ARCHITEKTURA
CZASOPISMO TECHNICZNE
TECHNICAL TRANSACTIONS
ARCHITECTURE
WYDAWNICTWO POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ
1-A/2010
ZESZYT 3
ROK 107
ISSUE 3
YEAR 107

ANDRZEJ RUDNICKI*

ZRÓWNOWAŻONA MOBILNOŚĆ A ROZWÓJ PRZESTRZENNY MIASTA

SUSTAINABLE MOBILITY AND SPATIAL DEVELOPMENT OF A CITY

Streszczenie

W artykule przedstawiono pojmowanie logicznej formy urbanistycznej w aspektach zrównoważonego rozwoju transportu, w tym ogólne relacje pomiędzy strukturą przestrzenną miasta a układem transportowych wielkości ruchu. Wskazano na trwałość kształtu sieci ulic w strukturach urbanistycznych. Opisano rolę struktury przestrzennej i środków lokomocji z punktu widzenia realizacji wzorców zrównoważonej mobilności. Sformułowano zasady kształtowania struktury jednostek osadniczych ze względu na to kryterium; w tym dotyczące: zwartości miast i intensywności zabudowy, koordynacji elementów struktury miasta i jego systemu transportowego, rekomendowanej polityki inwestycyjnej i lokalizacyjnej oraz potrzeby harmonizacji polityki przestrzennej z polityką transportową.
Przeanalizowano wpływ charakterystycznych ciągów sieci drogowo-ulicznych na strukturę przestrzenną i funkcjonowanie miasta, w tym transportu. Analiza objęła głównie funkcje obwodnic w dużym mieście: zewnętrzną (prowadzoną po peryferiach lub poza miastem), pośrednią (międzydzielnicową), śródmieścia funkcjonalnego oraz centrum (zwykle staromiejskiego), a także nowych ulic promienistych.

Słowa kluczowe: *forma urbanistyczna, zrównoważona mobilność, sieć ulic, obwodnice miejskie*

Abstract

Understanding of logical urban form in question of sustainable transport development was outlined. It is involved with general relations between space and transport structure of a city and traffic amounts. Durability of a shape street network in urban structure was shown. The role of urban form and transport means for performance of sustainable mobility patterns was described. The principles how to form a structure of urban units with viewpoint of given requirement were formulated. They includes: compactness of a city, intensity of land use, coordination of elements in urban structure and transport system, recommended location and investment policy, harmonisation of spatial policy with transport policy.
Impacts of characteristic elements in street networks of large cities on spatial structure and transport operation were analysed. Analysis took over mostly functions of outer ring road, intermediate ring road, ring road of a downtown, ring road of a city centre and likewise functions of new radial streets.

Keywords: *urban form, sustainable mobility, street network, ring roads in a city*

* Prof. dr hab. inż. Andrzej Rudnicki, Instytut Inżynierii Drogowej i Kolejowej, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

1. Wstęp

Logiczna forma urbanistyczna z punktu widzenia kryterium transportowego, to taka struktura przestrzenna, która sprzyja realizacji wzorców zrównoważonej mobilności. Znaczenie użytego w tytule konferencji przymiotnika „logiczny" można opisać rozszerzającymi jego treść „synonimami": konsekwentny, wewnętrznie nie sprzeczny, czytelny, harmonijny, funkcjonalny (użyteczny), racjonalny (efektywny), łagodzący konflikty.

Zrównoważona mobilność to tak ukształtowane strukturą przestrzenną oraz transportu zachowania komunikacyjne użytkowników, w których racjonalizuje się długość trasy podróży, motoryzacja indywidualna nie degraduje komunikacji zbiorowej i niezmotoryzowanej, a funkcjonowanie systemu transportu pozwala utrzymać harmonię z otoczeniem – środowiskiem naturalnym i cywilizacyjnym, w tym kulturowym. Postulaty te powinny być realizowane zarówno obecnie, jak i w bliższej i dalszej przyszłości. Zrównoważony transport sprzyja poprawie wizerunku miasta i ładu przestrzennego oraz kreowaniu dobrej jakości przestrzeni publicznej, a także zmniejsza zróżnicowanie w rozwoju i jakości życia poszczególnych obszarów miasta.

Charakterystyczne jest, że przymiotnik „zrównoważony" bywa odnoszony równocześnie do systemu transportu oraz użytkowania terenu. Adams [1] podejmując społeczne implikacje uwikłania wzrostu hipermobilności wychodzi od podania spektakularnego przykładu miasta Brighton, dla którego mieszkańców w 1959 r. średnia dzienna długość trasy podróży wynosiła 8 km, w 2000 r. – już 45 km, a prognoza na 2025 r. przewiduje dalsze jej wydłużenie do ok. 90 km. Wynika to z jednej strony z rozproszenia struktur przestrzennych, a z drugiej – z powszechnego dostępu do samochodu i rozwoju dróg szybkiego ruchu. Oznacza to także, że realizujący podróż samochód osobowy obciąża sieć drogową na wielokrotnie dłuższym odcinku. Ponadto bardzo niska efektywność wykorzystania przez samochód osobowy z natury deficytowej przestrzeni komunikacyjnej prowadzi do narastających stanów zatłoczenia motoryzacyjnego dróg. System transportowy współtworzy przestrzeń publiczną i jednocześnie wpływa na jej degradację.

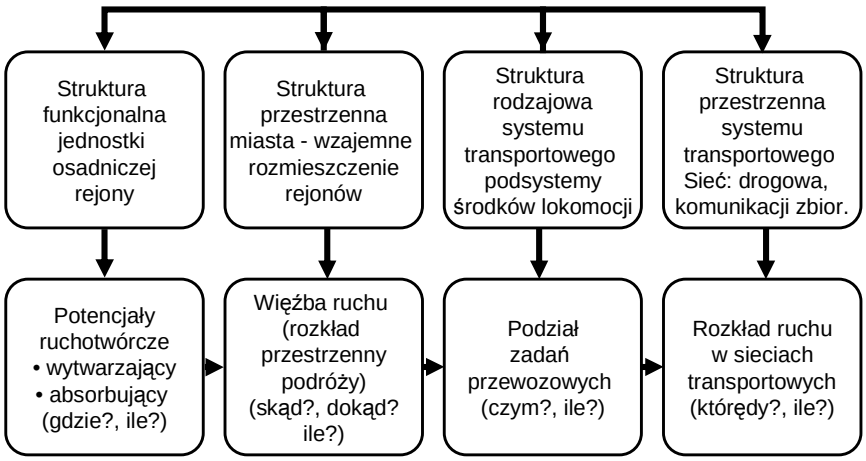
Charakteryzując system transportowy można wpisać się za (Zuziak [15]) w czterotakt: począwszy od formułowania wartości (zwłaszcza w kategoriach technicznych), poprzez potrzeby i kontakty aż do konfliktów. Spełnianie mobilności wymaga realizacji potrzeby przemieszczania się osób i ładunków; przestrzeń ruchu to miejsce kontaktów społecznych, wymiany informacji i cyrkulacji środków produkcji, a równocześnie – zarzewie konfliktów w zabieganiu o dostęp do przestrzeni komunikacyjnej, często niewystarczającej oraz konfliktów wynikających z uciążliwości transportu dla otoczenia.

Zatem jednym z kluczowych wyzwań jest określenie w jaki sposób ulepszać planowanie przestrzenne i poprawiać użytkowania terenu, aby wzmacniać proces osiągania stanu zrównoważenia transportu miejskiego [8]. Wymaga to przełamania wielu barier o charakterze instytucjonalnym, legislacyjnym, finansowym, społecznym i kulturowym. Podstawową trudność stanowi zintegrowanie poziomu polityk z działaniami na poziomie operacyjnym, z uwzględnieniem roli różnych uczestników tego procesu.

