

ԴԱՍ 6

Բնակչության շարժունակությունը

Մարդկանց տեղաշարժի բնույթը քաղաքով, կախված դրանց իրականացման նպատակից, ստորաբաժանվում է հետևյալ տեսակների՝ աշխատանքային, գործարարական, ուսումնական, մշակութային և վերականգնողական:



Նկար 64. Բնակչության տեղաշարժ

Բնակչության տեղաշարժի թիվը արտահայտվում է շարժունակությամբ: **Շարժունակությունը** (mobility) դա մի բնակչի կողմից ոտքով կամ փոխադրամիջոցով սեփական բնակավայրից մինչև նշանակետն ընկած հատվածով կատարած շարժումների թիվն է տարվա ընթացքում: Շարժունակությունը լինում է՝

ընդհանուր (total) ($\mathcal{C}_{ընդ}$) – միջինում (average) մեկ բնակչի (inhabitant, resident) հաշվով տարվա ընթացքում կատարած տեղափոխությունների (displacement) թիվն է (ներառյալ նորածիններին)

$$\mathcal{C}_{ընդ} = \frac{\mathcal{C}}{U_P} \text{ տեղափոխություն/տարի մարդ,}$$

որտեղ \mathcal{C} -ն քաղաքում տեղափոխման ընդհանուր թիվն է (ոտքով կամ փոխադրամիջոցով)

U_P -ն քաղաքի մշտական (permanent) բնակչության թիվն է, մարդ,

տրանսպորտային (\mathcal{C}_m) – մեկ բնակչի հաշվով փոխադրամիջոցներով տարեկան երթևեկման միջին թիվն է

$$\mathcal{C}_m = \mathcal{C}_{ընդ} \cdot \varphi \text{ երթևեկություն/տարի մարդ}$$

որտեղ φ -ն փոխադրամիջոցների օգտագործման գործակիցն է:

Բնակիչների տարբեր խմբեր (աշխատավորներ, գործարարներ, ուսանողներ, դպրոցականներ, թոշակատուներ) կատարում են տարբեր քանակով և հեռավորությամբ տեղափոխություններ:

Բնակչության տարբեր խմբերի կողմից փոխադրամիջոցների օգտագործման գործակցի արժեքները, φ

Տեղափոխությունների նպատակը, (aim (goal) of displacement)	Տեղափոխությունների հեռավորությունը, կմ (displacement distance)					
	մինչև 1	1-1.5	1.5-2	2-2.5	2.5-3	ավելի քան 3
Աշխատանքային (labour)	0.3	0.65	0.9	1	1	1
Մշակութակենցաղային	0.15	0.4	0.65	0.8	0.9	1

Գոյություն ունի երկու շեմային (limit, verge) հեռավորություն՝

ներքևի շեմ – մինչև 500 մ, երբ բոլոր տեղափոխությունները իրականացվում են բացառապես ոտքով,

վերևի շեմ – երբ բոլոր տեղափոխությունները (աշխատանքայինի դեպքում 2 կմ, մշակութակենցաղայինի դեպքում՝ 3 կմ, ընդ որում $\varphi=1$) իրականացվում են փոխադրամիջոցների օգտագործմամբ:

Կախված քաղաքի մեծությունից բնակչության տրանսպորտային շարժունակության (\mathcal{C}_m) արժեքը տարբեր է լինում:

Բնակչության տրանսպորտային շարժունակության արժեքները քաղաքի մեծությունից կախված

Քաղաքի մեծությունը ըստ բնաբնության քանակի	Բնակչության տրանսպորտային շարժունակության արժեքը, (\mathcal{C}_m), երթևեկություն/տարի մարդ
Ավելի քան 2 մլն մարդ	700-800
1-2 մլն մարդ	580-700
250-500 հազ. մարդ	460-650
Պակաս, քան 50 հազ. մարդ	200-350

