

Powiązania sieci ulic polskich miast z drogami szybkiego ruchu¹

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie wybranych prawidłowości, jakie mają miejsce w praktyce planowania powiązań dróg szybkiego ruchu (DSR) z miastami. Metodyczne aspekty planowania tych powiązań odniesiono do treści poradnika opracowanego jeszcze przed rozpoczęciem programu budowy DSR w Polsce. Podano ogólne zasady postępowania oraz zestawiono podstawowe uwarunkowania procesu decyzyjnego w kwestii, jakie miejscowości oraz w ilu miejscach i w jakich punktach DSR będą powiązane z siecią drogowo-uliczną. Wskazano na heurystyczny charakter procedury tworzenia rozwiązania. Przytoczono brytyjskie rekomendacje co do zasadności powiązania DSR w miastami o określonej wielkości. Na podstawie analizy zrealizowanych DSR lub tych o już przesądzonych przebiegach zidentyfikowano liczbę węzłów wiążących te drogi z miastami, oddzielnie dla autostrad oraz dla dróg ekspresowych. Na podstawie przedstawionej interpretacji graficznej przeanalizowano występujące prawidłowości, wskazując na bardzo duży rozrzut występujący w tych zależnościach. Przy tworzeniu typologii powiązań posłużono się modelami topologicznymi, interpretowanymi graficznie. Typologia rozwiązań obejmuje rodzaje powiązań DSR z innymi drogami oraz z siecią ulic miasta, w tym obwodnicami wewnątrzmijskimi, a także lokalizację węzłów. Przedstawiane modele zilustrowano przykładami rozwiązań dla Krakowa, Tarnowa i Rzeszowa. W ramach podsumowania i wniosków podano typowe liczby powiązań miasta z drogą ekspresową i autostradą.

Słowa kluczowe: ulice miejskie, planowanie sieci ulic, spójność układów drogowo-ulicznych.

Wprowadzenie

Podstawowymi funkcjami autostrad i dróg ekspresowych jest realizowanie połączeń transportowych głównych ośrodków gospodarczych i administracyjnych kraju, czyli dużych miast i zespołów miejskich. Na drogach szybkiego ruchu (DSR) priorytet ma zatem obsługa ruchu dalekiego zasięgu; drugorzędną rolę jest obsługa ruchu bliskiego zasięgu. Jednak DSR (zwłaszcza drogi ekspresowe) zapewniają niejako „przy okazji” dostępność transportową także miast średnich, a nawet małych, co wywiera korzystny wpływ na wykorzystanie i rozwój potencjału demograficznego i ekonomicznego miasta.

Przeprowadzono analizę powiązania polskich miast, dla których w ich otoczeniu wybudowane zostały bądź dopiero są projektowane DSR, lecz już o przesądzonych przebiegach. W przypadku autostrad analiza objęła 23 miast, a w przypadku dróg ekspresowych – 73 miast. W analizie posługiwano się mapami Google Maps oraz atlasami samochodowymi wydawnictw ExpressMap oraz Piętko. Posiłkowano się również materiałami graficznymi „Studium

uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego” wybranych miast. Niniejszą analizą nie objęto Warszawy oraz miast wewnętrznych konurbacji górnośląskiej ze względu na trochę inną funkcję dróg szybkiego ruchu na tych obszarach. Powiązania sieci ulic z obejściami drogowymi (nie będącymi drogami szybkiego ruchu) przedstawiono w [6].

Celem artykułu jest zatem przedstawienie niektórych prawidłowości, jakie mają miejsce w praktyce planowania powiązań DSR z miastami.

Metodyczne aspekty planowania powiązań dróg szybkiego ruchu z miastem

Problem ten od strony badawczo-metodycznej został podjęty już z początkiem lat 80. ubiegłego wieku, zatem jeszcze wiele lat przed podjęciem realizacji programu budowy dróg szybkiego ruchu w Polsce. Opracowany w Krakowskim Oddziale Instytutu Kształtowania Środowiska poradnik [3], choć bardzo przydatny, to jednak został zapomniany i stąd przypuszczalnie słabo wykorzystywany w planowaniu powiązań DSR z układami dróg miejskich. Poradnik zawiera między innymi:

- zasady, w tym ograniczenia w prowadzeniu DSR w stosunku do miasta różnej wielkości;
- przesłanki wariantowania układów powiązań oraz kryteria ich oceny, z rozwinięciem ocen o charakterze środowiskowym;
- zakres analiz ruchowych;
- kształtowanie modeli powiązań DSR z sieciami ulic, z przykładami rozwiązań dla miast o różnej wielkości;
- umiejscowienie problemu w dokumentach planistycznych odnoszących się do poszczególnych zasięgów terytorialnych;
- blokogram procesu planowania układu powiązań oraz program prac do wykonania.

Podane w [3] zalecenia pozostają generalnie aktualne do dziś, z tym że w realizowanych rozwiązaniach, DSR przebiegają w większym oddaleniu od obszarów zainwestowania miejskiego niż zostało to rekomendowane w omawianym poradniku.

W tym punkcie zostaną zasygnalizowane tylko niektóre metodyczne aspekty procesu planowania.