Kryterium logiczności wyraża się w prawidłowo realizowanych współzależnościach struktury przestrzennej miasta i układu transportu oraz wielkości ruchu. Następuje to na kilku poziomach relacji, w których podróże i ruch ujmowane są w klasycznym modelu czterostadiowym obejmującym: potencjały ruchotwórcze, więźbę ruchu, podział zadań przewozowych (określających udziały poszczególnych środków lokomocji w podróżach)

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

oraz rozkład ruchu w sieciach komunikacyjnych – co przedstawiono na schemacie blokowym (rys. 1).



Rys. 1. Współzależności struktury przestrzennej miasta i układu transportu oraz wielkości ruchu

Fig. 1. Relationships of space and transport structure of a city and traffic amounts

Rys. 2. Okładki z serii przewodników po polskich miastach wydawnictwa Sport i Turystyka z okresu lat 1983–1990

Fig. 2. Covers of guidebooks for the Polish cities of "Sport and Tourism Publishers" brought out in the period 1983–1990

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Związki pomiędzy rodzajem i intensywnością zagospodarowania terenu tworzą modele podróży (np. [7]) opisujące zachowania komunikacyjne użytkowników systemu transportowego.

Ontologiczna kategoria trwałości w odniesieniu do sieci transportowych objawiająca się bezwładnością struktury i przeciwstawianiu się zmianom wynika z trudności procesu przekształceń sieci (wymóg ciągłości sieci, wysokie koszty budowy, ujawniające się konflikty). W konsekwencji sieć ulic stanowi najtrwalszy element struktury miasta (nie tyle w sensie technicznym co przestrzennym). Sieć ulic jest charakterystycznym znamieniem identyfikującym miasto, można rzec – jest jego „kodem genetycznym", strażnikiem jego tożsamości. Przykładem znaczenia tej cechy jest seria przewodników po miastach, gdzie na okładce każdego z nich przedstawiono fragment sieci ulic śródmieścia (rys. 2). Ta trwałość struktury sieci transportowej powinna wywoływać szczególną odpowiedzialność, a zatem ostrożność w kształtowaniu jej dalszego rozwoju.

2. Struktura przestrzenna realizująca wzorce zrównoważonej mobilności

2.1. Rola struktury przestrzennej i środków lokomocji

Struktura taka w ogólności powinna wpływać na eliminowanie zbędnych podróży, sprzyjać podróżom krótkim kosztem ograniczania liczby podróży długich, tzn. zastępować je jak największą liczbą krótkich podróży. Wskutek tego uzyskuje się:

- skrócenie czasu podróży,
- zachętę do osiągania dodatkowych aktywności,
- większą gotowość do odbywania podróży pieszo bądź rowerem oraz transportem zbiorowym zamiast samochodem osobowym,
- redukcję pracy przewozowej,
- mniejsze natężenie ruchu i w konsekwencji – łagodzenie stanów zatłoczenia motoryzacyjnego,
- mniejsze zagrożenie wypadkami komunikacyjnymi,
- mniejsze zużycie energii na cele transportowe,
- mniejszą emisję spalin i hałasu,
- niższe koszty transportu (inwestycyjne i eksploatacyjne) dla gminy i użytkownika,
- mniejszą skalę konfliktów społecznych,
- wyższą jakość przestrzeni publicznej.

Polityka przestrzenna sprzyjająca zarządzaniu mobilnością (popytem na podróże) to taka, która, oddziałuje na ruchliwość mieszkańców, wybór celów podróży, środka przewozowego (z preferencjami dla ruchu niezmotoryzowanego i transportu zbiorowego) oraz zniechęca do nadmiernego (niekoniecznego) korzystania z samochodu, a w konsekwencji pozwala uniezależnić się od samochodu. Zatem istotną, charakterystyczną cechą takiej polityki jest jej stosunek do motoryzacji indywidualnej.

Wzorcem zrównoważonej mobilności będzie zatem taki podział zadań przewozowych w mieście, który ogranicza udział samochodu osobowego w podróżach, na rzecz zwiększenia wykorzystania komunikacji zbiorowej i ruchu niezmotoryzowanego. Rola transportu zbiorowego w mieście powinna być wiodąca ze względu na oszczędność miejsca potrzebnego dla ruchu i postoju, i w konsekwencji – na sprzyjanie tworzeniu dobrej jakości prze-

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

strzeni publicznej. Ważna rola transportu niezmotoryzowanego w mieście wynika z naturalnych cech ruchu pieszego, którego obecność współtworzy przestrzeń publiczną, zapewnia wysoką percepcję walorów otoczenia przez pieszego użytkownika oraz wysoką efektywność wykorzystania przestrzeni ruchu.

Natomiast rola samochodu w mieście będzie ograniczana, głównie ze względu na wielkie, a niemożliwe do zaspokojenia, zapotrzebowanie na przestrzeń publiczną oraz przy intensywnym ruchu – degradowanie przestrzeni publicznej i jakości życia. Dążyć się będzie do eliminacji podróży odbywanych samochodem, np. w relacji dom – praca, gdy jest dogodne powiązanie transportem zbiorowym. Nie oznacza to, że nie będzie miejsca na uzasadnione użycie samochodu, które dotyczy w szczególności sytuacji:

– działalność firm usługowych, w tym przewozy zaopatrzeniowe,
– dokonywanie zakupów przez mieszkańców w ilościach półhurtowych,
– podróże w obszarach źle obsługiwanych transportem zbiorowym, szczególnie w okresach pozaszczytowych ruchu i w porze nocnej,
– realizacja sekwencji kolejnych podróży o rozproszonych lokalizacjach celów,
– grupowe korzystanie z samochodu (*carpooling*[1], *carsharing*[2]).

Właściwe wyważenie roli samochodu w mieście ma zasadniczy wpływ na odczuwaną przez mieszkańców jakość życia [4].

Skoordynowanie polityki rozwoju przestrzennego z zasadami polityki transportowej ma na celu: poprawę funkcjonalności transportu, w tym łagodzenie stanów kongestii motoryzacyjnej; obniżenie transportochłonności układów przestrzennych (racjonalizowanie pracy przewozowej); poprawę konkurencyjności transportu publicznego; tworzenie przestrzeni publicznej przyjaznej mieszkańcom i przybyszom; zmniejszenie uciążliwości transportu dla środowiska. Rodzaj i intensywność zagospodarowania terenu oraz wzajemne rozmieszczenie jednostek strukturalnych w obszarach zurbanizowanych mają dominujący wpływ na zachowania komunikacyjne mieszkańców [7].

Poniżej zestawiono pogrupowane instrumenty z zakresu gospodarki przestrzennej warunkujące, tj. sprzyjające realizacji celów racjonalnej polityki transportowej, zwłaszcza w odniesieniu do obszarów zurbanizowanych. Przedstawione zasady stanowią rozwinięcie zasad podanych w [10], które generalnie wpisują się w kanony planowania urbanistycznego, zawarte w wielu publikacjach np. [1, 5, 8]. Niestety, obserwacja tzw. praktyki planowania urbanistycznego wykazuje, że są one realizowane tylko w niewielkim stopniu.

