



# BEZPIECZEŃSTWO RUCHU DROGOWEGO W JAWORZNIE

Fot. 1.

## O tym, jak inżynieria naprawia zaniechania ewolucji



**Tomasz Tosza**

Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jaworznie

### WSTĘP, czyli krótki rys dotyczący ewolucji człowieka

24 listopada 1974 r. w okolicach wsi Hadar w rycfie<sup>1</sup> wschodnioafrykańskim w Etiopii odnaleziono prawie kompletny szkielet Lucy. Miała wysklepione podbicie stopy i przeciwstawne kciuki. Poruszała się pionowo. „Nasza prababcia” miała płaską twarz, podobnie osadzone oczy. Może nie była za wysoka, ale fizjologicznie była już bardzo zbliżona do rodzaju homo. Była australopitekiem afrykańskim, czyli należała do hominidów – człowiekowatych. Lucy urodziła się 3,15 miliona lat temu. I od tego czasu potomstwo australopiteka ewoluowało przez ponad trzy miliony lat, rozwijając cechy fizjologiczne, które ewolucja uznała za niezbędne do przeżycia i rozmnażania się ludzi. Ewolucja zawsze premiuje oszczędzanie energii. Zawsze. Dlatego nie uznała za stosowne stwierdzić, że do przeżycia potrzebujemy układu nerwowego reagującego szybciej niż 0,25 sekundy. Potrafi dać niektórym organizmom lepsze zdolności w tej kwestii (nawet muchy są w stanie zareagować szybciej niż my), ale nam nie były potrzebne. Nie uznała, że warto wyposażyć nas

w kośćciec, mięśnie i ścięgna pozwalające przeżyć obrażenia w zakresie naszych naturalnych prędkości i przyspieszeń. Przeżyjemy upadek z drzewa z kilku metrów, nie zabijemy się, potykając podczas szybkiego biegu, czyli przy prędkości około trzydziestu kilometrów na godzinę. Ewolucja oszczędzała energię, więc tak już mamy. Choć są organizmy zdecydowanie bardziej wytrzymałe na urazy. Są takie, które mają nawet pancerze.

Przez trzy miliony lat prowadziliśmy dzienny tryb życia, dlatego ewolucja uznała, że widzenie w ciemnościach nie jest tym, czego potrzebujemy. W ciemnościach jesteśmy prawie ślepi. Nie widzimy kolorów. Ani ostro, ledwo zarysy. Choć są organizmy, dla których ciemność nie stanowi przeszkody. Ewolucja miała na to sposoby, ale dla naszego trybu życia było bez sensu, by inwestować w nocne widzenie.

Lucy miała oczy takie jak my – widziała stereoskopowo w zakresie 160 stopni. Ale ewolucja nie uznała za ważne, żeby rozwijać ten zmysł tak jak u innych gatunków – widzimy ostro zaledwie w zakresie 15 stopni. Pozostały zakres to widzenie nieostre, rozmyte. Wykorzystują to projektanci gier komputerowych, używając dodającego realizmu efektu „blur” – rozmycia obrazu na krawędziach – oszczędzają w ten sposób moc obliczeniową procesorów karty graficznej – dokładnie jak ewolucja – oszczędzają energię.

Radzimy sobie z tym ograniczeniem ostrości, poruszając gałkami ocznymi albo całą głową, kręcąc szyją. Są organizmy, które szyją kręcić nie potrafią. My tak. Ewolucja zainwestowała w tę umiejętność, gdyż była mniej energochłonna niż skonstruowanie nam oczu widzących ostro w pełnym zakresie. Ale na boki widzimy słabo, do tyłu – wcale. Jednak w strefie nieostrego widzenia jesteśmy w stanie dostrzec szybko poruszające się duże obiekty – takie, jakie mogą dla nas stanowić zagrożenie – drapieźniki. Kiedy coś się poruszy, zwracamy w tę stronę gałki oczne albo całą głowę. I WYDAJE nam się, że widzimy obraz ostro. I WYDAJE nam się, że widzimy wszystko. A to nieprawda. Ostre widzenie przy szybkim ruchu głowy czy gałek jest fizycznie niemożliwe. Obraz powinien być rozmyty jak za oknem pociągu. Ewolucja „wpadła na pomysł”, jak ominąć to ograniczenie – to, co widzimy, to nie jest to, co widzą receptory światła znajdujące się wewnątrz gałek ocznych – obraz jest przetwarzany w mózgu bez udziału świadomości. Zanim trafi do naszej jaźni, gdzie rozumiemy znaczenie obrazów, mija 14 milisekund potrzebnych na przetworzenie światła. Wszystkim tym zajmuje się płat potyliczny, który dokonuje analiz koloru, ruchu, kształtu i głębi. Analiz i obróbki – żebyśmy „widzieli” ostro obraz, który jest rozmyty – płat potyliczny wycina i łączy ostre klatki obrazu. Na sawannie nie stanowiło to żadnego problemu. Gorzej, jeśli w wyciętych klatkach podczas obróbki obrazu w mózgu kierowcy rozglądającego się na skrzyżowaniu znajdzie się rowerzysta lub motocyklista. Albo w wyciętej przy obróbce obrazu klatce spojrzenia pieszego na przejściu znajdzie się samochód... Wycięcie ważnego obrazu – i to całkowicie poza świadomością, bo to płat skroniowy dokonuje priorytetyzacji obrazu – jest we współczesnej cywilizacji technicznej ewolucyjnym czynem, który może stać się zbrodnią. Ale o tym później. Bo problemów związanych z fizjologią naszego gatunku i naszą psychologią jest więcej. Pozostańmy przy wzroku.

