



STOWARZYSZENIE

ul. Buska 10, 02-924 Warszawa

**KLUB INŻYNIERII RUCHU**

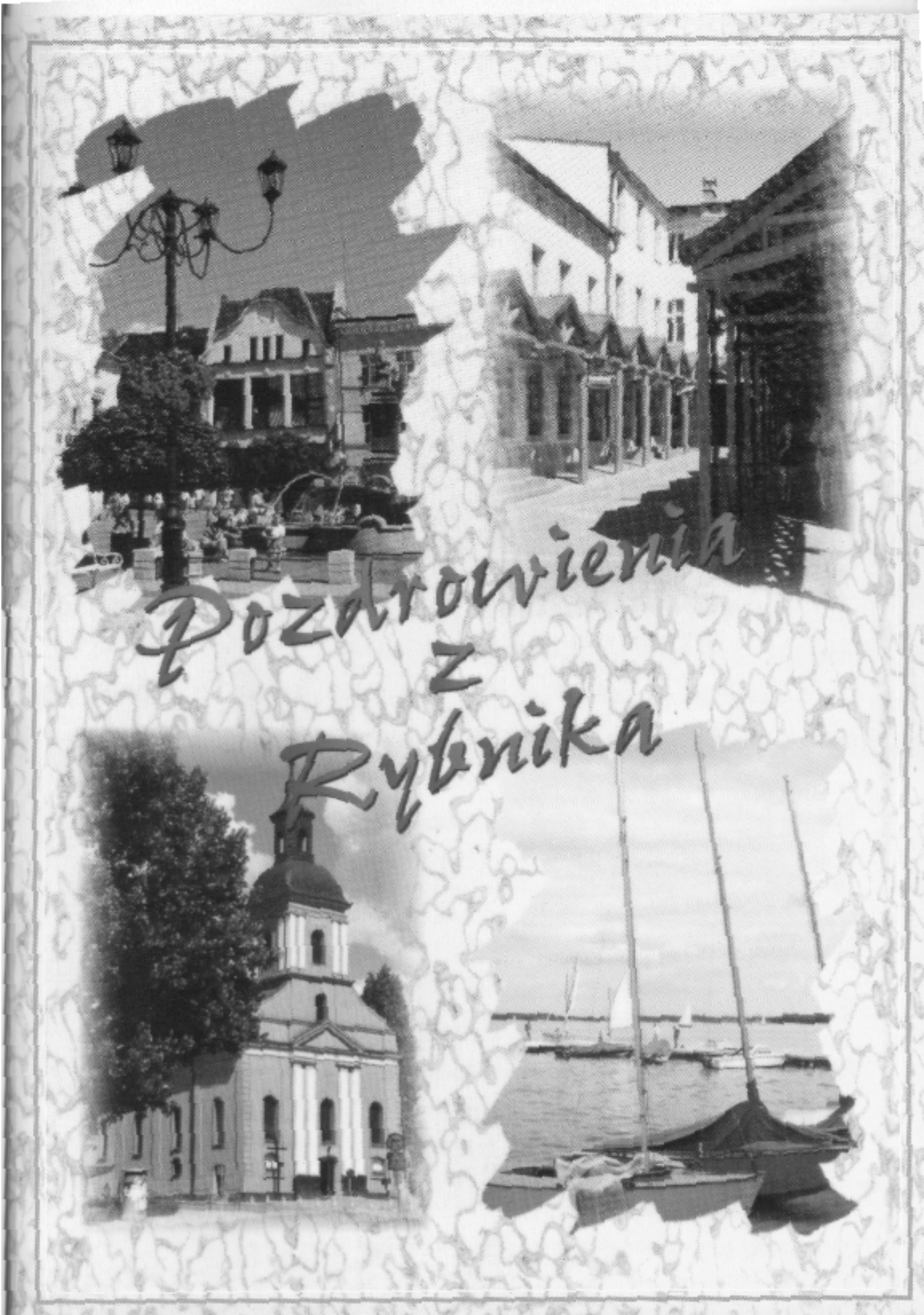


Biuro Zarządu - ul. Leśna 40,  
62-081 Przeźmierowo k/Poznań  
skr. poczt. nr 20, tel. - fax: (0-61) 814-25-25

# INFORMACJA

NR **38**

RYBNIK - wrzesień 1999 r.



*Dozdrowienia  
z  
Rybnika*

# Rybnik

# Rybnik

miasto w województwie śląskim, liczące 139 tys. mieszkańców, prężny ośrodek przemysłowy - tyle znajdziesz w encyklopedii.



## *Ale czy wiesz że ...*

- są tu liczne szkoły średnie i uczelnia wyższa?
- Jest jezioro, po którym przez cały rok można żeglować?
- A co z najwyższym kościołem w województwie śląskim?
- Widziałeś może miasto przemysłowe, które tonie w kwiatach?
- Ciekawe czy znalazłeś gdzieś informacje o tętniącym życiem, kolorowym rynku, kilkunastu bankach, nowoczesnych sygnalizacjach i największej w Polsce liczbie rond?

Nie powinno Cię więc dziwić, że młodzież, biznesmeni i kierowcy dobrze się tu czują - a tego nie znajdziesz w encyklopedii.

## ZARYS DZIEJÓW RYBNIKA

Najstarsze ślady przebywania człowieka na terenie ziemi rybnickiej sięgają paleolitu.

Praojcowie rybniczian wywodzą się ze słowiańskiego plemienia Gołężyców, które zamieszkiwało te ziemie w okresie wczesnego średniowiecza. Pierwsze sadyby istniały już prawdopodobnie w X w.

W drugiej połowie XII w. Rybnik był już znaczną osadą z zamkiem, świątyniami i karczmami. Na początku XIII w. z fundacji księżnej Ludmiły, żony Mieszka Płatonogiego, zamek rybnicki stał się siedzibą klasztoru Norbertanek, które w 1228r. przeniesiono do Czarnowąsów.

Wzmianki z 1308r. mówią o mieście lokowanym na prawie zachodnim za panowania Władysława, księcia opolsko-raciborskiego. Miastem zarządzili Piastowie do 1336r. i w latach 1521-1532, zaś w latach 1336-1521 na mocy hołdu lennego z 19.02.1327r. Rybnik znajdował się pod rządami czeskich Przemyslidów. Potem wraz z dominium obejmującym w XVII w. 13 a następnie 24 wsie, miasto było w rękach prywatnych, m.in. Lobkowiców (1607-38r.), Oppersdorffów (1638-82r.) i Węgierskich (1682-1788r.).

