

Anna ZALEWSKA

DOBÓR ŚRODKÓW TRANSPORTU ZBIOROWEGO DO LINII KOMUNIKACYJNYCH W MIEŚCIE LUBLIN

W artykule omówiony został sposób doboru środków transportu zbiorowego do tras przejazdów wybranych linii komunikacyjnych w mieście Lublin. Opisany został układ komunikacyjny, rodzaje taboru obsługujące linie komunikacyjne, a także główne aspekty jakie brane są pod uwagę przez Dział Organizacji Przewozów w Zarządzie Transportu Miejskiego w Lublinie przy doborze taboru do linii komunikacyjnych.

WSTĘP

Lublin jest miastem położonym we wschodniej części Polski i jest to jedno z czterech miast, które posiada podsystem trolejbusowy w Polsce. W ostatnich latach układ komunikacyjny miasta Lublin został zmodernizowany, powstała północno – wschodnia i zachodnia część obwodnicy miasta, a także w ramach projektu unijnego została rozbudowana sieć trakcyjna. Dla Lublina bardzo ważny jest ekologiczny aspekt transportu zbiorowego, w związku z tym miasto inwestuje w sieć trakcyjną oraz środki transportu zbiorowego jakimi są trolejbusy, a także autobusy. W przyszłości planowane jest uzupełnienie brakujących odcinków sieci trakcyjnej oraz zakup kolejnych trolejbusów. Świadczenie usług przewozowych transportu zbiorowego realizowane jest przez czterech przewoźników, którzy posiadają własny tabor różnego typu. Przy doborze środków do obsługi konkretnych linii lub rozkładów jazdy transportu zbiorowego brane są pod uwagę różne czynniki takie jak:

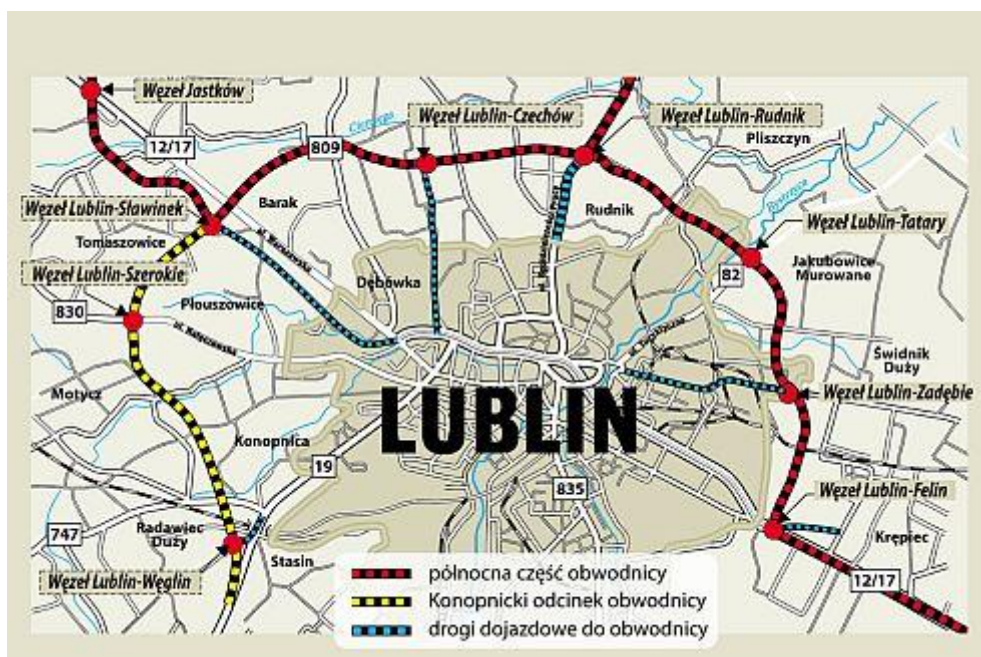
- generowane potoki pasażerskie,
- parametry techniczne infrastruktury drogowej,
- liczba taboru posiadanego przez przewoźników świadczących

usługi przewozowe komunikacji zbiorowej.

Doborem środków transportu zbiorowego do tras przejazdów zajmuje się Dział Organizacji Przewozów w Zarządzie Transportu Miejskiego w Lublinie.