Przez trzy miliony lat ewolucja wyostrzyła naszą uwagę na kolor żółty – widzimy go jako pierwszy. I na dwa czerwone znajdujące się obok siebie punkty – potrafimy zareagować na nie ze strachem – tak świecą w ciemnościach oczy drapieźników. Kolor zielony nas uspokaja.

Jesteśmy w stanie śledzić równolegle zaledwie kilka dziejących się scen. Gdy wokół nas dzieje się zbyt dużo, jesteśmy dezorientowani. Życie na sawannie było zdecydowanie mniej skomplikowane niż obecna cywilizacja techniczna, a nawet życie w miastach, które toczyliśmy dopiero od dziesięciu tysięcy lat. Ewolucja jeszcze nie zdążyła nas do niego dostosować.

Ewolucja uznała, że zbędne jest nam widzenie w podcierwieni. Dlatego nie widzimy we mgle. Nie było też okazji przez trzy miliony lat nauczyć nas prawidłowej oceny szybkości zbliżających się i oddalających obiektów, potrafimy ocenić je mniej więcej. A już zupełnie nie dajemy sobie rady z oceną prędkości przedmiotów poruszających się nienaturalnymi prędkościami. Zagrażające nam zwierzęta przecież wcale nie poruszają się dużo szybciej niż my o własnych siłach. A prędkości osiągnane na autostradach są całkowicie poza zasięgiem naszych zmysłów. Prawdziwy rozwój motoryzacji to czas życia zaledwie kilku pokoleń.

A co z naszą motoryką? Jeden na tysiąc, jeden na kilkaset – w zależności od osobników – ruchów wykonujemy błędnie. Jako gatunek potrafimy być niezdarni. Przez miliony lat niewiele nam z tego powodu groziło – jeśli nie trafiliśmy włócznią w zwierzę, to chodziliśmy głodni. Tyle. A co, jeśli

popelnimy błąd lub niezdarność podczas używania pojazdu poruszającego się z nienaturalną gatunkowo prędkością? Nie tylko nasza fizjologia jest problemem. Mamy go również z psychologią. Osiągnęliśmy ewolucyjny sukces dzięki naszej ciekawości i agresji. Lubimy przekraczać granice. Żyjąc wciąż w nieprzyjaznym środowisku sawanny, zagrożeni ze strony drapieźników i innych przedstawicieli naszego gatunku, potrzebujemy nieustannie dostarczania dawek adrenaliny. Co gorsza, nasz ośrodek nagrody wciąż dopomina się stymulacji. Gonimy za przyjemnością, ponieważ ewolucja stwierdziła, że to jest niezwykle korzystne dla przetrwania gatunku, zaludnienia planety i uczynienia jej sobie poddaną. Kultura, a w szczególności kultura prawna, funkcjonują dopiero tysiące lat. Na miliony lat ewolucji.

*Podanie się regułom jest nam ewolucyjnie obce. Dlatego tak łatwo przychodzi nam ich naruszenie. I jednocześnie jesteśmy istotami społecznymi, zachowującymi się jak ogół innych przedstawicieli naszego gatunku. Gdy społeczność jest spokojna i pokojowa – my także tacy jesteśmy. Gdy znajdziemy się w tłumie wypełnionym agresją, poddajemy się jej i sami stajemy się agresywni. To prawdopodobnie dlatego „mniej cywilizowani” polscy kierowcy, wyjeżdżając do miejsc, gdzie odbywa się spokojna, niespieszna jazda, zachowują się tak jak większość kierowców. Wystarczy jednak, że znajdą się w środowisku agresywnie jeżdżących, dostosowują swoje zachowanie do otoczenia.*

Ten długi wstęp jest po to, żeby zrozumieć mechanizmy, jakie sprawiły, że działania podjęte w Jaworznie w zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego doprowadziły w zupełnie nieoczekiwanym tempie do osiągnięcia sukcesu Vision ZERO, czyli doprowadzenia do sytuacji, że w mieście średniej wielkości zredukowano liczbę wypadków śmiertelnych do zera. I to dwukrotnie w ponadrocznych okresach – od maja 2016 r. do stycznia 2018 r. i od grudnia 2018 r. do dziś. I zupełnie symptomatyczne jest to, że poważne wypadki (zakończony śmiercią użytkowników dróg), do których doszło w 2018 r., były spowodowane przez kierowców spoza Jaworzna, którzy nie znali albo nie akceptowali reguł poruszania się po mieście. I nie ma tutaj zaburzenia statystycznego, gdyż ruch tranzytowy stanowi zaledwie 10 procent miejskiego ruchu, a w przypadku wypadków śmiertelnych zamiejscowi kierowcy dokonali ich 100 procent.

