

MAREK BAUER

dr inż., Politechnika Krakowska,  
Katedra Systemów Komunikacyjnych,  
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków,  
tel. (12) 6282533,  
email: mbauer@pk.edu.pl

# ZASADY KSZTAŁTOWANIA MARSZRUT LINII AUTOBUSOWYCH W MIASTACH ŚREDNICH<sup>1</sup>

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono specyfikę układów linii transportu zbiorowego w miastach średnich, nie przekraczających 100 tysięcy mieszkańców. Przedstawiono sposoby zwiększania atrakcyjności transportu zbiorowego w tych miastach, do których należą środki zwiększające prędkość podróży, podwyższające opłacalność korzystania z komunikacji zbiorowej, poprawiające wygodę podróżowania oraz przede wszystkim zapewniające optymalny, akceptowalny przez pasażerów układ połączeń. Zaprezentowano ogólne zasady kształtowania układów linii transportu zbiorowego mające na celu zwiększenie liczby podróży odbywanych transportem zbiorowym. Ponieważ spełnienie wszystkich zasad nie jest zazwyczaj możliwe, omówiono także warunki ograniczające, które należy brać pod uwagę przy zmianach marszrut. Omówiono również działania sprzyjające lepszemu funkcjonowaniu sieci, polegające na zapewnianiu autobusom uprzywilejowania w ruchu oraz na wprowadzaniu ograniczeń dostępności dla transportu indywidualnego.

Zastosowanie zasad kształtowania sieci w praktyce zaprezentowano na przykładzie Nowego Sącza, gdzie zaproponowano szeroki zakres zmian w obecnym układzie linii, głównie poprzez zapewnienie dodatkowych powiązań z centrum miasta, zwiększenie częstotliwości kursowania na najważniejszych liniach oraz uproszczenie przebiegu linii na obszarze centrum. Propozycje objęły także wprowadzenie systemu pętli i przystanków przesiadkowych z linii podmiejskich na linie miejskie. Zaproponowane rozwiązania sprzyjają także hierarchizacji układu linii.

W artykule przedstawiono również potencjalne efekty wprowadzenia proponowanych zmian w Nowym Sączu, którymi są, między innymi – istotne skrócenie średniego czasu podróży pasażera oraz poprawa komfortu podróży w skali całej sieci.

**Słowa kluczowe:** transport pasażerski, transport zbiorowy, marszruta, sieć transportu zbiorowego

## Specyfika systemów transportu zbiorowego w miastach średnich

Znaczenie systemu transportu zbiorowego dla miasta jest proporcjonalne do jego wielkości. Im mniejsze miasto, tym mniejsze znaczenie transportu zbiorowego. Wynika to z jednej strony ze skali wielkości ruchu drogowego, z drugiej zaś z dostępności sieci komunikacji zbiorowej. W aglomeracjach i miastach dużych (umownie przyjęto: powyżej 100 tysięcy mieszkańców) stany kongestii – wywołane znaczącą liczbą podróży odbywanych samochodem – występują bardzo często i dotyczą znaczących przestrzeni miejskich i to mimo bogatych sieci ulic. Transport zbiorowy jest wówczas jedynym efektywnym sposobem zapewniającym sprawne przemieszczanie się znacznej liczby mieszkańców. Jeżeli jest transport szynowy – zazwyczaj przejmuje obsługę najbardziej obciążonych powiązań. Ale nawet komunikacja auto-

busowa jest w stanie przejmować istotne wielkości potoków pasażerskich. Wymaga ona jednak znacznej rozbudowy oraz preferencyjnych warunków funkcjonowania poprzez zapewnienie wydzielonych pasów ruchu oraz priorytetów w sygnalizacji na skrzyżowaniach. W takich warunkach jest możliwe zbudowanie systemu komunikacji miejskiej charakteryzującego się wysoką dostępnością i częstotliwością kursowania oraz umożliwiającego odbywanie podróży w czasie konkurencyjnym do czasu przejazdu samochodem.

W miastach małych (poniżej 30 tysięcy mieszkańców) – pomijając przypadki dominacji ruchu tranzytowego – stany kongestii pojawiają się zazwyczaj rzadko i mają lokalny, a na dodatek krótkotrwały charakter, mimo małej gęstości ulic. Podróżowanie samochodem jest stosunkowo łatwe i trudno stworzyć taki system komunikacji miejskiej, który swoją atrakcyjnością odciągałby od samochodów. Głównie ze względów ekonomicznych oferowane częstotliwości kursowania nie są zadowalające, trudno też zapewnić odpowiednią gęstość sieci, co skazuje transport zbiorowy, na działanie nastawione głównie na pozyskiwanie pasażerów z różnych przyczyn nie mających dostępu do samochodu (uczniowie, osoby starsze). W pewnym sensie pełni więc funkcję socjalną. Jednak pomijając kwestie niskich częstotliwości, możliwe jest osiągnięcie przez autobusy stosunkowo wysokich prędkości, mimo iż korzystają one z pasów ogólnodostępnych, gdyż stosowanie usprawnień dla autobusów najczęściej nie ma uzasadnienia. Jest to więc sytuacja, w której teoretycznie sprawny, nawet innowacyjny system transportu zbiorowego (nowoczesny tabor i przystanki, atrakcyjne taryfy) nie ma większych szans przyciągnięcia zbyt dużej liczby pasażerów.

