



STOWARZYSZENIE

www.klir.pl

t.borowski@onet.pl

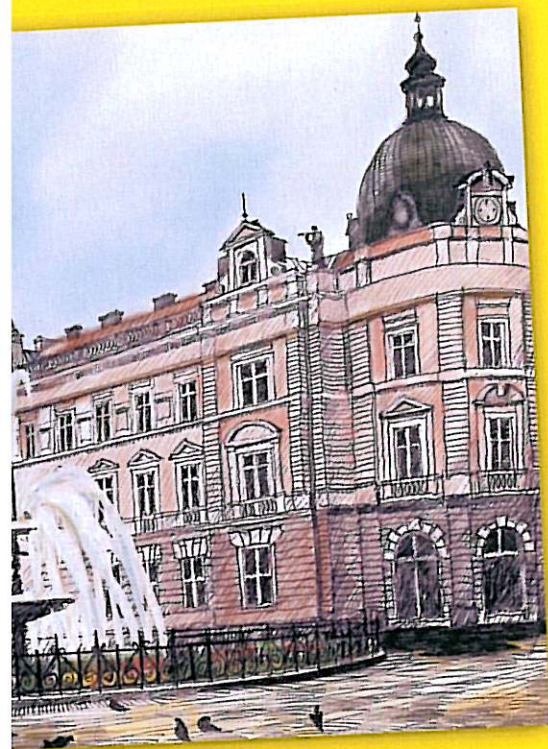
KLUB INŻYNIERII RUCHU

Biuro Zarządu - ul. Leśna 40
62-081 Przeźmierowo k/Poznania
skr. poczt. nr 20 • tel/fax 061- 814 25 25

INFORMACJA

NR **60**

Bielsko-Biała • Marzec 2007





WITAMY W BIELSKU-BIAŁEJ

Już piąty raz! z prawdziwą radością – jak zawsze - witamy wszystkich, którzy odpowiedzieli na nasze, bielszczan, zaproszenie.

Spotkanie trochę niespodziewane, bowiem jeszcze pół roku wstecz nic nie wskazywało na to, że marcowe seminarium będzie właśnie u nas. Planowaliśmy wprowadzić, ale najwcześniej w przyszłym roku. Skąd zmiana planów? Otóż nowo wybrany Prezes Tomek zauważył, że każde, pierwsze po „Walnym” seminarium, odbywa się właśnie w Bielsku-Białej. Może by tak.... ?

Oczywiście, że tak - „tradycja rzecz święta” !

Mamy nadzieję, że to spotkanie – „trochę jubileuszowe” / 5 seminarium w Bielsku-Białej i 60 w ogóle/ i „trochę tradycyjne” spełni Wasze oczekiwania w takim stopniu, że za 4 lata zechcecie znów tu przyjechać.

Organizatorzy

Wojciech Walus

Dyrektor Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej

Drogi w Bielsku-Białej i wokół niego

wczoraj

dzisiaj

jutro

Bielsko-Biała jest miastem doskonale położonym na mapie połączeń drogowych południowej Polski nie tylko w układzie połączeń regionalnych, ale również, a może przede wszystkim, w układzie połączeń międzynarodowych pomiędzy Polską a Słowacją i Czechami.

To położenie wpływa niewątpliwie na atrakcyjność terenów pod lokalizację różnorodnych inwestycji i dynamiczny rozwój miasta, ale wymaga odpowiedzialnego i nadążającego za tymi potrzebami adekwatnego rozwoju sieci drogowej.



„...wczoraj...”

„Wczoraj” to dla Bielska-Białej przede wszystkim lata dziewięćdziesiąte, kiedy to przeżyliśmy lawinowy wzrost ilości samochodów sprowadzanych z Europy, to lata w których przemysł włókienniczy i maszynowy reprezentowany przez wiele liczących się w świecie zakładów przeżywał okres gwałtownej transformacji, to okres w którym ranga transportu kolejowego w dramatyczny sposób wręcz ustalała a transport masowych towarów realizowany był przez tabor samochodów ciężarowych o nacisku na oś często przekraczającym dopuszczalne - dla danej kategorii drogi - obciążenie.

W efekcie tych przemian, palącą potrzebą było opracowanie i wdrożenie wieloletniego programu inwestycyjnego, który pokazywałby kierunki rozwoju sieci drogowej, umożliwiał rozpoczęcie prac projektowych oraz - poprzez zapisy planów zagospodarowania - tworzył rezerwy terenu. Nie od razu taki plan mógł powstać a w zakresie dróg często do dnia dzisiejszego tych planów nie mamy (całe szczęście, że od 16 grudnia ubiegłego roku dostaliśmy - mam nadzieję, że sprawne - narzędzie, rozwiązujące problem nie tylko braku planów zagospodarowania przestrzennego).

Przystąpiliśmy do opracowania studium komunikacyjnego, do którego założenia opiniowane były przez niezależne biuro „Viena Consulting” z Wiednia a ostateczne, wypracowane wspólnie stanowisko, pozwoliło Gminie przyjąć Studium Zagospodarowania Przestrzennego Gminy w tej – najbardziej istotnej dla Miejskiego Zarządu Dróg - części drogowej. Nakreślona w Studium wizja rozwoju sieci drogowej miasta konsekwentnie realizowana była i jest w dalszym ciągu, zgodnie z priorytetami określanymi przez Władze Miasta.

Mieliśmy to szczęście, że poprzez kolejne kadencje Rady Miejskiej, przynajmniej główne kierunki rozwoju sieci drogowej były niekwestionowane. Chodziło głównie o budowę tzw. Śródmiejskiej, Zachodniej Obwodnicy Bielska-Białej, czy przebudowę głównego ciągu drogi krajowej, kiedyś DK 94 obecnie 69, w kierunku na Żywiec i Zawadoń.

Nie było również większych dyskusji przy projektowaniu i realizacji przebudowy ważnych dla miasta Skrzyżowań, w tym budowanych przez nas rond kompaktowych. Do pozostałych, mniejszych inwestycji, zdania były już dużo bardziej podzielone, pewnie tak jak wszędzie...

Strategia i plany to jedno natomiast ich wdrożenie to w tamtych czasach mur

praktycznie nie do przejścia z powodu braku pieniędzy. System finansowania dróg, do tej pory nie jest dla wszystkich Zarządców, z wyjątkiem może GDDKiA, satysfakcjonujący. Nie pozwalał, zarówno wtedy jak również dzisiaj, na rozwiązanie w dającej się przewidzieć perspektywie czasu problemu modernizacji i remontów istniejących dróg.

Ilustracją „wczoraj” jest kilka zamieszczonych poniżej zdjęć.

„...dzisiaj...”

Dzisiaj to ukończona właśnie Śródmiejska Obwodnica Miasta, największa i najbardziej skomplikowana inżynieryjnie inwestycja, jaką do tej pory prowadziła Gmina Bielsko-Biała a w jej imieniu Miejski Zarząd Dróg (budowa trasy o łącznej długości 7 kilometrów i parametrach drogi dwujezdniowej). Inwestycja finansowana ze środków Miasta poprzez montaż finansowy kredytu z Europejskiego Banku Inwestycyjnego i własnego budżetu, a w końcowym etapie niewielkich środków z budżetu Państwa (niestety, nie było wtedy dostępnych środków pomocowych...)

Najbardziej spektakularne w realizacji i zarazem najtrudniejsze elementy ca- łej obwodnicy to bez wątpienia budowa skrzyżowania dwupoziomowego tzw. „Hulanki” oraz połączenie tego skrzyżowania z wybudowaną wcześniej ul. Klubową.

„Hulanka” to skrzyżowanie ulic Cieszyńskiej, Piastowskiej, Konopnickiej i al. gen. Andersa, które znajduje się w jednym z newralgicznych miejsc Bielska-Białej.



Urbaniści i projektanci za najkorzystniejsze ruchowo oraz zapewniające najlepsze warunki przepustowości uznali skrzyżowanie dwupoziomowe w którym:



- Ulice układu obsługującego krzyżują się na poziomie terenu tworząc trzypasowe rondo o średnicy zewnętrznej 80 m. (dla zwiększenie przepustowości oraz zapewnienia bezpiecznego przejścia pieszych wprowadzono sygnalizację świetlną).
- Ciąg trasy głównej stanowi aleja gen. Andersa.

Tak powstał projekt i ilustrująca go wizualizacja powyżej.

A tak wygląda zrealizowane zadanie.



Aby cały ciąg głównej trasy mógł funkcjonować należało połączyć to skrzyżowanie z wybudowaną wcześniej ul. Klubową i jej nowym odcinkiem drogi o długości ponad 1400 mb. zawierającym min.:

- budowę rozbudowanego skrzyżowania ul. Klubowej z ul. Sobieskiego
- budowę ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż ul. Klubowej.
- budowę obiektów inżynierskich drogowych, wodnych i kolejowych:
 - wiadukt drogowy nad ul. Nad Potokiem,
 - zielony tunel o dł. 150 mb,



- dwunawowy wiadukt nad projektowaną ulicą Klubową w ciągu linii Bielsko-Biała- Cieszyn



- most i kładka dla pieszych nad potokiem w ciągu ul. Sobieskiego,
- mury oporowe
- ekrany akustyczne o długości ok. 930 m



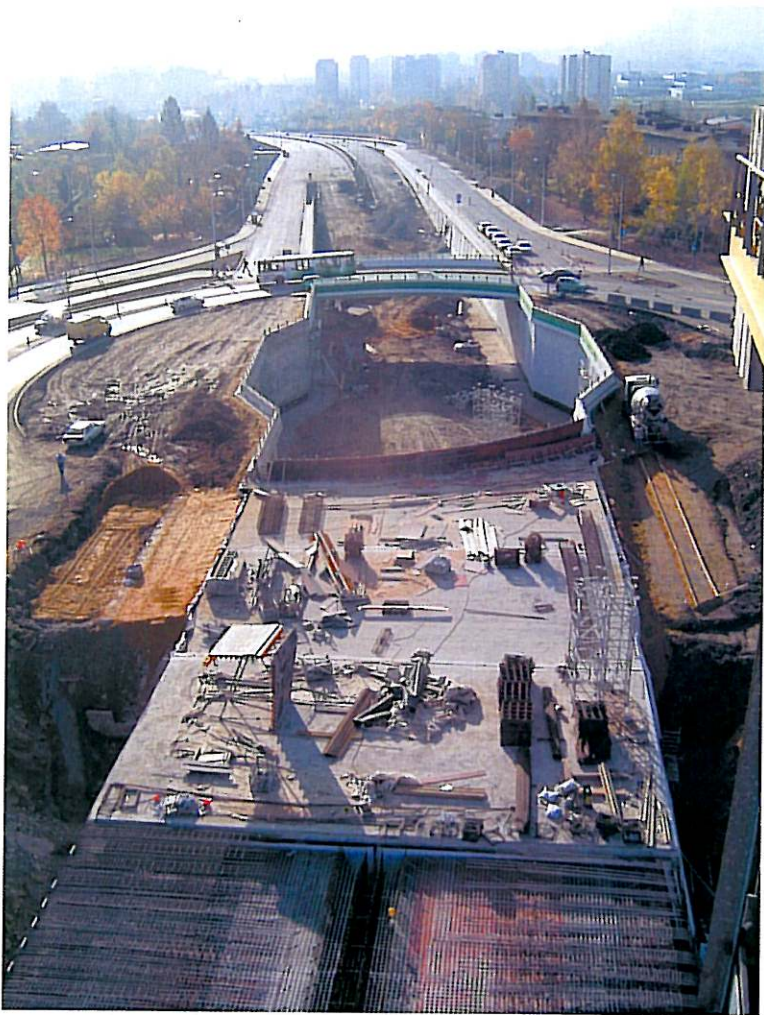
- przebudowę istniejących cieków wodnych.
- przebudowę istniejącej podziemnej infrastruktury technicznej kolidującej z projektowanymi robotami inżynierskimi.



Umowa kredytowa, zawarta w czasie, kiedy jeszcze nikt nie znał terminu wejścia Polski do Unii, była umową trudną w realizacji.

Dla zrealizowania w/w dwóch elementów obwodnicy wspomnianych wyżej wykupiono łącznie ponad 110 nieruchomości, z czego tylko w okresie od 2003-2005 łącznie 92 nieruchomości.

Teren w okolicy „Hulanki” i nowej trasy ul. Klubowej jest bardzo urozmaicony, jeśli chodzi o ukształtowanie i mocno, zróżnicowany w budowie geologicznej. Mimo przeprowadzenia niezbędnych i zgodnych z normami odwiertów rozpoznawczych nie obyło się bez niespodzianek. W miejscu gdzie wykonywany był tunel (wykopy o głębokości do 10 m) natrafiliśmy niespodziewanie na niejednorodnie występujący tzw. łupek cieszyński przechodzący w twardą skałę wapienną, z kolei na odcinku głębokiego jaru, przez który przebiega tzw. zielony tunel prace znacznie utrudniał grunt nienośny - pozostałość po meandrującym tu kiedyś potoku. Spowodowało to, że projekt nie mógł być realizowany w swej pierwszej wersji. Już w trakcie robót trzeba było zmieniać technologię i szukać nowych rozwiązań. Również rejon budowy wiaduktu kolejowego okazał się bardzo kłopotliwy z uwagi na występujące na nim zjawiska osuwiskowe, które spowodowały min. konieczność dodatkowego wykupienia terenu ogrodów działkowych i zmianę docelowego ukształtowania terenu.



Dodatkowym utrudnieniem były kłopoty z niezinventaryzowaną siecią uzbrojenia podziemnego, począwszy od zwykłych kabli telefonicznych czy energetycznych a skończywszy na światłowodach, gazociągach czy wodociągach magistralnych. Również ostatnie zimy, długie i dokuczliwe nie sprzyjały pracom na budowie. Cała przebudowa skrzyżowania odbywała się przy utrzymaniu przejezdności na każdym etapie budowy.

Poniżej fotografie z realizacji inwestycji.



