

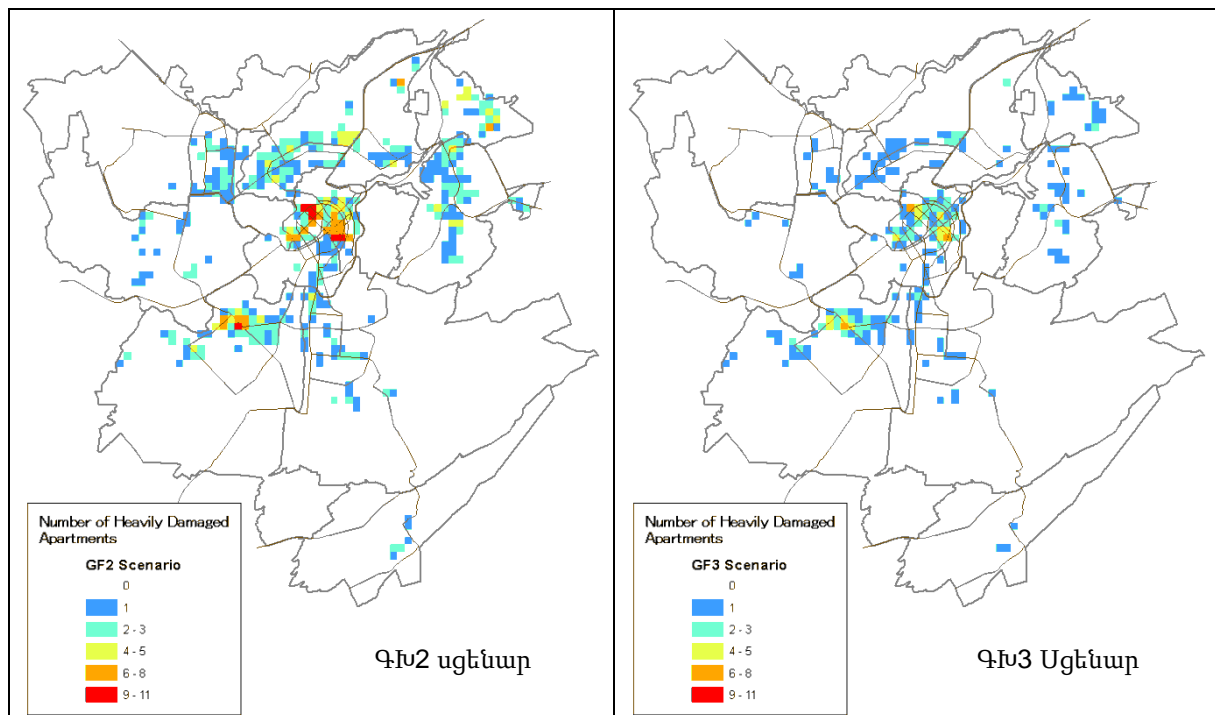
## Գլուխ 6 Ռիսկի գնահատում

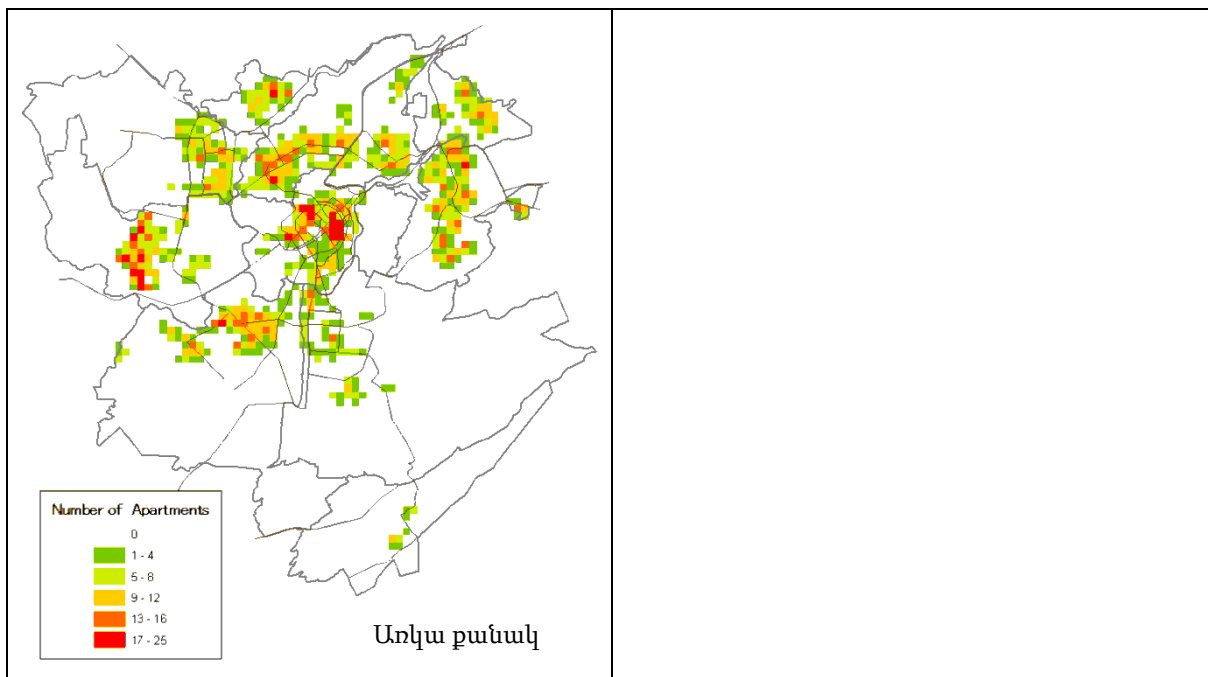
### 6.1 Շենքերի վնասները

Բազմահարկ բնակելի շենքերի, ցածրահարկ սեփական տների և դպրոցների ու հիվանդանոցների շենքերի համար վնասի ֆունկցիաները հիմնականում ստեղծվել են 1988թ.-ի Սպիտակի երկրաշարժի պատճառած վնասի վրա: Այդ պատճառով, վնասի ֆունկցիայի ստեղծման ժամանակ մեխանիկորեն հաշվի է առնվել 1988թ.-ին շենքերի սեյսմակայունությունը: Այնուամենայնիվ, 1988թ.-ից անցել է արդեն 20 տարի: Երևանում շենքերի մեծ մասը կառուցվել է մինչև 1991թ. և մտահոգիչ է շենքերի սեյսմակայունության վրա ծերացման ազդեցությունը: Բացի այդ, 1991թ.-ից հետո բնակելի շենքերն ավելի վատ են պահպանվել քան մինչ այդ: Ռիսկի իրատեսական գնահատման համար անհրաժեշտ է ներառել այդ ազդեցությունները: Քանակական ազդեցությունները գնահատվել են հայ հետազոտողների հետ քննարկումների միջոցով փորձագիտական դատողության հիման վրա, և եզրակացվել է, որ ծերացման ազդեցությամբ վնասի հարաբերակցությունն աճում է 10%-ով, և վատ պահպանման պատճառով՝ ևս 10%-ով: Արդյունքում, շենքերի վնասի հաշվարկման համար նկարներ 5.3-17-ի, 5.3-19-ի և 5.3-20-ի վնասի ֆունկցիաները բազմապատկվել են 1.2-ով:

#### 6.1.1 Բազմահարկ բնակելի շենքեր

Ծանր վնասներ կրած բազմահարկ բնակելի շենքերի քանակը յուրաքանչյուր 250մ x 250մ բջջում՝ ըստ երկու սցենարային երկրաշարժի, ներկայացված է Նկար 6.1-1-ում:

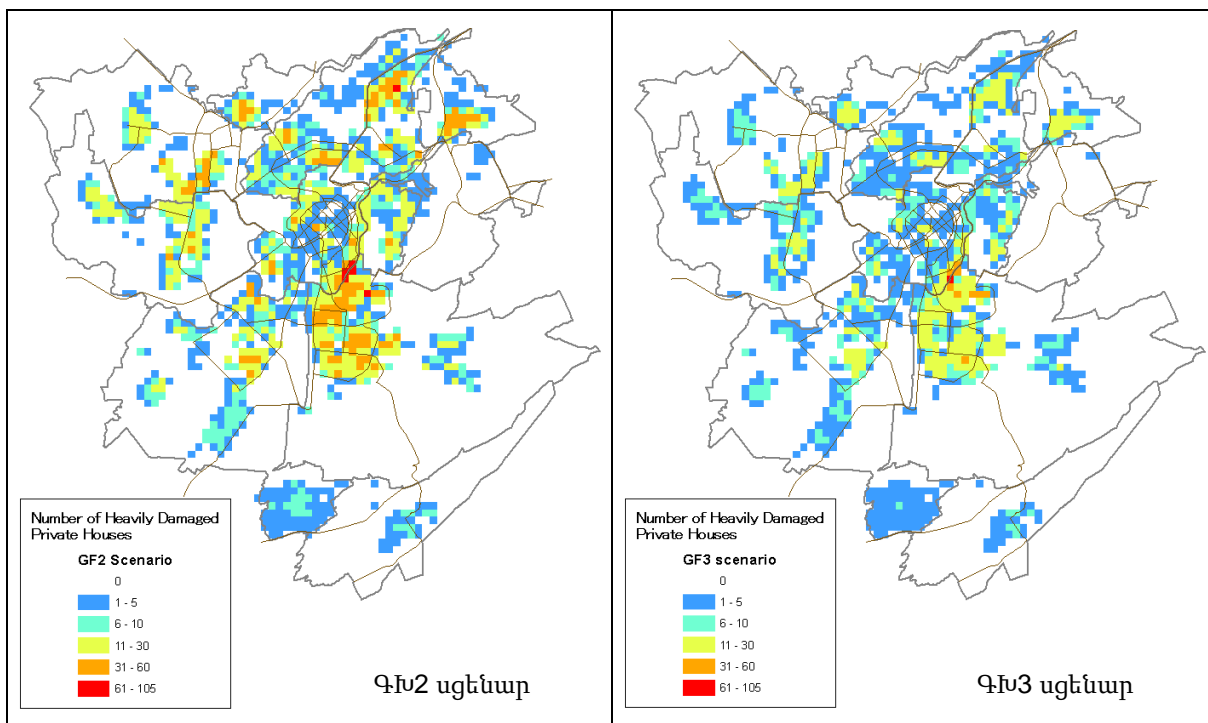


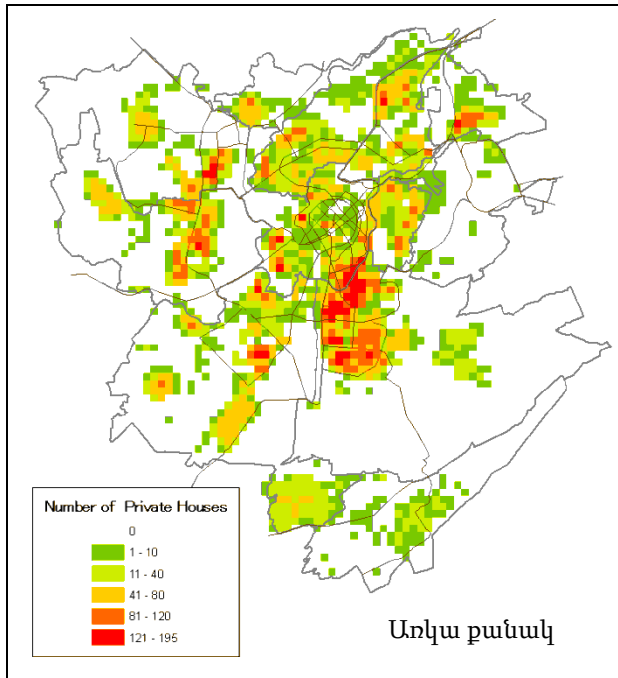


Նկար 6.1-1 Ծանր վնաս կրած բազմահարկ բնակելի շենքերը յուրաքանչյուր 250մ x 250մ բջջում

### 6.1.2 Սեփական տներ

Ծանր վնաս կրած սեփական տների քանակը յուրաքանչյուր 250մ x 250մ բջջում ներկայացված է Նկար 6.1-2-ում:





Նկար 6.1-2 Ծանր վնաս կրած սեփական տների քանակը յուրաքանչյուր 250մ x 250մ բջջում

### 6.1.3 Շենքերի վնասների ամփոփում

- 1) Յուրաքանչյուր համայնքում բազմահարկ շենքերի և սեփական տների կրած վնասները ամփոփված են Աղյուսակ 6.1-1-ում: Ինչ վերաբերում է բարձրահարկ բնակելի շենքերին, ԳԽ2 սցենարի դեպքում վնասը 20% է, ԳԽ3 սցենարի դեպքում՝ 8%: Սեփական տների համար ԳԽ2 սցենարի դեպքում վնասը 33% է, իսկ ԳԽ3 սցենարի դեպքում՝ 16%:
- 2) Գնահատվել է ԳԽ2 սցենարի հետևանքով նախնական վնասների ծավալը: Ընդունելով, որ միավոր շենքի շինարարության արժեքը 1մ<sup>2</sup> համար 600-800 ԱՄՆ դոլար է՝ բազմահարկ բնակելի շենքերի համար (4,568մ<sup>2</sup> հարկի միջին մակերեսով) արժեքը կտատանվի 2,365-3,154 միլիոն ԱՄՆ դոլար, իսկ սեփական տների համար՝ 1,931-2,574 միլիոն ԱՄՆ դոլար (232մ<sup>2</sup> հարկի միջին մակերեսով): Ընդհանուր արժեքը կազմում է 4,296-5,728 միլիոն ԱՄՆ դոլար: Վերոնշյալ միավոր արժեքը վերաբերում է նորակառույց շինություններին, քանի որ առկա շենքերի համար արժեքի և մաշվածության համադրված տեղեկատվություն չի հավաքագրվել:
- 3) Ծանր վնաս կրած դպրոցների և հիվանդանոցների քանակը և դրա հարաբերակցությունն ամփոփված են Աղյուսակ 6.1-2-ում: Նկատվել է, որ վերոնշյալ վնասի միջին հարաբերակցությունը քիչ ավելի բարձր է, քան նույն հարաբերակցությունը բազմահարկ բնակելի շենքերի համար:

Աղյուսակ 6.1-1 Շենքերի կրած վնասը

hh	Հանդիսը	Հաշվեգրում			ԳԽ2 սցենար			ԳԽ3 սցենար		
		Բազմանարկ շենք (x100)	Սեփական տուն (x100)	Բնակելի միավոր (x100)	Բազմանարկ շենք (x100)	Սեփական տուն (x100)	Բնակելի միավոր (x100)	Բազմանարկ շենք (x100)	Սեփական տուն (x100)	Բնակելի միավոր (x100)
1	Աջակցակ	3.9	30.6	267	0.5	12%	36	0.1	4%	12
2	Ավան	2.3	12.2	127	0.6	27%	40	0.2	7%	11
3	Արարվիր	5.8	33.2	347	1.2	21%	74	0.4	6%	24
4	Դավթաշեն	1.7	7.8	98	0.0	2%	5	0.0	0%	2
5	Էրեբունի	2.2	106.4	228	0.5	23%	69	0.2	11%	36
6	Կենտրոն	7.1	55.1	364	2.5	35%	103	1.2	16%	47
7	Մալաթիա-Սեբաստիա	5.7	45.3	346	0.3	6%	27	0.1	2%	11
8	Նոր Նորք	6.4	1.8	369	1.0	16%	71	0.3	5%	23
9	Նորք-Մարաշ	0.0	24.0	24	0.0	23%	8	0.0	7%	4
10	Նուբարաշեն	0.3	5.5	16	0.1	26%	4	0.0	15%	3
11	Շենգավիթ	5.5	72.0	298	1.4	26%	73	0.8	15%	41
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	2.9	32.4	163	0.5	16%	37	0.1	5%	12
	Ընդամենը	43.7	426.3	2,649	8.6	20%	548	3.5	8%	225