Dostępność transportową miasta zapewnia się poprzez węzły z drogami i ulicami doprowadzającymi ruch wprost do miejscowości. Elementem planowania sieci DSR jest między innymi rozstrzygnięcie, jakie miejscowości oraz w ilu

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2021.

miejscach i w jakich punktach DSR będą powiązane z siecią drogowo-uliczną. Taki proces decyzyjny jest warunkowany wieloma czynnikami, a w szczególności:

- wielkością miejscowości (liczba mieszkańców i rozległość obszaru);
- strukturą sieci drogowo-ulicznej (kategorie i klasy przecinanych dróg oraz ich znaczenie dla obsługi miejscowości i jej otoczenia);
- odległością przebiegającej DSR od rdzenia miasta;
- wielkością ruchu docelowo-źródłowego;
- bliskością dużych generatorów ruchu, szczególnie ciężarowego, w tym lokalizacją centrów logistycznych;
- potrzebą udostępnienia dworców lotniczych.

Nawet jeśli weźmie się pod uwagę powyższe uwarunkowania, to ile będzie powiązań DSR z siecią ulic i w jakich miejscach to nastąpi, jest decyzją planisty, w dużej mierze arbitralną.

Liczba węzłów wiążących DSR z miejscowością wpływa na koszt budowy i stanowi kompromis pomiędzy wymogiem zapewnienia płynności ruchu na DSR a wymogiem dogodnej dostępności miejscowości oraz powiązań z innymi drogami. Rozmieszczenie węzłów jest w dużej mierze warunkowane spełnieniem zachowania minimalnej odległości pomiędzy sąsiadującymi węzłami zgodnie z Rozporządzeniem [5]. W niektórych przypadkach zrealizowanych w Polsce rozwiązań wymagania te nie zostały dotrzymane.

Powiązania DSR z układem ulic przedstawiane jest w ogólności jako element tworzenia hierarchicznej struktury sieci drogowo-ulicznej z uwzględnieniem odnoszących się do niej atrybutów spójności i dostępności, co zostało przedstawione między innymi w [1].

W metodyce planowania sieci transportowych, w odniesieniu do powiązań DSR z siecią ulic, mają zastosowanie – spośród wskazanych w [2] – trzy zasadnicze kroki postępowania:

- *Zacznij od wyższego (ze względu na skalę) poziomu, a potem zajmij się poziomem niższym.* Oznacza to, że kluczowym uwarunkowaniem jest przebieg DSR, do którego mają się dostosować powiązania z siecią ulic.
- *Zacznij od przyjęcia wyidealizowanej sieci, a potem uwzględnij miejscowe okoliczności.* Oznacza to, że ogólny model topologiczno-geometryczny rozwiązania należy przystosować do uwarunkowań stanu istniejącego.
- *Najpierw wyznacz punkty dostępu, następnie twórz sieć.* Oznacza to, że ustalone miejsca położenia węzła na DSR determinują elementy rozwiązania realizującego powiązania z siecią ulic.

Powyższy tok postępowania jest elementem procedury heurystycznej tworzenia rozwiązania, która ze swej natury jest trudna nie tylko do sformułowania, a nawet do uzmysłowienia. Droga do prawidłowego rozwiązania powinna prowadzić od ogólnych zasad i modeli do szczegółowego, konkretnego wyniku i odwrotnie (czyli od szczegółu do ogółu). Poprzez powrót do zasad i modeli planistycznych można

sprawdzić, w jakim stopniu uzyskane rozwiązanie jest z nimi zgodne. Dużą przydatność ma wariantowanie rozwiązań. Lokalizacja węzłów wynika głównie z przebiegu DSR w stosunku do miasta, lecz – na zasadzie sprzężenia zwrotnego – potencjalne miejsca węzłów mogą mieć wpływ na kształtowanie przebiegu DSR względem obszaru zurbanizowanego.

W procesie planowania autostrady lub drogi ekspresowej może ujawnić się konflikt między stanowiskiem zarządcy DSR, a interesem samorządu gminnego co do przebiegu DSR, a przede wszystkim co do liczby węzłów. Rozwiązania zapisane w planach zagospodarowania przestrzennego powinny być wynikiem kompromisu, a ich uchwalenie ułatwi projektowanie i budowę DSR oraz powiązań z siecią ulic [4].

W sytuacji kompletowania sieci dróg szybkiego ruchu w Wielkiej Brytanii ustalono w latach 70. XX wieku rekomendację [7], aby miasta o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy wiązać bezpośrednio z tymi drogami, a w stosunku do miast powyżej 80 tysięcy – aby drogi te przebiegały nie dalej niż 10 mil, czyli 16 km (nie wiadomo, jak interpretować tę odległość). W Polsce są 44 miasta o liczbie mieszkańców 80 tysięcy i więcej². Powyższej reguły nie będą spełniać w tej grupie tylko 2 miasta: Kalisz (100 tysięcy mieszkańców) – 20 km od S11, Nowy Sącz (84 tysiące mieszkańców) – 57 km od A4.