2.2. Kształtowanie struktury jednostek osadniczych

- Zaleca się przekształcanie struktur urbanistycznych z monofunkcyjnych, wielkoskalowych (typowe blokowiska zabudowy mieszkaniowej bez miejsc pracy) w wielofunkcyjne, drobnoziarniste. Podstawą oceny jest stopień zbilansowania w jednostce strukturalnej, w tym dzielnicy, liczby miejsc pracy i oferty usługowej z liczbą mieszkańców. Optymalny (tzn. zapewniający minimalizację podróży na zewnątrz jednostki) zakres dla stosunku miejsc pracy do liczby mieszkańców jednostki wynosi od 0,4 do 0,5. W przy-

[1] *Carpooling* (ang.) polega na użyczaniu miejsca w swoim pojedzie innym osobom, których źródło i cel podróży oraz czas jej realizacji są zbliżone do cech podróży realizowanej przez kierowcę.

[2] *Carsharing* (ang.) polega na współkorzystaniu z samochodów, będących własnością miasta, firmy prywatnej, instytucji lub grupy osób, z których każda rezerwuje czas dostępu do samochodu na zasadzie abonamentu.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

padku odchyleń od tego zakresu – zwłaszcza w dół – powinny być podjęte (z natury długofalowe) działania poprawiające strukturę jednostki urbanistycznej. Wyraźnie wyższą wartością tego wskaźnika od zalecanej charakteryzuje się obszar śródmiejski, co jest naturalne, jednak należy przeciwdziałać zmniejszaniu się liczby mieszkańców w tym obszarze. Drobnoziarnistość i wielofunkcyjność sprawiają, że znaczna część podróży będzie odbywać się na niewielkiej odległości, bez konieczności użycia samochodu.

- Zaleca się kształtować struktury jednostek osadniczych w sposób wzmagający rolę powiązań lokalnych, przyjaznych ruchowi pieszemu i rowerowemu oraz nakierowanych na dogodną obsługę pasażerów korzystających z komunikacji zbiorowej. Polega to między innymi na tworzeniu w dzielnicach i osiedlach lokalnych centrów usługowo-administracyjnych dobrze powiązanych w obszarze ciążenia ciągami pieszymi i rowerowymi, nawet z możliwością tworzenia wolnych od ruchu pojazdów stref ruchu pieszego. Dla zilustrowania skuteczności dwóch powyższych zasad warto się posłużyć przykładem pasma zabudowy (dzielnica mieszkaniowa) liczącym 40 tys. mieszkańców. Rozważmy dwie struktury funkcjonalne pasma: struktura I całkowicie monofunkcyjna (dzielnica mieszkaniowa bez miejsc pracy); struktura II co najmniej dwufunkcyjna, drobnoziarnista (dzielnica mieszkaniowa z wysokim udziałem miejsc pracy). Dla szeregu założeń otrzymuje się natężenie ruchu w pojazdach umownych w godzinie szczytu porannego: dla struktury dzielnicy: monofunkcyjnej ok. 3000, wielofunkcyjnej – ok. 2300. Gdyby ponadto założyć, że ruch pojazdów wyjeżdżających z dzielnicy rozkłada się na dwa ciągi biegnące wzdłuż pasma, wówczas wydłużenie czasu przejazdu na tych ciągach w strukturze monofunkcyjnej w stosunku do wielofunkcyjnej wynosi średnio ok. 10 minut, czyli drugie tyle ile wynosi czas przejazdu w warunkach ruchu swobodnego. Wielkość tego wydłużenia można uznać za miernik narastającej kongestii i w konsekwencji – nieefektywności struktury przestrzennej.
- Należy zapewnić elastyczność w kształtowaniu struktur przestrzennych, tak aby umożliwiały – przy zastosowaniu technologicznych środków sterowania ruchem – przenoszenie stanów zatłoczenia motoryzacyjnego na obszary o mniejszej wrażliwości.

2.3. Zwartość miast i intensywność zabudowy

- Należy:
  - przeciwdziałać pogłębianiu się zależności miast satelickich od ośrodka metropolitarnego;
  - dążyć do rozwijania oraz powstawania nowych jednostek urbanistycznych w obecnych granicach obszaru miasta, z dogęszczaniem istniejących struktur;
  - wzmacniać autonomię gospodarczą i usługową większych jednostek strukturalnych, zwłaszcza położonych na obszarach peryferyjnych.
- Należy powstrzymywać procesy dekoncentracji osadnictwa. Powodem rozpraszania osadnictwa są niskie indywidualne koszty zasiedlenia oraz poszukiwanie korzystnego środowiska mieszkaniowego poza miastem. Jednakże skutkiem takich indywidualnych decyzji są koszty, wynikające z uzależnienia mieszkańca takich obszarów od samochodu. Podróże samochodowe z tych obszarów do metropolii powodują wzrost kosztów publicznych: rozbudowy infrastruktury drogowej, kongestii motoryzacyjnej, wypadków i pogorszenia stanu środowiska miejskiego.
- Należy przeciwdziałać przenoszeniu osadnictwa na obszary, które nie będą mogły zostać efektywnie obsłużone przez komunikację zbiorową. Powinno się wymuszać utrzymanie

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

wysokiej zwartości struktury miasta (dogęszczanie), szczególnie wysokiej intensywności zabudowy w korytarzach o dogodnej obsłudze transportem miejskim, zwłaszcza szynowym (zarówno wzdłuż istniejących jak i planowanych tras), z polaryzacją zabudowy w rejonach stacji i przystanków[3]. Jest to proces długotrwały, wymagający pobudzenia zarówno instrumentami administracyjnymi (np. wymuszający zapis w decyzji o warunkach zabudowy) jak i rynkowymi (zysk z efektywnego wykorzystania terenu).

Niska gęstość zaludnienia generuje wysokie koszty jednostkowe transportu publicznego i skutkuje niskimi standardami obsługi takim transportem. Doświadczenia krajów zachodnich, zwłaszcza amerykańskich pouczają, że niska gęstość zaludnienia i przestrzenna ekspansja przedmieść wywołuje wzrost pracy przewozowej i zapotrzebowania na przestrzeń dla ruchu. Istnieje wpływ gęstości miejsc pracy na wybór środka lokomocji. Zarysowuje się bardzo istotna różnica pomiędzy miastami amerykańskimi a azjatyckimi, gdzie samochód w dojazdach do pracy jest w znacznie mniejszym stopniu wykorzystywany. Podobna zależność występuje pomiędzy gęstością zamieszkania a zużyciem benzyny przypadającym na mieszkańca.

- Należałoby preferować rozwój osadnictwa w tych strefach peryferyjnych i pozamiejskich ośrodka metropolitarnego, które są dogodnie powiązane koleją, tworząc przy uruchamianych przystankach nowe gniazda suburbanizacji, a tym samym – intensyfikując zabudowę na całej długości korytarza kolejowego. Zasady kształtowania intensywności zabudowy względem położenia stacji metra i kolei miejskiej nakazują osiągać dużą intensywność w promieniu szczególnie bardzo dogodnej dostępności pieszej (do ok. 400 m), a w strefie dalszej, tj. do 1000 m – intensywność dość dużą. Badania przedstawione np. w [9] wskazują na rolę odległości oraz warunków dojścia pieszego do stacji i przystanków na atrakcyjność komunikacji zbiorowej, a tym samym – na zmniejszenie presji na użytkowanie samochodów.