Աղյուսակ 6.1-2 Դպրոցների և հիվանդանոցների կրած վնասը

	Հաշվեգրում	ԳԽ2 սցենար		ԳԽ 3 սցենար	
		Դպրոց	Հիվանդանոց	Դպրոց	Հիվանդանոց
Դպրոց	229	49	21%	19	8%
Հիվանդանոց	44	11	25%	4	9%

### 6.1.4 Շենքերի սեյսմակայունության բարձրացում

#### (1) Գոյություն ունեցող շենքերի ամրացում

Երևանում գոյություն չունեն ամրացված շենքեր, սակայն, Գյումրիում և Վանաձարում որոշ շենքեր ամրացվել են:

##### 1) 1988թ. Սպիտակի երկրաշարժից հետո ամրացված շենքի օրինակ.

Գյումրիում իրականացվել է 1988թ. Սպիտակի երկրաշարժից վնասված շենքերի ամրացում: Վնասված քարե շենքի (1-451 սերիա) ամրացման օրինակ է ներկայացված Նկար 6.1-3-ում, որտեղ քարե պատերի համար իրականացվել է ամրացում ԵԲ տարրերով, իսկ աստիճանավանդակի համար՝ ԵԲ պատերով (նախագիծն ըստ դր. Խլղաթյանի, ՍՊԱԾ ԿՍԿ):

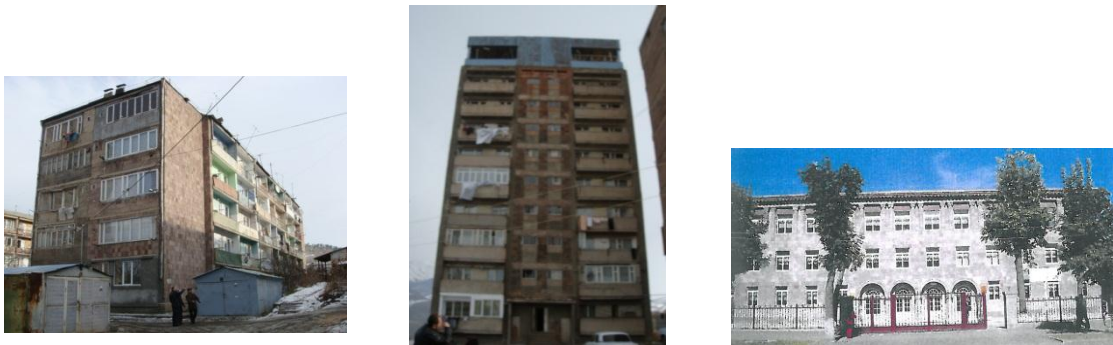


Նկար 6.1-3 Վնասված քարե շենքի ամրացում (1-451 սերիա),

#### 2) Վանաձորում բնակելի շենքերի և դպրոցի ամրացում սեյսմիկ մեկուսացման և ՋԿՄ-ի միջոցով.

Հիմքի մեկուսացման և ՋԿՄ-ի կիրառմամբ շատ քիչ ամրացման ծրագրեր կան 1988թ. Սպիտակի երկրաշարժից ծանր վնաս չկրած շենքերի համար: Շենքերը ներկայացված են Նկար 6.1-4-ում, իսկ ամրացման ամփոփումը՝ Աղյուսակ 6.1-3-ում:

Սկզբնական շրջանում մեկուսիչները ներկրվում էին Հայաստան, սակայն, ներկայումս Ռետինե Նորույթ ՍՊԸ և այլ ընկերությունների կողմից իրականացվում է տեղական արտադրություն: Սովորաբար օգտագործվում է ստանդարտ 380մմ չափը: Գոյություն ունի ավելի քան 30 շենք՝ սեյսմիկ մեկուսացմամբ:



1) Հիմքի մեկուսացում, քարե բնակելի շենք (1A-450 սերիա)      3) Հիմքի մեկուսացում, քարե դպրոց (հղում 1)

2) Տանիքի ՋԿՄ, բնակելի շենք, շրջանակապանելային (111 սերիա)

Նկար 6.1-4 Վանաձորում սեյսմիկ մեկուսացման և ՋԿՄ-ի կիրառմամբ շենքերի ամրացում

Աղյուսակ 6.1-3 Սեյսմիկ մեկուսացման և ՋԿՄ-ի կիրառմամբ ամրացման ամփոփում (Հղում1)

	Կառուցվածքային տիպը/ սերիան		
	Քարե, 1A-450 սերիա	“Շրջանակապանելային”, 111 սերիա	Քարե շարվածք
Նշանակությունը	Բազմահարկ բնակելի	Բազմահարկ բնակելի	Դպրոց
Հարկերի քանակը	5	9 (x 2 շենք)	3
Ամրացման տարեթիվը	1995	1997	2002
Վայրը	Վանաձոր	Վանաձոր	Վանաձոր
Հատակի ընդհանուր մակերեսը (մ <sup>2</sup> )	3900	3200	2300
Ամրացման եղանակը	Հիմքի մեկուսացում	Զանգվածային կարգաբերվող մարիչ (լրացուցիչ մեկուսացված վերին հարկ)	Հիմքի մեկուսացում
Շինարարության արժեքը, ԱՄՆ դոլար	165,600	100,000	112,000
Միավոր արժեքը, դոլար/մ <sup>2</sup>	42.46 (ներկայիս գինը՝ 84.92)	31.25 (ներկայիս գինը՝ 57.31)	48.70 (ներկայիս գինը՝ 71.98)
Այլ (հիմնադրամ)	Համաշխարհային բանկ, ՄԱԱԶԿ (UNIDO)	Համաշխարհային բանկ	Կարիտաս, Շվեյցարիա

Նշում- 1. Հատակի ընդհանուր մակերեսը չի ներառում նկուղը, 2. Ներկայիս գինը հաշվարկվել է օգտագործելով 2001-2010թթ. 4.4% միջին տարեկան գնաճը, 3. Արտոնագիր. ‘Հիմքի մեկուսացում’, Մելքունյան Մ., Հայաստանի Հանրապետության արտոնագիր # 579, 4. Արտոնագիր, ‘Մեկուսացված վերին ճկուն հարկ’, ‘պրոֆ. Խաչիյան, պրոֆ. Մելքունյան և դր. Խղաթյան, Ռուսաստանի Դաշնության արտոնագիր #1393895’



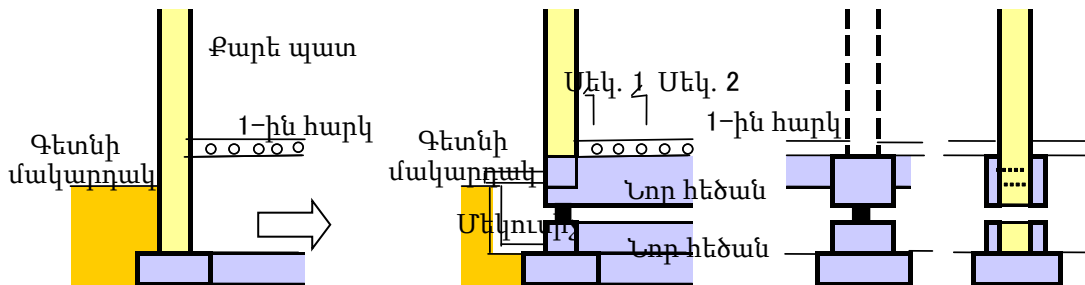
ա) Տարածություն՝ հիմքի պարագծում



բ) Առաջին հարկի մուտք



գ) Պահպանման մասի մուտք



դ) Ամրացման տնտեսող եղանակ (առանց հիդրավիկ ամբարձիչների կիրառման, հղում 1)

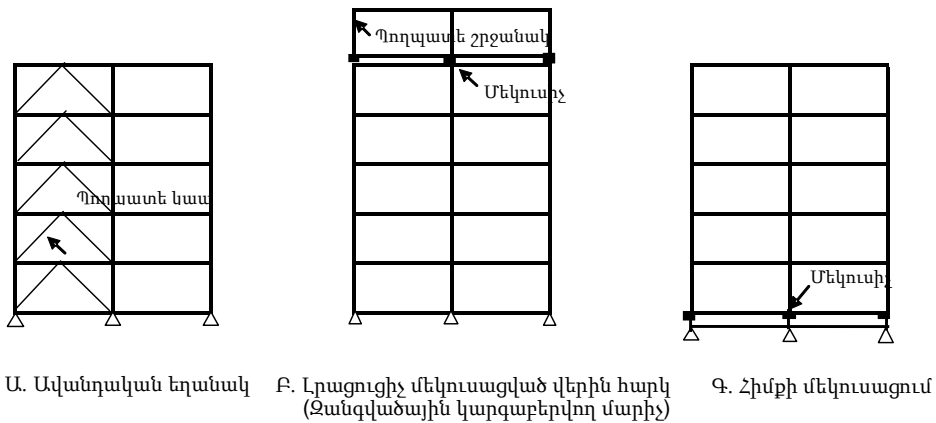
Նկար 6.1-5 Հիմքի մեկուսացմամբ ամրացում՝ 1A-450 սերիայի համար



Նկար 6.1-6 Տանիքում զանգվածային կարգաբերվող մարիչով (ԼՄՎՀ) ամրացում՝ շրջանակապանելային (111 սերիա) շենքի համար

**(2) Առկա բնակելի շենքերի համար ամրացման համակարգի ուսումնասիրություն**

Ինչպես ներկայացված է Նկար 6.1-7-ում, ուսումնասիրվել են ամրացման համակարգի երեք տարբեր տեսակներ, ներառյալ (1)-ում բերված եղանակը: Դրանց վարքի համեմատության արդյունքը բերված է Աղյուսակ 6.1-4-ում: Սեյսմիկ մեկուսացման կիրառմամբ ամրացման գաղափարը ներկայացված է Հավելված 1-ում: Ժամանակային պատմության արձագանքի վերլուծության արդյունքը ներկայացված է Հավելված 2-ում:



Նկար 6.1-7 Երեք (3) ամրացման համակարգերի ընդհանուր նկարագիրը

Աղյուսակ 6.1-4 Ամրացման համակարգերի վարքի համեմատությունը

	Ա. Ավանդական ամրացում	Բ. Զանգվածային կարգաբերվող մարիչ (Լրացուցիչ մեկուսացված վերին հարկ)	Գ. Հիմքի մեկուսացում (մարիչով մեկուսիչ)
Տարածություն և ֆունկցիա	△	◎	◎
Բնակիչների տարահանում	△	◎	◎
Ամրության բարձրացում	◎	—	—
Կռելիության բարձրացում	◎	—	—
Սեյսմիկ բեռի կրճատում	—	○	◎
Շինարարության արժեքը	○	◎	○

Շինարարության տնօրոնությունը	○	⊙	○
Աշխատունակությունը	○	○	△
Աղմուկը և ցնցումը	△	○	○
Արտաքին տեսքը	△	○	⊙
Երկարակեցությունը	○	○	○
Ընդհանուր գնահատականը	△ - ○	△ - ○	○
Նշում (պետք է հաշվի առնել լրացուցիչ հարցեր)	(Բնակիչների ժամանակավոր տարահանման ծախս)	(Ստորին հարկերում կպահանջվի համակցություն ավանդական եղանակների հետ)	(Կպահանջվի ծախսի գնահատում՝ փաստացի վիճակի հիման վրա)

Վերոնշյալ աղյուսակը կազմվել է՝ օգտագործելով «Սեյսմիկ մեկուսացման միջոցով սեյսմիկ ամրացման և առկա երկաթ-բետոնե շենքերի հսկման ուղեցույց, Ճապոնիայի տարբերակ, 2006»-ը, Ճապոնիայի աղետի կանխարգելման ասոցիացիա

Նշանների բացատրություն.

⊙, ○, △ ցույց են տալիս յուրաքանչյուր եղանակի գաղափարային համեմատությունը

⊙ – ցույց է տալիս, որ տվյալ բնութագիրն ավելի լավն է՝ համեմատած այլ եղանակների հետ

○ - ցույց է տալիս, որ տվյալ բնութագիրը միջին է՝ համեմատած այլ եղանակների հետ

△ - ցույց է տալիս, որ տվյալ բնութագիրն ավելի վատն է՝ համեմատած այլ եղանակների հետ:

### 1) Ամրացման նկարագիրը և կատարման համեմատությունը

Ավանդական մեթոդի, տանիքում ԿԶՄ-ի (Կարգաբերվող զանգվածային մարիչ կամ մեկուսացված լրացուցիչ վերին հարկ), և հիմքի մեկուսացման ուրվագիծը պատկերված է նկար 6,1-7-ում:

### 2) Ամրացման հաշվարկված արժեքը

Տանիքում ԿԶՄ-ի կառուցման արժեքը կոպիտ հաշվարկով կազմում է 500 ԱՄՆ դոլար տանիքի հատակի միավոր մակերեսի (յուրաքանչյուր մ<sup>2</sup>) համար և 45 ԱՄՆ դոլար ընդհանուր հատակի միավոր մակերեսի (յուրաքանչյուր մ<sup>2</sup>) համար: Նշվում է կառուցման գումարը ստանալու համար տանիքի հարկը վաճառելու առաջարկի մասին, բայց դա կարգավորող օրենք մշակված չէ:

Հիմքի մեկուսացման արժեքը կոպիտ հաշվարկով կազմում է 80~100 ԱՄՆ դոլար ընդհանուր հատակի միավոր մակերեսի (յուրաքանչյուր մ<sup>2</sup>) համար (սա հաշվարկվել է 1A-450 սերիայի շենքերի արժեքից): Կարելի է անել ավելի ցածր գնով՝ կիրառելով Դր. Մելքունյանի առաջադրած առանց հիդրավլիկ ամբարձիչների օգտագործման մեթոդը:

Նոր շինարարության արժեքը ենթադրաբար կկազմի 600~800 ԱՄՆ դոլար ընդհանուր հատակի միավոր մակերեսի (յուրաքանչյուր մ<sup>2</sup>) համար:

### (3) Առկա պետական դպրոցները և սեփականաշնորհված հիվանդանոցները

Երևանում կան մի քանի դպրոցներ, որոնք գտնվում են ամրացման գործընթացում, ինչպես ցույց է տրված նկար 6,1-8-ում: Մյուս կողմից, չկա սեփականաշնորհված գրեթե ոչ մի հիվանդանոց, որի շենքերը ամրացվել են, բայց առաջարկվում են սեյսմիկ



ամրացման խթանման միջոցառումներ:



Դպրոցի շենքի ամրացում (Շաղախով և ամրանային ցանցով քարե պատերի երեսպատում), Կենտրոն թիվ 29 դպրոց

Նկար 6.1-8 Երևանում դպրոցի ամրացման աշխատանք

**(4) Նոր շենքեր**

Սեյսմիկ մեկուսիչների կիրառմամբ կառուցվող նոր շենքերի թիվը աճում է Երևանում (ավելի քան 30 շենք, նկար 6.1-9) և Վանաձորում (նկար 6.1-10): Հիմնականում օգտագործվում է ռուսական ծրագրային ապահովումը կառուցվածքային հաշվարկի և ուկրաինական ծրագրային ապահովումը սեյսմիկ մեկուսացման համար: Առաջացել է երկու խնդիր, որոնք են՝