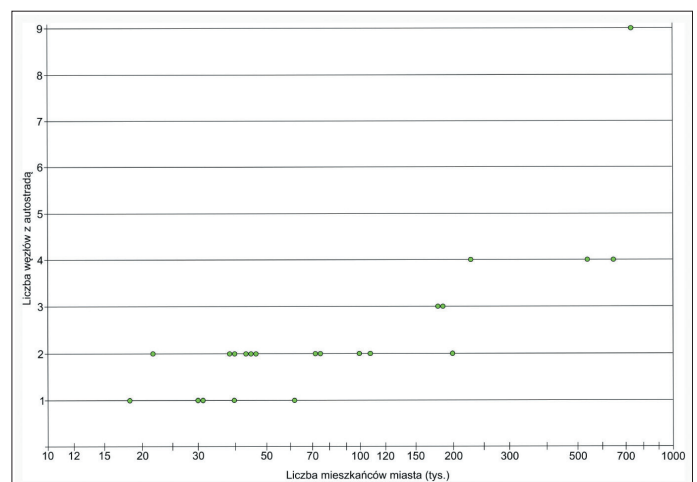
Liczba węzłów z drogą szybkiego ruchu

Autostrady

Zależność liczby węzłów z przebiegającą w pobliżu autostradą od wielkości miasta, uwzględniającą dane dla 22 miast o liczbie mieszkańców co najmniej 10 tysięcy, pokazuje rysunek 1.

Analiza wykazała że:

1. Powiązanie autostrady jednym węzłem dotyczy 6 miast, z których największe liczy 60 tysięcy mieszkańców. Najmniejszym miastem jest Sędziszów Małopolski (woj. podkarpackie, 12 tysięcy mieszkańców).



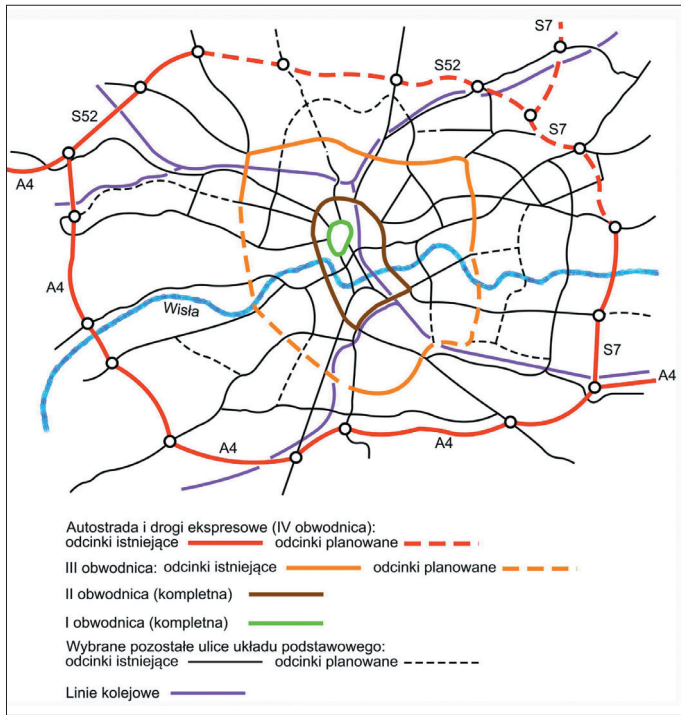
Rys. 1. Liczba powiązań miasta z autostradą w zależności od jego wielkości

Źródło: opracowanie własne

² https://www.polskawliczbach.pl/najwieksze_miasta_w_polsce_pod_wzgledem_liczby_ludnosci. Dane GUS według stanu na dzień 1 stycznia 2021 roku.

2. Najczęściej autostrada powiązania jest dwoma węzłami (11 przypadków) i dotyczy to miast o liczbie mieszkańców od 40 do 200 tysięcy.
3. Odnotowano tylko 2 przypadki powiązania miasta (o zaludnieniu w przedziale 150 do 200 tysięcy) za pośrednictwem trzech węzłów.
4. Powiązania czterema węzłami odnotowano w 3 miastach o liczbie mieszkańców 230 tysięcy i więcej.

Spektakularny przypadek (rys. 2) powiązania aż z dziewięcioma węzłami z autostradą dotyczy Krakowa (779 tysięcy mieszkańców). Jest to konsekwencją faktu, że korytarz, w który została wpisana autostrada A4, był wcześniej przewidziany dla ulicy ekspresowej, dopuszczającej mniejsze niż na autostradzie odległości międzywęzłowe. Ponadto Kraków posiada dużą rozciągłość zabudowy na osi wschód–zachód, czyli zgodną z generalnym kierunkiem przebiegu autostrady A4, która stanowi południową i zachodnią część obwodnicy drogowej miasta. Autostrada A4 prowadzona jest po granicy miasta, zatem przebiega blisko terenów zabudowy.



