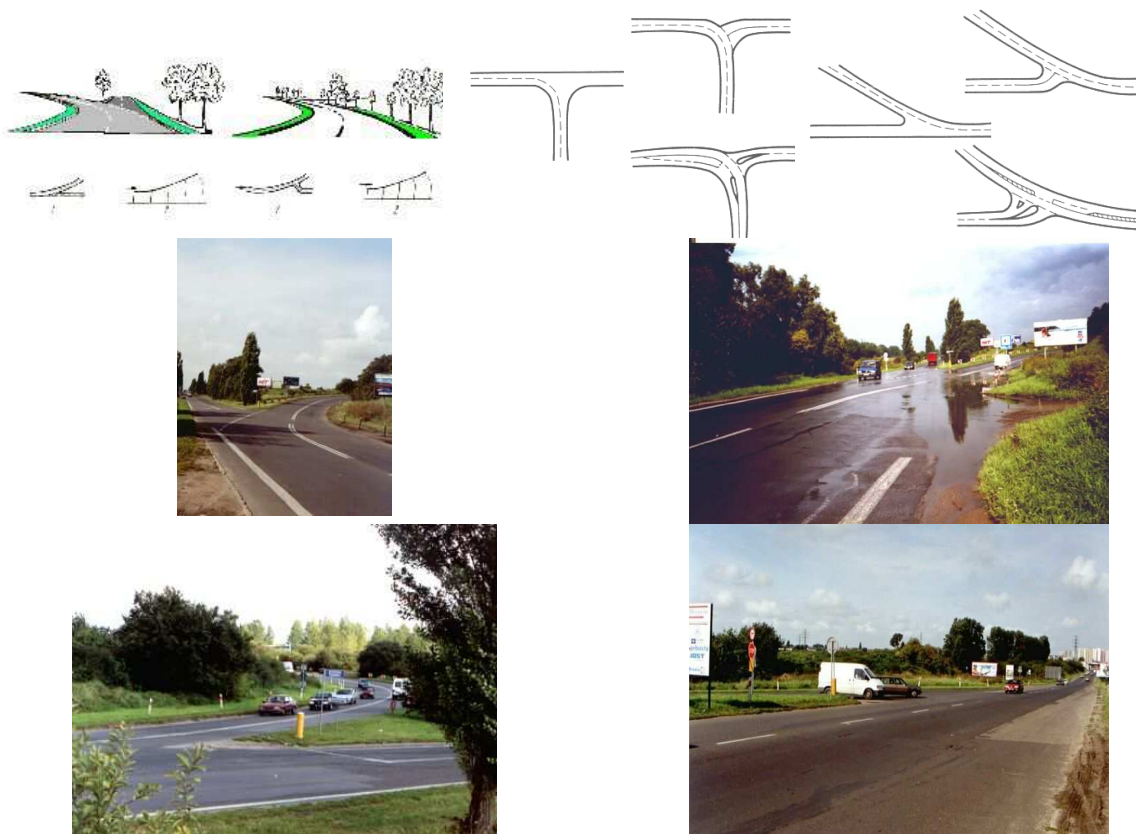


## Koordynacja elementów planu i profilu drogi

**Droga** wraz z otaczającym środowiskiem tworzy **kompozycję przestrzenną** ocenianą zarówno przez kierowców jak i innych użytkowników drogi.

Wymagania koordynacji elementów geometrycznych w odniesieniu do nowej drogi należy uwzględniać głównie na etapie jej trasowania oraz przy ustalaniu kompozycji drogi z otoczeniem. Natomiast przy projektowaniu przebudowy drogi należy dążyć do koordynacji elementów geometrycznych wówczas, gdy nie ograniczy to możliwości wykorzystania istniejącego pasa drogowego oraz nie spowoduje nadmiernego wzrostu kosztów modernizacji i utrzymania drogi.