- 1) Նոր երկաթբետոնե կառուցվածքների համար տարրերի և շրջանակների պահանջվող կռելիության ապահովում  
 Գնահատվել է, որ նոր ԵԲ շենքերի համար պահանջվող կռելիության ապահովման համար անհրաժեշտ է շեղման լարվածության նախագծում և առանցքային լարվածության սահմանափակում:
- 2) Սեյսմիկ մեկուսացմամբ շենքերի նախագծման և շինարարության որակի բարելավում  
 Հաշվարկվել է, որ անհրաժեշտ է բարելավել մարման և մեկուսացման իրականացումը, մարման ապահովումը, խողովակների համար ճկուն հանգույցները, ավարտական աշխատանքները, ինչպես օրինակ՝ աստիճանները, վերելակները միջանկյալ հարկերում մեկուսիչների տեղադրման դեպքում, մաքուր տարածքը և նկուղային հարկի պահպանումը:



ա) Արտաքին տեսք համակարգ



բ) Մեկուսիչներ նկուղի վերին մասում



գ) Մեխանիկական խողովակների



դ) Արտաքին տեսք



ե) Մեկուսիչներ 2-րդ հարկի սյան վերին մասում գ) Աստիճանավանդակ՝ մեկուսիչների հետ նույն մակարդակի վրա



Նկար 6.1-9 Սեյսմիկ մեկուսիչների կիրառմամբ կառուցված նոր բնակելի շենքեր Երևանում



ա) Հիմքի մեկուսացմամբ շենք



բ) 380մմ տրամագծով մեկուսիչ



գ) Մաքրում առաջին հարկի եզրագծով

Նկար 6.1-10 Սեյսմիկ մեկուսացմամբ բնակելի շենքեր Գյումրիում

### (5) Շենքի վերահսկում

Հեղուկացման և սողանքների տեսանկյունից կառուցման վերահսկումը շենքերի նախագծման և շինարարության համար պետք է գնահատվի և առաջարկվի իրականացման նպատակով:

#### 1) Հեղուկացում

Յուրաքանչյուր սցենարային երկրաշարժի հեղուկացման պոտենցիալը ներկայացված է նկար 4.3-11-ում: Կան հողային գրունտի շերտերով շատ քիչ տարածքներ, և Երևանում հեղուկացման պոտենցիալը ցածր է:

#### 2) Սողանքներ

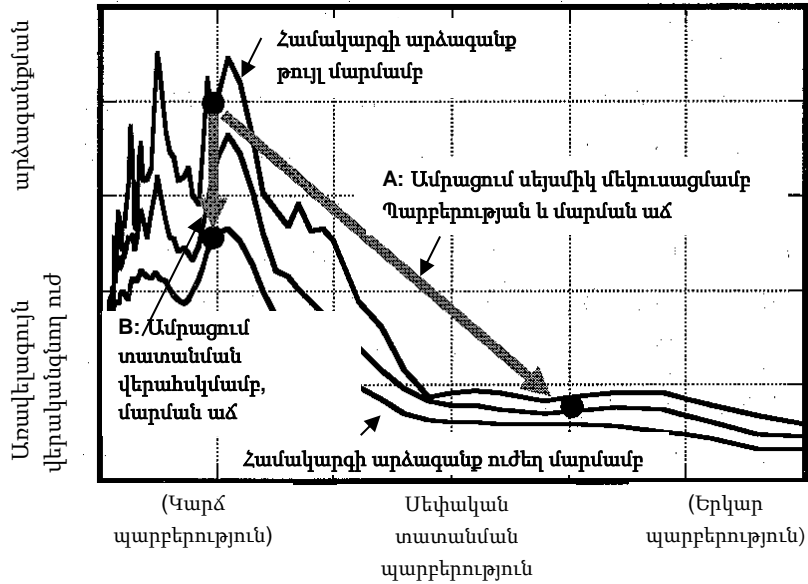
Նկար 4.3-13-ում ցույց է տրված սողանքի վտանգն ու ռիսկը և սողանքի ու լանջի հնարավոր վտանգի տարածքները: Նկար 4.3-14-ում ցույց է տրված “Շենքերի և տների համար լանջի փլուզումն ու քարաթափումը”:

### Հղումներ՝

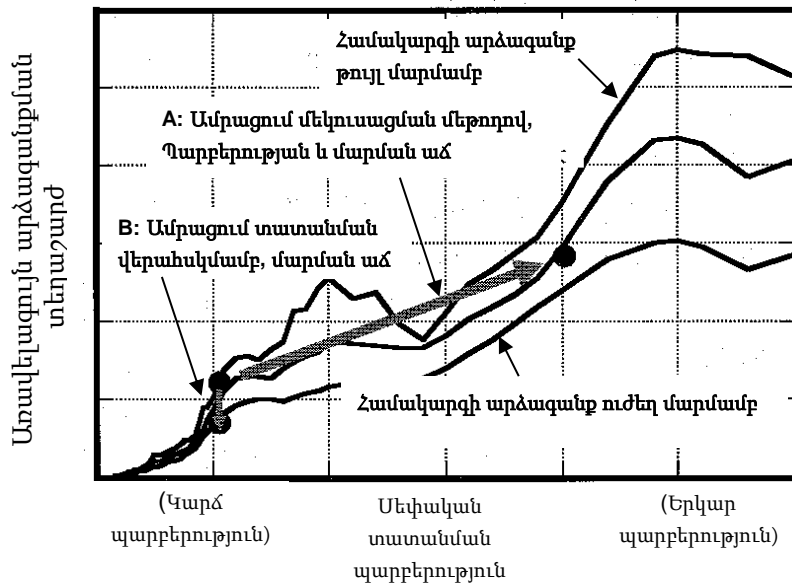
- 1) Միքայել Մելքունյան, “Նոր լուծումներ սեյսմիկ մեկուսացման համար, 2010”:
- 2) Japan Disaster Prevention Association, “Guideline of Seismic Retrofitting by Seismic Isolation and Control for existing Reinforced Concrete Buildings Japanese version, 2006”:

Հավելված՝

1. Շենքերի արձագանքման վերականգնող ուժ/ տեղաշարժ և սեփական տատանման պարբերություն (Հղում 2)



ա) Շենքերի արձագանքման վերականգնող ուժ և սեփական տատանման պարբերություն



բ) Շենքերի արձագանքման տեղաշարժ և սեփական տատանումների պարբերություն

2. Ժամանակային պատմության արձագանքման վերլուծության արդյունքները

Սեյսմիկ վարքի ստուգումը ժամանակային պատմության արձագանքման վերլուծության միջոցով ցույց է տրված ստորև:

Շենք. 9 հարկանի շրջանակապանել (111 սերիա), պլանում 18մ x 18մ չափսի, ուսումնասիրվել է երկայնական ուղղությունը (շրջանակը):

Վերականգնող ուժի բնութագիրը. Եռագիծ շրջանակի համար և երկգիծ մեկուսիչի համար:

Մուտքային առավելագույն արագացում: 400գալ

Երկրաշարժի ալիքները. Չորս ալիք (El Centro NS, Taft EW, Hachinohe NS, Սպիտակ 1988թ. (Վանաձոր))

	Արձագանքն առանց ուժեղացման 1 <sup>ին</sup> սեփական տատանման պարբերություն T1 T1=0.77վ	Արձագանք A1UF(ԿԶՄ) միջոցով TMD, 0.76վ. T1=0.91վ	Արձագանք հիմքի մեկուսացմամբ մեկուսիչ, 2.0վ T1=2.1վ
Վերականգնող ուժեր (kN) և հարկի տեղաշարժ			
Հարկի շեղման անկյուն			
Հարկի շեղման լարվածության գործակից			
Հարկի շեղումը (cm)			

**Արդյունքներ****(1) Արձագանք առանց ամրացման**

Արձագանման կոելիությունն գերազանցում է 2.0 ցածր հարկերում, և կանխատեսվում է ծանր վնասի աստիճան և/կամ փլուզում:

**(2) Արձագանք AIUF (ԿՁՄ) միջոցով**

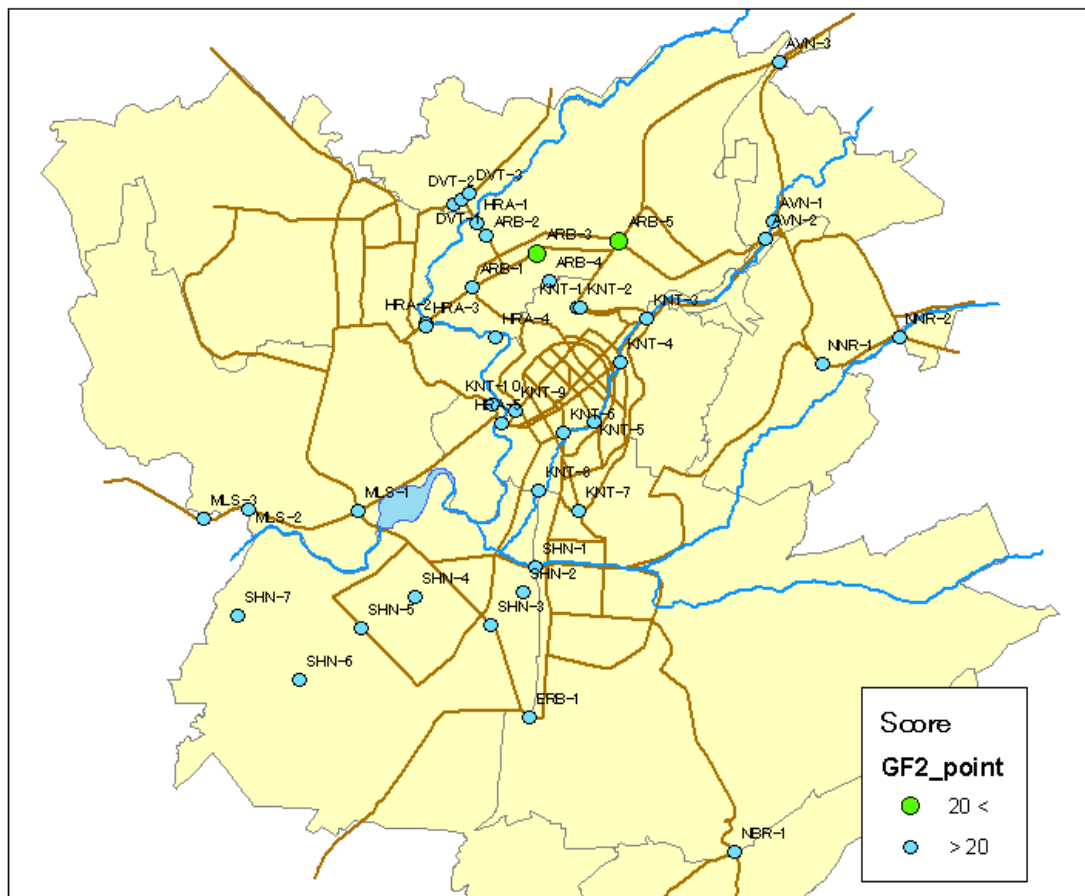
Արձագանքը տարբերվում է կախված ալիքների տեսակներից: Այն նվազեցնում է հարկերի արձագանքը՝ չամրացված հարկերի համեմատ: Ակնկալվում է միջինում 20%-30% նվազեցում: Անհրաժեշտ է ԿՁՄ կարգավորում գրունտի վիճակին համապատասխան և մարիչ՝ շեղումը նվազեցնելու համար: Ցածր հարկերում անհրաժեշտ կլինի բարձրացնել ամրությունը ավանդական մեթոդով:

**(3) Արձագանք՝ հիմքի մեկուսացմամբ**

Յուրաքանչյուր հարկում արձագանքման արագացումը նվազեցվել է մինչև ավելի պակաս քան 150գալ (նվազեցվել է մինչև 1/4 - 1/3 մուտքային արագացման): Դա արդյունավետ կլինի նաև արտաքին ոչ-կառուցվածքային պատերի վնասը նվազեցնելու համար:

**6.2 Ենթակառուցվածքների ռիսկի գնահատում****6.2.1 Արդյունքներ**

Վնասի գնահատման արդյունքները ամփոփված են Աղյուսակ 6.2-1-ում և 6.2-2-ում: ԳԽ2 և ԳԽ3 դեպքերում բոլոր 40 կառույցները գնահատվել են որպես Դաս C: Երկու կառուցվածքի (ARB-3 և ARB-5) վերջնական արժեքը 20-ով ավելի մեծ է, քան ԳԽ2 դեպքում: Կառույցների տեղադրությունը ներկայացված է Նկար 6.2-1-ում:



Նկար 6.2-1 Գառույցների տեղադրությունը







## 6.2.2 Գործակիցների վերլուծություն

### (1) Մեյմակայությունության գործոնների վերլուծություն

Հեծանի կառուցվածքի, հենարան և հենման մակերեսի երկարության կշռի գործակիցները ներկայացված են Աղյուսակ 6.2-3-ում:

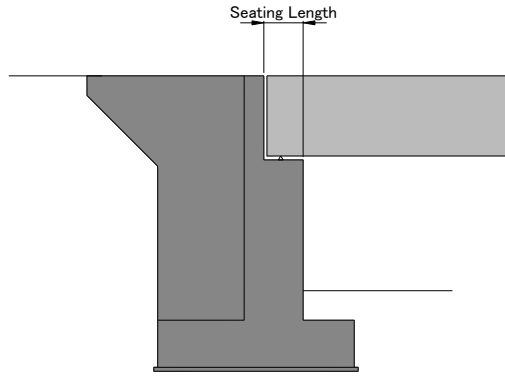
Աղյուսակ 6.2-3 Վնասի գնահատման չափանիշները (Մեյմակայությունության դասակարգումը)

Անվանում	Մանրամասն դասակարգում	Կշռի գործակիցներ
Հեծանի կառուցվածք	Կամարի տեսակը; անվտանգությունը հաստատվել է վերջին երկրաշարժի ժամանակ Կարծր շրջանակային տեսակ; վերնակառույցը և վերնակառույցը համակցված են	1.0
	Անընդհատ հեծանի տեսակ; երկու հեծանների միացման էֆեկտը պետք է կանխի նստեցումը	2.0
	Պարզ հեծանի տեսակ	3.0
Հենարան	Հենարանային տեսակ, որն ունի նստեցումը կանխող կառուցվածք	0.6
	Ընդհանուր հենարանային տեսակ; A ծայրը ֆիքսված / B ծայրը շարժական	1.0
	Երկու շարժական հենարանը տեղադրված է նույն հիմքի/սյան վրա	1.15
Հենման մակերեսի երկարություն	Հենման մակերեսի երկարությունը ավելին է, քան "0.7+0.005* թռիչքի երկարություն (մ)"	0.8
	Հենման մակերեսի երկարությունը կարճ է, քան "0.7+0.005* թռիչքի երկարություն (մ)"	1.2