## ZAŁOŻENIA URBANISTYKI a ewolucja gatunku ludzkiego

W ciągu ostatnich trzydziestu lat w środowisku urbanistów ugruntowało się przekonanie, że miejskie życie lepiej toczy się w miastach zaprojektowanych według reguł Nowej Urbanistyki opisaną przez kopenhaskiego architekta Jana Gehla, na którego niezwykle wpływ miała jego małżonka, z zawodu psycholog

## „WIZJA ZERO” W JAWORZNIE

społeczny. Ludzie w gehlowskich miastach są szczęśliwsi, jakość ich życia jest wysoka, podobnie jak poziom poczucia osobistego bezpieczeństwa. Miasta konstruowane według zasad Nowej Urbanistyki są szczęśliwsze dokładnie z tego samego powodu, z jakiego ulice w Jaworznie są mniej śmiertelne – kształt ulic, budynków i przestrzeni publicznych jest wynikiem refleksji nad psychologią, kulturą i ewolucyjnymi uwarunkowaniami gatunku homo. Są takie krajobrazy, w których czujemy wyjątkowo swojsko i bezpiecznie, bo mamy je zapisane w genach – mamy w DNA zapisany kulturowy obraz raj, w którym wyewoluowaliśmy i jest to – nawet współczesny – krajobraz wschodnioafrykańskiego ryftu.

Ale jak to ma się do naszych zachowań na drogach, po których poruszamy się pojazdami ważącymi półtorej tony lub więcej, z prędkościami, które są dwa lub więcej razy większe niż nasze prędkości naturalne? Ponad milion istot ludzkich zabitych rocznie wskutek ruchu drogowego jest naturalną konsekwencją tego, że jako gatunek prowadzimy pojazdy w sposób i w warunkach zupełnie odmiennych od tych, do jakich przygotowały nas miliony lat ewolucji.

Pozwolę sobie również na dygresję związaną z inżynierią, którą nasz gatunek wynalazł w starożytności, budując drogi w czasach rzymskich. Dwa tysiące lat temu podróże odbywały się wyłącznie z użyciem mięśni własnych lub udomowionych zwierząt. Dlatego optymalizacja dróg ówczesnych inżynierów polegała na maksymalnym skróceniu dystansu – starano się projektować jak najdłuższe proste odcinki dróg i o łagodnej niwielecie<sup>2</sup>. Ryto wykopy, budowano nasypy i ta „tradycja” przekazywana była przez pokolenia inżynierów do współczesności. Do czasów, kiedy optymalizacja energetyczna podróży nie jest już taka istotna, a może stać się poważnym zagrożeniem z powodu uwarunkowań ewolucyjnych człowieka. Nie ma bowiem nic nudniejszego niż poruszanie się z małą prędkością po autostradzie. Naturalnym pragnieniem każdego osobnika gatunku homo jest jak najszybsze dotarcie do punktu drogi znajdującego się na horyzoncie. Dociskamy pedał gazu nawet nieświadomie. Innym zagrożeniem wynikającym z konstrukcji psychologicznej naszych organizmów jest zjawisko drogowej hipnozy i przypadków zaśnięcia podczas jazdy długimi, prostymi odcinkami dróg. O ile zasypianie podczas jazdy autostradami jest dość proste do wyjaśnienia, to wejście w stan hipnotyczny wywołany regularnością znaków poziomych i słupków drogowych w monotonnym krajobrazie jest wciąż przedmiotem badań psychologów.

## CO ZROBILIŚMY W JAWORZNIE, żeby zmniejszyć liczbę ofiar z jednej miesięcznie do zera w ciągu roku?

Na początku kopiowaliśmy rozwiązania drogowe zastosowane w państwach, które jako priorytet postawiły sobie zwiększenie bezpieczeństwa ruchu drogowego. Podczas przebudowy układów drogowych popełnialiśmy także błędy, które były korygowane, ale również zdarzyło się popełnić błąd, który naprowadził nas na ścieżkę projektowania bezpiecznych dróg. Dwadzieścia lat temu poprzednie władze miasta zbudowały odcinek obwodnicy, który wykorzystywany jest do dziś w sposób zupełnie – wydawałoby się – nieprofesjonalny. Budowa

rozpoczęła się bez ostatecznego projektu i uzgodnień. Okazało się, że koszty przesunięcia kolidującej linii wysokiego napięcia i magistralnego ciepłociągu są tak duże, że fragment obwodnicy poprowadzono na odcinku jednego kilometra z wykorzystaniem serii bardzo ciasnych łuków. Zdrowy rozsądek podpowiadał, że ten odcinek będzie skrajnie niebezpieczny, gdy tymczasem od początku jego istnienia, pomimo bardzo wysokiego natężenia ruchu – powyżej 10 tys. SDR (średni dobowy ruch w roku) nie doszło na nim do żadnego poważnego zdarzenia drogowego. Kierowcy z powodu nietypowego poprowadzenia drogi zachowują na nim niestandardową uwagę, nie podejmują ryzykownych zachowań i przestrzegają dopuszczalnej przepisami prędkości.

Ruch drogowy i mechanika zdarzeń drogowych składają się z paradoksów niezrozumiałych przy użyciu zdrowego rozsądku. Można je natomiast zrozumieć, jeśli użyjemy do ich wyjaśnienia wiedzy o fizjologicznych i psychologicznych ograniczeniach wynikających z ewolucji naszego gatunku.

Dlaczego na odcinkach dróg powszechnie uważanych przez kierowców za niebezpieczne dochodzi statystycznie do małej liczby zdarzeń drogowych? Dlaczego najpoważniejsze wypadki wydarzają się na prostych odcinkach dróg przy dobrej pogodzie? Dlaczego najbardziej niebezpieczne dla pieszych są jesienne wieczory podczas opadów deszczu? Bez dokonania analizy ewolucyjnej trudno znaleźć tego powody.

