

ԼՈՒՍԱՑՈՒՑԱՅԻՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՅՐՈՒՂԱՅԻՆ  
ՓՈՂՈՑՆԵՐԻ ԹՈՂՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Եղիազար Վահրամի Վարդանյան՝ Վալերիկ Մամիկոնի Հարությունյան,  
Չինար Վահանի Ներսեսյան, Արմեն Վալերիկի Հարությունյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ

\*yeghiazar.vardanyan@gmail.com

Հոդվածում քննարկվում է քաղաքային մայրուղային փողոցների թողունակությունը, երբ առկա են լուսացուցային կարգավորվող խաչմերուկներ: Մայրուղային փողոցների ուղեմասերի թողունակությունը հաշվարկելիս հաշվի է առնվել երթևեկելի մասի գոտիների քանակը՝ բազմագոտիության գործակցով և լուսացուցային կարգավորումը հաշվի առնող թողունակությունը նվազեցնող գործակցով: Փաստացի հետազոտությունների տվյալների հիման վրա ստացվել է թողունակությունը նվազեցնող գործակցի արժեքների գրաֆիկը, կախված ուղեմասի երկարությունից, որը հնարավորություն կտա որոշել ցանկացած մայրուղային փողոցի ուղեմասի թողունակությունը, երբ առկա են լուսացուցային կարգավորվող խաչմերուկներ:

**Բանալի բառեր.** տրանսպորտային հոսք, մայրուղային փողոց, թողունակություն, բազմագոտիության գործակցից, թողունակությունը նվազեցնող գործակցից

### Ներածություն

Անընդհատ երթևեկությամբ փողոցների և ճանապարհների թողունակություն են անվանում, երթևեկության արագությունից ու պայմաններից կախված, տրանսպորտային միջոցների այն առավելագույն քանակը, որն անցնում է երթևեկելի գոտու կտրվածքով մեկ ժամվա ընթացքում մեկ ուղղությամբ՝ պահպանելով երթևեկության անվտանգության պայմանները:

Ճանապարհափողոցային ցանցի (ՃՓՑ) թողունակությունը հիմնականում կախված է հետևյալ գործոններից՝ ճանապարհային պայմաններից (երթևեկելի մասի լայնություն, երկայնական թեքություն, հատակագծում կորի շառավիղ, տեսանելիություն և այլն), տրանսպորտային հոսքի կազմից, կարգավորման միջոցների առկայությունից, եղանակային պայմաններից, երթևեկելի մասով ավտոմոբիլների մանրակառուցվածքից, վարորդների հոգեֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններից և ավտոմոբիլների կառուցվածքից [1, 2]: Այս գործոնների փոփոխությունը հանգեցնում է թողունակության էական տատանումների: Հոսքում մեկ դանդաղընթաց ավտոմոբիլը կամ մասնակի խոչընդոտը հանգեցնում են ամբողջ հոսքի միջին արագության նվազեցման, որն էլ էապես կարող է ներագդել թողունակության վրա:

### Նյութեր և մեթոդներ

Երևան քաղաքում տրանսպորտային հոսքի աննախադեպ ավելացման պայմաններում խճողումների առաջացման հիմնական պատճառը ՃՓՑ-ի ոչ բավարար թողունակությունն է: Այդ իսկ պատճառով քաղաքային մայրուղային փողոցների ուղեմասերի և կարգավորվող խաչմերուկների թողունակության գնահատումը կարևոր նշանակություն ունի մշակվող երթևեկության կազմակերպման միջոցառումների համար [1, 3]: Մայրուղային փողոցների ուղեմասերի թողունակության վրա ամբողջությամբ իր ազդեցությունն ունի այն ժամանակը, որն ավտոմոբիլը ծախսում է ճանապարհի առանձին «նեղ» տեղամասերը (օրինակ՝ կարգավորվող խաչմերուկները) անցնելու համար: Ժամանակի տևողությունը կարող է փոփոխվել մի քանի տասնյակ վայրկյանից մինչև մի քանի րոպե: Այդ տևողության մեծացումը կարող է կտրուկ փոփոխել թողունակությունը և ստեղծել խճողումներ, խցանումներ, ինչպես նաև մեծացնել խճողումային տեղամասի երկարությունը, ներազդելով նաև հարևան տեղամասերի երթևեկության ռեժիմների վրա: «Նեղ» տեղամասի անցման ժամանակի կրճատումը հնարավորություն կտա բարելավել երթևեկության պայմանները ոչ միայն տվյալ գոտում, այլ նաև ամբողջ մայրուղային փողոցի վրա՝ բարձրացնելով դրա թողունակությունը [4-7]:

Փողոցների երթևեկելի մասի թողունակությունը որոշվում է երթևեկելի գոտիների քանակով և դրանցից յուրաքանչյուրի թողունակությամբ, հաշվի առնելով բազմագոտիության գործակիցը և կարգավորվող խաչմերուկի առկայությունը: Փողոցների ուղիղ հորիզոնական ուղեմասերի թողունակությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով [2, 8].

$$N = \frac{3600V}{V+7+0,13V^2}, \quad (1)$$

որտեղ  $N$ -ը գոտու թողունակությունն է *միավ./ժամ*,  $V$ -ն հոսքի երթևեկության միջին արագությունն է, *մ/վ*, երբ երթևեկության արագությունը  $V \leq 60$  *կմ/ժ*, կցման գործակիցը՝  $\varphi = 0,2$ , գլորման դիմադրության գործակիցը 0,02 է:

Խառը կամ միատարր հոսքերի դեպքում բազմագոտի երթևեկելի մասի թողունակությունը ( $N_{բգ}$ ) որոշվում է հաշվի առնելով տրանսպորտային միջոցների բաշխումն ըստ գոտիների [6, 9].

$$N_{բգ} = N\gamma\alpha, \quad (2)$$

որտեղ  $\gamma$ -ն բազմագոտիության գործակիցն է, որն ըստ գոտիների քանակի ( $n$ ) հաջորդաբար ընդունում է հետևյալ արժեքները.

|     |              |
|-----|--------------|
| n=1 | $\gamma=1,0$ |
| n=2 | $\gamma=1,9$ |
| n=3 | $\gamma=2,7$ |
| n=4 | $\gamma=3,5$ |

$\alpha$ -ն լուսացուցային կարգավորումը հաշվի առնող թողունակությունը նվազեցնող գործակից է.

$$\alpha = T_1/T_2, \quad (3)$$

որտեղ  $T_1$ -ը տեսականորեն խաչմերուկների միջև ուղեմասն ավտոմոբիլի հաշվարկային արագությամբ անցման ժամանակն է, առանց հաշվի առնելու ուշացումները,  $\varphi$ ,  $T_2$ -ը՝ այդ նույն

տեղամասը փաստացի անցնելու ժամանակն է՝ հաշվի առնելով նաև խաչմերուկից առաջ ուղաճյուղները,  $l$ , թափառքի և արգելակման ժամանակները:

Լուսացույցից առաջ ավտոմոբիլի միջին ուղաճյուղը ( $\Delta t$ ) որոշվում է հետևյալ բանաձևով [10-12].

$$\Delta t = \frac{T_g - t_{l_2}}{2}, \quad (4)$$

որտեղ  $T_g$ -ը լուսացույցի կարգավորման ցիկլի տևողությունն է,  $l$ ,  $t_{l_2}$ -ը՝ տվյալ ուղղությամբ լուսացույցի կանաչ ազդանշանի տևողությունը,  $l$ :

### Արդյունքներ և քննարկում:

Հետազոտական աշխատանքները կատարվել են Երևան քաղաքի մի շարք մայրուղային փողոցների վրա (Մաշտոց, Սայաթ-Նովա, Արշակունյաց, Կոմիտաս, Տիգրան Մեծ պողոտաներ, Հրաչյա Քոչար, Վաղարշյան, Թումանյան և այլ փողոցներ): Որոշ հաշվարկներ ներկայացնենք ըստ ստորև օրինակի, իսկ մնացած ստացված տվյալները՝ աղյուսակների տեսքով:

Օրինակ: Հրաչյա Քոչար – Փափազյան խաչմերուկում լուսացույցից առաջ Հ. Քոչար փողոցի ուղղությամբ յուրաքանչյուր տրանսպորտային միջոց ենթարկվում է  $\Delta t = 15,5$   $l$  ուղաճյուղի ( $T_g = 69$   $l$ ,  $t_{l_2} = 38$   $l$ ,  $\Delta t = (69 - 38) / 2 = 15,5$   $l$ ): Նախորդ խաչմերուկից մինչև տվյալ խաչմերուկ ուղեմասի երկարությունը 200  $l$  է: Հ. Քոչար փողոցի երթևեկելի գոտիները (մեկ ուղղությամբ) 2-ն են, բազմագոտիության գործակիցը ( $n = 2$  դեպքում)՝  $\gamma = 1,9$ : Անընդհատ երթևեկությամբ մայրուղային փողոցների համար, երբ լուսացույցային կարգավորմամբ խաչմերուկները բացակայում են,  $\alpha$ -ն ընդունվում է  $\alpha = 1$ : Այդ դեպքում, հաշվի առնելով ավտոմոբիլների դինամիկական եզրաչափերը, երթևեկելի գոտու թողունակությունը (երբ  $V = 55$   $կմ/ժ$ ) ըստ կատարված հաշվարկների [2, 11] ստացվում է՝  $N_{թ} = 1960$   $ավտ./ժ$  [2, 5, 8]:

Հաշվարկենք (3) բանաձևով  $\alpha$ -ի արժեքները, երբ առկա են կարգավորվող խաչմերուկներ և ուղեմասում դիտվում են.

ա) ազատ երթևեկություն՝

$$V = 60 \text{ կմ/ժ} = 16,7 \text{ մ/վ}, \quad \alpha_{60} = T_1 / T_2 = 12 / (15,5 + 12) = 0,44,$$

բ) կապակցված երթևեկություն՝

$$V = 40 \text{ կմ/ժ} = 11,1 \text{ մ/վ}, \quad \alpha_{40} = 12 / (15,5 + 18) = 0,36,$$

գ) հագեցած երթևեկություն՝

$$V = 30 \text{ կմ/ժ} = 8,3 \text{ մ/վ}, \quad \alpha_{30} = 12 / (15,5 + 24,1) = 0,30:$$

Համաձայն (1) բանաձևի, Հ. Քոչար փողոցի մեկ երթևեկելի գոտու թողունակությունը կլինի.

$$N = \frac{3600V}{V + 7 + 0,1V^2} = \frac{3600 \cdot 16,7}{16,7 + 7 + 0,1 \cdot 16,7^2} = 1167 \text{ ավտ./ժամ}:$$

Հաշվի առնելով Հ. Քոչար փողոցի բազմագոտիությունը ( $n = 2$ ) և լուսացույցային կարգավորմամբ խաչմերուկի առկայությունը ( $\alpha$ ), ապա այդ փողոցի ուղղությամբ ուղեմասի թողունակությունը համաձայն (2) բանաձևի կլինի.

$$\text{ա) } N_{Pq_1} = N \gamma \alpha_{60} = 1167 \cdot 1,9 \cdot 0,44 = 976 \text{ ավտ./ժ},$$

$$\text{բ) } N_{Pq_2} = N \gamma \alpha_{40} = 1167 \cdot 1,9 \cdot 0,36 = 798 \text{ ավտ./ժ},$$

զ)  $N_{Fq_3} = N\gamma\alpha_{30} = 1167 \cdot 1,9 \cdot 0,30 = 665$  ա/տ./ժ:

Մայրուղային փողոցների վրա կատարված հետազոտական աշխատանքների արդյունքները ներկայացված են աղյուսակների տեսքով (աղ. 1, 2)

Աղյուսակ 1

**Մայրուղային փողոցի ուղեմասի թողունակության հաշվարկ**

| Պարամետրեր | Ուղեմասի երկարությունը, $l$ , $L = 400$ մ |      |      |                          |      |      |                         |      |      |
|------------|---|------|------|--------------------------|------|------|-------------------------|------|------|
|            | ուղեմասում երթևեկության արագությունը, $V$ |      |      |                          |      |      |                         |      |      |
|            | $V = 60$ կմ/ժ = 16,7 մ/վ                  |      |      | $V = 40$ կմ/ժ = 11,1 մ/վ |      |      | $V = 30$ կմ/ժ = 8,3 մ/վ |      |      |
|            | խաչմերուկը                                |      |      | խաչմերուկը               |      |      | խաչմերուկը              |      |      |
|            | 1*  | 2*   | 3*   | 1*                       | 2*   | 3*   | 1*                      | 2*   | 3*   |
| $T_g$      | 74  | 46   | 142  | 74                       | 46   | 142  | 74                      | 46   | 142  |
| $t_{կ}$    | 49  | 24   | 64   | 49                       | 24   | 64   | 49                      | 24   | 64   |
| $\Delta t$ | 12,9                                      | 11,0 | 39,0 | 12,9                     | 11,0 | 39,0 | 12,9                    | 11,0 | 39,0 |
| $\gamma$   | 3,5                                       | 2,7  | 2,7  | 3,5                      | 2,7  | 2,7  | 3,5                     | 2,7  | 2,7  |
| $A$        | 0,65                                      | 0,68 | 0,38 | 0,49                     | 0,51 | 0,32 | 0,39                    | 0,40 | 0,28 |
| $N_{Fq}$   | 2655                                      | 2143 | 1197 | 2001                     | 1606 | 1008 | 1593                    | 1260 | 882  |