Ինչ վերաբերում է «հեծանային կառուցվածքին»՝ քանի որ կշռի գործակիցները կախված են կամրջի տեսակից, ապա անհրաժեշտ է ընտրել կամրջի տեսակը նախագծման փուլում՝ բարձր սեյսմակայունություն ունենալու համար: Վնասի ռիսկը փոքրանում է կարծր շրջանակային տեսակի կիրառման դեպքում, ինչը վերահսկում է երկայնական ուղղությամբ տեղաշարժը՝ վերնակառույցի և ենթակառույցի միջև կարծր միացումներ ապահովելով: Շարունակական հեծանի տեսակը, որը միացնում է երկու հեծանը, նույնպես արդյունավետ է սեյսմակայունության տեսանկյունից:

Ինչ վերաբերում է «հենարանին», ապա պարզվում է, որ ARB-3-ը և ARB-5-ը չունեն նստեցումը կանխող հարմարանք: Հակառակը, նստեցումը կանխող սարքավորում ունեցող կամրջի միավորը գրեթե ավելի փոքր է 5-ից: Մեյմակայությունն ապահովելու համար նստեցումը կանխող սարքավորման տեղադրումը շատ արդյունավետ է:

ARB-3 և ARB-5 կամրջի թռիչքային կառույցի հենարանների երկարությունը բարար չէ: Եթե նույնիսկ երկայնական տեղաշարժը աճի երկրաշարժի հետևանքով, ապա կամրջի թռիչքային կառույցի հենարանների ավելի մեծ լայնությունը կնվազեցնի փլուզման հավանականությունը:



Նկար 6.2-2 Հենարանային երկարության կցումը

**(2) Որակի գործակիցների վերլուծություն**

Կամրջի որակի կշռի գործակիցները ներկայացված են Աղյուսակ 6.2-4-ում: Կամրջի ցածր որակը էապես ազդում է երկրաշարժի ժամանակ կամրջի կայունության վրա, քանի որ նախագծային փուլում ակնկալվող սեյսմակայունությունը չի ապահովվել:

Աղյուսակ 6.2-4 Վնասի գնահատման չափանիշներ (Որակի դասակարգում)

Անվանում	Մանրամասն դասակարգում	Կշռի գործակից
Որակ	Առողջ կամուրջ թեթև տարիքային մաշվածությամբ	1.0
	Բետոնե մակերևույթին նկատվել են արտահոսք կամ ճաքեր	1.2
	Բետոնի վրա նկատվել են մետաղական ձողերի/մետաղների քայքայում կամ կառուցվածքային ճաքեր	1.5

Հետազոտված բոլոր 40 կառույցների կառուցման տարիքի վրա կենտրոնանալով՝ կարելի է ասել, որ կառույցներից մեկը կառուցվել է 1940ականներին, 4-ը՝ 1950ականներին, 3-ը՝ 1960ականներին, 6-ը՝ 1970ականներին, 4-ը՝ 1980ականներին, 3-ը՝ 2000ականներին, իսկ 19-ը՝ հայտնի չէ: Ավելին, ըստ կառուցման տարիների կշռի գործակցի միջին արժեքը կամրջի որակի տեսանկյունից, ներկայացված է Աղյուսակ 6.2-6-ում:

Աղյուսակ 6.2-5 Կառույցների քանակը՝ ըստ կառուցման տարիների

Կառուցման տարին	1940 ական	1950 ական	1960 ական	1970 ական	1980 ական	1990 ական	2000 ական	Անհայտ
Կամուրջների քանակը	1	4	3	6	4	0	3	19

Աղյուսակ 6.2-6 Որակի վերաբերյալ կշռի գործակցի միջին արժեքը՝ ըստ կառուցման տարեթվի

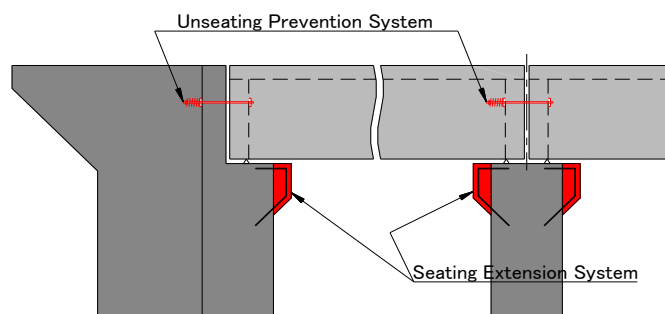
Կառուցման տարեթիվ	1940 ական	1950 ական	1960 ական	1970 ական	1980 ական	1990 ական	2000 ական	Անհայտ
Կշռի գործակցի միջին արժեքը	1.20	1.18	1.33	1.18	1.28	---	1.07	1.12

1940-1950ական թվականներին հաստատվեցին ոչ-ստատիկ կառույցները, ինչպիսիք են կամարի տեսակը կամ կարծր շրջանակային տեսակը: Այս տեսակներն ունեն բարձր կառուցվածքային այեամակայունություն: Մինչդեռ, քանի որ 1960-70ականներին ավարտված հին հեծաններով կամուրջների տարիքային մաշվածությունը մեծ էր, կշռի գործակցի նշանակությունը մեծացավ որակի մանրամասն դասակարգման գործում: Դա գնահատման ընթացքում վնասի ռիսկը մեծացնող պատճառներից մեկն է:

### 6.2.3 Մեյսմակայունության ապահովման միջոցառումները

Մեծամասշտաբ երկրաշարժերի դեպքում հիմնական հեծանը կարող է տեղաշարժվել երկայնական ուղղությամբ գնահատվածից ավելի շատ և կարող է ընկնել կամրջի թռիչքային կառույցի հենարանային մասից: Այդ պատճառով առաջարկվում է ամրացման այնպիսի միջոց (Աղյուսակ 6.2-3), ինչպիսին է նստեցումը կանխող համակարգը, որը միացնում է հիմնական հեծանները կամ հիմնական հեծանը և ենթակառույցը, ինչպես նաև հենման մակերեսի ընդլայնման համակարգը, որն ապահովում է հեծանի սկզբնական երկարությունը:

Նստեցման կանխարգելման համակարգի տեղադրումը ներառում է հորատումը առկա PC հեծանի մեջ, կամարակալների փորումը և այլն: Ուստի շինարարության ժամանակ երթևեկությունը պետք է սահմանափակվի: Մյուս կողմից, հենման մակերեսի ընդլայնման համակարգի միջոցով պետք է ավելացնել երկաթբետոն կամարակալների և հենասյուների դիմացի մասում: Աշխատանքը հեշտ է և չի ազդում երթևեկության վրա: Այդ իսկ պատճառով, հենման մակերեսի ընդլայնման համակարգը պետք է առաջինը ուսումնասիրել այլ միջոցառումների շարքում: Եթե սեյսմակայունությունը բավարար չլինի, նստեցման կանխարգելման համակարգը և հենման մակերեսի ընդլայնման համակարգը պետք է օգտագործվեն միասին:



Նկար 6.2-3 Նստեցման կանխարգելման համակարգը և հենման մակերեսի ընդլայնման համակարգը

## **6.2.4 Եզրակացություններ և առաջարկություններ**

### **(1) Եզրակացություն սեյսմակայունության վերաբերյալ**

- ✓ Այս հետազոտության մեջ վնասի մակարդակի գնահատումը իրականացվել է Կատայամայի մեթոդով՝ ելնելով հաշվեգրման հետազոտության տվյալներից: Այս հետազոտության մեջ առաջարկվում են ընդհանուր միջոցառումներ՝ ուշադրություն դարձնելով կամրջի հենարաններին:
- ✓ Գնահատման մեջ հեծանի կառուցվածքը, հենարանը և հենման մակերեսի երկարությունը մեծ ազդեցություն ունեն վնասի մակարդակի վրա: Այդ իսկ պատճառով, սեյսմիկ նախագծման նորմերում առաջարկվում են կարծր շրջանակային տեսակը և անընդհատ հեծանի տեսակը: Ավելին, առաջարկվում է ստանդարտացնել նստեցման կանխարգելման համակարգի և չափազանց մեծ տեղաշարժից սահմանափակող կառույցի տեղադրումը:
- ✓ Կառույցի ցածր որակը նույնպես մեծացնում է վնասի ռիսկը: Նախագծման փուլում ակնկալվող սեյսմակայությունը պահպանելու համար պարտադիր է իրականացնել պահպանման աշխատանքներ: Ավելին, ավարտուն կառույցի բնութագրերը և գծագրերը պետք է պահվեն և լինեն մատչելի՝ ապագայում վերանորոգումն ու ամրացումը պլանավորելու համար:

### **(2) Առաջարկություններ ապագա ենթակառուցվածքի պլանի համար**

#### **1) Հատուկ միջոցառումներ երկրաշարժի դեպքում**

- ✓ Գոյություն ունեն երեք տեսակի մեթոդներ հակասեյսմիկ միջոցառումների համար, ինչպես օրինակ՝ փոխարինումը նոր կամրջով, ամբողջ կամրջի վերանորոգումը/ ամրացումը և կամրջի մասնակի վերանորոգումը/ ամրացումը:
- ✓ Բացի կամրջների ներկայիս իրավիճակի մանրամասն հետազոտությունից, անհրաժեշտ է պլանավորել կոնկրետ միջոցառումներ երկրաշարժի վտանգների դեմ: Ավելին, անհրաժեշտ է ընտրել օպտիմալ մեթոդ՝ համեմատությամբ ուսումնասիրության միջոցով:
- ✓ Այլ միջոցառումների հետ համեմատած՝ հենման մակերեսի ընդլայնումը և նստեցման կանխարգելումը կարելի է իրականացնել առանց մեծ դժվարության: Այնուամենայնիվ, կոնկրետ պլան կամ նախագիծ ստեղծելու համար անհրաժեշտ են կառուցվածքային օրինակի մշակում, պահանջվող հենման մակերեսի երկարություն, աշխատող բեռ և բեռի դիրք:

#### **2) Նախագծման նորմերի բարելավում**

- ✓ Կամրջի պլան կամ Հայաստանում առկա կամրջի պլան կամ վերանորոգման/ամրացման պլան մշակելու համար չափազանց կարևոր է հակասեյսմիկ նախագծման նորմերի պահպանումը, ինչպես օրինակ՝ երկրաշարժի դեպքում հորիզոնական ճնշումը կամ կամրջի հենման մակերեսի երկարությունը:

Այս կետում հղում է կատարվել Ճապոնիայում հակասեյսմիկ նախագծման նորմերին, ինչպես օրինակ՝ մայրուղային կամրջի բնութագիրը:

- ✓ Սեյսմիկ ամրացման համար կոնկրետ պլանավորումը և նախագծումը պետք է իրականացվի հաջորդ փուլում՝ հաշվի առնելով հակասեյսմիկ նախագծման նորմերը: Միաժամանակ, ելնելով Հայաստանում նախկինում տեղի ունեցած երկրաշարժից կամ դրա վնասից, առաջարկվում է բարելավել հակասեյսմիկ նախագծման սկզբնական նորմերը:

### 6.3 Կենսապահովման գծերին պատճառված վնասը

#### 6.3.1 Վնասի գնահատման արդյունքները

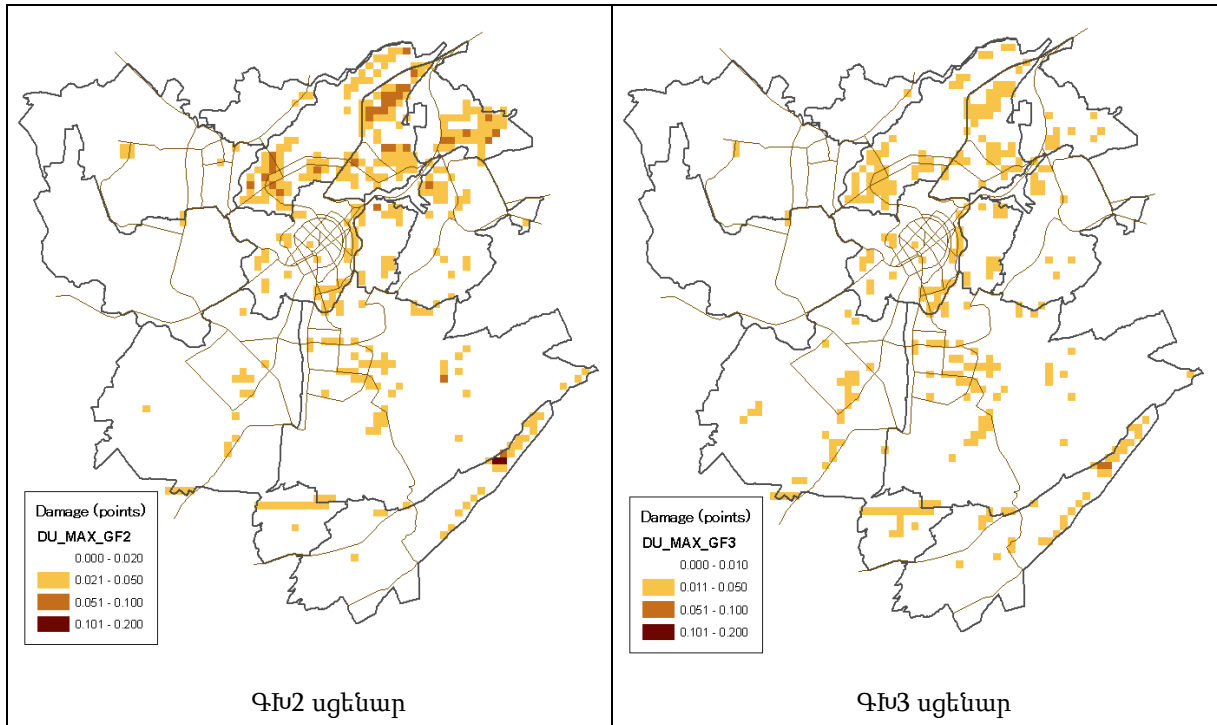
Կենսապահովման խողովակների և մալուխների վնասը հաշվարկվել է յուրաքանչյուր 250մ բջջում և ամփոփվել Երևան քաղաքի 12 համայնքների համար: Արդյունքները ցույց են տրված ստորև՝ աղյուսակներում և նկարներում:

#### (1) Ջրամատակարարում

ԳԽ2 սցենարի դեպքում Երևան քաղաքում կվնասվի առավելագույնը 30 կետ՝ 1,300կմ երկարությամբ ջրամատակարարման խողովակաշարի վրա:

Աղյուսակ 6.3-1 Ջրամատակարարման խողովակների վնասը

ՀՀ	Համայնք	Խողովակի երկարությունը կմ	Վնասի քանակը (կետեր)			
			ԳԽ2 սցենար		ԳԽ3 սցենար	
			Առավելագույն	Միջին	Առավելագույն	Միջին
1	Աջափնյակ	132.3	1.5	0.0	0.7	0.0
2	Ավան	48.7	1.7	0.0	0.5	0.0
3	Արաբկիր	114.0	3.4	0.0	1.3	0.0
4	Դավթաշեն	37.2	0.6	0.0	0.2	0.0
5	Էրեբունի	218.7	4.7	0.0	2.4	0.0
6	Կենտրոն	153.3	2.6	0.0	1.2	0.0
7	Մալաթիա-Մեքաստիա	131.2	1.1	0.0	0.6	0.0
8	Նոր Նորք	63.5	2.0	0.0	0.7	0.0
9	Նորք-Մարաշ	33.5	1.0	0.0	0.4	0.0
10	Նուբարաշեն	57.7	2.0	0.1	1.1	0.0
11	Շենգավիթ	217.4	3.2	0.0	1.9	0.0
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	85.6	3.4	0.0	1.1	0.0
Ընդամենը		1,293.1	27.4	0.2	12.2	0.0