*Podstawowym kluczem do poprawy bezpieczeństwa jest zredukowanie prędkości pojazdów do tych najbardziej naturalnych dla naszego gatunku. Te naturalne maksymalne prędkości to 30–40 km/h. Prędkością maksymalną dla Usaina Bolta (rekordzisty świata w biegu na 100 i 200 m) jest prędkość 42 km/h (na krótkim dystansie). Przy prędkości naturalnej jesteśmy w stanie zapanować nad naszym ciałem, prawidłowo i we właściwym czasie – 0,25 s – reagować na zdarzenia, oceniać wzrokowo sytuację – przeciw ponad 80 procent doświadczeń zmysłowych odbieramy za pomocą naszego bardzo ułomnego zmysłu wzroku. Nawet jeśli popełnimy błąd z powodu braku umiejętności, niezdarności, zagapienia, rozproszenia, to nasze ciała są skonstruowane przez ewolucję tak, że możemy wyjść ze zdarzenia cało. Lub cało wyjdzie osoba, którą skrzywdzimy.*

Co się dzieje, gdy przekraczamy prędkości naturalne dwukrotnie lub więcej? Energia rośnie wykładniczo. Tu nasz gatunek poradził sobie w sposób właściwy dla naszych naturalnych predyspozycji – skoro nasza ewolucja następuje zbyt wolno, doprowadziliśmy do ewolucji pojazdów. Wynaleźliśmy skuteczniejsze hamulce tarczowe, lepsze opony, systemy wspomaganie kierowcy, wszystkie te trzyliterowe wynalazki – ABS, ESP... Ewolucja pojazdów przyspieszyła do tego stopnia, że istnieją już pojazdy, które poruszają się autonomicznie, bez udziału biologicznego wkładu. Skoro ewolucja nie dała nam widzenia dookólnego, to 12 kamer zrobi to za nas. Skoro nie widzimy w ciemnościach, to poradzą sobie z tym lidy, radary, kamery

na podcierwień. Skoro nie potrafimy oceniać szybkości i odległości, to poradzą sobie z tym dalmierze i komputery. Skoro nasza społeczna komunikacja ograniczona jest przez to, że siedzimy zamknięci w blaszано-szklanych pudełkach, to pojazdy będą się komunikować i wymieniać informację za pomocą sieci 5G. Algorytmy – i to szczególnie skomplikowane – będą czuwać nad przestrzeganiem przepisów ruchu drogowego. Koniec z agresją, koniec ze znużeniem. Pojazdy autonomiczne są ludzką odpowiedzią na ewolucyjne niedostosowanie do ruchu samochodowego naszych ciał i umysłów. Są efektem ewolucji. Tym razem technicznej. Ale autonomizacja pojazdów to jednocześnie terażniejszość, ale i przyszłość. Na razie musimy sobie radzić z ułomnościami naszej biologii.

*Duża prędkość powoduje, że na wszystko brakuje nam czasu. Niemieccy inżynierowie badający czarne skrzynki pojazdów biorących udział w wypadkach z zaskoczeniem odkryli, że w ogromnej większości przypadków kierowcy nie zrobili nic, żeby zminimalizować skutki zdarzenia. Najzwyczajniej nie zaczęli hamować. Nie zdążyli. Wypadki następowały z taką prędkością, że nasze ćwierć sekundy na reakcję plus kolejne ułamki sekund na działanie mechanizmów pojazdów okazały się zbyt długim okresem, żeby zdążyć zareagować. Im większa prędkość, tym mniej jesteśmy w stanie zrobić.*

Rozmawiałem kiedyś z biegłymi badającymi wypadki drogowe. Zauważyli oni ciekawą prawidłowość – sprawcami wypadków okazywali się zazwyczaj ci, dla których wypadek był największym zaskoczeniem. W wypadkach lotniczych opisywane to jest jako świadomość sytuacyjna. Jej brak prowadzi do wypadku. Dokładnie tak samo jest przy prowadzeniu pojazdów. A tej świadomości sytuacyjnej może nam zabraknąć, bo im szybciej jedziemy, tym bardziej tunelowo widzimy. Skoro tylko 15 stopni widzimy ostro, to im patrzymy dalej, tym mniej detali i w krótszym czasie musimy dostrzec, przeanalizować i zareagować. A musimy patrzeć tym dalej, im szybciej jedziemy. Wniosek jest sprzeczny ze zdrowym rozsądkiem – im szybciej jedziemy, tym mniej widzimy. Im mniej widzimy, tym więcej przeoczymy. I oddalamy w metrach i dziesiątkach metrów moment, kiedy zaczynają się pojawiać skutki naszej reakcji.

Kierowcy pozbawieni nadzoru poruszają się z prędkościami, które uznają za bezpieczne. Dla siebie. Pomimo że jesteśmy gatunkiem społecznym, nasze indywidualne zachowania motywowane są w większości przypadków egoizmem. Dotyczy to również zachowań na drogach. Istnienie limitów prędkości, które nie są egzekwowane, sprawia, że kierowcy dopasowują prędkość do subiektywnego poczucia swojego bezpieczeństwa. Im pojazd jest bardziej nowoczesny i wyposażony w systemy poprawiające osobiste bezpieczeństwo kierowcy, tym skłonność do ryzykownych zachowań i szybkiej jazdy jest większa. Jesteśmy gatunkiem, który kieruje się w swoich zachowaniach emocjami, a po fakcie są one racjonalizowane przez umysł. Stąd przekraczający prędkość swoje zachowanie najczęściej tłumaczy pośpiechem, choć agresywna i szybka jazda jest kompletnie nieracjonalna wobec niewielkich oszczędności czasu z niej wynikających. Przeciętnie w Polsce samochód przejeżdża



Fot. 2.