W 1788r. Rybnik został sprzedany Fryderykowi Wilhelmowi II, królowi Prus. Wówczas przez krótki okres dziejów był Rybnik wolnym miastem królewskim. W drugiej połowie XVIII w. rozpoczął się korzystny dla Rybnika okres dziejów. Po pożarach w latach 1794 i 1796 rozpoczęto przebudowę miasta drewnianego na murowane. W roku 1818 stał się miastem powiatowym. Rozwój przemysłu w XIX w. i doprowadzenie w 1856r. linii kolejowej do Rybnika spowodowały intensywny wzrost liczby mieszkańców oraz wpłynęły silnie na obraz i dzieje miasta.

*W wyniku Powstań Śląskich, po wielowiekowej zależności od innych państw w roku 1922, Rybnik znów stał się miastem polskim. Nastąpił jego dynamiczny rozwój, który przerwała druga wojna światowa.*

*Po wyzwoleniu spod okupacji hitlerowskiej 26.03.1945r. odbudowa miasta skoncentrowała się głównie na rozwoju przemysłu, przede wszystkim węglowego, który wywarł duży wpływ na życie i kulturę mieszkańców.*

*Reforma administracyjna lat 70-tych spowodowała znaczny wzrost terytorialny miasta.*

*Obecnie Rybnik składa się z 26 dzielnic i zajmuje powierzchnię 135 km<sup>2</sup>, którą zamieszkuje blisko 150 tysięcy mieszkańców.*

*Przemiany, jakie dokonały się w Polsce w latach 90-tych rozpoczęły najnowszy rozdział historii i rozwoju miasta Rybnika.*



## **POPRAWA STANU BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO JAKO NADRZĘDNY CEL DZIAŁANIA WŁADZ SAMORZĄDOWYCH MIASTA RYBNIKA.**

Wzrost zagrożeń na drogach jest od dłuższego czasu bardzo wysoki i ma tendencje wzrostowe. Codziennie na drogach naszego kraju ginie około 20 osób, a ponad 200 odnosi obrażenia. Niestety wypadki drogowe są zjawiskiem rozproszonym, a fakt iż z danych statystycznych KG Policji wynika, że w 1998r. miało miejsce 61855 wypadków, w których zginęło 7080 osób, a 77560 zostało rannych nie czyni wrażenia na tyle skutecznego, aby powszechnie zaczęto stosować właściwe środki przeciwdziałania. Tym bardziej z nie ukrywaną satysfakcją mogę stwierdzić, że na tym tle Rybnik od 1990 r. stanowi swego rodzaju wyjątek. Znając strukturę rodzajową wypadków i ofiar wypadków drogowych oraz fakt iż do głównych problemów na naszych drogach należą: nadmierna prędkość i zagrożenie niechronionych uczestników ruchu(piesi i rowerzyści) postanowiono inwestować w poprawę elementów drogi i środki organizacji ruchu, takie między innymi jak: rodzaje skrzyżowań, oznakowanie pionowe i poziome oraz organizacja ruchu. Od dziewięciu lat można obserwować w Rybniku działania zmierzające do fizycznego ograniczenia prędkości, które mają zmusić kierujących do zachowania ostrożności i uświadamiania sobie, że znajdują się w miejscach szczególnie niebezpiecznych, gdzie nie można już jechać z prędkością, którą poruszali się dotychczas, należą do nich : fizyczne zwężenia jezdni przez wyznaczenie pasów do parkowania, wysepki „azyłu” rozdzielające i

zwężające pasy ruchu, jednostronne i dwustronne zwężenie przekroju jezdni, wyznaczanie na drogach lokalnych stref ograniczonej prędkości i stref zamieszkania czy wreszcie małe ronda.

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że bardzo pomocne w pierwszym okresie okazały się kontakty z partnerskimi miastami we Francji, nie wykorzystywano jednakże bezpośrednio wzorów zaczerpniętych z zachodu, lecz dokonywano doboru w nawiązaniu do lokalnych uwarunkowań.

Uwzględniając ogólne dobro społeczne, w tym wartości największe jakimi są zdrowie i życie ludzkie, władze miasta przyjmują, że jeżeli poprzez odpowiedzialne zarządzanie drogami i ruchem można uchronić od cierpień kilkaset osób w ciągu roku i oszczędzić kilkanaście istnień ludzkich to może to być już samo w sobie celem i działania te należy kontynuować, jednocześnie rozszerzając ich zakres o takie działania jak : optyczne zwężenie jezdni poprzez brukowanie opasek przy krawędzi, wydzielanie na jezdniach i chodnikach pasów dla ruchu rowerowego oraz tworzenie ścieżek rowerowych(w chwili obecnej dzięki ogromnemu zaangażowaniu Elektrowni Rybnik długość ścieżek rowerowych w mieście wynosi 57,9 km i jest ciągle rozwijana), tworzenie łagodnych garbów poprzecznych na drogach lokalnych, wprowadzanie w strefach ograniczonej prędkości równorzędnych skrzyżowań pod względem pierwszeństwa przejazdu, eliminację z ulic centrum ruchu tranzytowego poprzez budowę nowej obwodnicy, zmniejszenie emisji spalin i hałasu poprzez budowę pasów ruchu powolnego, wyznaczenie obszarów w mieście, gdzie można zastosować uspokojenie ruchu za pomocą acyklicznej sygnalizacji świetlnej. Działania, o których mowa powyżej

uwzględniają również rachunek ekonomiczny, który niejednokrotnie determinuje działania, coraz trudniej bowiem pozyskać środki z budżetu gminy na budowę nowych dróg, które pozwoliłyby rozdzielić funkcje obecnego układu komunikacyjnego miasta, który musi obsługiwać ruch tranzytowy jak i najbliższe otoczenie drogi.