Նկար 6.3-1 Ջրամատակարարման խողովակների առավելագույն վնասի բաշխվածությունը

**(2) Կոյուղի (Կեղտաջուր և անձրևաջուր)**

**1) Կեղտաջուր**

ԳԽ2 սցենարի դեպքում Երևան քաղաքում կվնասվի մոտ 70 կետ՝ 870կմ երկարությամբ կեղտաջրի խողովակաշարի վրա: Վնասի հարաբերակցությունը ավելի բարձր է, քան ջրամատակարարման խողովակաշարինը: Դրա պատճառը կարող է հանդիսանալ այն, որ կեղտաջրի խողովակաշարի 75%-ը պատրաստված է կերամիկայից, որը փխրուն է:

Աղյուսակ 6.3-2 Կեղտաջրի խողովակների վնասը

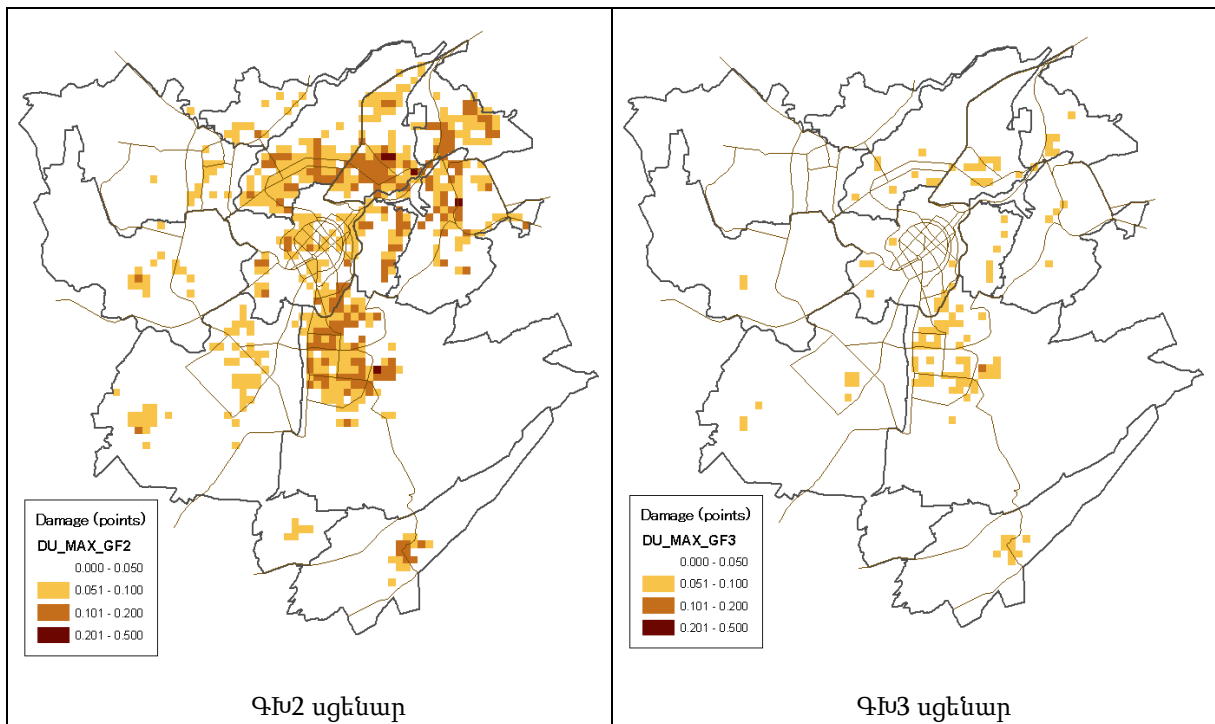
ՀՀ	Համայնք	Խողովակի երկարությունը կմ	Վնասի քանակը (կետեր)			
			ԳԽ2 սցենար		ԳԽ3 սցենար	
			Առավելագույն	Միջին	Առավելագույն	Միջին
1	Աջափնյակ	62.4	3.2	0.0	1.4	0.0
2	Ավան	28.5	4.0	0.0	1.2	0.0
3	Արաբկիր	70.8	6.4	0.0	2.5	0.0
4	Դավթաշեն	22.6	1.7	0.0	0.6	0.0
5	Էրեբունի	164.8	13.0	0.0	6.7	0.0
6	Կենտրոն	104.6	9.0	0.0	4.0	0.0
7	Մալաթիա-Մեքաստիս	109.3	4.0	0.0	2.1	0.0
8	Նոր Նորք	42.0	5.8	0.0	2.1	0.0
9	Նորք-Մարաշ	24.6	3.2	0.0	1.3	0.0
10	Նուբարաշեն	14.2	1.9	0.0	1.1	0.0
11	Շենգավիթ	161.4	11.5	0.0	6.7	0.0
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	60.0	7.9	0.0	2.7	0.0
Ընդամենը		865.2	71.4	0.0	32.4	0.0

2) Անձրևաջուր

ԳԽ2 սցենարի դեպքում Երևան քաղաքում կվնասվի մոտ 10 կետ՝ 180կմ երկարությամբ անձրևաջրի խողովակաշարի վրա:

Աղյուսակ 6.3-3 Անձրևաջրի խողովակների վնասը

ՀՀ	Համայնք	Խողովակի երկարությունը	Վնասի քանակը (կետեր)			
			ԳԽ2 սցենար		ԳԽ3 սցենար	
		կմ	Առավելագույն	Միջին	Առավելագույն	Միջին
1	Աջափնյակ	12.4	0.4	0.0	0.2	0.0
2	Ավան	12.7	1.3	0.0	0.4	0.0
3	Արաբկիր	24.2	1.4	0.0	0.6	0.0
4	Դավթաշեն	1.9	0.1	0.0	0.1	0.0
5	Էրեբունի	30.5	1.3	0.0	0.7	0.0
6	Կենտրոն	31.4	0.8	0.0	0.4	0.0
7	Մալաթիա-Սեբաստիա	23.5	0.4	0.0	0.2	0.0
8	Նոր Նորք	15.4	1.9	0.0	0.7	0.0
9	Նորք-Մարաշ	1.4	0.2	0.0	0.1	0.0
10	Նուբարաշեն	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	Շենգավիթ	18.7	0.4	0.0	0.2	0.0
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	10.6	1.2	0.0	0.4	0.0
Ընդամենը		182.6	9.5	0.0	3.8	0.0



Նկար 6.3-2 Կոյուղու խողովակների (կեղտաջուր + անձրևաջուր) առավելագույն վնասի բաշխվածությունը

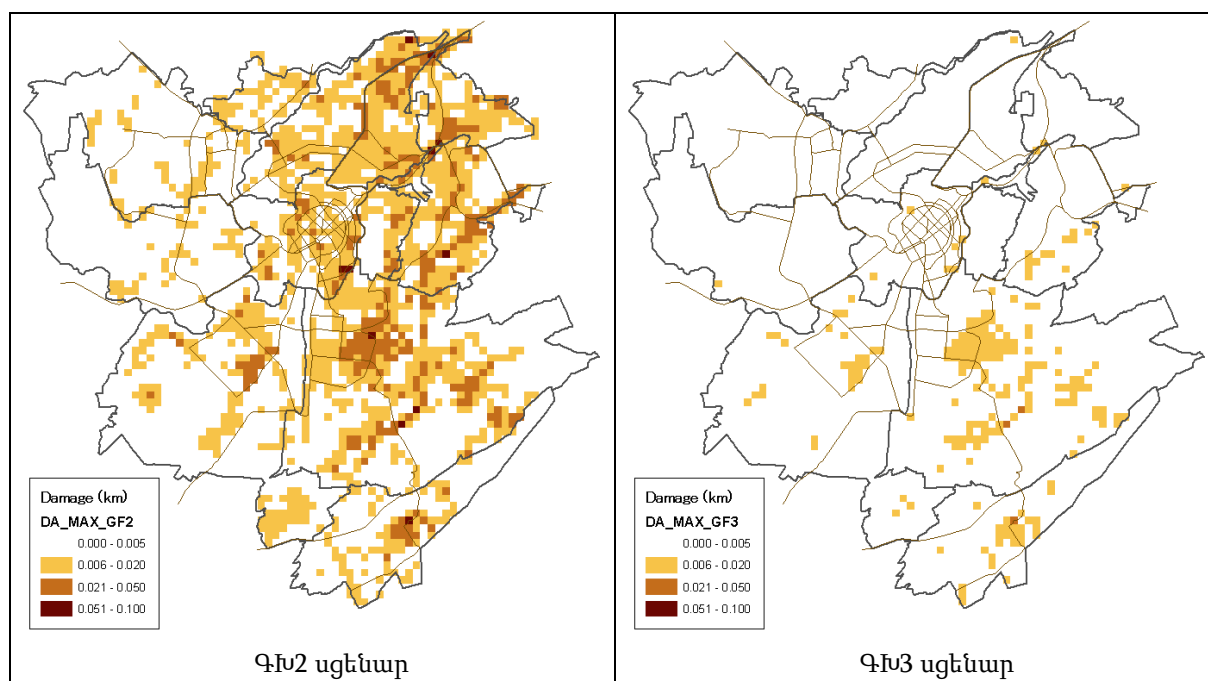
**(3) Էլեկտրականություն**

**1) Օդային մալուխ**

ԳԽ2 սցենարի դեպքում Երևան քաղաքում կվնասվի 1,950կմ երկարությամբ օդային մալուխների մոտ 20կմ-ը:

Աղյուսակ 6.3-4 Օդով անցնող էլեկտրամատակարարման գծերի վնասը

ՀՀ	Համայնք	Մալուխի երկարությունը	Վնասի երկարությունը (կմ)			
			ԳԽ2 սցենար		ԳԽ3 սցենար	
		կմ	Առավելագույն	Միջին	Առավելագույն	Միջին
1	Աջափնյակ	185.8	0.8	0.0	0.1	0.0
2	Ավան	59.6	1.4	0.1	0.1	0.0
3	Արաբկիր	154.7	1.7	0.1	0.1	0.0
4	Դավթաշեն	68.4	0.6	0.0	0.0	0.0
5	Էրեբունի	355.9	6.1	0.3	1.8	0.0
6	Կենտրոն	237.2	2.1	0.0	0.3	0.0
7	Մալաթիա-Սեբաստիա	232.6	0.7	0.0	0.1	0.0
8	Նոր Նորք	133.1	2.6	0.1	0.4	0.0
9	Նորք-Մարաշ	48.7	0.6	0.0	0.1	0.0
10	Նուբարաշեն	80.2	1.4	0.1	0.6	0.0
11	Շենգավիթ	275.1	2.3	0.0	0.7	0.0
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	118.8	1.9	0.1	0.2	0.0
Ընդամենը		1950.2	22.3	0.8	4.4	0.2



Նկար 6.3-3 Օդով անցնող էլեկտրամատակարարման մալուխի առավելագույն վնասի բաշխվածությունը



**2) Ստորգետնյա մալուխ**

Երևան քաղաքում վնաս չի ակնկալվում: Ստորգետնյա մալուխի վնասը համեմատաբար փոքր է՝ համեմատաձ ջրամատակարարման խողովակների հետ, քանի որ ստորգետնյա մալուխը ավելի ճկուն է և սեյսմակայուն, քան պողպատե խողովակը:

Աղյուսակ 6.3-5 Ստորգետնյա էլեկտրամատակարարման մալուխի վնասը

ՀՀ	Համայնք	Մալուխի երկարությունը	Վնասի երկարությունը (կմ)			
			ԳԽ2 սցենար		ԳԽ3 սցենար	
		կմ	Առավելագույն	Միջին	Առավելագույն	Միջին
1	Աջափնյակ	51.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Ավան	40.2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	Արաբկիր	69.9	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Դավթաշեն	25.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Էրեբունի	71.3	0.0	0.0	0.0	0.0
6	Կենտրոն	67.7	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Մալաթիա-Սեբաստիա	53.9	0.0	0.0	0.0	0.0
8	Նոր Նորք	70.1	0.0	0.0	0.0	0.0
9	Նորք-Մարաշ	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Նուբարաշեն	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
11	Շենգավիթ	74.2	0.0	0.0	0.0	0.0
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Ընդամենը		628.1	0.0	0.0	0.0	0.0

**(4) Գազ**

**1) Ստորգետնյա խողովակներ**

ԳԽ2 սցենարի դեպքում Երևանք քաղաքում կվնասվի մոտ 3 կետ՝ 70կմ երկարությամբ ստորգետնյա գազամատակարարման խողովակաշարի վրա:

Աղյուսակ 6.3-6 Ստորգետնյա գազի խողովակների վնասը

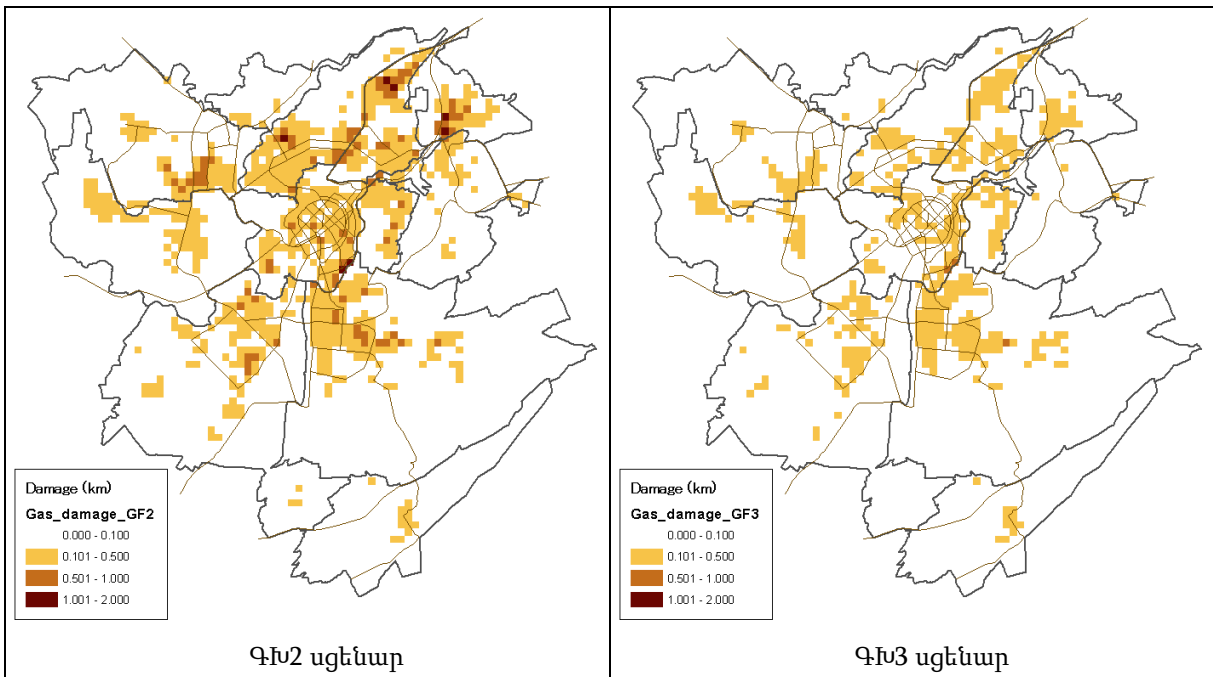
ՀՀ	Համայնք	Խողովակի երկարությունը	Վնասի քանակը (կետեր)			
			ԳԽ2 սցենար		ԳԽ3 սցենար	
		կմ	Առավելագույն	Միջին	Առավելագույն	Միջին
1	Աջափնյակ	11.7	0.4	0.0	0.2	0.0
2	Ավան	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0
3	Արաբկիր	9.6	0.6	0.0	0.2	0.0
4	Դավթաշեն	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0
5	Էրեբունի	5.2	0.2	0.0	0.1	0.0
6	Կենտրոն	2.6	0.1	0.0	0.0	0.0
7	Մալաթիա-Սեբաստիա	10.4	0.2	0.0	0.1	0.0
8	Նոր Նորք	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
9	Նորք-Մարաշ	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0
10	Նուբարաշեն	5.8	0.3	0.0	0.2	0.0
11	Շենգավիթ	9.0	0.3	0.0	0.2	0.0
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	8.5	0.5	0.0	0.2	0.0
Ընդամենը		67.6	2.9	0.0	1.3	0.0