Podstawowy cel realizacji Śródmiejskiej Obwodowej Zachodniej to zapewnienie bielszczanom w wygodnej komunikacji samochodowej między największymi osiedlami mieszkaniowymi (trasa praktycznie połączyła Złote Łany, Karpackie, Beskidzkie, Wojska Polskiego i Polskich Skrzydeł), oraz podłączenie wewnętrznego systemu komunikacyjnego miasta do głównych arterii i dróg ekspresowych prowadzących na południe Polski do Czech i Słowacji. Przeniesienie ciężaru komunikacji wewnątrzmięjskiej na Śródmiejską Obwodową Zachodnią w zdecydowany sposób odciąży zatłoczone centrum miasta wyprowadzając strumień podróźnych oraz ruch tranzytowy poza ciąg ulic: Warszawska - Partyzantów - Bystrzańska..

Nowopowstałe połączenie drogi ekspresowej S1 Katowice - Cieszyn z drogą nr 69 (w przyszłości również ekspresową), łączącą Katowice ze Zwardoniem i Korbielowem - tras o znaczeniu międzynarodowym będzie z pewnością zachętą dla przyszłych inwestorów, dla których kwestie komunikacyjne mają zazwyczaj pierwszoplanowe znaczenie przy wyborze lokalizacji inwestycji. Oddana do użytku Obwodowa bardzo dobrze spełnia właśnie te warunki zapewniając łatwy dojazd do dwóch dróg krajowych łączących w praktyce północ i południe Polski.



W lutym 2006 Miasto Bielsko-Biała zostało docenione przez Stowarzyszenie Gmin i Powiatów Małopolski (zrzeszających wszystkie gminy i miasta z terenu historycznej Małopolski) otrzymując wyróżnienie za przebudowę „Hulanki” jako najlepsze przedsięwzięcie roku 2005.



„...jutro...”

Jutro dla Bielska-Białej, w zakresie układu drogowego to przygotowana do realizacji przebudowa klasycznego „wąskiego gardła” w ciągu drogi krajowej nr 52. Jest to miejsce gdzie istniejące ciągi ulic dwujezdniowych zredukowane są do jednej jezdni, biegną w dużych spadkach podłużnych, z jednopoziomowymi skrzyżowaniami dróg kołowych i kolejowych. Przebudowa tego fragmentu drogi krajowej stanowi przedłużenie Śródmiejskiej Zachodniej i jest elementem wieloetapowego procesu przebudowy systemu transportowego Bielska-Białej połączonego ściśle z planowanymi w części wschodniej miasta budowlami dróg ekspresowych S-1 i S-69. Najistotniejszym elementem tej przebudowy to węzeł „Piekarska” wraz z 250 m długości estakadą. Realizacja przewidziana jest na dwa lata. Może więc już za dwa lata bez „wąskiego gardła”?



„Jutro” to również dalsza rozbudowa wewnętrznego układu dróg głównych. Zadania te zawarte są we wspomnianym już wcześniej Wieloletnim Planie Inwestycyjnym Bielska-Białej.

Drogi wokół Bielska-Białej wczoraj, dzisiaj, jutro

Sformułowana na początku teza o świetnej lokalizacji Bielska-Białej to przede wszystkim przebiegające w jej granicach, już istniejące lub projektowane drogi ekspresowe. To prawdziwe okno na świat tym bardziej, że „na ten świat możemy wyglądać aż przez osiem okien” jakimi są poszczególne węzły drogowe zlokalizowane na drogach ekspresowych S-1 i S-69. Miasto konsekwentnie o takie rozwiązanie zabiegało i bardzo konstruktywnie współpracowało z kolejnymi strukturami Generalnych Dyrekcji, począwszy od (wtedy jeszcze) Okręgowej Dyrekcji Dróg Publicznych w Krakowie a skończywszy na obecnym Oddziale Południowym Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Katowicach. Kontrowersji przy lokalizacjach tych dróg było sporo, warto jednak przypomnieć niezłomny komitet społeczny optujący za budową tunelu i przekonujący wszystkich, że jest to rozwiązanie najbardziej ekologicznie poprawne a na dodatek nie droższe od wersji naziemnej. W którymś momencie wydawało się, że inwestycja zostanie skutecznie zablokowana... (Na szczęście „urodziła się spec ustawa”...)

W konsekwencji na dzień dzisiejszy decyzja lokalizacyjna na ten odcinek drogi jest ostateczna a Inwestor czyli GDDK i A odgraża się, że do końca 2010 roku z Bielska do Zwardonia będziemy jeździć już drogą ekspresową. Jeszcze kilka lat temu z dużą dozą nieufności przyjmowaliśmy takie zapewnienia. Dzisiaj oceniamy to już z innej perspektywy. Wiemy, że jedynie przeszkody w procedurach formalnych są w stanie opóźniać realizację inwestycji zapisanej w priorytetowych planach Rządu RP, lub... przekraczanie dolin „typu R...”



Na dzień dzisiejszy również zostało już prawie wykonane połączenie ekspresowe pomiędzy Bielskiem-Białą a Czechami w Cieszynie.

Dodatkowo szybkiego tempa nabierają prace projektowe nad połączeniem Bielska-Białej z autostradą A-4 w miejscowości Kosztowy. Jest to alternatywa dla istniejącej obecnie DK 1. Jedyńm, niezrealizowanym do dzisiaj planem zapisanym w Studium Miasta będzie prawdopodobnie połączenie Bielska-Białej z Krakowem przez Kęty, Wadowice, Kalwarię... Szkoda. Może po 2013...?

Zła droga zabija skuteczniej niż pijany kierowca

- Czy to twierdzenie jest prawdziwe ?
- Czy rozwiązania drogowe w ogóle mają jakikolwiek wpływ na wypadki ?
- Co to znaczy „zła droga” w rozumieniu bezpieczeństwa ?
- A jeżeli tak, to czy w ogóle istnieją drogi bezpieczne ?

Musimy najpierw spróbować odpowiedzieć na takie pytania, zanim zadamy pytanie podstawowe w tym referacie:

Co to znaczy bezpieczna droga ?

O tym, że błędy rozwiązań drogowych mają bezpośredni lub pośredni wpływ na powstawanie ok. 30 % wypadków, po raz pierwszy dowiedziałem się przed czterdziestu laty na wykładach z inżynierii ruchu i przeczytałem w skrypcie mojego profesora z tego przedmiotu (który był wówczas „tylko” doktorem nauk technicznych). Drugi raz przeczytałem o tym półtora roku temu, w materiałach szkoleniowych z zakresu bezpieczeństwa ruchu drogowego, przygotowanych na kurs dla członków wojewódzkich rad bezpieczeństwa. Co działo się przez te prawie czterdzieści lat ?

Po prostu nic, jeżeli nie liczyć tego kiwania głową z politowaniem, kiedy tłumaczyłem drogowcom żeby nie zawracali sobie tymi danymi statystycznymi, które ich nie dotyczą i zadbali o bezpieczeństwo w swoim zakresie. Milicja musi się wykazać skutecznością w karaniu, a najłatwiej jest wskazać jako winowajcę czło- wieka. Natomiast drogowcy muszą po prostu dbać o to, żeby powierzone im drogi były bezpieczne pod względem technicznym.

Nieco później, kiedy musiałem być również drogowcem, dowiedziałem się, że wszystkie działania techniczne drogowców poprawiają bezpieczeństwo, nawet te, które powodują wzrost wypadków (końcówka tego zdania to mój standardowy komentarz, który jednak nie potrafił popsuć dobrego samopoczucia dobrych drogowców). Nie dość tego. Przeczucie mówi mi, że dane w materiałach szkoleniowych zostały zaczerpnięte z tych samych źródeł amerykańskich i niemieckich z lat 60. ub.w, z których korzystał mój nauczyciel inżynierii ruchu.

Jaką drogę należy w takim razie uznać za niebezpieczną ? Wąską i krętą, czy szeroką i prostą ? A jeżeli tak (w reakcji na domniemaną odpowiedź), to dlaczego (tutaj mogę podać przykłady i jednych i drugich rozwiązań, zarówno bezpiecznych, jak i niebezpiecznych) ? W czym tak naprawdę tkwi tajemnica ? A może decydują o tym moce nie do końca rozpoznane umysłem ludzkim ? Powierzmy bezpieczeństwo na drogach dobrym radiestetom i przestańmy je poprawiać (albo psuć), technicznie ! Gdyby to było takie proste...

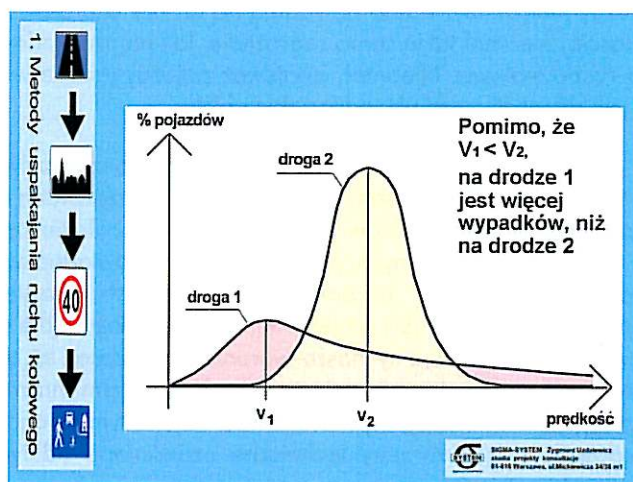
To może spróbujemy odpowiedzieć na ostatnie z pytań postawionych na wstępie – czy w ogóle istnieją drogi bezpieczne ? I tu wracamy do punktu wyjścia. Najpierw musimy odpowiedzieć na pytanie – co to znaczy bezpieczna droga ? Co rozumiemy pod tym określeniem ?

Jeżeli marzy nam się droga absolutnie bezpieczna, to na postawione pytanie musimy udzielić odpowiedzi negatywnej. Życie udowodniło, że nie da się stworzyć takiego rozwiązania. Zapewne wszyscy zgodzą się z tym, że na nowoczesnych autostradach zrobiono wszystko co tylko możliwe (a na niektórych nawet więcej), żeby wyeliminować dotychczas znane przyczyny wypadków w rozwiązaniach drogowych. I co ? Pojawiły się nowe rodzaje wypadków – charakterystyczne tylko dla autostrad ! Podobnie efekty uzyskano również w dziedzinie konstrukcji bezpiecznych samochodów, w której zrobiono znacznie więcej niż w drogach. Musimy więc z pokorą przyznać, że: ryzyko wypadku jest nieodłącznym elementem ruchu drogowego. To nie zwalnia nas z obowiązku stałej troski o stosowanie rozwiązań zmniejszających to ryzyko, doskonalenia tych rozwiązań i poszukiwania nowych. Wymaga też zupełnie innego podejścia do próby zdefiniowania pojęcia „bezpieczna droga”. Najpierw musimy odpowiedzieć na pytanie – jakie czynniki powodują wypadki ?

Czynnikiem bezdyskusyjnym jest prędkość, jednak jej wpływ na powstawanie wypadków nie jest tak prosty, jak to przedstawiają nam w różnych popularnych publikacjach. „Wypadkoćwórcza” nie jest sama wartość prędkości określonego pojazdu, czy grupy pojazdów, ale różnice prędkości pomiędzy uczestnikami ruchu drogowego poruszającymi się na wspólnej przestrzeni.

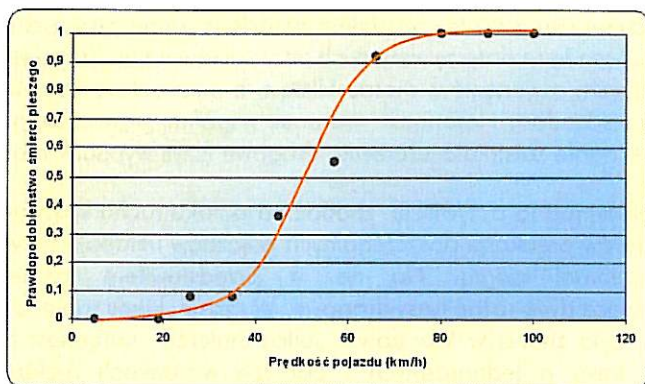
Zwracam uwagę na to, że użyłem określić: „uczestnicy ruchu” i „wspólna przestrzeń”. Zasada ta dotyczy wszystkich uczestników ruchu drogowego (to znaczy również pieszych, rowerzystów, motocyklistów, a miastach również tramwajów), a nie tylko samochodów. Natomiast warunek wspólnej przestrzeni musi być spełniony żeby w ogóle zaistniało zdarzenie drogowe (czyli wypadek albo kolizja).

Najłatwiej jest to oczywiście zbadać na potoku ruchu kołowego, ponieważ wyniki pomiarów prędkości poszczególnych pojazdów układają się w funkcję ciągłą albo niemal ciągłą. Na rys. 1 przedstawiłem wykresy prędkości charakteryzujące dwie różne trasy drogowe. W czasie, kiedy robione były pomiary, droga nr 1 była znaną w Warszawie „ulicą śmierci”, natomiast droga nr 2 – bezpieczną trasą o jednorodnych i dobrych warunkach ruchu, prawie bez wypadków, mimo że prędkość średnia na drodze nr 2 jest wyraźnie wyższa niż na drodze nr 1.



Rys. 1

Największe różnice prędkości występują pomiędzy pieszymi i pozostałymi uczestnikami ruchu drogowego. Każdy pojazd może osiągać prędkości dużo większe niż piesi. Ale w odniesieniu do tej grupy uczestników ruchu drogowego, funkcjonuje jeszcze jedna zasada – prędkość pojazdu w momencie najechania na pieszego decyduje o ciężkości obrażeń oraz o prawdopodobieństwie śmierci pieszego (rys. 2).



Rys. 2

Jeżeli natomiast mówimy o bezpieczeństwie pojazdów i korzystających z nich osób, to pojazdy jadące zbyt wolno powodują na drodze o przeważającym ruchu z dużą prędkością, nieomal takie samo zagrożenie, jak pojazdy jadące zbyt szybko na drodze o ruchu wolnym. Nieomal, ponieważ pojazdy jadące wolno na ogół łatwiej jest zidentyfikować niż jadące zbyt szybko.

