

VARIAȚIA DISTANȚEI DE VIZIBILITATE LA DEPĂȘIRE ÎN FUNCȚIE DE VITEZE DE CIRCULAȚIE A AUTOVEHICULELOR

Ghenadie POGORLEȚCHI, Ion BUZULAN

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: *This article analyzes the nature of the change in the value of the necessary visibility distance for safe overtaking, depending on the speed of the cars: swift, slow and oncoming . The results obtained allow us to draw the following conclusions: 1) if the speeds of the swift and oncoming cars are equal and the speed of the slow car is 70 km / h, the visibility distance at overtaking increases with decreasing speeds of the swift and oncoming cars and, conversely, if the speed of the slow car is 50 km / h, the visibility distance at overtaking decreases with decreasing speed values of the swift and oncoming cars; 2) the value of the visibility distance during overtaking varies within wide limits (from 671 to 1847 m), depending on the speed of the vehicles.*

Cuvinte cheie: asigurarea vizibilității necesare , vitezele autovehiculelor, distanța de vizibilitate la depășire.

Circulația vehiculelor în condiții de siguranță și confort impune asigurarea condițiilor de vizibilitate, care să permită utilizatorului (conducătorului auto) efectuarea manevrelor de conducere pentru evitarea obstacolelor fixe sau mobile (alte vehicule) și să realizeze depășirile necesare desfășurării fluente a traficului rutier [2, 3, 4]. Prin asigurarea vizibilității se înțelege crearea unor asemenea condiții de circulație încât conducătorul autovehiculului să vadă permanent drumul din fața sa pe o distanță care niciodată să nu scadă sub o valoare considerată ca minimă.

Prin distanța de vizibilitate se înțelege distanța minimă, exprimată în metri, pînă la care conducătorul autovehiculului trebuie să vadă drumul din fața sa și implicit, obstacolele care apar pe drum. Stabilirea distanței de vizibilitate poate fi efectuată în baza unor considerente legate de oprirea vehiculului în fața obstacolului, de ocolirea unui obstacol (fix sau mobil) sau de depășirea unui obstacol mobil (unui vehicul lent). Normativ în construcții pentru proiectarea drumurilor publice [1], care este în vigoare, prezintă informația privind mărimile minime admisibile a distanțelor de vizibilitate în două cazuri: 1) „Fără benzi separate”; 2) „Cu benzi separate”. Mărimile minime admisibile a distanțelor de vizibilitate la depășire lipsesc în normativul de construcții [1], necătînd că în majoritatea țărilor europene normative pentru proiectarea drumurilor publice cuprind informația respectivă. Proiectarea drumurilor moderne peste hotar prevede reducerea lungimei sectoarelor de drum cu vizibilitatea limitată, asigurînd în primul rînd distanța de vizibilitate în cazul depășirii. Cerința tehnică respectivă este prezentată parțial în normativ de construcții [1]: pentru asigurarea capacității de circulație a drumurilor, trebuie create posibilități de depășire prin asigurarea vizibilității în spațiu (în plan longitudinal) pe sectoare cît mai lungi. Înainte de finalizarea proiectului traseului se calculează suma lungimilor pe care este asigurată vizibilitatea pentru depășire, recomandînduse ca această sumă să reprezinte din totalul lungimii drumului cel puțin:

- 1) 60% pentru drumurile de categoria tehnică I-b;
- 2) 50% pentru drumurile de categoria tehnică II;
- 3) 40% pentru drumurile de categoria tehnică III;
- 4) 30% pentru drumurile de categoria tehnică IV;
- 5) 25% pentru drumurile de categoria tehnică V [1].

Luând în considerare faptul că ponderea accidentelor în traficul rutier din cauza încălcării regulilor de depășire constituie 3,1% respectiv din cauza ieșirii pe banda de circulație de sens opus 18% [5], trebuie de determinat mărimile distanței de vizibilitate la depășire pentru proiectarea drumurilor inofensive. Acest lucru a fost efectuat în conformitate cu schema de calcul prezentată în fig. 3.54 [2]. Conform schemei de calcul distanța de vizibilitate la depășire S_{V5} se determină prin formula următoare:

$$S_{V5} = L_1 + L_2 + L_3 \quad (1)$$

unde : L_1 - distanța care parcurge autovehicolul nr.1 pentru a ajunge prin ocolire pe banda opusă în dreptul autovehiculului nr.2, m;

L_2 - distanța care parcurge autovehiculul nr.1 pentru reintrarea pe banda sa de circulație, m;