Fot. 3.

dla 41 km dziennie. Kierowcy ponoszą ryzyko kolizji, wypadku i utraty życia dla osiągnięcia oszczędności czasu liczonych w kilkudziesięciu sekundach, a najwyżej w kilku minutach przy takich dystansach. Paradoksalnie największą płynność ruchu i przepustowość ulic uzyskujemy przy prędkości 42 km na godzinę, czyli przy prędkości zbliżonej do naszej naturalnej. Większa przepustowość wynika z mniejszej odległości między pojazdami podczas wolniejszego ruchu.

Jak sprawić, żeby kierowcy zaczęli jeździć wolniej? Działające metody są dwie – pierwsza to infrastruktura – samochody można spowolnić na przykład progami. Druga – to nadzór nad prędkością – czyli różnego rodzaju radary policyjne mierzące prędkość chwilową lub odcinkową. W obu tych przypadkach kierowcy poruszają się z prędkością bezpieczną dla siebie – chcąc uniknąć uszkodzenia zawieszenia lub kary. Trzecia często proponowana metoda, czyli edukacja kierowców, działa w sposób niezwykle iluzoryczny, co wynika z naszej gatunkowej skłonności do przeceniania własnych umiejętności i niewielkich zdolności do przewidywania przyszłości. Kierowcy czerpiący przyjemność z prowadzenia pojazdów, to najczęściej ci, którzy uważają, że jeżdżą szybko, ale bezpiecznie. Ewolucja uważa inaczej.

Do wypadków i kolizji dochodzi z powodu niechęci do stosowania przepisów, a ta niechęć bierze się z uwarunkowań psychologicznych naszego gatunku i z opisanych powyżej ograniczeń fizjologicznych, z których większość z nas nie zdaje sobie sprawy lub je bagatelizuje.

Okazuje się jednak, że można radykalnie poprawić bezpieczeństwo na drogach za pomocą rozwiązań infrastrukturalnych. I tak właśnie postąpiliśmy w Jaworznie. Żeby poprawić swobodę poruszania się samochodami, miasto zbudowało

## „WIZJA ZERO” W JAWORZNIE

w latach 2005–15 sieć obwodnic, dzięki którym wyeliminowano ruch z miejsc, gdzie toczyło się miejskie życie lub mieszkali ludzie. Spadek ruchu w miejscach, gdzie intensywnie poruszali się piesi, wyniósł od 50 do 90 procent. Drogi układu wewnętrznego zostały poddane kameralizacji.

*Kameralizacja to pojęcie używane w Jaworznie do opisanego projektów uspokajania ruchu na ulicach o niskiej randze – lokalnych i dojazdowych, choć odcinkowo dotyczy to również dróg zbiorczych. Głównym elementem kameralizacji jest zawężenie szerokości jezdni dwukierunkowej do 6 metrów na ulicach, gdzie odbywa się ruch komunikacji autobusowej i do 5,5 metra lub mniej na ulicach, gdzie nie jeżdżą autobusy. Zawężenie jezdni oznacza równocześnie budowę lub poszerzenie chodników. Samochody na węższych jezdniach poruszają się wolniej, ponieważ zmysł wzroku kierowcy zostaje „oszukany”. Jezdnia wydaje się ciaśniejsza, a osiągnięta prędkość wyższa niż rzeczywista.*

Podobny efekt może być osiągnięty dzięki rosnącym blisko jezdni szpalerom drzew. Ich obecność powoduje, że kierowcy redukują prędkość o 5 procent. Nie z powodu ryzyka kolizji z nimi, ale z powodu złudzenia jazdy z większą prędkością niż w rzeczywistości.

Znamienny jest przykład modernizacji obsadzonych rosnącymi w skrajni drzewami dróg w Brandenburgii, w byłym NRD. Wycinka drzew i poszerzenie jezdni spowodowało zwiększenie liczby wypadków i ich konsekwencji, mimo że argumentem za wycinką była poprawa bezpieczeństwa. Paradoks? Oczywiście. Ale nie dla ludzi, którzy rozumieją fizjologiczne i psychologiczne ograniczenia rodzaju homo. Niemieccy drogowcy dziś chronią aleje drzew przed wycinką, zabezpieczając je barierami energochłonnymi. Drzewa mogą zwiększyć konsekwencje błędów, jakie popełniają ludzie. Ale jednocześnie ich istnienie zmniejsza liczbę okazji do popełniania błędów. Bariera drogowa chroniąca pień jest w tym przypadku rozwiązaniem.

Brandenburskie doświadczenia przenieśliśmy do Jaworzna – miejskie drogi są obsadzane drzewami, a istniejące chronione przed wycinką.