W miastach średnich (umownie: od 30 do 100 tysięcy mieszkańców) mamy niestety do czynienia z kumulacją wad systemów komunikacyjnych miast dużych i małych. W porównaniu do miast małych zwiększa się liczba podróży, a tym samym pojazdów na sieci ulic. Zazwyczaj niezbyt bogate sieci są dotykane stanami kongestii o znacznym zasięgu, najczęściej ukształtowanym liniowo na ciągach promienistych do i z centrum. Systemy transportu zbiorowego (oparte niemal zawsze na komunikacji autobusowej i mikrobusej) nie są aż tak dobrze wykształcone jak w miastach dużych, za to charakteryzują się częstotliwościami kursowania zbliżonymi do tych właściwych miastom małym. Zazwyczaj nie ma też możliwości powszechnego stosowania środków uprzywilejowania autobusów w ruchu. Skutkiem tego autobusy, które przecież wykorzystują prze-

<sup>1</sup> © Transport Miejski i Regionalny, 2012.

strzeń miejską efektywniej niż samochody – i tak nie mogą przejąć znacznych potoków pasażerskich, gdyż nie są w stanie zapewnić atrakcyjnych prędkości przejazdu. Trudno się zresztą dziwić mieszkańcom, że zamiast stać w korku w autobusie wolą stać w korku w samochodzie.

Jednak nawet w tej trudnej sytuacji można znaleźć sposoby zwiększenia atrakcyjności komunikacji zbiorowej, tak aby przyciągała ona jak największą liczbę użytkowników.

### Zasady kształtowania sieci autobusowych

Celem działania każdego systemu transportu zbiorowego jest pozyskiwanie jak największej liczby pasażerów [1]. Wynika to z jednej strony z przyczyn czysto rynkowych, z drugiej zaś z zasad miejskiej polityki transportowej, która głosi, że komunikacja zbiorowa ma największy potencjał przewozowy, a przy tym jej funkcjonowanie skutkuje znacznie mniejszą uciążliwością dla środowiska niż ma to miejsce w przypadku samochodów. Aby jednak cel ten osiągnąć, należy zapewnić, transportowi zbiorowemu wysoką jakość.

Zwiększenie atrakcyjności transportu zbiorowego można zapewnić stosując środki należące do czterech grup:

- środki zwiększające prędkość podróży oraz poczucie, że odbędzie się ona w określonym czasie – należą do nich: wydzielenie pasów ruchu dla autobusów, zapewnienie jej priorytetów w sygnalizacji świetlnej;
- środki zwiększające opłacalność korzystania z transportu zbiorowego, polegające na zapewnieniu atrakcyjnego systemu taryfowego, premiującego stałych użytkowników (bilety okresowe);
- środki poprawiające wygodę podróżowania: nowoczesny, niskopodłogowy tabor, poprawa ergonomii taboru i przystanków, zapewnienie wygodnych warunków dojścia do przystanków, modernizacja infrastruktury ulic;
- środki zwiększające dostępność do transportu zbiorowego, do których należą: rozszerzenie zasięgu działania, zwiększenie częstotliwości kursowania, a także zapewnienie optymalnego układu połączeń.

Prawie każdy mieszkaniec ma swój własny pomysł na jedynie słuszny układ połączeń, zakładając, że nawet część takich koncepcji jest zbieżna, to trzeba jasno powiedzieć, że układ idealny, odpowiadający potrzebom wszystkich – zwyczajnie nie istnieje. Dlatego pojęcie optymalnego układu połączeń komunikacji zbiorowej należy odnosić do całego systemu komunikacyjnego, biorąc pod uwagę zarówno zalety, jak również wady poszczególnych rozwiązań. Układ linii każdego miasta powinien być kształtowany indywidualnie. Istnieją jednak uniwersalne zasady sprzyjające właściwemu kształtowaniu układu linii komunikacji zbiorowej. Poniżej przedstawiono zbiór takich zasad, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki funkcjonowania systemów transportu zbiorowego w miastach średnich.

- *Dopasowanie układu linii do przemieszczeń pasażerów* – zapewnienie obsługi transportowej mieszkańców, zgodnej z potrzebami wynikającymi z aktualnej więzby ruchu, z uwzględnieniem zmian

demograficznych, struktury i lokalizacji miejsc pracy, nauki, edukacji, handlu i rekreacji. Niemal w każdym mieście najwięcej podróży jest odbywanych w związku z pracą lub nauką, stąd układ linii powinien w pierwszej kolejności uwzględniać właśnie te rodzaje powiązań.

