



RADOSŁAW BĄK

rbak@pk.edu.pl
ORCID: 0000-0002-3115-3486



MARIUSZ KIEĆ

mkiec@pk.edu.pl
ORCID: 0000-0001-9193-7269



KRYSTIAN WOŹNIAK

kwozniak@pk.edu.pl
ORCID: 0000-0002-8126-3341

Politechnika Krakowska
Katedra Dróg, Kolei
i Inżynierii Ruchu

Wytyczne projektowania zjazdów, wyjazdów i wjazdów – wymagania projektowe

Projektowanie zjazdów w praktyce projektowej bazowało na wymaganiach formalnych określonych w rozporządzeniu [3]. Wymagań zawartych w przepisach nie uzupełniały wytyczne, które pozwalałyby na bardziej świadome i precyzyjne projektowanie połączenia jezdni drogi z inną częścią drogi usytuowaną w jej pasie drogowym (wyjazd, wjazd) lub z nieruchomością gruntową usytuowaną poza pasem drogowym (zjazd). Wraz z wycofaniem przepisów [3] i wprowadzeniem nowej struktury przepisów techniczno-budowlanych, jedynie bardzo ogólne zapisy dotyczące zjazdów zostały zawarte w rozporządzeniu [4]. Rozporządzenie to w znacznie mniejszym stopniu określa szczegółowe parametry projektowe, skupiając się na wymaganiach funkcjonalnych. Rolę dopełniającą, wskazującą standardy projektowe mają przedstawiać *Wytyczne projektowania zjazdów, wyjazdów oraz wjazdów na drogach zamiejscowych i ulicach*, WR-D-33, które zostały opracowane w 2022 r. i po okresie konsultacji powinny zostać zarekomendowane do stosowania przez Ministra właściwego ds. transportu.

Wytyczne WR-D-33 powstały na podstawie identyfikowanych problemów i potrzeb w zakresie projektowania zjazdów, wyjazdów i wjazdów, przeglądu zagranicznych standardów projektowych, głównie [1], [2] oraz konsultacji publicznych prowadzonych w trakcie ich opracowywania.

Podstawowymi celami WR-D-33 są:

1. ujednoczenie zasad projektowania, budowy i utrzymania zjazdów, wyjazdów oraz wjazdów na drogach zamiejscowych i ulicach spełniających współczesne wymagania formalne i techniczne, w tym szczególne uwarunkowania bezpieczeństwa ruchu, zagospodarowania otoczenia drogi i jego przeznaczenia,
2. określenie dopuszczalnych rozwiązań zjazdów, wyjazdów oraz wjazdów przy przebudowie oraz w trudnych warunkach,

3. ułatwienie współpracy planistów i projektantów z zarządcami dróg na etapie przygotowywania inwestycji.

Wytyczne obejmują:

- a. wymagania podstawowe, w tym prawne, funkcjonalne i bezpieczeństwa ruchu drogowego w zakresie projektowania połączeń;
- b. klasyfikację połączeń;
- c. szczegółowo opisane wymagania lokalizacji połączeń oraz wymagań widoczności;
- d. zalecenia szczegółowe przy kształtowaniu geometrycznym połączeń z podziałem na:
 - zjazdy zwykłe;
 - wyjazdy i wjazdy zwykłe z drogi klasy GP, G, Z, L lub D o prędkości do projektowania poniżej 100 km/h
 - wyjazdy i wjazdy z drogi klasy A lub S oraz na drodze innej klasy, na której prędkość do projektowania wynosi 100 km/h i więcej;
 - zjazdy, wyjazdy i wjazdy awaryjne i techniczne;
 - zjazdy zwykłe na drogowych obiektach inżynierskich
- e. wymagania utrzymania połączeń
- f. katalog typowych rozwiązań zjazdów zwykłych.

W artykule przedstawiono wybrane wymagania w projektowaniu połączeń oraz ich klasyfikację ze szczególnym uwzględnieniem zjazdów zwykłych.

Identyfikacja problemów i potrzeby w zakresie projektowania połączeń

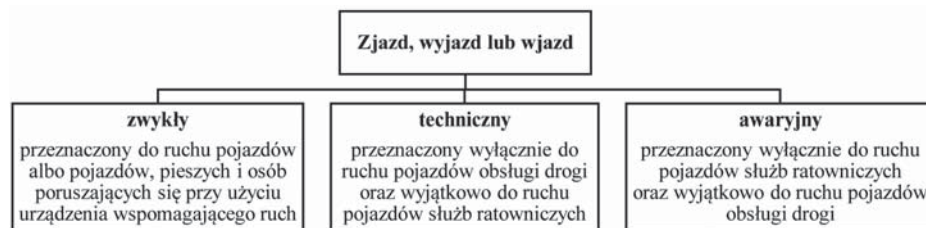
Opracowanie wytycznych do projektowania zjazdów, wyjazdów i wjazdów na drogach zamiejscowych i ulicach było poprzedzone analizą dotychczasowych przepisów [3], wiedzy technicznej i praktyki projektowej, w której zwrócono uwagę na stosowanie tzw. „dobrej praktyki”, wykraczającej poza formalne zapisy rozporządzenia [3], oceną możliwości zastosowania lepszych rozwiązań oraz identyfikacją braków w stosunku do współczesnych trendów projektowania oraz potrzeb projektowych.

Na podstawie ww. analiz zidentyfikowano następujące problemy i braki dotyczące zagadnienia projektowania połączenia jezdni drogi z sąsiadującymi nieruchomościami lub z innymi częściami drogi usytuowanymi w jej pasie drogowym:

- zbyt ogólny podział na zjazdy indywidualne i publiczne, bez bardziej szczegółowej klasyfikacji połączeń, uwzględniającej m.in. czynniki: zagospodarowania otoczenia drogi, funkcji nieruchomości, parametrów ruchowych,
- brak szczegółowych wskazań dotyczących lokalizacji zjaz-

- dów względem innych połączeń oraz innej infrastruktury drogowej, np.: skrzyżowań, przejść dla pieszych czy przystanków transportu zbiorowego,
- nieunormowanie zasad stosowania „podwójnych” zjazdów w celu ograniczenia dostępności do drogi lub kilku zjazdów do jednej nieruchomości,
 - brak jednoznacznych wskazań dotyczących możliwości stosowania dwóch połączeń jednokierunkowych do niektórych obiektów, również dla dróg o mniejszym natężeniu ruchu,
 - brak jednoznacznych wymagań dotyczących sprawdzania widoczności,
 - brak zdefiniowanych pojazdów miarodajnych z uwzględnieniem funkcji obsługiwanej nieruchomości lub infrastruktury drogowej,
 - małe zróżnicowanie projektowanych parametrów geometrycznych połączeń, niedostosowane do uwarunkowań drogowo-ruchowych,
 - brak zapewnienia przejeźdności, zwłaszcza pojazdów rolniczych i ciężkich, przy wąskich przekrojach jezdni drogi,
 - ograniczenie szerokości jezdni zjazdu do istniejącej szerokości jezdni drogi, powodujące problemy z przejeźdnością nawet najmniejszych pojazdów,
 - ograniczenie pochylenia niwelety zjazdu do 5%, utrudniające projektowanie głównie zjazdów w obszarach o dużym zróżnicowaniu wysokościowym terenu,
 - brak szczegółowych zapisów dotyczących rozwiązania odprowadzenia wód z powierzchni zjazdów,
 - brak uwzględnienia w projektowaniu wymagań innych użytkowników dróg w szczególności niechronionych (pieszych, rowerzystów, itd.) w kształtowaniu geometrii połączenia przez drogę dla pieszych, pieszych i rowerów lub rowerów, tak aby zapewnić komfort ich poruszania się,
 - brak szczególnych wymagań do projektowania połączeń przez cieki wodne zlokalizowane w bliskim sąsiedztwie jezdni drogi.

