

1. Literatura

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022 poz. 1518)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 września 2025 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2025 poz. 1352)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 o drogach publicznych (Dz.U. 2024 poz. 320)
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. 2024 poz. 1251)
- WR-D-22-1 Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 1: Wymagania podstawowe
- WR-D-22-2 Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 2: Kształtowanie geometryczne
- WR-D-22-3 Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 3: Wyposażenie techniczne
- WR-D-63 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych elementów dróg
- Katalog Typowych Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Załącznik do zarządzenia GDDKiA z dnia 16.06.2014
- W. S. Młodożeniec Budowa dróg – podstawy projektowania, Warszawa 2011
- L. Bichajło, M. Iwański, M. Szarata, B. Turoń Podstawy projektowania dróg samochodowych, Rzeszów 2013
- S. Rolla, M. Rolla, W. Żarnoch Budowa dróg cz.1 i 2, Warszawa 1988
- J. Kukielka, A. Szydło Projektowanie i budowa dróg. Warszawa 1986

2. Droga i części drogi

- Droga – budowla składająca się z części i urządzeń drogi, budowli ziemnych, lub drogowych obiektów inżynierskich, stanowiąca całość techniczno-użytkową, usytuowaną w pasie drogowym i przeznaczoną do ruchu lub postoju pojazdów, ruchu pieszych, ruchu osób poruszających się przy użyciu urządzenia wspomagającego ruch, jazdy wierzchem lub pędzenia zwierząt.
- Droga publiczna – droga zaliczona na podstawie ustawy o drogach publicznych do jednej z kategorii dróg, z której może korzystać każdy, zgodnie z jej przeznaczeniem, z ograniczeniami i wyjątkami określonymi w ustawie lub innych przepisach szczególnych.
- Droga wewnętrzna – drogi, parkingi oraz place przeznaczone do ruchu pojazdów, niezaliczone do żadnej z kategorii dróg publicznych i niezlokalizowane w pasie drogowym takiej drogi.

- Droga składa się co najmniej z:
 - jezdni,
 - poboczy lub usytuowanych w ich miejscu innych części drogi, jeżeli spełniają one co najmniej jedną z funkcji poboczy określoną w przepisach o ruchu drogowym,
 - urządzeń do odwodnienia,
 - ze znaków drogowych, sygnalizatorów drogowych lub urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, jeżeli konieczność ich umieszczenia na drodze wynika z przepisów o ruchu drogowym.
- Pas drogowy – wydzielony liniami rozgraniczającymi grunt wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, w którym jest lub będzie usytuowana droga.
- Jezdnia — część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów, składającą się z pasa albo pasów ruchu, z wyjątkiem torowiska wydzielonego z jezdni.
- Pas ruchu – każdy z podłużnych pasów jezdni wystarczający do ruchu jednego rzędu pojazdów wielośladowych, oznaczony lub nieoznaczony znakami drogowymi.
- Pobocze – część drogi usytuowana przy jezdni, która może być przeznaczona do ruchu pieszych lub niektórych pojazdów, postoju pojazdów, jazdy wierzchem lub pędzenia zwierząt.
- Ulica – droga klasy GP, G, Z, L lub D, otoczona terenami zabudowy lub terenami przeznaczonymi pod zabudowę, pełniąca oprócz funkcji komunikacyjnej także inne funkcje, w szczególności związane z jej otoczeniem.
- Droga zamiejska — droga nie będąca ulicą.

3. Klasy i kategorie dróg

- Drogi publiczne ze względu na funkcje w sieci drogowej dzielą się na następujące kategorie:
 - drogi krajowe,
 - drogi wojewódzkie,
 - drogi powiatowe,
 - drogi gminne.
- Drogi krajowe
 - Główna sieć dróg kołowych w Polsce, najwyższa z kategorii dróg publicznych, umożliwiająca krajową i międzynarodową komunikację kołową pomiędzy dużymi miastami oraz ogólnodostępnymi przejściami granicznymi, rekomendowana do ruchu długodystansowego i tranzytowego.
 - Zarządcą drogi jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad.
 - Minister właściwy do spraw transportu w porozumieniu z ministrami właściwymi do spraw administracji publicznej, spraw wewnętrznych oraz Ministrem Obrony Narodowej, po zasięgnięciu opinii właściwych sejmików województw, a w miastach na prawach powiatu — opinii rad miast, w drodze rozporządzenia, zalicza drogi do kategorii dróg krajowych.