- *Zapewnienie powiązań bez przesiadek na najważniejszych relacjach* – poprzez jak najlepsze połączenie obszarów o odpowiadających sobie potencjałach, szczególnie dla podróży związanych z pracą i różnymi formami szkolnictwa.
- *Zapewnienie co najmniej średnich częstotliwości kursowania na najważniejszych liniach* – należy dążyć do zapewnienia przynajmniej 4–6 (autobusów/godz.) w godzinach szczytów komunikacyjnych oraz nie mniej niż 3 (autobusy/godz.) w okresach międzyszczytowych.
- *Kumulacja linii w korytarzach w celu zapewnienia wysokiej częstotliwości wiązki linii* – w miastach średnich nie zawsze jest możliwe utrzymanie akceptowalnych społecznie częstotliwości kursowania nawet na kilku pojedynczych liniach, dlatego należy dążyć do koncentracji linii na ciągach o największej liczbie źródeł i celów podróży. Na ciągach tych w pierwszej kolejności należy rozważyć wprowadzenie środków usprawniających ruch autobusów.
- *Hierarchizacja układu linii* – dążenie do wyodrębnienia szkieletu układu linii podstawowych, tworzonego w oparciu o linie charakteryzujące się najwyższymi częstotliwościami kursowania, przebiegające najważniejszymi ulicami miasta, a także przewożące największe liczby pasażerów. To właśnie te linie powinny być synchronizowane w pierwszej kolejności. Pozostałe linie (kursujące rzadziej) powinny uzupełniać ten szkielet, w miarę możliwości wpisując się w interwały linii podstawowych.
- *Kształtowanie węzłów przesiadkowych na styku obszaru miejskiego i podmiejskiego* – w celu uniknięcia zakłóceń czasu przejazdu na liniach podmiejskich. Linie te dodatkowo charakteryzują się niższymi częstotliwościami kursowania niż linie miejskie, tym bardziej więc należy dbać o ich wysoką punktualność, która na ciągach miejskich do centrum zazwyczaj jest najsłabsza w skali miasta. Należy przy tym zadbać o wzajemną synchronizację linii miejskich i podmiejskich – zgodnie z zasadą minimalizacji oczekiwania na przesiadkę.
- *Planowanie linii typowo miejskich jako linii średnicowych, przechodzących przez obszar śródmiejski* – dzięki temu umożliwienie obsługi obszarów zlokalizowanych po przeciwnej stronie obszaru śródmiejskiego, co zwiększa liczbę podróży bez przesiadek.
- *Planowanie linii podmiejskich jako linii promienistych dojeżdżających do obszaru śródmiejskiego (w przypadku rezygnacji z węzłów przesiadkowych)* – ewentualne opóźnienia nabyte na jednej części linii (o niskiej częstotliwości) nie będą przenoszone na drugą część linii.

- *Dopuszczenie meandrowania linii tylko na jej końcowych odcinkach i zapewnienie jak najszybszego dojazdu do obszaru centrum* – taka organizacja linii umożliwia zebranie jedną linią większej liczby pasażerów nawet z dużego obszaru, z jednoczesnym zapewnieniem powiązań wewnętrznych na tym obszarze; meandrowanie w obszarze śródmiejskim jest źle postrzegane przez pasażerów, co jest efektem poczucia większego pośpiechu w ostatniej fazie podróży.
- *Umożliwienie dojazdu transportem zbiorowym do obiektów pełniących funkcje publiczne* – zapewnienie dojazdu do urzędów, szpitali, cmentarzy, dworców – w miastach średnich cele publiczne są lokalizowane na ogół w okolicach centrum miasta, zatem dodatkowo uzyskuje się w ten sposób wysoką dostępność komunikacji na tym o bszarze.
- *Dostosowanie długości dziennej obsługi do długości dziennej obsługi obiektów zlokalizowanych w centrum miasta* – jednym z większych problemów komunikacji zbiorowej w miastach średnich jest wyraźne ograniczenie oferty przewozowej w okresie wieczornym, co skutkuje wyborem samochodu w podróżach fakultatywnych (rekreacja, zakupy), a więc podróży, w których presja czasu ma znacznie mniejsze znaczenie.

### Warunki ograniczające

Spełnienie wszystkich wymienionych powyżej zasad kształtowania układu linii zazwyczaj jest możliwe tylko na części sieci. Wynika to z ograniczeń infrastruktury ulic i przystanków, możliwości taborowych oraz przede wszystkim z powodu konieczności kontrolowania kosztów działania systemu. Do najpoważniejszych ograniczeń, z którymi trzeba się liczyć podczas planowania układu linii, należą:

- *Liczba i struktura dostępnego taboru* – w szczególności liczba autobusów określonych typów, zróżnicowanych głównie pod względem pojemności, ale także pod względem poziomu podłogi w obrębie wejść. Nadmiar lub częściej niedobór któregoś z typów taboru często skutkuje koniecznością zmiany częstotliwości kursowania, co może niekorzystnie wpływać na odczucia pasażerów – generalnie bardziej akceptowalna jest obsługa mniejszym taborom jeżdżącym częściej;
- *Standard napelnienia: oczekiwany przez pasażera i wymagany w umowach przewozowych* – jako w pełni akceptowalne przyjmuje się napelnienia odpowiadające zapełnieniu powierzchni do stania równemu maksymalnie 4 (osoby/m<sup>2</sup>), jednocześnie na etapie planowania dopuszcza się przekroczenia tego stanu maksymalnie na 5% długości tras;
- *Lokalizacja istniejących węzłów przesiadkowych* – dotyczy to węzłów sieci autobusowej oraz węzłów przesiadkowych na inne formy komunikacji zbiorowej (głównie kolej) oraz indywidualnej (parkingi Park and Ride);
- *Konieczność wzajemnej koordynacji linii* w różnych punktach sieci – szczególnie w przypadku wiązek li-

nii podmiejskich, pojedynczo kursujących rzadko oraz koordynacji linii i miejskich i podmiejskich.

- *Koszty funkcjonowania całego systemu transportu zbiorowego* – niezależnie od struktury zarządzania i sposobu rozliczeń;
- *Zwyczaje i oczekiwania pasażerów* – jak już wspomniano, układ odpowiadający wszystkim pasażerom nie istnieje, należy jednak brać pod uwagę zdanie ogółu, a jeżeli nie ma możliwości spełnienia powszechnych postulatów, należy dążyć do zapewnienia innych rozwiązań na zasadzie rekompensaty.

W miastach średnich, nawet przy znacznej koncentracji linii, rzadko się zdarza, żeby ograniczenie stanowiły przepustowości przystanków, jednak trzeba także i taką ewentualność brać pod uwagę.

### Działania wspomagające działanie układu transportu zbiorowego

Nawet optymalny układ sieci nie spowoduje istotnego wzrostu liczby podróży, jeśli pozostałe wymienione w punkcie 2 środki zwiększające atrakcyjność komunikacji zbiorowej nie zostaną wdrożone przynajmniej w minimalnym stopniu. Na nic się zda dobra siatka połączeń, wysokie częstotliwości, jeśli bilety będą zbyt drogie dla przeciętnego pasażera lub jeśli tabor nie będzie spełniał stale rosnących oczekiwań. Nie uda się także przyciągnąć pasażerów, jeśli nie będą stosowane środki uprzywilejowania komunikacji zbiorowej.

Do działań sprzyjających zwiększaniu atrakcyjności transportu zbiorowego, związanych ze skróceniem czasu podróży, można zaliczyć:

- *Wydzielone pasy ruchu oraz priorytety w sygnalizacji świetlnej* – coraz częściej stosowane w polskich miastach, jednak głównie dużych. W miastach średnich, gdzie często nie ma miejsca lub woli do stosowania usprawnień dla autobusów, niekiedy wystarczające efekty daje zastosowanie słuz sygnalizacyjnych na wlotach skrzyżowań;
- *Ograniczenia dostępności obszaru centrum miasta dla komunikacji indywidualnej, z jednoczesnym dostępem dla komunikacji zbiorowej* – rozwiązanie zdecydowanie podnoszące konkurencyjność komunikacji zbiorowej i zarazem chyba najskuteczniejszy środek wspomagający działanie komunikacji zbiorowej;
- *Ograniczenia parkowania w centrum miasta (także rezygnacja z rozbudowy parkingów)* – zapewnienie mniejszej liczby miejsc parkingowych niż to wynika z popytu (w powiązaniu z kontrolą parkowania) prowadzi na ogół do zwiększenia liczby podróży komunikacją zbiorową przynajmniej przez część kierowców, w tym podróży w systemie Park and Ride, jeśli taki istnieje;
- *Oplaty za parkowanie w centrum miasta* – jest to działanie polegające na wykorzystywaniu miejsc parkingowych w sposób efektywny (z rotacją), z drugiej strony ograniczające – ze względu na wysokie koszty

– liczbę osób dojeżdżających samochodem do centrum, pracy lub do szkoły, a więc na dłuższy czas. Ponieważ takich podróży jest najwięcej, skutkuje przesiadaniem się kierowców do autobusów;

- **Budowa parkingów działających w systemie Park and Ride** – nie tylko zakazami i ograniczeniami parkowania można „zachęcać” do korzystania z komunikacji zbiorowej. System P&R umożliwia połączenie zalet komunikacji indywidualnej i zbiorowej i w pewnym sensie pełni funkcję zastępczą wobec linii podmiejskich, zazwyczaj kursujących rzadko.

