

MODERNIZACJA UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO W MIEŚCIE LUBLIN

W artykule omówiony został obecnie funkcjonujący układ komunikacyjny miasta Lublin. Został poruszony także aspekt dotyczący wpływu obwodnicy miasta na ruch pojazdów oparty na badaniach liczby pojazdów ciężarowych przejeżdżających przez dwa główne skrzyżowania oraz zaprezentowano System Zarządzania Ruchem, który powstał w grudniu 2015 r. i technologie, które wykorzystuje się do usprawnienia układu komunikacyjnego.

WSTĘP

Powstanie układu komunikacyjnego miasta Lublin datuje się na początek XIX wieku. Obecnie układ komunikacyjny jest systematycznie unowocześniany do potrzeb mieszkańców Lublina i okolic. Na układ komunikacyjny głównie składa się infrastruktura drogowa, od której zależą połączenia komunikacyjne. Połączenia komunikacyjne prowadzone są pomiędzy dzielnicami, które łączą zabudowy mieszkaniowe wraz z ośrodkami przemysłowymi. Duży wpływ na układ komunikacyjny ma wybudowana północna część obwodnicy Lublina w ciągu drogi S12/S17 oddana do użytku we wrześniu 2014 r., a także zachodnia część obwodnicy w ciągu drogi krajowej 19 oddana do użytku w grudniu 2016 r. Oddanie do użytku powyższych części obwodnicy znacząco odciążało ruch w mieście. Pokazuje to analiza zestawienia liczby pojazdów ciężarowych w stosunku do wszystkich pojazdów z dwóch skrzyżowań: Lwowska – Tysiąclecia – Unii Lubelskiej, a także Generała Ducha – Solidarności – Sikorskiego. Dodatkowo układ komunikacyjny usprawniany jest przez System Zarządzania Ruchem, który powstał w grudniu 2015 r.

1. UKŁAD KOMUNIKACYJNY W LUBLINIE

W przypadku przeprowadzania analizy zagadnień dotyczących transportu miejskiego należy brać pod uwagę ogół procesów, które składają się na ten aspekt działalności człowieka. Należy przede wszystkim wziąć pod uwagę fakt, iż mamy do czynienia z zagadnieniem złożonym, w skład którego wchodzi kilka różnych aspektów znajdujących się w układzie posiadającym własne, charakterystyczne zależności i relacje. W związku z powyższym przeprowadzając rozważania w zakresie niniejszej tematyki należy brać pod uwagę wszystkie istniejące sposoby transportu zarówno osobowego jak i towarowego. Do tego rodzaju zagadnień zaliczamy przede wszystkim: komunikację zbiorową, transport indywidualny, ruch towarowy, ruch tranzytowy oraz ruch rowerowy, a także piesze przemieszczanie się mieszkańców. Warto także podkreślić, iż wszystkie zagadnienia dotyczące tego typu procesów zależne są od różnorodnych czynników, z czego najbardziej dostrzegalnym jest wielkość danego obszaru miejskiego. Duże aglomeracje miejskie charakteryzują się występowaniem zjawiska ograniczania ruchów pieszych tylko do przemieszczeń wewnątrz dzielnicowych oraz dojazd i powrotów do przystanków lub miejsc parkowania samochodów osobowych. Z tego względu w przypadku analizowania kwestii organizacji procesów transportowych niezbędne jest zapewnienie bezpiecznych warunków poruszania się pieszych na wyżej wymienionych relacjach. Odniesienie powyższych rozważań do obszaru miasta Lublin

pozwała na nakreślenie ogólnej charakterystyki istniejącego w tym mieście układu komunikacyjnego[3].