Jeżeli jednorodność prędkości jest kluczem do bezpiecznych rozwiązań drogowych, to szukamy takich zasad, które zapewniają oczekiwaną jednorodność w sposób czytelny dla uczestników ruchu drogowego. Takie zasady zostały określone w warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Większość parametrów technicznych określonych w tym rozporządzeniu, zależy od prędkości projektowej lub miarodajnej (dla dróg wyższych klas). Jeżeli uważnie przestudiujemy nasze warunki techniczne, to zauważymy, że zawierają odpowiedź na pytanie postawione w tytule. Bo czym innym są prędkości projektowe przypisane poszczególnym klasom funkcjonalnym dróg i ulic (dróg w terenie zabudowy), oraz parametry techniczne uzależnione od tych prędkości. Uzasadnione jest twierdzenie, że:

**Warunkiem koniecznym, jaki musi być spełniony,
aby droga była bezpieczna w wystarczającym stopniu,
jest zgodność jej parametrów z warunkami technicznymi,
jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
właściwymi dla jej klasy funkcjonalnej.**

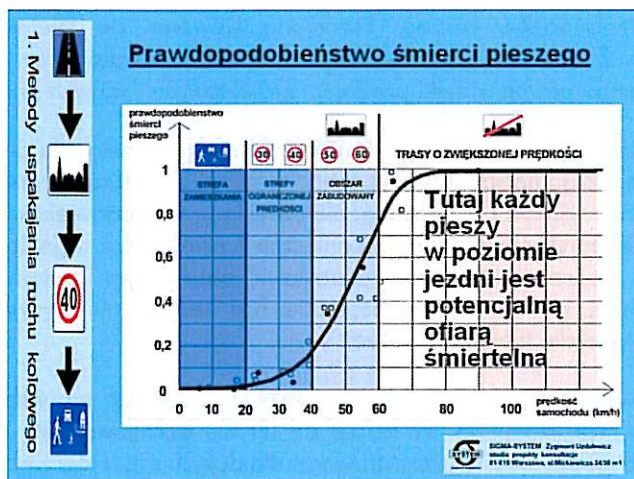
Od tego trzeba zacząć. Pozostaną wówczas do spełnienia warunki dostateczne. Z tymi jest nieco trudniej, ponieważ w każdej klasie funkcjonalnej zaproponowano pewne widełki prędkości projektowych i samych parametrów.

Właściwy wybór póteckzi, z której weźmiemy parametry dla danej klasy, jest kluczem do osiągnięcia zamierzonego celu. Nie można podać recepty na konsekwentne myślenie i wyobraźnię, ale prawdą jest, że człowiekowi z wyobraźnią łatwiej jest zidentyfikować warunki konieczne i przewidzieć zagrożenia. A już na pewno, nie można takich decyzji pozostawić bezmyślnym idiotom – oczywiście mam na myśli komputery. Na szczęście nikt jeszcze nie wymyślił programu komputerowego dla takich procedur.

Możliwości popełnienia błędów pojawiają się już na wstępnym etapie planowania przestrzennego. W Polsce od lat nie opracowuje się i nie uchwała planów zagospodarowania przestrzennego dla dużych obszarów zurbanizowanych, co fatalnie odbija się na sieci drogowej. Jedynym dokumentem, w którym można określić klasy i podstawowe parametry dróg, jest studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania. Ale takiego formalnego wymogu nie ma. Zdarza się w związku z tym, że jeden ciąg uliczny, określany w różnych planach miejscowych, ma na różnych odcinkach różne parametry techniczne.

Innym „grzechem” planistycznym jest nierealność uzyskania parametrów technicznych dla założonej klasy funkcjonalnej drogi. Niestety, na ogół okazuje się to dopiero w momencie opracowywania projektu budowy lub przebudowy takiej drogi. Co gorsza, projektant musi zrealizować zamówienie publiczne, które otrzymał i nie wie czy ma zaprojektować drogę zgodną z planem, czy zgodną z warunkami technicznymi? Nieraz powstaje kompromisowa hybryda, która gwarantuje dodatkowe zajęcia dla policji.

Zresztą sami projektanci, ale również i zarządcy dróg mają niedobry zwyczaj maksymalnego wykorzystywania różnych możliwości do uzyskania możliwie jak najlepszych, przynajmniej niektórych parametrów technicznych. W ten sposób przygotowują pułapki na naiwnych uczestników ruchu drogowego, którzy uwierzą w dobrze widoczne parametry drogi i spowodują zdarzenie na tym jednym, który zdjęto z zupełnie innej półki parametrów. Od lat staram się tłumaczyć, że nie ma większej zbrodni drogowców wobec użytkowników dróg, niż stwarzanie pozornie dobrych warunków ruchu. Może dobrze byłoby przypomnieć jeszcze jeden wykres, obrazujący prawdopodobieństwo śmierci pieszego w wypadku, w zależności od wybranej organizacji ruchu, z którą wiąże się określona prędkość dopuszczalna. (rys. 3).



Rys. 3

Bezpieczna droga to taka droga, która najlepiej spełnia swoje funkcje w określonym otoczeniu. Warunkiem koniecznym jest zgodność jej parametrów technicznych i rozwiązań z obowiązującymi przepisami. Ale również konieczna jest wewnętrzna zgodność wszystkich parametrów technicznych tej drogi oraz zgodność klasy funkcjonalnej z otaczającym zagospodarowaniem i jej powiązaniem z tym otoczeniem.

Na zakończenie przypomnijmy jeszcze jedną znaną prawdę na temat bezpieczeństwa w ruchu drogowym:

Najpoważniejszym problemem naszych czasów jest to, że dzisiejsi kierowcy w samochodach jutra jeżdżą po wczorajszych drogach

Przy czym dla mnie „wczorajsze drogi” nie oznacza stare technicznie, nie wyposażone w najnowocześniejsze urządzenia elektroniczne. „Wczorajsze drogi” to te projektowane i realizowane bez świadomości, co jest najważniejsze dla bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego. Niedowiarków jak zwykle zapraszam na stary, przedwojenny Żoliborz w Warszawie. Tam zachowały się czasowo stare, a funkcjonalnie bardzo nowoczesne rozwiązania urbanistyczne, których nie udało się za bardzo popsuć po wojnie. Efektem widocznym jest ciągle najmniejsza liczba wypadków w Stolicy.

PRZEPISY A BEZPIECZEŃSTWO

OCENA WPLYWU NIEKTÓRYCH PRZEPISÓW NA ZACHOWANIA KIERUJĄCYCH

Przedstawiono rozwój przepisów związanych z ruchem drogowym i ich wpływ na zachowania kierujących. Podkreślono rolę tonowania restrykcji i ich dostosowywania do rzeczywistych potrzeb w kształtowaniu postaw afirmacyjnych, w przeciwieństwie do działań nieprzemyślanych, prowadzących do negowania znaczenia przepisu lub jego podświadomego odrzucania. Oceniono wzrost zagrożenia bezpieczeństwa ruchu wskutek kształtowania niepożądanych zachowań kierujących przez niewłaściwe stosowanie przepisów dotyczących ruchu drogowego.

Rys historyczny

Ruch drogowy, podobnie jak inne dziedziny życia, dojrzał do skodyfikowania już stosunkowo wcześniej – pierwszy znany przepis ukazał się w roku 45 przed Chrystusem i zabraniał wjazdu do Rzymu wszelkich pojazdów, także koni, w ciągu dnia. Co było dalej, kroniki milczą, być może należałoby poszperać w przepastnych zasobach jakichś wielkich bibliotek światowych, tylko nie bardzo jest chyba po co. Zresztą, powie kto, wówczas nie było samochodów. Racja, ale i ruch konny wzrósł z biegiem wieków na tyle, że w roku 1791 w Nowym Jorku wprowadzono pierwszą ulicę jednokierunkową. Pierwszą regulację ruchu poprzez sygnały świetlne zastosowano w Londynie w roku 1868, jednak wybuch gazu, który oświetlał poszczególne latarnie sygnałowe, poparzył sterującego urządzeniem policjanta i na wiele lat zaprzestano tak niebezpiecznych eksperymentów. Sama idea jednak nie szczyła i odrodziła się w Stanach Zjednoczonych, jednak dopiero w roku 1908* Było to w Cleveland, a sygnalizacja żywcem przypominała semafony kształtowe stosowane na kolei – tyle, że miały napisy STOP i GO.

*) Niektóre źródła podają, że było to w roku 1913 lub 1914

W roku 1920 w Detroit zastosowano pierwsze sygnały kolorowe – właśnie: czerwone, żółte i zielone, również wzorem sygnałów używanych na kolei. Ponieważ rozwiązanie to spodobało się wszystkim, Detroit zafundowało sobie w ciągu jednego roku aż 14 takich sygnalizacji. Miasto zasłynęło również z tego, że jednemu z jego mieszkańców amerykański Urząd Patentowy udzielił pierwszego w świecie patentu na sygnalizację, a ówże przedsiębiorczy Amerykanin odsprzedał prawa do swego wynalazku firmie General Electric za pokaźną sumę*.

Nie zawsze jednak – i nie wszędzie – kolory sygnalizacji oznaczały to samo. I tutaj już mamy do czynienia z pierwszym przykładem wpływu przepisów na zachowania kierujących i na bezpieczeństwo ruchu. Dla zmotoryzowanych mieszkańców Cleveland czy Detroit, czy choćby miast położonych w pobliżu Nowego Jorku, przyzwyczajonych do znaczenia sygnałów takiego, jakie znamy dzisiaj, podróż do Nowego Jorku mogła skończyć się co najmniej mandatem: 400-watowe sygnały świetlne, nadawane z wysokich, blisko pięciometrowych wież sterowniczych, oznaczały zupełnie co innego niż dzisiaj i niż w pozostałych miastach Wschodniego Wybrzeża: sygnał czerwony zakazywał ruchu we wszystkich kierunkach, sygnał żółty dozwalał na ruch południkowy, sygnał zielony – równoleżnikowy; kto tego nie wiedział, mógł zostać ukarany, jeżeli wcześniej nie stał się ofiarą zderzenia. Cóż, Nowy Jork zawsze chciał przodować, dzięki czemu w latach 1916 – 1924 postawiono takich wież 50, z czego 7 było odlanych z brązu (200 000 dolarów za sztukę!) - te stały wzdłuż Piątej Alei. Ale w roku 1924 odstępstwo kolorystyczne – znaczeniowe zakończyło się, a przepisy dotyczące sygnalizacji ujednolicono w całym Stanach.

Ponieważ w istocie każdy przepis drogowy jest ograniczeniem pełnej swobody uczestników ruchu – chociaż w trosce o ich (a także innych) własne bezpieczeństwo, zastanówmy się, czy wszystkie przepisy możemy traktować jednako. Moim zdaniem, wyróżnić trzeba przepisy akceptowalne i przepisy restrykcyjne, przeciw którym większość społeczeństwa – w tym kierujący pojazdami – jest przeciwna i traktuje je jako istotne ograniczenie swobód obywatelskich*. Są jednak i takie, które – choć restrykcyjne – mogą być traktowane dwójako, w zależności od punktu widzenia. Do takich należy np. sygnalizacja, którą można określić jako zespół urządzeń do zatrzymywania ruchu; jednak równie dobrze mógłby to być przeciwnie – jest to zespół urządzeń dających prawo do swobodnego przejazdu.

* Było to 40.000 dolarów, co na obecne czasy wynosi albo 350.000 albo 5.030.000 dolarów USA, zależy, jak się policzy

*) Dobrym przykładem był protest w Niemczech przeciw propozycji elektronicznego naliczania opłat za korzystanie z autostrad, bowiem każdy samochód mógł być namierzony.

Obie definicje są poprawne, obie nie oddają w zupełności sedna sprawy. No cóż, zupełnie, jak z tą szklanką z wodą i oceną jej zawartości przez pesymistę i optymistę.

Do ograniczeń akceptowalnych, które szybko zyskały uznanie kierujących a oprócz tego wydatnie wpływających na poprawę bezpieczeństwa ruchu, był podział jezdni na dwie części oddzielone od siebie liniami; nieważne, że obecnie są to linie o różnej grubości, szerokości, fakturze i – przede wszystkim – różnego rodzaju. Szybka akceptacja tego ograniczenia wywodzi się, wg niektórych badaczy, z instynktu terytorialnego ludzi (powinno się tutaj rzec osobników ludzkich raczej), którzy dążą do zachowania swego terytorium – tutaj pasa ruchu – i dopuszczając jego zajęcie tylko chwilowo; jeśli ktoś się wdiera na nasze terytorium (pas ruchu) na dłużej lub zajmuje je w sposób wymuszający na nas manewry obronne, wywołuje tym naszą agresję. Przykładów na to chyba nie trzeba cytować.

Restrykcje. Czy ilość przechodzi w jakość?

Tak, jak w przypadku ograniczeń akceptowalnych możemy darować sobie dywagacje na powyższy temat, tak nie możemy nad tym przejść do porządku dziennego w przypadku ograniczeń restrykcyjnych lub pominiąć wpływu przepisów na bezpieczeństwo w przypadkach w zasadzie zgodnych z prawem, ale raczej tylko z jego literą.

Rozpatrzmy przykład prawidłowo oznakowanej drogi, która ma bardzo wiele skrzyżowań, a nie jest położona w strefie zamieszkania lub strefie 30. Każde skrzyżowanie musi mieć komplet znaków – A-7 lub B-20 na drogach bocznych, D-1 na drodze głównej, z ewentualną tabliczką typu T jeżeli zmienia się pierwszeństwo z rozmaitych względów. Do tego można dołożyć ograniczenie prędkości, trzeba zastosować znaki D-6 informujące o przejściach, no, jeszcze i ostrzeżenie o tramwaju (A-21) jeśli takowy jeździ. W efekcie otrzymujemy – podkreślam, że w zgodzie z przepisami – las znaków, których kierujący najczęściej w ogóle nie spostrzega. Nie dlatego, że nie chce, ale dlatego, że ich liczba przekracza możliwości jego percepcji; i nie ma to żadnego w tym przypadku związku z poziomem intelektu osoby kierującej samochodem. Każdy z nas zna pewnie co najmniej kilka przykładów ilustrujących powyższe stwierdzenie.