Մարդկային հոսքի հետազոտությունը քաղաքում ցույց է տվել, որ հետիոտնային շարժման մեծությունը բնութագրվում է ժամանակի մեջ անհավասարաչափ բաշխմամբ: Այսպես, եթե քաղաքի մի հատվածում կտրուկ արտահայտված է երեք գերլարված ժամ (դիցուք՝ առավոտյան – 8⁰⁰-9⁰⁰, ցերեկը՝ 13⁰⁰-14⁰⁰, երեկոյան – 18⁰⁰-19⁰⁰), ապա մյուսում՝ այն կարող է արտահայտված լինել երկուսով (դիցուք՝ առավոտյան – 8⁰⁰-9⁰⁰ և երեկոյան – 18⁰⁰-19⁰⁰):

Հետիոտնի մեծ հոսքը առավոտյան ժամերին, սովորաբար, կապված է աշխատանքի սկսելու հետ, ցերեկվա ժամերը՝ ընդմիջման և երեկոյան ժամերը՝ աշխատանքի ավարտի հետ: Երեկոյան ժամերին հետիոտնի հոսքերի գերլարվածությունը կախված նաև մշակութա-լուսավորչական միջոցառումների բացման հետ, սովորաբար, ամենամեծ արժեքներն է ընդունում:

Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ շինություններում ու շենքերում մարդկայն կուտակումները կարելի է բաժաներ 4 հիմնական խմբի:

Շինություններում ու շենքերում մարդկայն կուտակուման խմբերը

Խումբ	Մարդկանց հոսքի շարժման բնույթը	Շենքեր ու շինություններ	
I	Ա	Դրվագային	Ներկայացումների շենքեր ու շինություններ օրվա մեջ 1-2 ներկայացումով
	Բ	Պարբերական	Ներկայացումների շենքեր ու շինություններ օրվա մեջ 2-ից ավել ներկայացումով
II	Աշխատանքային օրվա ընթացքում անընդհատ	Առևտրային, սպասարկման ու կենցաղային, ցուցահանդեսներ, հանգստյան վայրեր	
III	Վառ արտահայտված գերլարված «մուտք», «ելք»	Վարչական, գիտահետազոտական և նախագծային հիմնարկներ, ուսումնական հաստատություններ, արտադրամասեր	
IV	Սպասարկման բնույթից կախված շինություններ	Ուղևորատար փոխադրամիջոցների շենքեր, շինություններ, կանգառներ, կայանատեղեր	

Քաղաքային բարդ միջավայրում մարդկանց շարժման լրիվ շրջանը կարելի է բաժանել երեք հիմնական փուլի՝

1. մարդկանց տեղափոխությունը սրահի սահմաններում (բնակարանում, ծառայողական սրահում, փոխադրամիջոցում, ներկայացման դահլիճում և այլն),

2. մարդկանց տեղափոխությունը այն կապուղիներով, որոնք միմյանց են կապում շենքի առանձին բջիջներ (սրահներ), ինչպես նաև այն օղակներով, որոնք իրար են կապում առանձին սրահները արտաքին քաղաքային միջավայրի հետ,

3. մարդկանց տեղափոխությունը շարժման մի սկզբնակետից (շենք կամ շինություն) դեպի նպատակակետ (շենք կամ շինություն) քաղաքային կապուղիներով:

Այս երեք խմբից մեզ հետաքրքրողը երրորդ փուլն է:

Մարդկանց հոսքի խտությունը (people flow density) որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

$$D_i = \frac{\sum N_i \cdot f_i}{\delta \cdot l}$$

որտեղ δ -ն և l -ը հոսքով զբաղեցրած ճանապարհահատվածի լայնությունն ու երկարությունն են, մ,

N_i -ն որոշակի տեսակի բեռներով մարդկանց քանակը, մարդ,

f_i -ն մարդու հորիզոնական պրոեկցիայի մակերեսն է, մ²:

Մարդու հորիզոնական պրոեկցիայի մակերեսը

Մարդը, հագուստի տեսակը և բեռը		Երկարությունը, l , մ	Լայնությունը, δ , մ	Հորիզոնական պրոեկցիայի մակերեսը, մ ²
Տարբեց	ամառային հագուստով	0,46	0,28	0,1
	աշնանային արտաքին հագուստով	0,48	0,3	0,113
	ձմեռային արտաքին հագուստով	0,5	0,32	0,125
Պարմանի		0,43-0,38	0,27-0,22	0,09-0,067
Երեխա		0,34-0,3	0,21-0,17	0,056-0,04
Տարբեց	պայուսակով	-	-	0,18
	ճամպրուկով	-	-	0,24
	երեխայի հետ	-	-	0,2
	երեխան գրկին	-	-	0,29
	երեխան գրկին և պայուսակ	-	-	0,36
	երեխայի հետ և պայուսակ	-	-	0,32
	ուսապարկով	-	-	0,26
	2 ճամպրուկով	-	-	0,36
	ուսապարկով և ճամպրուկով	-	-	0,39

Քաղաքային փոխադրամիջոցներ: Քաղաքի տրանսպորտային համակարգը

Քաղաքային փոխադրամիջոցը երկու հիմնական գործողություն է իրականացնում՝ մարդկանց տեղափոխություն և բեռների տեղափոխություն: Այն իրար է կապում քաղաքի թաղամասերը և բնակչությունը ձգող վայրերը, ինչպես նաև բեռներ մատակարարում դեպի խանութներ, արտադրամասեր, պահեստներ:

Ըստ տեղափոխման բնույթի փոխադրամիջոցները ստորաբաժանվում են՝ **ուղևորատար**, այդ թվում՝ ա) հասարակական, որը տեղափոխում է ուղևորների հիմնական մասը, և բ) մասնավոր,

բեռնատար, որը տեղափոխում է տարատեսակ բեռներ:



Նկար 65. Քաղաքային ուղևորատար փոխադրամիջոց

Ուղևորատար փոխադրամիջոցների աշխատանքների հիմնական ցուցիչը դա բնակվելու վայրից մինչև աշխատավայր, ինչպես նաև հաճախության այլ վայրեր ընկած ճանապարհահատվածին մեկ ուղղությամբ տեղափոխության համար ծախսված ժամանակն է (այդ թվում և հետիոտնային անցումները): Այդ ծախսված ժամանակը չպետք է գերազանցի 40 րոպեն խոշոր և մեծ քաղաքներում ուղևորների 90 %-ի համար և 30-35 րոպե՝ այլ քաղաքների համար, ընդ որում ոտքով անցման հեռավորությունը մինչև կանգառ չափի գերազանցի 500 մ, քաղաքի կենտրոնում՝ 250 մ, համայնքապահեստային և արտադրական գոտիներում՝ 400 մ:

Ուղևորատար փոխադրամիջոցների կանգառների միջև հեռավորությունը պիտի կազմի՝

ավտոբուսի, տրոլեյբուսի, տրամվայի համար 400-600 մ,

ճեպընթացների (express) համար 800-1200 մ,

մերտոի համար 1000-2000 մ,

քաղաքի ներսում երկաթգծերի համար 1500-2000 մ:

Ուղևորատար փոխադրամիջոցների տեսակների ընտրությունը կախված է քաղաքի մեծությունից: Ուղևորների առավելագույն հոսքերի միջոցով է ընտրվում փոխադրամիջոցի տեսակը, համապատասխան դրանց միավոր ժամանակում (սովորաբար 1 ժամում) փոխադրվող ուղևորների քանակի: Այն կազմում է՝