1. UKŁAD KOMUNIKACYJNY W LUBLINIE

Lublin jest miastem posiadającym specyficzne uwarunkowania rozwojowe, których odpowiednie wykorzystanie w ramach organizacji planów funkcjonowania transportu umożliwiła opracowanie programu strategii rozwoju miasta zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Do najważniejszych aspektów rozwoju transportu na terenie miasta Lublin należy zaliczyć budowę obwodnicy (rys. 1) składającej się z tras szybkiego ruchu oraz modernizację, a w efekcie usprawnienie połączenia kolejowego z Warszawą – modernizacja linii nr 7 Warszawa – Dorohusk na odcinku Warszawa - Lublin. Kolejnym koniecznym do przeprowadzenia procesem jest ciągły rozwój oraz rozbudowa infrastruktury komunikacyjnej ze szczególnym wskazaniem ze względów ekologicznych na linie trolejbusowe. W odniesieniu do wyżej wskazanej kwestii należy zaznaczyć, że władze miasta wzięły za cel organizację rozłożoną na wiele lat



Rys. 1. Mapa przedstawiająca obwodnicę miasta Lublin [3]

programu zakładającego rozwój komunikacji trolejbusowej, który jest ciągle uwzględniany w projektach unijnych. Jako przyczynę tego typu działań można wskazać przede wszystkim aspekt ekonomiczny, oraz szansę poprawy wizerunku miasta. W ramach opisywanego programu przeprowadzane było przede wszystkim: modernizowanie i przebudowywanie istniejącej infrastruktury, tworzenie nowych linii oraz modernizacja tych już istniejących. Analizując istniejący układ komunikacyjny w Lublinie wyraźnie widać, że miasto posiada powszechnie występujący układ typu promienisto – pierścieniowego. Łatwo zauważyć, że dzielnice wchodzące w skład miasta z biegiem czasu nabierały określonego charakteru co pozwala na klasyfikowanie ich na dzielnice mieszkaniowe oraz przemysłowe (rys. 2).

Dzielnice przemysłowe charakteryzujące się obecnością zakła-

dów przemysłowych to: Hajdów - Zadębie, Wrotków oraz Strefa Ekonomiczna mieszcząca się w dzielnicy Felin. Dzielnice mieszkalne zwane inaczej „sypialnianymi”, do których zaliczyć można min.: Felin, Czuby lub Czechów cechuje natomiast obecność zabudowy mieszkaniowej. Biorąc pod uwagę charakterystyczny układ miasta Lublin warto zauważyć, że prawie cały ruch jaki stanowi połączenie pomiędzy wyżej wymienionymi dwoma typami dzielnic przebiega przez centrum miasta co zdeterminowało powstanie głównych kierunków przejazdu w stronę centrum w ramach kierunków promienistych. W związku z powyższym niezbędne stało się także tworzenie dróg, których rozkład pozwalałby na omijanie dzielnic leżących w centrum miasta. Tego rodzaju drogi w układzie pierścieniowym umożliwiają zapewnienie różnorodności w zakresie obsługi oraz odciążenie kierunków promieniowych, poprzez swój rozkład



Rys. 2. Mapa miasta Lublin z podziałem na dzielnice i zaznaczonymi terenami mieszkaniowymi i przemysłowymi, Wykonał: Michał Krawczyk

stanowią niejako sieć obwodnic, które spełniają we właściwym dla siebie zakresie zadanie o takim samym charakterze jak główna obwodnica miasta [2].

Lublin jest jednym z czterech miast w Polsce, w którym występuje podsystem trolejbusowy. Całkowita długość traktacji trolejbusowej obecnie wynosi około 60 km, ale planowana jest dalsza jej rozbudowa w ramach projektów unijnych. Na rysunku 3 została przedstawiona obecna sieć trolejbusowa oraz budowa planowanych odcinków.

Kolejnym ważnym aspektem układu komunikacyjnego potrzebnego do świadczenia usług pasażerskich transportem zbiorowym są pętle nawrotowe inaczej zwane stacjami końcowymi. Są one lokalizowane na zakończeniach tras komunikacyjnych, tam gdzie występują największe potoki pasażerów i gdzie jest możliwość nawrotu. Pętle nawrotowe są usytuowane na obrzeżach miasta, gdzie znajdują się osiedla mieszkaniowe, tak aby linie tam skierowane obsługiwały ruch pasażerski z danego osiedla do centrum miasta.