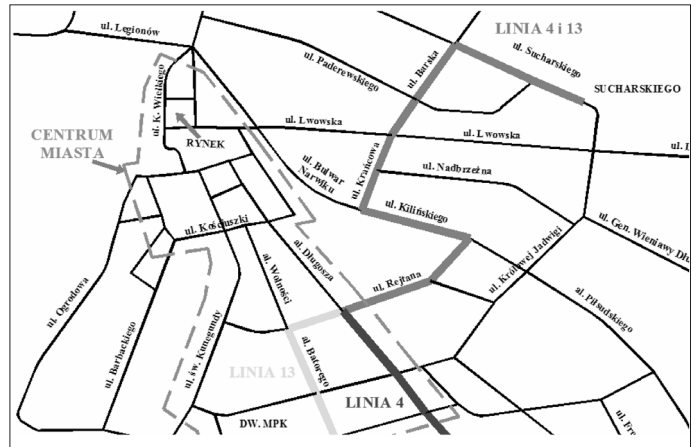
**Zastosowanie zasad kształtowania linii autobusowych w mieście średnim na przykładzie Nowego Sącza**

Propozycje zmian istniejącego układu linii autobusowych w Nowym Sączu opracowano w ramach koncepcji remaszrutyzacji układu linii [3], zgodnie z przedstawionymi powyżej zasadami kształtowania linii oraz z uwzględnieniem lokalnych warunków ograniczających. Zaproponowano łącznie 4 warianty zmian układu, w niniejszym referacie ograniczono się tylko do opisu wybranych propozycji pochodzących z wariantu uznanego ostatecznie za rekomendowany do wdrożenia.

W pierwszej kolejności zadbano o dopasowanie układu linii do przemieszczeń pasażerów. Ponieważ w Nowym Sączu nie prowadzono badań ruchliwości mieszkańców na szeroką skalę (zgodnych z KBR), bazowano na wynikach blisko 6000 ankiet przeprowadzonych na przystankach autobusowych zlokalizowanych na obszarze Nowego Sącza i gmin ościennych [4]. W badaniach tych zbierano m.in. informacje na temat źródeł, celów i motywacji podróży, wykorzystywanych linii i ich oceny. Zgromadzony materiał umożliwił określenie najważniejszych kierunków przemieszczeń pasażerów, co zostało wykorzystane podczas prac nad propozycją nowego układu linii. Wyniki badań potwierdziły konieczność budowy układu bazującego na liniach promienistych i średnicowych, w którym każda z linii osiągałaby przynajmniej jeden z dwóch umownie przyjętych najważniejszych punktów sieci, którymi są: Rynek w Nowym Sączu oraz Dworzec Autobusowy MPK przy alei Batorego. W tym celu zaproponowano m.in. wprowadzenie stałego powiązania łączącego północne obszary miasta z jego centrum, ulicami: Kilińskiego, Husarską i Rejtana (rys. 1), z zapewnieniem atrakcyjnej częstotliwości. Dzisiaj ten ciąg jest wykorzystywany głównie przez przewoźników prywatnych, korzysta z niego jedynie linia nr 6 oferująca tylko po 2 kursy w każdym kierunku i to w dni robocze. Natomiast powiązania osiedli północnych z centrum są realizowane ulicami Lwowską i Królowej Jadwigi.

Zaproponowano utworzenie nowej linii nr 13, kursującej co 30 minut, wzmocnionej linią nr 4 (co 60 minut) – linie te powinny tworzyć wspólną wiązkę, o interwale 20 (minut).

Bardzo dużą uwagę poświęcono zapewnieniu powiązań bez przesiadek na najważniejszych relacjach, dlatego zadbano o bezprzesiadkowe połączenia największych dzielnic z centrum miasta. Na liniach tych uznano konieczność za-

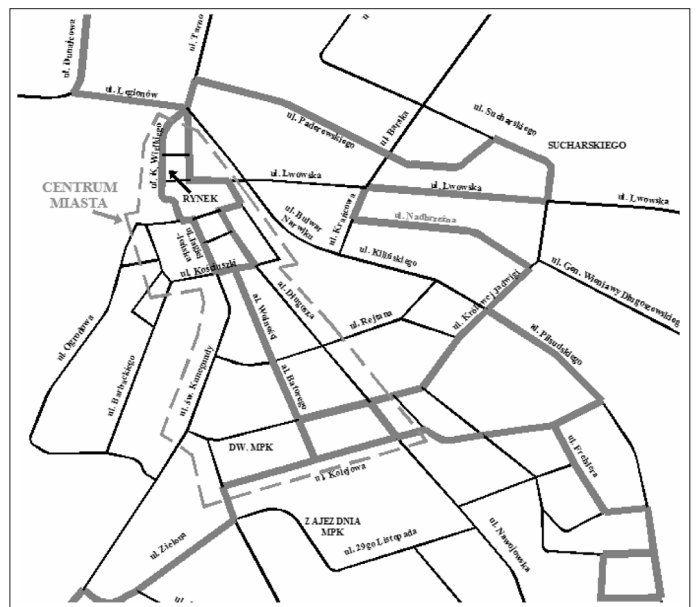


Rys. 1. Propozycja dodatkowego powiązania linią autobusową północnych obszarów miasta z centrum, ulicami: Kilińskiego i Rejtana

pełnienia co najmniej średnich częstotliwości kursowania (co 20 minut lub częściej). Utworzono łącznie 6 takich linii, których przebiegi poprowadzono głównymi ciągami miejskimi (rys. 2). Generalnie zwiększono częstotliwości kursowania na większości linii w okresach szczytowych kosztem niektórych połączeń bezpośrednich (o mniejszym znaczeniu). W ten sposób uzyskano hierarchiczny model układu linii, skupiający linie podstawowe i uzupełniające. Interwały międzypojazdowe na najważniejszych liniach zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1