Աղյուսակ 2

**Մայրուղային փողոցի ուղեմասի թողունակության հաշվարկ**

| Պարամետրեր | Ուղեմասի երկարությունը, $l$ , $L = 600$ մ |      |      |                          |      |      |                         |      |      |
|------------|---|------|------|--------------------------|------|------|-------------------------|------|------|
|            | ուղեմասում երթևեկության արագությունը, $V$ |      |      |                          |      |      |                         |      |      |
|            | $V = 60$ կմ/ժ = 16,7 մ/վ                  |      |      | $V = 40$ կմ/ժ = 11,1 մ/վ |      |      | $V = 30$ կմ/ժ = 8,3 մ/վ |      |      |
|            | խաչմերուկը                                |      |      | խաչմերուկը               |      |      | խաչմերուկը              |      |      |
|            | 4*  | 5*   | 6*   | 4*                       | 5*   | 6*   | 4*                      | 5*   | 6*   |
| $T_g$      | 46  | 73   | 93   | 46                       | 73   | 93   | 46                      | 73   | 93   |
| $t_{կ}$    | 24  | 32   | 40   | 24                       | 32   | 40   | 24                      | 32   | 40   |
| $\Delta t$ | 11,0                                      | 20,5 | 26,5 | 11,0                     | 20,5 | 26,5 | 11,0                    | 20,5 | 26,5 |
| $\gamma$   | 2,7                                       | 2,7  | 2,7  | 2,7                      | 2,7  | 2,7  | 2,7                     | 2,7  | 2,7  |
| $\alpha$   | 0,76                                      | 0,63 | 0,58 | 0,55                     | 0,52 | 0,48 | 0,43                    | 0,38 | 0,36 |
| $N_{Fq}$   | 2395                                      | 1985 | 1828 | 1733                     | 1638 | 1512 | 1355                    | 1197 | 1134 |

Աղյուսակներում (աղ. 1, 2) ներկայացված խաչմերուկներն են՝

- 1\* - Գայի պողոտա – Մոլդովական փողոց,
- 2\* - Գայի պողոտա – Դ. Մայյան փողոց,
- 3\* - Կոմիտասի պողոտա – Վ. Վաղարշյան փողոց,
- 4\* - Դավիթ Բեկ փողոց – Հ. Ավետիսյան փողոց,

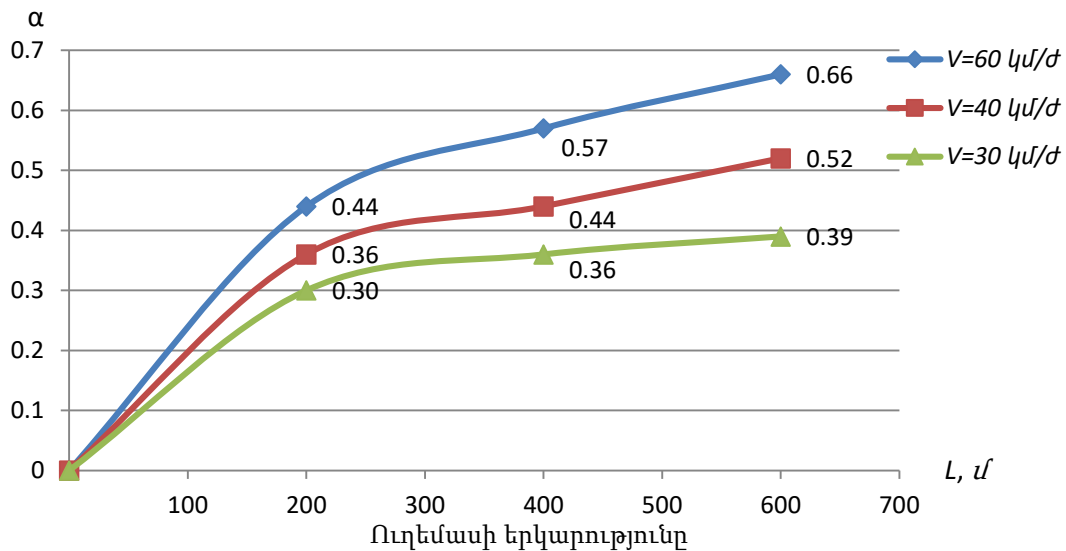
5\* - Կոմիտասի պողոտա – Վ. Փափազյան փողոց,