Zajezdnie to kolejny warunek, który powinien być spełniony dla układu transportowego. Wielkość zajezdni, mierzona liczbą i pojemnością miejsc, zależy od liczby posiadanego przez przewoźników taboru oraz zaplecza technicznego.

W Lublinie świadczenie usług przewozowych komunikacji zbiorowej realizowane jest przez 4 przewoźników:

1. Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie Sp. z o.o.,
2. Konsorcjum Lubelskie Linie Autobusowe i Agnieszka Kowalczyk – Skęczek TRAF Line,
3. Konsorcjum IREX-1 i METEOR,
4. Warbus Sp. z o.o.

Największą liczbę linii komunikacyjnych obsługuje Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie, świadczy ono około 78% wszystkich przewozów na liniach komunikacyjnych, w tym obsługuje wszystkie linie trolejbusowe. W związku z tym ww. przedsiębiorstwo posiada dwie zajezdnie: pierwsza zajezdnia autobusowa

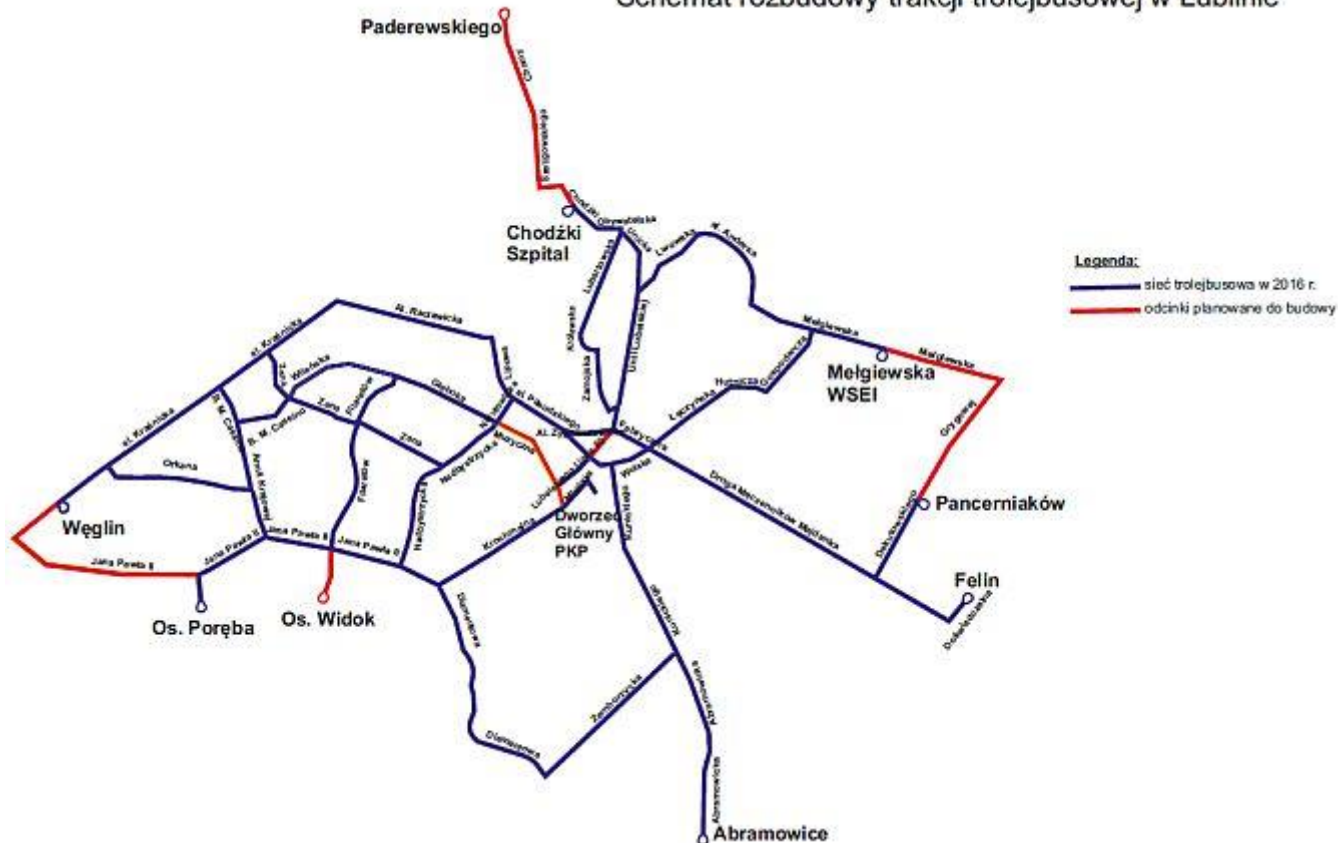
wa znajduje się na ul. Grygowej. W tym samym miejscu w ramach Programu Operacyjnego Polski Wschodniej 2007-2013 została utworzona zajezdnia trolejbusowa wraz z traktacją umożliwiającą dojazd. Zajezdnia trolejbusowa dostosowana jest do obsługi 100 trolejbusów, a także 25 pojazdów, które wchodzi w skład obsługi technicznej. Na rysunku 4 przedstawiona jest zajezdnia trolejbusowa.