Interwały międzypojazdowe na najważniejszych liniach		
Linia	Pętla końcowa	Interwał w okresach szczytowych [min]
7	Sucharskiego – centrum – Sucharskiego (linia w jednym kierunku)	10
23	Sucharskiego – centrum – Sucharskiego (linia w jednym kierunku)	10
24	K. Wielkiego (Rynek) – Stary Sącz os. Słoneczne	15
34	K. Wielkiego (Rynek) – Gorków Magazynowa	20
36	K. Wielkiego (Rynek) – Gorków Magazynowa	20
44	Dworzec MPK – os. Helena	20



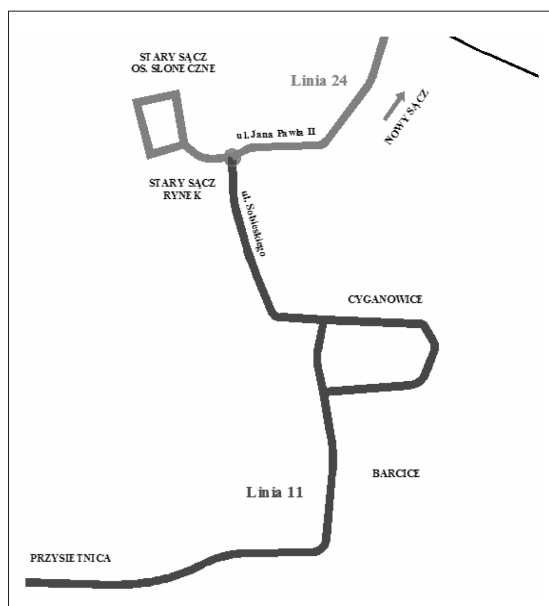
Rys. 2. Odcinki ulic z liniami kursującymi nie rzadziej niż co 20 minut

Układ drogowy Nowego Sącza sprzyja kumulacji linii w korytarzach w celu zapewnienia bardzo wysokich częstotliwości wiązek linii. Główne korytarze autobusowe zostały utrzymane, w tym podstawowy ciąg komunikacyjny tworzący oś: Rynek–Dworzec Autobusowy MPK, prowadzony ulicą Jagiellońską (Długosza)–aleją Wolności–aleją Batorego.

Jednym z najbardziej widocznych przejawów zmian jest propozycja utworzenia węzłów przesiadkowych na styku linii miejskich i podmiejskich, umożliwiającą nie tylko zwiększenie częstotliwości kursowania podstawowych linii, ale także poprawę punktualności na liniach o mniejszym znaczeniu, w tym liniach podmiejskich. Wymagało to ukształtowania węzłów przesiadkowych na styku obszaru miejskiego i podmiejskiego. Przykład takiego działania stanowi powiązanie Nowego Sącza ze Starym Sączem oraz Cyganowicami i Przysietnicą.

Powiązanie ze Starym Sączem (wg stanu na wrzesień 2011) jest realizowane głównie przez linię nr 24 (15 kursów w ciągu dnia roboczego) oraz przez linię nr 11 (12 kursów), biegnącą dalej do Przysietnicy. Obie linie łącznie stanowią nierównomierną wiązkę o częstotliwości 2–3 autobusów w godzinach szczytu. Obie wjeżdżają do Nowego Sącza ulicą Węgierską, która w okresach szczytowych nie jest drożna, czego efektem są znaczne straty czasu i uciążliwe opóźnienia. Jest to szczególnie kłopotliwe dla mieszkańców dojeżdżających autobusem nr 11 ze Starego Sącza do Cyganowic i Przysietnicy. To przykład obsługi bardzo oddalonych obszarów peryferyjnych linią o bardzo niskiej częstotliwości, która przejeżdżając przez centrum Nowego Sącza, a później zablokowaną ulicą Węgierską, notuje tak znaczne opóźnienia, że w zasadzie nie stanowi żadnej alternatywy dla samochodu.

Zaproponowano zwiększenie częstotliwości kursowania linii nr 24 (co 15 [min]), skrócenie linii nr 11, która będzie kursowała na trasie Przysietnica–Stary Sącz (co 30 [min]) oraz utworzenie węzła przesiadkowego na Rynku w Starym Sączu (rys. 3).