Przedstawione powyżej syntetycznie wybrane wnioski z analiz dotychczas obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych oraz doświadczeń projektantów i administracji drogowej jednoznacznie potwierdziły potrzebę wdrożenia do użytkowania nowych standardów projektowych. Należy zauważyć, że wymagania rozporządzenia [3] były trudne lub wręcz niemożliwe do spełnienia w przypadku występowania trudnych warunków [4]. W nowym opracowaniu wprowadzono zmiany odpowiadające współczesnym potrzebom i stanowiące odpowiedź na większość ze zgłaszanych uwag w taki sposób, aby jednocześnie utrzymać niezbędne wymagania w zakresie bezpieczeństwa i sprawności funkcjonowania infrastruktury drogowej.



Rys. 1. Klasyfikacja zjazdów, wyjazdów i wjazdów ze względu na przeznaczenie do ruchu

Podstawowe wymagania w projektowaniu połączeń

Podział połączeń i dostęp do drogi

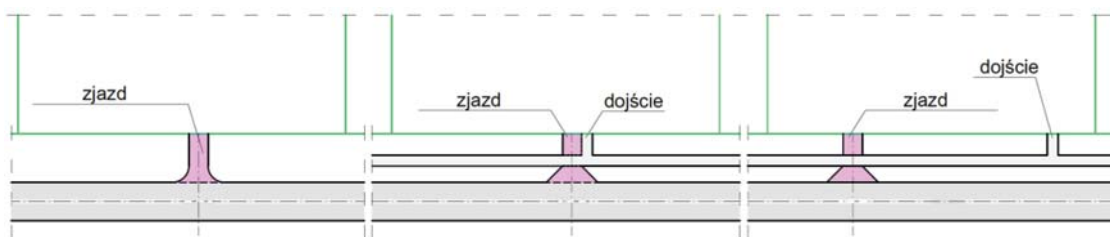
Wg nowego rozporządzenia [4] jako połączenia wyróżniamy zjazdy (część drogi publicznej łącząca jezdnię z nieruchomością gruntową usytuowaną poza pasem drogowym, stanowiąca bezpośrednie miejsce dostępu do drogi publicznej), wyjazdy (połączenie jezdni z inną częścią drogi usytuowaną w jej pasie drogowym, umożliwiające wyjazd pojazdu z jezdni na tę część drogi) i wjazdy (wjazd z innej części drogi na jezdnię), które dzielimy na zwykłe, techniczne i awaryjne (rys. 1).

Zjazdy projektuje się jako jednokierunkowe lub dwukierunkowe. Standardowym rozwiązaniem jest zaprojektowanie zjazdu wraz z dojściem w jednym miejscu. Jednakże dopuszcza się w trudnych warunkach oddzielne zaprojektowanie dojścia (części zjazdu przeznaczonej wyłącznie do ruchu pieszych lub osób poruszających się przy użyciu urządzenia wspomagającego ruch i części zjazdu przeznaczonej do ruchu pojazdów (rys. 2)).

Ze względu na sprawności i bezpieczeństwa ruchu drogowego możliwe jest również zaprojektowanie połączenia przez dwa zjazdy jednokierunkowe oddzielone od siebie, z których jeden będzie pełnił funkcję zjazdu z drogi na teren działki, a drugi wyjazdu z niej na drogę.

W odróżnieniu od zjazdów, standardowo wyjazd i wjazd powinny być projektowane jako jednokierunkowe, ale dopuszcza się usytuowanie wyjazdu i wjazdu obok siebie, pod warunkiem rozdzielenia ich wyspą kanalizującą ruch, którą powinno się projektować zgodnie z wymaganiami WR-D-31 [6]. Należy jednak zaznaczyć, że wymóg stosowania wyspy kanalizującej nie dotyczy wyjazdów i wjazdów awaryjnych i technicznych.

Istotnym czynnikiem wpływającym na bezpieczeństwo i sprawność ruchu na drodze jest dostępność drogi. Należy ją ograniczać, przyjmując, że im wyższa klasa drogi, tym



Rys. 2. Sposoby rozwiązania dostępu do drogi przez zjazd

Tabela 1. Zakres stosowania połączeń jezdni z nieruchomością gruntową usytuowaną poza pasem drogowym lub z inną częścią drogi usytuowaną w jej pasie drogowym

Rodzaj połączenia	Klasa drogi						
	A	S	GP	G	Z	L	D
Zjazd zwykły	○○	○○	●	●●	●●	●●●	●●●
Zjazd techniczny lub awaryjny	●●●	●●●	●●●	○	○	○	○
Wyjazd/wjazd zwykły	●● (1-kierunkowe)	●● (1-kierunkowe)	●●● (1- i 2-kierunkowe)	●●● (1- i 2-kierunkowe)	●●● (1- i 2-kierunkowe)	●●● (1- i 2-kierunkowe)	●●● (1- i 2-kierunkowe)
Wyjazd/wjazd techniczny lub awaryjny	●●●	●●●	●●●	○	○	○	○

○○ stosowanie niedopuszczalne
○ stosowanie niezalecane
● stosowanie dopuszczalne w trudnych warunkach
●● stosowanie dopuszczalne z ograniczeniami
●●● stosowanie dopuszczalne bez ograniczeń

bardziej ograniczona jest jej dostępność. Dopuszczalna gęstość połączeń wzdłuż drogi zależy od: klasy drogi, rodzaju połączenia, liczby nieruchomości gruntowych wzdłuż drogi, które wymagają zapewnienia dostępu do drogi oraz występowania innych części drogi (np. skrzyżowania, węzła, przystanku transportu zbiorowego, przejścia dla pieszych, przejazdu dla rowerów itp.). Kontrola dostępu do drogi musi być zapewniona w pełni na drogach klasy A, S, a na drogach klasy GP, G i Z kontrola powinna być częściowa (tab. 1). O gęstości połączeń na drogach klasy Z i wyższych klas, w szczególności o wyznaczeniu nowego zjazdu zwykłego z dróg klasy GP, G i Z, decyduje zarządca drogi po zasięgnięciu opinii organu zarządzającego ruchem, uwzględniając w szczególności:

- prędkość do projektowania drogi,
- natężenie ruchu na jezdni,
- przekrój poprzeczny drogi,
- zagospodarowanie otoczenia drogi,
- wielkość ruchu generowanego na połączeniu.