W Jaworznie skrzyżowania skanalizowane są eliminowane i regularnie zastępowane rondami. Ale nie z tego powodu, że na skrzyżowaniu skanalizowanym są dziesiątki możliwych punktów kolizji, a na rondzie jest ich kilka. Głównym powodem są ograniczenia percepcji kierowców, którzy na powygradzanym trójkątnymi wysepkami skrzyżowaniu potrafią się najzwyczajniej zgubić. Ronda są nieskomplikowane, liczba czynności obserwacyjnych ograniczona, ryzyko popełnienia błędu – małe. Z tego powodu w Jaworznie zbudowano rondo typu holenderskiego z jednokierunkową obwiednią dla rowerzystów wokół tarczy ronda. Z punktu widzenia kierowcy zmiana jest niedostrzegalna – rowerzysta może się pojawić na rondzie jedynie z tej samej strony, co zagrażające mu większe pojazdy. Obecnie budowane są w Jaworznie kolejne ronda holenderskie.

Poprawa bezpieczeństwa dotyczy jednak tylko rond jednopasowych. Ronda wielopasowe wymagają podwyższonej percepcji i z tego powodu są zdecydowanie mniej bezpieczne.



Fot. 4.



Fot. 5.

Dlatego w Jaworznie zostało rozebrane rondo dwupasowe i zastąpione skrzyżowaniem z sygnalizacją świetlną.

Jaworzno, budując sygnalizację świetlną, stara się stosować rozwiązania umożliwiające montaż sygnalizatorów kierunkowych. Dla kierowców znaczenie sygnału sygnalizatorów ogólnych w większości przypadków nie jest zrozumiałe, mimo że kierujący posiadają licencje na prowadzenie pojazdów. Przejazd przez skrzyżowanie z sygnalizatorem ogólnym zawsze grozi kolizją z osobą, która nie wie, że zielone światło nie daje jej bezwzględnej pierwszeństwa. Jeśli ten akapit jest mało zrozumiały, to oznacza, że problem nie jest wyдумany.

Kierowcy z powodu fizjologicznych ograniczeń niewiele sobie robią ze znaków drogowych. Większość z nich zupełnie nie zwraca na nie uwagi i dokładanie kolejnych, dodawanie folii odbłaskowych nie przynosi żadnej poprawy bezpieczeństwa. Kierowca „przyjezdny”, poruszający się pierwszy raz nieznaną drogą, spogląda czasem na znaki, choć częściej stara się zachowywać w ruchu podobnie jak prowadzący inne pojazdy, więc jest mu zupełnie obojętne, czy znak jest podklejony żółtą folią czy nie. Natomiast kierowca poruszający się stale po jakimś odcinku drogi nie zwraca uwagi na znaki ze względu na to, że one stanowią neutralne i nieobciążające mózgu tło dla wykonywania czynności związanych z prowadzeniem pojazdu i unikaniem kolizji z innymi. Czy należy kierowców za to wina i czy możemy coś z tym zrobić? Moim zdaniem nie. Ewolucja przez miliony lat zmuszała nas do oszczędzania energii i premiowała nas za nie. Rozglądanie się, analizowanie otoczenia i jego zmian stanowi duże obciążenie dla mózgu, który jest najbardziej energochłonnym organem naszych ciał. Intensywne przyglądanie się znakom jest niezgodne z naszą naturą.

Co w takiej sytuacji? Skoro znaki są stawiane dlatego, że wymaga tego rozporządzenie, a mało kto na nie zwraca uwagę... W Jaworznie zdecydowaliśmy, że fizyczny kształt drogi i jej otoczenia ma mówić, jak powinien się zachowywać kierowca na danym odcinku. Infrastruktura ma być scenografią informującą, jaki charakter miejskiego życia się tu odbywa i jak należy się zachowywać.

*Podczas przebudowy śródmieścia na byłej drodze krajowej, która została skameralizowana, na jednym ze skrzyżowań zbudowano małe rondo, które ze względów ruchowych jest całkowicie absurdalne. Ono miało natomiast inny cel – poinformowanie kierowców, że oto wjeżdżają do strefy, gdzie są bardziej gośćmi. Zaraz za tym rondem zawężona ulica została posiekana co kilkadziesiąt metrów przejściami dla pieszych, a jedyne przejście podziemne zostało rozebrane. Na takim odcinku nie było potrzeby wprowadzania ograniczeń prędkości za pomocą znaków. Kierowcy i bez tego wiedzą, że tam jeździ się wolno.*

Ulice podporządkowane dostały inną nawierzchnię – z grubej, granitowej kostki – przypominając o tym, że za moment kończy się pierwszeństwo.

W tym przypadku znaki mogłyby być nawet zbędne. Projektując wloty na skrzyżowaniach, staramy się je wykonać tak, by łuki dla samochodów osobowych były ciasne i asfaltowe, bo wtedy kierowcy wjeżdżają na skrzyżowanie z mniejszą prędkością. Natomiast łuki dla dużych pojazdów jest z nieprzyjemnej dla kół samochodów osobowych kostki.

Wyniesione przejścia dla pieszych to śródmiejski standard, podobnie jak wyniesione tarcze skrzyżowań. One zmuszają do zachowania uwagi wszystkich – nawet tych, którzy mają pierwszeństwo i są w fazie oszczędzania energii – „mam pierwszeństwo, więc nie muszę szczególnie uważać”.

W większości miast budowanych zgodnie z Kartą Ateńską<sup>3</sup> starano się, by najszerze ulice i bulwary znajdowały się w śródmieściach. W Jaworznie uzyskaliśmy obecnie stan, że wszystkie drogi prowadzące do śródmiejskiej części miasta zostały pozawężane. Im bliżej jesteśmy centrum, tym jezdnie są węższe i ruch w naturalny sposób staje się wolniejszy i bardziej spokojny.