  Model struktury zabudowy pasma miejskiego oraz regionalnego przyjęty i realizowany dla Hamburga [3], który wszedł do kanonu zasad, ściśle wiąże intensywność zabudowy z odległością od stacji kolei miejskiej i regionalnej oraz pokazuje sposób obsługi obszarów peryferyjnych pasma przez meandrujące linie autobusowe z dojazdem do stacji. Koło o promieniu 300 m wyznacza obszar o bardzo dogodnej dostępności do przystanku, w którym to obszarze wymusza się wysoką intensywność użytkowania terenu, określoną wartością co najmniej 1,3 wskaźnika intensywności zabudowy. Pierścień wyznaczony okręgami o promieniach 300 i 600 m (ze wskaźnikiem intensywności zabudowy co najmniej 0,9) przedstawia obszar mniej dogodnego, ale jeszcze bezpośredniego, dojścia pieszego do przystanku kolei. Szacunkowe obliczenia pokazują, że z tak zagospodarowanego otoczenia jeden przystanek kolei miejskiej może przyciągnąć ok. 25 tys. pasażerów w ciągu doby.
- Skuteczne sterowanie rozwojem przestrzennym miasta ma sens, jeżeli będzie spójne z działaniami w strefie podmiejskiej, a najlepiej na całym obszarze metropolitarnym. Przy braku koordynacji polityk ucieczka mieszkańców i kapitałów poza miasto będzie jeszcze bardziej intensywna, zaostrzając problemy komunikacyjne miasta i obniżając jego dochody budżetowe.
- Zalecenie intensyfikowania zabudowy nie może prowadzić do degradacji funkcji pełnionych przez jednostkę strukturalną. Obserwowana nadmierna intensywność zabudowy

[3] Transport *oriented development*.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

mieszkaniowej w nowo budowanych lub zagęszczanych osiedlach powoduje, że brakuje miejsca na inne funkcje, w tym transportowe. Prowadzi to do substandardowych, niefunkcjonalnych rozwiązań komunikacyjnych, jak np. zbyt wąskie ulice dojazdowe, karkołomne wjazdy do garaży podziemnych, zmarginalizowana przestrzeń dla pieszych i w konsekwencji – do uciążliwości dla użytkowników systemu oraz dla otoczenia. Sytuacja taka sprawia wrażenie chaosu przestrzennego i skutkuje spadkiem jakości życia oraz rynkowej wartości mieszkań.

2.4. Koordynacja elementów struktury miasta i jego systemu transportowego

- Powinno się wzajemne dostosowywać (szczególnie na terenach wolnych) strukturę i funkcję zabudowy jednostek urbanistycznych oraz korytarzy transportowych, stosując generalną zasadę: „średnicowy przebieg komunikacji zbiorowej, obrzeżny przebieg ponadlokalnego ruchu samochodowego".
- Należy zapewnić ochronę tras drogowych wyższych klas przed obudową i nadmierną dostępnością. Niedopuszczalne są naciski na zapewnienie bezpośredniego powiązania, czyli zjazdy z takich tras do poszczególnych budynków. Niekontrolowana, nadmierna dostępność dróg tranzytowych pogarsza płynność przejazdu i obniża przepustowość ciągu drogowego oraz jest przyczyną dużej liczby wypadków. Konieczne jest zaplanowanie układu dróg serwisowych, bądź całych sieci dróg (ulic) lokalnych i dojazdowych, obsługujących przewidywaną zabudowę.
- Należy strefować funkcję i strukturę zabudowy w celu łagodzenia uciążliwości hałasu komunikacyjnego. Lokalizując nowe obiekty lub przekształcając funkcje obiektów istniejących, powinno się dążyć do tego, aby funkcje wrażliwe (np. mieszkalnictwo, szkolnictwo, obiekty służby zdrowia) znalazły się jak najdalej od tras drogowych o intensywnym ruchu samochodów, natomiast funkcje niewrażliwe lub mało wrażliwe (np. parkingi kubaturowe, hurtownie, handel) były celowo umieszczone w pobliżu tych tras. Ponadto takie obiekty pełniłyby rolę ekranów dla budynków położonych w głębi (tj. dalej od ruchliwej arterii).
- W celu uniknięcia lokowania w sąsiedztwie dróg ruchu szybkiego obiektów wrażliwych na uciążliwość transportu należy tworzyć obszary ograniczonego użytkowania. Na terenach przygranicznych (w szczególności dla miast rozdzielonych granicą) należy zapewnić koordynację rozwoju przestrzennego i transportu, dostrzegając jego rolę integrującą.
- Należy zapewnić rezerwy terenowe na lokalizację urządzeń mających istotny wpływ na integrację systemu transportowego (węzły przesiadkowe, w tym parkingi strategiczne, pętle i dworce komunikacji zbiorowej, łącznice pomiędzy siecią kolejową a tramwajową, terminale logistyczne). Lokalizacja tych urządzeń powinna być zdecydowana w planach miejscowych. Należy jak najszybciej zabezpieczyć rezerwy terenowe pod parkingi przesiadkowe typu Park & Ride. Plan ogólny Krakowa z 1994 r. poprzez elastyczne zapisy nie był w stanie uchronić tego typu lokalizacji przed takimi konkurencyjnymi funkcjami jak: stacje benzynowe, salony sprzedaży samochodów. Należy podkreślić, że lokalizacja parkingów przesiadkowych jest silnie uwarunkowana: przy przystankach kolejowych, istniejących i nowych bądź przy pętlach i przystankach tramwajowych i magistralnych liniach autobusowych.

  W pracy [12] dokonana została symulacyjna analiza wpływu parkingów Park & Ride na funkcjonowanie sieci ulicznej na przykładzie planowanych czterech lokalizacji w War-

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

szawie. Czas jazdy do centrum zmniejsza się o 3,4 %, a stopień nasycenia ruchem dla wszystkich odcinków sieci ulic obszaru centrum o 0,5%. Nie jest to wiele, ale jak wynika z teorii masowej obsługi, może to mieć istotne znaczenie dla długości kolejki w przypadku dochodzenie wielkości natężenia ruchu do stanu pełnego nasycenia

2.5. Polityka inwestycyjna i lokalizacyjna

- W ramach procedur planistyczno-projektowych należy określać wszystkie transportowe jak i pozatransportowe funkcje ulicy, w tym jej specyficzne funkcje w zespołach zabytkowych. Realizacji tych funkcji można dokonać przez segregacje bądź integrację przestrzenno-funkcjonalną, w tym redystrybucję przestrzeni transportowej na rzecz niezmotoryzowanych i parkowania, kosztem przestrzeni dla ruchu samochodów, jak również przez usprawnienia regulacji ruchu, poprawę wystroju ulicy i podniesienia jej atrakcyjności dla pieszych.
- Należy przeciwdziałać degradacji ulic handlowo-mieszkaniowych wskutek obciążenia ich dużym ruchem samochodowym. Badania prowadzone w USA przez Appleyarda, Buchanana, Lyncha i Lintella, cytowane w [2] wskazują na zależność integrujących cech ulicy od występującego na niej natężenia ruchu. Okazuje się, że pełne kontakty międzyludzkie realizują się w przestrzeni ulicy tylko wtedy, kiedy natężenie ruchu samochodowego nie przekracza 2 tys. pojazdów na dobę, a zanikają całkowicie po przekroczeniu 10 tys. pojazdów na dobę. Trasa taka wówczas traci charakter ulicy, stając się techniczną barierą, trudną do pokonania przez przechodnia.
- Ważnym elementem poprawy wizerunku kolei jest zwiększenie ładu przestrzennego w korytarzu, który obsługuje oraz poprawa czytelności i usprawnienia dostępności do stacji i przystanków kolejowych. Wymaga to likwidacji lub modernizacji „slumsowej" zabudowy, w tym zdegradowanej poprzemysłowej, dbałości o stan techniczny i estetyczny budynków dworcowych, przejść podziemnych, peronów oraz budowa w sąsiedztwie kolei obiektów o wysokich walorach architektonicznych. Działania te powinny doprowadzić do podniesienia atrakcyjności kolei oraz poczucia bezpieczeństwa i komfortu wśród pasażerów, i w efekcie – doprowadzić do znaczącego wzrostu przewozów koleją, zmniejszającego nacisk na użytkowanie samochodu.
- Istotne jest przyjęcie racjonalnej polityki parkingowej, której naczelną zasadą byłoby uzależnienie dopuszczalnej liczby miejsc postojowych od: lokalizacji parkingu (strefy miasta), rodzaju i intensywności użytkowania terenu, dostępności komunikacją zbiorową oraz ograniczeń w ruchu (wynikających ze stopnia zatłoczenia ruchem lub z decyzji politycznych, ograniczających ten ruch). Taka polityka sprzyja m.in. ochronie handlowych funkcji śródmiejskich przed silną konkurencją hipermarketów lokalizowanych w strefach zewnętrznych miasta oraz łagodzeniu stanów kongestii motoryzacyjnej.
- Polityka lokalizacyjna nowych obiektów i zespołów, zwłaszcza silnie ruchotwórczych powinna uwzględniać istniejącą lub możliwą do osiągnięcia w przyszłości dostępność komunikacyjną. Należy zachować dużą ostrożność w lokalizowaniu nowego programu urbanistycznego w obszarach już objętych zatłoczeniem motoryzacyjnym, bez możliwości efektywnego udostępnienia obiektów komunikacją zbiorową.
- Należy dążyć, aby nasycić obszar – wzdłuż relacji więźby ruchu o dużych potokach podróży i odległych źródłach i celach ruchu – programem o konkurencyjnej ofercie, w celu przechwycenia potencjalnego klienta, obecnie podróżującego dalej, do dostęp-