Ogólne wymagania bezpieczeństwa ruchu drogowego

Aby zapewnić bezpieczną obsługę otoczenia drogi przez połączenia, muszą być spełnione co najmniej niżej wymienione uwarunkowania:

- wystarczająco wczesna dostrzegalność przy dojeździe do połączenia z drogą, co pozwoli dostatecznie wcześniej ocenić możliwość wystąpienia manewru wyjazdu z drogi lub wjazdu na drogę, dostosowania prędkości i ewentualnie rozpoczęcia zamierzonego manewru;
- zapewnienie widoczności przy włączaniu się do ruchu z połączenia, tak aby wszyscy uczestnicy ruchu włączający się do ruchu, dostatecznie wcześniej mogli dostrzec uczestników ruchu mających pierwszeństwo;
- zrozumiałość przestrzeni drogi (czytelność), z którą się łączą, poprzez podkreślenie podporządkowania i sposobu organizacji ruchu (np. poprzez umieszczenie odpowiednich znaków pionowych i poziomych) na włączeniu do jezdni, jeżeli jest to konieczne. Lokalizacja i rozwiązanie połącze-

- nia nie powinny powodować manewrów, które mogą być niespodziewane lub nieczytelne dla uczestników ruchu;
- zapewnione warunki przejezdności (przy określonych gabarytach i cechach dynamicznych pojazdu miarodajnego z uwzględnieniem zagospodarowania obsługiwanego obszaru);
- dostosowanie do wymagań poszczególnych grup użytkowników;
- ograniczenie nadmiernej liczby konfliktów wynikających z krzyżowania się z innymi strumieniami ruchu i różnicy prędkości.

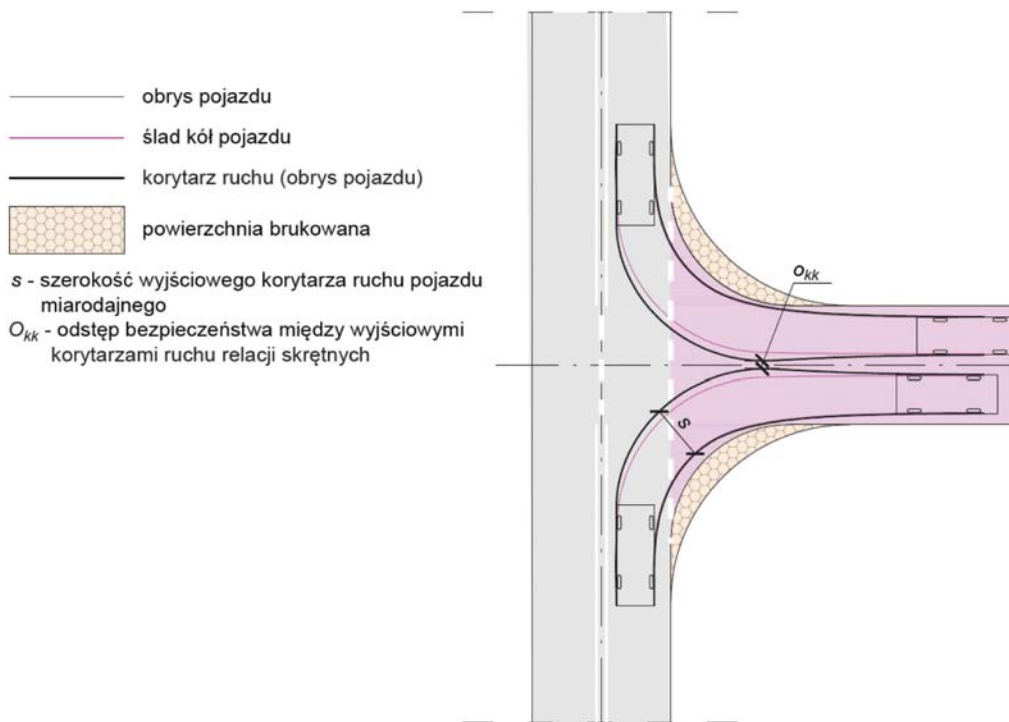
Ze względu na istotny wpływ prędkości ruchu pojazdów oraz natężenia ruchu drogowego na bezpieczeństwo na odcinkach ze zjazdami, wyjazdami i wjazdami zaleca się stosowanie właściwego do potrzeb przekroju poprzecznego drogi (np. przekrój drogi z dodatkowym pasem wielofunkcyjnym), środków zarządzania prędkością (znaki ograniczenia prędkości, elementy uspokojenia ruchu, środki kontroli prędkości) oraz stosowania dodatkowych pasów wyłączania i włączania w uzasadnionych przypadkach.

Dopuszcza się w trudnych warunkach stosowanie środków pomocniczych (np. środki segregacji lub sterowania ruchem, ograniczenia i zakazy ruchu) poprawiających bezpieczeństwo ruchu drogowego, w przypadku gdy nie mogą być równocześnie spełnione wymagania dostrzegalności, widoczności oraz zrozumiałości i przejezdności.

Dodatkowym zaleceniem wynikającym ze sprawności i bezpieczeństwa ruchu drogowego jest zapewnienie miejsca umożliwiającego zatrzymanie pojazdu poza krawędzią jezdni drogi w przypadku stosowania środków fizycznie ograniczających możliwość zjazdu z drogi (brama, szlaban itp.). Zaleca się aby zatrzymanie pojazdu na tym miejscu nie powodowało blokowania ruchu pieszych i innych pojazdów.

Przejezdność i pojazd miarodajny

Podobnie jak w przypadku pozostałej infrastruktury drogowej, na połączeniach powinny być spełnione wymagania przejezdności dla pojazdu przyjętego za miarodajny. Na połączeniu powinny być zapewnione dobre i bezpieczne



Rys. 3. Przykład sprawdzania przejeźności dla dwóch relacji skrzyżnych na połączeniu

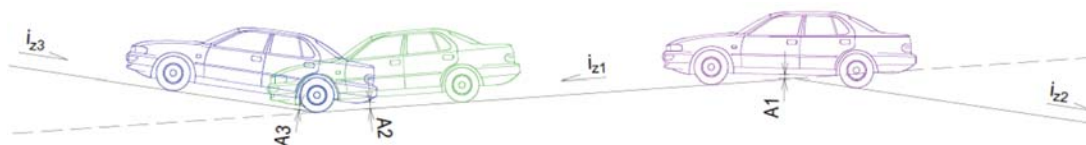
Przy projektowaniu połączeń dopuszcza się zapewnienie przejeźności warunkowej [4], [6] dla pojazdu miarodajnego, wyłącznie w przypadku dróg klasy G i niższych klas. Wówczas przejazd pojazdu miarodajnego wiąże się z częściowym nakładaniem się korytarzy ruchu przy skrzyżowaniu na połączeniu. Należy przy tym pamiętać, aby częstotliwość występowania pojazdu miarodajnego, dla którego przewiduje się jedynie przejeźność warunkową, nie wpływała istotnie na warunki funkcjonowania połączenia. W celu zachowania wymagań przejeźności oraz jednoczesnego ograniczenia powierzchni jezdni połączenia można stosować przejeźdne powierzchnie brukowane (rys. 3) zgodnie z zasadami opisanymi w [6].

warunki przejazdu dla wszystkich pojazdów, dla których jest on przeznaczony. W celu spełnienia tego warunku, ukształtowanie połączenia powinno odpowiadać geometrycznym i dynamicznym właściwościom pojazdów miarodajnych.

Dobór pojazdu miarodajnego jest określany przez zarządcę drogi, po zasięgnięciu opinii organu zarządzającego ruchem, spośród pojazdów przedstawionych w rozporządzeniu [4] i powinien uwzględniać:

- planowany lub istniejący sposób zagospodarowania nieruchomości lub przeznaczenie części drogi zlokalizowanej w pasie drogowym,
- rodzaj połączenia,
- rodzaj pojazdu miarodajnego przyjęty na odcinku drogi lub ulicy, z którego projektowane jest połączenie.