Rys. 4. Miejsce postoju trolejbusów na zajezdni Grygowej
Źródło: fot. Michał Krawczyk

Dodatkowo od sierpnia 2016 r. funkcjonuje druga zajezdnia autobusowa MPK Lublin przy ul. Stefczyka (Czechów). Została ona utworzona w celu wygenerowania oszczędności kilometrów dojazdowych, znajdują się tam pojazdy obsługujące głównie linie, które rozpoczynają trasy od pętli Paderewskiego, ale także Rudnik, Elżówkę. Zajezdnia posiada 50 miejsc dla pojazdów komunikacji miejskiej. Dodatkowo są planowane jeszcze dwie zajezdnie, które mają być zlokalizowane przy ul. Głuskiej i na Węglinie. Przewoźnik Konsorcjum Lubelskie Linie Autobusowe i Agnieszka Kowalczyk – Skęczek TRAF Line posiada zajezdnię na ul. Hutniczej. Konsorcjum

Schemat rozbudowy traktacji trolejbusowej w Lublinie



Rys. 3. Schemat obecnej traktacji trolejbusowej oraz odcinki planowane do budowy

IREX-1 i METEOR również posiada zajezdnię przy ul. Hutniczej. Natomiast Warbus Sp. z o.o. posiada zajezdnię autobusową zlokalizowaną przy ul. Turystycznej.

W układzie komunikacyjnym Lublina istotne jest stworzenie sieci buspasów, które pozwolą na sprawny dojazd do centrum środkom transportu zbiorowego i dowiezienie pasażerów do celu, bez opóźnień. Obecnie w Lublinie znajdują się trzy odcinki buspasów przy ul. Jana Pawła II i ul. Armii Krajowej w rejonie ronda Kowcza, al. Tysiąclecia oraz ul. Lubartowskiej i ul. Królewskiej. W przyszłości planowana jest budowa nowych odcinków w Centrum Lublina w ramach projektów unijnych.

2. RODZAJE ŚRODKÓW TRANSPORTU

W Lublinie funkcjonują dwa podsystemy transportowe: podsystem autobusowy oraz podsystem trolejbusowy. Świadczenie usług przewozowych komunikacji zbiorowej jest realizowane przez czterech przewoźników. Jak wyżej wspomniano największą liczbę taboru posiada Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie, które zostało wzbogacone o nowe pojazdy zakupione przez Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie. ZTM w Lublinie przekazał 70 sztuk trolejbusów, w tym 12 sztuk trolejbusów przegubowych oraz 100 autobusów różnego typu, dzięki realizacji projektu „Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego” w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013. Poniżej w tabeli znajduje się zestawienie liczby pojazdów posiadanych przez poszczególnych przewoźników.

