

I Forum Wytycznych i Standardów – nowe trendy i wyzwania

WYBRANE ZAGADNIENIA PRĘDKOŚCI DO PROJEKTOWANIA – geneza, ustalenia w Rozporządzeniu i Wytycznych

Stanisław Gaca

Katedra Dróg, Kolei i Inżynierii Ruchu

Politechnika Krakowska

Konsorcjum PK, PW, PG, TW, TG



Kraków 17-18 listopada 2022

- 1. Dlaczego dyskutujemy o prędkości jako oczywistym parametrze do projektowania stosowanym od wielu lat?**
- 2. Czy przyjęte w Rozporządzeniu i Wytycznych ustalenia dotyczące prędkości zmieniają dotychczasową praktykę i czy są „poprawne”?**
- 3. Jakie są potencjalne zagrożenia w praktycznym stosowaniu zapisów Rozporządzenia i Wytycznych dotyczących prędkości?**

Prędkość jako parametr projektowy:

- **elementy wpływające na warunki równowagi pojazdu na krzywych**
- **długość drogi zatrzymania pojazdu z jej wpływem na wymagania widoczności**
- **widoczność na skrzyżowaniach i węzłach**
- **widoczność na wyprzedzanie**
- **jednorodność geometryczna drogi**
- **komfort jazdy**

Prędkość w projektowaniu dróg – powody różnicowania

- a) Hierarchizacja sieci drogowej w zakresie funkcji i standardu technicznego (WR-D-11)
- b) Bezpieczeństwo ruchu
- c) Sprawność ruchu
- d) Oddziaływanie na środowisko
- e) Koszty

Prędkość w projektowaniu dróg
– praktyczne podejście przez umownie wyznaczone wartości V_{dp} (V_m)

Prędkość projektowa (do 21.09.2022 r.)

Tabl. 1. Definicje prędkości projektowej w różnych okresach

Kraj i rok	Opis pojęcia prędkości projektowej
USA, 1936/1938	<i>Maksymalna, w przybliżeniu jednolita prędkość, która prawdopodobnie będzie wybierana przez grupę szybko jadących kierowców, lecz z pominięciem niewielkiego procentowego udziału najszybciej jadących</i>
Niemcy, 1937	<i>Prędkość, przy której na drodze o określonym standardzie technicznym, kierowca w czasie jazdy ma poczucie spokoju, bezpieczeństwa i wygody.</i>
USA, 1954 i 1965	<i>Prędkość do ustalania parametrów <u>dróg mających wpływ</u> na ruch pojazdu. Jest to maksymalna bezpieczna prędkość w korzystnych warunkach, jeśli na tę prędkość nie wpływają inne czynniki niż sama droga.</i>
Niemcy 1958/1959	<i>Prędkość, z którą można bezpiecznie przejechać drogę w określonych warunkach zależnych od drogi. Prędkość odpowiadająca prędkości najszybciej jadącej grupy pojazdów</i>

USA, 1973	Maksymalna <u>bezpieczna</u> prędkość w korzystnych warunkach, jeśli na tę prędkość nie wpływają inne czynniki niż sama droga. Dodatkowo wprowadzono pojęcie średniej prędkości dla sekcji drogi jako ważonej średniej z prędkości projektowych dla prędkości projektowych mniejszych od 112 km/h i długich odcinków
Niemcy, 1971	Prędkość będąca podstawą ustalania parametrów geometrycznych drogi. Prędkość związana z <u>bezpiecznym</u> przejazdem swobodnie jadącego samochodu osobowego po czystej i mokrej jezdni
Polska, 1971	Prędkość, którą na etapie projektowania przyjmuje się umownie do ustalenia minimalnych względnie maksymalnych dopuszczalnych wartości elementów geometrycznych dróg. Zapewnia ona <u>bezpieczną</u> jazdę pojedynczemu pojazdowi w realnych warunkach ruchu z wyjątkiem gołoledzi.
Niemcy, 1995	Parametr techniczno-ekonomiczny, którego wartość jest ustalana w zależności od warunków terenowych, znaczenia drogi w sieci oraz warunków ruchu. Prędkość ta wyznacza graniczne wartości wybranych parametrów geometrycznych drogi.
Polska, 1997	Parametr techniczno-ekonomiczny, któremu są przyporządkowane graniczne wartości elementów drogi, proporcje między nimi oraz zakres wyposażenia drogi.
USA, 2001	Wybrana prędkość wykorzystywana do ustalania różnych geometrycznych charakterystyk projektowych dróg