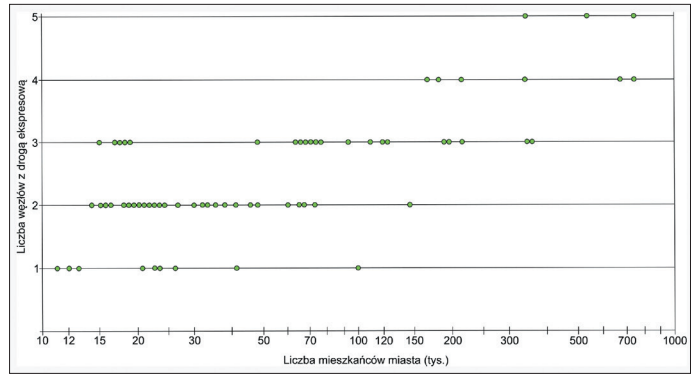
Rys. 2. Powiązania autostrady i dróg ekspresowych z siecią ulic Krakowa
Źródło: opracowanie własne

Drugi ekspresowe

Zależność liczby węzłów z przebiegającą w pobliżu drogą ekspresową od wielkości miasta uwzględniającą dane dla 65 miast o liczbie mieszkańców większej od 10 tysięcy pokazuje rysunek 3.

Analiza wykazała że:

1. Miast o liczbie mieszkańców 10 tysięcy i mniejszej, które powiązane są jednym węzłem z drogą ekspresową, jest 8; najmniejszym miastem jest Wodzisław (woj. świętokrzyskie, 1 tysięcy mieszkańców).
2. Największym miastem, które powiązane tylko jednym węzłem, jest Legnica (99 tysięcy mieszkańców).



Rys. 3. Liczba powiązań miasta z drogą ekspresową w zależności od jego wielkości
Źródło: opracowanie własne

3. Dominujące powiązanie dwoma węzłami dotyczy miast od kilkunastu do 70 tysięcy mieszkańców.
4. Dominujące powiązanie trzema węzłami dotyczy miast o liczbie mieszkańców od 50 do 350 tysięcy, chociaż zarejestrowano 5 miast kilkunastotysięcznych z taką liczbą węzłów.
5. Powiązania czterema węzłami odnotowano w 6 miastach od 170 do 350 tysięcy mieszkańców.
6. Powiązania pięcioma węzłami odnotowano w 3 miastach o liczbie mieszkańców powyżej 350 tysięcy.

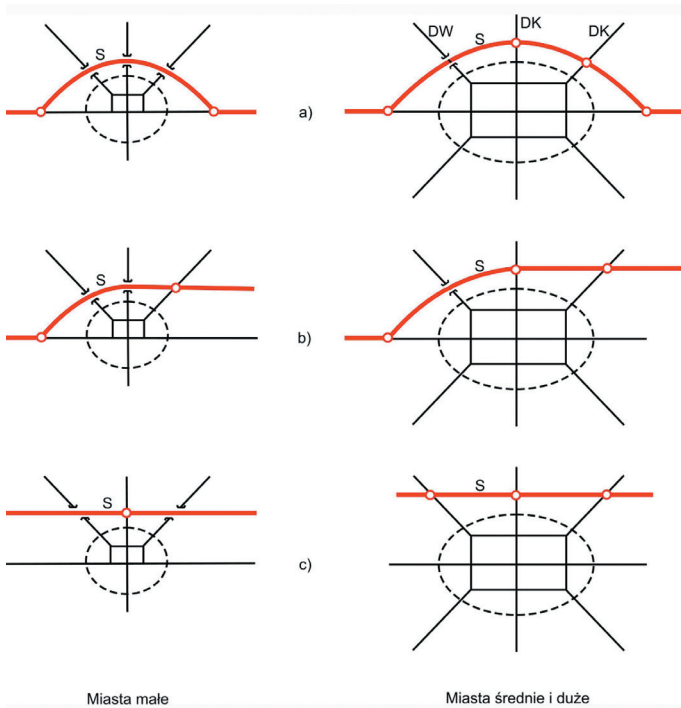
Powyższe zestawienie dotyczy poszczególnej drogi ekspresowej. W przypadku, gdy w obrębie lub w otoczeniu miasta przebiega więcej niż jedna droga ekspresowa, liczba powiązań może być większa niż przedstawiona na rysunku 3. Na przykład dla Krakowa (rys. 2 – dwie drogi ekspresowe S7 i S52) liczba powiązań z miastem wynosi 10. Lublin (340 tysięcy mieszkańców), w którym 3/4 pełnego obwodu, tj. jego część zachodnia, północna i wschodnia tworzą S12, S17 i S19, na których znajduje się 8 węzłów dla powiązań z miastem.

Typologia powiązań dróg szybkiego ruchu z miastem

Dla zilustrowania zasad lub rozwiązań będziemy posługiwać się modelami geometrycznymi – ściślej topologicznymi, interpretowanymi graficznie. Model tworzy zbiór węzłów oraz połączeń między nimi. Model może wyrażać hierarchię ważności poszczególnych połączeń. Dla uproszczenia i czytelności zasady połączenia pomiędzy węzłami przedstawiane są jako odcinki prostych lub łuków. Zatem model wyraża istotę zasady lub rozwiązania. Właściwości topologiczne jakiegoś obiektu pozostają niezmiennie nawet po jego liniowych deformacjach. W realnym obiekcie (np. sieć ulic) połączenia między węzłami mają różną formę – zwykle są to linie nieregularne.