Poważnych ograniczeń prędkości nie ma natomiast na systemie obwodnicowym. Prędkość została podniesiona do 70 km/h, a na obszarach niezabudowanych nie wprowadzono żadnych ograniczeń i można jechać 100 km/h po drogach GP 2x2 lub 90 km/h na GP. Nie do końca intencjonalnie obwodnice zostały poprowadzone w taki sposób, że nie ma na nich długich odcinków prostych, które zachęcałyby do rozpędzania się. Dystans kilkuset metrów bez wyjątku ginie gdzieś za jakimś łukiem. To psychologicznie oddziałuje na kierowców, bo nie czują wewnętrznej potrzeby dotarcia do horyzontu, skoro go nie widać.

Nawet prowadząca przez las obwodnica jest oświetlona dlatego, że na oświetlonych odcinkach dróg radykalnie spada liczba wypadków. Przypomnijmy sobie, że w nocy jesteśmy ślepi. Gdyby nie reflektory pojazdów, nie byłibyśmy w stanie bezpiecznie przebyć nawet krótkich odległości.

Oświetlenie przejść dla pieszych i ich okolic jest niezwykle ważnym elementem zapobiegania wypadkom.

Niestety w Polsce wciąż mamy do czynienia z niezgodnym z fizjologią i psychologią prawem dotyczącym pierwszeństwa pieszych. Kierowcy potracają pieszych, ponieważ ich nie widzą. A nie widzą dlatego, że nie patrzą. Nie rozglądają się. Pieszy oczekujący na możliwość przejścia nie rusza się, więc nie przykuwa naszej uwagi, znajdując się w strefie nieostrego widzenia. Oszczędzając energię, kierowcy nie kierują na nich wzroku. Więc można stać i stać. Niewielka liczba pieszych podejmuje ryzyko wejścia na przejście. Jeśli kierowca jest w fazie widzenia tunelowego, to pieszego zauważa w momencie, gdy mu przelatuje przez maskę. Często odbywa się to nawet bez hamowania, bo wszystko dzieje się tak szybko.

Zupełnie inaczej zachowują się kierowcy w krajach, gdzie pieszy ma pierwszeństwo przed wejściem na nie. Nieudzielenie tego pierwszeństwa zagrożone jest poważną karą. I jest ona egzekwowalna. Inaczej niż w polskim przypadku, w którym póki pieszy nie postawi stopy na jezdni, to kierowca nie ma żadnego obowiązku, by się zatrzymać. Ryzyko kary i przymus kulturowy powodują, że kierowcy w krajach Zachodu rozglądają się w rejonie przejść. Bo muszą. A rozglądanie sprawia, że daje się zobaczyć pieszego. Radykalnie spada wówczas ryzyko kolizji.

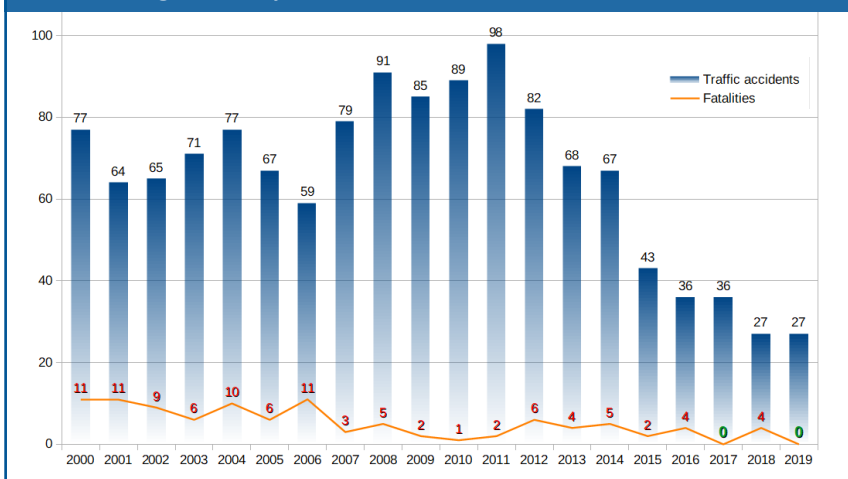
Jesienią 2018 r. Instytut Transportu Samochodowego przeprowadził kompleksowe badania zachowań pieszych i kierujących w rejonie przejść dla pieszych. Wyniki były zaskakujące – piesi okazali się bardzo zdyscyplinowani. Ich ryzykowne zachowania stanowiły margines marginesu. Tymczasem prawie wszyscy kierujący łamali obowiązujące przepisy – głównie



Fot. 6.

## „WIZJA ZERO” W JAWORZNIE

## Zdarzenia drogowe i ofiary śmiertelne w Jaworznie w latach 2000–2019



poprzez ignorowanie ograniczenia prędkości. Trzeba pamiętać, że świadomość sytuacyjna pieszego jest o rząd wielkości większa niż zamkniętego w „puszce” kierowcy. Samo to zamknięcie psychologicznie ogranicza odbieranie zewnętrznych bodźców. A pieszy? Widzi więcej, mimo że demonstracyjnie nie kręci głową i ma na głowie kaptur. Wystarczy przecież, że rozejrzy się gałkami ocznymi. Oczywiście, pieszy nie potrafi ocenić prawidłowo prędkości szybko zbliżającego się obiektu i może błędnie oszacować ryzyko, ale czy to jest jego wina i czy zatem można ocenić wejście na pasy jako wtargnięcie w przypadku, gdy kierujący poruszał się z prędkością kilkadziesiąt lub kilkaset procent większą niż przepisowa? Dlatego zgodne z psychologią i fizjologią jest obarczenie kierowców aprioryczną „winą” za potrącenia na przejściach.