Główne źródło dyskusji o problemie prędkości:

różnice pomiędzy prędkością do projektowania i prędkością dopuszczalną

Prędkość dopuszczalna na drogach zamiejskich

- a) „Wykorzystanie” hierarchizacji i standardu technicznego
- b) Zapewnienie warunków bezpieczeństwa ruchu w powiązaniu ze standardem technicznym dróg
- c) Zapewnienie sprawności ruchu
- d) Oddziaływanie na środowisko
- e) Koszty

Prędkość rzeczywista na drogach?

„Kierujący pojazdem jest obowiązany jechać z prędkością zapewniającą panowanie nad pojazdem, z uwzględnieniem warunków, w jakich ruch się odbywa, a w szczególności: rzeźby terenu, stanu i widoczności drogi, stanu i ładunku pojazdu, warunków atmosferycznych i natężenia ruchu” (Prawo o ruchu drogowym)

Względnie bezpieczne rozwiązanie przy ustalaniu V_{dp} :

W idealnym przypadku zaprojektowana droga powinna tworzyć środowisko, w którym kierujący pojazdami wybierają odpowiednie i bezpieczne prędkości na danym odcinku.

Na wybór prędkości wpływa m.in. geometria trasy, niweleta, przekrój poprzeczny, otoczenie drogi i dostępna widoczność. Te parametry wyznaczając „rzeczywistą prędkość” wskazują też na właściwą „prędkość do projektowania”.

Wniosek – rozwiązanie idealne:

prędkość do projektowania powinna być większa od „prędkości operacyjnej” (zbliżona do niej), reprezentowanej np. przez kwantyl V_{85} lub V_{90} , ze świadomością, że na prędkość operacyjną można oddziaływać przez parametry drogi lub przez ograniczenia prędkości

DROGI ZAMIEJSKIE – przykłady zagraniczne prędkość do projektowania, a ogólne limity prędkości

Niemcy RAA-2008 (autostrady i drogi ekspresowe)

Wprowadzenie klas projektowania

Do obliczeń granicznych wartości elementów projektowych przyjmuje się następujące prędkości na mokrej nawierzchni:

EKA 1 A (autostrady „dalekiego zasięgu”) – **130 km/h** – brak ograniczenia prędkości dopuszczanej (130 km/h zalecane ograniczenie)

EKA 1 B (autostrady ponadregionalne) – **120 km/h** – brak ograniczenia prędkości dopuszczanej (130 km/h zalecane ograniczenie)

EKA 2 (drogi podobne do autostrad) – **100 km/h** – brak ogólnego ograniczenia prędkości dopuszczanej (130 km/h zalecane graniczenie)

EKA 3 (autostrady miejskie) – **80 km/h** – odcinkowe ograniczenia prędkości ≤ 100 km/h

Niemcy RAL 2012 (drogi zamiejskie inne niż autostrady i drogi ekspresowe)