Dobór parametrów geometrycznych połączenia powinien umożliwić przejazd pojazdu miarodajnego bez utrudnień dla ruchu pojazdów na sąsiadujących pasach ruchu oraz bez zajmowania wydzielonych stref dla pieszych i rowerów. W praktyce sprowadza się to do przejazdu pojazdów miarodajnych z zachowaniem bezpiecznej odległości między wymijającymi się pojazdami, tj. zachowaniu odstępu bezpieczeństwa (O_{kk}) nie mniejszego niż 0,50 m (rys. 3).



Rys. 4. Sprawdzanie przejeźności w płaszczyźnie pionowej (A1 w środku między osiami na załomie wypukłym, A2 – na tyle i A3 – na przodzie pojazdu na załomie wklęsłym)

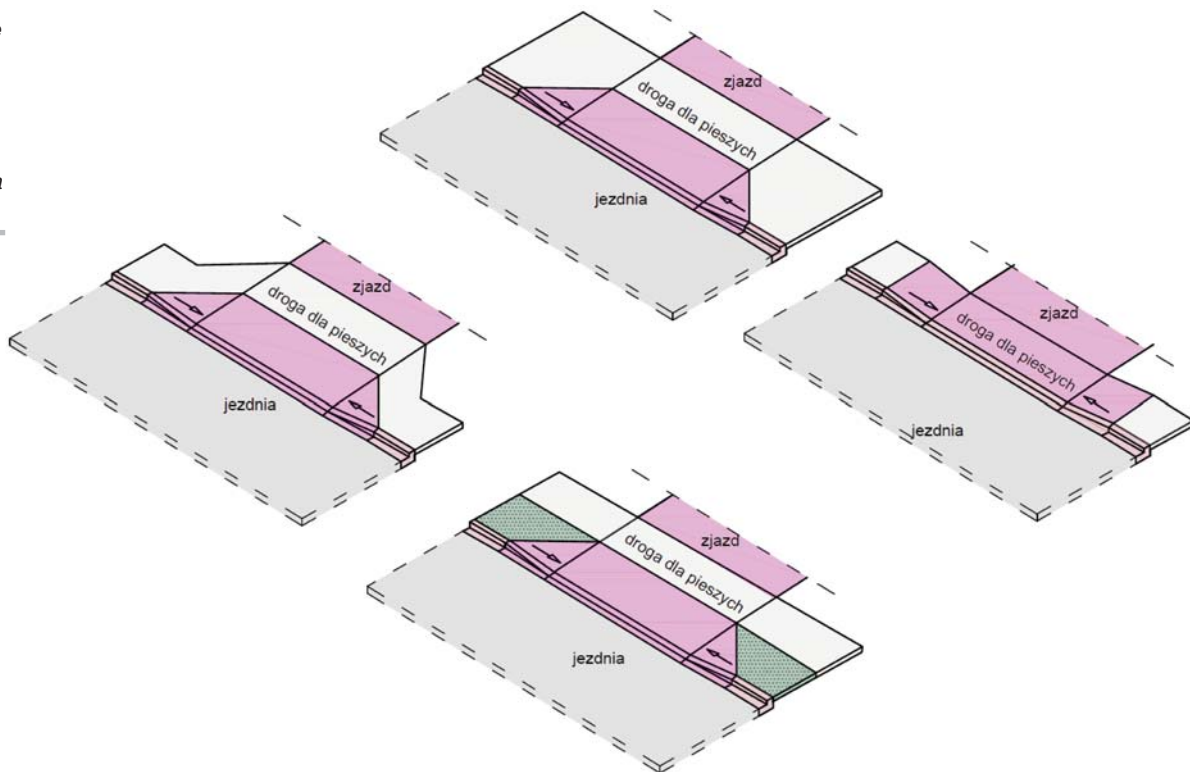
Wytyczne szczegółowo omawiają przejeźność w płaszczyźnie pionowej, którą powinno się sprawdzać w przypadku przyjęcia za pojazd miarodajny pojazdu osobowego (PO) lub pojazdu komunalnego (PK), jeśli przyjęte pochylenia podłużne przekraczają wartości standardowe zjazdu (wjazdu/wyjazdu), podane w wytycznych. W tym celu konieczne jest sprawdzenie, czy zachowany jest prześwit A o wartości minimum 10 cm przy poruszaniu się po jezdni połączenia na załomach profilu podłużnego zjazdu. Wymogi dla pojazdu osobowego przedstawiono na rysunku 4.

Wymagania innych użytkowników

W wytycznych WR-D-33 zostały zawarte również zapisy wynikające z wymagań innych użytkowników, tj. ruchu pieszych, w tym osób ze szczególnymi potrzebami, osób poruszających się przy użyciu urządzenia wspomagającego ruch, kierujących rowerami, hulajnogami elektrycznymi i urządzeniami transportu osobistego oraz osób korzystających z pojazdów transportu zbiorowego. Zakłada się, że na połączeniu nie powinno dochodzić do pogorszenia bezpieczeństwa i warunków ruchu innych użytkowników dróg. Wymóg ten spełnia się przez:

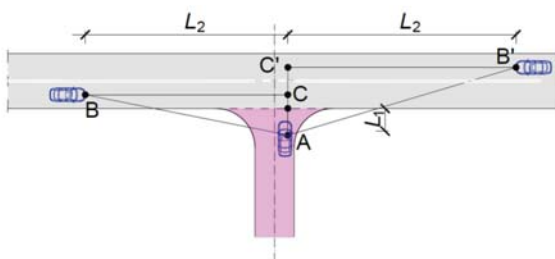
- dostosowanie rozwiązań geometrycznych połączeń do istniejących rozwiązań dla innych użytkowników dróg,
- fizyczne ograniczenie prędkości w rejonach zjazdów,
- zapewnienie wzajemnej widoczności między uczestnikami ruchu drogowego,

Rys. 5. Kształtowanie połączenia w sąsiedztwie drogi dla pieszych, drogi dla pieszych i rowerów lub drogi dla rowerów (opracowanie na podstawie [1])

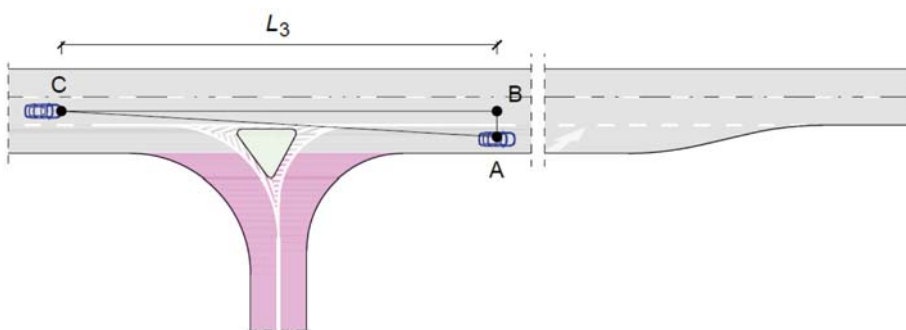


- organizację ruchu drogowego (np. lokalizacja stanowisk postojowych, lokalizacja przystanków transportu zbiorowego w sposób minimalizujący ograniczenia widoczności).

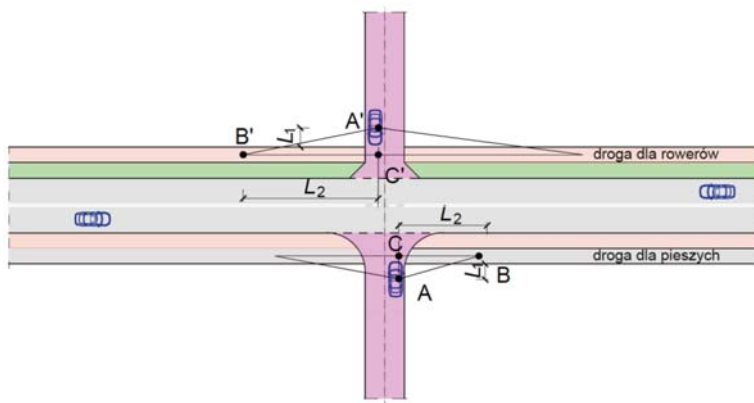
Podstawową zasadą jest dostosowanie połączenia do przebiegu trasy dla pieszych lub rowerów, także wysokościowego, tak aby nie pogarszać



Rys. 6. Schemat wyznaczania pola widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania na połączeniu bez pasa włączania



Rys. 8. Schemat wyznaczania pola widoczności na połączeniu z pasem włączania



Rys. 7. Schemat wyznaczania pola widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania na połączeniu przed drogą dla pieszych, drogą dla pieszych i rowerów lub drogą dla rowerów

warunków ruchu pieszych i rowerów, a w szczególności nie ograniczać przestrzeni przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerów (rys. 5).

Widoczność

Podstawowym wymaganiem bezpieczeństwa ruchu drogowego jest spełnienie warunków widoczności na połączeniu, które zostały określone w rozporządzeniu [4]. Warunki te zapewnia się przez zachowanie wolnych od przeszkód pól widoczności, tak aby wszyscy uczestnicy ruchu, którzy są

Tabela 2. Wymagana długość odcinka L₂ pola widoczności na połączeniu przy ruszaniu z miejsca zatrzymania na połączeniu bez pasa włączania

Pochylenie podłużne drogi [%]	Najmniejsza odległość widoczności L ₂ [m] przy prędkości do projektowania V _{dp} lub prędkości dopuszczalnej ograniczonej znakiem pionowym V _{dop} [km/h]									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
≤ 2	15 (10)	25 (20)	35 (30)	50	65	95	115	140	175	205
3–4	15 (10)	25 (20)	35 (30)	50	70	100	125	135	180	215
5–6	15 (10)	25 (20)	35 (30)	50	70	105	135	160	190	225
7–8	15 (10)	25 (20)	40 (35)	55	75	110	140	170	200	240
9–10	15 (10)	25 (20)	40 (35)	60	80	125	155	190	215	255
> 10	15 (10)	25 (20)	40 (35)	60	80	125	155	190	230	270

(...) dopuszczalna wartość L₂ w strefie zamieszkania i w strefach ograniczenia prędkości do 30 km/h, 40 km/h

Tabela 3. Wymagana długość odcinka L₂ pola widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania na połączeniu przed drogą dla pieszych, drogą dla pieszych i rowerów lub drogą dla rowerów

Pochylenie podłużne drogi [%]	Najmniejsza odległość widoczności L ₂ [m] przy prędkości do projektowania V _{dp} [km/h]				
	droga dla pieszych	droga dla pieszych i rowerów lub droga dla rowerów			
		12	20	30	40
≤ 3	15	15	30	50	80
3–5	20	20	35	60	90
> 5	25	25	50	70	100

zmuszeni zatrzymać się przy zbliżaniu się do powierzchni kolizji, dostatecznie wcześniej mogli dostrzec uczestników ruchu relacji nadrzędnych.

W tym celu kierujący pojazdem powinien mieć zapewnione pole widoczności:

- na zjeździe, wyjeździe lub wjeździe bez pasa włączania:
 - co najmniej odległość widoczności, która umożliwi bezpieczne zatrzymanie pojazdu poruszającego się po jezdni drogi z pierwszeństwem przejazdu przed zjazdem, wyjazdem lub wjazdem, którą uznaje się za spełnioną, jeżeli zapewnione są typowe wymagania odległości widoczności na zatrzymanie, zgodnie z WR-D-22-1 [5],
 - wolne od przeszkód pole widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania (rys. 6 i rys. 7),
- na zjeździe, wyjeździe lub wjeździe z pasem włączania – wolne od przeszkód pole widoczności na całej długości pasa włączania (rys. 8),
- na wyjeździe z jezdni głównej i jezdni zbierająco-rozprzewadzającej – wczesne dostrzeżenie nosa wyspy rozdzielającej kierunku jazdy.

Wolne od przeszkód pole widoczności ustala się przestrzennie przy założeniu wysokości punktu obserwacyjnego wynoszącej 1,10 m (wysokość oczu kierującego pojazdem osobowym). Cel obserwacji usytuowany jest w osi pasa

Tabela 4. Wymagana długość odcinka L₃ pola widoczności na długości pasa włączania

Prędkość do projektowania V _{dp} lub prędkość dopuszczalna ograniczona znakiem pionowym V _{dop} [km/h]	90	80	70	60	50	40
Długość odcinka L ₃ pola widoczności [m] na połączeniu drogi klasy GP, G, Z, L lub D	125	110	95	80	70	50

ruchu, drogi dla rowerów, drogi dla pieszych i rowerów na wysokości 1,10 m (celem obserwacji jest pojazd) albo 0,60 m (celem obserwacji jest pieszy – dziecko).

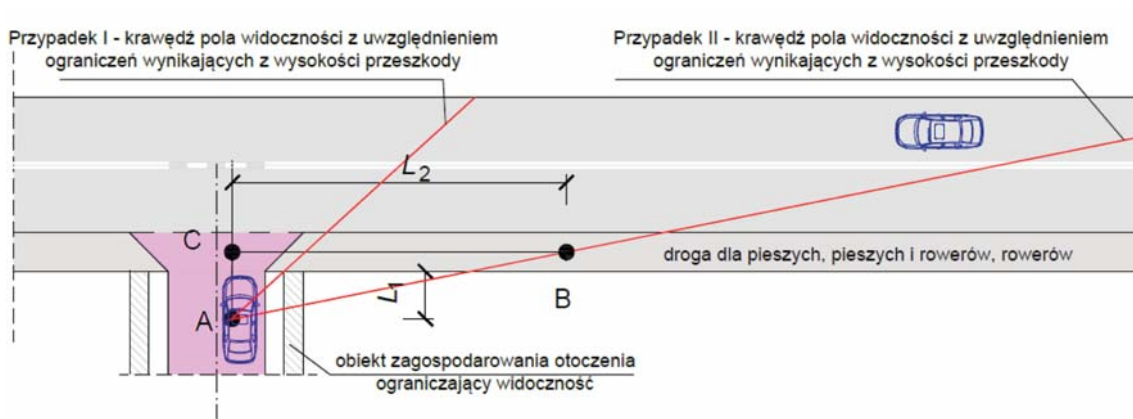
Wymaganie odległości widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania na połączeniu bez pasa włączania (rys. 5 i rys. 6) uznaje się za spełnione, jeżeli zapewnione jest wolne od przeszkód pole widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania, wyznaczone między osiami ruchu pojazdów, rowerzystów lub pieszych oraz linią ich łączącą, z uwzględnieniem:

- odległości L₁ kierującego od punktu obserwacyjnego (punkt A) do krawędzi jezdni, drogi dla pieszych, drogi dla pieszych i rowerów lub drogi dla rowerów w osi połączenia. Wartość ta zależy od klasy połączenia i wynosi 2 m (klasa C2, D, E oraz w przypadku przecięć innych niż z jezdnią) lub 3 m (klasa, A, B, C1),
- odległości L₂ kierującego od celu obserwacji (punkty B i B') w osi jego pasa ruchu do punktu przecięcia z osią ruchu obserwującego pojazd ruszający z miejsca zatrzymania (punkty C i C'), zlokalizowanego w odległości L₁, od krawędzi jezdni,
- prędkości poruszania się kierującego po drodze, którą przyjmuje się równą prędkości do projektowania lub prędkości dopuszczalnej, jeżeli zastosowano jej ograniczenie znakiem pionowym,
- pochylenia podłużnego drogi.