Koordynacja elementów geometrycznych oraz wkomponowanie drogi w otoczenie zapewnia nie tylko poprawne postrzeganie drogi przez jej użytkowników, zachęcając ich do spokojnej i płynnej jazdy, ale także podnosi jej walory estetyczne i obniża negatywny wpływ drogi na środowisko. **Właściwa koordynacja** elementów geometrycznych i ich odpowiednie zaprojektowanie zapewnia **optyczną płynność drogi, lepszą dynamikę ruchu pojazdu oraz dobre warunki odwodnienia drogi.**



Rys. 1. Charakterystyczne są przypadki, gdy droga główna ostro skręca, a na przedłużeniu jej poprzedniego kierunku włącza się droga drugorzędna

Wiele istniejących dróg ma niewłaściwie ukształtowane planu i profilu, a także lokalizacji skrzyżowania. Ich głównymi wadami są: ostry kąt włączenia, niedostosowanie do kierunków potoków ruchu zwłaszcza w przypadku znacznej liczby skrętów w lewo, zbyt wielka powierzchnia skrzyżowania z równoczesnym brakiem środków zapewniających wyraźną organizację ruchu. Polepszenie warunków ruchu sprowadza się do odpowiedniego ukształtowania skrzyżowania do potoków ruchu.

Naprawa niewłaściwie zaprojektowanych skrzyżowań wymaga uważnego uwzględnienia natężenia ruchu poszczególnych relacji, a w niektórych przypadkach

zastosowania zasad trasowania optycznego do wywołania psychologicznego oddziaływania na kierowcę, tak aby zmniejszył prędkość po wjeździe na odcinek skrzyżowania.

Jednak głównym elementem przy trasowaniu są przede wszystkim właściwe koordynacje elementów niwelety z planem drogi, osiąga się ją m.in. przez:

- a) Stosowanie tym większych wartości promieni łuków w planie i przekroju podłużnym, im większa jest odległość, z której są one spostrzegane.
- b) Takie powiązanie niwelety z planem drogi, by udział odcinków drogi, na których jest możliwe wyprzedzanie był jak największy i by były one równomiernie rozmieszczone wzdłuż drogi. W tym celu powinno się łączyć łuk wypukły z łukiem w planie, a na odcinku prostym w planie należy unikać łuków wypukłych ograniczających widoczność. Stosowanie odcinków prostych w planie i w profilu podłużnym, łuków wklęsłych na odcinkach prostych w planie, a także łuków wypukłych (ograniczających widoczność) na odcinkach krzywoliniowych w planie, zwiększa się udział odcinków z możliwością wyprzedzania.
- c) Łączenie łuku wklęsłego z prostym w planie odcinkiem drogi, gdyż umieszczenie na łuku wklęsłym, poprzedzonym dużym spadkiem, ostrego i nie w pełni widocznego łuku w planie powoduje złudzenie optyczne ostrego załamania trasy i zwiększa zagrożenie bezpieczeństwa ruchu.
- d) Unikanie łączenia elementu niwelety z elementem planu drogi, gdy oba elementy mają przyjęte graniczne wartości. Niewłaściwym jest projektowanie łuku w planie o małym promieniu na dużym spadku lub zastosowanie za łukiem wypukłym ostrego łuku w planie o małym promieniu.
- e) Nałożenie odcinka krzywoliniowego w planie na łuk wypukły w profilu podłużnym tak, aby:
  - długość elementu krzywoliniowego w planie (łuku kołowego z krzywymi przejściowymi) była większa od długości łuku wypukłego o około 10%,
  - wzajemne przesunięcie wierzchołków załamania trasy w planie i przekroju podłużnym nie było większe od 1/4 długości odcinka krzywoliniowego w planie (łuku kołowego z krzywymi przejściowymi),
  - zmiana kierunku trasy od początku krzywej w planie do najwyższego punktu łuku wypukłego była większa od  $3^\circ$ .