L_3 - distanța care parcurge autovehiculul nr.3 (autovehicul opus care se mișcă cu viteza V_3) luând în considerare faptul că autovehiculul nr.1 trebuie să termine depășirea și să reintre pe banda sa de circulație pînă la momentul de întîlnire cu autovehiculul nr.3, m.

$$L_1 = V_1(l_2 + l_4) / (V_1 - V_2) \quad (2)$$

unde : V_1 - viteza autovehiculului nr.1, km/h;

V_2 - viteza autovehiculului nr.2, km/h;

l_2 - distanța dintre autovehiculele nr.1 și nr.2 înainte de începutul depășirii, m ;

l_4 - lungimea autovehiculului nr.2, m.

$$l_2 = V_1 t_r / 3,6 + (C_{e1} V_1^2 - C_{e2} V_2^2) / 254 \varphi_1 \quad (3)$$

unde: t_r - timpul de percepție – reacție a conducătorului autovehiculului nr.1 (pentru drumuri cu două benzi de circulație de categoria a II-a sau a III-a $t_r = 2$ sec [2];

3,6 – coeficientul unităților de măsură care ține seama de faptul că viteza V_1 este exprimată în km/h, t_r - în sec, l_2 - în metri;

C_e - coeficientul de eficiență a frînării care este egal cu 1,3 pentru autoturisme ($C_{e1} = 1,3$) și 1,85 pentru autobuze și autocamioane ($C_{e2} = 1,85$) [2];

254 – coeficientul unităților de măsură care consideră că viteza este exprimată în km/h, distanța l_2 - în metri și accelerația gravitației în m/sec^2 ;

φ_1 - coeficientul de aderență longitudinală, care corespunde condițiilor de frînare a automobilului pe suprafața de rulare curată și umedă ($\varphi_1 = 0,5$ conform tabelului 3.5 [2]).

$$L_2 = V_1(l_3 + l_5) / (V_1 - V_2) \quad (4)$$

unde: l_3 - distanța dintre vehiculele nr.1 și nr.2 în cazul reintrării vehicului nr.1 pe banda sa de circulație, m;

l_5 - lungimea autovehiculului nr.1, m.

$$l_3 = l_{f2} + l_0 \quad (5)$$

unde: l_{f2} - distanța de frînare a automobilului nr.2, m

l_0 - distanța de siguranță între autovehiculele nr.1 și nr.2, egală în general cu 5 - 10 m [2].

$$l_3 = C_{e2} V_2^2 / 254 \varphi_1 + l_0 \quad (6)$$

$$L_3 = (L_1 + L_2) V_3 / V_1 \quad (7)$$

unde: V_3 - viteza automobilului nr.3, km/h.

Componentele invariabile prezentate în formulele (1-7) sunt: $t_r = 2$ sec; $C_{e1} = C_{e3} = 1,3$; $C_{e2} = 1,85$; $\varphi_1 = 0,5$; $l_4 = 20,0$ m (lungimea autotrenului).

Componentele variabile în formulele (1-7) sunt V_1 , V_2 , V_3 .

În acest caz se recomandă a adopta viteza de circulație a autovehiculelor nr.1 și nr.3 egală cu maxima permisă de regulamentul circulației rutiere [6]. Limitele maxime de viteză a autovehiculelor pe drumurile publice în afara localităților sunt: 110 km/h – pe drumurile semnalizate prin indicatorul rutier 5.4 „ Drum pentru automobile” , care informează conducătorii auto că drumul este destinat numai circulației automobilelor, autobuzelor și motocicletelor; 90 km/h - pe celelate drumuri [6]. În funcție de categoria vehiculelor, în afara localităților, limitele maxime de viteză sunt:

Tabelul 1

Viteza, km/h	Variante			
	I	II	III	IV
V_1	110	100	90	80
V_2	70	70	70	70
V_3	110	100	90	80
S_{v5}, m	1208	1283	1509	1847

Tabelul 2

Viteza, km/h	Variante			
	I	II	III	IV
V_1	110	100	90	80
V_2	70	70	70	70
V_3	90	80	70	60
S_{v5}, m	1098	1156	1341	1616

Tabelul 3

Viteza, km/h	Variante			
	I	II	III	IV
V_1	110	100	90	80
V_2	50	50	50	50
V_3	110	100	90	80
S_{v5}, m	806	771	755	772

Tabelul 4

Viteza, km/h	Variante			
	I	II	III	IV
V_1	110	100	90	80
V_2	50	50	50	50
V_3	90	80	70	60
S_{v5}, m	732	694	671	675

a) pentru autoturisme și autocamioane, la care masa maximă autorizată nu depășește 3,5 t, pe drumurile semnalizate prin indicatorul 5.4 – 110 km/h, pe celelate drumuri – 90 km/h;

b) pentru microbuze, autobuze interurbane, precum și pentru motocicletele, pe toate drumurile – 90 km/h ;

c) pentru autobuse, altele decât cele indicate, camioane la care masa maximă autorizată depășește 3500 kg care tractează o remorcă, pe drumurile semnalizate cu indicatorul 5.4 – 90 km/h, pe celelate drumuri – 70km/h [6].