Polska ma swój specyficzny, infrastrukturalny problem (nie występujący w Jaworznie) – niechronione przejścia dla pieszych przez miejskie autostrady, czyli wielopasowe jezdnie. Muszą być one pilnie zaopatrzone w sygnalizację świetlną bądź zabudowane progami zwalniającymi, co wymaga zmiany przepisów techniczno-budowlanych umożliwiających takie rozwiązanie.

Doświadczenie przejść i ich okolic pozwala zniwelować ewolucyjne ograniczenie, jakie mamy z nocnym widzeniem, ale do tego konieczna jest jeszcze zmiana przepisów dotycząca momentu rozpoczęcia pierwszeństwa pieszych, żeby zniwelować problem, jaki mamy z widzeniem ostrym i oszczędzaniem energii na patrzenie.

*Przypadek Jaworzna pokazuje, że radykalną poprawę bezpieczeństwa można uzyskać zadziwiająco prostymi i tanimi metodami inżynierskimi – głównie za pomocą zawężania pasów ruchu, co sprawia, że kierowcy są mniej skłonni do osiągania niebezpiecznych prędkości. Nie jesteśmy w stanie uniknąć zdarzeń drogowych – ludzie popełniają błędy i będą je popełniać.*

Rolą zarządców dróg jest minimalizować konsekwencje tych wynikających z ewolucji błędów, tak by zamiast wypadków, mieć tylko kolizje. By do zdarzeń drogowych nie dochodziło, musielibyśmy pozwolić swobodnie ewoluować gatunkowi „samochód” do osiągnięcia pełnej autonomiczności. Ale wy-

magaloby to pogodzenia się z faktem, że rodzaj homo do prowadzenia pojazdów mechanicznych się nie nadaje. Chociaż...

Pod koniec lat 60. astronauta programu Apollo dostali od koncernu samochodowego prezent – każdy stał się posiadaczem chevroleta corvette. I nigdy, żaden z nich nie rozbił tego sportowego cacka, mimo że ci półbogowie nie byli niepokojeni przez stróżów prawa. Daje to jakąś nadzieję, że jesteśmy w stanie wyselekcjonować spośród przedstawicieli naszego gatunku herosów, którzy poradzą sobie z bezpiecznym prowadzeniem pojazdów, a nawet kiedyś doprowadzić do wyewoluowania człowieka samochodowego. Tylko obawiam się, że nie mamy na to aż tak dużo czasu.

Mam świadomość, że niniejszy artykuł może powodować w Czytelnikach dysonans poznawczy. Rzecz w tym, że po stronie przedstawionych obserwacji i zastosowanych rozwiązań stoi brutalna w swojej prostocie statystyka. Kompensowanie ograniczeń gatunkowych przez zmuszenie kierowców do jazdy zgodnej z przepisami przynosi ograniczenie śmiertelnych konsekwencji wypadków do zera.

*Fot. 1–6. Przebudowa infrastruktury w Jaworznie.  
Źródło: archiwum Miejskiego Zarządu Dróg i Mostów w Jaworznie.*

<sup>1</sup> Ryft – typ rowu tektonicznego osiągający szerokość kilkudziesięciu kilometrów, a długość kilkuset, a niekiedy nawet kilku tysięcy kilometrów; zob. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/ryft;3970400.html> [dostęp: 4.02.2020 r.].

<sup>2</sup> Niweleta – profil podłużny drogi, składający się z odcinków prostych, łuków wklęsłych i podłużnych.

<sup>3</sup> Karta Ateńska – opublikowane podsumowanie obrad IV Międzynarodowego Kongresu Architektury Nowoczesnej w Atenach w 1933 r. Zawiera współczesną definicję miasta wraz z oceną ówczesnego stanu miast, postulaty ich przebudowy i rozbudowy oraz przedstawia poglądy uczestników kongresu na temat „miasta funkcjonalnego”, a także zestaw wskazań dla architekta dotyczących planowania mieszkaniowego z jego kompleksowym otoczeniem; zob. <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Karta-atenska;3920769.html> [dostęp: 4.02.2020 r.].

## Summary

**Safety of road traffic in Jaworzno.  
How engineering fixes omissions of evolution**

In the article there have been presented achievements of Jaworzno city in the field of improvement of road traffic. The author, in a very suggestive way, describes psychophysical limits of a man, resulting from the evolution and related to, for example, angle of sight, time of reaction, differentiation of colours in darkness and he makes hypothesis that people are not yet developmentally adapted to drive modern vehicles so these “shortages” should be recompensed by engineering methods. He presents how it was possible to improve radically safety on roads in Jaworzno by infrastructural solutions, including the construction of networks of bypass roads, pinch points, replacing of crossroads with roundabouts, lighting zebra crossings and their vicinities, paving the streets in the city centre with granite rocks to slow down traffic of vehicles. These actions resulted, in an unexpected speed, in achieving the success of Vision ZERO, that means the situation in which the number of fatal accidents in the city of an average size was reduced to zero. And it happened twice – in 2017 and in 2019.

*Tłumaczenie: Renata Cedro*