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

nego programu urbanistycznego. Oznacza to np. realizowanie podróży na zakupy w drodze z pracy do domu, co zasadniczo nie zwiększa pracy przewozowej układu.

- Należy stworzyć instrumenty łączące uruchomienie działalności inwestycyjnej na określonym obszarze z dostępnością komunikacyjną, istniejącą lub możliwą do uzyskania w bliskiej perspektywie czasowej. Wymaga to odejścia od statycznej funkcji planów i zastąpienie ich procedurami i decyzjami wymuszającymi sterowanie procesami rozwoju miasta w układzie przestrzenno-czasowym. Otwieranie działalności inwestycyjnej na obszarach pozbawionych ulic zbiorczych, a nawet choćby lokalnych i podłączanie obiektów do istniejących zwykle substandardowych ulic dojazdowych rodzi uciążliwości funkcjonalne i środowiskowe oraz potęguje chaos przestrzenny.
- Modernizacja i rozbudowa wlotów drogowych dużych miast powodować będzie ucieczkę działalności inwestycyjnej na zewnątrz i pogłębi problemy komunikacyjne w samym mieście. W zamian należy oferować gminom ościennym rozwiązania przestrzenno-komunikacyjne (tereny rozwojowe – kolej – autobusy – wloty drogowe – terminale przeładunkowe i Park and Ride) jako spójny system obsługi całej aglomeracji i regionu.
- Należy opracowywać i uchwalać korytarzowe plany miejscowe uwzględniające nie tylko trasę komunikacyjną, lecz również tę część jej otoczenia urbanistycznego, która pozostaje w ścisłych związkach przestrzennych z trasą.
- Ważne jest przestrzenne wygrywanie efektu wzrostu wartości terenów wokół arterii transportowych, zwłaszcza wielkoskalowych jak autostrady (otoczenie węzłów) oraz komunikacji szynowej (metro, szybka kolej miejska, szybki tramwaj). Stwarza to możliwości pozyskania przez gminę dodatkowych dochodów budżetowych.

2.6. Harmonizacja polityki przestrzennej z polityką transportową

- Polityka przestrzenna powinna sprzyjać zarządzaniu mobilnością (popytem na podróże i przewozy) poprzez oddziaływanie na: wybór celów podróży (możliwie najbliższych), wybór środka przewozowego (z preferencjami dla ruchu niezmotoryzowanego i transportu zbiorowego); stosunek do motoryzacji indywidualnej – zniechęcanie do nadmiernego (niekoniecznego) korzystania z samochodu oraz położenie nacisku na racjonalną organizację przewozu ładunków.
- W celu zapewniania jak najwyższego stopnia realizacji polityki transportowej stanowionej na różnych poziomach władzy publicznej należy dążyć m.in. do:
  - wprowadzenia procedur oceny zgodności z przyjętą polityką transportową opracowywanych: planów zagospodarowania przestrzennego województwa, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, planów miejscowych, sporządzanych decyzji ustalenia lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz decyzji o warunkach zabudowy;
  - dokonania parametryzacji celów polityki transportowej oraz polityki przestrzennej, z optymalizacją horyzontów czasowych osiągania założonych standardów;
  - monitorowania realizacji polityk oraz konieczności okresowej oceny ich zgodności.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

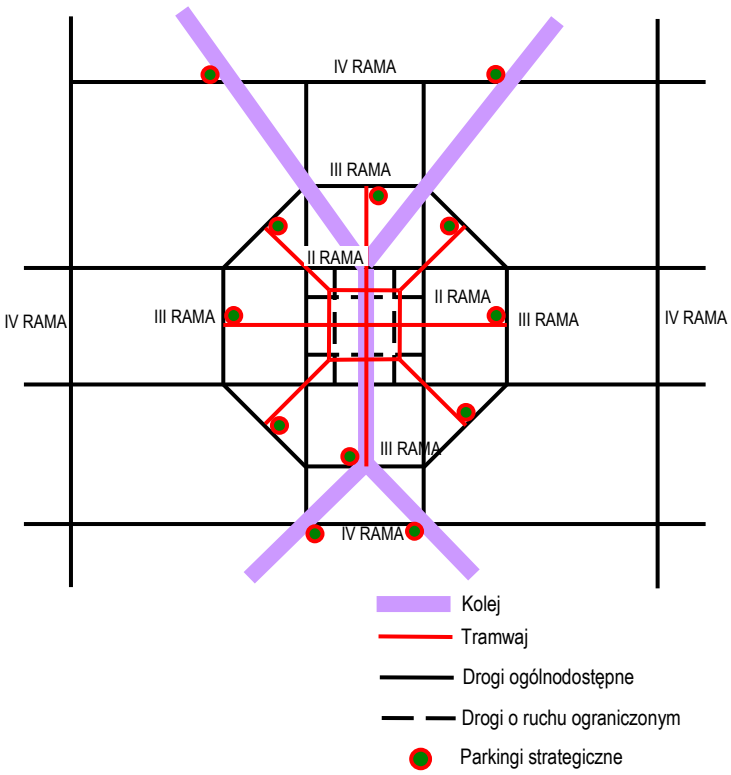
3. Wpływ charakterystycznych ciągów sieci drogowo-ulicznej na strukturę przestrzenną i funkcjonowanie miasta, w tym transportu

Analiza obejmie elementy sieci ulic o charakterze obwodnicowym oraz promienistym. Rola obwodnic będzie odnoszona do dużych miast, które w swych planach rozwoju przewidują zwykle cztery obwodnice: zewnętrzną (prowadzoną po peryferiach lub poza miastem), pośrednią (międzydzielnicową), śródmieścia funkcjonalnego oraz centrum (zwykle staromiejskiego). Szerzej przedstawiona będzie rola obwodnicy zewnętrznej.

3.1. Obwodnica zewnętrzna

Tak uformowana obwodnica wywołuje określone skutki dla komunikacji i struktur przestrzennych.