6\* - Բաղրամյան պողոտա – Մոսկովյան փողոց:

Աղյուսակ 3

*Հետազոտական պարամետրեր*

| Ուղեմասի երկարությունը,<br>$L, մ$ | Երթևեկության արագությունը<br>ուղեմասում, $V, կմ/ժ$ | $\alpha$ - ի միջինացված արժեքը,<br>$\alpha_{միջ}$ |
|-----------------------------------|--|---|
| 200                               | 60   | 0,44  |
| 400                               | 60   | 0,57  |
| 600                               | 60   | 0,66  |
| 200                               | 40   | 0,36  |
| 400                               | 40   | 0,44  |
| 600                               | 40   | 0,52  |
| 200                               | 30   | 0,30  |
| 400                               | 30   | 0,36  |
| 600                               | 30   | 0,39  |



*Նկ. Մայրուղային փողոցի թողունակության վրա լուսացուցային կարգավորման ազդեցությունը*

Բազմակի ուսումնասիրությունների արդյունքում, խաչմերուկների միջև ուղեմասերի երկարությունից կախված, ստացվել է թողունակությունը իջեցնող  $\alpha$  գործակցի արժեքների գրաֆիկը (նկ.) [13]:

Գրաֆիկը կառուցելու համար  $\alpha$ -ն ներկայացնենք միջինացված արժեքի տեսքով (աղ. 3):

### Եզրակացություն

- Ստացված գրաֆիկը (նկ.) հնարավորություն կտա որոշել ցանկացած մայրուղային փողոցի ուղեմասի թողունակությունը, երբ առկա են լուսացուցային կարգավորվող խաչմերուկներ,
- հետազոտական արդյունքներից երևում է, որ արհեստականորեն անհրաժեշտ չէ իջեցնել երթևեկության թույլատրելի արագությունը, քանի որ այն կարող է հանգեցնել մայրուղային փողոցի թողունակության նվազման, խճողումային իրավիճակների, խաչմերուկներից առաջ հերթերի առաջացման և սոցիալ-տնտեսական մեծ կորուստների,
- մայրուղային փողոցի ամբողջական թողունակությունը գնահատելու համար անհրաժեշտ է հաշվարկել նաև կարգավորվող խաչմերուկի թողունակությունը՝ կարգավորման տարբեր ցիկլերի, խաչմերուկի երկրաչափական պարամետրերի և երթևեկության կազմակերպման տարբեր սխեմաների դեպքում:

### Գրականության ցանկ

- [1] **Ե.Վ. Վարդանյան, Վ.Մ. Հարությունյան, Ա.Վ. Հարությունյան**, Երևան քաղաքի տրանսպորտային հիմնախնդիրների առաջնահերթ և հեռանկարային որոշ լուծումներ, ՃՇՀԱՀ Տեղեկագիր 2(63) (2019) 89-94
- [2] **Г.И. Кликовштейн, М.Б. Афанасьев**, Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. Транспорт, Москва, 2001, 247 с.
- [3] **ՀՀՇՆ 30-01-2014**. Քաղաքաշինության, քաղաքային և գյուղական բնակավայրերի հատակագծում և կառուցապատում, Երևան, 2014, 96 էջ:
- [4] **S. Yamson, C. Uzundu, D. Hibberd**, Can infrastructure improvements mitigate unsafe traffic safety culture. A driving simulator study exploring cross cultural differences. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 73 (2020) 205-221.
- [5] **J. Xinguo, Q. Yanjun.**, An approach to optimize the settings of actuated signals. Journal of Modern Transportation 19(1) (March, 2011) 68-74.
- [6] **В.В. Ширин**, Повышение пропускной способности улично-дорожной сети города. Вестник ХНАДУ 50 (2010) 40-47.
- [7] **J. Xingo, Q. Yanjun, R. Sheng**, An approach to optimize the settings of actuates signals. Journal of Modern Transportation 19(1) (March, 2011) 68-74.
- [8] **В.А. Гохман, В.М. Визгалов, М.П. Поляков**, Пересечения и примыкания автомобильных дорог, Транспорт, Москва, 1989, 318 с.
- [9] **Ch. Wang, M. Quddus, St. Jon.**, The effect of traffic and road characteristics on road safety. A review and future research direction. Safety Science 57 (2013) 264-275.
- [10] **Л.Е. Кущенко**, Повышение эффективности организации движения в города на основе заторов, Белгород, 2016, 156 с.
- [11] **Е.М. Лобанов**, Пропускная способность автомобильных дорог, Транспорт, Москва, 1970, 152 с.
- [12] **Е.Ю. Серова**, Возможные пути повышения пропускной способности улично-дорожной сети. Инженерный вестник 1 (2017) 71-82.