**Korzystny wpływ na czytelność i zrozumiałość kompozycji przestrzennej drogi ma:**

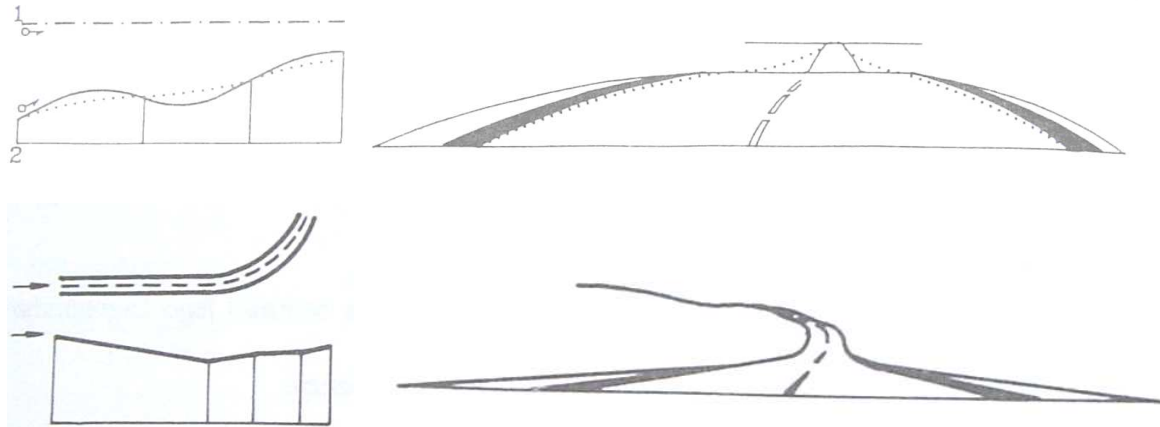
- wyraźne (w dzień i w nocy) oznakowanie poziome jezdni,
- stosowanie zmiennej szerokości pasa dzielącego lub niezależne trasowanie obu jezdni dróg dwujezdniowych,
- odsłanianie atrakcyjnych fragmentów otoczenia drogi,
- zieleń przydrożna stanowiąca element estetyczny łączący drogę z otoczeniem oraz sygnalizująca przebieg drogi.

Przy kształtowaniu elementów geometrycznych drogi nie zaleca się stosowania:

- a) falistego profilu podłużnego na prostej lub w obrębie jednej krzywej w planie (rys. 2, 3, 4 i 5), który w obrazie przestrzennym drogi powoduje falowanie jezdni, optyczne złudzenie deformacji krawędzi jezdni, a przy dużej różnicy pochyłeń brak ciągłości pola widzenia,

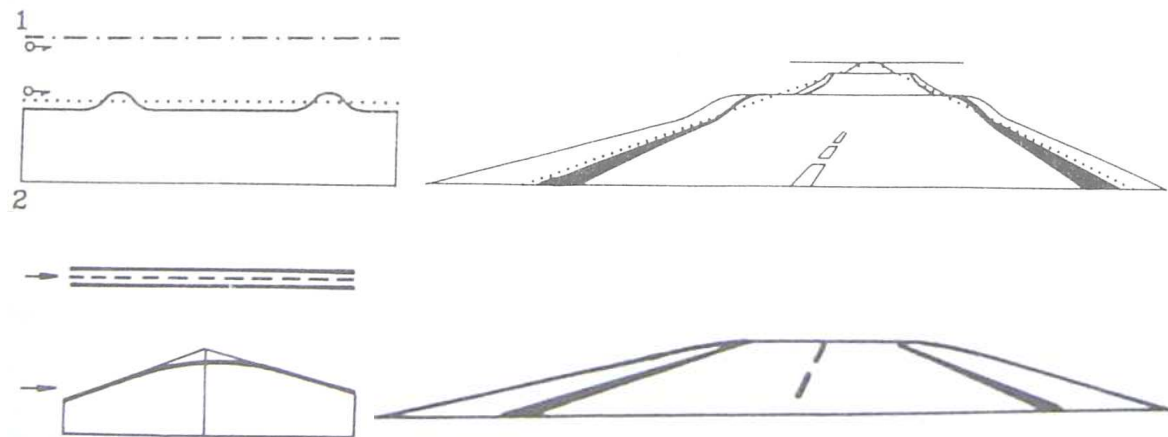


Rys. 2. Falisty profil podłużny na prostej w planie



Rys. 3. Falisty profil podłużny na prostej lub w obrębie jednej krzywej w planie

b) krótkich łuków wypukłych (lokalnych wzniesień) na odcinku prostym lub w obrębie jednej krzywej w planie, szczególnie w terenie płaskim, gdyż nawet niewielkie wzniesienie niwelety, występujące na krótkim odcinku, wywołuje optyczne złudzenie deformacji krawędzi jezdni (rys. 4 i 5),

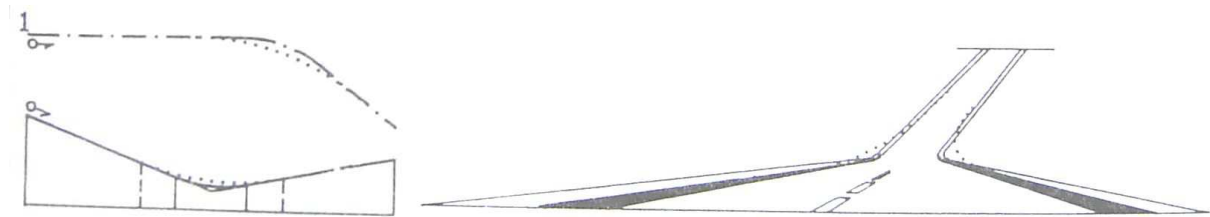


Rys. 4. Krótki łuk wypukły na prostej lub w obrębie jednej krzywej w planie



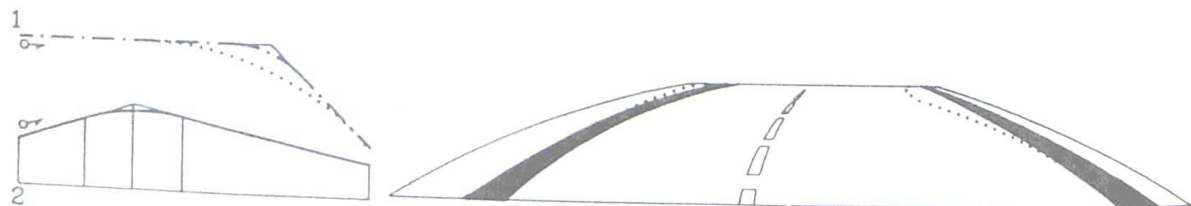
Rys. 5. Krótkie łuki wypukłe na prostej w planie

c) łączenia łuku wklęsłego w profilu podłużnym z elementem krzywoliniowym w planie, rozpoczynającym się na środku łuku wklęsłego lub w jego pobliżu, gdyż powoduje ono optyczne skracanie drogi i złudzenie zwiększenia krzywizny łuku w planie (rys. 6),



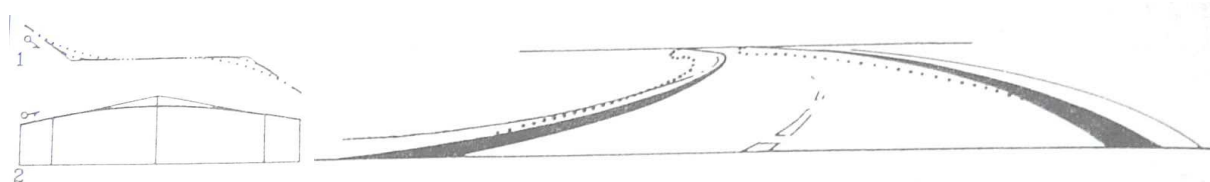
Rys. 6. Wklęsły łuk pionowy rozpoczynający się w pobliżu łuku poziomego

d) łączenia początku elementu krzywoliniowego w planie z końcem łuku wypukłego w profilu podłużnym, gdyż powoduje ono brak informacji o dalszym przebiegu drogi za łukiem wypukłym (rys. 7),