1. Obwodnica zapewnia przeprowadzenie ruchu tranzytowego, w tym jego rozrządzanie poza miastem (a przynajmniej poza zwartą zabudową). W konsekwencji umożliwia ograniczenie ruchu wewnątrz miasta oraz poprawia warunki środowiskowe i jakość życia w mieście. Funkcję taką w Poznaniu mogłaby realizować tzw. IV rama wg modelu zaproponowanego w pracach [14] nad sformułowaniem polityki transportowej tego miasta (rys. 3).

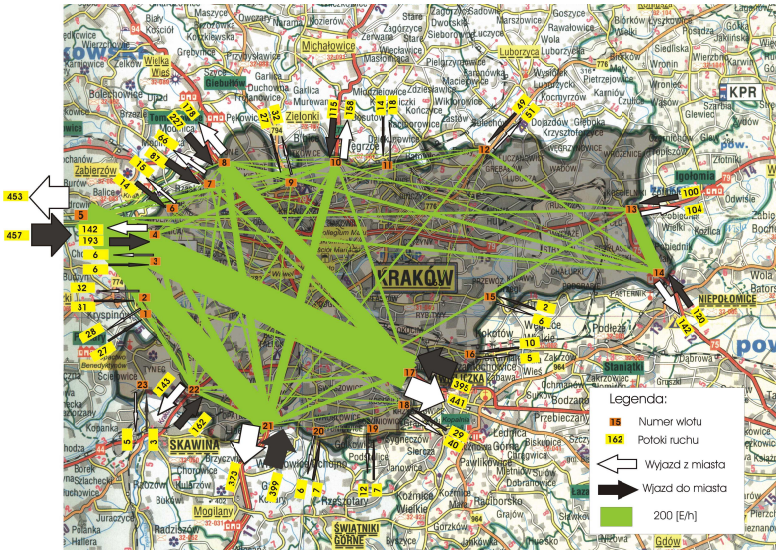


Rys. 3. Ideogram struktury przestrzennej systemu transportowego Poznania

Fig. 3. Ideograph of spatial structure for the transport system, the city of Poznań

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Układ logiczny ciągów obwodnicowych miasta to taki, który odpowiada obrazowi dominujących relacji międzywlotowych ruchu tranzytowego. Na rys. 4 przedstawiono więźbę ruchu tranzytowego dla Krakowa uzyskaną w ramach kompleksowych badań ruchu [6]. Na przeprowadzenie autostrady po południowej stronie Krakowa, a nie jak pierwotnie zakładano po północnej, miał wpływ obraz dominujących relacji ruchu tranzytowego. Poza największymi potokami w relacji zachód–wschód, wiążącymi wloty i wyloty: autostrady A4 z drogą krajową nr 4, drogi krajowej nr 94 z drogą krajową nr 4, silnymi relacjami są: autostrada A4 – droga krajowa nr 7, droga krajowa nr 94 – droga krajowa nr 7, prowadzące ruch z wlotów zachodnich na południe. Stąd odgięcie przebiegu obejścia autostradowego w kierunku południowym umożliwia dogodne przejęcie tych relacji przez autostradę.



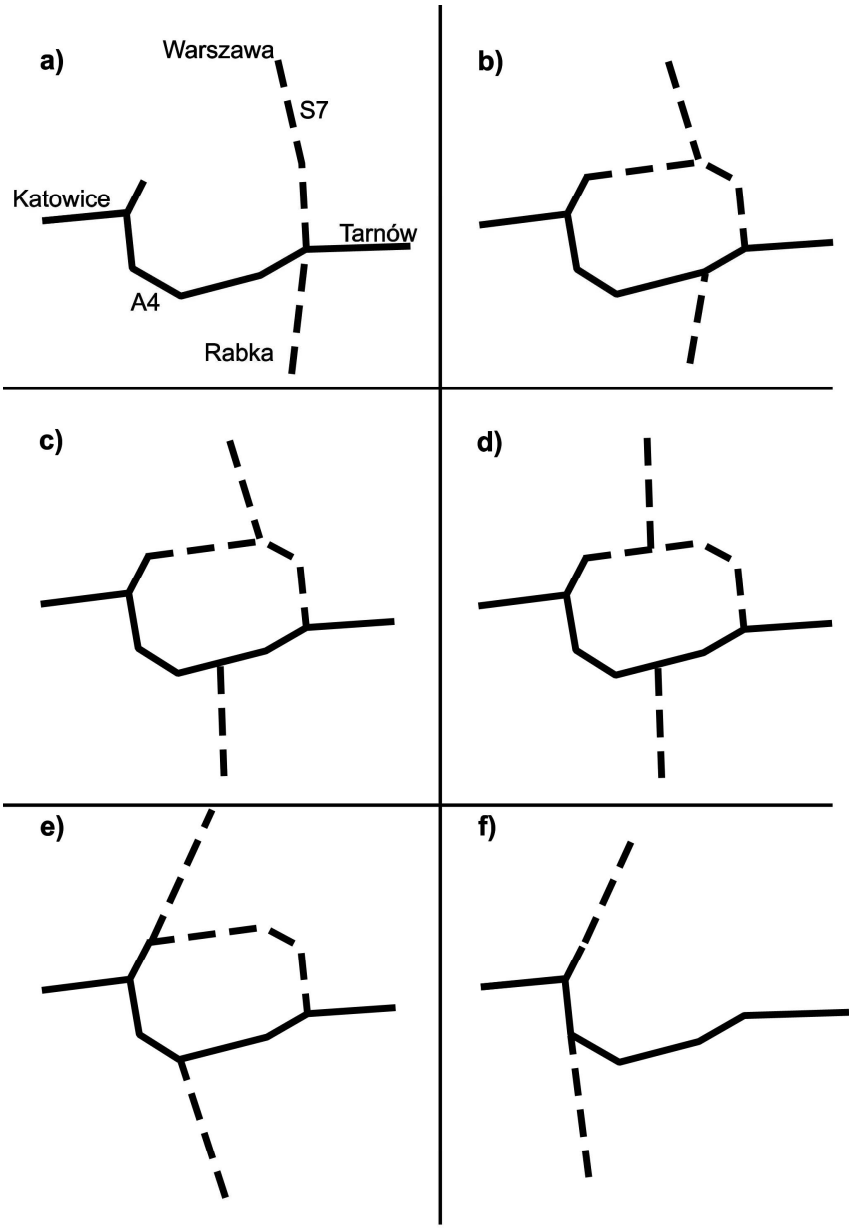
Rys. 4. Więźba ruchu tranzytowego dla Krakowa 2001 r. według [6]

Fig. 4. Image picture of outer through road traffic for the city of Krakow, according to [6]

Natomiast planistycznym dylematem przez wiele lat był sposób przeprowadzenia ruchu tranzytowego w relacji północ–południe w ciągu planowanej drogi ekspresowej S7.
Na rys. 5 przedstawiono rozpatrywane modele układu dróg ruchu szybkiego w obrębie Krakowa. Na formowanie tych modeli wywarły wpływ analizowane warianty przebiegu drogi ekspresowej S7 oraz brak uwzględnienia bądź domknięcie IV obwodnicy po stronie północnej miasta.
Warianty przebiegu drogi S7 w stosunku do IV obwodnicy (rys. 5):

a) styczny wschodni (bez północnego odcinka obwodnicy),
b) semi-styczny wschodni,
c) semi-styczny wschodni (wlot północny), promienisty (wlot południowy),
d) promienisty,
e) semi-styczny zachodni,
f) styczny zachodni (bez północnego odcinka IV obwodnicy).