W ogólnym ujęciu należy przede wszystkim wziąć pod uwagę zarówno charakterystyczne, istniejące warunki topograficzne oraz wszelkie inne czynniki historyczne. W odniesieniu do istniejących aspektów historycznych należy przyrzeć się kwestii przebiegu dawnych, istniejących od czasów historycznych szlaków handlowych, które kształtowane były na podstawie relacji względem innych ośrodków miejskich istniejących w kraju. Układ komunikacyjny miasta Lublin oparty jest głównie na drogach, których budowę datuje się na początek XIX wieku. Całość opisywanego układu charakteryzuje się oparciem na kilku głównych kierunkach zbieżnych z przedłużeniami dróg prowadzących do miast takich jak: Warszawa, Białystok, Włodawa, Zamość, Przemysł, Rzeszów oraz Nałęczów. Układ tych dróg przybiera formę promienistą względem ścisłego centrum miasta, co warunkuje także wykorzystywanie ich w charakterze łączenia dzielnic z centrum oraz dzielnic z innymi dzielnicami. Kształtowanie się niniejszego układu dróg i ulic przypadało przede wszystkim na lata pięćdziesiąte oraz sześćdziesiąte XX wieku przy czym oparte było na wykorzystaniu układu istniejącego już od XIX wieku. Wraz z upływem czasu i ciągłym rozwijaniem się miasta układ komunikacyjny stawał się coraz bardziej obciążony. Szczególny wpływ na ten fakt ma zwiększająca się liczba samochodów osobowych stanowiących podstawowy środek transportu indywidualnego. Jako kolejną z przyczyn takiego stanu rzeczy należy wymienić ciągle budowane osiedla mieszkaniowe, które generują zwiększenie potoków pasażerskich oraz potrzebę obsługi kolejnych relacji. Dodatkowo należy zauważyć, że ogólny wymiar istniejącego układu transportowego jest zmuszony do obsługi sumującego się ruchu zarówno miejskiego jak i docelowego oraz tranzytowego. Dzielnice Lublina takie jak: Czuby, Czechów, Felin to typowe dzielnice tzw. „sypialniane”, które wymagają organizacji właściwych połączeń z dzielnicami, które stanowią rejon największego zatrudnienia, poprzez istnienie ośrodków przemysłowych oraz handlowo-usługowych. Tego typu relacje wymagają przede wszystkim obsługi przewozowej w zakresie dowozów z domu do pracy oraz z pracy do domu. Opisywane przewozy generują zapotrzebowanie, które powinno być zaspokajane w sposób zapewniający możliwie jak najlepsze warunki w odniesieniu do szybkości oraz sprawności w tym zakresie transportu. W odniesieniu do istnienia ośrodków handlowo-usługowych jako najbardziej obciążony rejon można wskazać centrum miasta oraz rejon ulicy Tomasza Zana stanowiący główny szlak komunikacyjny. Natomiast rejon, na których występują ośrodki przemysłowe to południowo-wschodnia oraz wschodnia część Lublina ze szczególnym uwzględnieniem strefy ekonomicznej, oraz dzielnic takich jak: Tatary wraz z terenem dawnej fabryki

samochodów ciężarowych oraz dzielnicy Wrotków [2]. Jako charakterystyczny aspekt miasta Lublina należy także określić fakt, że jest to miasto akademickie, na terenie którego znajduje się osiem uczelni wyższych. W związku z tym należy uznać to za dodatkowy czynnik generujący liczne potoki pasażerskie zarówno w rejonie centrum miasta jak i na jego obrzeżach, gdyż ośrodki akademickie rozsiadane są niemal po całym obszarze miasta. Fakt ten jednak ma znaczenie w odniesieniu do miesięcy w których trwają zajęcia na uczelniach, z pominięciem okresu wakacyjnego.