Rezultatele calculelor, folosind formulele (1-7), luând în considerare variația vitezelor V_1 , V_2 , V_3 și condițiile rutiere în palier, sunt prezentate în tabelele 1- 4. Mărimea distanței de vizibilitate la depășire S_{v5} a fost determinată în conformitate cu cerințele prezentate în Regulamentul circulației rutiere [6]: 1) înaintea depășirii, conducătorul autovehiculului trebuie să se asigure că: a) poate efectua depășirea fără a pune în pericol sau a stânjeni circulația din sens opus, adică banda pe care urmează să se angajeze are un spațiu suficient și viteza autovehiculului ce urmează a fi depășit permite executarea acestei manevre; b) poate să revină pe banda precedentă fără a stânjeni autovehiculul depășit; 2) imediat după executarea depășirii nu se reduce brusc viteza și nu se oprește automobilul decât în cazuri excepționale; 3) conducătorul de autovehicul este obligat să revină pe banda de circulația inițială, după ce a efectuat depășirea pe banda de sens opus; 4) conducătorului de autovehicul ce urmează a fi depășit îi este interzis să creeze obstacole depășirii prin mărirea vitezei sau alte acțiuni.

Concluzii:

1. Dacă $V_1 = V_3$, atunci $L_3 = L_1 + L_2$.
2. Reabilitarea drumurilor din rețeaua rutieră a Moldovei prevede ameliorarea stării suprafeței de rulare: se mărește gradul de planietate și rugozitate a căii. Ca rezultat se mărește viteza de circulație a vehiculelor, inclusiv și în cazul efectuării depășirilor. Suprafața de rulare în stare bună provoacă:
 - 1) circulația cu viteza sporită nu numai autovehiculelor cu nr.1 și nr.3, ci și a autovehiculului cu nr.2;
 - 2) mărire esențială a numărului de depășiri;
 - 3) necesitatea de a prezenta mărimile de normativ a distanței de vizibilitate la depășire în NCM D.02.01.- 2015, luând în considerare faptul că majoritatea drumurilor din rețeaua rutieră a RM au partea carosabilă cu două benzi de circulație.
3. Confortul optic este caracteristica unui drum rezultată din suprapunerea tuturor elementelor geometrice din plan, profil longitudinal și profiluri transversale.
4. Mărimea distanței de vizibilitate S_{v5} variază în limitele largi: de la 671,00 m (tabelul 4) până la 1847,00 m (tabelul 1);
5. Dacă $V_1 = V_3$ și $V_2 = 70$ km/h mărimea S_{v5} se mărește cu reducerea vitezelor V_1 și V_3 (tabelul 1), iar dacă $V_2 = 50$ km/h, atunci S_{v5} se micșorează cu reducerea vitezelor V_1 și V_3 (tabelul 3).
6. Dacă $V_1 > V_3$ și $V_2 = 70$ km/h mărimea S_{v5} se mărește cu reducerea vitezelor V_1 și V_3 (tabelul 2).
7. Dacă $V_1 > V_3$ și $V_2 = 50$ km/h mărimea S_{v5} se reduce cu micșorarea vitezelor V_1 și V_3 (tabelul 4).
8. Trebuie de prelungit cercetări în scopul determinării caracterului de variație a distanței de vizibilitate S_{v5} în funcție de starea suprafeței de rulare a drumului.

Bibliografie

1. *Normativ în construcții NCM D.02.01:2015. Proiectarea drumurilor publice.* Ministerul dezvoltării regionale și construcțiilor. Chișinău, 2015.
2. Pogorlețchi G. *Drumuri I: Bazele proiectării drumurilor: Curs de prelegeri.* - Chișinău: Editura „Tehnica-UTM”, 2017.
3. Cososchi B. *Drumuri: Trasee.* - Iași: Editura Societății Academice „Matei – Teiu Botez”, 2005.
4. Hoda G., Plescu M. *Căi de comunicație.* - Cluj-Napoca: Editura U.T.Press, 2009.
5. Лончинский Б.Ф. *Типичные дорожно-транспортные ситуации, предшествовавшие дорожно-транспортным происшествиям.* - Москва: Транспорт, 2000.
6. *Regulamentul circulației rutiere.* Tipografia „Vite-Jesc” S.R.L. Chișinău, 2015.