Typologię powiązań drogi ekspresowej poprzez węzły z innymi drogami oraz z siecią ulic miasta przedstawia rysunek 4 – oddzielnie dla miast małych oraz dla miast średnich i dużych (linią przerywaną zaznaczono umowny zasięg zabudowy miasta).

Typ a) odnosi się do przypadków, gdy droga ekspresowa ma charakter obejścia, które na obrzeżach miasta wyprowadzone jest z obu stron z przebudowywanego istniejącego



Rys. 4. Typologia powiązań drogi ekspresowej z innymi drogami oraz z siecią ulic miasta
Źródło: opracowanie własne

ciągu drogowego. Odcinek obejścia może prowadzić zmodernizowanym przebiegiem wcześniej wybudowanego obejścia w ciągu drogi krajowej (typ a1) lub prowadzić po całkowicie nowym przebiegu (typ a2). Typ a) jest rozwiązaniem dominującym.

Powiązania takiego typu występują na przykład w miastach:

- Typ a1): Elbląg (S7), Goleniów (S3/S6), Kielce (S7), Miłomłyn (S7), Nidzica (S7), Oleśnica (S8), Pasłęk (S7), Płońsk (S7), Sławno (S6), Środa Wielkopolska (S11), Zielona Góra (S3).
- Typ a2): Chodzież (S11), Garwolin (S17), Gniezno (S5), Gorzów Wielkopolski (S3), Lubin (S3), Nowogard (S6), Ostrów Mazowiecka (S8), Polkowice (S3), Słupsk (S6), Stargard (S10), Szczecinek (S11), Tomaszów Mazowiecki (S8), Wyszaków (S8), Żywiec (S1).

Typ b) odnosi się do przypadków, gdy droga ekspresowa wyprowadzona jest z jednej strony z przebudowywanego istniejącego ciągu drogowego, a z drugiej – przebiega poza istniejącymi ciągami dróg. Powiązania takiego typu występują na przykład w miastach: Bielsko-Biała (S1), Ełk (S61), Jawor (S3), Kępno (S11), Legnica (S3), Olsztyn (S16), Poznań (S11), Sokółka (S19), Suwałki (S61), Zamość (S17), Żmigród (S5).

Typ c) odnosi się do przypadków, gdy droga ekspresowa na całym swym odcinku w sąsiedztwie miasta przebiega niezależnie od istniejących ciągów dróg, które ma zastępować. Powiązania takiego typu występują na przykład w miastach: Kamienna Góra (S3), Kołobrzeg (S11), Koszalin (S6), Kraków (S7, S52), Leszno (S5), Lublin (S12/S19), Łódź S (14), Miechów (S7), Oświęcim (S1), Rzeszów (S19), Strzyżów (S19).

Sposób powiązania autostrad i dróg ekspresowych z siecią ulic

Dzięki obecności węzłów zapewnione jest utrzymanie spójności lokalnej sieci drogowo-ulicznej w obrębie miejscowości z ponadlokalną siecią drogową. Powiązanie następuje poprzez węzły:

- z istniejącymi drogami i ulicami doprowadzającymi bezpośrednio lub pośrednio ruch do śródmieścia,
- z łącznikami doprowadzającymi do najbliższej drogi lub ulicy,
- z łącznikami budowanymi w celu doprowadzenia do stacji poboru opłat na autostradzie,
- z istniejącymi lub planowanymi obejściami drogowymi,
- z układem obwodnic wewnętrznych (dotyczy to dużych miast).

Węzły sytuowane są najczęściej na przecięciu z drogami krajowymi (DK) i wojewódzkimi (DW), lecz także z powiatowymi (DP); rzadko wiążą się z ulicami gminnymi (DG).

Lokalizacja węzłów

Zazwyczaj węzeł jest sytuowany w miejscu przecięcia się osi dróg. W pewnych przypadkach bywa przesunięty na kierunku DSR w stosunku do tego punktu. Przesunięcie może być warunkowane zwartą zabudową w rejonie przecięcia osi dróg, utrudniającą wykształcenie węzła w tym miejscu lub też względami środowiskowymi (naruszenie zieleni, uciążliwości ruchu na węźle dla otaczającej zabudowy). W pewnych przypadkach przesunięcie węzła wynika z potrzeby spełnienia wymogu normatywnej minimalnej odległości pomiędzy sąsiadującymi węzłami.

Ponadto na autostradach płatnych, w ramach tzw. systemu zamkniętego, przesunięcie wynika z potrzeby minimalizowania liczby stacji poboru opłat. W przypadku węzła typu „karo” wiążącego autostradę z przecinającą ją drogą lub ulicą potrzebne byłyby 4 jednokierunkowe stacje poboru opłat. Usytuowanie węzła w przesunięciu i wprowadzenie łącznika pozwala stworzyć węzeł trójramienny (z reguły typu „trąbka”) oraz zlokalizować tylko jedną dwukierunkową stację poboru opłat w jednym przekroju po obu stronach łącznika. Mankamentem takiego rozwiązania jest, że połączenie z siecią drogowo-uliczną miasta następuje przez dodatkowe dwa skrzyżowania lub ronda, które jednak znacznie wydłużają trasę przejazdu przez węzeł. Ponadto takie rozwiązanie zakłóca naturalnie postrzeżoną czytelność relacji na węźle i powoduje zaburzenie orientacji kierowcy na połączeniu z krzyżującą się drogą lub ulicą. W sytuacji, gdy dąży się do wprowadzenia powszechnego elektronicznego pobierania opłaty za korzystania z infrastruktury drogowej, takie rozwiązanie z zespoloną stacją poboru opłat będzie zbędne.