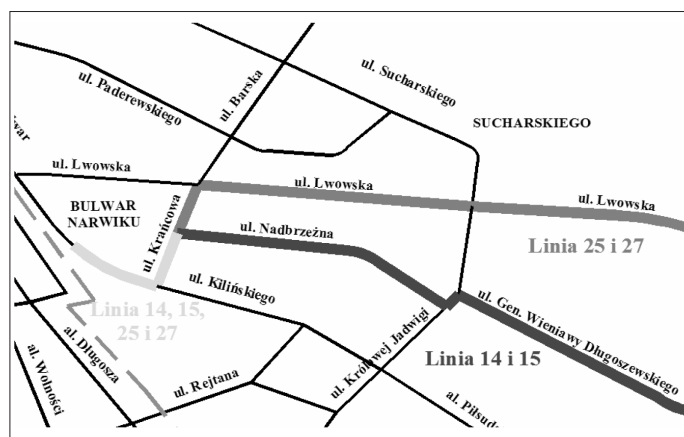
Rys. 3. Organizacja układu linii autobusowych nr 11 i 24 z węzłem przesiadkowym w Starym Sączu

Dzięki tej zmianie, mieszkańcy Przysietnicy, Cyganowic i Barcic będą mieli lepsze połączenia ze Starym Sączem, gdzie znajduje się wiele celów ich podróży, w tym szkoły. Znacznie poprawi się także punktualność na linii nr 11, dzięki czemu rozkład jazdy stanie się użytecznym źródłem informacji dla pasażerów tej linii.

Podobne rozwiązania zastosowano także w innych punktach sieci komunikacyjnej Nowego Sącza, w tym dla powiązań od strony Piątkowej i Kunowa z pętlą przy ulicy Bulwar Narwiku (rys. 4). Przesiadki na linii miejskie są na tym kierunku możliwe na przystankach zlokalizowanych wzdłuż ulic: Lwowskiej, Nadbrzeżnej, Królowej Jadwigi oraz Krańcowej.

Nowy układ linii autobusowych opracowano z uwzględnieniem warunków ograniczających. Najważniejszym z nich były koszty eksploatacyjne systemu wyrażone liczbą oferowanych wozokilometrów. Sumaryczną, roczną liczbę planowanych wozokilometrów utrzymano na tym samym poziomie jak w stanie obecnym. Niemniej udało się uzyskać znaczną poprawę funkcjonowania systemu komunikacji miejskiej zarówno w okresach szczytowych, jak też poza nimi. W tabeli 2 przedstawiono podstawowe parametry układu linii w godzinie szczytu popołudniowego w odniesieniu do stanu istniejącego.

Rekomendowany wariant układu linii oferuje niższy średni czas podróży pasażerów – o blisko 2 minuty na każdej podróży. Jest to efekt zwiększenia częstotliwości na najważniejszych liniach i ciągach (w efekcie czego następuje skrócenie czasu oczekiwania pasażerów na przystankach) oraz uproszczenia przebiegu niektórych linii, zwłaszcza na obszarze centrum miasta.



Rys. 4. Doprowadzenie linii podmiejskich do pętli Bulwar Narwiku z zapewnieniem przesiadek na linii miejskie na przystankach usytuowanych na ciągach ulic

Tabela 2

Wybrane wyniki symulacji dla wariantu rekomendowanego na tle stanu obecnego, dla godziny szczytu popołudniowego (15:00–16:00)			
	Parametr	Stan istniejący	Wariant rekomendowany
1	Średni czas podróży [minuty]	37,46	35,64
2	Średni stopień zapewnienia autobusu [-]	0,602	0,471
3	Udział podróży bez przesiadki [-]	0,617	0,519
4	Oferowana praca przewozowa [wozokilometrów]	843	833
5	Liczba realizowanych podróży w sieci [-]	10429	11094
6	Prędkość podróży w sieci [km/h]	18,26	18,71

Wdrożenie wariantu rekomendowanego wpłynie także na globalnie wyższy poziom komfortu podróży pasażera. W efekcie wprowadzonych zmian przewidywany jest wzrost liczby podróży odbywanych transportem zbiorowym, kosztem tych odbywanych samochodem. Negatywnym efektem zmian będzie zwiększenie liczby podróży odbywanych z przesiadką, co wynika ze świadomego wprowadzenia węzłów przesiadkowych na styku linii miejskich i podmiejskich.

### Podsumowanie

Miasta średnie (od 30 do 100 tysięcy mieszkańców) są zazwyczaj obsługiwane komunikacją autobusową, która korzysta z sieci ulic o stosunkowo niskiej gęstości, oraz nie wyposażonej w środki usprawniające przejazd autobusów. Atrakcyjność połączeń transportem zbiorowym zależy więc w dużej mierze od jakości oferowanych powiązań. Choć każdy układ komunikacyjny ma charakter indywidualny, zapewnienie atrakcyjnych powiązań jest możliwe po spełnieniu szerokiej gamy zasad kształtowania sieci, z uwzględnieniem warunków ograniczających. W przypadku Nowego Sącza szczególnie pozytywne efekty można uzyskać w wyniku zwiększenia gęstości połączeń z centrum miasta, zwiększenia częstotliwości na najważniejszych liniach oraz wprowadzenia węzłów przesiadkowych dla linii miejskich i podmiejskich. Ewentualne wdrożenie opisanych zmian może spowodować istotne zmiany w funkcjonowaniu systemu transportu miejskiego w Nowym Sączu.