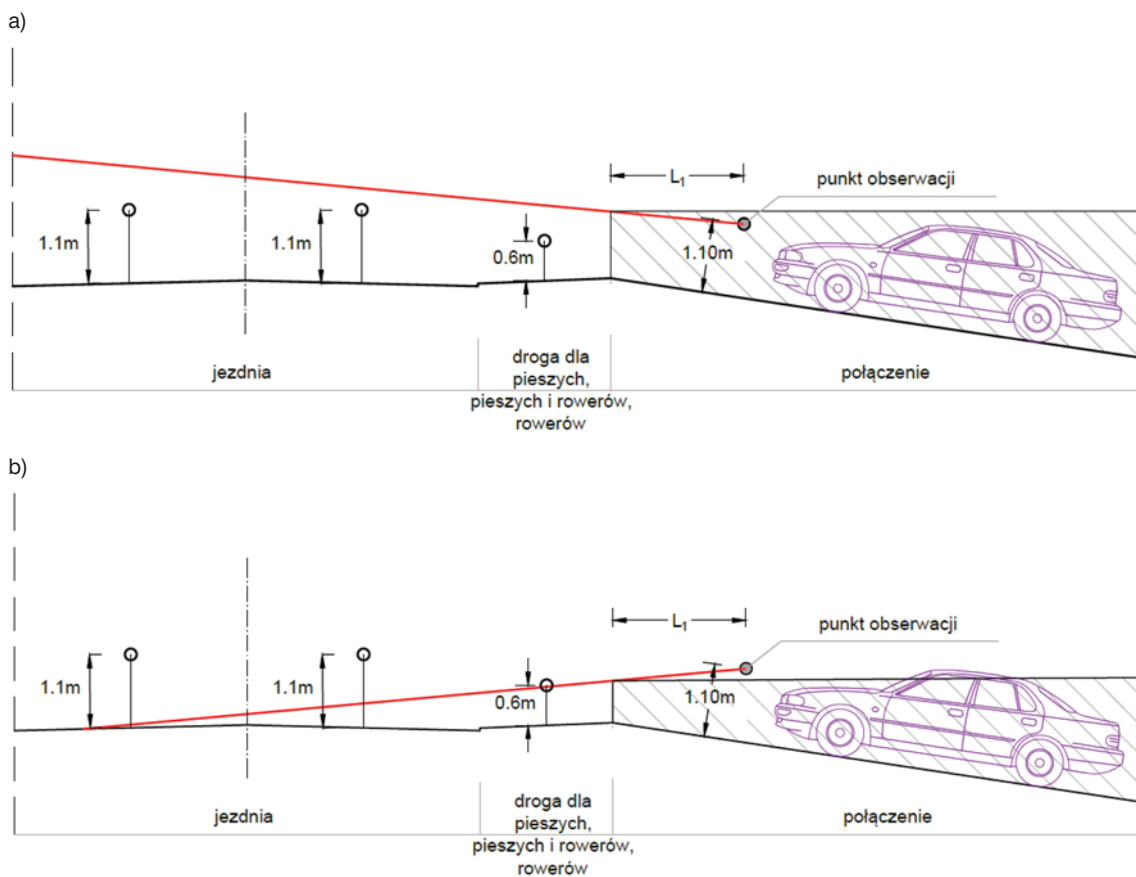
Wymaganie odległości widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania na połączeniu bez pasa włączania jest spełnione, jeżeli odległości widoczności L₂ są większe niż określone w tabeli 2 (przecięcie z jezdnią) i w tabeli 3 (przecięcie z drogą dla pieszych, pieszych i rowerów, rowerów).

Wymaganie odległości widoczności na połączeniu drogi klasy GP, G, Z, L lub D z pasem włączania i przy prędkości do projektowania lub prędkości dopuszczalnej ograniczonej znakiem pionowym mniejszej od 100 km/h uznaje się za spełnione, jeżeli zapewnione jest wolne od przeszkód pole widoczności na całej długości pasa włączania (rys. 8), z uwzględnieniem:

- punktu obserwacyjnego (punkt A) poruszającego się po osi pasa włączania na całej jego długości,
- celu obserwacji (punkt B) umieszczonego w osi prawego pasa ruchu jezdni, na



Rys. 9. Schemat wyznaczania pola widoczności w płaszczyźnie poziomej z przeszkodą ograniczającą widoczność



Rys. 10. Schemat wyznaczania pola widoczności w płaszczyźnie poziomej i pionowej, a) Przypadek I wg rys. 8, b) Przypadek II wg rys. 8

znakiem pionowym większej lub równej 100 km/h zapewnia się zgodnie z WR-D-32 [7].

Warunki widoczności na połączeniu w trudnych warunkach powinny być sprawdzone przy uwzględnieniu rzeczywistego ukształtowania sytuacyjno-wysokościowego (w płaszczyźnie poziomej i pionowej, jak przedstawiono na rys. 9 i rys. 10).

Warunek przedstawiony na rysunku 10 zaleca się również sprawdzić w przypadku dojazdu do połączenia zlokalizowanego na terenie nieruchomości gruntowej położonej przy drodze poza pasem drogowym lub dojazdu do połączenia z inną częścią drogi usytuowaną w jej pasie drogowym, w szczególności kiedy zastosowano znaczne spadki podłużne (zwłaszcza przy zjazdach do garaży).

Dodatkowo zaleca się zapewnienie dostrzegalności z odległości co najmniej równej widoczności na zatrzymanie przed

którą jest wjazd i poruszającym się wraz z punktem A w odległości nie mniejszej niż L_3 (punkt C) (tab. 4),

- prędkości do projektowania V_{dp} lub prędkości dopuszczalnej ograniczonej znakiem pionowym V_{dop} w miejscu połączenia.

Wymaganie odległości widoczności na połączeniu z pasem włączania drogi klasy A i S niezależnie do wartości prędkości do projektowania lub prędkości dopuszczalnej ograniczonej znakiem pionowym oraz dróg klasy GP i G i przy prędkości do projektowania lub prędkości dopuszczalnej ograniczonej

przeszkodą, którą umownie lokalizuje się w odległości 1,00 m od krawędzi jezdni w osi połączenia. Wysokość przeszkody przyjmuje się 0,60 m, a wymaganą odległość ustala się zgodnie z WR-D-22-1 [5], co zapewni wcześniejsze dostrzeżenie pojazdu oczekującego na włączenie, zwłaszcza przy ograniczeniu widoczności po wewnętrznej stronie łuku poziomego.

Wytyczne dopuszczają brak zapewnienia widoczności na zjazdach zwykłych do zabudowy mieszkaniowej oraz na zjazdach innych (do pól, lasu) oraz połączeniach awaryjnych lub technicznych. W takim przypadku należy zastosować

rozwiązania kompensujące umożliwiające bezpieczne włączenie się do ruchu.