Wracając jednak do istoty zagadnienia tzn do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego poprzez uspokojenie ruchu, można po kilku latach doświadczeń stwierdzić, że stosowanie fizycznych ograniczeń ruchu poprzez budowę „małych” rond, przyniosło znaczną poprawę warunków bezpieczeństwa w newralgicznych punktach układu komunikacyjnego miasta i można stwierdzić, że przemawia do psychiki kierującego. Ponadto ronda spełniają kompromis między założeniami pozwalającymi na zachowanie dobrej przepustowości, a tymi które powinny dawać kierującym wygodę i bezpieczeństwo. Krańcowo różne rozplanowanie urbanistyczne, różne charakterystyki wymiarowe i funkcjonalne sprawiły, że nie we wszystkich miejscach daje się zastosować tego typu rozwiązania. Konstrukcja każdego ronda stawała się przedsięwzięciem, które musiało odpowiadać określonym potrzebom i warunkom, które wcześniej trzeba było jasno i klarownie zdefiniować. Decyzje o budowie rond poprzedzone były analizami porównawczymi dla różnych typów skrzyżowań. Ten etap projektowania jest niezwykle ważny, szczególnie jeśli zawiera dodatkowo koncepcyjne opracowanie dla wybranego skrzyżowania. Istotną rolę przy analizowaniu koncepcji odgrywają dane o ruchu istniejącym i prognozowanym. W Rybniku wymiary i funkcje rond są bardzo różne.



Podjęmując decyzję o przebudowie skrzyżowania na skrzyżowanie typu „małe” rondo, uwzględniano między innymi to, że prace były wykonywane w krajobrazie już zabudowanym, co w dużej mierze narzucało charakterystyki geometryczne danego ronda, należało również uwzględniać natężenie ruchu, przestrzeń, w którą rondo było wkomponowane, typ i funkcje pasów ruchu oraz rodzaje użytkowników i ich zachowania.

Dlatego dwa pierwsze rybnickie ronda, postanowiono zlokalizować w miejscach, które może nie tyle wymagały tego ze względów ruchowych ile nadawały się na swoisty poligon doświadczalny. Przypomnę był to rok 1992, funkcje organu zarządzające pełnił wojewoda, brak było jakichkolwiek norm czy też wytycznych projektowania do tego należy dodać kompletny brak własnych doświadczeń, czy też doświadczeń innych miast polskich w stosowaniu tego typu elementów spowalniających ruch. Nie była jeszcze dostępna „Instrukcja Projektowania Małych Rond”, wprowadzona do powszechnego stosowania zarządzeniem nr 4 z dnia 29 lutego 1996 r. wydanym przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych. Wszystkie te uwarunkowania spowodowały, że na rondach zastosowano rozwiązania, które nie zawsze są zgodne z aktualnymi wymaganiami podawanymi w instrukcji... Należy jednak dodać, że odstępstwa te nie oznaczają wprost rozwiązań błędnych.

Dopiero trzecie rondo, które zlokalizowano na skrzyżowaniu znajdującym się na ważnej trasie komunikacyjnej (drogi krajowe nr 49 i 91) dokonało swoistego sprawdzenia zagadnień związanych z

konstrukcją tego typu skrzyżowań, jednocześnie zwracano uwagę na to, aby nie zakłócać jednolitości trasy. Przy następnych rondach, w oparciu o zdobyte doświadczenia i to zarówno przez projektantów, wykonawców jak i użytkowników, stawiano sobie już i inne cele takie jak; zmniejszenie liczby wypadków, zapewnienie dobrej przepustowości i ciągłości ruchu, danie większej swobody pieszym.

W trakcie eksploatacji rond przekonaliśmy się, że rondo jest czytelne wtedy, gdy wszyscy użytkownicy mogą zorientować się jakim pasem ruchu powinni się poruszać oraz gdy mogą zrozumieć ogólne funkcjonowanie ronda. Otoczenie ronda powinno pozwolić kierującemu pojazdem na to, aby już z dość dużej odległości mógł przygotować się na wjazd na rondo (np. zmniejszyć prędkość, zmienić pas ruchu). Po pewnym czasie obserwacje ruchu potwierdziły opinię Pana Profesora Mariana Tracza, który gościł w Rybniku, że należy unikać tworzenia dwóch pasów ruchu na wlocie do ronda, albowiem wszystkie wątpliwości ze strony kierowców dotyczące np. pasa ruchu, którym się porusza mogą być przyczyną nieuzasadnionego zwalniania, niezdecydowania, a w konsekwencji nawet pogorszyć przepustowość. Można natomiast tworzyć pas specjalny do skrętów w prawo.

Na kilku rybnickich rondach takie wydzielone prawoskręty funkcjonują. Decyzje o konstrukcji takiego pasa zostały podyktowane, z jednej strony dużą ilością pojazdów skręcających w prawo, z drugiej strony, gdy przy obliczaniu przepustowości, wynik jednoznacznie wskazywał na problemy z przepustowością ronda. Ważne jest odseparowanie pasa specjalnego do skrętów w prawo od pierścienia ronda.

Dużo kontrowersji w pierwszym okresie funkcjonowania „małych” rond w Rybniku, wywoływała sprawa zagospodarowania i kształtu wyspy centralnej z uwagi na warunki widoczności. Widoczność jest ważnym elementem bezpieczeństwa na skrzyżowaniu o czym wszyscy doskonale wiedzą. Kierowcy powinni dostrzegać się nawzajem, aby móc dostosować własną prędkość do danej sytuacji. Ale: jeżeli dobra widoczność zapewnia pewne bezpieczeństwo, a teren jest zbyt odkryty, może to powodować, że kierowcy nie będą zmniejszać prędkości lecz odwrotnie będą ją zwiększać.

Tym nieprawidłowym zachowaniom kierowców ma zapobiegać i zapobiega kopiec na wyspie centralnej. Ruch okrężny i zastosowane znaki nakazują kierującym pojazdami wjeżdżającym na rondo ustąpienie pierwszeństwa i co się z tym wiąże – zmniejszenie prędkości oraz zwiększenie uwagi, dlatego stosowanie takich zasad pierwszeństwa jest równie istotnym warunkiem jak pozostałe wcześniej omawiane. Godnym podkreślenia jest również to, że przy takim podporządkowaniu, kierujący znajdujący się na drodze podporządkowanej z uwagi na układ skrzyżowania i pozycję pojazdu na drodze ma o wiele bardziej ułatwioną obserwację ruchu pojazdów posiadających pierwszeństwo niż miałyby to miejsce w odwrotnej sytuacji.