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ



Rys. 5. Kraków – modele węzła dróg szybkiego ruchu

Fig. 5. Models of the expressways node for the city of Kraków

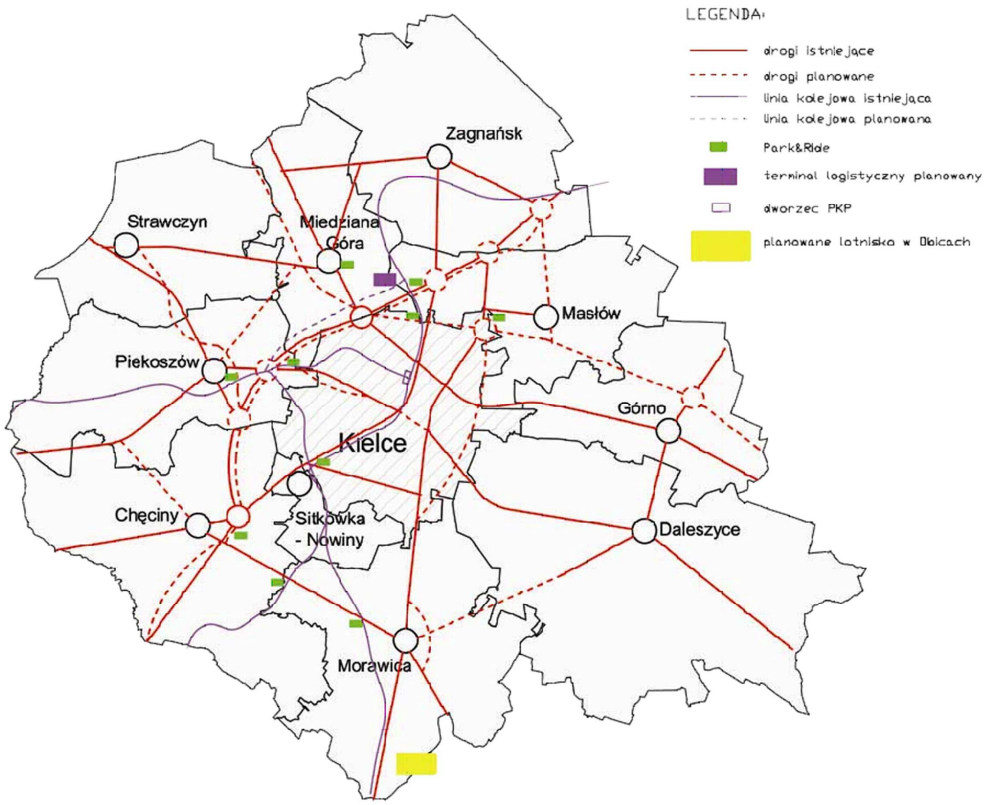
BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Układ dróg ruchu szybkiego powinien zniechęcać do wykorzystywania wewnętrznej sieci ulic Krakowa do przeprowadzenia tranzytu w relacji „północ–południe". Ten postulat, a przede wszystkim dogodne przeprowadzenie tranzytu, spełniają modele a), b), e), f). W przypadku modeli a), e), f) do sprawnego przeprowadzenia ruchu w ciągu drogi S7 nie potrzeba budować północnego odcinka IV obwodnicy, a w przypadku modeli b) i c) – taka potrzeba dotyczy niewielkiego fragmentu tego odcinka. Modele a), b), e) i f) wzbogacają układ, postulując poprowadzenie południowego wylotu drogi ekspresowej w nowych korytarzach. Modele c) i d) sytuują S7 w korytarzu obecnej drogi krajowej nr 7. W obecnie obowiązującym, zaktualizowanym ,,Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa" [11] został przyjęty model c), tj. „semi-styczny wschodni (wlot północny), promienisty (wlot południowy)".

2. Obwodnica zmienia zasadę dostępności miasta dla ruchów docelowo-źródłowych, z powiązań średnicowych, które obciążają nadmiernie rdzeń miasta, na styczne a potem promieniste.
3. Obwodnica daje możliwość realizacji transportu intermodalnego. Poprzez lokalizację parkingów „Park and Ride", np. w miejscach krzyżowania się IV ramy z układem kolejowym (rys. 3) istnieje możliwość przesiadki z samochodu na komunikację zbiorową, doprowadzającej – w tym z wykorzystaniem przesiadek - do wybranego celu w mieście.
4. Obwodnica wzmacnia bezpośrednie powiązania pomiędzy miastami satelickimi i gminami podmiejskimi obszaru metropolitarnego. Taką rolę miałaby do spełnienia obwodnica obszaru metropolitarnego Kielc (rys. 6) postulowana do utworzenia (z budową brakujących odcinków) w polityce transportowej dla Kieleckiego Obszaru Metropolitarnego [13] łącząca siedziby gmin: Zagnańsk, Masłów, Górno, Daleszyce, Morawica, Chęciny, Piekoszów, Strawczyn, Miedziana Góra. Potrzeba takiego połączenia wynika z zaobserwowanej wcześniej tendencji w obszarach zurbanizowanych miast zachodnich, wzrostu znaczenia i wielkości bezpośrednich relacji ruchowych pomiędzy miastami i gminami ościennymi. Proces ten stymulowany jest narastającymi uciążliwościami realizacji tych powiązań przez ośrodek metropolitarny, spowodowanymi postępującym zatłoczeniem motoryzacyjnym.
5. Obwodnica stymuluje pierścieniowe struktury zabudowy podmiejskiej.
6. Obwodnica dekoncentruje osadnictwo (lokalizowanie hipermarketów w sąsiedztwie węzłów obwodnicy, rozlewanie się zabudowy jednorodzinnej za miastem), silnie uzależnia obsługę terenów podmiejskich od samochodu oraz zwiększa pracę przewozową układu drogowego.
7. Obwodnica zwykle ingeruje w zasoby przyrodnicze obszarów podmiejskich (rozcięcie ekosystemów).
8. Poprowadzenie poza miastem dróg krajowych poprzez zewnętrzną obwodnicę pozbawia możliwości wykorzystania inwestycyjnych środków centralnych dla budowy obwodnicy, który mogłaby równocześnie realizować wewnętrzną obsługę miasta (np. nie przewidywanie dla Poznania budowy „IV ramy" (rys. 3) mogłoby skłonić zarządcę dróg krajowych do budowy „III ramy", która będąc węzłem dróg zewnętrznych, ponadto przenosiłaby ruchy międzydzielnicowe.

Realizacja funkcji w poz. 1, 2, 3, 4 jest niewątpliwie korzystna. Oddziaływania podane w poz. 6, 7, 8 to negatywne skutki budowy obwodnicy zewnętrznej. Natomiast trudno wskazać na jednoznacznie pozytywne bądź negatywne aspekty procesu podanego w poz. 5.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ



Rys. 6. Model struktury systemu transportowego Kieleckiego Obszaru Metropolitarnego według [13]

Fig. 6. Model of transport system structure for the Kielce Metropolitan Area, according to [13]

3.2. Obwodnica pośrednia (międzydzielnicowa)

Korzystne aspekty budowy obwodnicy pośredniej:

- Zapewnia przeprowadzenie ruchu międzydzielnicowego z ominięciem obszaru śródmiejskiego.
- Umożliwia ograniczanie ruchu wewnątrz obszaru zwartej zabudowy.
- Zmienia zasadę dostępności śródmieścia (z powiązań średnicowych na styczne i dalej promieniste).
- Wzmacnia powiązania pomiędzy przeciwlegle położonymi dzielnicami.
- Przy braku obwodnicy zewnętrznej przejmuje rolę węzła dróg rozrządzając ruch tranzytowy.
- Stymuluje wysoką intensywność zabudowy, w tym o charakterze reprezentacyjnym.