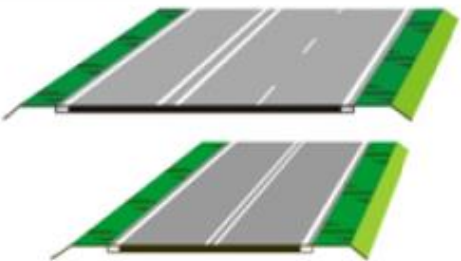





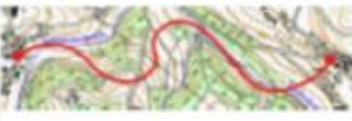






EKL 1 – prędkość projektowania 110 km/h – ogólne ograniczenie 100 km/h

EKL 2 – prędkość projektowania 100 km/h - ogólne ograniczenie 100 km/h

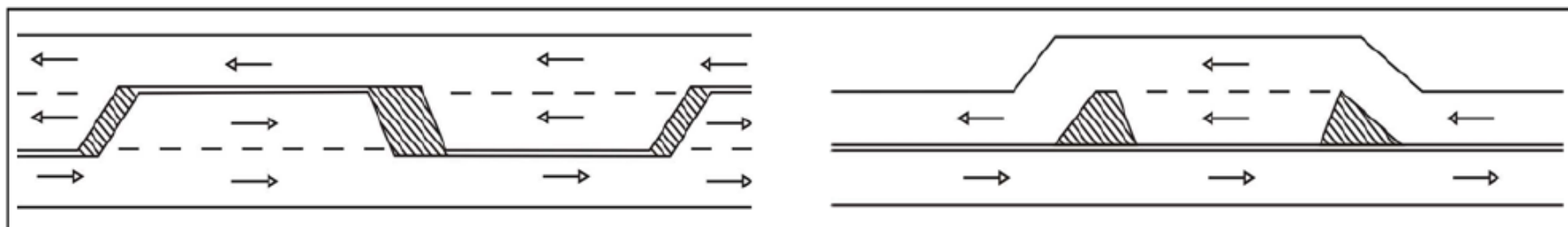
EKL 3 – prędkość projektowania 90 km/h - ogólne ograniczenie 100 km/h

EKL 4 – prędkość projektowania 70 km/h - ogólne ograniczenie 100 km/h

NIEMCY - RAL-2012 – idea klas projektowania

Design class	Planning speed	Type of road operation	Cross sections	Alignment	Junctions
EKL 1					
EKL 2					
EKL 3					
EKL 4					

() Separate lanes for non-motorized traffic are recommended; however, it is not mandatory.



Inne przykłady ustalania „prędkości w projektowaniu”, a ogólne limity prędkości

Austria

- Autostrady 100 – 130 km/h limit 130 km/h
- Drogi ekspresowe 100 – 130 km/h limit 130 km/h
- Inne regionalne drogi zamiejskie 80 – 100 km/h limit 100 km/h

Włochy

- Autostrady 90 – 140 km/h limit 130 km/h
- Główne drogi 70 – 120 km/h limit 110 km/h
- Regionalne drogi 60 – 100 km/h limit 90 km/h
- Lokalne drogi 40 – 100 km/h limit 90 km/h

Stosowanie lokalnych ograniczeń prędkości jeśli „bezpieczna prędkość” jest mniejsza od „prędkości do projektowania”

PL - 2022

prędkość do projektowania – parametr wyznaczający standard drogi, z uwzględnieniem jej funkcji, któremu przyporządkowane są graniczne parametry części drogi oraz zakres jej wyposażenia, w tym: prędkość do projektowania odcinków dróg, prędkość do projektowania dróg dla rowerów, prędkość do projektowania dróg dla pieszych i rowerów, prędkość do projektowania w obszarze skrzyżowania i prędkość do projektowania części drogi w obszarze węzła

Czy taka definicja i ustalone wartości standardowe zmieniają dotychczasową praktykę i czy są właściwe?

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY od 21.09.2022 r.

- 1) dla klasy A – standardowo 140 km/h, w trudnych warunkach dopuszcza się 130 lub 120 km/h; (140 km/h) **+10 km/h**
- 2) dla klasy S – standardowo 130 km/h, w trudnych warunkach dopuszcza się 120, 110, 100 lub 90 km/h; (120 km/h) **+10 km/h**
- 3) dla klasy GP – standardowo 110 km/h, w trudnych warunkach dopuszcza się 100, 90 lub 80 km/h; (100 km/h, 2/2) **+10 km/h**
- 4) dla klasy G – standardowo 100 km/h, w trudnych warunkach dopuszcza się 90, 80, 70 lub 60 km/h; (90 km/h, 1/2) **+10 km/h**
- 5) dla klasy Z – standardowo 80 km/h, w trudnych warunkach dopuszcza się 70, 60, 50 lub 40 km/h; (90 km/h) **-10 km/h**
- 6) dla klasy L – standardowo 60 km/h, w trudnych warunkach dopuszcza się 50 lub 40 km/h; (90 km/h) **-30 km/h**
- 7) dla klasy D – 40 km/h lub 30 km/h. (90 km/h) **-50 km/h**

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY do 21.09.2022 r.

- 1) dla klasy A – prędkość miarodajna 130 km/h, 120 km/h; (140 km/h) **-10 km/h**
- 2) dla klasy S – prędkość miarodajna 130 km/h, 110 km/h (120 km/h) **+10 km/h, -10 km/h**
- 3) dla klasy GP – prędkość miarodajna 110 km/h, 100 km/h (100 km/h 2/2) lub 110 – 80 km/h w zależności od przekroju i krętości (90 km/h 1/2) **+10 km/h lub mniej**
- 4) dla klasy G – prędkość miarodajna 100 – 70 km/h w zależności od krętości (90 km/h, 1/2) **+10 km/h, -20 km/h**
- 5) dla klasy Z – prędkość projektowa 60, 50 lub 40 km/h; (90 km/h) **-30 do -50 km/h**
- 6) dla klasy L – prędkość projektowa 50, 40 km/h (90 km/h) **-40 do -50 km/h**
- 7) dla klasy D – prędkość projektowa 40 km/h lub 30 km/h (90 km/h) **-50 do -60 km/h**

Czy przyjęte w Rozporządzeniu i Wytycznych ustalenia dotyczące prędkości zmieniają dotychczasową praktykę i czy są poprawne?

ODPOWIEDZI - DROGI ZAMIEJSKIE:

1. Ustalenia prędkości do projektowania odpowiadają hierarchizacji dróg i koncepcji dróg samo-objaśniających
2. Odpowiednio do funkcji i standardu technicznego drogi dostosowujemy się do oczekiwań użytkowników dróg – przyjęcie rozwiązania „idealnego” w przypadku standardowych rozwiązań dróg klasy A, S, GP i G –
 $V_{dp} = V_{dop} + 10 \text{ km/h}$
3. Jeśli „bezpieczna prędkość” na drogach klasy A, S, GP i G w realnych warunkach jest niższa niż przyjęta prędkość do projektowania, to wówczas konieczna jest analiza potrzeb zastosowania środków zarządzania prędkością – przy $V_{dp} \leq V_{dop}$ też możemy zapewnić warunki bezpieczeństwa ruchu
4. Na drogach klasy Z, L i D, ze względu na funkcje dróg oraz koszty, prędkości do projektowania są mniejsze niż prędkości dopuszczalne i w tym przypadku koncentrujemy się na stworzeniu warunków umożliwiających kierującym wybór odpowiedniej „bezpiecznej prędkości”. Jeśli taki wybór może być utrudniony (nie jest oczywisty), to musimy zastosować dodatkowe środki, w tym zarządzanie prędkością
5. **Mimo, że nowe Rozporządzenie w niewielkim stopniu zmienia dotychczasowe zasady w zakresie ustalania prędkości do projektowania, to wymusza bardziej świadome projektowanie z oceną odbioru przestrzeni drogi przez kierujących pojazdami i wyboru przez nich rzeczywistej prędkości**

Jakie są potencjalne zagrożenia w praktycznym stosowaniu zapisów Rozporządzenia i Wytycznych dotyczących prędkości?

- 1. Wykorzystywanie ustalonych wartości V_{dp} lokalnie do określania granicznych wartości elementów dróg, bez oceny jednorodności geometrycznej całego odcinka drogi (*odbiór przestrzeni drogi przez jej użytkowników jako podstawa podejmowania przez nich decyzji*)**
- 2. Nieuzasadnione obniżanie wartości V_{dp} na odcinku drogi wykorzystując pretekst lokalnie występujących trudnych warunków**
- 3. Brak powiązania projektowania z oceną potrzeb i stosowaniem środków zarządzania prędkością, które nie mogą się sprowadzać jedynie do znaków B-33**
- 4. ??????? – *do uzupełnienia w przyszłości***

Dziękuję za uwagę

sgaca@pk.edu.pl