Do podsumowania zagadnienia funkcjonowania „małych” rond w Rybniku posłużę się cytatem z Przedmowy do Instrukcji Projektowania Małych Rond Pana Prof. Zw. Dr hab. Inż. Mariana Tracza *„Głównym źródłem powodzenia małych rond jest redukcja prędkości pojazdów przy przejeździe przez skrzyżowanie. Ta cecha małego ronda nie jest od razu zaakceptowana przez*

*kierowców. Małe rondo z uwagi na swoją średnicę nie zajmują większej powierzchni terenu od skrzyżowań skanalizowanych i mogą stanowić rozwiązanie o dużych walorach estetycznych”.*

Jednocześnie należy pamiętać, o czym już wspominałem wcześniej, że „małe” rondo nie są „lekarstwem” na wszystkie bolączki komunikacyjne. Nie istnieją systematyczne badania na ten temat oraz absolutna reguła. W wyniku zmiany skrzyżowania na rondo, obserwuje się czasami krzyżowanie się pasów oczekujących na wjazd. Rondo nie dające pierwszeństwa żadnemu z wlotów może być czasami niekorzystne dla ważniejszych przepływów opóźniając je przez przepływy mniej istotne. Zdarza się również czasami tak, że natrafia się na silny ruch w dwóch kierunkach i ruch poprzeczny jest zahamowany. W takich sytuacjach zastosowanie sygnalizacji świetlnej acyklicznej jest lepszym rozwiązaniem niż rondo.

Jerzy Narożny

Przedsiębiorstwo Projektowe

Inżynierii Ruchu TRAFFPOL®

Wrocław

## **PRAKTYCZNE ASPEKTY ZASTOSOWANIA STEROWNIKÓW AKOMODACYJNYCH NA SKRZYŻOWANIACH**

Jednym z ważniejszych problemów w sterowaniu ruchem drogowym na skrzyżowaniach jest zapewnienie elastycznego dostosowania się programu sygnalizacji do zmiennych warunków ruchu. Obowiązujące w Polsce normy zwyczajowe przez wiele lat preferowały stosowanie programów stałoczasowych, najlepiej jeszcze opracowanych na podstawie przypuszczeń i wyobrażeń o poziomie obciążenia ruchem i to sprzed ładnych paru lat, zamiast opierać się na rzetelnych badaniach i obserwacjach warunków ruchu, uaktualnianych co najmniej raz do roku. Tak więc, sygnalizacja w przeważającej liczbie przypadków pracuje sobie, a pojazdy jeżdżą (a raczej stoją) też sobie. Nie trzeba udowadniać, jak taki stan rzeczy wpływa na sprawność i bezpieczeństwo ruchu. O ile jednak projektanci powoli przestawiają się na projektowanie sygnalizacji

dostosowującej się do zmiennego ruchu drogowego, o tyle problematyczne jest ciągle przekonanie do tego inwestorów, którymi w lwiej części są urzędy miejskie i zarządy drogowe. Przyjrzyjmy się więc, dlaczego warto wydać nieco więcej, ale raz, niż mniej, a częściej.

\*

Dla przeciętnego śmiertelnika sygnalizacja świetlna, to *'parę lamp i drutów, trzeba je połączyć i dyskoteka gotowa'*. Jednak członków Klubu Inżynierii Ruchu nie trzeba przekonywać, że ta zabawa nie jest tak prosta. Prześledźmy więc, jak wpływa program sygnalizacji na przepustowość. Dla uproszczenia założmy, iż jedna z dróg tworzących skrzyżowanie jest drogą z pierwszeństwem przejazdu, druga zaś podporządkowaną. W tej sytuacji zainstalowanie sygnalizacji świetlnej dla jadących drogą główną będzie utrapieniem i przeszkodą, dla korzystających z drogi podrzędnej – umożliwieniem przejazdu lub przejścia w poprzek silnie obciążonej drogi głównej. Wynika to logicznie z przyjętej organizacji ruchu: pierwszeństwo przydziela się drodze bardziej obciążonej ruchem, zatem jej użytkownicy nie mają żadnych kłopotów z poruszaniem się (*oczywiście z*

zastrzeżeniem sytuacji ekstremalnych) i im sygnalizacja przeszkadza. W zasadzie więc można przyjąć, że na takich skrzyżowaniach sygnalizację wymuszają niedostateczne warunki ruchu dla pojazdów korzystających z drogi niższej rangi; czasami takim *modus vivendi* są piesi, którzy nie mogą bezpiecznie przejść ulicy, nawet po wyznaczonym przejściu.

Przy zastosowaniu powszechnego do niedawna sterowania stałoczasowego sygnał zielony nadawany będzie proporcjonalnie do obciążenia danej drogi, czy relacji kierunkowej. Zwykle zmienia się to w czasie dnia i na ogół proponuje się inwestorowi dwa – trzy programy sygnalizacji pracujące w harmonogramie tygodniowym. Najczęściej jednakowo traktowane są dni od poniedziałku do piątku włącznie, podobnie wygląda harmonogram sobotni (choć programy kolorowe kończą się wcześniej), inaczej wygląda niedziela. Jest to rozwiązanie dobre, ale ma – jak wszystko – także swoją złą stronę.

\* \* W miejskim ruchu drogowym nie ma sytuacji, w których strumień pojazdów jest nieprzerwany. Nie mówimy tu oczywiście o ekstremum, np. o ruchu przesyconym czyli popularnych korkach drogowych, ale o tzw. ruchu normalnym. Zwykle w ciągu 15 minut zdarzają się chwile, gdy pojazdów nie ma w ogóle, lub jest ich znacznie mniej, niż należałoby oczekiwać. To w ciągu 15 minut, pół godziny, czy godziny. W ciągu dnia jest podobnie – nawet w okresach pracy poszczególnych programów, zdawałoby się dobranych do natężenia ruchu, występują okresy z ruchu znacznie odbiegającym od ustalonego, średniego. Właśnie: średniego natężenia ruchu, bo niezależnie od innych, uczonych definicji, inżynieria ruchu to sztuka uśredniania. Tylko, czy to jest korzystne dla użytkowników?

Powszechną i wcale nie najgorszą miarą sprawności sygnalizacji jest stosunek długości sygnału zielonego do długości cyklu. Z prostej arytmetyki wiadomo, że im światło zielone (licznik!) dłuższe, albo cykl (mianownik!) krótszy, tym wynik jest bliższy jedności i tym sprawność pracy sygnalizacji lepsza. Oczywiście, nie jest to całość oceny sygnalizacji i mimo wszystko jest dużym uproszczeniem, ale jest to miernik wygodny, pozwalający szybko ocenić, jak będzie wyglądać praca danego wlotu czy pasa ruchu po zastosowaniu sygnalizacji lub zmianie programu sygnalizacji. Z praktyki



można podać, że tzw. dobre wyniki, to wartości większe od 0,2, ale 0,15 też nie jest zły; zależy to od liczby faz ruchu.

Innym, dobrym miernikiem wstępnej oceny sprawności jest metoda Greenshieldsa – 3 sekundy sygnału zielonego na pierwszy pojazd, 2 sekundy na każdy następny. Dzięki niej możemy – znów stępnie – ocenić, ile pojazdów przejedzie w cyklu, ile w ciągu godziny i jak to się ma do pomierzonego natężenia ruchu. Przełożmy teraz np. metodę Greenshieldsa na konkretne zastosowanie sygnalizacji na przykładowym skrzyżowaniu. Dla jasności rozważań poczyńmy jednak najpierw kilka obliczeń.

Założmy, że średnie pomierzone natężenie ruchu  $Q$  na drodze głównej (nazwijmy ją 'A' – por. rys. 1) wynosi 700 [E/h], na drodze podporządkowanej ('B') – 370 [E/h] (*dla nowych członków KiiR wyjaśnienie: E to jednostka równoważna <ekwiwalentna – stąd E> samochodowi osobowemu; np. ciężarówka to dwa pojazdy osobowe*). Dla takich wartości sygnały zielone będą, odpowiednio: 25 i 15 [s] przy cyklu 60 [s]. Tak więc dla strumienia na drodze A przepustowość będzie:

$$E = 25 - 3 = 22 \quad 22/2 = 11 \rightarrow 1 + 11 = 12 \text{ [E/cykl]}$$

$$N = 3600/60 = 60 \text{ cykli w godzinie}$$

$$C \approx E \times N \approx 60 \times 12 = 720 \text{ [E/h]}.$$

Jak widać, przepustowość nieznacznie przewyższa natężenie, stąd – przynajmniej średnio – nie będzie zbędnego sygnału zielonego dla tego strumienia ruchu. Wg metody 'G/T', czyli stosunku długości sygnału zielonego do długości cyklu, sprawność na drodze 'A' będzie jak niżej:

$$\eta = 25/60 = 0,417 \approx 0,42$$

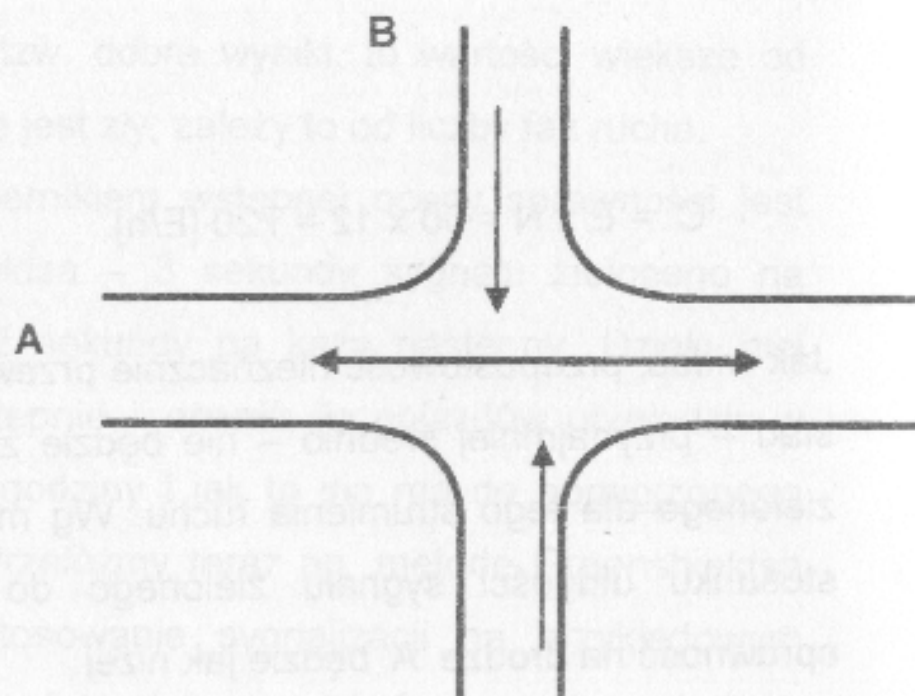
Odpowiednie obliczenia dla drogi 'B' będą:

$$E \approx 1 + (15-3)/2 = 1 + 6 = 7 \text{ [E/cykl]}$$

$$N = 3600/60 = 60 \text{ cykli w godzinie}$$

$$C \approx E \times N = 7 \times 60 = 420 \text{ [E/h]}$$

I tutaj więc przepustowość jest nieco większa od natężenia, czyli mamy sytuację podobną, jak w przypadku drogi 'A'.



Rys. 1. Przykładowe skrzyżowanie dla obliczeń sprawności

Sprawność relacji 'B' będzie:

$$\eta = G/T = 15/60 = 0,25.$$

Aby wywód był łatwo przyswajalny, posłużymy się jeszcze jednym obliczeniem, a mianowicie stosunkiem natężenia do przepustowości, wyrażonym w procentach. I tak będzie więc:

dla relacji 'A':  $S_A = Q_A/C_A * 100 = 700/720*100 = 97,22 [\%],$

dla relacji 'B':  $S_B = Q_B/C_B * 100 = 370/420*100 = 88,09 [\%]$

A więc: jeżeli wartość  $S$  jest bliska jedności, skrzyżowanie pracuje optymalnie, tzn. nie ma pustych cykli, pojazdy gromadzące się podczas sygnału czerwonego opuszczają skrzyżowanie w czasie nadawania sygnału zielonego.

Założmy teraz, że na kierunku B nagle zmaleło natężenie ruchu (niezależnie od przyczyn) do – np. 150 [E/h]; w takim przypadku przy programie stałoczasowym wartości sygnałów zielonych nie ulegną zmianie, a wartość  $S_B$  będzie:

$$S_B = 150/420 \cdot 100 = 35,71 \text{ [%]}$$

Oznacza to, że wykorzystana będzie wyłącznie jedna trzecia długości sygnału zielonego, reszta będzie niewykorzystana: będzie więc sygnał zielony, ale wloty będą puste.

Podobnie zdarzy się, gdy spadnie natężenie ruchu na drodze 'A'. Na przykład: przy natężeniu 350 [E/h], czyli połowie obciążenia nominalnego, wartość  $S_A$  będzie:

$$S_A = 350/720 \cdot 100 = 48,61 \text{ [%]}.$$

Tutaj zaledwie połowa cykli będzie wykorzystana.

Ponieważ takie sytuacje mogą się zdarzyć o dowolnej porze dnia, niezależnie od przyjętego harmonogramu pracy

programów sygnalizacji, sprawność sygnalizacji stałoczasowej dramatycznie spada. Poza tym, sytuacja niewykorzystywania sygnału zielonego z powodu braku chętnych, prowokuje do przekraczania jezdni (*właśnie przekraczania, bo celują w tym piesi*) podczas nadawania sygnału czerwonego, a to bardzo łatwo przenosi się na inne lokalizacje i prowokuje sytuacje konfliktogenne. Gwoli prawdy trzeba przyznać, że często również zdarzają się kierujący, którzy wjeżdżają na skrzyżowanie podczas sygnału czerwonego, gdy brak jest pojazdów na wlocie mającym właśnie tzw. pusty sygnał zielony.

Rozważmy jeszcze jeden przykład. Na jednym z wlotów wydzielony jest pas dla skręcających w lewo, który ma na tyle duże natężenie ruchu, że trzeba było taki pas wydzielić, a jednocześnie z dowolnych przyczyn program sygnalizacji nie przewiduje osobnej fazy dla obsługi tego pasa. Ruch z niego odbywa się np. we wspólnej fazie dla obu przeciwnych wlotów. Mamy wówczas do czynienia z sytuacją stałego zablokowania tego pasa i w zależności od jego długości albo śpimy w miarę spokojnie, albo martwimy się, że długa kolejka chętnych do skręcenia w lewo blokuje ruch na wprost. Rozwiązanie takie sprzyja też powstawaniu sytuacji przedkolizyjnych i kolizyjnych, bo skręcający w lewo mogą wymuszać możliwość przejazdu, doprowadzając do kolicji w obrębie skrzyżowania. A wówczas kolejki jeszcze bardziej rosną! Z kolei,

wprowadzenie osobnej fazy w programie sygnalizacji dla obsługi ruchu lewoskrętnego na pewno uchroni nas przed kolizjami prowokowanymi organizacją ruchu i programem sygnalizacji, ale spowoduje – szczególnie przy nierównomiernym obciążeniu tej relacji – spadek przepustowości całego skrzyżowania.

Jak stąd konkluzja? Bardzo prosta, choć może i bardzo śmiała: sygnalizacja stałoczasowa w wielu przypadkach prowadzić może do podważania zasad bezpieczeństwa rządzących sygnalizacją. Właśnie poprzez takie 'puste' sygnały zielone, prowokujące do łamania przepisów. Wniosek drugi: sprawność sygnalizacji spada proporcjonalnie do spadku natężenia ruchu, czyli mamy do czynienia ze zjawiskiem odwrotnym od oczekiwanego: przy mniejszym ruchu powinno się łatwiej przejeżdżać przez skrzyżowania, bo mniej jest chętnych na kierunkach kolidujących, a tu chętnych mniej (albo wcale nie ma), a czekamy tyle samo (w odczuciu subiektywnym nawet więcej).

\* \* \*

Przeciwieństwem popularnej „stałoczasówki” jest sygnalizacja akomodacyjna, przystosowująca się do

zmiennego obciążenia skrzyżowania. W skrócie, i to bardzo lapidarnym, można ją określić jako taką, która wydłuża jednostkowy sygnał zielony dla danej relacji proporcjonalnie do natężenia ruchu. Są tu, oczywiście, rozliczne warianty pracy takiej sygnalizacji, ale nie o nich traktuje moje wystąpienie. Pamiętać jedynie wypada, że można pracować ze stałym cyklem a wydłużać (lub nie) poszczególne sygnały zielone, że należy koniecznie określić wartość minimalną sygnału zielonego i jego wartość maksymalną oraz zadać jednostkowy skok wydłużenia lub wartość przerwy między impulsami. Można także wykorzystać opcję zmiennej długości cyklu i zmienny cykl plus brak pewnych faz (tzw. praca z przywołaniem fazy), można wreszcie tworzyć programy na bieżąco, ale to już wyższa szkoła jazdy.

Aby jednak sygnalizacja wiedziała, ile pojazdów zgromadziło się podczas sygnału czerwonego lub ilu jeszcze chętnych jest do skorzystania z nadawanego właśnie sygnału zielonego, musimy mieć możliwość wykrywania tychże, co zwie się popularnie detekcją. Pomijamy tu sposób tej detekcji, bo to też temat na osobny referat, ważny jest dla nas jej skutek: jest pojazd, albo go nie ma. To samo zresztą dotyczy pieszych. Zasada sygnalizacji akomodacyjnej, dopasowującej długość sygnału zielonego do rzeczywistego obciążenia, umożliwia eliminację strat czasu, podnosząc jednocześnie poziom zaufania użytkowników do sygnalizacji w

szczegółności, a do przepisów ruchu w ogólności. Jest więc o co walczyć!

\* \* \* \*

Wyobraźmy sobie najprostszy przypadek sygnalizacji akomodacyjnej – wzbudzone przejście dla pieszych. Przy rozwiązaniu stałoczasowym – wiadomo; niezależnie od obecności pieszych sterownik zmienia program z bezduszną regularnością. Przy akomodacji jest natomiast najczęściej tak, że dla pojazdów wyświetlany jest sygnał zielony ciągły, a piesi otrzymują sygnał zielony dopiero wówczas, gdy zostaną zarejestrowani przez sterownik. Rejestracja następuje po naciśnięciu przycisku, przy czym sam przycisk może działać różnie: od prostego guzika (niezalecany), poprzez bardziej skomplikowane z podświetlaniem potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia, do głośnomówiących, wygłaszających komunikaty o wyświetlanym sygnale i lokalizacji tegoż. Przyciski mogą także pomóc zlokalizować siebie (a tym samym przejście przez jezdnię) osobom niedowidzącym (nadają wówczas specjalny sygnał akustyczny podczas sygnału czerwonego), mają także opcję wibracji – dla osób szczególnie upośledzonych; dla umożliwienia orientacji takim osobom elementy wibrujące mają strzałkę orientującą w przestrzeni



kierunek wibracji, czyli sygnału zielonego. W rezultacie więc pojazdy mają niemal niezakłócony przepływ, piesi mogą sobie uruchomić sygnalizację wtedy, gdy muszą przejść ruchliwą jezdnię. Niestety, jest to słuszne tylko wtedy, gdy natężenie ruchu pieszych jest niewielkie. I tutaj od razu uwaga: polecałbym zainteresować się nowym produktem „Sygnałów” z Rybnika, które opracowały całkiem przyzwoity sterownik dla przejść dla pieszych SPP-3.1. Wyrób otrzymał I nagrodę na II Targach Drogownictwa DROGPOL '99 w Krakowie w grupie tematycznej Bezpieczeństwo Ruchu, a pracuje już w Częstochowie, Rybniku, Popielowie, Grębocinie, Łysomicach i Tarnobrzegu. Co prawda umożliwia wysterowanie tylko 3 grup (dwóch kołowych i 1 pieszej), ale ma możliwość dostrajania długości sygnału zielonego do liczby oczekujących pieszych lub do liczby pojazdów korzystających z drogi, czego jak dotąd brakuje wszystkim pozostałym wyrobom krajowym w tej klasie.

Trochę wyżej stoją sterowniki w pełni akomodacyjne, które umożliwiają bogatsze sterowanie skrzyżowaniami, nie tylko przejściami dla pieszych. Z polskich producentów wymienić można Zakład Elektroniki i Automatyki Przemysłowej A-STER z Krakowa, którego najnowszy sterownik ASTER 20/40.xx umożliwia sterowanie maksymalnie 40 grupami sygnalizacyjnymi z modułem 10-grupowym, reaguje na każdy typ detektora – dwustanowy, indukcyjny, i może pracować z przywołaniem fazy lub wydłużaniem/niewydłużaniem fazy i

cyklu. Co ciekawe, sterownik pracuje na dwóch procesorach 8-bitowych! A żeby było jeszcze ciekawiej, głównym odbiorcą krakowskiej firmy jest Szczecin.

Na dobrej pozycji jest w dalszym ciągu krajowy potentat w dziedzinie sterowników, MSR Traffic z Przeźmierowa, który coraz obficie dostarcza różnym użytkownikom sterowniki akomodacyjne. W regionie południowo – zachodnim wyrasta powoli konkurent dla MSR – sterownik MPS opracowany i wytwarzany przez spółkę ZABERD z Wrocławia, która uparcie modernizując swój sterownik osiąga coraz lepsze rezultaty. Obrazu sytuacji dopełnia import, chociaż stale jeszcze szczątkowy, dający jednak motywację miejscowym producentom do unowocześniania swoich wyrobów.

Jest jednak w tym, zdawałoby się, optymistycznym obrazie nutka goryczy. Niczego nie ujmując naszym krajowym wytwórcom, nie wierzę, aby przeznaczali duże środki i większy niż dotąd potencjał ludzki w rzeczywistą modernizację wytwarzanych sterowników póki nie będzie od nich wymagać tego tzw. masowy użytkownik. I tutaj pole do popisu dla 'części urzędniczej' KLIR: to od Was, drodzy decydenci, zależy, czy będziemy dysponowali w kraju dobrymi, a nawet lepszymi sterownikami, to znaczy – czy będziecie tego wymagać od producentów. W kraju pod tym względem przodującym, ale dla nas zbyt odległym, mianowicie Anglii,

gdzie jest w zasadzie dwóch liczących się producentów, rozwój konstrukcji stymulowany jest życzeniami użytkowników. Jeśli któryś z potentatów opracuje na życzenie klienta nowy sterownik (i zmieści się w normie państwowej), konkurent tak długo działa, aż nie opracuje lepszego. A że apetyt rośnie w miarę jedzenia, użytkownicy szybko akceptują nowości i poziom jest coraz wyższy; tak wysoki, że wspólny sterownik opracowany przez Siemens z Poole i Siemens z Monachium ma dwie wersje: angielską i kontynentalną, nieco od pierwszej uboższą w funkcje; i tak bowiem kontynentalni Europejczycy nie wiedzieliby, jak wykorzystać w praktyce wszystkie jej możliwości.

Wracając na nasze podwórko: sygnalizacja akomodacyjna pozwala na minimalizację oczekiwania na sygnał zielony, a więc w prostej linii (i znowu w dużym skrócie) ogranicza czas tracony przez kierujących w ruchu miejskim. Ponieważ zaś liczba tych ostatnich rośnie zastraszająco, dróg praktycznie ubywa, nie tylko subiektywnie (poprzez większą liczbę pojazdów na niezmięnionej powierzchni), ale i obiektywnie – fatalny stan techniczny, remonty i przebudowy skutecznie ograniczają dostępność dróg – możemy dzięki akomodacji zmniejszyć trochę uciążliwość poruszania się po naszych miastach. W nieco mniejszym stopniu prawda ta dotyczy dróg pozamiejskich, ale i tu apel do inwestorów i zarządzających: budowa nowych dróg to jedno, a kłopoty

wynikające z kolizyjnego ruchu na tych drogach to drugie. Przykład z ostatnich tygodni: piękne i dawno potrzebne obejście Trzebnicy na Dolnym Śląsku wykonano bez zarzutu; cóż z tego jednak, gdy wyjazd z tejże Trzebnicy na drogę obwodową jest bardzo utrudniony i konfliktogenny (skrzyżowanie teowe z drogą o trzech szerokich pasach ruchu w łuku). Wniosek prosty: sygnalizacja akomodacyjna niezbędna jest także na drogach zamiejskich.

\* \* \* \* \*

Skoro akomodacja jest taka dobra, dlaczego więc jej szeroko nie stosujemy? Otóż, po pierwsze, trzeba być do niej przekonanym; po drugie, trzeba mieć urządzenia; po trzecie, trzeba mieć pieniądze. Nie trzeba tu powtarzać starych dowcipów napoleońskich, ale nie jest to do końca pewne, czy rzeczywiście pieniądze są najważniejsze. Powiedziałbym wręcz, że akomodacja może nam przysporzyć oszczędności – może nie od razu wymiernych i nie w tej działce budżetu, z której je się wydaje, ale w ogólnym bilansie nie widac żadnych skutków ujemnych.

Jak jest więc sytuacja w kraju? Producenci powoli, ale stale ulepszają swoje sterowniki, projektanci też śmieiej sięgają po akomodację w projektach sygnalizacji, zostaje więc działka decydentów. Nie wahajcie się, to jest rozwiązanie,

które na Zachodzie jest od dawna standardem; widać opłaca im się. Cóż, że to kosztuje jednostkowo trochę więcej, skoro otrzymuje się w zamian produkt dostosowujący się samodzielnie do zmieniającego się obciążenia skrzyżowań i pozwalający na zaoszczędzenie coraz bardziej cennego czasu a także pieniędzy na stałe pomiary natężenia ruchu i opracowywanie kolejnych programów sygnalizacji.

*Jerzy Narożny*

## UCHWAŁA 7/99

Zarząd stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu  
z dnia 9 kwietnia 1999 w sprawie przyjęcia nowych  
członków KLIR.

1. Na podst. § 6 Statutu stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu, zarząd KLIR postanawia przyjąć w poczet członków stowarzyszenia – Danutę Bernecką z Bydgoszczy, która zgłosiła chęć uczestnictwa w KLIR.
2. Na podst. § 7 ust. 1 Statutu stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu, zarząd KLIR postanawia przyjąć w poczet członków wspierających stowarzyszenia niżej wymienione osoby prawne, które zadeklarowały stałe poparcie finansowe na rzecz Klubu:
  - CZMUDA S.A. - Olsztyn
  - WIMED - Tuchów
3. Osoby wymienione w punktach 1 i 2 stają się pełnoprawnymi członkami KLIR z dniem podjęcia uchwały.

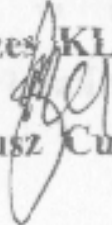
Prezes KLIR  
24.04.99  
Tadeusz Cudziło

## UCHWAŁA 8/99

**Zarząd stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu z dnia 9 kwietnia 1999 w sprawie stawek za uczestnictwo w szkoleniach.**

**Zarząd KLIR uchwala co następuje:**

- 1. Ustalić odpłatność za uczestnictwo w szkoleniach dla osób nie będących członkami stowarzyszenia KLIR w wysokości: nie mniej niż 120 % opłaty ustalonej dla członków.**
- 2. Uchwała wchodzi w życie z dniem podpisania.**

Prezes KLIR  
z up.   
Tadeusz Cudziło

Do

Marysi Busłowicz

- reprezentującej od paru lat w naszym  
w naszym stowarzyszeniu

Firmę "SYGNAŁY" z Rybnika

Marysia!

Członkowie i Zarząd KLIR dziękują Ci za wspólnie przeżyte Zjazdy, oraz długie okresy międzyjazdowe, gdy nieustannie krążąc po kraju dawałaś nam dowody Swojej sympatii i koleżeństwa.

Dziękujemy też za to spotkanie — którego by bez Ciebie nie było.

W związku z zakończeniem Twojej pracy zawodowej w "Sygnałach", gdzie jak sądzimy Władza szybko dojdzie do wniosku, że Marysia zastąpić się nie da, życzymy Ci wiele zdrowia, dużo zadowolenia i radości oraz wszelkiej pomyślności.

Pragniemy być nadal w Twojej pamięci i wiedz, że emerytury dorobiłaś się w "Sygnałach", ale w KLIR-ze musisz na nią popracować jeszcze wiele lat.

Koleżanki i Koleżdy

z Klubu Inżynierii Ruchu

Rudy, wrzesień 1999 r.



# GiK s.c.

44-207 Rybnik ul. Lipowa 19a, tel./fax (032) 42 46 828

## Oferuje swoje usługi w zakresie:

- znaków drogowych z blach ocynkowanych, z zastosowaniem folii odblaskowych 3M,
- tablic informacyjnych i reklamowych,
- słupków do znaków oraz innych konstrukcji nośnych uzależnionych od gabarytów znaków lub tablic,
- wysięgników do montowania znaków, tablic lub sygnalizacji świetlnej nad jezdnią,
- słupków parkingowych i stojaków na rowery,
- barierek drogowych.

Montaż wszelkiego rodzaju elementów oznakowania i zabezpieczenia ruchu drogowego, tj.:

- elementów odblaskowych,
- słupków drogowych,
- progów zwalniających,
- barierek

Wykonanie:

- oznakowania cienko- i grubowarstwowego dróg,
- projektów oznakowania dróg,
- projektów oraz oznakowania robót w pasie drogowym,
- inwentaryzacji dróg.



**Fabryka Urządzeń Sygnalizacyjnych i Teletechnicznych  
"SYGNAŁY" S.A. w Rybniku**

Rok założenia 1824

44-251 RYBNIK, ul. Sygnały 62, tel. 032/42 18 431 do 433, fax 032/42 18 094

**Największy w kraju producent urządzeń do sterowania  
drogową sygnalizacją świetlną oferuje:**

- sterownik przejścia dla pieszych SPP-01
- sterowniki ruchu drogowego SSD-2 i SSDA-2
  - pracujące: w koordynacji liniowej i obszarowej jako urządzenia autonomiczne
  - realizujące: sterowanie acykliczne
  - sterowanie z aktualizacją
  - sterowanie wzbudzone
  - pracę stałoczasową
  - tryby mieszane
- latarnie o dużym wyborze systemów optycznych i źródeł światła
  - żarówki w oprawkach E27
  - niskonapięciowe, energooszczędne żarówki
  - z zastosowaniem diod LED jako źródło światła gwarantujące bardzo długi czas bezawaryjnej pracy, doskonałą widoczność w każdych warunkach oraz minimalny pobór mocy
  - latarnie małogabarytowe SM
- przyciski
- maszty
- znaki zmiennej treści
- znaki D6



***Zapraszamy***