Lokalizacja

Lokalizacja połączeń powinna spełniać wymagania sprawności ruchu i bezpieczeństwa wszystkich użytkowników drogi, w szczególności w obszarach skrzyżowań, w obszarach węzłów i jezdni zbierająco-rozprowadzających oraz na jezdniach o dużym natężeniu ruchu. Ze względu na BRD zaleca się:

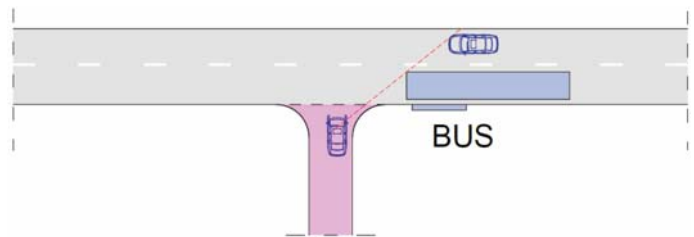
- lokalizowanie połączenia na wklęsłym łuku niwelety jezdni lub odcinku o jednostajnym pochyleniu podłużnym,
- unikanie lokalizowania połączenia po wewnętrznej stronie łuku w planie i na wypukłych łukach niwelety jezdni o małych wartościach promieni,
- ograniczanie parkowania w obrębie wyznaczonych pól widoczności przy włączaniu się do ruchu,
- lokalizowanie przystanków transportu zbiorowego i związanych z nimi urządzeń w sposób niepowodujący ograniczeń wymaganej widoczności,
- odsuwanie połączeń od przejść dla pieszych, tak aby pojazd oczekujący na włączenie do ruchu nie ograniczał wymagań widoczności dla pieszych,
- stosowanie rozwiązań poprawiających warunki widoczności w przypadku połączeń w trudnych warunkach,
- kształtowanie połączeń z drogą pod kątem prostym lub zbliżonym do prostego.

W obszarze skrzyżowania dopuszcza się zlokalizowanie zjazdu, wyjazdu lub wjazdu zwykłego:

- na odcinku wlotu i wylotu skrzyżowania,
- jako wlot na skrzyżowanie (rys. 11), przy czym liczba wlotów nie powinna przekraczać czterech (nie dotyczy ronda i skrzyżowań dróg klasy L lub D).

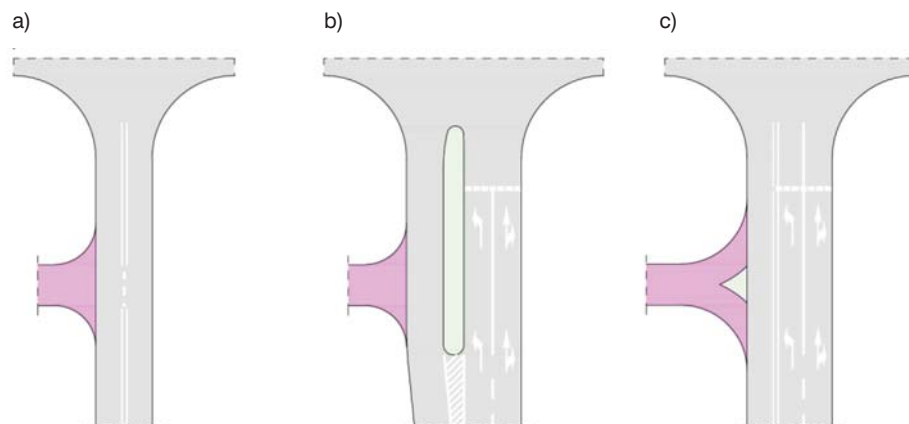
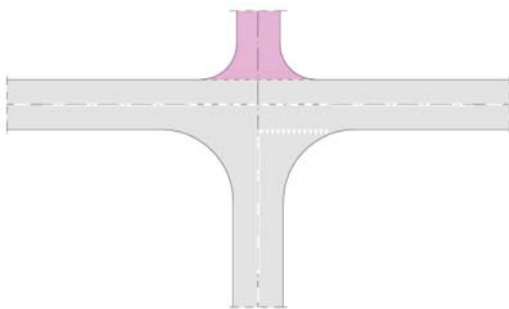
Lokalizacja połączenia w obszarze skrzyżowania nie powinna prowadzić do zakłóceń jego funkcjonowania. Wymóg ten osiągnąć jest przez obsługę zjazdu, wyjazdu i wjazdu wyłącznie z przylegającego do nich pasa skrajnego. W razie konieczności należy stosować rozwiązania ograniczające możliwość relacji skrajnych do i ze zjazdu (wyspy dzielące na drodze, wyspy kanalizujące ruch na zjeździe – rys. 12).

Lokalizowanie zjazdu w pobliżu przystanków wymaga spełnienia kryterium widoczności z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z postoju autobusu w celu wymiany pasażerów. Jednakże w trudnych warunkach dopuszczone jest lokalizowanie wybranych typów zjazdów (najniższe klasy) w sąsiedztwie części drogi przeznaczonych do ruchu i obsługi pojazdów transportu zbiorowego (rys. 13).



Rys. 13. Dopuszczalna w trudnych warunkach lokalizacja przystanku autobusowego na jezdni

Rys. 11. Przykłady rozwiązania połączenia w obszarze skrzyżowania jako dodatkowego wlotu



Rys. 12. Przykłady rozwiązania połączenia w obszarze skrzyżowania na wlocie lub wylocie: a) z krzyżowaniem się potoków ruchu; b) bez krzyżowania się potoków ruchu i z fizycznym ograniczeniem relacji; c) bez krzyżowania się potoków ruchu z ograniczeniem relacji za pomocą znaku poziomego i wyspy kanalizującej

Klasyfikacja zjazdów zwykłych

W wytycznych WR-D-33 wprowadzono klasyfikację funkcjonalną (tab. 5) zjazdów zwykłych (A, B, C1, C2, D i E) na podstawie:

- planowanego przeznaczenia lub istniejącego zagospodarowania nieruchomości gruntowej położonej przy drodze, lecz usytuowanej poza pasem drogowym (rolnicze, przemysłowe, usługowe, mieszkaniowe, inne).
- klasy drogi, z której realizowany jest zjazd,
- liczby miejsc postojowych na terenie nieruchomości gruntowej, która w sposób pośredni determinuje stopień wykorzystania zjazdu przez pojazdy – natężenia ruchu na połączeniu w okresie ruchu szczytowego [poj./h].

Wprowadzenie klasyfikacji funkcjonalnej zjazdów zwykłych pozwala na wskazanie zalecanych parametrów geometrycznych połączeń, zlokalizowanych na drodze klasy G, Z, L lub D oraz wyjątkowo GP, jak również wybór pojazdu miarodajnego.