- [13] Y. Vardanyan, V. Harutyunyan, V. Sahidovich Koichev, K. Mosikyan, Determination of Depreciation Period of Automobile Operation Through Physical Wear Coefficient. Journal of Architectural and Engineering Research 4 (June) (2023) 32-37.  
<https://doi.org/10.54338/27382656-2023.4-003>.

## ВЛИЯНИЕ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦ

Егиазар Ваграмович Варданыан\*, Валерик Мамиконович Арутюнян, Чинар Ваановна Нерсисян, Армен Валерикович Арутюнян

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА*

*\*yeghiazar.vardanyan@gmail.com*

*В статье рассматривается пропускная способность городских магистральных улиц при наличии перекрестков со светофорным регулированием. При расчете пропускной способности участков магистральных улиц учитывалось количество полос движения на проезжей части с коэффициентами многополосности и снижения пропускной способности, с учетом светофорного регулирования. На основании данных фактических исследований получен график значений коэффициента снижения пропускной способности в зависимости от длины участка пути, что позволит определить пропускную способность участка любой магистральной улицы при наличии перекрестков со светофорным регулированием.*

**Ключевые слова:** *транспортный поток, магистральная улица, пропускная способность, коэффициент многополосности, коэффициент снижения пропускной способности*

## INFLUENCE OF TRAFFIC LIGHT REGULATION ON THE CAPACITY OF ARTERIAL STREETS

Yeghiazar Vardanyan\*, Valerik Harutyunyan, Chinar Nersesyan, Armen Harutyunyan

*National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA*

*\*yeghiazar.vardanyan@gmail.com*

*The article touches upon the capacity of city arterial streets when there are intersections with traffic light regulation. When calculating the capacity of arterial street sections, the number of carriageway lanes was taken into account with a multi-lane factor and a capacity reduction factor, taking into account the traffic light regulation. Based on the data of actual research, the graph of the values of the capacity reduction factor depending on the length of the section was obtained, which will make it possible to determine the capacity of the section of any arterial street when there are intersections with traffic light regulation.*

**Keywords:** *traffic flow, arterial street, capacity, multi-lane factor, capacity reduction factor*

**Վարդանյան Եղիազար Վահրամի, տ.գ.դ., պրոֆեսոր** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, (+374)10642099, (+374)93914040, yeghiazar.vardanyan@gmail.com, **Հարությունյան Վալերիկ Մամիկոնի, տ.գ.թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, (+374)10567572, (+374)93100825, vmh-1961@mail.ru, **Ներսեսյան Չինար Վահանի** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, դասախոս (+374)77490858, chinar.nersesyan@mail.ru, **Հարությունյան Արմեն Վալերիկի, տ.գ.թ.** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, ասիստենտ, (+374)43116611, armharutyunyan77@mail.ru

**Варданын Егиазар Ваграмович, д.т.н., профессор** (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, (+374)10642099, (+374)93914040, yeghiazar.vardanyan@gmail.com, **Арутюнян Валерик Мамиконович, к.т.н., доцент** (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, (+374)10567572, (+374)93100825, vmh-1961@mail.ru, **Нерсесян Чинар Вагановна** (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, преподаватель, (+374)77490858, chinar.nersesyan@mail.ru, **Арутюнян Армен Валерикович, к.т.н.** (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, асисстент, (+374)43116611, armharutyunyan77@mail.ru

**Vardanyan Yeghiazar, doctor of science (engineering), Professor** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, (+374)10642099, (+374)93914040, yeghiazar.vardanyan@gmail.com, **Harutyunyan Valerik, doctor of philosoph (Ph.D) in Engineering, Associate Professor** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, (+374)10567572, (+374)93100825, vmh-1961@mail.ru, **Nersesyan Chinar** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, lecturer, (+374)77490858, chinar.nersesyan@mail.ru, **Harutyunyan Armen, doctor of philosoph (Ph.D) in Engineering** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, asisstent, (+374)43116611, armharutyunyan77@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 30.05.2023թ.

Գրախոսվել է՝ 08.06.2023թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 30.08.2023թ.