

# Rola projektu tymczasowej organizacji ruchu w kształtowaniu bezpieczeństwa ruchu drogowego

Marta Matczuk - Pisarek

*W artykule zostały omówione zagadnienia związane z wpływem rozwiązań projektowych na bezpieczeństwo ruchu drogowego podczas funkcjonowania tymczasowych organizacji ruchu. Obowiązujące wytyczne do projektowania są opracowaniami stwarzającymi możliwość swobodnej i szerokiej interpretacji, co przenosi ciężar kreatywności i odpowiedzialności za zastosowane sposoby zabezpieczenia robót i regulacji ruchu na projektanta a od osób tych nie wymaga się potwierdzenia posiadania wiedzy technicznej z zakresu działalności w tym wykazania uprawnieniami projektowymi. Na podstawie aktualnych regulacji prawnych, nieobowiązujących aczkolwiek stanowiących nadal niezbędny projektanta wytycznych projektowych, obserwacji własnych oraz doświadczenia zawodowego w weryfikacji i tworzeniu projektów organizacji ruchu sformułowano główne założenia jakie mogą stać się podstawą tworzenia rozwiązań tymczasowych organizacji ruchu dla zabezpieczenia robót w pasie drogowym. Omówiono wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego technologii robót, logiki funkcjonowania, adaptacji rozwiązań do drogi, jej otoczenia, warunków atmosferycznych i ruchowych, elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego i oznakowania, parametrów tymczasowego zagospodarowania drogi i dostępności. Na zdjęciach z funkcjonowania tymczasowych organizacji ruchu zaprezentowano przykłady złej praktyki projektowej. W podsumowaniu rozważań zostały określone warunki, których wdrożenie na etapie prac projektowych pozwoli wyeliminować lub chociaż ograniczyć błędy występujące w opracowaniach organizacji ruchu.*



mgr inż.  
Marta Matczuk-Pisarek  
Zarząd Dróg i Utrzymania  
Miasta we Wrocławiu  
mmatczukpisarek@gmail.  
com

## Wstęp

Infrastruktura drogowa jest tylko jednym z czynników obok pojazdów i ich charakterystyk, warunków zagospodarowania terenu, klimatu i regulacji prawnych, kształtujących zachowania uczestników ruchu drogowego, które w powiązaniu z pozostałymi wpływają na bezpieczeństwo w obszarze drogi. Szczególne jego znaczenie powstaje w sytuacji zmieniających się warunków ruchowych wynikających z prowadzonych procesów budowlanych. Na tym etapie realizacji inwestycji kluczowe jest znaczenie poprawnego zabezpieczenia obszaru robót i związanych z tym zmian w organizacji ruchu drogowego zarówno pod względem wprowadzonych modyfikacji oznakowania, sposobu sterowania jak i czasowych przekształceń układu drogowego. Wpływ zmian w organizacji ruchu na jego bezpieczeństwo należy rozpatrywać w czterech fazach: projektowej, wdrożenia, użytkowania, usunięcia (przywrócenia stałej organizacji ruchu). Nie budzi wątpliwości twierdzenie, że przyjęcie prawidłowych założeń projektowych warunkuje zachowanie wymaganego poziomu bezpieczeństwa w pozostałych etapach realizacji przedsięwzięcia.

Zgodnie z obowiązującym prawem nie ma konieczności wykazania się posiadaniem jakichkolwiek uprawnień projektowych, aby

stać się autorem projektu organizacji ruchu. Nie trzeba być specjalistą od technologii prowadzenia robót budowlanych, mieć uprawnień do prowadzenia pojazdów, posiadać wiedzy z zakresu stosowania oznakowania, elementów brd (bezpieczeństwa ruchu drogowego), technologii wykonywania oznakowania. Wypada znać, choć w niewielkim stopniu główne założenia prawa o ruchu drogowym i podstawy rysunku technicznego. Ale czy jest to gwarancją zaprojektowania rozwiązań bezpiecznych dla uczestników ruchu drogowego i osób wykonujących prace w obszarze oddziaływania drogi?

## Projekt tymczasowej organizacji ruchu

Zakres zawartości projektu organizacji ruchu określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem. Podstawowe wytyczne do sporządzenia projektu tymczasowej organizacji ruchu zawarte są w Załączniku nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. (Dz.U. nr 220 z 23.12.2003 r. poz. 2181) Szczegółowych Warunkach techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach. Do czasu wprowadzenia powyższego dokumentu projekty zabezpieczenia robót były wykonywane w oparciu o „Instrukcję oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” zawierającą zarówno wytyczne jak i schematy dla oznakowania prac prowadzonych w różnicowanych warunkach drogowych. Obecnie z braku szczegółowych i wyczerpujących zagadnienie, zebranych w jednym miejscu

obowiązujących przepisów, wytycznych projektowych oraz precyzyjnych zasad odnośnie sposobu zabezpieczeń, prowadzenia ruchu kołowego i pieszego przywołana „Instrukcja...” jest dla wielu projektantów kluczowym dokumentem bazowym, z którego czerpią wiedzę niezbędną dla opracowania projektu tymczasowej organizacji ruchu. Czym zatem należy się kierować opracowując projekt tymczasowej organizacji ruchu i zabezpieczenia robót? Jakie są cechy dobrego projektu tymczasowej organizacji ruchu? Ze względu na specyfikę opracowania i jego wykorzystanie należy wyróżnić dwa główne elementy warunkujące użyteczność projektu:

- forma użytkowa,
- wartość merytoryczna.

Forma projektu powinna umożliwiać zarówno jego weryfikację przez organy opiniujące i zatwierdzające, ale przede wszystkim gwarantować możliwość wykorzystania i poprawnego odczytania przez wykonawcę wynoszącego tymczasowe rozwiązania w terenie. Format rysunków i grafika powinna być dostosowana do możliwości odczytania w warunkach terenowych tzn. preferowaną skalą jest 1:500, format rysunków będący wielokrotnością A-4, sposób złożenia opracowania ułatwiający korzystanie w warunkach nie tylko biurowych przy dostępności deski kreślarskiej rozmiaru A-0, dobrze jest, kiedy złożony rysunek nawiązuje bardziej do formy wachlarza niż opakowania torebki śniadaniowej. Kolejnymi ważnymi elementami są grafika oznakowania projektowanego - wyróżniająca się kolorystyką i opisem od oznakowania istniejącego (w przypadku znaków pisanych trzeba pamiętać o poprawności językowej), aktualny podkład geodezyjny obejmujący dostateczny zasięg terenu, bądź szkic właściwe

odwzorowujący charakterystykę terenu, wyraźnie zaznaczony przebieg krawędzi jezdni, ciągów pieszych, obszaru wygrodzeń robót, zaznaczone wymiary użytkowych części jezdni i chodników, domiary oznakowania, jednoznaczna symbolika projektowanych elementów w szczególności przy etapowaniu robót.

Wartość merytoryczną projektu, kształtującą jego wpływ na bezpieczeństwo ruchu charakteryzują następujące **założenia**:

- znajomość technologii robót,
- logika funkcjonowania rozwiązań,
- dostosowanie rozwiązań geometrycznych, konstrukcyjnych i organizacji ruchu do charakteru drogi i jej otoczenia (obszar zabudowany, miasta, mniejsze miejscowości, teren niezabudowany) oraz ruchu (natężenia ruchu, struktury rodzajowej, prędkości projektowych, rzeczywistych i dopuszczalnych) i warunków atmosferycznych,
- wybór funkcjonalnych i estetycznych elementów brd, oznakowania pionowego i poziomego,
- parametry użytkowe projektowanych tymczasowych elementów zagospodarowania pasa (jezdnie, chodniki, perony przystankowe, odwodnienie),
- zagwarantowanie obsługi wszystkich uczestników ruchu (pieszego, kołowego w tym transportu zbiorowego, dojazdów do posesji).

## Technologia robót

Znajomość technologii robót z zasady stanowi podstawę projektu tymczasowych organizacji ruchu. Projekt ten powinien jednocześnie spełniać funkcję zabezpieczającą ruch drogowy jak i prowadzących roboty z uwzględnieniem koordynacji budowy zgodnie z harmonogramem. Właściwie opracowany pozwala dostosować schematy, planowany sposób zabezpieczenia robót, zmiany w organizacji ruchu do zakresu i charakteru robót. Prawidłowe planowanie i znajomość zagadnienia w zakresie stosowanych maszyn, sposobu wykonywania i kolejności prac budowlanych, obszaru koniecznych zabezpieczeń wykopów i maszyn pozwala uniknąć sytuacji zagrażających bezpieczeństwu, kiedy błędnie zaprojektowana organizacja ruchu musi być modyfikowana na etapie realizacji inwestycji często przez osoby nie posiadające wiedzy z zakresu inżynierii ruchu drogowego. W tworzeniu zabezpieczenia robót i organizacji ruchu należy uwzględniać powtarzalność pewnych prac, obszar zajęcia pozwalający na prowadzenie robót i składowanie materiału, koordynację prac i czasu zajęcia pasa drogowego.

Dzięki temu z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć właściwe szerokości i nawierzchnie tymczasowych dróg, kształt korytarzy ruchu kołowego pieszego, zmniejszyć uciążliwości dla użytkowników drogi (dojazdy do posesji, możliwość parkowania, trasy objazdów) a także zapobiec wjazdom na plac budowy oraz gwarantuje utrzymanie oznakowania w nienaruszonym stanie a tym samym zapewnia zachowanie warunków bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

## Logika funkcjonowania rozwiązań

Projektowane tymczasowe rozwiązania infrastruktury drogowej powinny charakteryzować się logiką funkcjonowania, być intuicyjne, bazować na ogólnie przyjętych zasadach, aby powodowały jednoznaczne i w miarę szybkie reakcje uczestników ruchu drogowego. Przy wprowadzaniu zmian w organizacji ruchu i geometrii drogi istotne jest zapewnienie właściwej interpretacji sytuacji na drodze przez kierowcę czy pieszego a następnie szybkiej jego reakcji, dlatego zastosowanym rozwiązaniom powinna przyświecać idea prostoty, logiki, powtarzalności i czytelności. Oznacza to, że niewłaściwe jest implementowanie niesprawdzonych, nieintuicyjnych elementów geometrii i środków organizacji ruchu np.:

- odwracanie kierunków ruchu na ulicach jednokierunkowych,
- przy niesymetrycznym podziale jezdni prowadzenie jednego kierunku na torowisko tramwajowe „pod prąd”,
- niejednoznaczne pierwszeństwo jazdy spowodowane kształtem skrzyżowania, niedostrzegalne i niewłaściwie zlokalizowane punkty rozdziału kierunków ruchu,
- stosowanie zbyt długich cykli na sygnalizacjach wahadłowych i czasów międzyzielonych (co wywołuje niebezpieczne zachowania kierowców – jazdę podczas nadawania sygnału czerwonego, groźne tym bardziej im dłuższe są odcinki ruchu wahadłowego),
- niedostosowanie programów sygnalizacji do rzeczywistych natężeń ruchu na wlotach,
- dopuszczenie na ulicach jednokierunkowych ruchu wybranej grupy pojazdów „pod prąd” (np. tylko autobusów),
- pozostawienie starych zasad pierwszeństwa w przypadku wprowadzania objazdów i zamykania odcinków ulic (zmiana w rozkładzie natężeń ruchu w sieci ulic),
- niepotrzebne mnożenie punktów kolizji na wlotach skrzyżowań (przecinające się w miejscu przejścia dla pieszych tory jazdy pojazdów skręcających w prawo i lewo na wspólnej jezdni).

Powyższe prowadzi do powstawania sytuacji konfliktowych w ruchu drogowym a w konsekwencji do wypadków spowodowanych brakiem zrozumienia zasad funkcjonowania zaprojektowanych niestandardowych, trudnych w interpretacji rozwiązań.

## Dostosowanie rozwiązań geometrycznych, konstrukcyjnych i organizacji ruchu do charakteru drogi i jej otoczenia oraz ruchu i warunków atmosferycznych

Opracowując projekt tymczasowej organizacji ruchu trzeba brać pod uwagę zarówno czynniki geometryczne, organizacji ruchu, otoczenia drogi jak i zmieniające się warunki ruchowe i atmosferyczne, które to determinują zachowania uczestników ruchu drogowego oddziałując już bezpośrednio na bezpieczeństwo. Często projekty tymczasowej organizacji ruchu, jako z zasady przewidziane dla krótkiego przedziału czasowego, są traktowane po macoszemu przez projektantów i wykonawców. Niestety efekt znaczenia zmieniającej się organizacji ruchu i wpływu na zachowania uczestników ruchu jest tym większy im zmiany są bardziej dynamiczne i odbiegające od dotychczas funkcjonujących rozwiązań.

Podczas sporządzania projektu ważne jest uwzględnienie funkcjonowania elementów tymczasowej organizacji ruchu w różnych porach dnia i roku – przy zróżnicowanym oświetleniu, opadach atmosferycznych, prędkościach wiatru. Wymaga to odzwierciedlenia w doborze:

- materiałów - folii o odpowiedniej odbliaskowości, technologii wykonywania tymczasowego oznakowania poziomego w tym określenia dla założonego przedziału czasowego i stanu nawierzchni, warunków atmosferycznych zasadności zastosowania znaków malowanych lub wyklejanych, jakości trwałości i odporności materiałów elementów konstrukcyjnych urządzeń brd takich jak separatory, bariery, tarcze znaków, tablic i barier,
- schematów konstrukcyjnych - dla projektowanych elementów brd, sygnalizacji świetlnych (szczególnie tymczasowych, przenośnych konstrukcji z uwzględnieniem sposobu ich zasilania dla zapewnienia stałej pracy urządzeń), podpór znaków pionowych (słupki, konstrukcje bramowe), parametrów indywidualnie projektowanych tablic zapewniających ich stateczność,
- treści i symboliki - dla projektowanych znaków, szczególnie tzw. tablic indywidualnych pożądane jest stosowanie ogólnie obowiązujących schematów graficznych, rozmiarów znaków i czcionki, ograniczonej

możliwościami przyswajania przez człowieka ilości informacji, gdyż niewątpliwie przyzwyczajone do konkretnych wzorców oko ludzkie szybciej odczyta i zrozumie znajomą treść i grafikę. Ze względu na ograniczoną pojemność „ludzkiego twardego dysku” i zdolność przetwarzania informacji w jednostce czasu konieczne jest maksymalne upraszczanie i minimalizowanie treści na tablicach i znakach tworzonych jako indywidualne wzory.



1. Rozbudowana forma znaku F-8

W będącej podstawą do projektowania tymczasowych organizacji ruchu „Instrukcji” zawarte były schematy odwołujące się do zróżnicowanego ukształtowania geometrycznego drogi (liczby jezdni, pasów, typu skrzyżowań) i jej lokalizacji (teren zabudowany, niezabudowany). Warto bazować na tym opracowaniu dostosowując zasady funkcjonowania i konieczne do zastosowania urządzenia do parametrów konstrukcyjnych i geometrycznych drogi:

- liczby jezdni, ich szerokości,
- typu przekroju poprzecznego (uliczny, drogowy),
- dostępności poboczy (elementy nie związane z drogą, naturalne przeszkody terenowe),
- niwelety (wielkość pochyłości i ich wpływ na dynamikę ruchu, widoczność),
- ukształtowania w planie - długości odcinków prostych, parametrów odcinków krzywoliniowych (i ich wpływ na dynamikę ruchu, widoczność, możliwość wyprzedzania),
- obecności punktów przecięć ciągów transportowych tj. skrzyżowań, węzłów, przejazdów kolejowych,
- lokalizacji generatorów ruchu,
- rodzaju nawierzchni (możliwość dopuszczenia ruchu pojazdów, zastosowania oznakowania, parametry szorstkości itp.),
- sposobu odwodnienia i oświetlenia pasa drogowego (warunkujące dostrzegalność urządzeń, poprawne ich funkcjonowanie).

To wszystko trzeba ponadto odnieść do otoczenia drogi i sposobu jego zagospodarowania w rozróżnieniu na tereny niezurbanizowane z niewielką ilością punktów dostępności i monotonnym otoczeniem, gdzie spada koncentracja kierowców a wzrasta prędkość jazdy i zurbanizowane, gdzie kierowca atakowany jest nadmiarem informacji i otoczony licznymi punktami dostępności, co wymaga od niego wzmożonej uwagi. Zmieniając zasady organizacji ruchu należy unikać wdrażania projektów drastycznie odbiegających od funkcjonujących schematów, a w przypadku konieczności ich wprowadzania warto poprzedzić ich wyniesienie odpowiednio wcześniej informacją dla użytkowników i wdrażać stopniując zmiany, aby dać czas na przystosowanie się. Szczególnie ma to znaczenia przy:

- ustanawianiu zmian w pierwszeństwie przejazdu (np. w strefach 30, gdzie obowiązuje równorzędność na skrzyżowaniach),
- modyfikacjach sposobu sterowania ruchem (lokalizacja sygnalizacji, zmiany programów, eliminacja lub dopuszczenie dodatkowych relacji, zmiana sygnalizatorów),
- wprowadzaniu ograniczeń w ruchu (tworzenie odcinków jednokierunkowych, „odwracaniu” kierunków ruchu, limitowaniu dopuszczonych relacji w obszarze skrzyżowań, wyłączeń z ruchu dla grup użytkowników np. pojazdów ciężarowych),
- wyznaczaniu objazdów (prowadzenie tras objazdowych po układzie o podobnym znaczeniu w układzie drogowym i parametrach umożliwiających przeniesienie dodatkowego ruchu, unikanie wprowadzania objazdów w obszary ruchu uspokojonego, gdzie dominuje ruch lokalny, pieszy i rowerowy).

Projektując zmiany w organizacji ruchu warto rozważyć znaczenie danych ulic w układzie drogowym miasta (obciążenie ruchem, charakter ruchu, funkcja) także w odniesieniu do tras transportu publicznego (dostępność do przystanków, zachowanie zbliżonych tras, zapewnienie kluczowych połączeń). Przy tym wszystkim w imię zasady lepsze jest wrogiem dobrego nie należy stosować nadmiaru oznakowania i niewłaściwej dla charakteru obszaru i drogi organizacji ruchu - „nie przenosić” schematów organizacji ruchu z autostrad do strefy 30. Na koniec zawsze trzeba mieć na uwadze zasadę zachowania zgodności oznakowania pionowego z oznakowaniem poziomym, nie mogą być one ze sobą w sprzeczności a w najlepszym wypadku budzić wątpliwości.

Równie ważna jest analiza czynników ruchowych mających wpływ na przyjęcie

rozwiązań projektowych mających zapewnić prawidłowe funkcjonowanie organizacji ruchu. Warto brać pod uwagę występujące w obszarze natężenia ruchu a także przewidywane zmiany w obciążeniu sieci ulic powodowane przez prowadzone roboty w pasie drogowym. Powyższe ma kluczowe znaczenie w przypadku prowadzenia objazdów szczególnie na obciążonych ulicach dużych aglomeracji, gdzie zachodzi konieczność wprowadzania zmian w sposobie sterowania ruchem (dostosowania programów sygnalizacji do innych struktur kierunkowych i wartości natężeń ruchu) lub wprowadzania dużych potoków ruchu w obszary silnie zurbanizowane w tym osiedla mieszkaniowe (co w sytuacji dominującego ruchu lokalnego i pieszego wywołuje konflikt użytkowników pasa drogowego), ale także w przypadku słabo rozwiniętej sieci dróg alternatywnych na obszarach zamieszkanych, gdzie brakuje dróg spełniających wymagania dla prowadzenia objazdów. Nie bez znaczenia jest charakter ruchu – lokalny czy tranzytowy oraz struktura rodzajowa - warunkujący geometrię i sposób oznakowania, które będą inne dla ruchu lokalnego a inne dla tranzytowego, podobnie jak parametry przejezdności inne dla pojazdów osobowych inne dla tych o większych gabarytach. Kolejnym czynnikiem ruchowym, który należy uwzględnić w projektowaniu jest prędkość. Poprzez przyjęte środki wpływamy na rzeczywistą prędkość, ale działa to też w drugim kierunku, zaprojektowane i wdrożone w terenie elementy geometryczne i organizacji ruchu muszą zapewniać ich odpowiednią percepcję przez użytkowników poruszających się z dopuszczoną lub rzeczywistą prędkością. Odwołując się do charakteru drogi i otoczenia (jednojezdniowa, dwujezdniowa, teren zabudowy, teren niezabudowany) należy wprowadzić stopniowanie redukcji i wzrostu prędkości przed robotami drogowymi, w ich sąsiedztwie i do tego dostosowywać geometrię oraz organizację ruchu tzn.:

- korytarze ruchu (szerokości, promienie łuków, długości odcinków przeplatania, zmiany przebiegu torów jazdy)
- oznakowanie (wielkość, grafikę, treść, symbolikę, kolorystykę, usytuowanie w stosunku do innych znaków, otoczenia, miejsca robót drogowych),
- sygnalizację świetlną (sposób sterowania nastawiony na redukcję prędkości, czasy międzyzielone dostosowane do nowych prędkości).

Pozwoli to na dostatecznie szybkie dostrzeżenie zmian, reakcję i adaptację do zmieniających się warunków na drodze. Dostosowanie się kierowcy do nowych

warunków na drodze wymaga przetworzenia większej liczby nowych informacji, co wydłuża proces decyzyjny i czas reakcji. Dlatego w celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa należy dążyć do ułatwiania kierowcy odbioru informacji poprzez stosowanie już w fazie koncepcyjnej logicznych, intuicyjnych rozwiązań nie wymagających skomplikowanych procesów analitycznych i decyzyjnych.

## **Wybór funkcjonalnych i estetycznych elementów brd, oznakowania pionowego i poziomego**

Dla czasowych zmian w geometrii drogowej wynikających z prowadzonych prac kluczowy problem stanowi odpowiednie dopasowanie oznakowania i elementów brd podkreślające przekształcenia układu drogowego i wpływające na zachowanie kierowców, ich styl jazdy i czas reakcji. Rolą środków organizacji ruchu (oznakowania i elementów brd) jest uzupełnienie rozwiązań geometrycznych, szczególnie w sytuacjach, kiedy mogą pojawić się uzasadnione wątpliwości co do ich interpretacji. Z tego powodu jakość ww. elementów, estetyka urządzeń, stabilność, trwałość powinna być zawsze najwyższa i zapewniać ich odpowiednio wczesną dostrzalność przez uczestników ruchu, odporność na zmieniające się warunki atmosferyczne także w odniesieniu do funkcjonowania w różnorodnych warunkach infrastruktury drogowej, otoczenia i ruchu (ulice w obszarze miejskim z kompletną infrastrukturą, dwujezdniowe drogi szybkiego ruchu przenoszące duże natężenia ruchu i dopuszczające jazdę z wysokimi prędkościami, drogi zamiejskie o niewielkich natężeniach ruchu, słabo wyposażone). Elementy brd powinny też pełnić funkcje środków bezpieczeństwa biernego, a na pewno same w sobie nie powinny stwarzać zagrożenia przez niewłaściwe parametry funkcjonalne (szczególnie dotyczy to separatorów, tablic prowadzących). Parametry estetyczne oznakowania pionowego i poziomego także wpływają na ich percepcję przez użytkowników drogi. Oznakowanie wadliwie wykonane, z materiałów nieodpowiedniej jakości (za mała odbłaskowość folii, niestabilne konstrukcje) niedostosowane do rodzaju i stanu nawierzchni (np. wyklejane oznakowanie poziome na nawierzchni z kostki kamiennej, stosowane w warunkach zimowych), zawierające zbyt skomplikowane schematy, wykonane nieczytelną bądź zbyt małą czcionką (tablice objazdowe) na tarczach o zbyt małych lub za dużych rozmiarach powodują błędną interpretację a w najlepszym przypadku trudności w od-

biorze organizacji ruchu, co doprowadza do wykonywania niebezpiecznych manewrów na drodze i przyczynia się do powstawania sytuacji konfliktowych w ruchu drogowym a nawet wypadków. Oznakowanie poziome tymczasowe z jednej strony musi zapewniać czytelność i dostrzalność organizacji ruchu, czyli być na tyle trwałe, aby nie ulegało degradacji w wyniku działania czynników atmosferycznych i pod wpływem ruchu pojazdów a jednocześnie możliwe do usunięcia bez niszczenia nawierzchni i w stopniu nie budzącym wątpliwości, co do nadrzędności oznakowania stałego (oznakowanie żółte musi zostać całkowicie usunięte, nie może przebiegać spod oznakowania białego). W odniesieniu do elementów brd wymaga się, aby gwarantowały one właściwe optyczne prowadzenie kierowców w różnych warunkach, podkreślały punkty rozdziału kierunków ruchu, wspomagały rozwiązania geometryczne i nie ograniczały widoczności kolizyjnych kierunków ruchu, na łukach, pasach włączenia, zjazdach, wlotach podporządkowanych.

## **Parametry użytkowe projektowanych tymczasowych elementów zagospodarowania pasa drogowego**

W obowiązujących przepisach z zakresu geometrii i konstrukcji określone są warunki wymagane dla tymczasowych obiektów drogowych, niestety często w odniesieniu do istniejącego zagospodarowania terenu szczególnie w obszarach staromiejskich o zwartej zabudowie zwyczajnie brakuje dostępnego pasa drogowego. Zasadne jest wtedy skierowanie części użytkowników dróg na trasy objazdowe przy zagwarantowaniu przejezdności dla pojazdów osobowych (mniejsze szerokości korytarzy ruchu, promieni łuków), co wyeliminuje nakładanie się torów jazdy kierunków kolizyjnych i tym samym ryzyko zderzeń. Nawet w sytuacji sterowania ruchem przez sygnalizację świetlną, mając na uwadze sytuacje, kiedy może przestać ona działać, nie można dopuszczać do powstawania rozwiązań geometrii drogi i oznakowania niebezpiecznych poprzez swoją kolizyjność, niezrozumiałość i nieczytelność. Konstrukcje nawierzchni przeznaczone do czasowego użytku poprzez swoją jakość nie mogą pogarszać bezpieczeństwa użytkownika (także w odniesieniu do konstrukcji pojazdów), ograniczać przejezdności, muszą umożliwiać stosowanie oznakowania (jeśli jest to wymagane) i elementów brd oraz być dostosowane do przenoszenia zadanego obciążenia. Generowanie rozwiązań o wątpliwych parametrach użytkowych powoduje chęć tworzenia

w czasie rzeczywistym przez użytkowników infrastruktury drogowej własnych projektów organizacji ruchu włączając w to objazdy po sąsiadujących posesjach lub innych dostępnych częściach pasa drogowego. Wtedy, gdy zawiodą parametry techniczne tymczasowych ciągów nawet najlepsza koncepcja organizacji ruchu nie zabezpieczy przed powstaniem sytuacji konfliktowych w ruchu drogowym.

## **Zagwarantowanie obsługi transportowej wszystkich uczestników ruchu**

Podczas prowadzenia robót drogowych wymagających zajęcia części pasa drogowego stanowiącej dojazd do posesji zachodzi konflikt obsługi transportowej obiektów przylegających do inwestycji. O ile ograniczenie regularnego ruchu pojazdów jest jak najbardziej uzasadnione, o tyle dojeżdżanie do posesji i awaryjne dojazdy dla obsługi bytowej oraz służb ratowniczych nie mogą zostać ograniczone w jakimkolwiek z etapów. Istnieje, zatem konieczność zapewnienia bezpieczeństwa podczas wprowadzania tego rodzaju ruchu w obszar oddziaływania budowy. W tym celu dla pieszych wyznacza się ciągi często o nawierzchni w standardzie tymczasowym wydzielone z placu budowy poprzez zapory drogowe. Odwołując się do niepokornej natury człowieka, żeby zapobiec wtargnięciom pieszych pod pojazdy, przechodzeniu w miejscach niedozwolonych czy wręcz nagminnym spacerom po jezdni łącznie z pędzącymi samochodami, korytarze ruchu pieszego wytycza się po najkrótszej odległości łączącej źródła i cele podróży. Przejścia dla pieszych powinny być zlokalizowane tak, aby była zawsze w każdych warunkach zapewniona ich dostrzalność przez kierowców a w ich obrębie wzajemna widoczność pieszy-kierowca (pole widoczności wolne od przeszkód także w postaci elementów brd). Z ruchem pieszym związany jest także transport publiczny, do którego dostęp także w warunkach prowadzonych robót drogowych trzeba zagwarantować poprzez dogodne prowadzenie tymczasowych korytarzy ruchu pieszego, tworzenie przystanków i peronów w miejscach najmniej narażonych na potencjalny konflikt ruchowy z innymi użytkownikami przestrzeni ulicznej. Uwaga ta odnosi się także do wyznaczania przejść dla pieszych przy przystankach – nie powinno się dopuszczać do przesłaniania pieszych przez pojazdy transportu zbiorowego. Pieszy jest najmniej chronionym uczestnikiem ruchu, choćby ubrał rycerską zbroję w starciu z pędzącym również „uzbrojonym” samochodem a nawet rowerem jest z mocy praw

fizyki przegrany. Warunek segregacji uczestników ruchu drogowego ma tu kluczowe znaczenie.

### Warunki zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego

Wykonanie projektu wg powyższych założeń z uwzględnieniem omówionych wcześniej czynników pozwala zweryfikować już na tym etapie podstawowe rozwiązania pod kątem zapewnienia bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Z przedstawionych założeń i czynników wynikają warunki, których spełnienie bezpośrednio wpływa na eliminację zagrożenia wypadkowego tj.:

- czytelność rozwiązań,
- dostrzegalność,
- widoczność,
- przepustowość,
- jednoznaczność zasad ruchu (pierwszeństwa),
- odpowiednia segregacja,
- kształtowanie (optyczne prowadzenie, wydzielanie, przebieg osi) korytarzy ruchu,
- ograniczenie liczby punktów kolizji,
- eliminacja zbędnych elementów infrastruktury,
- gradacja rozwiązań,
- jednorodność,
- zgodność geometrii i organizacji ruchu,
- dostosowanie do wymagań dynamiki ruchu,
- adaptacja i użyteczność w zróżnicowanych warunkach atmosferycznych,
- regulowanie prędkości ruchu poprzez rozwiązania projektowe,
- dostosowanie do wielkości oraz charakteru i rodzaju ruchu (długości pasów, programy sygnalizacji, liczba pasów),
- dostępność do źródeł i celów podróży,
- skrócenie procesu decyzyjnego.

### Podsumowanie - przykłady „złej praktyki projektowania”

W podsumowanie rozważań i dla podkreślenia znaczenia projektu tymczasowej organizacji ruchu w kształtowaniu bezpieczeństwa w obszarze pasa drogowego warto odwołać się do przykładów rozwiązań tymczasowych organizacji ruchu zaliczonych do „złej praktyki projektowania”, których wykonanie w terenie przyczyniło się do pogorszenia warunków bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego poprzez inicjowanie sytuacji konfliktowych i zdarzeń drogowych. Nic tak dobrze nie działa na wyobraźnię projektanta i weryfikującego dokumentację jak zdjęcia i filmy z funkcjonujących rozwiązań projektowych, które poprzez błędne założenia, pobieżną znajomość warunków



2. Ulica Sienkiewicza we Wrocławiu (objazd ul. Wyszyńskiego)

terenowych i ruchowych, ukształtowały nieoczekiwane i niepożądane reakcje kierowców tworząc łańcuch sytuacji zagrażających bezpieczeństwu. Najlepszą miarą poziomu bezpieczeństwa ruchu są wartości liczbowe statystyk wypadkowych prowadzonych przez policję. Niestety brakuje danych dotyczących liczby zdarzeń wyodrębniającej okresy funkcjonowania tymczasowych i stałych organizacji ruchu. Gromadzenie takich danych jest procesem długotrwałym i wymaga zaangażowania kilku instytucji, ale efektem są wartości liczbowe potwierdzające przeprowadzone obserwacje.

Sytuacja na zdjęciu nr 2 przedstawia podporządkowane potoki ruchu kierunku objazdowego na relacji skrzyżowania w prawo (wcześniej była to główna relacja na wprost) przecinające relację główną na wprost z przeciwnego wlotu. Kierunek objazdu wyznaczono wyłącznie za pomocą oznakowania, mimo proporcjonalnych natężeń ruchu strumieni kolizyjnych nie wprowadzono sterowania sygnalizacją świetlną ze względu na obawy dotyczące zachowania przepustowości drogi głównej na kierunku na wprost. Pomijanie w projekcie tymczasowych organizacji ruchu części dotyczącej analizy ruchu opartej na aktualnych pomiarach i prognozach jest błędem skutkującym poważnymi zagrożeniami nie tylko w wyczerpaniu przepustowości na domniemanym kierunku głównym, co powstawania sytuacji konfliktowych w obszarze tarczy kluczowych dla objazdów skrzyżowań, wynikających właśnie z braku informacji o natężeniach i strukturze kierunkowej. Nieznajomość wartości natężeń ruchu i ich rozkładu na sieć podczas prac na ulicach podstawowego układu drogowego

uniemożliwia dobór sposobu sterowania ruchem i nadania odpowiedniej hierarchii poszczególnym potokom, przy zbliżonym obciążeniu wlotów powoduje to szereg zachowań takich, jak wymuszenie pierwszeństwa przejazdu, blokowanie tarczy skrzyżowania prowadzących do tworzenia sytuacji konfliktowych i zdarzeń typu zderzenia boczne, czołowe kolizyjnych kierunków czy najechania na tył pojazdów w kolejce oczekujących na przejazd.

Sytuacja na zdjęciu nr 3 przedstawia zmianę funkcji pasów ruchu na skrzyżowaniu ul. Sienkiewicza z ul. Wyszyńskiego – wprowadzono dwa pasy do jazdy na wprost (w miejsce pasa na wprost i pasa do skrętu w lewo) i dwa pasy do skrętu w prawo (w miejsce pasa na wprost i w prawo i pasa do jazdy w prawo). Geometria drogi wyraźnie podkreśla funkcje pasów ze stałej organizacji ruchu, a odbiór zmian przez kierowcę dodatkowo zaburzany jest poprzez nietrwałe oznakowanie poziome i niezgodność treści oznakowania pionowego z oznakowaniem poziomym. Nieczytelne oznakowanie powoduje niepotrzebne przeplatanie potoków ruchu w obszarze wlotu na odcinku, na którym wg stałej organizacji jest już to zabronione oznakowaniem poziomym. Zmiana pasa ruchu w strefie oddziaływania skrzyżowania jest zjawiskiem niekorzystnym i niespodziewanym, dochodzi przez to zajechania toru jazdy sąsiedniego pojazdu i w konsekwencji zderzeń bocznych czy najechania na tył pojazdu kierowanego przez kierowcę zbyt długo analizującego sytuację na wlocie. Zmiana funkcji pasów w miejscu o geometrii jednoznacznie wskazującej tory jazdy i kierunki rozplotów na skrzyżowaniu powoduje, że



**3. Skrzyżowanie ul. Wyszyńskiego i ul. Sienkiewicza we Wrocławiu (objazd ul. Wyszyńskiego) widok z miejsca kierowcy**



**4. Skrzyżowanie ul. Grunwaldzkiej/ Pasteura we Wrocławiu (objazd ul. Curie-Skłodowskiej)**

zagubieni kierowcy wybierają niewłaściwy pas ruchu do wjazdu na tarczę skrzyżowania i odpowiadający mu sygnał, co stwarza okoliczność dla powstania poważnych zdarzeń drogowych taki jak zderzenia pojazdów z kierunków kolizyjnych.

W przedstawionych przypadkach nie trzeba wprowadzać wielu zmian, by poprawić funkcjonowanie organizacji ruchu, być może czytelne, dostrzegalne i trwałe oznakowanie pozwoliłoby kierowcom na dostatecznie wczesną identyfikację i wybór pasa ruchu a montaż sygnalizacji świetlnej sterującej ruchem na skrzyżowaniu prowadzącym ruch objazdowy wyeliminowałby konfliktowe sytuacje w jego obszarze a przy okazji poprawił przepustowość.

Opisana tu organizacja ruchu działała przez około cztery miesiące (od września do końca grudnia) wpisując w to czas w zmożonych natężeniach ruchu związanych z początkiem roku akademickiego. Wpływ analizowanej organizacji ruchu najlepiej odzwierciedlają statystyki zdarzeń drogowych na dwóch wyżej opisanych skrzyżowaniach. Z danych zawartych w tabelach 1 i 2 niezaprzeczalnie wynika jak negatywne było

oddziaływanie na warunki bezpieczeństwa wdrożonej organizacji ruchu. Liczba zdarzeń drogowych w ciągu każdego z czterech miesięcy funkcjonowania zmienionej organizacji ruchu znacznie się zwiększyła. Wyraźny wzrost liczby zdarzeń na obu skrzyżowaniach rysuje się w początkowym okresie funkcjonowania nowych rozwiązań, co jest procesem naturalnym. W przypadku skrzyżowania ul. Sienkiewicza z ul. Wyszyńskiego następuje ponowny wzrost liczby zdarzeń drogowych, który spowodowany jest pogorszeniem warunków atmosferycznych (mniejsze nasłonecznienie, opady atmosferyczne) i postępującą degradacją tymczasowego oznakowania poziomego, pionowego i urządzeń brd (wynikającą z niedostatecznego utrzymania) przy wzroście natężeń ruchu. Wyraźny przyrost liczby zdarzeń na tle pozostałych miesięcy dotyczy wyłącznie kolizji.

Przykład na zdjęciu nr 4 przedstawia zmianę funkcji wlotu skrzyżowania - w miejsce wyspy kanalizującej ruch pojazdów z kolizyjnych kierunków wprowadzono pas do skrętu w lewo. Wyznaczenie dodatkowej, nieobecnej wcześniej relacji – skręt w lewo

– przy zachowaniu dwukierunkowego ruchu na ulicy i braku przejezdności na wlocie dla kolizyjnych relacji. Przyczyniło się to do wjeżdżania pojazdów skręcających w prawo z drogi głównej na pas ruchu dla relacji w lewo z wlotu podporządkowanego, a dodatkowo niezrozumiałość tej myśli projektowej powodowała ustawianie się pojazdów oczekujących na sygnał zielony na kolizyjnym pasie ruchu (pomimo widocznego oznakowania poziomego linii segregacyjnej P-4). Nadmiar oznakowania oraz użycie niewłaściwych znaków stworzyły wiele możliwości interpretacji tej organizacji ruchu-zwykle niezgodnej z zamysłem autora projektu. Zastosowanie niepopularnych sygnalizatorów jazdy warunkowej w lewo, budziło niepewność kierowców oczekujących mimo nadawania sygnału zielonego na taki sygnał na sygnalizatorze ogólnym. Nieczytelność rozwiązań organizacji ruchu, powodowana zastosowaniem zbyt wielu znaków i rozwiązań niestandardowych powoduje dezorientację kierowców i wykonywanie niebezpiecznych manewrów na wlocie takich jak zawracanie, nagłe zmiany decyzji odnośnie wyboru kierunku jazdy, co przy prędkości bliskiej zera szczęśliwie stwarza raczej tylko sytuacje konfliktowe. Dużo gorszym zjawiskiem jest brak zagwarantowania przejezdności, co szczególnie przy sterowaniu bez udziału sygnalizacji świetlnej prowadzi do zderzeń pojazdów na kolizyjnych relacjach.

W tej sytuacji najlepszym rozwiązaniem po dokonaniu analizy ruchu dla obszaru mogłoby wydawać się zrezygnowanie z wyznaczania relacji skrętu w lewo. Przedstawiona organizacja ruchu została wprowadzona stosunkowo niedawno, więc można zaobserwować kształtowanie się zachowań ruchowych w obszarze skrzyżowania. Czas i statystyki policyjne pokażą czy był to dobry pomysł na zapewnienie obsługi transportowej rejonu na czas robót. ◀

**Tab. 1. Statystyka zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu ul. Sienkiewicza z ul. Świętokrzyską w kolejnych miesiącach 2013r.**

ul. Sienkiewicza/ Świętokrzyska	Miesiące w roku											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Liczba zdarzeń	1	1	0	1	1	1	0	2	3	5	1	1
Wypadki	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranni	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kolizje	0	0	0	1	1	1	0	2	3	5	1	1

**Tab. 2. Statystyka zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu ul. Sienkiewicza z ul. Wyszyńskiego w kolejnych miesiącach 2013r.**

ul. Sienkiewicza/ Wyszyńskiego	Miesiące w roku											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Liczba zdarzeń	1	2	2	0	0	0	1	1	4	3	5	2
Wypadki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kolizje	1	2	2	0	0	0	1	1	4	3	5	2

## Materiały źródłowe

- [1] S. Gaca, W. Suchorzewski, M. Tracz, Inżynieria ruchu drogowego WKŁ Warszawa 2009
- [2] Statystyka zdarzeń drogowych w 2013r. Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem
- [4] Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 r. (poz. 184) Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym MONITOR POLSKI nr 24
- [5] Załącznik nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. Szczegółowe Warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 23.12.2003 r. poz. 2181 z późn.zm.)

SITK-RP



Wiceprezes Rady Ministrów  
Janusz Piechociński



Warszawa, 18.06. 2014 r.

**Pan  
prof. dr hab. inż. Janusz Dyduch  
Prezes Zarządu Głównego  
Stowarzyszenia Inżynierów  
i Techników Komunikacji  
Rzeczypospolitej Polskiej**

*Janusz Piechociński*

Z okazji wyboru Pana Profesora na funkcję Prezesa Zarządu Głównego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczypospolitej Polskiej składam serdeczne gratulacje.

Jestem przekonany, że Pana wiedza i wieloletnie doświadczenie w obszarze infrastruktury transportowej zostaną z powodzeniem wykorzystane w działalności Stowarzyszenia, ukierunkowanej na budowanie innowacyjnej gospodarki naszego kraju.

Popularyzowanie w społeczeństwie wiedzy z zakresu transportu i komunikacji oraz możliwości jej wykorzystania na rzecz cywilizacyjnego rozwoju Polski stanowią istotne wyzwanie dla władz i członków Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP.

Licząc na dalszą dobrą i owocną współpracę z Panem Profesorem, życzę dalszych sukcesów zarówno zawodowych, jak też w życiu osobistym.

*Janusz Dyduch*