A sygnalizacja? Swego czasu dość popularne stały się tzw. śluzy – autobusowe, tramwajowe, trolejbusowe – które umożliwiały np. wymianę pasażerów w tramwaju na przystanku bez wysepki, czy przydzielający wyprzedzający sygnał zielony (w tym przypadku jego odpowiednik) dla autobusu ruszającego z zatoki.

Zwykle jest mało miejsca na tego rodzaju rozwiązania i sygnalizatory stoją blisko siebie, a pokazują odmienne sygnały. I znowu: przepis został dochowany, odstępstw nie ma, a kierujący widzą nie ten sygnał, który jest dla nich przeznaczony, i jadą na czerwonym.



Fot. 1. Dwa pełne zestawy sygnalizatorów umiejscowione w odległości ok. 60 metrów mogą mylić kierujących, choć ich lokalizacja wynika z rzeczywistych potrzeb; w miejscu oznaczonym strzałką jest wylot z osygnalizowanego parkingu

Pomińmy tu jednak przykłady wyraźnie złych lub co najmniej nieprzemyślanych rozwiązań, czy to w zakresie oznakowania czy sygnalizacji, gdy naprawdę trzeba się mocno starać, aby zrozumieć, o co tam chodzi i jak to interpretować; ograniczając się do przykładów 'normalnych', choć wyraźnie przedobrzonych, możemy spokojnie stwierdzić, że w pewnych przypadkach zgodna z przepisami organizacja ruchu prowokuje kierujących do zachowań niezgodnych z prawem o ruchu drogowym. Na drugim biegunie uplasować można sytuację z dobrym i nieprowokującym oznakowaniem czy sygnalizacją, ale ze złym, wręcz kryminalnym zachowaniem kierujących. Mamy więc do czynienia z zachowaniami niejako intuicyjnymi, sprowokowanymi przez zgodne z literą, ale nie z duchem prawa oznakowanie lub sygnalizację, oraz z zachowaniami świadomie sprzecznymi z prawem. Te drugie, wynikające z ogólnego poziomu karności i zdyscyplinowania społeczeństwa, możemy w niniejszych rozważaniach pominąć – nie mamy żadnego wpływu na ustrzeżenie się przed tzw. wariatami drogowymi i jakość przepisów niczego tu nie zmienia.

Wracając na teren bardziej cywilizowany: wiemy, iż przeciętny kierujący ma ograniczone możliwości percepcji i może albo zauważyć znak mało istotny albo istotny, ale niewyraźny przekazowo, i zinterpretować go po swojemu, co w pewnych przypadkach może powodować skutki odwrotne od zamierzonych. Zbyt duża liczba znaków prowadzi do ich niedostrzegania w ogóle; zbyt duża liczba sygnalizatorów lub ich rozmieszczenie zbyt blisko siebie, chociaż na planie wydaje się to dobre, powoduje stosowanie się do innych sygnałów przez poszczególne grupy uczestników ruchu niż tych, które są dla nich przeznaczone. Tak więc, swoista interpretacja sygnałów i znaków 'niewyraźnych' daje rezultaty odwrotne w stosunku do oczekiwań.

Posłużmy się najczęstszymi, moim zdaniem, przypadkami rozmiijania się intencji ze skutkami, zaczynając od ograniczenia prędkości.

Jakże często liberalnie stosujemy ten przepis w warunkach – wg nas – całkowicie takie ograniczenie uzasadniających, przy czym takimi 'warunkami' są zwykle pobliskie szkoły, najczęściej zaś powód jest prozaiczny: przychodzi radny i się naprzykrza. Popatrzmy więc, co mówi przepis [1] w p. 3.2.34.2 (Zasady ograniczania prędkości):

„Znak B-33 umieszcza się, gdy działania techniczne w zakresie poprawy geometrii drogi, stanu nawierzchni, oddzielenia ruchu pieszego od ruchu pojazdów itp. nie wpływają w dostateczny sposób na poprawę bezpieczeństwa.

Ograniczenie prędkości wyrażone znakiem B-33 można stosować:

- jeżeli odcinek drogi o śliskiej nawierzchni jest poprzedzony bardzo szorstką lub szorstką nawierzchnią,*
- dla oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym,*
- w innych uzasadnionych okolicznościach, np. na niektórych łukach, gdy ograniczenie prędkości powinno wpłynąć na poprawę bezpieczeństwa ruchu.(...)”*

Gdzie tu mowa o szkołach? Przecież znak A-17 (dzieci) wystarczająco informuje o konieczności wzmocnienia uwagi. A często jest tak, że dziecko radnego szkołę kończy lub radny kończy kadencję, znak B-33 zostaje, nikt go nie przestrzega, i wszyscy (?) są zadowoleni.

Nie ma potrzeby wmawiania sobie, że zbyt duża liczba znaków, w tym przypadku znaków ograniczenia prędkości, pozytywnie wpłynie na zachowania kierujących; wręcz odwrotnie: po kilku przypadkach napotkania nietrafnie zastosowanego oznakowania wrażliwość kierujących na ograniczenie ulega znacznemu zmniejszeniu i potem nawet te znaki, które zastosowano najzupełniej poprawnie, nie robią wrażenia – nie są rejestrowane przez mózg, a jeśli nawet, to na zasadzie obiektu niegodnego uwagi. W tym przypadku możemy traktować to jako trzecią przyczynę wywołującą negatywne skutki u kierujących – jest to deprecjacja znaczenia znaku wskutek ogólnego przedawkowania jego zastosowań (przypomnę dwie poprzednie: zbyt duża liczba znaków na krótkim odcinku, chociaż formalnie zgodnie z przepisami, oraz zbyt duża liczba sygnalizatorów zbyt blisko siebie, powodująca błędne odczytywanie sygnałów).

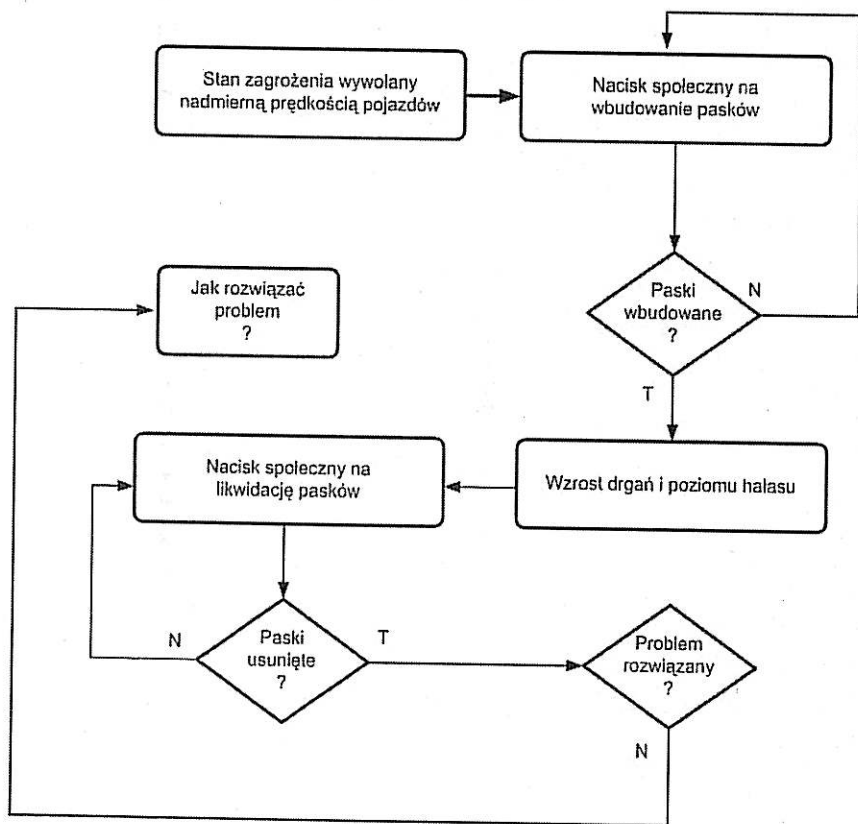
Dalsze przykłady. Przepisem, który budzić może wątpliwości co do oczekiwanych skutków jest zakaz wyprzedzania przez wszystkie pojazdy (znak B-25). Zgoda, jeśli zasada ta stosowana jest w miejscach rzeczywiście tego wymagających, tzn. „- na wąskich jezdniach, stromych wzniesieniach, przed zwężonymi odcinkami dróg lub na tych odcinkach, jeżeli pojazdy powinny poruszać się tylko po jednym pasie ruchu (w jednym kierunku), w przypadku gdy brak widoczności niezbędnej do wykonania tego manewru jest niewłaściwie oceniany przez kierujących.” ([1], p. 3.2.26).

Jeżeli jednak, co się niekiedy zdarza, zarządzający ruchem zaakceptuje oznakowanie zakazujące wyprzedzania na długim odcinku na tzw. wszelki przypadek, prowokuje kierujących do łamania tego przepisu, a przecież - obok sygnału czerwonego i ograniczeń prędkości - jest to dla bezpieczeństwa ruchu chyba jeden z najważniejszych przepisów. Czego jednak oczekiwać od kierujących, jeśli przez kilka kilometrów nie ma praktycznie żadnej możliwości wyprzedzenia powolnego pojazdu jadącego z przodu („jestem powolny, ale ciągle przed tobą”) bo jest podwójna linia ciągła, a z kierunku przeciwnego nie ma pojazdów? Sami sobie jesteśmy wówczas winni! Pewnym rozwiązaniem może być w podobnych przypadkach zastosowanie linii jednostronnie przekraczalnej P3a, co ułatwia rozsądne zachowania się kierujących. Dla porównania: w Danii postawiono na dość radykalny sposób wymuszanie przestrzegania zakazu wyprzedzania: w miejscach, gdzie zakaz wyprzedzania musi być bezwzględnie przestrzegany, na linii dzielącej przeciwbieżne połowy jezdni montuje się barierę ochronną.

Kolejny przykład, wręcz kliniczny, rozmiłowania się przepisu z życiem, to osławione paski zwalniające, zwane również paskami akustycznymi. Pozornie prawidłowo zastosowany przepis daje skutki dokładnie odwrotne od zamierzonych i oczekiwanych:

kierujący, po pierwszym przejeździe przez taki 'spowalniacz', stwierdzają, że zamiast jechać 30 km/h i odczuwać wstrząsy i hałas w pojeździe, pojadą z prędkością w pobliżu 100 km/h, a wtedy ani hałas, ani wstrząsy nie będą źródłem dyskomfortu. A że będzie większy hałas i drgania w otoczeniu drogi, to już jest problem tych, co tam mieszkają czy pracują. Przy okazji uzyskujemy znakomity wzrost prędkości w miejscu, które ma przed nią być chronione. Swoje pięć minut ma też zarządzający ruchem i drogą, bo najpierw jest społeczny nacisk na założenie pasków, potem wydaje się pieniądze na wykonanie pracy, a natychmiast po jej ukończeniu jest jeszcze większy społeczny nacisk na likwidację pasków, bo hałasują i denerwują i zwiększają prędkość. I znów wydajemy pieniądze na usuwanie przeszkody, bilans wychodzi na zero (prawie), działania (pozorne) zostały wykonane, a problem jest w dalszym ciągu nierozwiązany.

Można to pokazać przy pomocy prostego algorytmu:



Rys. 1. Algorytm nakładania/likwidacji pasków akustycznych

I kolejny przykład ilustrujący odwrotność efektów mimo stosowania dobrych przepisów, potwierdzający więc zasadę, że przepis zastosowany w specyficznych warunkach wpływa na nieoczekiwane zachowania kierujących; to praca sygnalizacji w systemie **wszystkie czerwone** na skrzyżowaniach dróg zamiejskich. Z zasady jest tu wszystko w porządku: stanem ustalonym sygnalizacji jest sygnał czerwony nadawany dla wszystkich grup jednocześnie i po zgłoszeniu się jakiegoś pojazdu, zależnie od algorytmu działania, albo jest FIFO, czyli kto pierwszy ten lepszy, albo określamy jakąś hierarchię zgłoszeń dla uniknięcia 'dyskoteki', czyli bardzo częstych zmian sygnałów, dezorientujących kierujących. Nie zawsze jest to tak, jak powinno być i zmiany są za częste. Kierujący zaczynają zwracać większą uwagę na stan sygnalizacji niż na sytuację na skrzyżowaniu i dekoncentrują się, pogarszając bezpieczeństwo jazdy. A przecież sygnalizacja ma służyć przede wszystkim uporządkowaniu ruchu i zapewnieniu możliwości przejazdu strumieniom w pewnym sensie upośledzonym, tj. z wlotów podporządkowanych, bądź relacjom skracającym z drogi głównej. To już lepiej zastosować system Lohvra, chociaż z modyfikacjami dostosowującymi go do warunków i przepisów polskich (głównie chodzi o zmienną długość sygnału żółtego, co u nas jest niedozwolone). Tu mam jednak wątpliwości, bo sami Skandynawowie zaczynają się zastanawiać, czy jest to najbezpieczniejszy system sterowania ruchem.

Powyższe rozważania można przedstawić w formie tabeli podsumowującej.