W ogólnym ujęciu układu komunikacyjnego miasta Lublina należy zauważyć, że istniejący układ nie jest w stanie przenieść obecnie występującego natężenia ruchu, który powodują powyżej opisane czynniki. Miasto Lublin posiada układ, który oparty jest w szczególności na ciągach komunikacyjnych przebiegających w kierunku wschodnio – zachodnim, które obciążone są obsługą dużej ilości połączeń. Problemem komunikacji w Lublinie jest realizacja sprawnie działających połączeń w relacji północno – południowej co powoduje powstawanie niewralgicznych punktów o nasilonej kongestii takich jak: ulice: Nadbystrzycka, Narutowicza, al. Piłsudskiego, ciąg ulic: Smorawińskiego, Poniatowskiego, Sowińskiego, oraz al. Sikorskiego, a także al. Kraśnicka. Należy podkreślić, iż obecny stan rzeczy nie jest możliwy do naprawy za pomocą organizacji komunikacji lecz niezbędna jest modernizacja lub przebudowa skrzyżowań oraz dróg.

2. WPLYW OBWODNICY LUBLINA NA RUCH W MIEŚCIE

Każda miejska aglomeracja boryka się z problemami dotyczącymi dużego natężenia ruchu pojazdów. Środkiem służącym do znacznego odciążenia ruchu staje się budowa obwodnicy miasta, która pozwala na znaczne odciążenie układu komunikacyjnego miasta szczególnie ruchu tranzytowego. Tego typu rozwiązanie znajduje odzwierciedlenie także w przypadku miasta Lublin. Obwodnicę miasta (rys.1) możemy umownie podzielić na trzy odcinki. Pierwszym z odcinków jest północno - wschodnia część obwodnicy miasta oddana do użytku we wrześniu 2014 r., która to przebiega zbieżnie z przebiegiem Drogi Krajowej 12/17 prowadzącej na terenie miasta przez: al. Witosy, al. Tysiąclecia, al. Solidarności oraz al. Warszawską. Obecnie kierunek ten przebiega przez opisywaną północną część obwodnicy. Drugim odcinkiem, jest tzw. Zachodnia część obwodnicy Lublina zwana także jako Konopnicki

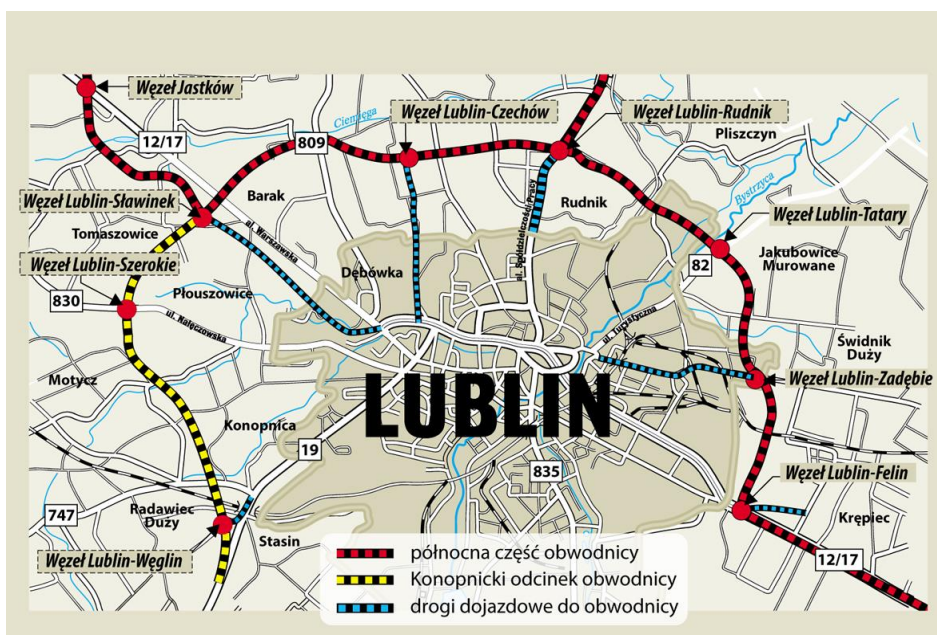
odcinek obwodnicy, ten fragment został oddany do użytku w dniu 9 grudnia 2016 roku. Obecnie brakuje południowej części obwodnicy, która znajduje się jeszcze w fazie planowania.

Szczególnym aspektem, który w zdecydowanym stopniu regulowany jest dzięki istnieniu obwodnicy jest kwestia ruchu samochodów ciężarowych. Wszelkie działania zmierzają do maksymalnego odciążenia ulic miasta z ruchu samochodów ciężarowych, szczególnie z uwagi na przejazdy tranzytowe, kwestia ta jednak nie mogła zostać w pełni rozwiązana bez istnienia obwodnicy miasta. Obecnie od 1 stycznia 2017 roku na terenie miasta Lublin obowiązuje zakaz wjazdu pojazdów ciężarowych o dopuszczalnej masie przekraczającej 16 ton z wyłączeniem jedynie tych pojazdów, które realizują zadania docelowe na terenie miasta. W ogólnym ujęciu na podstawie dostępnych danych można stwierdzić, iż istnienie obwodnicy miasta przyczyniło się do znacznego zmniejszenia udziału pojazdów ciężarowych w ogólnej sumie pojazdów przejeżdżających przez miasto.

Poniższe tabele zawierają wyniki przedstawiające procentowy udział samochodów ciężarowych w stosunku do wszystkich pojazdów przejeżdżających przez punkty wlotowe miasta. Analiza pokazuje wpływ oddanej we wrześniu 2014 r. północnej obwodnicy Lublina.

Biorąc pod uwagę dane dotyczące skrzyżowania ulic Lwowskiej i al. Tysiąclecia można stwierdzić, iż dzięki ukończeniu budowy obwodnicy liczba pojazdów ciężarowych przemieszczających się w relacji dawnej drogi 12/17 (kierunek Zamość – Warszawa) uległa znacznemu zmniejszeniu. Warto zauważyć, iż samochody ciężarowe wybierały przejazd obwodnicą nawet w obliczu dodatkowych kosztów wymuszonych koniecznością uiszczenia opłaty drogowej Via Toll.

W przypadku skrzyżowania ulicy Generała Ducha oraz alei: Solidarności i Sikorskiego można zauważyć, że odsetek pojazdów ciężarowych wynosił około 8%. Jednocześnie zmniejszeniu uległ jedynie ruch samochodów ciężarowych korzystających z al. Solidarności co dobitnie wskazuje na prawidłową tendencję zakładaną przez funkcjonowanie północnej obwodnicy miasta. Przykład alei Solidarności pokazuje wyraźnie, że natężenie ruchu samochodów ciężarowych zmniejszyło się znacznie: z 7,82 % w 2014 r., na 3,52 % w 2015 r., co potwierdza, że tranzyt odbywa się drogą S12/ S17. Jednocześnie analizując skrzyżowania Generała Ducha – Solidarności – Sikorskiego (rys. 2) widać, że na ciągu DK 19 w kierunku



Rys. 1. Mapa przedstawiająca obwodnicę miasta Lublin [6]

Rzeszów – Białystok (al. Sikorskiego i al. Kraśnicka) ruch samochodów ciężarowych wynosi około 8% względem ogólnej liczby pojazdów i nie ulega zmniejszeniu. Jednak po otwarciu zachodniej części obwodnicy Lublina w dniu 9 grudnia 2016 zauważalne jest zmniejszenie ruchu tranzytowego na ulicach miasta, szczególnie na al. Kraśnickiej, nie widać przejeżdżających pojazdów powyżej 3,5 tony. Dodatkowo wpływ na zmniejszenie ruchu ma fakt, że od 1 stycznia 2017 roku wszedł w życie zakaz wjazdu samochodów ciężarowych w ramach ruchu tranzytowego. Warto zauważyć także, że przejazd przez miasto jest nieopłacalny z uwagi na czas przejazdu oraz koszty zużytego paliwa.

2.1. Efekty po finalizacji inwestycji

Podsumowując zagadnienie wpływu obwodnicy miasta na układ komunikacyjny w Lublinie można stwierdzić, że przede wszystkim oddanie do użytkowania obwodnic pozwoliło to na przeniesienie ruchu tranzytowego z centrum miasta na obrzeża, co skutkuje dodatkowym zmniejszeniem ruchu na ulicach miasta zaliczanych poprzedni do ciągu Dróg Krajowych 12 oraz 17. W związku z powyższym poprawie uległy warunki bezpieczeństwa oraz komfortu ruchu, a także dostępność komunikacyjna miasta. Biorąc natomiast pod uwagę obszar całego województwa, sąsiednich

województw, a także całego kraju można stwierdzić, iż powstały w ten sposób dogodne połączenia relacjach Zamość – Warszawa oraz Rzeszów – Białystok co bezpośrednio przyczynia się do zwiększenia potencjału społeczno – gospodarczego miasta jako głównego ośrodka rozwoju tego regionu.



Rys. 2. Skrzyżowanie przed przebudową Solidarności – Sikorskiego – gen. Ducha [7]

3. SYSTEM ZARZĄDZANIA RUCHEM W LUBLINIE

Jako jeden z elementów służących rozwojowi miasta Lublin w ramach koncepcji Smart City czyli tzw. Inteligentnego miasta jest System Zarządzania Ruchem. Idea Inteligentnych miast zakłada wykorzystywanie rozmaitych technologii komunikacyjnych i informa-

Tab. 1. Zestawienie liczby pojazdów ciężarowych w stosunku do wszystkich pojazdów na skrzyżowaniu Lwowska - Tysiąclecia - Unii Lubelskiej [1]

Lwowska		Suma Pojazdów	[%]	Samochody ciężarowe	[%]
	Godzina				
2013	15-16	1619	100	50	3,09
	16-17	1416	100	56	3,95
2014	15-16	1357	100	24	1,77
	16-17	1287	100	28	2,18
2015	15-16	1688	100	23	1,36
	16-17	1711	100	17	0,99
Tysiąclecia (od Witosza)					
2013	15-16	2223	100	260	11,7
	16-17	2168	100	257	11,85
2014	15-16	2253	100	144	6,39
	16-17	2214	100	149	6,73
2015	15-16	2071	100	84	4,06
	16-17	2005	100	95	4,74
Unii Lubelskiej					
2013	15-16	1472	100	36	2,45
	16-17	1412	100	43	3,05
2014	15-16	1467	100	52	3,54
	16-17	1397	100	35	2,51
2015	15-16	1361	100	28	2,06
	16-17	1402	100	30	2,14
Tysiąclecia (od Lubartowskiej)					
2013	15-16	1945	100	109	5,6
	16-17	2004	100	105	5,24
2014	15-16	2650	100	122	4,6
	16-17	2493	100	104	4,17
2015	15-16	1975	100	74	3,75
	16-17	1964	100	81	4,12

Tab. 2. Zestawienie liczby pojazdów ciężarowych w stosunku do wszystkich pojazdów na skrzyżowaniu Generała Ducha - Solidarności – Sikorskiego [1]

Generała Ducha		Suma Pojazdów	[%]	Samochody ciężarowe	[%]
	Godzina				
2013	15-16	530	100	10	1,89
	16-17	433	100	9	2,08
2014	15-16	410	100	3	0,73
	16-17	385	100	9	2,34
2015	15-16	352	100	8	2,27
	16-17	379	100	14	3,69
Solidarności (od Kompozytorów Polskich)					
2013	15-16	2008	100	160	7,97
	16-17	1884	100	167	8,86
2014	15-16	2122	100	136	6,41
	16-17	2084	100	163	7,82
2015	15-16	2221	100	88	3,96
	16-17	2298	100	81	3,52
Sikorskiego					
2013	15-16	1661	100	94	5,66
	16-17	1408	100	99	7,03
2014	15-16	1402	100	108	7,7
	16-17	1497	100	99	6,61
2015	15-16	1516	100	109	7,19
	16-17	1490	100	117	7,85
Solidarności (od Warszawskiej)					
2013	15-16	928	100	167	18
	16-17	912	100	156	17,11
2014	15-16	823	100	86	10,45
	16-17	704	100	68	9,66
2015	15-16	911	100	61	6,7
	16-17	827	100	62	7,5

cyjnych w celu osiągnięcia stanu jak największej interaktywności oraz wydajności przestrzeni miejskiej. Wszystkie działania w tym zakresie mają w ostateczności doprowadzić do maksymalnego zwiększenia komfortu życia w mieście.

W ogólnym ujęciu System Zarządzania Ruchem w Lublinie stanowi zbiór środków i metod modelowania ruchem na podstawie bieżących informacji dotyczących stanu ruchu oraz środowiska. Jako główny cel wprowadzenia Systemu Zarządzania Ruchem należy wymienić przede wszystkim zapewnienie w pełni optymalnego natężenia ruchu osobowego i towarowego na obszarze miasta Lublin dzięki czemu stanie się on w pełni płynny. W związku z powyższym można wymienić idące za tym dalsze korzyści takie jak: zwiększenie bezpieczeństwa uczestników ruchu, skrócenie czasów dojazdów, redukcja emisji CO2 oraz bieżące informowanie użytkowników o sytuacji na drogach. Inwestycja ta została zrealizowana w ramach Programu Operacyjnego Rozwoju Polski Wschodniej 2007 – 2013, który to współfinansowano z środków Unii Europejskiej w ramach zadania o nazwie „Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie”.

W ramach opisywanego przedsięwzięcia wybudowane zostało nowoczesne Centrum Sterowania Ruchem (rys. 3), zmodernizowano 69 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, do podłączenia której

użyto ponad 22 km łączy światłowodowych, zainstalowano 10 znaków zmiennej treści oraz utworzono szereg systemów takich jak: system rejestracji wykroczeń, system wykrywania zdarzeń drogowych a także system priorytetów dla pojazdów komunikacji miejskiej [4].

Centrum Sterowania Ruchem mieści się przy ul. Lipowej 27 w Lublinie.

Działanie systemu rejestrującego wykroczenia polega na monitorowaniu ulic miasta (rys. 4), na podstawie którego można poddawać analizie konkretne sytuacje i klasyfikować je w kategorii ewentualnych wykroczeń. Szczególnie brane są pod uwagę wykroczenia drogowe, ale także inne sytuacje cechujące się popełnianiem wykroczeń względem prawa.



Rys. 3. Centrum Sterowania Ruchem, Źródło: Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie



Rys. 4. Obraz z monitoringu kontrolnego systemu rejestracji wykroczeń [5]

Zadaniem Systemu Wykrywania Zdarzeń Drogowych (rys. 5) jest sterowanie potokami ruchu w zależności od panujących warunków ruchu. Warunki ruchu określane są za pośrednictwem analizy zapisów monitoringu wizyjnego miasta z dwóch rodzajów kamer: CCTV oraz ANPR. Kamery typu CCTV są przystosowane do zapisu obrazu w trybie szybkoobrotowym lub w trybie umożliwiającym kadrowanie obrazu na konkretne miejsce. Kamery typu ANPR to urządzenia przystosowane do odczytu tablic rejestracyjnych pojazdów. Obecnie znajdują swoje zastosowanie w celach statystycznego obliczania czasów przejazdu danych odcinków drogowych. Jednakże w ujęciu przyszłościowym ich funkcjonalność może zostać rozszerzona, wymagać to będzie jednak specjalistycznych działań w zakresie oznakowania i regulacji prawnych. Opisany system monitoringu wspomaga pracę inżynierów ruchu oraz służb takich jak policja lub centrum zarządzania kryzysowego, gdyż pozwala na wykrywanie zdarzeń drogowych i sugerowanie kierowcom

tras objazdowych. Zasada działania polega na przekazywaniu do zarządzającego ruchem informacji o warunkach drogowych na podstawie których będzie on mógł sterować długością wyświetlania się poszczególnych kolorów sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach i umożliwi w ten sposób rozładowywanie zatorów drogowych w konkretnych rejonach miasta i udrożnianie ruchu.



Rys. 5. Kamery systemu wykrywania zdarzeń drogowych [5]

System priorytetów dla komunikacji publicznej (rys. 6) stanowi inwestycję, która w swoich założeniach ma umożliwić usprawnianie funkcjonowania komunikacji miejskiej w zależności od warunków ruchu. Technologia ta jest zdolna do samodzielnego działania lub obsługiwana jest za pośrednictwem sterującego ruchem, dzięki systemowi kamer wykrywa opóźnienia w stosunku do rozkładów jazdy i wydłuża długość wyświetlania zielonego światła dla pojazdów komunikacji publicznej, co pozwala na ich sprawny przejazd zgodnie z czasem rozkładu.

Spśród 126 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, które funkcjonują na terenie miasta, 69 (rys. 7) z nich zostało zmodernizowanych. Został wymieniony cały osprzęt, do którego można zaliczyć: urządzenia sterujące, słupki, maszty oraz wysięgniki. Wszystkie zmodernizowane skrzyżowania zostały ze sobą połączone za pośrednictwem światłowodów i odpowiednio skoordynowane. Opisany system sterowany jest w ramach Centrum Sterowania Ruchem, który znajduje się przy ulicy Lipowej 27 wraz z Miejskim Centrum Zarządzania Kryzysowego oraz Miejskim Centrum Monitoringu Wizyjnego w ścisłym centrum Lublina. Lubelski System Zarządzania Ruchem obejmuje: centralną część miasta ograniczoną ulicami: al. Solidarności, al. Tysiąclecia, al. Unii Lubelskiej, Lubelskiego Lipca '80, al. Piłsudskiego, Lipową, Al. Raclawickimi, al. Sikorskiego; al. Kraśnicką, ul. Droga Męczenników Majdanka oraz odcinki ulic: Melgiewskiej i Krańcowej.



Rys. 6. System priorytetów dla komunikacji publicznej – buspas na al. Tysiąclecia
Źródło: fotografia Michał Krawczyk



Rys. 7. Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną [5]

Koncepcja znaków zmiennej treści (rys. 8) opiera się na systemie wykorzystującym tablice świetlne, za pośrednictwem których kierowcy mogą być informowani o występujących utrudnieniach w ruchu, objazdach, kolizjach, czasie przejazdu danego odcinka lub ważnych informacjach. Tego typu urządzenia rozmieszczone są w następujących miejscach: al. Kraśnicka (2 znaki zmiennej treści), al. Solidarności (2 znaki zmiennej treści), al. Tysiąclecia (1 znak zmiennej treści), ul. Dywizjonu 303 (2 znaki zmiennej treści), al. Unii Lubelskiej (2 znaki zmiennej treści), ul. Kunickiego (jeden znak zmiennej treści).

Tego typu ekrany wykorzystywano także w czasie przebudowy poszczególnych odcinków dróg co pozwalało na przekazywanie informacji dotyczących warunków ruchu bezpośrednio kierowcom pojazdów. W czasie przebudowy al. Solidarności znaki zmiennej treści ustawiono w trzech miejscach: na al. Warszawskiej w okolicy ul. Sławinkowskiej, na al. Solidarności przed skrzyżowaniem z al. Sikorskiego oraz na al. Solidarności w okolicy ul. Mgiełnej.



Rys. 8. 10 znaków zmiennej treści (VMS) [5]

W ogólnym ujęciu sterowanie ruchem drogowym w ramach Systemu Zarządzania Ruchem w Lublinie zorganizowane jest w formie wielopoziomowej. W ramach poziomu centralnego funkcjonują centra sterowania ruchem, które wydają polecenia jednocześnie do pozostałych poziomów. W ramach poziomu lokalnego można zaliczyć urządzenia sterujące sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniach, natomiast skrzyżowania organizowane są w obszary według swoich specyficznych cech co tworzy z kolei poziom obszarowy.

System Zarządzania Ruchem w Lublinie składa się z dwóch rodzajów urządzeń umożliwiających detekcję oraz liczenie pojazdów: kamer wideodetekcji oraz pętli indukcyjnych. Kamery wideodetekcji pozwalają na obliczanie ilości pojazdów za pomocą wcześniej zaprogramowanych stref detekcji oraz analizy stref obrazu zawierających, tego typu urządzenia są w stanie zarówno liczyć pojazdy jak i określać stopień zajętości danego pasa ruchu. Najczęściej używanymi urządzeniami służącymi do pomiaru liczby pojazdów są pętle indukcyjne. Występują one w dwóch rodzajach: krótkim oraz długim. Krótkie pętle indukcyjne o wymiarach 2x2 m pozwalają na liczenie pojazdów, na podstawie wyników którego steruje się długością wyświetlania zielonego sygnału świetlnego. Pozwala to na

przedłużenie zielonego sygnału dla kierunków o większym obciążeniu. Długie pętle indukcyjne o wymiarach 2x4 m służą do detekcji pojazdów w danej strefie co steruje włączaniem się w razie potrzeby np. dodatkowych zielonych sygnałów względem lewoskrętów nie występujących w ramach podstawowej synchronizacji świateł. Sprzężenie ze sobą dwóch pętli indukcyjnych pozwala natomiast nie tylko na obliczanie ilości pojazdów ale także na pomiar ich wymiarów i prędkości przemieszczania się [5].

PODSUMOWANIE

Układ komunikacyjny miasta Lublin przeszedł największe zmiany w drugiej połowie XX wieku, związane to było z potrzebą skomunikowania powstających w tym czasie dzielnic mieszkaniowych z terenami przemysłowymi miasta. Z początkiem XXI wieku, rozpoczęły się prace mające na celu rozbudowę i modernizację miejskiej infrastruktury drogowej. Do infrastruktury drogowej zostały dopasowane połączenia komunikacji zbiorowej łączące dzielnice między sobą, obecnie funkcjonuje 52 linie autobusowe, 12 linii trolejbusowych oraz 3 linie nocne. Duży wpływ na układ komunikacyjny Lublina mają oddane do użytku dwa odcinki obwodnicy: północna ze wschodnią oraz zachodnia. Analiza badań wpływu obwodnicy północnej pokazuje, że dwa najbardziej obciążone skrzyżowania w mieście zostały odciążone. Dodatkowo powstały System Zarządzania Ruchem w Lublinie pomaga w funkcjonowaniu układu komunikacyjnego w mieście m.in. poprzez odpowiednie ustawienia sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach, które zapewniają udrożnienie skrzyżowań, by ruch odbywał się płynnie.

BIBLIOGRAFIA

1. Materiały własne Zarząd Dróg i Mostów
2. Oleksiejczuk A.: Funkcjonowanie komunikacji publicznej w Lublinie i warunki jej rozwoju. „Transport Miejski i Regionalny” 1994, nr 2
3. Podolski J.: Przyszłość polskiego transportu miejskiego. „Transport Miejski i Regionalny” 1992, nr 1-4
4. System Zarządzania Ruchem www.lublin.eu
5. System Zarządzania Ruchem – Przedstawiciele Miasta Lublin oraz zespoły firm Qumak i Star ITS, www.lublin.eu
6. www.kurierlubelski.pl (Artykuł pt. „Obwodnica Lublina będzie dłuższa o ponad 9 kilometrów”) 04.03.2017
7. www.kurierlubelski.pl (Artykuł pt. „Drugi poziom skrzyżowania Solidarności – Sikorskiego będzie najwcześniej za dwa lata”) 04.03.2017

Modernization of communication system Lublin

Current communication system in Lublin was presented in this article. The impact of beltway on traffic based on the number of trucks driving on two main crossroads was determined. Traffic Management System, which was established in December 2015 and technologies used to improve communication system were discussed.

Autorzy:

mgr inż. **Anna Zalewska** – doktorantka, Katedra Pojazdów Samochodowych Politechnika Lubelska