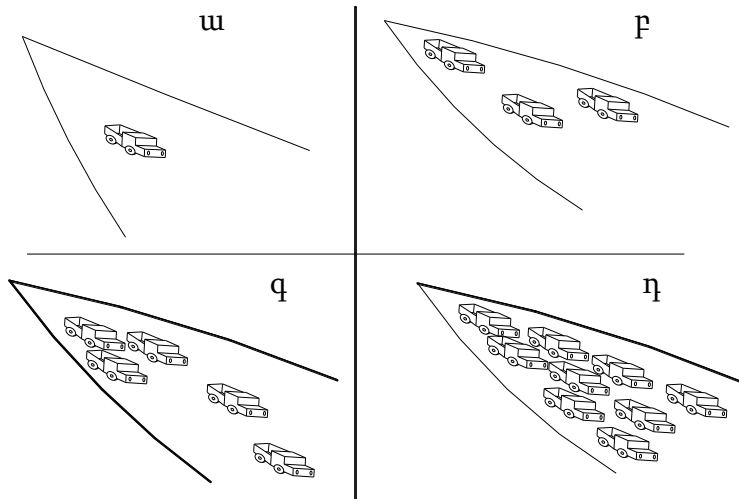
ավտոբուսների համար **5-10 հազ.** ուղ./ժամ,

տրոլեյբուսների համար՝ **3,5-8 հազ.** ուղ./ժամ,

տրամվայի համար՝ **5-12 հազ.** ուղ./ժամ:

Տրանսպորտային հոսքերի շարժման հիմնական հարաչափերը
(պարամետրերը)

Ճանապարհով երթևեկման պայմանները զգալիորեն փոխվում են երթևեկության անցուդարձի քանակի փոխվելու հետ միասին:



Նկար 66. Տրանսպորտային հոսքերի շարժման տեսակները: Types of traffic flow. Типы потоков транспортного движения.

Ճանապարհի, ավտոմոբիլներով, բեռնվածությունից կախված տարբերում են տրանսպորտային հոսքերի հետևյալ բնորոշ ռեժիմները՝

ա. **ազատ հոսք** (free flow, свободный поток) (հարմարավետության Ա մակարդակ) - ավտոմոբիլների միայնակ երթևեկություն, այնպիսի հեռավորության վրա, որ դրանք միմյանց վրա էական ազդեցություն չեն թողնում: Վարորդների և ուղևորների համար երթևեկությունը հոգնեցուցիչ չէ:



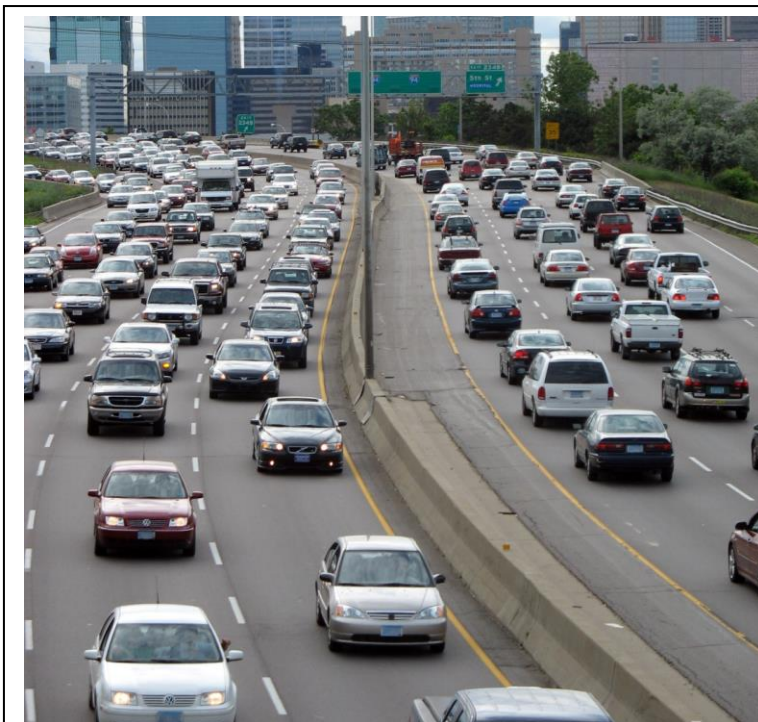
Նկար 66. Ազատ հոսքով ճանապարհահատված

բ. մասնակի կապակցված հոսք (partially due flow, частично связанной поток) (հարմարավետության Բ մակարդակ) - երթևեկությունը տեղի է ունենում մի քանի այն ավտոմոբիլներից կազմված խմբից, որոնք երթևեկում են միմյանցից փոքր հեռավորության վրա: Այստեղ հոսքերի միջին արագությունները իջնում են ազատ հոսքի հետ համեմատ:



Նկար 67. Մասնակի կապակցված հոսք

գ. կապակցված հոսք (due flow связанной поток) (հարմարավետության Գ մակարդակ) – շարժումը տեղի է ունենում ավտոմոբիլների մեծ խմբերով: Բոլոր ավտոմոբիլները միմյանց վրա ազդեցություն են թողնում: Երթևեկության հարմարավետությունը զգալիորեն իջնում է և վարորդներից պահանջվում է լրացուցիչ ուշադրություն:



Նկար 68. Կապակցված հոսք

դ. **խիտ կամ հագեցած հոսք** (full flow насыщенный поток) (հարմարավետության Դ մակարդակ) - ավտոմոբիլները երթնեկում են մեկը մյուսի ետևից: Վազանցները գործնականում անհնարին են: Շարժման արագությունը կտրուկ իջնում է:

Ճանապահափողոցային ցանցի տրանսպորտային կատարելագործության ցուցանիշը թողունակությունն է:



Նկար 68. Խիտ կամ հագեցած հոսք



Նկար 69. Ճանապարհահատվածի մեկ ուղղությունը շարժվում է թողունակությանը մոտ անցուդարձով

Թողունակությունը (capacity пропускная способность) փոխադրամիջոցների առավելագույն այն քանակն է, որը կարող է անցնել ճանապարհով միավոր ժամանակամիջոցում, սովորաբար՝ մեկ ժամում: Քանի որ ճանապարհի տարբեր հատվածներում երթևեկային պայմանները միմյանցից տարբերվում են (խաչմերուկներ, վերելքներ, վայրէջքներ, կորագիծ տեղամասեր), ուստի և, այդ հատվածներում թողունակությունը տարբեր կլինի: Թողունակության ռեժիմով ճանապարհի աշխատանքը միայն տեսականորեն է հնարավոր: Գործնականում դա անհնար է, որովհետև տրանսպորտային միջոցի խափանումը հոսքի խցանման պատճառ կհանդիսանա և այդ պահին թողունակությունը կհավասարվի զրոյի: Շահագործման տեսանկյունից գերբեռնված փողոցի աշխատանքը արդյունավետ չէ, քանի որ.

1. հաճախակի է դառնում փոխադրամիջոցների արգելակման պահանջը, աճում է վառելանյութի ծախսն ու շրջապատի աղտոտման աստիճանը,

2. խախտվում է ուղևորատար երթևեկության ռիթմը և դժվարանում է հետիոտնի անցումների խնդիրը,

3. վարորդները ավելորդ նյարդախնամում են, աճում է երթևեկության վթարայնությունը:

Ճանապարհի բեռնվածությունը գնահատվում է երթևեկության անցուդարձի (U) և թողունակության (θ) հարաբերությամբ: Այդ հարաբերությունը անվանում են ճանապարհի բեռնվածության մակարդակ.

$$F_{\text{մ}} = U / \theta:$$

Բեռնվածության մակարդակի նվազագույն արժեքը 0-ն է, երբ անցուդարձ չկա ($U=0$), իսկ առավելագույն արժեքը՝ 1-ը, երբ անցուդարձը հավասար է թողունակության ($U=\theta$):

Բնական է, որ որքան ցածր է փողոցի կամ ճանապարհի բեռնվածության մակարդակը, այնքան երթևեկության պայմանները դյուրին են և հարմարավետ: Սակայն բեռնվածության մակարդակի շատ ցածր արժեքների դեպքում (օրինակ՝ $F_{\text{մ}} < 0.3$), ճանապարհի շահագործման արդյունավետությունը ցածր է, քանի որ ճանապարհը այդ դեպքում թերբեռնված է աշխատում: Արդյունավետ մակարդակ է համարվում բեռնվածության $F_{\text{մ}} = 0.3-0.7$ մակարդակը: