

# Geometria i oznakowanie węzłów autostradowych

Utworzono: środa, 14, październik 2009 09:00 Andrzej Cielecki

---



Projektowanie węzłów

autostradowych to jedno z trudniejszych i bardziej odpowiedzialnych zadań w dziedzinie inżynierii komunikacyjnej. Przy projektowaniu węzłów, bardziej niż przy projektowaniu innych elementów sieci drogowej, widać potrzebę posługiwania się ogólną wiedzą i doświadczeniem, a nie tylko suchymi zapisami zawartymi w przepisach projektowych.

## Zasady

W procesie projektowania węzła autostradowego należy brać pod uwagę charakter ruchu i występujących na takim węźle manewrów. Ponadto, mamy tam do czynienia z nieprzerwanym ruchem potoków pojazdów, którym należy zapewnić płynny przejazd.

Kierowcy poruszający się po węzłach autostradowych mogą nie być przygotowani do nietypowych sytuacji i mogą być słabiej skoncentrowani (poruszanie się na długich odcinkach, na których brak jest ingerencji zewnętrznych, zakłócających spokój prowadzenia pojazdu, powoduje u kierowców wolniejszą reakcję).

Projektant powinien brać pod uwagę ludzkie reakcje na sytuacje drogowo-ruchowe. Układ geometryczny elementów węzła, następstwo tych elementów, warunki widoczności, oznakowanie należy tak dobrać, aby nie stwarzać niepewności i nie doprowadzać do zróżnicowanych reakcji kierowców. Rozwiązanie geometryczne powinno być takie, aby różni kierowcy (np. o różnym stopniu umiejętności prowadzenia pojazdu, o różnym stopniu znajomości drogi, o różnej sprawności psychofizycznej) w tej samej sytuacji drogowej mieli takie same lub zbliżone zachowania. Rozwiązania geometryczne nie mogą wywoływać niepewności u kierowców.

Przyzwyczajanie się kierowców do pewnych, typowych schematów węzłów wywołuje typowe zachowania. Dzięki temu zwiększa się przewidywalność zachowań innych użytkowników drogi, a więc spada prawdopodobieństwo powstawania sytuacji konfliktowych (większy komfort prowadzenia pojazdu, mniejsze zagrożenie wypadkowe). Wśród uczestników ruchu na autostradach jest wielu podróżujących na duże odległości. Z tego względu dbałość o jednolitość rozwiązań węzłów powinna dotyczyć długich ciągów autostradowych i znacznych fragmentów sieci autostradowej. Przy dużych prędkościach, nawet przy niezbyt dużych gęstościach ruchu, wzajemne oddziaływanie pojazdów w strumieniach ruchu może być znaczące i istotnie wpływające na płynność i bezpieczeństwo ruchu.

Rozwiązania geometryczne i organizacja ruchu - to elementy, które powinny powodować właściwe zachowania kierowców, nie powinny nie tylko dezorientować kierowców, ale nawet w najmniejszym stopniu doprowadzać do wahań w zachowaniach kierowców. Rozwiązanie węzła powinno być tak skonstruowane, aby kierowca miał dostatecznie dużo czasu na podjęcie decyzji o wyborze kierunku jazdy, bez konieczności zmniejszania prędkości. W punktach decyzyjnych kierowca musi mieć prostą sytuację: wybór jednoznacznie dwupozycyjny. Nie powinny występować punkty, w których kierowca stawałby przed wyborem jednego z trzech lub więcej wariantów toru jazdy. Jeżeli zachodzi potrzeba rozdzielenia strumienia pojazdów na trzy kierunki (np. w lewo, wprost, w prawo) kształt węzła powinien umożliwiać rozdzielenie decyzji na dwa etapy i z zachowaniem dostatecznie dużej odległości między tymi punktami decyzyjnymi.

Przesłanki urbanistyczne, zasady łączenia różnych elementów układu komunikacyjnego, istniejąca sieć komunikacyjna wpływają istotnie na odległości między węzłami autostradowymi. Jednak należy podkreślić, że ważną przesłanką ustalania odległości (zwłaszcza minimalnej) między węzłami jest możliwość poprawnego oznakowania.

Wymogi geometrycznego kształtowania łącznic nie są wystarczające dla poprawnego skonstruowania węzła. W wielu wypadkach geometria węzła musi być podporządkowana potrzebom poprawnego oznakowania węzła, zwłaszcza oznakowania drogowaskazowego. Rozwiązania geometryczne łącznic w planie powinny być dostosowane do zmieniających się prędkości ruchu pojazdów w różnych częściach łącznic i węzła, a także wymuszać zachowania (np. zmniejszenia prędkości przed odcinkami o zdecydowanie ograniczonej widoczności).

Stosowanie odpowiedniego oznakowania drogowaskazowego na autostradach i w węzłach jest istotne ze względu na bezpieczeństwo ruchu. Istnienie przez pewien okres oddzielnej instrukcji o oznakowaniu autostrad i dróg ekspresowych, obejmującej oznakowanie poziome i pionowe było elementem podkreślającym specyfikę oznakowania dróg tego rodzaju [14 i 15].

## Przepisy

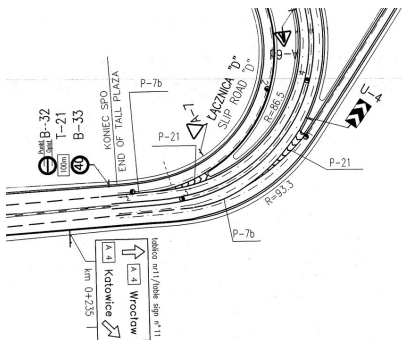
Niedoskonałością przepisów dotyczących projektowania dróg jest sam fakt, że są to

# Geometria i oznakowanie węzłów autostradowych

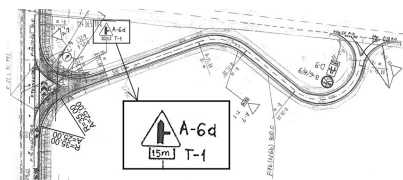
Utworzono: środa, 14, październik 2009 09:00 Andrzej Cielecki

zwykle przepisy prawne. Nie zawsze, a może raczej rzadko, udaje się ująć w przepis prawny (rządzący się ścisłymi regułami co do formy i treści) zasady dobrego (eleganckiego) projektowania elementów sieci drogowej. W zakresie projektowania geometrycznego węzłów mamy znaczną liczbę przepisów [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 i 13]. Wiedza książkowa, akademicka, w zakresie projektowania geometrycznego węzłów jest ujęta w niezbyt licznych publikacjach [1, 2, 3, 4 i 5]. W zakresie projektowania oznakowania (organizacji ruchu) mamy w zasadzie tylko przepisy [14, 15, 16, 17 i 18].

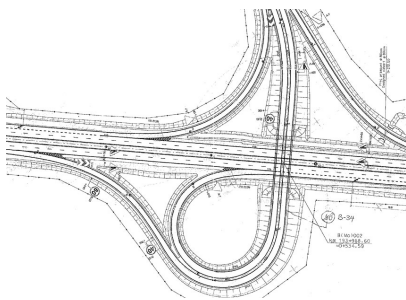
## Przykłady dobrych i złych rozwiązań



Na rys. 1. został przedstawiony przykład rozwiązania złego geometrycznie. Rozwiązania takie są nieczytelne dla kierowcy i sprawiają trudności w ich oznakowaniu drogowym.



Na rys. 2. zostało przedstawione niepoprawne rozwiązanie geometryczne, uniemożliwiające wprowadzenie poprawnego oznakowania uprzedzającego o pasie włączeń.



# Geometria i oznakowanie węzłów autostradowych

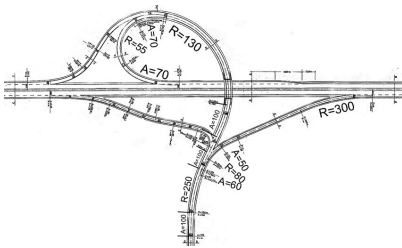
Utworzono: środa, 14, październik 2009 09:00 Andrzej Cielecki

---

Na rys. 3 zostało przedstawione rozwiązanie geometryczne łącznic w węźle typu trąbka, w którym nie zastosowano właściwego ich wygięcia w planie na łuku pionowym wypukłym nad jezdniami głównymi autostrady. Właściwe ukształtowanie łącznic w węźle typu trąbka pokazana na rys. 4. (węzeł autostradowy w Danii).



Na rys. 5. przedstawiono właściwe ukształtowanie łącznic na węźle typu półkoniczyna (przykład duński). Natomiast parametry geometryczne węzła typu trąbka (wytyczne niemieckie z lat siedemdziesiątych) pokazano na rys. 6.



\*\*\*

Nie wszystkie zasady da się ująć w przepisach projektowych, dość suchych. W związku z tym przy projektowaniu geometrii i oznakowania węzłów, korzystanie z wiedzy akademickiej i z doświadczeń zagranicznych jest konieczne. Dobre zaprojektowanie geometrii węzła drogowego i jego właściwego oznakowania to sztuka, wynikająca z wiedzy, doświadczenia, korzystania z dobrych przykładów, właściwego stosowania przepisów projektowych.

dr inż. Andrzej Cielecki  
Politechnika Warszawska,  
Wydział Inżynierii Lądowej, Zakład Inżynierii Komunikacyjnej

*Zagadnienie to było przedstawiane podczas II Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo Technicznej „Projektowanie i zarządzanie drogami - zasady, dobre praktyki, efektywność”, SITK O/Kraków, 23-25 września 2009 r., Zakopane.*

Literatura:

1. A Policy on Geometric Design of Rural Highways. American Association of State

Highway Officials, Washington, 1965

2. A Policy on Design of Urban Highways and Arterial Streets. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, 1973

3. H. Chrostowska, S. Rolla, Z. Wrześniowski: Autostrady. Projektowanie, budowa, ekonomika. WKiŁ, Warszawa, 1975

4. R. Krystek (red.): Węzły drogowe. WKiŁ, Warszawa, 1992

5. R. Krystek (red.): Węzły drogowe i autostradowe, WKiŁ, 1999 i 2008

6. Wytyczne projektowania ulic. GDDP 1992

7. Wytyczne projektowania dróg I i II klasy technicznej WPD-1. GDDP 1995

8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. 43/1999, poz. 430

9. Komentarz do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie; część I: wprowadzenie. Biuro Projektowo - Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, Warszawa, 2000

10. Komentarz do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie; część II: zagadnienia techniczne. Biuro Projektowo - Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, Warszawa, 2002

11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie przepisów techniczno - budowlanych dotyczących autostrad płatnych. Dz. U. 12/2002

12. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych, cz. I. GDDP 2001

13. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych, cz. II. GDDP 2001

14. Instrukcja oznakowania autostrad i dróg ekspresowych. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 14 lutego 1991 r.

15. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r.

16. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz. U. 170/2002

17. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych, Dz. U. Nr 170/2002, poz. 1393

18. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załączniki nr 1 - 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

19. Ustawa o drogach publicznych, tekst jednolity. Dz. U. 204/2004

20. Ustawa - prawo o ruchu drogowym, tekst jednolity. Dz. U. 58/2003

21. Ustawa Prawo o ruchu drogowym, tekst jednolity, Dz. U. Nr 58/2003, poz. 515

22. Cielecki A.: „Oznakowanie drogowskazowe autostrad i węzłów - zasady a praktyka krajowa i zagraniczna”, Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna: „Zarządzanie ruchem na drogach - prawo, projektowanie, wykonawstwo”, Zakopane, 27-29.09.2004 r.

23. Cielecki A.: „Oznakowanie drogowskazowe autostrad i węzłów - zasady a praktyka krajowa i zagraniczna”, Magazyn Autostrady, nr 12/2004, str. 8

24. Cielecki A.: „Niedostatki przepisów dotyczących projektowania dróg i skrzyżowań – wybrane problemy”, Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna: „Projektowanie i zarządzanie drogami – zasady, dobre praktyki, efektywność”, Zakopane, 13–15.04.2005 r.
25. Cielecki A.: „Dobre praktyki w projektowaniu węzłów autostradowych a obowiązujące przepisy projektowe”, Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna: „Projektowanie i zarządzanie drogami – zasady, dobre praktyki, efektywność”, Zakopane, 13–15.04.2005 r.
26. Cielecki A.: „Dobre praktyki w projektowaniu węzłów autostradowych a obowiązujące przepisy projektowe”, Magazyn Autostrady, nr 5/2005, str. 18
27. Cielecki A.: „Oznakowanie drogowskazowe. Jak wpływa na bezpieczeństwo ruchu drogowego?”, Magazyn Autostrady, nr 6/2009, str. 14