Niekorzystne aspekty budowy obwodnicy pośredniej:

- Wyprowadza aktywności ze śródmieścia (wynikające m.in. z lokalizowania hipermarketów w sąsiedztwie obwodnicy).
- Stymuluje ruch samochodowy, osłabia konkurencyjność transportu zbiorowego w powiązaniach międzydzielnicowych.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

– Zwiększa pracę przewozową układu drogowego.
– W przypadku przechodzenia trasy przez tereny chronione trudno będzie przeciwstawić się ich zabudowywaniu.

3.3. Obwodnica śródmieścia

Korzystne aspekty budowy obwodnicy śródmiejskiej:
– Umożliwia przeprowadzenie ruchu poza obszarem centrum (w tym staromiejskiego), co w konsekwencji umożliwia i ułatwia podjęcie decyzji o uspokojeniu ruchu wewnątrz obszaru śródmieścia, a to z kolei ma wpływ na podniesienie jakości przestrzeni publicznej w ulicach o ruchu uspokojonym.
– Zmienia zasadę dostępności centrum (z powiązań średnicowych na styczne i promieniste), zwłaszcza w sektorowym modelu dostępności tego obszaru.
– Umożliwia uzyskanie wysokiej atrakcyjności funkcjonalnej transportu zbiorowego, zwłaszcza przy zapewnieniu priorytetów w ruchu.
– Stymuluje wysoką intensywność i reprezentacyjny charakter nowej zabudowy.

Niekorzystne aspekty budowy obwodnicy pośredniej:
– Realizacja (a zwykle tylko uzupełnienie brakujących fragmentów) wiąże się na ogół z wyburzeniami, stwarzającymi zagrożenie dla substancji zabytkowej i z wywoływaniem konfliktów wśród społeczności lokalnych.
– Intensywny ruch uniemożliwia uzyskanie wysokiej jakości przestrzeni publicznej w korytarzu tej obwodnicy.
– Ze względu na atrakcyjność położenia (w stosunku do głównych ciążeń ruchu) zagrożona jest stanami permanentnego przeciążenia ruchem samochodowym.

3.4. Obwodnica centrum

Uzasadnione funkcje tej obwodnicy to:
– Identyfikacja środka miasta, a na ogół także – zasięgu terytorialnego układu staromiejskiego.
– Zapewnienie mieszkańcom, służbom komunalnym, zaopatrzeniu, gościom hotelowym dostępu samochodem do obszaru centrum, w tym do jego wnętrza.
– Zapewnienie pozostałym użytkownikom dostępu samochodem do obrzeży obszaru centrum, jednakże bez możliwości średnicowego, tranzytowego przejazdu.
– Prowadzenie linii komunikacji zbiorowej (z priorytetem w ruchu), w tym tras tramwajowych rozrządzających promienisty (poza obszarem centrum) układ tych tras.
– Prowadzenie ciągów rowerowych oraz intensywnego ruchu pieszego.
– Stanowienie kordonu realizującego kontrolę dostępu samochodem do centrum.

W miastach, które dotąd nie mają wykształconej obwodnicy centrum, jej budowa może nie być już w ogóle możliwa. Pełnienie przez tę obwodnicę właściwych funkcji wymaga zmian w organizacji ruchu (np. przerwanie w kilku punktach możliwości przejazdu samochodom na wprost).

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

3.5. Trasy drogowe dublujące powiązania promieniste (przypadek zasady paralelnego rozwoju sieci)

Analiza odniesie się do przypadku, gdy istniejący ciąg promienisty dublowany jest nowym pobliskim równoległym ciągiem. Ta zasada rozwoju układu drogowego widoczna jest w dokumentach planistycznych oraz programach inwestycji strategicznych Krakowa.

Sytuacja wyjściowa to istniejący obudowany ciąg drogowy o nadmiernej dostępności, niskiej przepustowości, trudnych warunkach funkcjonowania dla komunikacji zbiorowej oraz o dużym udziale ruchu pieszego.

Poprowadzenie nowej trasy równoległej do istniejącej zwiększa szerokość pasma zabudowy i poprawia jego dostępność, podnosi intensywność zabudowy, zapewnia elastyczność kompozycji urbanistycznej otoczenia trasy i możliwość sytuowania obiektów o wysokich walorach architektonicznych.

Ponadto budowa ciągu równoległego umożliwia ***utworzenie lub odtworzenie struktury hierarchicznej sieci ulic***, polegającej na segregacji ruchu i specjalizacji elementów układu. Nowy ciąg realizujący funkcje ulicy głównej przejmuje obsługę ruchów dalszego zasięgu oraz zmienia zasadę dostępności przyległego obszaru samochodem, tj. od zewnątrz do wewnątrz. Istniejącemu ciągowi pozostawione zostałyby funkcje lokalne (m.in. ułatwienie ruchu w przejazdach w poprzek trasy), co zmniejsza uciążliwości ulicy (m.in. efektu rozcięcia więzi sąsiedzkich) oraz stwarza możliwości wprowadzenia środków uspokojenia ruchu. Na istniejącym ciągu uzasadnione jest pozostawienie linii autobusowych bądź nawet wbudowanie torowiska tramwajowego. Natomiast zasadność wpisania tramwaju na wydzielonym torowisku na nowym ciągu wymaga szczegółowego rozważenia.

Negatywnym aspektem budowy dublujących ciągów promienistych jest zwiększanie przepustowości w powiązaniach ze śródmieściem. Tym samym zwiększać się będzie udział podróży dokonywanych samochodem osobowym, co pozostaje w sprzeczności z jedną z podstawowych zasad polityki transportowej w miastach.

Literatura

[1] Adams J., *Hypermobility*, ProspecT, March 2000.

[2] Chmielewski J.M., *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.

[3] *Freie und Hansestadt Hamburg. Das Entwicklungsmodell für Hamburg und sein Umland*, Baubehörde Hamburg, 1969.

[4] Gärllng T., Steg L. (ed.), *Threats from car traffic to the quality of urban life: problems, causes, and solutions*, Elsevier, 2007.

[5] Gertz C., Stein A., *Raum und Verkehr gestalten*, Edition Sigma, Berlin 2004.

[6] Kompleksowe Badania Ruchu dla miasta Krakowa. Badania kordonowe na wlotach drogowych i kolejowych, Politechnika Krakowska, 2001. Zleceniodawca: Urząd Miasta Krakowa.

[7] Lee-Gosselin M., Doherty S.T., *Integrated land-use and transportation models: behavioural foundations*, Elsevier 2005.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

[8] Marshall S., Banister D. (ed.), *Land use and transport. European research toward integrated policies*, Elsevier, 2007.
[9] Olszewski P., *Dostępność piesza jako element jakości miejskiego transportu zbiorowego*, Transport Miejski i Regionalny, 1/2009.
[10] Rudnicki A., *Uwarunkowania przestrzenne polityki transportowej zrównoważonego rozwoju*, Czasopismo Techniczne, Architektura, z. 2/2005, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.
[11] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa, Uchwała Rady Miasta z dnia 16 kwietnia 2003 r.
[12] Szarata A., *Ocena efektywności funkcjonalnej systemu parkingów przesiadkowych (Park and Ride)*, praca doktorska, Politechnika Krakowska, 2006.
[13] Uchwała nr LXX/1321/2006 Rady Miejskiej w Kielcach z dnia 19 października 2006 roku w sprawie uchwalenia Polityki Transportowej Zrównoważonego Rozwoju dla Miasta Kielce oraz Kieleckiego Obszaru Metropolitarnego.
[14] Zasady rozwoju układu drogowo-ulicznego miasta Poznania, Trans-Plan, Kraków 1999. Zleceniodawca: Miejski Zarząd Dróg w Poznaniu.
[15] Zuziak Z.K., *O tożsamości urbanistyki*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