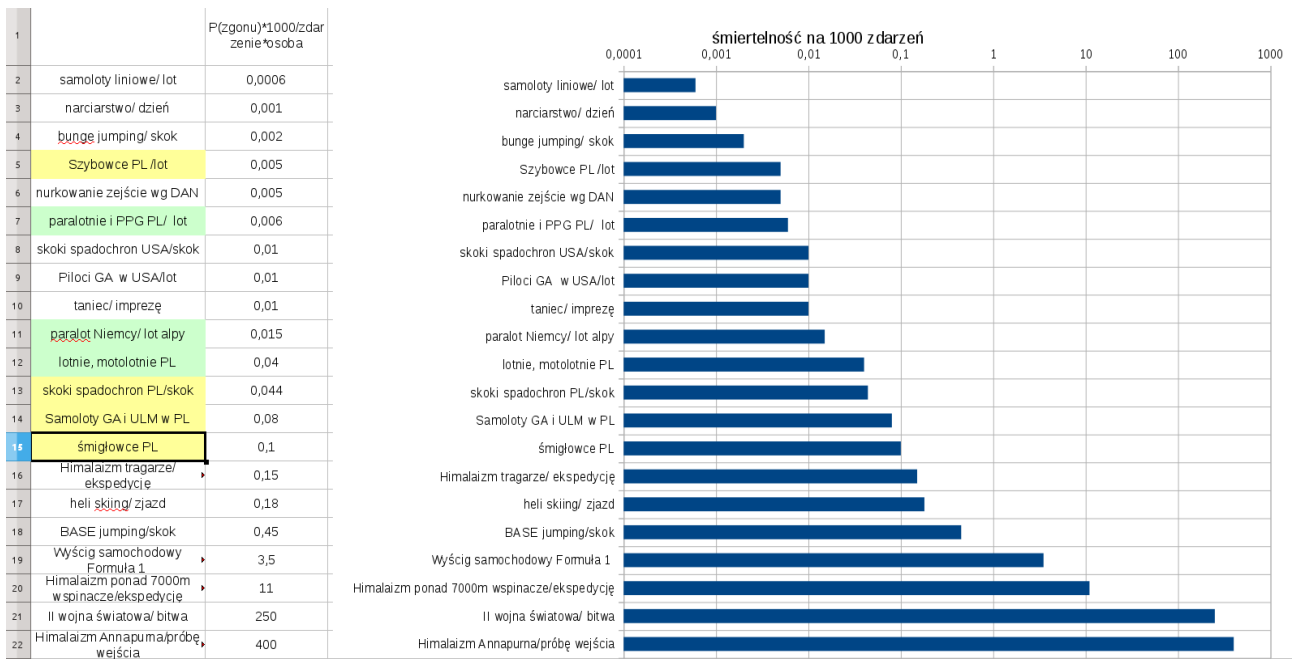
Wracając do paralotni. Kaski, uprząże z protektorami, obowiązek używania paralotni atestowanych na zawodach, paralotnie samostateczne itp. nie powodują spadku ilości obrażeń i wypadków śmiertelnych. Powodują poprawę wyników: dłuższe, szybsze przeloty. Czując się bezpieczniej latamy w trudniejszych warunkach. Człowiek częste a niegroźne zdarzenia łatwiej przekłada na swoje zachowanie. *Nie pal bo za miesiąc będziesz mieć żółte zęby* działa lepiej niż *nie pal bo za 20 lat umrzesz na raka*. W przypadku paralotniarstwa bezpieczniejsze jest skrzydło które łatwo klapi, ale szybko z tego wychodzi, niż skrzydło które rzadko klapi, ale jak zaklapi to traci np. 100m (samostateczne?). Nie latam w dzisiejszych warunkach, bo mam 10% szans na ściąganie glajta z drzewa działa mocniej niż nie latam bo mam 0.1 % szans że zginę.

https://en.wikipedia.org/wiki/Aviation_safety

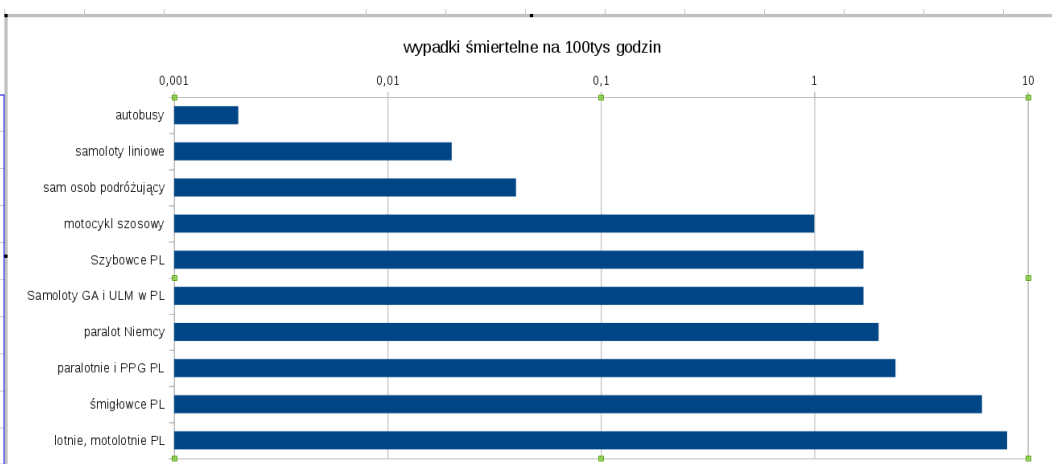
Deaths

Type	per bn journeys	per bn hours	per bn km
Bus	4.3	11.1	0.4

Type	per bn journeys	per bn hours	per bn km
Rail	20	30	0.6
Van	20	60	1.2
Car	40	130	3.1
Foot	40	220	54.2
Water	90	50	2.6
Air	117	30.8	0.05
Pedal cycle	170	550	44.6
Motorcycle	1640	4840	108.9



		wyp. śmiert./ 100000godzin
2	autobusy	0,002
3	samoloty liniowe	0,02
4	sam osób podróżujący	0,04
5	motocykl szosowy	1
6	Szybowce PL	1,7
7	Samoloty GA i ULM w PL	1,7
8	paralot Niemcy	2
9	paralotnie i PPG PL	2,4
10	śmigłowce PL	6,1
11	lotnie, motolotnie PL	8



		ofiary śmiertelne pasażerów na miliard pasażerokilometrów
2	samoloty liniowe	0,04
3	autobusy	0,11
4	pasażerowie pociągów	0,15
5	sam osób podróżujący	4
6	Samoloty GA i ULM w PL	50
7	motocykl szosowy	130