Tabela 5. Klasyfikacja zjazdów zwykłych

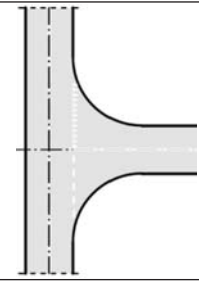
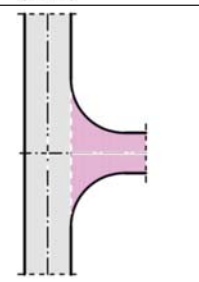
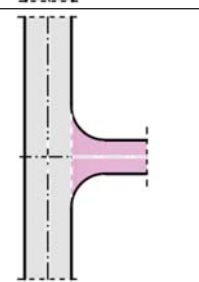
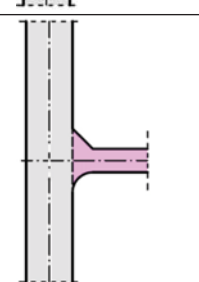
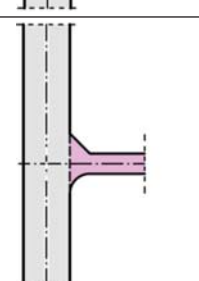
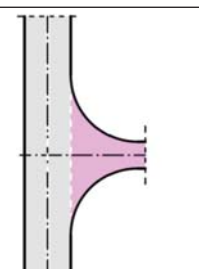
Kryteria przypisania klasy	Klasa zjazdu					
	A	B	C1	C2	D	E
Schemat graficzny						
Zagospodarowanie nieruchomości gruntowej	U, P	U, M, P	M	M	M	R, I
Klasa drogi	(GP), G, Z, L, D	(GP), G, Z, L, D	(GP), G, Z, L, D	(GP), G, Z	L, D	(GP), G, Z, L, D
Liczba stanowisk postojowych na terenie nieruchomości gruntowej	nie określa się	U (L, D) > 15 U ((GP), G, Z) – niezależnie od liczby stanowisk postojowych M > 15 P – niezależnie od liczby stanowisk postojowych	3–15	≤ 2	nie określa się	nie określa się
Średnie natężenie ruchu w okresie ruchu szczytowego w przekroju zjazdu [poj./H]	>50	≤ 50 (nie dotyczy M)	nie określa się	nie określa się	nie określa się	nie określa się
Opis	<ul style="list-style-type: none"> duże natężenie ruchu drogi wewnętrzne wymagania jak dla wlotu/wylotu skrzyżowania zgodnie z WR-D-31-2 	<ul style="list-style-type: none"> średnie natężenie ruchu dojazd do nieruchomości gruntowej, na której realizowana jest działalność przemysłowa, oraz gdy występuje zagospodarowanie usługowe lub mieszkaniowe 	<ul style="list-style-type: none"> zjazdy o małym natężeniu ruchu dojazd do nieruchomości gruntowej o zabudowie jednorodzinnej, bliźniaczej lub szeregowej usługi na drodze klasy L lub D 	<ul style="list-style-type: none"> zjazdy o małym natężeniu ruchu dojazd do nieruchomości gruntowej o zabudowie jednorodzinnej, bliźniaczej lub szeregowej 	<ul style="list-style-type: none"> zjazdy o małym natężeniu ruchu wykorzystywane okresowo lub wykorzystywane przez pojazdy nienormatywne 	
Pojazd miarodajny	zgodnie z WR-D-31-1	P; U – poj. ciężarowy (PP0) M – poj. komunalny (PK)	U – poj. ciężarowy (PP0) M – poj. komunalny (PK)	pojazd osobowy (PO)	pojazd osobowy (PO)	określa zarządcą drogi, po zasięgnięciu opinii organu zarządzającego ruchem
Zagospodarowanie nieruchomości gruntowej: R – rolnicze, P – przemysłowe, U – usługowe, M – mieszkaniowe, I – inne (GP) – stosowanie na drodze klasy GP wyłącznie w trudnych warunkach						

Tabela 6. Podstawowe parametry geometryczne zjazdów zwykłych

Parametr geometryczny	Klasa zjazdu zwykłego					
	A	B	C1	C2	D	E
Szerokość minimalna jezdni zjazdu Sz [m]	Wymagania jak dla wlotu/wylotu skrzyżowania, zgodnie z WR-D-31-2	6,0	5,0	3,5	3,0	Projektowane indywidualnie
Konieczność równoczesnej obsługi dwóch kierunków ruchu		tak	tak	nie	nie	
Maksymalne pochylenie podłużne zjazdu i_{zmax} [%]		5 (8)	8 (12)	8 (15)	10 (15)	
Połączenie krawędzi zjazdu i jezdni: · R_{min} [m] · skos n:m [-]		5,0 nie stosuje się	5,0 nie stosuje się	3,0 n, m \geq 0,5 m n, m \leq 2 m	3,0 n, m \geq 0,5 m n, m \leq 2 m	
Kąt przecięcia zjazdu dwukierunkowego [°]		90 \pm 15 (90 \pm 30)	90 \pm 15 (90 \pm 30)	90 \pm 30	90 \pm 30	
Zalecane wyniesienie krawężnika [cm]		brak krawężnika	2	2	4	
(...) – wartości podane w nawiasach dopuszcza się stosować w trudnych warunkach						

Należy zaznaczyć, że zjazdy klasy A projektuje się jak wlot na skrzyżowanie, zgodnie z WR-D-31 [6], natomiast zjazdy klasy E projektuje się indywidualnie z uwzględnieniem wymagań wynikających z obsługiwanej nieruchomości oraz warunków wydanych przez zarządcę drogi.

Na podstawie klasyfikacji zjazdów projektuje się ich podstawowe parametry geometryczne (tab. 6), obejmujące:

- liczbę równocześnie obsługiwanych kierunków ruchu,
- szerokość zjazdu,
- pochylenie podłużne,
- sposób rozwiązania połączenia krawędzi jezdni drogi i zjazdu,
- kąt przecięcia zjazdu z krawędzią jezdni,
- zalecane wyniesienie krawężnika zlokalizowanego na krawędzi zjazdu

oraz pozostałe elementy geometryczne zjazdów obejmujące m.in.:

- kanalizację ruchu na zjeździe
- stosowanie dodatkowych pasów ruchu,
- kształtowanie powierzchni zjazdów,
- pochylenie poprzeczne,
- szerokości części drogi przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerów,
- wymagania odwodnienia drogi i powierzchni zjazdu.

Podsumowanie

Przedstawione w artykule wymagania projektowania oraz klasyfikacja połączeń są zapowiedzią ich wprowadzenia

do praktyki projektowej. Trwające końcowe prace nad wytycznymi powinny istotnie wpłynąć na ostateczny kształt przepisów i rekomendowanej wiedzy technicznej. Po ich zakończeniu powstanie finalna wersja rekomendacji do projektowania zjazdów, wyjazdów i wjazdów. Opracowane wytyczne są pierwszym opracowaniem kompleksowo przedstawiającym problematykę projektowania zjazdów, wjazdów i wyjazdów. Konieczny jest udział środowiska związanego z projektowaniem i eksploatacją dróg do wypracowania najlepszych standardów projektowania już na wczesnym etapie wdrażania.

Bibliografia

- [1] „Guide for the Geometric Design of Driveways”, National Cooperative Highway Research Program – report 659, Transportation Research Board, Washington, D.C., USA, 2010
- [2] „Merkblatt – Verkehrserschliessung Grundstücksfahrten”, Departement Bau Amt für Städtebau Raum und Verkehr, Stadt Winterturh, Szwajcaria, 2016
- [3] 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. z 2016 r. poz. 124 z późn. zm.)
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1518)
- [5] Wytyczne projektowania odcinków dróg zamieszkałych. Część 1: Wymagania podstawowe, WR-D-22-1 <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/konsultacje-publiczne>
- [6] Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych, WR-D-31. <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/konsultacje-publiczne>
- [7] Wytyczne projektowania węzłów drogowych, WR-D-32. <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/wr-d>