Sytuacja	Stan oczekiwany	Stan faktyczny	Skutki
Zbyt duża liczba znaków na krótkim odcinku	Zachowanie się kierujących zgodnie ze znakami	Brak reakcji na znaki istotne dla bezpieczeństwa ruchu ze względu na przekroczenie możliwości percepcyjnych	Spadek zauważalności i przestrzegania znaków w ogóle
Sygnalizatory nadające różne sygnały dla tego samego kierunku lecz różnych strumieni ruchu, rozmieszczone zbyt blisko siebie	Stosowanie się kierujących do sygnałów sterujących poszczególnymi strumieniami	Niedostrzeżenie sygnałów nadawanych przez sygnalizatory znajdujące się bliżej kierującego, jazda podczas sygnału przeznaczony dla kogo innego	Zmniejszenie stopnia przestrzegania sygnałów, zwłaszcza czerwonego; istotne zmniejszenie bezpieczeństwa na skrzyżowaniach z sygnalizacją
Zakaz wyprzedzania obowiązujący na bardzo długim odcinku drogi	Jazda pojazdów w kolumnie po jednym pasie ruchu z prędkością dozwoloną	Wykorzystywanie luk w pojazdach jadących przeciwnym pasem ruchu do wyprzedzania mimo zakazu;	Bardzo istotne zagrożenie bezpieczeństwa ze względu na możliwość wyprzedzania akurat w miejscu, gdzie brak widoczności, a kierujący wyprzedzają, bo nie lubią czekać

Ograniczenie prędkości poniżej uzasadnionej rzeczywistością sytuacją drogową i potrzebami bezpieczeństwa	Jazda z dozwoloną prędkością	Jazda z większą prędkością akceptowaną z punktu widzenia kierujących, zwłaszcza w tych przypadkach, gdy przekrój drogi i jej otoczenie nie uzasadniają drastycznego zmniejszenia prędkości;	Spadek zaufania do znaków ograniczających prędkość, szczególnie groźny tam, gdzie znaki te są rzeczywiście potrzebne.
Paski zwalniające	Zmniejszenie prędkości w miejscach uzasadniających takie działanie	Wzrost hałasu, drgań i prędkości ponad dopuszczalną	Odwrotne od oczekiwanych – kierujący przyspieszają, aby jak najkrócej czuć dyskomfort jazdy.
Sygnalizacja pracująca w trybie wszystkie czerwone	Ograniczenie strat czasu do minimum	Kierujący zaskakiwani nagłymi zmianami sygnałów przestają na nie prawidłowo reagować	Zagrożenie bezpieczeństwa ruchu wskutek nieprzestrzegania sygnału czerwonego

Konkluzja

Czasami odnoszę wrażenie, że inżynierowie ruchu, którzy tworzą przepisy (po części i ja sam) oraz którzy je w praktyce stosują, ulegają zjawisku, które z angielska określa się jako wishful thinking, a po naszymu chciejstwem. Wydaje nam się, że jeżeli napiszemy w miarę spójny przepis i wprowadzimy go w życie, kierujący będą się do niego stosować dokładnie z naszymi oczekiwaniami. Niestety, przekrój społeczny osób kierujących samochodami odpowiada przekrojowi społeczeństwa, które chyba jeszcze nie nauczyło się odpowiedzialnej wolności; ograniczenia prędkości, podwójne linie i sygnały czerwone traktuje jako zamach na wolność osobistą i hołduje podejściu 'mnie się i tak nic nie stanie'. Myślę, że jest jednak sposób na przekonanie się, czy zaproponowane rozwiązanie spełni nasze oczekiwania – pomijając oczywiście nierozwiązywalny problem 'wariatów drogowych'. W sygnalizacji świetlnej coraz częstszą praktyką jest symulacja pracy skrzyżowania lub układu skrzyżowań pracujących z zaprojektowanym programem przy istniejącym lub przewidywanym natężeniu ruchu. A gdyby tak tę praktykę rozciągnąć na organizację ruchu jako taką? Nie zawsze bowiem, nawet dysponując dobrymi podstawami teoretycznymi i długoletnią praktyką, jesteśmy w stanie przewidzieć, jak będzie odbierana ulica oznakowana wg konkretnego projektu przez osobę siedzącą na miejscu kierowcy w samochodzie i czy nasze propozycje będą czytelne, spójne i efektywne. Dotyczy to głównie oznakowania i sygnalizacji, ale też i samej drogi. Poleganie na swej wiedzy, niezależnie od jej wartości, nie powinno być jedynym kryterium uznawania projektu za dobry (w najszerzej pojętym znaczeniu) w sytuacji, gdy dysponujemy (lub dysponować możemy) środkami technicznymi do wizualizacji projektów dla sprawdzenia ich skuteczności przed wprowadzeniem ich w życie.

Przypuszczalnie wówczas ustrzeżemy się przed nietrafnie zastosowanym oznakowaniem (zbyt wiele znaków, zbyt restrykcyjne ograniczenia prędkości bez zmiany otoczenia drogi) czy zbyt gęstą, 'rozbuchaną' sygnalizacją, która nadaje sprzeczne z punktu widzenia uczestnika ruchu sygnały. Oznakowana droga czy skrzyżowanie sterowane sygnalizacją służyć mają bezpieczeństwu ruchu, który sam w sobie chociaż jest procesem technologicznym, nie daje się łatwo opisać wzorami matematycznymi, a kierujący nie są automatami, spełniającymi w stu procentach nasze oczekiwania wobec nich jako uczestników tegoż procesu; to żywi ludzie, reagujący nieraz zupełnie inaczej, niż byśmy tego oczekiwali. Nie stwarzajmy więc przesłanek, takie dziwne zachowania prowokujących.

Czy – wobec tego – jest szansa na to, by wyeliminować rozbieżności między przepisami a życiem i uczynić ruch drogowy bardziej bezpiecznym? I żeby przepisy nie prowokowały do zachowań sprzecznych z oczekiwaniami? Trzeba próbować!

Bibliografia

[1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach. (Dziennik Ustaw nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 roku poz. 2181)

- zdjęcie i rysunek autora



Bezpieczeństwo na przejściu

Poziom bezpieczeństwa ruchu jest ze wszystkich mierników ocen zrealizowanego projektu - miernikiem najbardziej odczuwalnym społecznie. Pamiętać jednocześnie należy, że jednym z celów organizacji ruchu jest zapewnienie możliwie najwyższego poziomu bezpieczeństwa. Dlatego też każde działanie projektowe powinno być podporządkowane temu celowi. Każdy projektujący i każdy decydent (zarządzający ruchem i zarządca drogi) powinien przeanalizować szczegółowo przyczyny wypadków i kolizji drogowych jakie zdarzyły się w rejonie jego działania, a po zastosowaniu wybranego rozwiązania – poddać je analizie i szczegółowej obserwacji po to, aby przekonać się czy zastosowane rozwiązanie jest prawidłowe.

Skuteczność oddziaływania zastosowanych urządzeń technicznych na kierujących pojazdami i innych użytkowników drogi - zależy od ich lokalizacji, liczby bodźców podawanych w polu widzenia, zastosowanych barw itp. Jednocześnie muszą zostać spełnione warunki dobrej widoczności urządzeń bez względu na porę doby. Kierujący powinni przekazywane im wiadomości dostrzegać w sposób nie absorbujący i tak aby mieli czas na podjęcie koniecznych decyzji - a zbyt duża ilość informacji przytłacza perspektywę. Wprowadzane przepisy i rozwiązania przynoszą różne efekty i nie zawsze są one zamierzone, ale większość skutków jesteśmy w stanie przewidzieć. Na jednym z seminariów Stowarzyszenia Klubu Inżynierii Ruchu podjęto próbę analizy skuteczności różnorodnych sposobów oznakowania przejść dla pieszych. Zastanawiano się czy ta różnorodność jest wadą istniejących sposobów oznakowania przejść dla pieszych, czy też zaletą. Ten referat jest refleksją z debaty jaka się wywiązała w trakcie i po seminarium Stowarzyszenia.

Często na tej samej drodze (ulicy) powstają różne formy oznakowania tego samego zjawiska, co wydaje się w efekcie groźne dla poziomu bezpieczeństwa ruchu. Brak wiarygodnych statystyk wypadków drogowych z precyzyjnym określeniem miejsc zdarzeń oraz ich niekompletność powoduje, że umykają informacje o rzeczywistych pozytywnych efektach zastosowanych rozwiązań. Niegdyś stosowano zasadę, że przy operowaniu technicznymi środkami organizacji ruchu pamiętać należy zawsze o konieczności stosowania się do dwu podstawowych zasad: jednolitości i jednoznaczności, przyjęte zasady powinny być jednakowe dla całego obszaru a do oznaczenia takich samych sytuacji powinny zostać użyte takie same środki (znaki i sygnały). Dziś coraz częściej mamy do czynienia z mało „radosną twórczością” wprowadzaną na drogach i ulicach, tylko pozornie bezpieczną.

Mając do wyboru szeroki wachlarz ofert urządzeń technicznych, musimy wykazać się szczególnymi umiejętnościami, by dać pieszem uczestnikowi ruchu drogowego skuteczną ochronę i poczucie bezpieczeństwa.

Jak zaznaczono we wstępie urządzenia techniczne służące do regulacji ruchu są największą i najważniejszą grupą środków oddziaływania na ruch.

Podstawowym celem dla którego wyznacza się przejścia dla pieszych przez jezdnię jest:

- poprawa wzajemnej dostrzegalności pieszego i kierującego pojazdem, których tory ruchu się wzajemnie krzyżują.

Wymogiem dodatkowym, wynikającym z faktu nieustannego pośpiechu wszystkich uczestników ruchu jest:

- wymuszenie zmniejszenia prędkości pojazdów,
- zminimalizowanie czasu przebywania pieszego w obszarze kolizji

Cel podstawowy osiągamy poprzez

- oznakowanie pionowe D-6, ewentualnie wzmocnione znakiem A-16,
- oznakowanie poziome P-10
- uzyskanie widoczności wymaganej przepisami dotyczącymi odległości,
- uzyskanie widoczności pieszego, również gdy oczekuje przed przejściem (brak przeszkód – np. parkujących samochodów),
- widoczność pieszego również w nocy (skuteczne oświetlenie przejścia).

Wymóg dodatkowy osiągamy poprzez :

- azyle dla pieszych na środku jezdni,
- zawężenie jezdni w obrębie przejścia ,
- wyniesienie przejścia nad jezdnię (na progu zwalniającym),
- segregację torów ruchu w czasie (sygnalizacja świetlna).

Podstawowe formy oznakowania przejść dla pieszych

uzupełniane były przez lata kolejnymi innowacyjnymi rozwiązaniami technicznymi :

- 1) wyróżnienie przejść przed szkołami „AGATKA” lub w Poznaniu „JACEK” ,
a także znakiem STOP przenoszonym przez odpowiednio ubranego człowieka na oznakowanym przejściu,
- 2) kasetony nad jezdnią ze znakiem D-6 z dodatkowym światłem ,teoretycznie oświetlającym przechodzącego przez jezdnię pieszego,
- 3) kasetony j.w. uzupełnione jedną lub dwoma komorami z żółtym światłem pulsującym ,
- 4) kasetony j.w. ,jednakże z lampą błyskową zamiast żółtych światel,
- 5) kasetony nad jezdnią ,w odróżnieniu od wymienionych powyżej – ze znakami diodowymi (np. sylwetka idącego człowieka),
- 6) pionowe oznakowanie ,uaktywniające się w momencie pojawienia się pieszego przy przejściu (pojawia się znak D-6 lub nad stałe widocznym znakiem pojawia się pulsacyjny sygnał świetlny),
- 7) znaki pionowe o powiększonych gabarytach lub podwyższonych parametrach odblaskowych zastosowanych folii w porównaniu ze znakami istniejącymi na danym odcinku drogi,
- 8) tablice z dodatkowymi tekstami, wskazującymi na miejsce czy obszar szczególnie niebezpieczny,
- 9) pionowe znaki w całości lub części wykonane przy użyciu odblaskowych folii fluorescencyjnych,

- 10) pionowe znaki elektroniczne o zmiennej treści ,np. pojawiające się przed szkołą tylko w czasie jej funkcjonowania ,
- 11) oznakowanie poziome- naklejane na jezdni odblaskowe znaki ostrzegawcze,
- 12) oznakowanie poziome- czerwone tło dla oznakowania P-10,
- 13) linie wibracyjne białe lub kolorowe (czerwone, żółte) stosowane przed przejściami,
- 14) najezdniowe oznakowanie punktowymi elementami odblaskowymi, układanymi w poprzek całej jezdni ,
- 15) najezdniowe oznakowanie punktowymi elementami odblaskowymi ,układanymi w poprzek pasa najazdu na przejście,
- 16) najezdniowe oznakowanie świetlne stosowane w poprzek pasa najazdu na przejście,
- 17) najezdniowe oznakowanie świetlne stosowane w poprzek całej jezdni,
- 18) konglomerat wszystkich lub prawie wszystkich wymienionych powyżej udoskonaleń,
- 19) sygnalizacja świetlna wzbudzana (akomodacyjna),
- 20) naturalnej wielkości plastikowa figura policjanta z radarem i radiowozu.

Różnorodność form stosowanego oznakowania jest znaczna, a powyższe zestawienie z pewnością nie wyczerpuje wszystkich spotykanych na drogach rozwiązań .

Warto zastanowić się w gronie specjalistów reprezentujących inwestorów, projektantów, producentów i dystrybutorów a przede wszystkim inżynierów ruchu i kierowców :

- 1) do którego momentu wzbogaconego oznakowania przejścia mamy do czynienia z wykonaniem przepisu prawnego , a od którego przejście zaczyna przypominać choinkę z błyskotkami ?
- 2) czy dokładane kolejne elementy oznakowania nie wpływają na rozproszenie uwagi kierowcy i w konsekwencji utratę z pola widzenia maszerującego przejściem pieszego?

3) czy tworzenie przejść bardziej i mniej ważnych, czyli mniej i bardziej wyposażonego w owe błyskotki nie pogarsza w konsekwencji bezpieczeństwa pieszego na tym mniej ważnym przejściu ?

4) czy ogromna różnorodność stosowanego oznakowania nie daje efektu podobnego do tego „jaki powstaje przy przemieszaniu oznakowania pionowego odbłaskowego – dobrze widocznego i pionowego malowanego – zupełnie niewidocznego (zjawisko powstawania tzw. czarnych dziur)?