- Drogi krajowe oznacza się liczbą jedno lub dwucyfrową, z dodatkową literą z przodu: A – w przypadku autostrad lub S – w przypadku dróg ekspresowych.
- Do dróg krajowych zaliczamy:
 - * autostrady i drogi ekspresowe oraz drogi leżące w ich ciągach do czasu wybudowania autostrad i dróg ekspresowych
 - * drogi międzynarodowe,
 - * drogi stanowiące inne połączenia zapewniające spójność sieci dróg krajowych,
 - * drogi dojazdowe do ogólnodostępnych drogowych przejść granicznych obsługujących ruch osobowy i towarowy bez ograniczeń ciężaru całkowitego pojazdów (zespołu pojazdów) lub wyłącznie ruch towarowy bez ograniczeń ciężaru całkowitego pojazdów (zespołu pojazdów),
 - * drogi alternatywne dla autostrad płatnych,
 - * drogi stanowiące ciągi obwodnicowe dużych aglomeracji miejskich.
- Drogi wojewódzkie
 - Sieć dróg uzupełniających drogi krajowe.
 - Do dróg wojewódzkich zalicza się drogi nie zaliczone do dróg krajowych, stanowiące połączenia między miastami lub mające znaczenie dla województwa.
 - Zarządcą drogi jest zarząd województwa.
 - Zaliczenie do kategorii dróg wojewódzkich następuje w drodze uchwały sejmiku województwa w porozumieniu z ministrami właściwymi do spraw transportu oraz obrony narodowej.
 - Drogi wojewódzkie oznacza się liczbą trzycyfrową.
- Drogi powiatowe
 - Do dróg powiatowych zalicza się drogi inne niż krajowe i wojewódzkie, stanowiące połączenia miast będących siedzibami powiatów z siedzibami gmin i siedzib gmin między sobą.
 - Zarządcą drogi jest zarząd powiatu.
 - Zaliczenie drogi do kategorii dróg powiatowych następuje w drodze uchwały rady powiatu w porozumieniu z zarządem województwa, po zasięgnięciu opinii wójtów (burmistrzów, prezydentów miast) gmin, na obszarze których przebiega droga, oraz zarządów sąsiednich powiatów, a w miastach na prawach powiatu — opinii prezydentów miast.
 - Drogi powiatowe oznacza się czterocyfrowym numerem z literą będącą wyróżnikiem województwa np. 1407R.
- Drogi gminne
 - Do dróg gminnych zalicza się drogi o znaczeniu lokalnym niezaliczone do innych kategorii, stanowiące uzupełniającą sieć dróg służących miejscowym potrzebom, z wyłączeniem dróg wewnętrznych.
 - Zarządcą drogi jest wójt (burmistrz lub prezydent miasta).
 - Zaliczenie do kategorii dróg gminnych następuje w drodze uchwały rady gminy po zasięgnięciu opinii właściwego zarządu powiatu.

- Drogi gminne oznacza się sześciocyfrowym numerem z literą będącą wyróżnikiem województwa np. 140714R.
- W granicach miast na prawach powiatu zarządcą wszystkich dróg publicznych, z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych jest prezydent miasta.
- Klasa techniczna drogi jest to zestaw warunków i parametrów technicznych, jakim powinna odpowiadać droga, wynikający z jej cech funkcjonalnych.
- Wyróżniamy następujące klasy techniczne dróg:
 - A – autostrady,
 - S – ekspresowe,
 - GP – główne ruchu przyspieszonego,
 - G – główne,
 - Z – zbiorcze,
 - L – lokalne,
 - D – dojazdowe.
- Droga, w zależności od kategorii w rozumieniu przepisów o drogach publicznych, powinna mieć klasę:
 - kategorii krajowej – standardowo klasę A, S lub GP, w trudnych warunkach dopuszcza się klasę G,
 - kategorii wojewódzkiej – standardowo klasę G, dopuszcza się klasę GP, w trudnych warunkach dopuszcza się klasę Z,
 - kategorii powiatowej – standardowo klasę Z, dopuszcza się klasę G lub GP, w trudnych warunkach dopuszcza się klasę L,
 - kategorii gminnej – standardowo klasę D lub L, dopuszcza się klasę Z, G lub GP.
- Autostrada – główne cechy
 - jezdnie główne są przeznaczone wyłącznie do ruchu pojazdów samochodowych (z wyłączeniem czterokołowca), które na równej, poziomej jezdni mogą rozwinać prędkość wynoszącą co najmniej 40 km/h, w tym również w razie ciągnięcia przyczep,
 - posiada, z wyjątkiem uzasadnionych przypadków, oddzielne jezdnie dla obu kierunków ruchu oddzielone od siebie środkowym pasem dzielącym nieprzeznaczonym do ruchu lub oddzielone wyjątkowo – w inny sposób,
 - łączy lub krzyżuje się na różnych poziomach z innymi drogami transportu lądowego i wodnego,
 - jest oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.
- Droga ekspresowa – główne cechy
 - jezdnie główne lub jezdnie główna są przeznaczone wyłącznie do ruchu pojazdów samochodowych,
 - łączy lub krzyżuje się na różnych poziomach z innymi drogami transportu lądowego i wodnego, z dopuszczeniem wyjątkowo skrzyżowań z drogami publicznymi,