*Dokończenie tekstu ze strony 19*

- Przechowalnia bagażu – brak takich pomieszczeń, generalnie jest to związane z brakiem personelu. Można wprowadzić automatyczne schowki bagażowe, wyposażone w urządzenia szyfrowe przeznaczone do samodzielnego przechowywania bagażu za określoną opłatę.

### Podsumowanie

W artykule przeprowadzono wielowątkową ocenę infrastruktury dworcowej. Skupiono się na przedstawieniu głównych kryteriów – przy ocenie konkretnego dworca wymagają one uszczegółowienia. W analizowanych miastach dworce autobusowe są położone niekorzystnie, na obrzeżach śródmieścia, co powoduje, że większość mieszkańców ma wydłużoną drogę dojazdu do zamiejskiego transportu autobusowego. Można tę drogę pokonać transportem publicznym lub indywidualnym. Lecz lokalny transport publiczny w obszarach małych miast funkcjonuje rzadko i nie jest w stanie pełnić roli dowozowej w stopniu zadowalającym. Natomiast transport indywidualny (samochód i rower) wymaga minimum integracji przestrzennej w postaci stanowisk postojowych, co jednak zostało zaniedbane przez projektantów. Jeżeli na dworcach można dobrze ocenić poziom integracji z innymi środkami przewozowymi, to są to tylko aspekty integracji przestrzennej. Szczegółowa ocena kryteriów strukturalnych wymaga znajomości dokładnej geometrii rozwiązań elementów infrastruktury. Kryteria

Dalszą poprawę jakości systemu komunikacji zbiorowej (także w Nowym Sączu) można uzyskać dzięki wsparciu infrastruktury drogowej, głównie przez wprowadzenie priorytetów w sygnalizacji świetlnej, zasadna byłaby również dyskusja na temat ewentualnego wydzielania pasów dla autobusów. W Nowym Sączu pasy autobusowe najbardziej zasadne byłyby na ciągu alei Wolności i Batorego. Zasadne jest również rozważenie w miastach średnich zmiany polityki parkingowej i wprowadzenia ograniczeń ruchu pojazdów transportu indywidualnego w centrum, co wpływa korzystnie nie tylko na jakość transportu zbiorowego, ale także na zwiększenie liczby jego pasażerów oraz liczby podróży pieszych. Jest także korzystne dla jakości życia mieszkańców, głównie centrum miasta. Takie rozwiązania można wprowadzić również w Nowym Sączu.

### Literatura

1. Rudnicki A., *Obsługa komunikacyjna w obszarach zurbanizowanych w Polsce*, ekspertyza Komitetu Transportu PAN, Kraków 1994.
2. Rudnicki A., *Jakość komunikacji miejskiej*, Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału SITK w Krakowie, seria: Monografie Nr 5 (Zeszyt 71), Kraków 1999.
3. Bauer M. z zespołem, *Marszrutyzacja linii miejskiego transportu zbiorowego w Nowym Sączu*, Niepublikowany raport z opracowania na zlecenie Miasta Nowy Sącz, Kraków, 2011.

informacji i komfortu zostały tylko zarysowane, również ich stopień spełnienia wymaga szczegółowej analizy.

Na większości przedstawionych dworców można odnieść wrażenie, że brakuje zarządcy, który zdawałby sobie sprawę z szerokiego spektrum zagadnień, z jakim ma do czynienia na dworcach. Utrzymanie pewnych funkcji wymaga zatrudnienia personelu, czego nie należy się spodziewać na tak małych dworcach. Należy podkreślić rolę gminy w rozwoju obszarów położonych obok dworca. Lokalizacja dworca w obszarze peryferyjnym powoduje, że potrzeba kilku lat, aby pojawiły się w jego okolicy miejsca pracy i punkty usługowe. Gmina powinna wcześniej stymulować rozwój takiego obszaru „okołodworcowego”. Ale przede wszystkim należy unikać tak niekorzystnego położenia dworca – należy go lokalizować bliżej skupisk zamieszkania. Niekorzystny rozwój dworca degraduje transport publiczny i wzmaga problemy związane z transportem indywidualnym, zwłaszcza w obszarach centralnych.

### Literatura

1. Kaczmarczyk M., *Aspekty bezpieczeństwa w projektowaniu dworców autobusowych*, Praca dyplomowa wykonana na Politechnice Krakowskiej, Kraków 2009.
2. Dawidowicz P., *Projektowanie obiektów zaplecza technicznego transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1975.
3. Neufert E., *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Wydawnictwo Arkady 2008.