5) czy posiadamy wiarygodne badania, potwierdzające skuteczność przyjmowanych rozwiązań ? i czy stosowane („bogate”) rozwiązania są najlepsze ?

6) czy w różnorodności zastosowanych środków technicznych służących poprawie postrzegania przejść jest siła właściwego oddziaływania na kierowcę ?

W skrócie można by postawić pytanie : czy przejście dla pieszych to poligon dla wyścigu w stosowaniu kolejnych „nowatorskich” rozwiązań czy też zespół urządzeń, pozwalających pieszemu na bezpieczne przejście na drugą stronę , a kierowcy na bezstresową i bezpieczną jazdę ?

Odpowiadając na te pytania nie wolno popadać z jednej skrajności w drugą. Prawdą jest , że przejście dla pieszych to nie choinka ,choć jak życie pokazuje- zebra lubi błyskotki . Rolą projektanta jest dobór właściwego „wyposażenia”, ważnym jest aby na jego ostateczny wybór nie mieli bezwzględny wpływ różni „doradcy”, znawcy tematu.

Programy poprawy bezpieczeństwa ruchu są inspirowane i ściśle związane z wypadkami drogowymi, budzącymi zawsze duże emocje .

GAMBIT 2005

Krajowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego na lata 2005-2007-2013 (dokument przyjęty przez Radę Ministrów na posiedzeniu w dniu 19 kwietnia 2005r.) w części ochrona pieszych, dzieci i rowerzystów w „Prioryecie 3.1 Piesi” m. in. zakłada pięć działań :

Działanie 1. Nowelizację aktów prawnych w celu wzmocnienia ochrony pieszych.

Działanie 2. Udoskonalenie edukacji i komunikacji ze społeczeństwem w zakresie bezpieczeństwa pieszych

Działanie 3. Zintensyfikowanie ochrony pieszych środkami nadzoru nad ruchem drogowym

Działanie 4. Powszechne stosowanie drogowych środków ochrony pieszych .

Pieszy jest najmniej chronionym użytkownikiem dróg . Oznacza to, że w konfrontacji z jadącym pojazdem ma niewielkie szanse na przeżycie. Dlatego należy zapewnić mu szczególną ochronę w ruchu drogowym poprzez powszechne stosowanie drogowych środków brd, tj. wysp drogowych, sygnalizacji wzbudzanych oraz innych środków separacji i segregacji ruchu pieszego od samochodowego i rowerowego oraz dostosowanie urządzeń ulicznych do wymagań osób niepełnosprawnych i osób w podeszłym wieku , weryfikację wyznaczonych przejść dla pieszych .

Działanie 5. Prowadzenie systematycznych badań bezpieczeństwa pieszych

Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego (program GAMBIT 2005

W ciągu ostatnich 5 lat /2002-2006/ w wypadkach drogowych w Polsce

- śmierć poniosło 27,73 tys. osób tj. około 5 550 osób rocznie,
- rannych było 315 tys. osób, tj. około 63 tys. osób rocznie,
- koszty zdarzeń drogowych wyniosły prawie 150 mld zł., tj. niemal rocznie.

**Liczba wypadków drogowych oraz ich skutki w latach 1989– 2006
oraz prognoza na lata 2007 – 2013 (wg GAMBIT)**

Lata	Wypadki		Zabici		Ranni	
	Ogółem	1989=100%	Ogółem	1989=100%	Ogółem	1989=100%
1989	46.338	100	6.724	100	53.639	100
1990	50.532	109,1	7.333	109,1	59.611	111,1
1991	54.038	116,6	7.901	117,5	65.242	121,6
1992	50.990	110,0	6.946	103,3	61.047	113,8
1993	48.901	105,5	6.341	94,3	58.812	109,6
1994	53.647	115,8	6.744	100,3	64.573	120,4
1995	56.904	122,8	6.900	102,6	70.226	130,9
1996	57.911	125,0	6.359	94,6	71.419	133,1
1997	66.586	143,7	7.311	108,7	83.162	155,0
1998	61.855	133,5	7.080	105,3	77.560	144,6
1999	55.106	118,9	6.730	100,1	68.449	127,6
2000	57.331	123,7	6.294	93,6	71.638	133,6
2001	53.799	116,1	5.534	82,3	68.194	127,1
2002	53.559	115,6	5.827	86,7	67.498	125,8
2003	51.078	110,2	5.640	83,9	63.900	119,1
2004	51.069	110,2	5.712	84,9	64.661	120,5
2005	48.100	103,8	5.444	81,0	61.191	114,1
2006	45.844*	98,9	5.103*	75,9	57.930*	108,0
2007			4.300			
2008						
2009						
2010			3.500			
2011						
2012						
2013	25.500		2800			

xxx wartości max

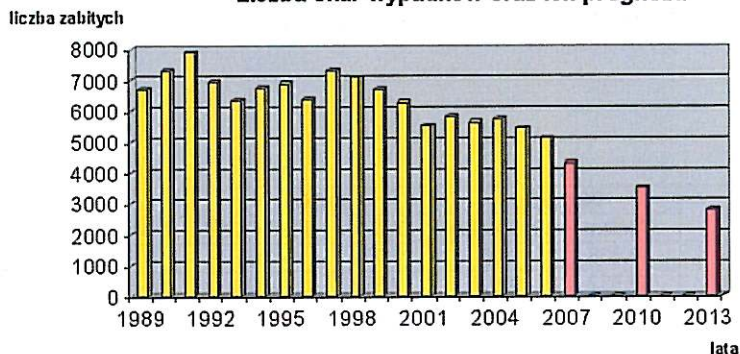
* wyniki wstępne

xxx założenia i prognozy GAMBIT 2005 wizja zero

xxx cel 2013

Jak wynika z ostatnich danych prognoza GAMBITU są nie do spełnienia, co najmniej w połowie okresu tj. roku 2007.

Liczba ofiar wypadków oraz ich prognoza

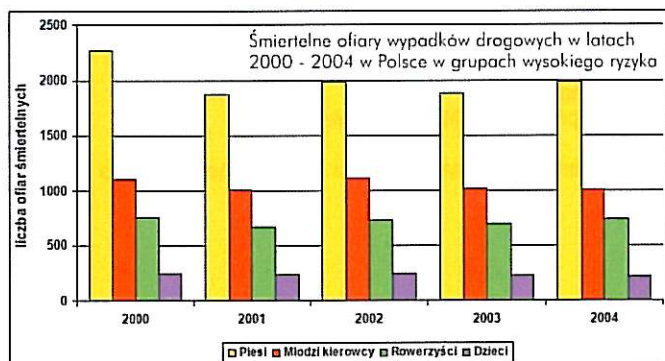


Polska zajmuje czołowe miejsce w Europie pod względem ciężkości wypadków drogowych oraz ryzyka śmierci w wypadku drogowym.

Grupami szczególnie wysokiego ryzyka śmierci w wypadku drogowym, pod względem liczby ofiar i udziału w ruchu są: piesi, dzieci, rowerzyści oraz młodzi kierowcy.

Liczba śmiertelnych ofiar wśród niechronionych uczestników ruchu wynoszący 6, 8 ofiar na 100 tys. mieszkańców jest jednym z najwyższych w Europie. Wskaźnik udziału ofiar śmiertelnych wśród niechronionych uczestników ruchu drogowego wynosi 46 %, w tym:

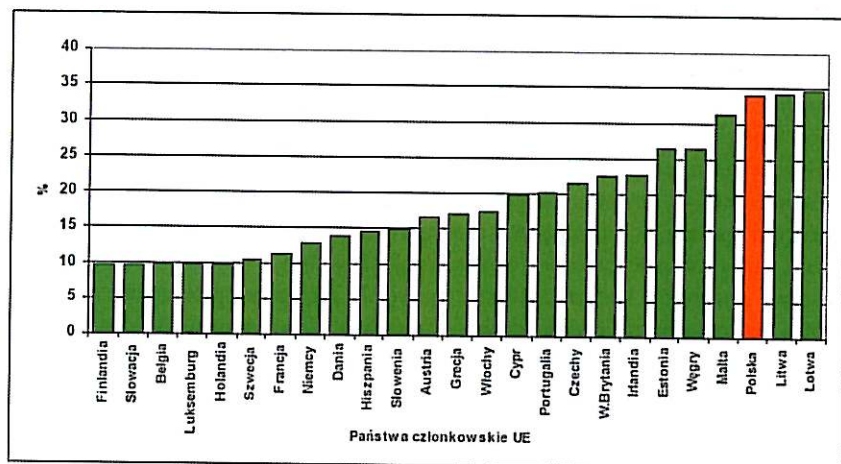
- **piesi** – biorą udział w 33 % wypadków i stanowią 34 % ofiar śmiertelnych podczas gdy podróże piesze to ok. 22% ogółu podróży,
- **rowerzyści** – stanowią 12 % ofiar śmiertelnych podczas gdy podróże rowerem w naszym kraju to zaledwie 1-2 % ogółu podróży.



Spośród wszystkich rodzajów wypadków drogowych, na pierwsze miejsce wysuwają się zdarzenia ,które zakwalifikować można do kategorii zderzenie się pojazdów w ruchu . W roku 2004 wypadków takich było 23 446 co stanowiło 45,9 % ogółu.

Następnym ,najczęściej występującym rodzajem wypadku ,było najechanie na pieszego W roku 2004 na obszarze kraju takich zdarzeń było 16 575 (32,5%) śmierć poniosło 1 969 osób (34,5%) , a 15 707 zostały ranne. W szczególności duża liczba wypadków z pieszymi występuje w miastach na wyznaczonych przejściach, tj. właśnie tam gdzie ta grupa uczestników ruchu oczekuje szczególnej ochrony .

W roku 2004 piesi spowodowali 8.041 zdarzeń, jest to po kierujących pojazdami kolejna grupa sprawców wypadków drogowych. W wyniku zdarzeń śmierć poniosły 1.144 osoby, a rannych zostało 7.160 uczestników ruchu. Najczęstsze przyczyny to; nieostrożne wejście na jezdnię 4.454 wypadki tj.55,3% wszystkich spowodowanych przez pieszych , następnie nieprawidłowe przekraczanie jezdni- 1.030 wypadków oraz przekraczanie jezdni w miejscu niedozwolonym - 598 wypadków.



Udział pieszych wśród śmiertelnych ofiar wypadków drogowych w krajach Unii Europejskiej w roku 2002

Sygnalizacja świetlna jako środek poprawy stanu bezpieczeństwa pieszych.

Sygnalizacja świetlna jest stosowana w celu segregacji w czasie kolizyjnych potoków zarówno pojazdów jak i pieszych. Jej głównym zadaniem jest kierowanie ruchem pojazdów i pieszych.

Zadanie to jest realizowane przez podawanie użytkownikom odpowiednich sygnałów **informujących o prawie bądź zakazie przejazdu lub przejścia.**

Do najważniejszych zalet sygnalizacji świetlnej dla pieszych, zaprojektowanej, zainstalowanej i zaprogramowanej prawidłowo zalicza się m.in:

- ułatwienie jazdy dzięki uporządkowaniu ruchu poprzez jednoznaczne wskazanie kiedy przejazd lub przejście jest dozwolone
- zmniejszenie liczby niektórych wypadków a zwłaszcza zderzeń bocznych i najechań na pieszego
- umożliwienie przejazdu – bezpiecznego przejścia w poprzek ulic o dużym ruchu kołowym

Kryterium wypadków (najechania na pieszego, wtargnięcia pieszego na jezdnię pod nadjeżdżający pojazd) oraz trudności w pokonaniu przez pieszego przejścia i zwiększonego zagrożenia potrącenia pieszego przez pojazd - powinno być wystarczające do stwierdzenia potrzeby sterowania ruchem na przejściu dla pieszych bądź skrzyżowaniu za pomocą sygnalizacji świetlnej, pod warunkiem przeanalizowania przyczyn i ewentualnie możliwości ich usunięcia innymi tańszymi środkami (np. zmiana lokalizacji przejścia, przystanku, poprawa wzajemnej widoczności pieszy – kierujący). Decyzja taka powinna być podjęta nawet wówczas, gdy zainstalowanie sygnalizacji świetlnej spowoduje pogorszenie kierowcom warunków ruchu. Jeśli zastosowanie sygnalizacji świetlnej nie jest możliwe (np. ze względu na przepustowość ulicy lub utrzymanie dużej prędkości) lub jej zastosowanie nie zapewni dostatecznego poziomu bezpieczeństwa pieszym, powinno się rozważyć wybudowanie przejścia dla pieszych w innym poziomie niż jezdni lub zrezygnować w tym miejscu z lokalizacji przejścia.

Coraz częściej obserwowana agresywność zachowań uczestników ruchu uniemożliwia również bezpieczne przejście przez jezdnię, zwłaszcza osobom o niedostatecznej sprawności ruchowej, osobom starszym, dzieciom.

Umiejętne zastosowanie detektorów ruchu, zarówno dla pieszych jak i pojazdów, umożliwia na ogół uzyskanie lepszych efektów sterowania poprzez maksymalne wykorzystanie zielonego światła. Stosowanie sygnałów dźwiękowych, sprzężone z zielonymi sygnałami świetlnymi dla pieszych poprawia bezpieczeństwo przejścia osób słabowidzących.

Warto pamiętać, że w warunkach nocnych, ze względu na małe natężenie ruchu prędkości pojazdów rosną, a zdarzenia drogowe (również na linii pieszy - pojazd) są bardzo ciężkie w skutkach. Dlatego ochrona pieszych w warunkach gorszej widoczności powinna być szczególnie skuteczna, zarówno wymuszeniem obniżenia prędkości jak i oświetleniem pieszych.

Zastosowanie sygnalizacji świetlnej jako środka poprawy stanu bezpieczeństwa po budowie bezkolizyjnych przejść jest najskuteczniejszym narzędziem a przeprowadzone obserwacje wykazują, że w przypadku kierowców prawie wszyscy ustępują pierwszeństwa pieszym poprzez zatrzymanie się na czerwonym świetle.

Należy unikać projektowania przejść dla pieszych bez sygnalizacji świetlnej w miejscach, gdzie mogą występować duże prędkości pojazdów, np. na:

- odcinkach o dopuszczalnej prędkości powyżej 50 km/h,
- międzywęzłowych odcinkach ulic wielopasowych lub dwupasowych o szerokości jezdni powyżej 7,0 m,
- spadkach o dużym pochyleniu,
- odcinkach zmiany pasa ruchu,
- odcinkach pasów przyspieszania,
- skrzyżowaniu o zbyt dużej odległości od jego zasadniczej płaszczyzny,
- skrzyżowaniu w obszarze jezdni do skrętów w lewo lub w prawo charakteryzującej się dużą wartością promienia (powyżej 25 m),
- jezdni stanowiącej wyłot ze skrzyżowania relacji nadrzędnej charakteryzującej się geometrią umożliwiającą kierowcom jazdę z dużą prędkością.

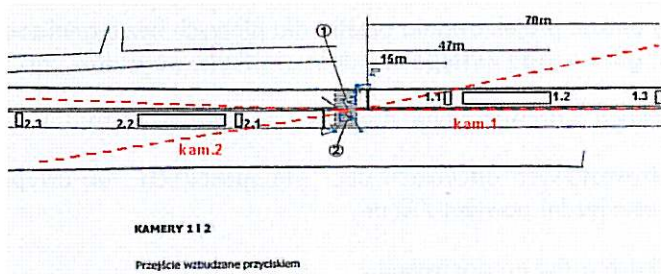
Duże prędkości pojazdów zwiększają prawdopodobieństwo potrącenia pieszego oraz powstania tylnego zderzenia pojazdów przed przejściem, prowadzą do ciężkich w skutkach zdarzeń drogowych.

Reasumując, potrzebna jest świadomość efektów, jakie mogą przynieść różne rozwiązania oraz elementy organizacji i sterowania ruchem. Potrzebne jest też poczucie odpowiedzialności za decyzje o wybranych środkach i zastosowanych rozwiązaniach. Nie wystarczy użyć nazwy „bezpieczne”, aby każde, nawet błędne rozwiązanie takim się stało naprawdę.

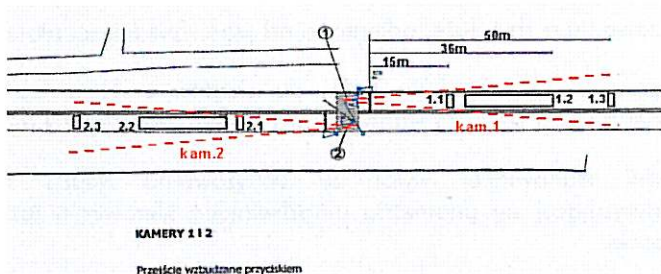
Zależna od ruchu sygnalizacja świetlna na przejściu dla pieszych z wykorzystaniem wideodetekcji [7]

1. Lokalizacja kamer

1.1 Wariant pozamiejski – dla prędkości do 70km/h



1.2 Wariant miejski – dla prędkości do 50km/h



2. Funcjonowanie systemu detekcji dla sygnalizacji z fazą podstawową dla pojazdów

System detekcji składa się z 3 pól detekcji przypadających na jedną kamerę:

- detektor 1.1 (opcjonalny) służy do zliczania pojazdów, ewentualnie wydłużania sygnału zielonego w pierwszym okresie akomodacji. W przypadku, gdy funkcja zliczania nie ma być realizowana detektor 1.1 jest zbędny;
- detektor 1.2 służy do wydłużania sygnału zielonego w pierwszym okresie akomodacji (rozładowanie kolejki pojazdów oczekujących na sygnał zielony) oraz do zapewnienia zjazdu dalszym pojazdom wykrytym przez detektor 1.3;
- detektor 1.3 realizuje wydłużanie sygnału zielonego w drugim (ew. trzecim) okresie akomodacji – zapewnia bezpieczny przejazd przez sygnalizację pojazdom zbliżającym się w odstępach czasowych nie przekraczających zadanej luki czasowej.

Rozmieszczenie detektorów na pasie ruchu wynika z przyjętego algorytmu działania sygnalizacji oraz zakładanych prędkości pojazdów.

W algorytmie z fazą podstawową nie jest wymagany detektor obecności przy linii zatrzymania, gdyż nie występuje funkcja żądania sygnału zielonego dla pojazdów. Ponadto zastosowanie detektorów oddalonych od linii zatrzymania poprawia dynamikę sterowania – sygnał zielony nie jest nadmiernie wydłużany po zjechaniu z detektora ostatniego pojazdu.

Detektory 1.1 i 1.2 rozmieszczone są w strefie 15...36m (15...47m) od linii zatrzymania. Wymagany jest okres minimalnego światła zielonego rzędu 8-10s dla zapewnienia opróżnienia początkowej kolejki 3-4 pojazdów (15m), które nie są rejestrowane przez detektory. Jeżeli początkowa kolejka osiągnie długość przekraczającą 15m - dalsze pojazdy będą zgłaszać żądanie wydłużania sygnału zielonego za pośrednictwem detektorów 1.1 i 1.2.

Detektor 1.3 umieszczony - zależnie od wariantu – w odległości 50-70m od linii zatrzymania zapewnia podtrzymanie sygnału zielonego dla pojazdów nadjeżdżających pod warunkiem, że jadą w dostatecznie krótkich odstępach.

Efektywność sygnalizacji może być zwiększona dzięki zmiennym okresom wydłużeń jednostkowych (detektory 1.1, 1.2) oraz luk czasowych (detektor 1.3) w kolejnych okresach światła zielonego.

Przykładowe wartości wydłużeń:

	okres 1	okres 2	okres 3	uwagi
D1.1	(2.5-3.5s)	(0.5s)	-	detektor zliczający (opcjonalnie)
D1.2	(2.5-3.5s)*	0.5	-	detektor obecności
	1.0s			
D1.3	3s.	2.5s	1.8s	detektor przejazdu

*) W przypadku dużego udziału w ruchu pojazdów ciężkich w okresie 1 wyróżnia się dwa przedziały

T0 – przedział o zwiększonych wartościach wydłużeń (tj. 2,5 – 3,5s),

T1 – przedział o typowych wartościach wydłużeń (tj. 1,0s).

Zróznicowanie wydłużeń sygnału zielonego przez poszczególne detektory w kolejnych okresach G1/G2/G3 wynika z różnego zapotrzebowania przez pojazdy na wydłużanie sygnału zielonego na początku i na końcu sygnału zielonego:

- W pierwszym okresie sygnału zielonego priorytetowym zadaniem akomodacji jest rozładowanie kolejki rozpędzających się pojazdów. Szczególnie w przypadku ruchu pojazdów ciężkich w tym okresie wymagane są stosunkowo duże wydłużenia od
- detektorów 1.1, 1.2, gdyż na skutek różnych przyspieszeń mogą się tworzyć duże luki między pojazdami (w sensie odległości i czasu). Wydłużenia w tym okresie muszą być na tyle duże by nie doprowadzić do zerwania akomodacji.
- W drugim okresie akomodacji zakłada się, że pojazdy osiągnęły prędkości zbliżone do maksymalnych (40-50km/h lub 60-70km/h – zależnie od wariantu), płynność ruchu jest duża, dlatego wystarczają krótsze okresy wydłużeń jednostkowych sygnału zielonego od detektorów 1.1 i 1.2. Zadaniem akomodacji jest podtrzymanie sygnału zielonego dla pojazdów znajdujących się w strefie 1.1-1.2 i wykrycie dostatecznie długiej luki między pojazdami dojeżdżającymi do strefy 1.3 dla zapewnienia możliwie szybkiego otwarcia grupy pieszej.

• W wariancie pozamiejskim po upływie czasu G maksymalnego może nastąpić przejście do trzeciego okresu światła zielonego, w którym realizowane jest bezpieczne zakończenie sygnału zielonego tzw. 'bezpieczny zjazd'. W chwili przejścia do trzeciego okresu sygnału zielonego, następuje badanie, czy w okresie wydłużenia jednostkowego (np. 1.8s) poprzedzającego chwilę bieżącą na detektorze zgłosił się pojazd. Jeżeli tak sygnał zielony jest wydłużany o odstęp czasu 'brakujący' do czasu tego wydłużenia jednostkowego. Zapewnia to, że pojazd znajdujący się w strefie dylematu w chwili, gdy zakończyłby się drugi okres sygnału zielonego opuszcza skrzyżowanie na sygnale zielonym w okresie trzecim.

Powyższy algorytm akomodacji zapewnia:

- przejazd kolejki początkowej;
- stabilność sygnału zielonego w fazie rozpędzania się pojazdów;
- możliwie szybkie i bezpieczne zakończenie sygnału zielonego po zgłoszeniu od przycisku dla pieszych.

3. Proponowane rozwiązanie techniczne

Proponuje się zastosowanie sterownika drogowej sygnalizacji świetlnej typu MSR-PDP-2002 wyposażonego w wideodetektor Autoscope ATLAS współpracującego z 2 kamerami obsługującego

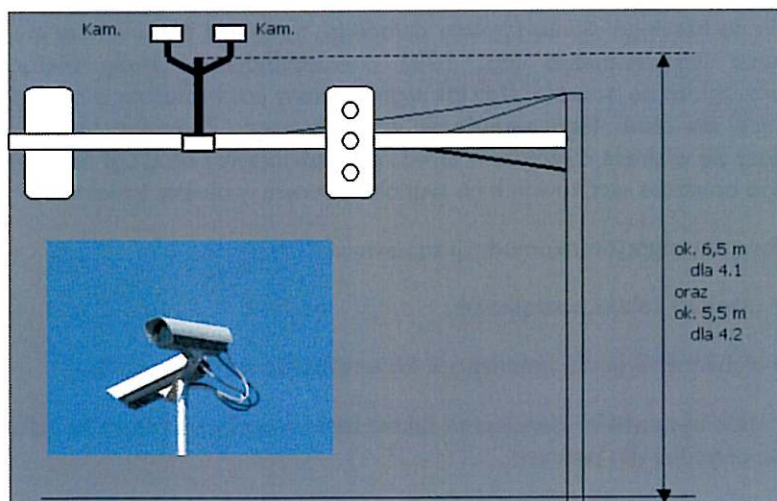
- 3 grupy sygnalizacyjne
- 1 wejście przycisków dla pieszych w potwierdzeniem 24V,
- 4 - 6 stref wideodetekcji (po 2 - 3 strefy dla każdej z kamer).

4. Zalecenia projektowe odnośnie lokalizacji kamer

4.1 Wariant pozamiejski – dla prędkości do 70km/h

- Obydwie kamery zlokalizowane są na pionowej „sztycy” (dł. ok. 1m) przymocowanej do wysięgnika sygnalizacji.
- Wysokość zamocowania kamery – ok. 6.5m.
- Kamery zlokalizowane są centralnie nad przejściem dla pieszych, w odległości ok. 5m od linii zatrzymań.
- Zasięg wideodetekcji: 15m...70m od linii zatrzymań.

Poniżej przedstawiono szkic konstrukcji mocowania kamer w powyższym wariantcie:



Konstrukcja słupa i wyciągnika powinna zapewniać maksymalną sztywność – brak możliwości kołysania wywołanego przez podmuchy wiatru. Wskazane jest zastosowanie specjalnych wsporników (lub odciągów) usztywniających.

Dla polepszenia sztywności zaleca się, by „sztyca” do mocowania kamer była wykonana z rury o średnicy min. 50mm.

4.2 Wariant miejski – dla prędkości do 50km/h

- Obydwie kamery zamocowane są bezpośrednio na wyciągniku sygnalizacji.
- Wysokość zamocowania kamery – ok. 5.5m.
- Kamery zlokalizowane są centrycznie nad przejściem dla pieszych, w odległości ok. 5m od linii zatrzymań.
- Zasięg wideodetekcji: 10m...50m od linii zatrzymań.

Literatura:

- [1] Krajowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego na lata 2005-2007-2013. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa kwiecień 2005,
- [2] Statystyka – wypadki drogowe , Zespół Prasowy Komendy Głównej Policji Warszawa (www.kgp.gov.pl),
- [3] Zebra lubi błyskotki – Magdalena Drabik P.P."INŻKOM" Bielsko-Biała; Informator nr 53 Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu, Dymaczewo k/Poznań – listopad 2004.
- [4] Pieszy jako użytkownik infrastruktury drogowej – Andrzej Hoffmann Pracownia Inżynierii Drogowej „H-art.” Bydgoszcz; Informator nr 53 Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu, Dymaczewo k/Poznań – listopad 2004.
- [5] Poradnik organizatora ruchu drogowego – Organizacja ruchu w miastach – Augustyn Dobiecki, Zygmunt Uzdalewicz; Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Warszawa 1985.
- [6] Bezpieczeństwo ruchu miejskiego – Redaktor pracy zbiorowej Tomasz Szczuraszek; Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, wydanie I. Warszawa 2005.
- [7] Katalog produktów 2006-2007; MSR TRAFFIC Sp. z o.o. Zakład Systemów Sterowania Ruchem Drogowym Przeźmierowo,
- [8] Bezpiecznie na przejściu - Maria Janczyńska, Tomasz Borowski - MSR TRAFFIC Sp. z o.o. Zakład Systemów Sterowania Ruchem Drogowym Przeźmierowo; referat na Kongres Zarządców Dróg Powiatowych Karpacz 2006

inż. Piotr Świątalski

Dyrektor ds. Rozwoju Technologii APM Sp. z o.o.

p.swiatalski@apm.pl

OZNACZENIE CE DLA SYGNALIZATORÓW DROGOWYCH W KONTEKŚCIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW

(streszczenie referatu)



Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 roku wyrób budowlany może być wprowadzany do obrotu, jeżeli nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu. Zatem wyrób ten ma właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których ma być zastosowany w sposób trwały, spełnienie wymagań podstawowych.