Tab. 1. Środki transportu lubelskiej komunikacji zbiorowej [1]

Przewoźnik	Autobusy		Trolejbusy	
	9 m	20	~	~
MPK	12 m	142	12 m	96
	15 m	12	~	~
	18 m	40	18 m	12
IREX 1	18 m	18	~	~
LLA	12 m	9	~	~
Warbus	12 m	11	~	~
Warbus	18 m	22	~	~
SUMA		275		108

Rodzaje autobusów, które obsługują przewozy pasażerskie w Lublinie to:

- 20 sztuk autobusów klasy MIDI (rys. 5), przekazanych przez Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie w ramach projektu unijnego Miejskiemu Przedsiębiorstwu Komunikacyjnemu w Lublinie;



Rys. 5. Autobus 9 m Autosan Sancity 9LE, w barwach ZTM w Lublinie Źródło: fot. Michał Krawczyk

- 142 szt. autobusów klasy maxi (12 metrowe), w tym 53 sztuki przekazane przez ZTM w Lublinie (rys. 6). Dodatkowo 9 autobusów tego typu posiada Konsorcjum Lubelskie Linie Autobusowe i Agnieszka Kowalczyk – Skęczek TRAF Line, a także 11 szt. nowych autobusów 12 metrowych posiada przedsiębiorstwo Warbus Sp. z o.o.



Rys. 6. Autobus 12 m Mercedes Conecto LF w barwach ZTM w Lublinie Źródło: fot. Michał Krawczyk

- 12 szt. autobusów 15 metrowych posiadanych przez MPK Lublin, są to przede wszystkim Neoplany N4020
- 81 szt. autobusów klasy mega z czego:
 - a) 40 szt. posiada MPK Lublin, w tym 27 pojazdów przekazanych przez ZTM w Lublinie zakupionych w ramach projektu unijnego (rys. 7),
 - b) 18 szt. posiada przedsiębiorstwo Irex -1,
 - c) 22 szt. posiada przedsiębiorstwo Warbus Sp. z o.o.



Rys. 7. Autobus 18 m Mercedes Citaro w barwach ZTM w Lublinie Źródło: fot. Michał Krawczyk

Środek transportu jakim są trolejbusy posiada tylko i wyłącznie Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie. Podsystem trolejbusowy obsługują dwa typy trolejbusów pod względem długości pojazdu: 96 szt. trolejbusów 12 metrowych (rys.8) oraz 12 szt. 18 metrowych trolejbusów przegubowych (rys. 9), przekazanych przez Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie. Z 96 szt. trolejbusów 12 metrowych, 56 szt. zostało użyczonych MPK Lublin przez ZTM w Lublinie. Pośród tych 70 trolejbusów zakupionych przez organizatora komunikacji zbiorowej, 20 pojazdów posiada dodatkowo napęd, który wykorzystuje silniki spalinowe, natomiast reszta trolejbusów tzn. 50 szt. wyposażona jest w akumulatory umożliwiające przebycie do 5 kilometrów bez podłączenia do sieci trakcyjnej.



Rys. 8. Trolejbus 12 m Ursus E70110 w barwach ZTM w Lublinie
Źródło: fot. Michał Krawczyk



Rys. 9. Trolejbus 18 m Solaris Trollino 18 w barwach ZTM w Lublinie
Źródło: fot. Michał Krawczyk

3. DOBÓR ŚRODKÓW TRANSPORTU

Jednym z zadań ZTM jest dobór środków transportu do danej linii komunikacyjnej. Zasadniczym parametrem są generowane potoki pasażerskie. Czynnikiem ten bada się poprzez analizę napełnienia linii komunikacyjnych lub ankiety. Na podstawie tego czynnika dobierana jest wielkość taboru, która ma sprostać potrzebom pasażerskim i dowieźć pasażerów do celu. Monitorowanie potrzeb przewozowych i generowanych potoków pasażerskich przeprowadza się na bieżąco. Istnieją przypadki, gdy generowany ruch pasażerski jest spory, ale ze względu na infrastrukturę drogową tj. parametry techniczne drogi lub pętli nawrotowej, nie jest możliwe przydzielenie pojazdu przegubowego. Przykładem takiej sytuacji jest linia nr 6. Parametry techniczne pętli nawrotowej na ul. Niepodległości nie pozwalają wykorzystać taboru przegubowego. Powyższe pokazuje, że kolejnym ważnym aspektem, który jest brany pod uwagę to infrastruktura drogową na danej trasie komunikacyjnej. Trasa sprawdzana jest pod względem parametrów technicznych drogi, którą ma pokonać pojazd, parametrów technicznych pętli nawrotowej oraz istniejącej sieci trolejbusowej. Rozbudowa sieci trakcyjnej w ostatnich latach pozwoliła na elektryfikację dwóch linii autobusowych 9 i 28 przekształconych w 159 i 161, co wpływa pozytywnie na ekologię. Ze względu na posiadany tabor trolejbusowy z dodatkowym napędem możliwe jest także przydzielenie trolejbusów do tras komunikacyjnych, w których brakuje odcinków z siecią trakcyjną, pod warunkiem jednak, że są to krótkie odcinki. Dodatkowo Dział Organizacji Przewozów w Zarządzie Transportu Miejskiego musi brać pod uwagę liczbę posiadanego taboru przez przewoźników.