- jest oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.
- Dostępność drogi
 - Dostępność drogi jest rozumiana jako odległość pomiędzy sąsiadującymi skrzyżowaniami lub węzłami oraz możliwość obsługi terenu przyległego do pasa drogowego przez zjazdy
 - Drogi publiczne ze względu na ich dostępność dzielą się na:
 - * drogi ogólnodostępne
 - * drogi o ograniczonej dostępności, w tym autostrady i drogi ekspresowe.

4. Pojazd miarodajny

- Pojazd miarodajny jest to pojazd o określonych parametrach, które wyznaczają przestrzeń niezbędną do jego ruchu i postoju, wykorzystywany do projektowania drogi
- Zarządca drogi, po zasięgnięciu opinii organu zarządzającego ruchem, określa pojazd miarodajny lub pojazdy miarodajne, którym umożliwia się przejazd po drodze.
- Wyróżniamy następujące pojazdy miarodajne:
 - samochód osobowy – PO,
 - pojazd komunalny – PK,
 - pojazd ciężarowy z naczepą – PN,
 - pojazd ciężarowy bez przyczepy – PPO,
 - pojazd ciężarowy z przyczepą – PP1,
 - ciągnik rolniczy z dwiema przyczepami – CR2,
 - autobus dwuosiowy – A2,
 - autobus trzyosiowy – A3,
 - autobus przegubowy – AP.
- Parametry pojazdów miarodajnych znajdują się w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022 poz. 1518)
- Standardowo przyjmuje się:
 - w przypadku drogi klasy A, S lub GP – nie określa się,
 - w przypadku drogi klasy G lub Z – A3 (jednoczłonowy autobus trzyosiowy),
 - w przypadku drogi klasy L lub D – PK (pojazd komunalny).

5. Oś drogi w planie

- Prędkość do projektowania V_{dp}
 - jest to parametr wyznaczający standard drogi, z uwzględnieniem jej funkcji, któremu przyporządkowane są graniczne parametry części drogi oraz zakres jej wyposażenia.

- Od prędkość do projektowania zależą:
 - * promień łuku poziomego
 - * maksymalne pochylenie podłużne
 - * minimalne promienie łuków wypukłych
 - * zalecane długości odcinków prostych
 - * odległość widoczności
- Wartość prędkości do projektowania przyjmujemy na podstawie §13.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022 poz. 1518) w zależności od klasy technicznej drogi.
- Trudne warunki to warunki wynikające z istniejącego ukształtowania lub zagospodarowania terenu, ze stopnia złożoności warunków gruntowo-wodnych lub z konieczności ograniczenia oddziaływania drogi na środowisko, które przy zachowaniu podstawowych warunków, uniemożliwiają zastosowanie rozwiązania standardowego lub powodują, że koszty zastosowania rozwiązania standardowego byłyby rażąco wysokie względem rozwiązania alternatywnego
- Oś drogi w planie może składać z:
 - odcinków prostych
 - odcinków krzywoliniowych
 - * łuków poziomych
 - * krzywych przejściowych
- Odcinki proste
 - Prosta jest najkrótszym połączeniem dwóch punktów.
 - Przez długi czas uważano, że drogi należy projektować z jak najdłuższymi odcinkami prostymi. Obecnie długie odcinki proste nie są stosowane, ze względu na negatywny wpływ na warunki jazdy.
 - Stosowanie odcinków prostych jest korzystne jeżeli:
 - * droga przebiega przez odpowiednie obszary krajobrazowe – płaskie lub szerokie doliny,
 - * w okolicy węzłów drogowych,
 - * należy uzyskać wymagane odległości na wyprzedzanie,
 - * droga przebiega drogi obok elementów infrastruktury: linie kolejowe, kanały itp...
 - Zbyt długie odcinki proste:
 - * powodują zmniejszenie uwagi kierowców podczas przejazdu monotonną trasą,
 - * nie dopasowują się dobrze do krajobrazu (szczególnie na terenach górzystych),
 - * długie odcinki proste nużą i męczą kierowców,
 - * zwiększają niebezpieczeństwo olśnienia i oślepiania kierowców w nocy przez pojazdy jadące z przeciwka,
 - * utrudniają oszacowanie odległości i prędkości innych pojazdów,
 - * sprzyjają rozwijaniu nadmiernych prędkości, jako wynik dążenia do skrócenia czasu przejazdu na monotonnym odcinku.

- Odcinki krzywoliniowe
 - Do odcinków krzywoliniowych zaliczamy
 - * Łuk kołowy
 - * Krzywe przejściowe
 - klotoida,
 - krzywa Blossa,
 - krzywa Grabowskiego,
 - krzywa esowa,
 - krzywa owalna,
 - krzywa koszowa,
 - parabola 2 i 3 stopnia
- Krzywa przejściowa
 - umożliwia przy przejściu z jednej krzywej na drugą płynną zmianę wartości przyspieszenia odśrodkowego, występującej przy jeździe na łuku,
 - spełnia rolę odcinka przejściowego, na którym występuje zmiana przechyłki jezdni,
 - zapewnia płynny przebieg trasy, a tym samym zachowanie stałej prędkości dzięki stopniowej zmianie krzywizny i służy przez to optycznemu prowadzeniu trasy.
- Klotoida
 - Klotoida nazywana jest również krzywą spiralną, charakteryzuje się stale wzrastającą krzywizną. Przy projektowaniu dróg wykorzystujemy pierwszą część klotoidy.
- Wymagania dla osi drogi w planie
 - Długość odcinka prostego na drodze zamiejsczej o prędkości do projektowania ≥ 60 km/h nie powinna być większa niż określona w WR-D-22-2 7.1(2)
 - Łuk kołowy powinien być tak zaprojektowany, aby zapewniona była stateczność pojazdu na mokrej i oblodzonej nawierzchni.
 - Promień łuku poziomego przyjmujemy zgodnie z WR-D-22-2 7.1(9) na podstawie wzoru, tabeli lub nomogramu.
 - Promień łuku poziomego zgodnie ze wzorem 7.1.1 wynosi:

$$R = \frac{V_{dp}^2}{127 (0,925nf + 0,01q)}$$

gdzie: R — promień łuku poziomego, [m],
 V_{dp} — prędkość do projektowania, [km/h],
 q — pochylenie poprzeczne jezdni, [%],
 n — współczynnik określający część miarodajnego współczynnika tarcia f , dopuszczoną do wykorzystania w kierunku prostopadłym do kierunku jazdy, [-]; wartość współczynnika n przyjmujemy wg wzoru:

$$n = \begin{cases} 0,20 & \text{dla } q \leq -2\% \\ 0,06q - 0,02 & \text{dla } q \geq 2\% \end{cases}$$

f — miarodajny współczynnik tarcia, [-], wartość f przyjmuje się wg wzoru:

$$f = -0,124 \ln (V_{dp}) + 0,8912$$

- Zalecenia doboru łuku poziomego wg WR-D-22-2 7.1(11)
 - Stosowanie promieni łuków poziomych nie wymagających pochyłeń powyżej 5%
 - Kąt zwrotu trasy był nie mniejszy niż 9°
 - Długości kolejnych elementów krzywoliniowych były zbliżone do siebie
 - Spełniona była zależność między promieniem łuku, a poprzedzającą go prostą:
 - * Dla prostej o długości $L < 500$ m, promień łuku $R \geq L$
 - * Dla prostej o długości $L \geq 500$ m, promień łuku $R > 500$ m
 - Promienie łuków powinny być na tyle duże, aby pas ruchu był objęty światłem reflektorów na długości wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie
 - Warunek geometryczny – suma kątów zwrotu klotoidy przed i za łukiem nie może być większa od kąta zwrotu trasy :

$$A \leq R\sqrt{\gamma}$$

- Warunek dynamiki ruchu – przyrost przyspieszenia dośrodkowego działającego na pojazd nie może być za duży. Jest to jednocześnie warunek określający minimalną długość krzywej przejściowej:

$$A \geq \sqrt{\frac{V_{dp}^3}{k}}$$

- Warunek estetyki – kąt zwrotu trasy na długości klotoidy powinien być w zakresie od 3° do 30°:

$$\frac{R}{3} \leq A \leq R$$

- Stosunek długości krzywej przejściowej do łuku powinien zawierać się w przedziale 1-2, a w przypadkach uzasadnionych względami użytkowymi 0,5-4

6. Niweleta

- Niweleta to linia łącząca punkty wysokościowe, wyznaczające projektowany profil budowl, robót ziemnych lub też wysokości nawierzchni w osi drogi. Niweleta może obrazować przebieg terenu, osi drogi, rowów itp...
- Rodzaje niwelet
 - Niweleta wpisana w teren – zakłada się, że nie ma konieczności wyrównania robót ziemnych. Przebieg niwelety osi drogi jest zgodny z przebiegiem terenu w granicach dopuszczalnych spadków.
 - Niweleta tnąca – niweleta, która przecina wzniesienia terenu, na obszarach gdzie naturalne pochylenia terenu uniemożliwiają zaprojektowanie niwelety jako wpisanej w teren.
- Kształtowanie niwelety
 - Należy zapewnić wymaganą widoczność na zatrzymanie oraz wyprzedzanie
 - Minimalne pochylenie niwelety nie powinno być mniejsze niż 0,3%. Natomiast maksymalne pochylenie podłużne określone jest w tabeli 8.1 WR-D 22-1
 - Zaleca się, aby pochylenie niwelety nie było większe niż 4%

- Należy ograniczyć długie odcinki niwelety o maksymalnym pochyleniu podłużnym.
- Należy zapewnić dobre odwodnienie korpusu drogi poprzez:
 - * wyniesienie niwelety, tak aby spód konstrukcji nawierzchni znajdował się co najmniej 1,0 m nad poziomem zwierciadła wody gruntowej,
 - * przebieg niwelety powinien zapewnić odwodnienie grawitacyjne.
- Należy zapewnić dowiązanie niwelety do punktów stałych, np. do skrzyżowań, mostów, przepustów ...
- Należy zapewnić zachowanie skrajni drogowej
- Należy dążyć do optymalnej ilości robót ziemnych, a ich bilans powinien być zbliżony do zera
- Należy unikać projektowania łuków wklęsłych w wykopach, z uwagi na utrudnione odprowadzenie wody z rowów.
- Należy zapewnić odpowiednie powiązanie drogi z otaczającym terenem poprzez:
 - * unikanie w terenach otwartych wyniesienia niwelety w nasypach o wysokości poniżej 0,7 m
 - * unikanie w terenach otwartych zagłębienia niwelety w wykopach o głębokości powyżej 3,0 m
- Punkty załomu niwelety
 - Niweleta drogi jest linia składającą się z szeregu prostych, wzajemnie przecinających się odcinków.
 - Punkty przecięcia nazywamy punktami załomu niwelety, które wyokrąglamy łukami o odpowiednich promieniach.
 - Załomy niwelety mogą być wklęsłe lub wypukłe.
 - Promień łuków pionowych nie powinny być mniejsze niż określone w tabeli 8.4 WR-D 22-2
- Koordynacja elementów drogi w planie i niwelety
 - Droga jest układem przestrzennym, którego przebieg w terenie określamy za pomocą planu sytuacyjnego i przekroju podłużnego. Oba te elementy określane są najczęściej niezależnie od siebie, należy więc dążyć do optymalnego połączenia obu tych elementów, co zapewni trasie płynność i dobre prowadzenie optyczne.
 - Koordynacja drogi powinna zapewnić ciągłość pola widzenia jezdni i brak złudzeń deformacji krawędzi jezdni na odległość nie mniejszą niż:
 - * 300 m dla V_{dp} nie mniejszej niż 120 km/h
 - * 250 m dla V_{dp} równej 100 lub 110 km/h
 - * 200 m dla V_{dp} równej 80 lub 90 km/h
 - Sąsiadujące ze sobą odcinki krzywoliniowe i proste powinny mieć w miarę możliwości zbliżoną długość.
 - Długość odcinka krzywoliniowego w planie (łuk+krzywe przejściowe) powinna być dłuższa od łuku pionowego o ok. 10%
 - Należy dążyć do tego, aby wierzchołki łuków pionowych i poziomych znajdowały się w jednej płaszczyźnie. Dopuszcza się aby przesunięcie wierzchołków tych łuków nie było większe niż 1/4 długości odcinka krzywoliniowego

- W obrębie łuków poziomych należy unikać więcej niż jednego załamania niwelety.
- Nie stosuje się załomów niwelety na długości krzywych przejściowych.
- Przykłady złej koordynacji elementów osi drogi
 - Unikamy falistego przebiegu na prostej lub w obrębie jednej krzywej w planie
 - Unikamy krótkich łuków wypukłych na odcinku prostym lub w obrębie jednej krzywej w planie. Powoduje to optyczne złudzenie deformacji krawędzi jezdni.
 - Unikamy łączenia łuku wklęsłego w przekroju podłużnym z elementem krzywoliniowym w planie rozpoczynającym się na środku łuku wklęsłego, gdyż daje to wrażenie skrócenia drogi i zwiększenia krzywizny łuku w planie.
 - Unikamy łączenia początku elementu krzywoliniowego w planie z końcem łuku wypukłego, gdyż powoduje to brak informacji o dalszym przebiegu drogi za łukiem.
 - Unikamy krótkiej wstawki prostej między dwoma odwrotnymi łukami w planie umieszczonej w najwyższym punkcie łuku pionowego, gdyż powoduje brak sygnalizacji dalszego przebiegu drogi i zaskakuje kierowcę nagłą zmianą kierunku drogi.
 - Unikamy poprzedzonego długą prostą elementu krzywoliniowego w planie, którego początek znajduje się za najwyższym punktem łuku wypukłego w przekroju podłużnym gdyż powoduje to brak optycznej ciągłości drogi z równoczesnym widzeniem dalszego fragmentu przesuniętego w planie.
 - Unikamy załamania trasy o kącie zwrotu mniejszym niż 9° gdyż powoduje to złudzenie braku płynności drogi, zwłaszcza przy niewielkiej długości łuku.
- Pochylenie podłużne i jest obliczane z punktu początkowego i końcowego, i podane w procentach z dokładnością do 3 miejsc po przecinku. Możemy go podać w postaci dziesiętnej lub procentowej. Wartość ujemna oznacza spadek, wartość dodatnia wzniesienie. Pochylenie podłużne obliczamy ze wzoru:

$$i = \frac{h_2 - h_1}{L} \cdot 100\%$$

h_1 – wysokość punktu początkowego

h_2 – wysokość punktu końcowego

L – odległość między punktami

- Łuki pionowe są stosowane do wyokrąglenia załomów niwelety.
- Podstawowe parametry łuku to: długość łuku L , strzałka łuku f , styczna do łuku T .
- Długość łuku kołowego pionowego obliczamy zgodnie ze wzorem:

$$L = R \cdot \omega$$

ω – jest to kąt załomu niwelety

R – promień łuku pionowego

- Styczna T określa, w którym miejscu zaczyna się łuk pionowy. Aby nie było wrażenia załamania trasy zaleca się, aby długość stycznej krzywej wpisywanej w załamanie niwelety [m], była nie mniejsza niż wartość prędkości do projektowania [km/h]. W przypadku drogi klasy G, Z, L lub D dopuszcza się ograniczenie minimalnej długości stycznej do połowy wartości prędkości do projektowania. Długość stycznej T obliczamy ze wzoru:

$$T = \frac{R \cdot \omega}{2}$$

- Strzałka łuku f określa o ile jest odsunięty łuk pionowy od punktu załamania niwelety. Strzałka łuku powinna być większa lub równa **0,05m**. Strzałkę łuku obliczamy ze wzoru:

$$f = \frac{T^2}{2R}$$

7. Przekrój poprzeczny

- Liczbę jezdni głównych oznaczamy jako „m”, a liczbę pasów ruchu na jezdni jako „n”.
- Przekrój drogi będziemy oznaczać jako „m/n”
- Przekrój specjalny 1/1 - przekrój z jednym pasem ruchu dla obu kierunków. Wymijanie się pojazdów możliwe jest na specjalnych poszerzeniach zwanych mijankami.
- Przekrój specjalny dwukierunkowy 1/2-1 – w środkowej części jezdni usytuowany jest jeden pas przeznaczony do dwukierunkowego ruchu pojazdów, a po obu stronach tego pasa usytuowane są boczne pasy przeznaczone do jednokierunkowego ruchu pieszych, rowerów, hulajnóg elektrycznych i urządzeń transportu osobistego, a także do ruchu pozostałych pojazdów w trakcie wymijania.
- Przekrój specjalny dwukierunkowy 1/2+1 – przekrój dwukierunkowy 1/2 z zespołem naprzemiennych dodatkowych pasów ruchu do wyprzedzania.
- Przekrój specjalny dwukierunkowy 1/2+0 – przekrój dwukierunkowy, w którym środkowy pas wielofunkcyjny przeznaczony jest do ruchu pojazdów wyjeżdżających z ulicy skręcając w lewo, naprzemiennie z obu kierunków.
- Szerokości pasów ruchu na drodze zamiejskiej określone są w WR-D.
- Na łuku kołowym w planie szerokość każdego pasa ruchu musi być taka, aby w obrębie jezdni, z zachowaniem odstępów bezpieczeństwa, jakie występują na odcinku prostym, zmieścił się korytarz ruchu wyznaczony przez skrajne elementy obrysu pojazdu miarodajnego.
- Wartość poszerzenia oblicza się w zależności od rodzaju pojazdu miarodajnego i zaokrągla do najbliższych 5 cm.
- Dopuszcza się rezygnację z poszerzenia, jeżeli jego wartość przed zaokrągleniem jest mniejsza niż 0,20 m.
- Poszerzenie jezdni, będące sumą poszerzeń wszystkich jej pasów, odkłada się po wewnętrznej stronie łuku.

- Pobocze przy jezdni drogi klasy A lub S projektuje się częściowo o nawierzchni twardej, jak pas awaryjny, i częściowo o nawierzchni gruntowej. Opaski wewnętrzne projektuje się przy każdej z dwóch jezdni głównych drogi klasy A lub S od strony środkowego pasa dzielącego.
- Na drogach pozostałych klas pobocza można projektować jako gruntowe, lub częściowo gruntowe a częściowo o nawierzchni twardej w postaci opaski zewnętrznej.
- Mijanki
 - Na drodze o przekroju dwukierunkowym 1/1 projektuje się odcinki o przekroju dwukierunkowym 1/2, umożliwiające wyminięcie się pojazdów, w formie mijanek.
 - Odległość między mijankami musi zapewniać kierującemu pojazdem widoczność kolejnej mijanki z poprzedniej, ale być nie większa niż 400 m
 - Mijankę sytuuje się:
 - * na prostym w planie odcinku drogi,
 - * po zewnętrznej stronie łuku,
 - * w obszarze skrzyżowania o trzech wlotach, jako dodatkowy pas ruchu,
 - * w obszarze skrzyżowania o czterech wlotach, jako dodatkowy pas ruchu,
 - * w miarę możliwości naprzemiennie po obu stronach drogi.
- Droga dla pieszych składa się z pasa buforowego (w skład którego wchodzi część techniczna i część użytkowa), pasa ruchu dla pieszych i pasa obsługującego.
- Szerokość pasa ruchu dla pieszych zależy od założonego poziomu swobody ruchu, ale nie może być mniejsza niż 1,8 m
- Pochylenie poprzeczne dróg dla pieszych ma zapewnić odprowadzenia wód opadowych z ich nawierzchni i nie powinno być mniejsze niż 1,0%. Pochylenie poprzeczne pasa ruchu dla pieszych nie powinno być większe niż 2,0% ze względu na komfort poruszania się osób z niepełnosprawnościami
- Skrajnia drogi to przestrzeń wolna od przeszkód trwałych i czasowych, przeznaczona do prowadzenia ruchu drogowego.
- W skrajni mogą znajdować się wyłącznie pojazdy, piesi, osoby poruszające się przy użyciu urządzenia wspomagającego ruch i inni użytkownicy drogi, którzy mogą korzystać z drogi zgodnie z ustawą.
- Skrajnię określamy zgodnie z WR-D-21
- Otoczenie jezdni drogi projektuje się w pierwszej kolejności w taki sposób, aby nie było konieczności stosowania barier ochronnych - jest to tzw. strefa bez przeszkód.