Wyrób budowlany, zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych może być stosowany jeżeli jest:

1) Oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską deklaracją zgodności bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego za zgodną z wymaganiami podstawowymi albo

2) Umieszczony jest w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo

3) Oznakowany z zastrzeżeniem ust. 4 znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy o wyrobach budowlanych.

Ustawa o wyrobach budowlanych wdraża postanowienia dyrektywy 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 roku.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym określa m.in. sposób deklarowania zgodności wyrobów budowlanych na podstawie oceny zgodności z Polską Normą (specyfikacja techniczna) wyrobu. Oceny zgodności wyrobu dokonuje producent, na podstawie zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu (Polska Norma).

Urządzenia do sterowania ruchem - sygnalizatory zgodnie z Polską Normą **PN-EN 12368:2006**, załącznik ZA.2 podlegają obowiązkowej certyfikacji zgodności w systemie oceny zgodności określonej jako 1. Zgodnie z tą procedurą atestacji wyrobu budowlanego, producent oraz notyfikowana jednostka zobowiązani są do wykonania określonych zadań oraz spełnienia warunków.

Komunikat Komisji Europejskiej z dnia 8 czerwca 2006 r., o nadaniu normom europejskim statusu norm zharmonizowanych z Dyrektywą 89/106/EWG podaje, że koniec okresu przejściowego dla normy PN-EN 12368:2006 mija z dniem 1 lutego 2008 roku (wspomina o tym również norma – zapis na str.4). Końcowa data okresu przejściowego jest tożsama z datą wycofania niezgodnych, narodowych specyfikacji technicznych, których domniemanie zgodności musi być dokonane na podstawie europejskich, zharmonizowanych specyfikacji (normy zharmonizowane lub europejskie aprobaty techniczne).

Polska jako uczestnik Rynku Jednolitego jest zobowiązana do przestrzegania podpisanych porozumień. W obrocie towarowym fundamentalnymi są przepisy dotyczące certyfikacji i normalizacji produktów, zasad wprowadzania na rynek oraz przepisy w zakresie bezpieczeństwa wyrobów. Przepisy te dotyczą wszystkich uczestników Jednolitego Rynku w tym również producentów lokalnych.

Zatem w świetle przytoczonych przepisów należy rozumieć, że wymaga się aby urządzenia do sterowania ruchem - sygnalizatory spełniały wszystkie wymagania, co do parametrów technicznych jak i formalnych a ich dostawca przy dostawie jest zobowiązany:

- posiadać certyfikat zgodności CE,
- dostarczyć odpowiednio oznakowany znakiem CE produkt zamawiającemu,
- wystawić do każdej dostawy deklarację zgodności CE

Nowa regulacja w zakresie formalnych wymagań dla sygnalizatorów porządkuje scenę oferowanych i wprowadzanych na polski rynek sygnalizatorów i co warto jest podkreślenia - zapewnia jakościowy standard dla urządzenia, które w istotny sposób ma wpływ na bezpieczeństwo wszystkich użytkowników drogowych.

Szanowni Państwo!

Nie sposób przecenić potrzeby i wagi dobrej znajomości i właściwej, nie budzącej wątpliwości, interpretacji obowiązujących przepisów dotyczących stosowania oznaczenia CE. Zachęcam więc do dzielenia się swoimi opiniami i wiadomościami na temat oznaczenia CE.

Posiedzenie Zarządu Stowarzyszenia KLIR w Poznaniu w dniu 24.01.2007 r.

UCHWAŁA 1/07

Zarządu Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu w Poznaniu z dnia 24.01.2007 r

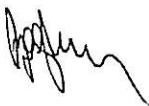
Uchwala się co następuje:

1. Na podstawie paragrafu 6 ust. 1 pkt b) Statutu Stowarzyszenia Klubu Inżynierii Ruchu Zarząd KLIR postanawia skreślić z listy członków Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu, na skutek zalegania z opłatą składek członkowskich mimo przypomnienia wysłanego w dniu 09-11-2006 r.:

1. Bernecka Danuta - zaległe składki - 2003,2004,2005,2006.
2. Grocki Janusz - zaległe składki - 2003,2004,2005,2006.
3. Hawel Jacek - zaległe składki - 2004,2005,2006.
4. Jankowski Andrzej - zaległe składki - 2003,2004,2005,2006.
5. Lowak Bogusław - zaległe składki - 2004,2005,2006.
6. Vancapenhout Harold - zaległe składki - 2005,2006.

Za Zarząd

Tomasz BOROWSKI



Prezes

Posiedzenie Zarządu Stowarzyszenia KLIR w Poznaniu w dniu 24.01.2007 r.

UCHWAŁA 2/07

Zarządu Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu w Poznaniu z dnia 24.01.2007 r

Uchwala się co następuje:

Na podstawie pisemnego wniosku, członek Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu, który przeszedł na emeryturę, może ubiegać się o obniżenie składki członkowskiej do 50% jej rocznej wielkości.

Za Zarząd

Tomasz BOROWSKI



Prezes

UCHWAŁA 3/06

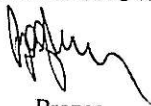
Zarządu Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu w o.w. Copernicus k/Olsztyna z dnia 10.10.2006 r

Wybrany na Walnym Zebraniu Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu w o.w. Copernicus k/Olsztyna w dniu 20.10.2006 r. Zarząd niniejszą Uchwałą konstituuje się następująco:

- 1) Tomasz Borowski – Prezes.
- 2) Aleksander Deskur – Wiceprezes.
- 3) Andrzej Hoffmann – Wiceprezes.
- 4) Waldemar Boleń - Członek Zarządu.
- 5) Mirosław Eggert - Członek Zarządu.
- 6) Piotr Jan Graczyk - Członek Zarządu.
- 7) Barbara Zielińska - Członek Zarządu.

Za Zarząd

Tomasz BOROWSKI



Prezes

UCHWAŁA 4/06

Zarządu Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu w o.w. Copernicus k/Olsztyna
z dnia 10.10.2006 r

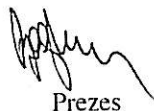
Uchwala się co następuje:

1. Na podstawie paragrafu 6 Statutu Stowarzyszenia Klubu Inżynierii Ruchu
Zarząd KLIR postanawia przyjąć w poczet członków:

Urszulę GRZENIK - Rybnik

Za Zarząd

Tomasz BOROWSKI



Prezes

Lista obecności:

1. Tadeusz CUDZIŁO
2. Tomasz BOROWSKI
3. Aleksander DESKUR
4. Mirosław EGGERT
5. Piotr Jan GRACZYK
6. Waldemar BOLEŃ
7. Barbara ZIELIŃSKA

**Seminaria i spotkania
Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu**

Lp.	Data	Miejsce	Nr Biul	
1.	12-15.09.1989	Łódź		Założenie Klubu – Zjazd Drogowców Miejskich
2.	27.11.1989	Warszawa	1	
3.	08.01.1990	Warszawa	2	
4.	06.04.1990	Lublin	3	
5.	16.05.1990	Warszawa	4	
6.	20-21.06.1990	Bielsko – Biała	5	
7.	11-12.10.1990	Szczecin	6	
8.	15-16.11.1990	Toruń (Kurzętnik)	7	
9.	14.03.1991	Warszawa		
10.	25-26.04.1991	Gdańsk	8	
11.	13-14.06.1991	Płock	9	Zjazd Drogowców Miejskich
12.	03-05.09.1991	Łomża	10	Seminarium
13.	21.11.1991	Warszawa	11	Puszcza Kampinoska
14.	20-21.02.1992	Jelenia Góra	12	Szklarska Poręba
15.	25-27.06.1992	Bełchatów	13	
16.	10-12.09.1992	Olsztyn	14	
17.	10-12.12.1992	Warszawa	15	
18.	15-17.04.1993	Poznań	16	Kiekrz – Walne Zebranie - Statutowe
19.	26.06.1993	Warszawa	17	
20.	09-11.09.1993	Rzeszów		Zjazd Drogowców Miejskich
21.	14-16.10.1993	Gdańsk	18	Sobieszewo
22.	27-29.04.1994	Gorzów Wlkp.	19	Rogi
23.	26-28.05.1994	Warszawa	20	Rynia – Walne Zebranie
24.	07-09.09.1994	Tarnów	21	Janowice
25.	12-15.10.1994	Opole	22	Pokrzywna
26.	22-25.02.1995	Białystok	23	Supraśl
27.	11-13.05.1995	Leszno	24	Rokosowo
28.	24.06-02.07.1995	Szwecja – Norwegia		Wyjazd Statoil
29.	06-08.09.1995	Wrocław		Zjazd Drogowców Miejskich
30.	08-10.09.1995	Karpacz		<i>Samotnia I – Spotkanie koleżeńskie</i>
31.	16-24.09.1995	Dania		Wyjazd - EPOKE
32.	09-11.11.1995	Warszawa	25	Zalesie – Walne Zebranie
33.	20-23.03.1996	Bielsko-Biała	26	Jaworze
34.	29.05-01.06.1996	Olsztyn	27	Stare Jabłonki
35.	06-08.09.1996	Karpacz		<i>Samotnia II – Spotkanie koleżeńskie</i>
36.	11-14.09.1996	Gdańsk	28	Sobieszewo
37.	06-09.11.1996	Lublin	29	Kazimierz Dolny
38.	14-17.05.1997	Kielce	30	Św. Krzyż
39.	10-13.09.1997	Suwałki	31	Augustów
40.	24-26.09.1997	Lublin		Zjazd Drogowców Miejskich
41.	19-22.11.1997	Sieradz	32	Burzenin
42.	09-14.03.1998	Holandia – Amsterdam		Intertraffic
43.	18-22.03.98	Gdańsk	33	Sobieszewo
44.	03-06.06.1998	Inowrocław	34	Przyjezierze – Walne Zebranie - Wyborcze
45.	04-06.09.1998	Karpacz		<i>Samotnia III – Spotkanie koleżeńskie</i>
46.	10-12.12.1998	Lublin	35	Kazimierz Dolny
47.	10-13.03.1999	Bielsko-Biała	36	Bystra
48.	19-22.05.1999	Poznań	37	Zaniemyśl – Walne Zebranie
49.	09-11.09.1999	Rybnik	38	Rudy
50.	05-07.11.1999	Karpacz		<i>Samotnia IV – Spotkanie koleżeńskie</i>
51.	23-26.02.2000	Janowice	39	Seminarium WIMED
52.	09-16.04.2000	Holandia, Belgia, Luks.		Niemcy - Intertraffic
53.	14-17.06.2000	Bydgoszcz	40	Klonowo k/Koronowa
54.	06-09.10.2000	Raciechowice	41	Dobczyce
55.	03-05.11.2000	Karpacz		<i>Samotnia V – Spotkanie koleżeńskie</i>

56.	28.02-03.03.2001	Tatry	42	Polana Zgorzelisko
57.	06-09.06.2001	Wrocław	43	Oborniki Śląskie - Walne Zebranie
58.	10.10.2001	Warszawa	Spec	Seminarium KLIR na R & T 2001
59.	05-07.10.2001	Karpacz		<i>Samotnia VI – Spotkanie koleżeńskie</i>
60.	20-23.02.2002	Pokrzywna	44	Pokrzywna
61.	03-06.04.2002	Gdańsk-Gdynia-Słupsk	45	Jurata
62.	13-21.04.2002	Amsterdam - Paryż		Intertraffic 2002
63.	04-06.07.2002	Dychów k/Zielonej Góry	46	Seminarium
64.	27-29.09.2002	Karpacz		<i>Samotnia VII – Spotkanie koleżeńskie</i>
65.	09.10.2002	Warszawa	Spec	Seminarium KLIR na R & T 2002
66.	13-16.11.2002	Koronowo	47	Nowy Jasiniec - Walne Zebranie - Wyborcze
67.	26.02-01.03.2003	Bielsko – Biała	48	Bielsko - Biała
68.	04-07.06.2003	Kielce	49	Św. Krzyż
69.	18-21.09.2003	Karpacz		<i>Samotnia VIII – Spotkanie koleżeńskie</i>
70.	08.10.2003	Warszawa	spec	Seminarium KLIR i IBDIM – R&T 2003
71.	26-29.11.2003	Częstochowa	50	Złoty Potok
72.	04-05.03.2004	Tatry	51	Seminarium - Polana Zgorzelisko
73.	16-17.06.2004	Szczecin	52	Seminarium KLIR
74.	09-12.09.2004	Karpacz	Jacek	<i>Samotnia IX – Spotkanie koleżeńskie</i>
75.	24-27.11.2004	Dymaczewo k/P-nia	53	Seminarium – Walne Zebranie
76.	16-18.03.2005	Tatry	54	Seminarium - Polana Zgorzelisko
77.	9-11.06.2005	Toruń	55	Seminarium
78.	08-11.09.2005	Karpacz		<i>Samotnia X – Spotkanie koleżeńskie</i>
79.	24-25.11.2005	Aleksandrów Łódzki	56	Seminarium - Walne Zebranie
80.	23-25.03.2006	Tatry	57	Seminarium – Polana Zgorzelisko
81.	22-24.06.2006	Dychów k/Zielonej Góry	58	Seminarium
82.	14-17.09.2006	Karpacz		<i>Samotnia XI – Spotkanie koleżeńskie</i>
83.	19-21.10.2006	Szabłuk K/Olsztyna	59	Seminarium – Walne Zebranie – Wyborcze
84.	14-17.03.2007	Bielsko - Biała	60	Seminarium KLIR

TB

BIULETYN NR 60

Spis treści:

1. Witamy w Bielsku-Białej	1
2. Drogi w Bielsku-Białej i wokół niego - Wojciech Waluś	2
3. Co to znaczy bezpieczna droga? Zygmunt Uzdalewicz	15
4. Przepisy a bezpieczeństwo Jerzy Narożny	11
5. Bezpieczeństwo na przejściu Maria Janczyńska, Tomasz Borowski	31
6. Oznaczenie CE dla sygnalizatorów drogowych Piotr Świątalski	48