Rzadko węzły występują w miejscu krzyżowania się autostrady z fragmentami „starej” drogi, która przebiega z kierunkiem generalnie zgodnym z autostradą, np. węzeł „Jarosław Zachód” na A4 z DK 94.

Węzły występują w miejscach wyprowadzania drogi ekspresowej z korytarza istniejącego ciągu drogowego – jak

w modelach a) i b) na rysunku 4 – oraz w miejscu krzyżowania się z drogami poprzecznymi.

Występują przypadki braku węzłów w miejscu przecięcia się drogi ekspresowej z drogą wojewódzką, np. Suwałki (S61), gdzie nie ma węzłów z dwoma drogami wojewódzkimi nr 652 i nr 655 oraz Niedzica (S7), gdzie nie ma powiązania z drogą wojewódzką nr 545, ale są dwa węzły z drogami powiatowymi.

Rodzaje powiązań

Najczęściej powiązania są bezpośrednie, ale występują przypadki połączeń pośrednich: z przesuniętego węzła przez łącznik ze stacją poboru opłat, np. we Wrześni – z A2 poprzez DK92 i DK15, w Mińsku Mazowieckim – z A2 poprzez DK50 i DK92.

Dla przypadków zgodnych z modelem c) na rysunku 4 powiązania z drogą ekspresową mogą być realizowane poprzez nowobudowane łączniki do dróg wojewódzkich (np. Zduńska Wola – S8 z DW 482), bądź będące nowymi odcinkami dróg krajowych (np. Sieradz – S8 z DK12 i z DK83).

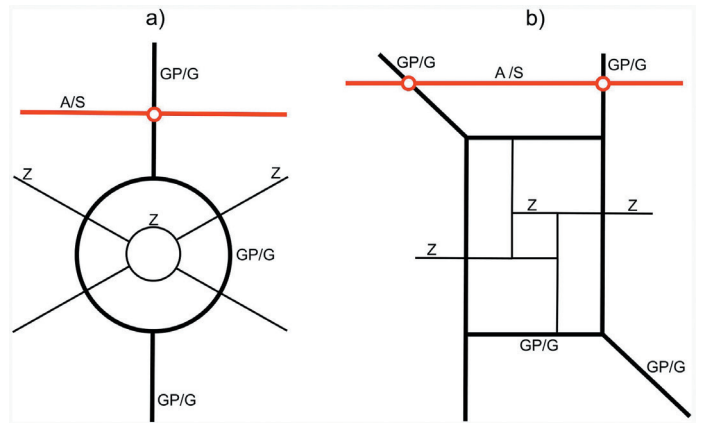
Nieliczne przypadki powiązań z drogami gminnymi występują np. w Nowogardzie – z S6, w tym z drogami prowadzącymi ruch wprost do centrum: np. w Tomaszowie Mazowieckim – z S8, w Ostrowie Wielkopolskim – z S11.

Powiązanie DSR z siecią ulic może dokonywać się poprzez łącznik i fragment obejścia drogowego. Na przykład w Tarnowie (108 tysięcy mieszkańców) powiązanie A4 z miastem za pośrednictwem DK 73 z wybudowanym i planowanym łącznikiem (oznaczonym symbolem Ł) pokazuje rysunek 5. W kolejnych etapach wyprowadzania drogi krajowej coraz bardziej na zewnątrz miasta łącznik rozrządza ruch z autostrady zarówno na tę drogę, jak i ulicę prowadzącą do śródmieścia Tarnowa. W zamierzonym rozwiązaniu końcowym (rys. 5c) ruch docelowo-źródłowy rozprowadzany jest przez pierwotny oraz poprzedni przebieg drogi krajowej, które finalnie stają się ulicami typowo miejskimi.

Powiązania z obwodnicami miejskimi

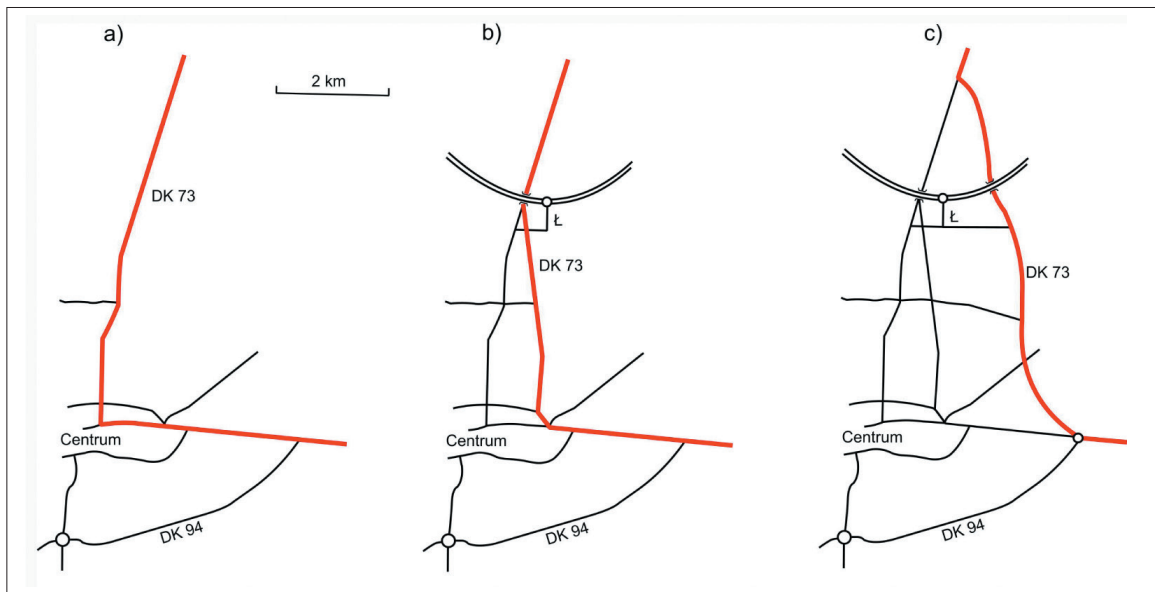
Droga zewnętrzna zazwyczaj kontynuuje swój pierwotny przebieg jako ulica, która prowadzi do środka miasta. Jednak dalsze utrzymywanie takiego powiązania wprowadziłoby intensywny ruch do jego centrum. Jeśli przebieg tej drogi nie jest poprowadzony jako typowe obejście miasta, to w przypadku klasy GP lub G taka droga powinna być kończona na istniejącej lub planowanej obwodnicy wewnętrznej miasta³. Sposób doprowadzenia do takiej obwodnicy powinien dokonywać się w kierunku prostopadłym (rys. 6a), lecz bardziej korzystnie byłoby włączyć się do niej ukośno-stycznie (rys. 6b). Jednak ma to być obwodnica peryferyjna, czyli najbardziej zewnętrznie położona w stosunku do śródmieścia.

Obwodnica może mieć różną formę geometryczną, zbliżoną do okręgu lub do wielokąta. Większość ruchu tranzytowego (w tym wyprowadzanego z węzła DSR) przenoszona



Rys. 6. Typologia powiązań autostrad i dróg ekspresowych z obwodnicami miejskimi: a) powiązanie prostopadłe, b) powiązanie ukośne lub styczne z obwodnicą peryferyjną
Źródło: opracowanie własne

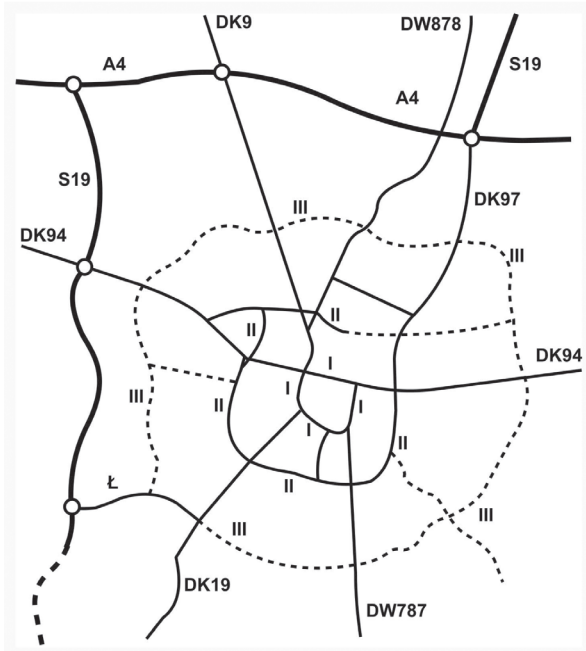
³ Tak rozumiane obwodnice to pełne obwody drogowo-uliczne; nie należy ich mylić z obejściami drogowymi, zgodnie z terminologią użytą w Ustawie o drogach publicznych, gdzie jednak niesłusznie nazywane są obwodnicami.



Rys. 5. Pośrednie powiązanie podstawowej sieci ulic Tarnowa (część wschodnia miasta) oraz drogi krajowej nr 73 z autostradą A4 w rozwiązaniach etapowych: a) stan pierwotny, b) stan po wybudowaniu autostrady, c) stan docelowy wg SUiKZP, na podstawie [9]
Źródło: opracowanie własne

jest po obwodnicy peryferyjnej, a część ruchu docelowo-źródłowego rozrządzana jest przez powiązania obwodnicy peryferyjnej z obwodnicą śródmiejską. Drogi zewnętrzne klasy Z mogą się wiązać bezpośrednio z pokazaną na rysunku 6 obwodnicą śródmiejską.

Na rysunku 7 pokazano na przykładzie Rzeszowa (196 tysięcy mieszkańców), jak można zespolić sieć dróg ruchu szybkiego z siecią ulic miasta.



Rys. 7. Powiązania sieci ulic Rzeszowa z autostradą A4 i drogą ekspresową S19
Źródło: opracowanie własne na podstawie rysunku „Kierunki rozwoju komunikacji” (załącznik graficzny nr 46) w Studium [8].

Na rysunku wyodrębniono trzy wewnętrzne obwodnice miasta:

- I – odcinki pierwszej obwodnicy
- II – odcinki drugiej obwodnicy
- III – odcinki trzeciej obwodnicy

Liniami ciągłymi zaznaczono odcinki istniejące, liniami przerywanymi – odcinki planowane.

W celu zapewnienia kontynuacji przebiegu drogi ekspresowej S19 (powiązanie wlotów od północy oraz od południa) wykorzystywany jest odcinek autostrady A4. W powiązaniach z siecią ulic dominują połączenia prostopadłe do trzeciej obwodnicy oraz występuje jeden przypadek połączenia stycznego. Jest to łącznik (oznaczony literą Ł na rys. 7), który w zrealizowanym rozwiązaniu etapowym wiąże drogę ekspresową z siecią ulic poprzez drogę krajową nr 19. Równocześnie łącznik ten, na fragmencie swojego istniejącego już przebiegu, stanowi zawiązek budowy południowej części trzeciej obwodnicy.

Podsumowanie i wnioski końcowe

Prawidłowości odnoszące się do zrealizowanych lub dopiero planowanych i projektowanych powiązań miast z DSR uzyskano na podstawie analizy dostępnych przypadków miast: 23 – w odniesieniu do autostrady, 73 – w odniesieniu do dróg ekspresowych.

Liczba powiązań miasta z drogami ekspresowymi i autostradami zależy przede wszystkim od jego wielkości oraz od struktury sieci pozostałych dróg w obrębie miasta. Im większe miasto, tym na ogół większa liczba węzłów. Brak jest jednak jednoznacznego powiązania tych czynników. Na liczbę węzłów ma też wpływ liczba DSR w sąsiedztwie miasta. Najczęściej występujące liczby węzłów na drodze ekspresowej i autostradzie w otoczeniu miasta podaje zestawienie w tabeli 1.

Tabela 1

Typowe liczby powiązań miasta z drogą ekspresową i autostradą		
Liczba mieszkańców [tys.]	Liczba powiązań:	
	z drogą ekspresową	z autostradą
do 10	1	0
od 10 do 40	1÷2	1
od 40 do 100	2÷3	2
od 100 do 300	3÷4	3
od 300 do 800	3÷5	4

Źródło: opracowanie własne

Lokalizacja węzłów wynika głównie z miejsc przecięć DSR z innymi drogami krajowymi i wojewódzkimi. W każdym przypadku wymagane jest zindywidualizowane podejście, z uwzględnieniem wymogu zachowania minimalnej odległości między sąsiadującymi węzłami.

Typologię powiązań drogi DSR z innymi drogami oraz z siecią ulic miasta można w sposób syntetyczny przedstawić za pomocą modeli geometryczno-topologicznych. Dla drogi ekspresowej typologia modeli odnosi się głównie do tego, czy jest ona wyprowadzona z istniejącego przebiegu ciągu drogowego lub czy przebiega niezależnie.

Rodzaje powiązań sieci drogowo-ulicznej miasta (w tym jego obwodnic wewnętrznych) z DSR pokazano na modelach oraz na kilku rzeczywistych przykładach.

Literatura

1. Han B., Sun D., Yu X., Song W., Ding L., *Classification of Urban Street Networks Based on Tree-Like Network Features*, Journal Sustainability 12 (2), 2020.
2. *Handbook of Transportation Engineering. Volume 1: Systems and Operation*, Myer Kutz, Editor, The McGraw-Hill Companies, Second Edition, 2011.
3. *Wytyczne metodyczne planowania układu powiązań dróg szybkiego ruchu z układami dróg miejskich*, Instytut Kształtowania Środowiska, Oddział w Krakowie, Kraków 1981.
4. Kukielka J., *Planowanie i projektowanie dróg ekspresowych w Polsce*, „Drogownictwo”, 2011, nr 12.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 2 marca 1999 r. (Dz.U. Nr 43, poz. 430, tekst ujednolicony Dz.U. z 2016 r. poz. 124.)
6. Rudnicki A., *Zasady planowania obejść drogowych*, Materiały konferencji „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego”, Annale inżynierii ruchu i badań transportowych, Poznań 2017, t.1 (XI).
7. Starkie D.N.M., *Transportation Planning, Policy and Analysis*, Urban and Regional Planning Series, Volume 13, Pergamon Press, First edition, 1976.
8. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przesztrznego Miasta Rzeszowa zatwierdzone uchwałą Rady Miasta w dniu 4 lipca 2000 r.
9. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przesztrznego Miasta Tarnowa zatwierdzone uchwałą Rady Miejskiej w dniu 25 września 2014 r.