Przewoźnicy muszą także posiadać pojazdy zastępcze, które są użyte w przypadku awarii podstawowych podsystemów. Obecnie w Lublinie funkcjonuje 51 linii autobusowych, 11 linii trolejbusowych, 2 linie dojazdowe i jazdowe, a także 3 linie nocne. Poniżej w tabelach zostały przedstawione poszczególne typy taboru do świadczenia usług przewozowych transportu zbiorowego w dzień powszedni, soboty i dni świąteczne przez przewoźników.

Tab. 2. Max. Liczba vozów w ruchu – dzień powszedni [1]

Przewoźnik	Autobusy	%	Trolejbusy	%
MPK	194	78%	83	100%
IREX 1 18m	16	6%	~	~
LLA 12m	8	3%	~	~
Warbus 12m	10	4%	~	~
Warbus 18m	20	8%	~	~
SUMA	248	100%	83	100%

Tab. 3. Max. Liczba vozów w ruchu – sobota [1]

Przewoźnik	Autobusy	%	Trolejbusy	%
MPK	115	78%	46	100%
IREX 1 18m	6	4%	~	~
LLA 12m	4	3%	~	~
Warbus 12m	8	5%	~	~
Warbus 18m	14	10%	~	~
SUMA	147	100%	46	100%

Tab. 4. Max. Liczba vozów w ruchu – dzień świąteczny [1]

Przewoźnik	Autobusy	%	Trolejbusy	%
MPK	83	78%	32	100%
IREX 1 18m	5	5%	~	~
LLA 12m	3	3%	~	~
Warbus 12m	8	7%	~	~
Warbus 18m	8	7%	~	~
SUMA	107	100%	32	100%

Dodatkowo ZTM w Lublinie ma zawarte umowy z przewoźnikami, w których zawarte są liczby wozokilometrów, które powinny zostać wykonane podczas trwania całej umowy i wartości, których nie można przekroczyć.

Ze względów ekonomicznych zostały wprowadzone podmiiany autobusów przegubowych na pojazdy standardowej długości. Autobus 12-metrowy, zamiast zjechać do zajezdni po zakończonym zadaniu, przechodzi do obsługi innej linii podmieinając dotychczas kursujący pojazd przegubowy. Powyższe rozwiązanie (rys. 10) pozwala ograniczyć liczbę taboru wielkopojemnego kursującego w godzinach wczesnoporannych i wieczornych, czyli w czasie mniejszych potoków pasażerskich. Jednak to rozwiązanie wpłynęło także na czas pracy kierowców jeżdżących autobusami przegubowymi, dlatego w przypadku zadań trwających w godzinach 11 - 14 są stosowane tzw. "półtoraki" (rys. 11). Krótkie rozkłady łączy się w pary i poprzez przesunięcie godziny podmiiany w jednym z nich tworzy się zadania dla trzech kierowców. Jeden z nich ma dzielony czas pracy, tak jak w przypadku rozkładu szczytowego.

Kolejnym czynnikiem są wydarzenia społeczne i kulturalne odbywające się w mieście. W przypadku imprez masowych, które generują ogromne potoki pasażerskie, na linie komunikacyjne przydzielane są pojazdy przegubowe lub wykonywane są dodatkowe kursy na danych liniach, by pasażerowie mogli dojechać na imprezę i wrócić do domu. Przykładem mogą być odbywające się co roku w maju imprezy studenckie tzw. Juwenalia. W kampusach różnych uczelni znajdujących się w Lublinie odbywają się koncerty, w związku z powyższym ZTM w Lublinie, uruchamia dodatkowe kursy obsługiwane taborem przegubowym, które mają obsługiwać generowane potoki pasażerskie.