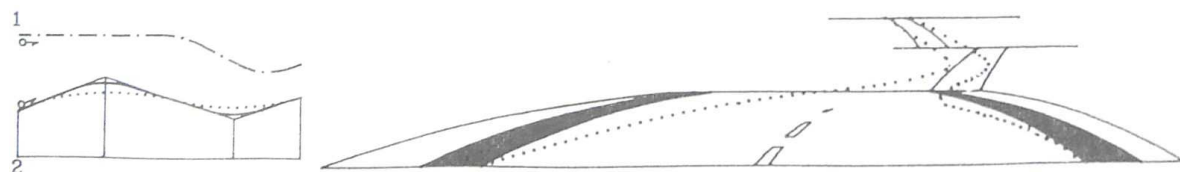
Rys. 7. Nieprawidłowe następstwo łuków (poziomy za łukiem wypukłym)

e) umieszczania w łuku wypukłego na krótkim prostym odcinku między dwoma łukami odwrotnymi w planie, gdyż powoduje to brak sygnalizowania dalszego przebiegu drogi oraz zaskoczenie kierowcy nagłą zmianą zwrotu kierunku drogi w chwili wjazdu na wierzchołek łuku wypukłego (rys. 8),



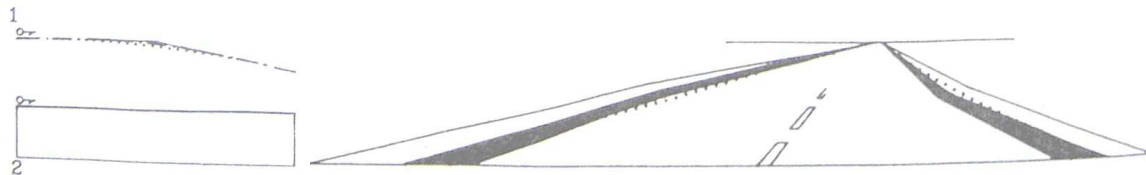
Rys. 8. Niekorzystne umieszczenie łuku wypukłego na krótkim odcinku pomiędzy łukami odwrotnymi

f) poprzedzonego długą prostą elementu krzywoliniowego w planie, którego początek znajduje się za najwyższym punktem łuku wypukłego w przekroju podłużnym, gdyż powstaje zjawisko braku optycznej ciągłości drogi wywołane zniknięciem z pola widzenia kierowcy fragmentu drogi z równoczesnym widzeniem dalszego fragmentu, przesuniętego w planie (rys. 9 i 10),



Rys. 9. Niekorzystne umieszczenie łuku wypukłego przed łukiem poziomym

g) załamania trasy o kącie zwrotu mniejszym od  $6^\circ$ , gdyż wywołuje ono złudzenie braku płynności drogi, szczególnie przy niewielkiej długości łuku (rys. 10).



Rys. 10. Niekorzystne załamania trasy o kącie zwrotu mniejszym od  $6^\circ$

h) łączenia elementów niwelety i planu drogi o granicznych wartościach parametrów, np.: łuk w planie o małym promieniu zlokalizowany na dużym spadku.

Niewłaściwe ukształtowanie przestrzenne drogi oraz zła kompozycja z otaczającym krajobrazem mogą przyczynić się do nieprawidłowego rozpoznania kształtu drogi, wywołać niepokój kierowcy, co zwykle zwiększa zagrożenie bezpieczeństwa ruchu. Modernizacja takich dróg jest trudna i wymaga dodatkowych środków. Przy trudnościach z zapewnieniem koordynacji niwelety z planem drogi należy preferować rozwiązania podnoszące bezpieczeństwo ruchu. W pierwszej kolejności trzeba wówczas zapewnić właściwe postrzeganie zmian kierunków trasy oraz fragmentów drogi, na których występują skrzyżowania, obiekty inżynierskie, wjazdy i wyjazdy w obrębie węzłów, MOP, zjazdy publiczne itp.