PODSUMOWANIE

Doborem środków transportu komunikacji zbiorowej w Lublinie zajmuje się Dział Organizacji Przewozów w Zarządzie Transportu Miejskiego w Lublinie. Dobierając środki transportu zbiorowego pracownicy muszą zwrócić szczególną uwagę na generowane potoki pasażerskie. W związku z tym monitorowane są potrzeby przewozowe mieszkańców Lublina. Z generowanych potoków pasażerskich wynika kolejny ważny aspekt jakim jest układ komunikacyjny znajdujący się w mieście oraz infrastruktura drogowa występująca na trasie komunikacyjnej, na którą ma być skierowana linia komunikacyjna.

Pod względem ekologicznym optymalnym środkiem transportu zbiorowego jest trolejbus. Lublin posiada dwa rodzaje taboru trolejbusowego trolejbusy 12 metrowe oraz 18 metrowe. Aby daną linię komunikacyjną mógł obsługiwać trolejbus, trasa musi być wyposażona przede wszystkim w sieć trakcyjną i posiadać odpowiednie parametry techniczne umożliwiające zawracanie danego środka transportu. Trolejbusy posiadające dodatkowy napęd mają możliwość przejechania do 5 km odcinków niewyposażonych w sieć trakcyjną.

Natomiast ze względów ekonomicznych wprowadza się podmiary autobusów przegubowych na pojazdy standardowej długości, w związku z tym, że ma to wpływ na czas pracy kierowcy są stosowane tzw. „półtoraki”.

Dodatkowo podczas trwania różnego typu imprez masowych ZTM w Lublinie zmienia tabor na liniach komunikacyjnych na tabor przegubowy, by móc obsłużyć generowane potoki pasażerskie. A także uruchamia dodatkowe linie komunikacyjne lub kursy, które wzmacniają najczęściej nocną komunikację zbiorową w mieście.

Ostatnimi czynnikami są: liczba posiadanego taboru przez przewoźników, która jest przydzielana do linii komunikacyjnych, a także umowy, które są zawarte z organizatorem transportu zbiorowego. Umowy zawierają liczbę wzm, która ma zostać wykonana przez cały okres trwania umowy i nie może zostać przekroczona.

BIBLIOGRAFIA

1. Materiały własne Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie
2. Niewczas A., Pieniak D., Rymarz J., Wybrane problemy rozwoju komunikacji miejskiej na przykładzie miasta Lublin, Zeszyt Naukowy WSEI, seria: Transport i Informatyka. Tom 1, numer 1, 2011 r.
3. www.kurierlubelski.pl (Artykuł pt. „Obwodnica Lublina będzie dłuższa o ponad 9 kilometrów”) 11.03.2017

The selection of means of public transport to communication lines in Lublin

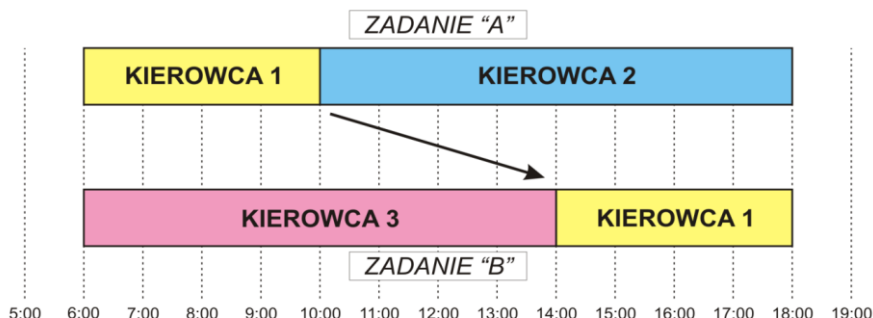
The selection of means of public transport to given communication lines in Lublin was discussed in this article. Communication system in Lublin, types of means of transport, as well as main aspects that are taken into consideration by the Department of Transport Organization in Public Transport Authority in Lublin during selection of means of transport to communication lines were described.

Autorzy:

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



Rys. 10. Schemat podmiary autobusu przegubowego na pojazd standardowy, wykonał: Michał Krawczyk



Rys. 11. Schemat rozkładu „Półtorak” Wykonał: Michał Krawczyk