**2) Գազի վերգետնյա խողովակներ**

ԳԽ2 սցենարի դեպքում Երևան քաղաքում կվնասվի մոտ 265կմ` 1,030կմ երկարությամբ վերգետնյա գազամատակարարման խողովակաշարի վրա: Վնասի հարաբերակցության բարձր (26%) լինելու պատճառը շենքերի վնասի հարաբերակցության բարձր լինելն է:

Աղյուսակ 6.3-7 Վերգետնյա գազի խողովակների վնասը

ՀՀ	Համայնք	Խողովակի երկարությունը	Վնասի երկարությունը (կմ)	
		կմ	ԳԽ2 սցենար	ԳԽ3 սցենար
1	Աջափնյակ	95.3	21.9	9.4
2	Ավան	44.3	16.9	5.9
3	Արաբկիր	103.4	30.1	11.6
4	Դավթաշեն	13.8	2.4	0.9
5	Էրեբունի	173.2	46.1	25.4
6	Կենտրոն	130.5	37.0	17.7
7	Մալաթիա-Սեբաստիա	97.5	16.7	7.7
8	Նոր Նորք	50.8	8.5	2.8
9	Նորք-Մարաշ	37.1	12.5	5.2
10	Նուբարաշեն	22.0	3.8	2.4
11	Շենգավիթ	162.8	32.3	18.4
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	96.3	37.3	13.8
Ընդամենը		1026.9	265.4	121.2



Նկար 6.3-4 Վերգետնյա գազի խողովակների վնասի բաշխվածությունը

**(5) Հեռախոս**

Երևան քաղաքում վնաս չի ակնկալվում: Հեռախոսագծերի վերաբերյալ հավաքված բոլոր տվյալներից երևում է, որ դրանք ստորգետնյա մալուխներ են: Սա կարող է

սահմանափակվել միայն հիմնական հեռախոսագծով և չներառել սեփական տներ գնացող օդային հեռախոսագծերը:

Աղյուսակ 6.3-8 Ստորգետնյա հեռախոսագծերի վնասը

ՀՀ	Համայնք	Մալուխի երկարությունը	Վնասի երկարությունը (կմ)			
			ԳԽ2 սցենար		ԳԽ3 սցենար	
		կմ	Առավելագույն	Միջին	Առավելագույն	Միջին
1	Աջափնյակ	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Ավան	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0
3	Արաբկիր	30.2	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Դավթաշեն	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Էրեբունի	35.7	0.0	0.0	0.0	0.0
6	Կենտրոն	62.9	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Մալաթիա-Մեքաստիա	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0
8	Նոր Նորք	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0
9	Նորք-Մարաշ	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Նուբարաշեն	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0
11	Շենգավիթ	36.8	0.0	0.0	0.0	0.0
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	18.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Ընդամենը		301.5	0.0	0.0	0.0	0.0

**6.3.2 Արագ վերականգնման համար անհրաժեշտ ռեսուրսներ**

Սպասվող վնասների արագ վերականգնման համար օրական անհրաժեշտ աշխատուժը հաշվարկվել է Ճապոնիայի փորձի հիման վրա՝ հղում կատարելով “Տոկիոյի քաղաքապետարանին (1997թ.)”: Հաշվարկը իրականացվել է վատթարագույն դեպքի սցենարի համար, այսինքն՝ ԳԽ2 սցենարի առավելագույն վնասի դեպքում:

Քննարկված արագ վերականգնման աշխատանքը խողովակաշարերի և մալուխների ֆունկցիոնալության վերականգնումն է: Կայանների և ենթակայանների վերականգնում չի նախատեսվում:

**(1) Զրամատակարարում**

Երբ ջրամատակարարման խողովակաշարերը վնասվեն, ջուրը կծորա վնասված մասերից՝ լրջորեն ազդելով ջրամատակարարման ծավալի վրա: Այդ իսկ պատճառով, աղետից հետո, մինչ վնասի պայմանները հետազոտվում են, արագ արձագանքման նպատակով անհրաժեշտ է փակել շյուզի փականները՝ վնասված մասերը ջրամատակարարման ցանցից առանձնացնելու համար, որպեսզի հնարավոր լինի նվազեցնել այն տարածքների թիվը, որտեղ ջրամատակարարումը ընդհատված է: Այս աշխատանքը պետք է իրականացվի առաջնահերթ՝ աղետի ծագելուց հետո առաջին երեք օրվա ընթացքում, իսկ հետո՝ արագ վերականգնման զգալի աշխատանքներ պետք

է իրականացվեն սկսած չորրորդ օրվանից: Չորրորդ օրվանից սկսած օրական պահանջվող աշխատուժի հաշվարկը նկարագրված է ստորև:

ա) Գնահատված վնաս՝ 27 կետ (0.021 կետ/կմ)

բ) Ենթադրվող պայման վերականգնման աշխատանքների համար

- աշխատանքային խմբի կազմը - 1 վերահսկող + 8 բանվոր/խումբ
- աշխատանքի արդյունավետությունը - 1 վայր/խումբ × 0.5 օր
- աշխատանքային ժամերը - 8:00 - 17:00
- աշխատանքային խմբերի քանակը - 5 (5 վերահսկող և 40 բանվոր)

գ) Աղետից հետո արագ վերականգնման համար անհրաժեշտ օրերի հաշվարկը

$$= 27 \text{ վայր} / (5 \text{ խումբ} \times 2 \text{ վայր/օր})$$

$$= 3 \text{ օր}$$

դ) Ջրի դադարեցման գործակցի հաշվարկ

$$P = 1 / (1 + 0.307 \times R^{-1.17})$$

P: Ջրի դադարեցումն աղետի ծագելուց հետո առաջին օրը

R: Ջրի խողովակների ֆիզիկական վնասի աստիճանը (կետ/կմ)

$$P = 1 / (1 + 0.307 \times 0.021^{-1.17})$$

$$= 0.034 (3.4 \%)$$

## (2) Կոյուղի

Կոյուղու գծերի վնասները կարելի է դասակարգել հետևյալ կերպ՝ խողովակների ճեղքեր, հանգույցների տեղախախտում և հողի ու ավազի կուտակում խողովակներում: Խողովակների ճեղքերը և հանգույցների տեղախախտումը լուրջ ազդեցություն չեն ունենա կոյուղու համակարգի հոսելու ֆունկցիայի վրա, բացառությամբ այն դեպքերի, երբ դրանք լուրջ վնասված են: Այնուամենայնիվ, ճեղքերի միջով խողովակների մեջ լցվող հողն ու ավազը լուրջ ազդեցություն կունենան կոյուղու հոսքի վրա:

Արագ վերականգնման նպատակներից ելնելով՝ վնասի վիճակը պետք է հետազոտվի աղետի ծագումից հետո մեկ օրվա ընթացքում, իսկ վերականգնման իրական աշխատանքը պետք է իրականացվի երկրորդ օրվանից սկսած: Արագ վերականգնման համար անհրաժեշտ է վերանորոգել վնասված մասերը և մաքրել խողովակների ներսը՝ մինչև վնասված մասը և դրանից հետո՝ խողովակների մեջ բարձր ճնշմամբ ջուր թողնելով և կուտակված հողն ու ավազը հեռացնելով: Երկրորդ օրվանից սկսված օրական պահանջվող աշխատուժի հաշվարկը նկարագրված է ստորև:

Ի տարբերություն ջրամատակարարման խողովակների՝ կոյուղու խողովակների վնասված մասերի հայտնաբերումը դժվար է: Ջրամատակարարման խողովակների արագ վերականգնման համար օրական պահանջվող աշխատուժի հաշվարկման մեջ կիրառվող մոտեցումը պետք է կիրառվի նաև կոյուղու խողովակների համար, բայց աշխատանքի արդյունավետությունը ենթադրվում է “1 վայր/խումբ x օր”:

**1) Կեղտաջուր**

- ա) Գնահատված վնասը - 71 կետ (0.083 կետ/կմ)
- բ) Ենթադրվող պայման վերականգնման աշխատանքների համար
- աշխատանքային խմբի կազմը - 1 վերահսկող + 8 բանվոր/խումբ
  - աշխատանքի արդյունավետությունը - 1 վայր/խումբ × օր
  - աշխատանքային ժամերը - 8:00 - 17:00
  - աշխատանքային խմբերի քանակը - 5 (5 վերահսկող և 40 բանվոր)
- գ) Արագ վերականգնման համար անհրաժեշտ օրերի հաշվարկը
- $$= 71 \text{ կետ} / (5 \text{ խումբ} \times 2 \text{ կետ/օր})$$
- $$= 15 \text{ օր}$$

**2) Անձրևաջրեր**

- ա) Գնահատված վնասը - 10 կետ (0.052 կետ/կմ)
- բ) Վերականգնողական աշխատանքների ենթադրյալ պայմանը.
- Աշխատանքային խմբի կազմը. 1 վերահսկող + 8 բանվոր/խումբ
  - Աշխատանքի արդյունավետությունը. 1 վայր/խումբ × օր
  - Աշխատանքային ժամերը. 8:00 - 17:00
  - Աշխատանքային խմբերի թիվը. 2 (2 վերահսկողներ և 16 բանվորներ)
- գ) Անհրաժեշտ անհետաձգելի վերականգնման օրերի գնահատումը.
- $$= 10 \text{ կետ} / (2 \text{ խումբ} \times 1 \text{ կետ/օր})$$
- $$= 5 \text{ օր}$$

**(3) Էլեկտրականություն**

Անհետաձգելի վերականգնողական աշխատանքի թիրախը պետք է լինեն բաշխման ցանցերը՝ կազմված էլեկտրականության սյուներից և վերգետնյա ու ստորգետնյա գծերից: Այս օբյեկտների անհետաձգելի վերականգնողական աշխատանքը պետք է ներառի ժամանակավոր էլեկտրականության սյուների և օդային գծերի տեղադրումը, ինչպես նաև՝ ստորգետնյա կամ ճանապարհային մալուխների կառուցումը: Եթե բաշխման համակարգի վնասի պատճառով տեղի է ունենում հոսանքի անջատում, սակայն բաշխման ցանցերը մնում են գործող վիճակում, ապա անհետաձգելի վերականգնումը կարող է ներգրավել էլեկտրամատակարարում՝ հարակից բաշխման ենթակայանի սպասարկման տարածքից:

Աղետ տեղի ունենալու հաջորդ օրը պետք է ուսումնասիրվի վնասվածության վիճակը և երկրորդ օրվանից սկսած պետք է իրականացվի փաստացի անհետաձգելի վերականգնողական աշխատանք: Երկրորդ օրվանից սկսած, օրական պահանջվող աշխատուժի գնահատումը նկարագրված է ստորև:

a) Գնահատված վնասը. 22.4կմ

Վնասված էլեկտրականության սյունների թիվը.  $22.4\text{կմ}/50\text{մ} + 1 = 449$  սյուն (հաշվարկվել է այն բանի ենթադրության հիման վրա, որ միջին թռիչքի երկարությունը 50մ է)

Վնասված թռիչքների թիվը.  $22.4\text{կմ}/50\text{մ} = 448$  թռիչք

b) Վերականգնողական աշխատանքի ենթադրյալ պայմանը

- Աշխատանքային խմբի կազմը.

Էլեկտրականության սյուն - 1 վերահսկող + 4 բանվոր /խումբ

Վերգետնյա գիծ - 1 վերահսկող + 5 բանվոր /խումբ

- Աշխատանքի արդյունավետությունը.

Էլեկտրականության ձող - 1 սյուն /խումբ  $\times$  օր

Վերգետնյա գիծ - 1 թռիչք /խումբ  $\times$  օր

- Աշխատանքային ժամերը. 8:00 - 17:00

- Աշխատանքային խմբերի թիվը.

Էլեկտրականության սյուն - 10 խումբ (10 վերահսկող և 40 բանվոր)

Վերգետնյա գիծ - 10 խումբ (10 վերահսկող և 50 բանվոր)

c) Անհետաձգելի վերականգնման օրերը

Էլեկտրականության սյուն -  $449$  սյուն /  $(10 \text{ խումբ} \times 1 \text{ սյուն/օր}) = 45$  օր

Վերգետնյա գիծ-  $448$  թռիչք /  $(10 \text{ խումբ} \times 1 \text{ թռիչք/օր}) = 45$  օր

#### (4) Գազ

Գազատարերի վնասը կարող է ընդգրկել խողովակների խափանումը և պատռվածքը, ինչպես նաև՝ խողովակների հանգույցների անջատումը: Քանի որ ստորգետնյա գազատարերի քանակը կազմում է Երևան քաղաքի ընդհանուր գազատարերի 6%-ը, ենթադրվում է, որ վնասը կլինի փոքր: Այնուամենայնիվ, ի տարբերություն ջրամատակարարման և կոյուղու խողովակների, գազատարերի դեպքում խողովակների չնչին վնասը կարող է բերել խոշոր վթարի: Այդ պատճառով, անհրաժեշտ է զննել, ստուգել և վերանորոգել խողովակները՝ արտահոսքից խուսափելու համար:

Ինչ վերաբերվում է վերգետնյա գազատարերի վերականգնմանը, վերականգնման աշխատանքների համար պահանջվող ժամանակը կախված կլինի շենքերի վերականգնման համար պահանջվող ժամանակից, քանի որ գազատարերը կկառուցվեն շենքերի կառուցումից հետո:

### 6.3.3 Ապագա միջոցառումները

#### (1) Զրամատակարարում

Երևան քաղաքում ջրամատակարարման խողովակաշարերի մաշվածությունը լուրջ խնդիր է և արտահոսքի պատճառով ջրի 85%-ը կորում է: Առաջնահերթություն պետք է տրվի կարևոր խողովակաշարերին՝ դրանք երկրաշարժակայուն դարձնելու համար,

սակայն առաջին հերթին անհրաժեշտ է կառուցել առողջ ջրամատակարարման ցանց: Դեպի հասարակական օբյեկտներ և հիվանդանոցներ ձգվող բաշխման խողովակաշարերը, որոնք կարևոր դեր են խաղում աղետի ղեկավարման գործունեություններում, պետք է համարվեն առաջնահերթ խողովակաշարեր:

Թեև վերականգնողական աշխատանքների համար օգտագործված սարքավորումները պահպանվել են, սակայն չկա նյութերի պաշար, ինչպիսիք են խողովակների նյութերը: Քանի որ արտասահմանից այդպիսի նյութերի ձեռքբերումը տևում է մեկից երեք ամիս, ապա անհանգստություն կա, որ այն կարող է հետաձգել վերականգնողական աշխատանքները: Այնուամենայնիվ, քանի որ որոշակի քանակով նյութեր պահելու համար կպահանջվի պահեստ և բյուջե, առնվազն անհրաժեշտ է ապահովել նյութերի պաշար՝ անհապաղ վերականգնման կարիք ունեցող կարևոր խողովակաշարերի համար:

## (2) Կոյուղի

Կոյուղին երկրաշարժակայուն դարձնելն ունի ավելի ցածր առաջնահերթություն, քան ջրամատակարարման համակարգը: Աղետի դեպքում, քանի դեռ ջրամատակարարման համակարգը մարդու կյանքի համար կարևոր է, որպես ժամանակավոր միջոց կարելի է, օրինակ, տեղադրել շարժական զուգարաններ՝ մինչև կոյուղու վերականգնումը, չնայած դա կարող է բերել սանիտարական խնդիրների: Այդուհանդերձ, ապագայում պետք է մտածել կերամիկական խողովակների փոխարինման մասին, որոնք կեղտաջրերի խողովակների 75%-ն է կազմում: Հնարավոր է նվազեցնել ուժեղ երկրաշարժի ռիսկը՝ փոխարինելով խողովակները բետոնե կամ PVC խողովակներով, որոնք առանձնանում են իրենց սեյսմակայունությամբ և ամրությամբ: Արդյունավետ է նաև ճկուն կառուցվածքի ընտրությունը դիտահորի և խողովակների միջև, որոնք հավանաբար կվնասվեն երկրաշարժի պատճառով:

## (3) Էլեկտրականություն

Քանի որ բարձրավոլտ էլեկտրականության համար ստեղծվել է օդակաձև ցանց (220 կՎ), ապա, եթե անգամ ցանցը մասնակիորեն վնասվի, այլ տարածքներից կարելի է ապահովել բաշխման ուղի՝ հոսանքի մեծամասշտաբ անջատումից խուսափելու համար: Այնուամենայնիվ, ցանկալի է բաշխման հարմարությունները դարձնել սեյսմակայուն, քանի որ բոլոր հարմարությունները հնացած են և ուժեղ երկրաշարժի ժամանակ կարող են ուժեղ ազդեցություն կրել: Ինչ վերաբերվում է ցածրավոլտ բաշխման գծերին, արդյունավետ կլինի, եթե դրանք թաղվեն գետնի տակ, ինչի շնորհիվ դրանց վրա երկրաշարժի ազդեցության հավանականությունը կնվազի:

#### (4) Գազ

Ստորգետնյա գազատարերը լրջորեն վնասված են, և ուժեղ երկրաշարժի դեպքում դրանք անխուսափելիորեն կկրեն ազդեցություն: Ստորգետնյա գծերի մոտավորապես 60%-ը 500մմ և ավելի տրամագծով խոշոր խողովակաշարեր են: Գազի ստորգետնյա խողովակները կազմում են Երևան քաղաքի գազատարերի 6%-ը, բայց նրանց պետք է տալ առաջնահերթություն և դարձնել սեյսմակայուն, քանի որ խոշոր խողովակաշարերի քանակը մեծ է:

Ինչ վերաբերվում է վերգետնյա գազատարերին, որոնք կազմում են Երևան քաղաքի գազատարերի մոտավորապես 94%-ը, խողովակները սեյսմակայուն դարձնելու տեսանկյունից արդյունավետ կլինի հանգույցների և հենասյուների ամրացումը: Այդպիսի խողովակները սովորաբար տեղադրված են գետնի վրա, քանի որ դրանց շահագործումը հեշտ է, իսկ կառուցումն՝ էժան: Սակայն արդյունավետ կլինի նաև դրանց տեղադրումը գետնի տակ՝ քաղաքի վերակառուցման և ճանապարհների վերանորոգման ծրագրերի տեսանկյունից: Գազատարերը գետնի տակ տեղադրելը կնվազեցնի դրանց վնասը՝ երկրաշարժի և շենքերի ու ճանապարհային օբյեկտների փլուզման պատճառով:

### 6.4 Հրդեհի և տուժածների քանակի գնահատումը

#### 6.4.1 Հրդեհի գնահատումը

Երկրաշարժի ժամանակ շարունակվող ցնցման ընթացքում կամ հանդարտվելուց հետո երբեմն տարբեր պատճառներով հրդեհ է բռնկվում: Վերջին շրջանում Ճապոնիայում տեղի ունեցած երկրաշարժերը ցույց տվեցին, որ էլեկտրական տեխնիկայից առաջացող հրդեհները ամենատարածվածն են: Բացի այդ, հրդեհ կարող է բռնկվել գազի վառարանից կամ կաթսայից: Երկրաշարժի պատճառով Երևանում գազատարը կարող է վնասվել և արտահոսված գազը մեծ հավանականությամբ կարող է բոցավառվել:

1988թ.-ի Սպիտակի երկրաշարժի ժամանակ Լենինական, Կիրովական և Սպիտակ քաղաքներում հաղորդվել է հրդեհի 531 օջախ (Կրիմգոլդ (1944թ.)): 1988թ.-ին այդ երեք քաղաքների ընդհանուր բնակչությունը կազմել է մոտ 420,000: Երևանի ներկայիս բնակչությունը մոտ 1,120,000 է, որը վերոնշյալ թվից մեծ է 2.7 անգամ: Հրդեհի պատճառը խիստ կապված է մարդու գործունեության հետ: Այդ պատճառով, հրդեհների թիվը կարող է համեմատական լինել բնակչությանը, եթե մյուս պայմանները նույնն են: Եթե Երևան քաղաքում լինի նույն իրավիճակը, ինչ Սպիտակի երկրաշարժի ժամանակ վերոնշյալ երեք քաղաքներում, ապա ենթադրաբար հրդեհ կբռնկվի 2.7 անգամ 531 վայրում (այսինքն՝ 1500 վայրում):

Ճապոնիայում և Կալիֆորնիայում կան բազմաթիվ օրինակներ, երբ մարդիկ գոհվել են երկրաշարժի հետ առաջացած հրդեհների պատճառով: Ճապոնիայում 1923թ.-ի Կանտոյի



երկրաշարժի հետևանքով մահացած 100,000 հոգու ավելի քան 90%-ը զոհվել է հրդեհի պատճառով: Սրա պատճառն այն է, որ փայտե տներով լի քաղաքային տարածքը երկու օրում բռնկվեց տարածվող հրդեհի հետևանքով: Սակայն, Երևանում կան շատ քիչ փայտե տներ: Հետևաբար, հրդեհի լայնամասշտաբ տարածման հնարավորությունն աննշան է՝ անգամ եթե բազմաթիվ հրդեհներ առաջանան: Հրդեհի հետևանքով տուժածների թիվը կարող է քիչ լինել՝ շենքերի վնասի հետ կապված տուժածների համեմատ:

#### 6.4.2 Տուժածների քանակի գնահատում

Երկրաշարժի հետևանքով առաջացած հրդեհը, ցունամին և շենքերի փլուզումը հանդիսանում են մարդկային զոհերի և վնասների հիմնական պատճառ: Երևանում կարիք չկա հաշվի առնել ցունամիի ազդեցությունը: Բացի այդ, հրդեհի պատճառով զոհերը և վիրավորները հավանաբար կլինեն շատ քիչ՝ հաշվի առնելով ներկայիս շինարարության կառուցվածքը: Այս բաժնում գնահատվել է շենքերի վնասի պատճառով առաջացած տուժածների քանակը:

##### (1) Վնասի ֆունկցիայի սահմանումը

Շենքերի վնասի և տուժածների թվի միջև կապը կախված է տարածքից և տարիքից՝ շենքերի կառուցվածքի և բնակեցվածության տարբերության պատճառով: Ցանկալի է ստեղծել վնասի ֆունկցիա՝ հիմնվելով վերջին տարիներին ուսումնասիրության տարածքում կամ տարածաշրջանում երկրաշարժի պատճառով առաջացած վնասների փորձից: 1988թ.-ի Սպիտակի երկրաշարժի պատճառով առաջացած վնասն ամենակարևոր և ճշգրիտ տվյալն է՝ Հայաստանի համար վնասի ֆունկցիա սահմանելու տեսանկյունից:

Ձոռերի թիվը գնահատելու համար կիրառվող վնասի ֆունկցիան սովորաբար օգտագործում է վնասված “շենքերի” թիվը՝ որպես պարամետր: Այնուամենայնիվ, Երևանում կան բազմաթիվ բազմահարկ բնակելի շենքեր, և տարբեր շենքերում բնակարանի բնակելի միավորը տարբեր է: Հետևաբար, որպես Երևանում տուժածների ֆունկցիայի պարամետր ավելի լավ է օգտագործել “բնակելի միավորների” թիվը, քան “շենքերի” թիվը: Այդ պատճառով, տուժածների ֆունկցիան գնահատում է, թե քանի մարդ կզոհվի՝ լրիվ կամ ծանր վնասված բնակելի միավորների թվին համապատասխան:

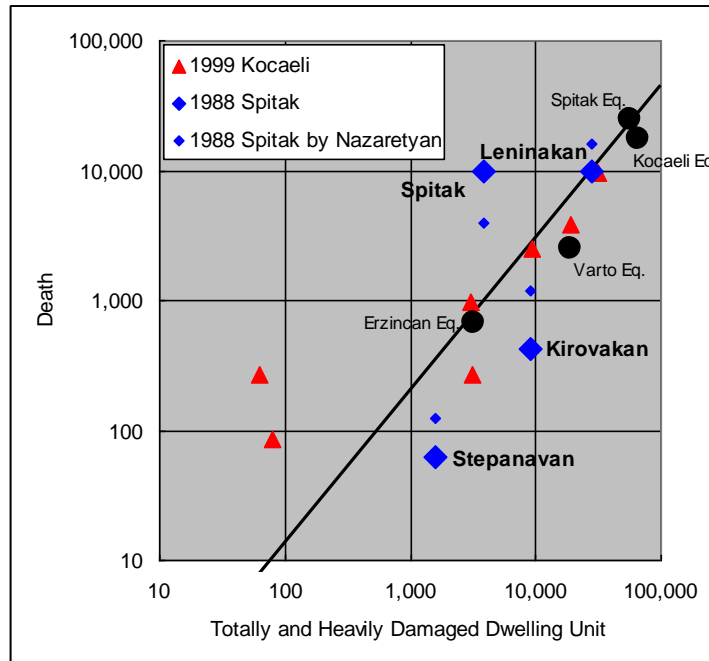
Նախ և առաջ ուսումնասիրվել է երկրաշարժի պատճառով լրիվ կամ ծանր վնասված բնակելի միավորների թվի և զոհվածների թվի միջև կապը: Նկար 6.4-1-ը ցույց է տալիս Սպիտակի երկրաշարժի և երեք թուրքական երկրաշարժերի (1966թ. Վարտոյի երկրաշարժ, 1992թ. Էրզինկանի երկրաշարժ և 1995թ. Քոչաեղի երկրաշարժ) տվյալները: Հոծ օղակները ցույց են տալիս յուրաքանչյուր երկրաշարժի ժամանակ վնասված բնակելի միավորների ընդհանուր թիվը և զոհերի թիվը: Հոծ գիծը ցույց է տալիս դրանց մոտավոր ֆունկցիան: Լրիվ կամ ծանր վնասված բնակելի միավորների թվի և զոհվածների թվի միջև կապը կարելի է մոտավորեցնել լոգարիթմական գրաֆիկի վրայի ուղիղ գծով:

Հոծ շեղանկյունները ցույց են տալիս Սպիտակի երկրաշարժի հասցրած վնասները չորս քաղաքներում (Սպիտակ, Լենինական, Կիրովական և Ստեփանավան): Վնասի կապը համապատասխանում է մոտավոր ֆունկցիային՝ բացառությամբ Սպիտակ քաղաքի: Հոծ եռանկյունները ցույց են տալիս Քոչաեղի երկրաշարժի հասցրած վնասն ըստ համայնքների, որի տվյալները հիմնականում համապատասխանում են մոտավոր ֆունկցիային՝ բացառությամբ երկու թեթև վնաս կրած համայնքների: Նկատելի է, որ Սպիտակի երկրաշարժի պատճառով զոհվածների թիվը Սպիտակ քաղաքում շատ ավելի մեծ է, քան մյուս քաղաքներում: Ենթադրվում է, որ Սպիտակ քաղաքում փրկարարական աշխատանքներն արդյունավետ չեն կատարվել, որովհետև շենքերի վնասի հարաբերակցությունը ծայրահեղ բարձր է եղել: Սա կարող է լինել այն պատճառներից մեկը, որի հետևանքով ծայրահեղ ծանր մարդկային վնասներ են եղել՝ մյուս քաղաքների համեմատ:

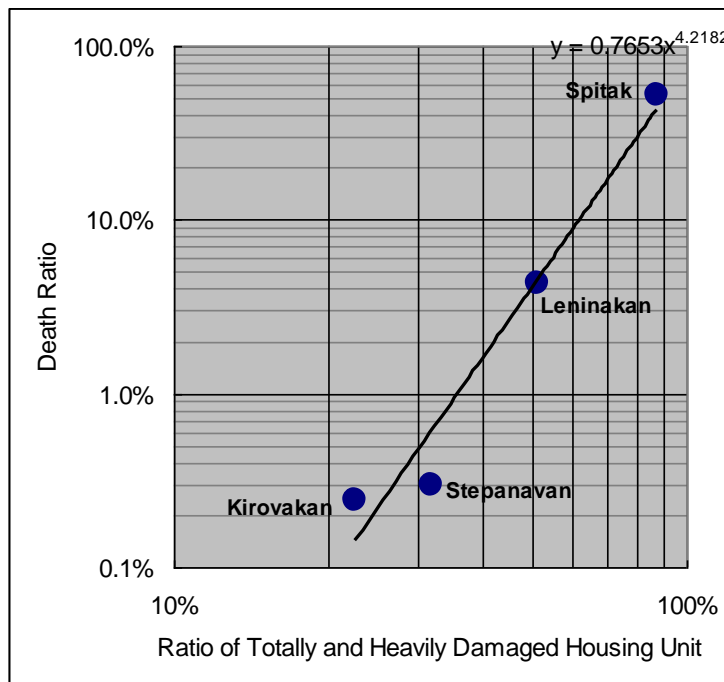
Նկար 6.4-2-ը ցույց է տալիս Սպիտակի երկրաշարժի պատճառով չորս քաղաքներում լրիվ կամ ծանր վնասված բնակելի միավորների հարաբերակցության և զոհվածների հարաբերակցության միջև կապը: Վնասված բնակելի միավորների հարաբերակցությունը և զոհվածների հարաբերակցությունը ցույց են տալիս բարձր կորելացիա: Նկար 6.4-2-ում բերված մոտավորության ֆունկցիան պետք է լիներ արդյունավետ՝ զոհվածների հարաբերակցությունը բնակելի միավորների վնասի հարաբերակցությունից գնահատելու համար: Այնուամենայնիվ, կիրառելիությունը սահմանափակ է: Այն կարելի է օգտագործել, եթե լրիվ կամ ծանր վնասված բնակելի միավորների հարաբերակցությունը 20%-ից մեծ է: Եթե մոտավորության ֆունկցիան էքստրապոլացվի ավելի ցածր վնասի հարաբերակցության, ապա այն կբերի ոչ-իրական թվի: Օրինակ՝ զոհերի հարաբերակցությունը դառնում է 0.01%-ից ցածր, այն դեպքում, երբ բնակելի միավորների վնասը հասնում է 10%-ի: Եթե այս հարաբերությունը կիրառվի Երևանի (բնակելի միավորների թիվը 260,000 է, իսկ բնակչությունը՝ 1,120,000) համար, ապա լրիվ կամ ծանր վնասված բնակելի միավորների թիվը կդառնա 26,000, իսկ զոհերի թիվը՝ մոտավորապես 100: Սա հակասում է նկար 6.4-1-ին: Ելնելով վերը քննարկվածից՝ կարելի է ասել, որ զոհերի թիվը պետք է գնահատվի նկար 6.4-2-ում բերված կապի հիման վրա, եթե լրիվ կամ ծանր վնասված բնակելի միավորների թիվը մեծ է 20%-ից, իսկ նկար 6.4-1-ում բերված կապը պետք է օգտագործվի մյուս դեպքերում: Այս ուսումնասիրության մեջ ԳԽ2-ի և ԳԽ3-ի համար օգտագործվել է բնակելի միավորների վնասի թիվը՝ որպես պարամետր:

Վիրավորվածների թիվը գնահատվել է զոհվածների թվից: Նկար 6.4-3-ը ցույց է տալիս 1970թ.-ից հետո Կովկասում և շրջակա տարածքներում տեղի ունեցած երկրաշարժերի հետևանքով զոհվածների թվի և վիրավորվածների թվի միջև կապը: Եթե վնասը փոքր է, ապա զոհվածների և վիրավորվածների թվի հարաբերակցությունը կայուն չէ: Այնուամենայնիվ, կապը կայուն է, եթե վնասը մեծ է: Վիրավորվածների թիվը

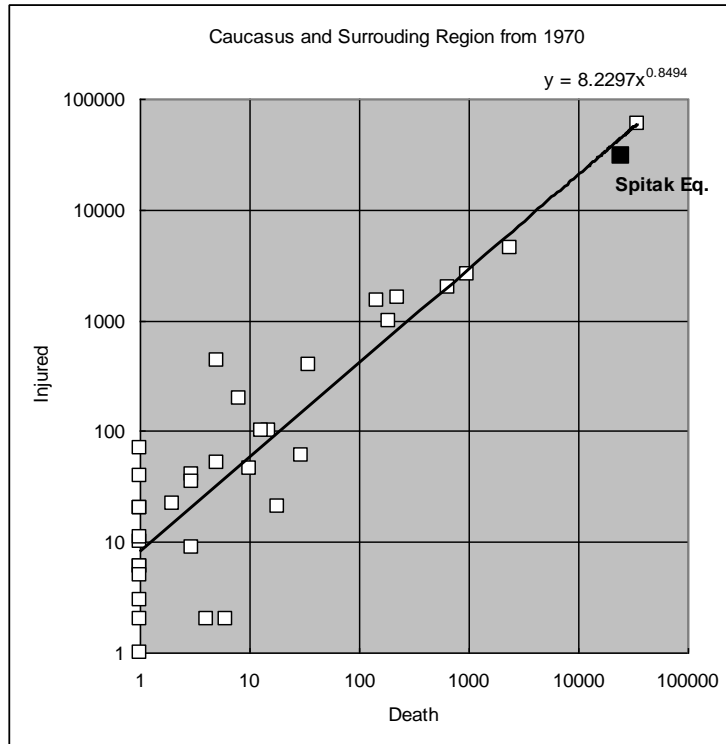
գնահատվել է՝ օգտագործելով զոհվածների թվից կախված այս ֆունկցիան: Այստեղ վերավորված ասելով հասկացվում է միջին վնաս և հոսպիտալացում:



Նկար 6.4-1 Վնասված բնակարանների թվի և մահացածների թվի կապը  
 $[զոհերի թիվ] = 0.06 \times [լրիվ և ծանր վնասված բնակելի միավորների թիվ]^{1.1753}$



Նկար 6.4-2 Վնասված բնակարանների հարաբերակցության և զոհերի հարաբերակցության կապը  
 $[Զոհերի հարաբերակցություն] = 0.7653 \times [լրիվ և ծանր վնասված բնակելի միավորների հարաբերակցություն]^{4.2182}$



Նկար 6.4-3 Վիրավորների և մահացածների թվի կապը Կովկասում

$$[\text{Վիրավորվածների թիվը}] = 8.2297 \times [\text{Ձոռների թիվը}]^{0.8494}$$

## (2) Գնահատված վնասը

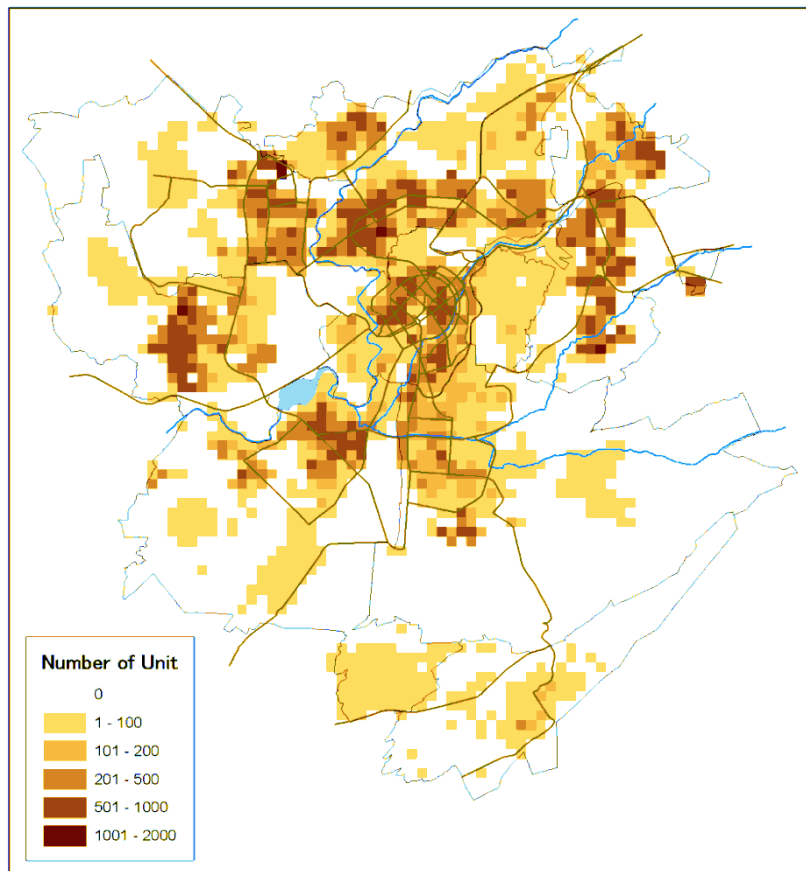
Տուժածների քանակը գնահատվել է շենքերի վնասվածությունից: Լրիվ կամ ծանր վնասված բնակելի միավորների թիվը գնահատվել է վնասված շենքերի թվի և մեկ բազմահարկ շենքում բնակելի միավորների թվի բազմապատկման միջոցով, որն էլ իր հերթին գնահատվել է յուրաքանչյուր համայնքի բազմահարկ շենքերի թվի և բնակելի միավորների թվի հիման վրա: Յուրաքանչյուր համայնքի բազմահարկ շենքերի թիվը և բնակելի միավորների թիվը բերված են «Հայաստանի Հանրապետության բնակարանային ֆոնդը և կոմունալ տնտեսությունը 2008թ.-ին» ժողովածուի մեջ, որը հրատարակվել է ՀՀ ազգային վիճակագրական ծառայության կողմից: Յուրաքանչյուր 250մ բջջում բնակելի միավորների գնահատված թիվը ներկայացված է նկար 6.4-4-ում:

Դպրոցների և առևտրային շենքերի վնասներն ու այդ շենքերի փլուզման հետևանքով տուժածների թիվը հաշվի չեն առնվել: Նկարներ 6.4-1-ում և 6.4-2-ում բերված հարաբերությունները ստացվել են լրիվ և ծանր վնասված շենքերի թվից կամ հարաբերակցությունից՝ ցերեկվա ընթացքում, քանի որ գնահատվող հարաբերությունը հիմնված է 1988թ.-ի Սպիտակի երկրաշարժի վրա, որը տեղի է ունեցել ցերեկը: Այնուհետև, գիշերվա համար տուժածների թիվը ստանալու համար այն պետք է բազմապատկել 1.43-ով (1.0/0.7)՝ հետևելով Ռուսաստանի ԱԻՆ-ի մեթոդաբանությանը: Յուրաքանչյուր համայնքի համար հաշվարկվել է գիշերվա դեպքում տուժածների թիվը, որի արդյունքներն ամփոփ ձևով ներկայացված են աղյուսակ 6.4-1-ում: Ձոռների թիվը

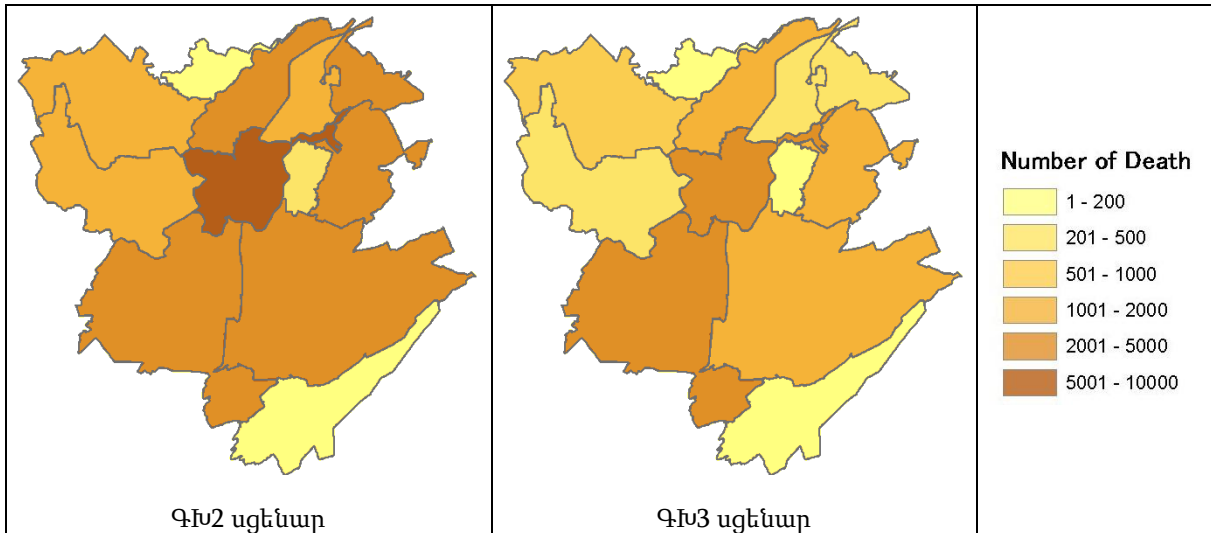
ներկայացված է նկար 6.4-5-ում: ԳԽ2-ի և ԳԽ3-ի համար զոհերի թիվը, համապատասխանաբար, 12,300 և 4,300 է:

Աղյուսակ 6.4-1 Տուժածների քանակը

No.	համայնք	բնակչություն	ԳԽ2 սցենար				ԳԽ3 սցենար			
			մահ (x1000)		վնասված (x1000)		մահ (x1000)		վնասված (x1000)	
1	Աջափնյակ	108,200	1.9	1.8%	5.1	4.7%	0.5	0.5%	1.7	1.6%
2	Ավան	51,000	2.2	4.3%	5.6	11.0%	0.5	0.9%	1.5	3.0%
3	Արաբկիր	130,800	4.5	3.4%	10.3	7.9%	1.2	0.9%	3.3	2.5%
4	Դավթաշեն	41,100	0.2	0.5%	0.7	1.7%	0.0	0.1%	0.2	0.5%
5	Էրեբունի	121,900	4.1	3.3%	9.6	7.9%	1.9	1.5%	5.0	4.1%
6	Կենտրոն	130,600	6.5	5.0%	14.3	11.0%	2.6	2.0%	6.6	5.0%
7	Մայրաթիա-Սեբաստիա	141,800	1.3	0.9%	3.7	2.6%	0.5	0.3%	1.5	1.1%
8	Նոր Նորք	147,000	4.3	2.9%	10.0	6.8%	1.1	0.8%	3.2	2.2%
9	Նորք-Մարաշ	11,300	0.3	3.1%	1.2	10.5%	0.1	1.1%	0.5	4.4%
10	Նուբարաշեն	9,700	0.2	1.6%	0.6	6.1%	0.1	0.8%	0.3	3.6%
11	Շենգավիթ	146,500	4.4	3.0%	10.2	7.0%	2.2	1.5%	5.6	3.8%
12	Քանաքեռ-Զեյթուն	79,300	2.0	2.5%	5.2	6.5%	0.5	0.6%	1.6	2.0%
Ընդամենը`		1,119,200	31.8	2.8%	76.5	6.8%	11.2	1.0%	31.1	2.8%



Նկար 6.4-4 Բնակելի միավորների գնահատված թիվը



Նկար 6.4-5 Մահացողների թիվն ըստ համայնքների

**Հղում.**

Krimgold F, 1994, Economic and social impacts of Armenia earthquake, Proceedings of the 10th World Conference of Earthquake Engineering, pp.7011-7015.

Հայաստանի Հանրապետության Ազգային Վիճակագրական Ծառայություն, 2009թ., Հայաստանի Հանրապետության բնակարանային ֆոնդը և կոմունալ տնտեսությունը 2008թ.-ին:

**6.5 Երկրաշարժային աղետի տեղեկատվական տվյալների բազայի ստեղծում**

Ինչպես ցույց է տրված 2.8 բաժնում՝ այս ծրագրի տվյալների բազան լայնորեն դասակարգված է հետևյալ հինգ թեմաներով. “Հիմնական քարտեզ”, “Կառուցապատման միջավայր”, “Բնական միջավայր”, “Վտանգ և ռիսկ” և “Աղետի կանխարգելման պլան”:

Ըստ այս դասակարգումների պատրաստվել են թղթապանակներ, որոնց մեջ պատրաստվել է անձնական geodatabase՝ ըստ թղթապանակի միջին դասակարգումների: Geodatabase-ն ունի նույն ձևաչափը, ինչ Microsoft Access-ը: Բացի այդ, միջին դասակարգումներում պահպանվում են GIS շերտերը: Այդ դասակարգումների և շերտերի հակիրճ նկարագրությունը բերված է աղյուսակ 6.5-1-ում:

Աղյուսակ 6.5-1 Երկրաշարժային աղետի տեղեկատվական տվյալների բազայի հակիրճ նկարագրությունը

Լայն դասակարգում	Միջին դասակարգում	Փոքր դասակարգում
թղթապանակ	Geodatabase	GIS շերտ
1. Հիմնական քարտեզ	Հայաստան	Երկրի սահման
	Երևան	Համայնքների սահման
		Բարձրության մոդել

		Հիմնական ճանապարհ
	Ջրեր	Գետեր Լճեր
	Արբանյակային պատկեր	Bing քարտեզներ
2. Կառուցապատման միջավայր	Շենքեր	Բոլոր շենքերը
		Բնակարանային շենքեր
		Սեփական տներ
		Դպրոցներ
		Հիվանդանոցներ
	Ճանապարհային ենթակառուցվածք	Կամուրջներ
	Կենսապահովման գծեր	Ջրամատակարարում
Կոյուղի		
Էլեկտրականություն		
Գազ		
Հեռախոս		
Բնակչություն	Բնակչություն	
3. Բնական միջավայր	Խզվածք	Ակտիվ խզվածք
		Երկրաշարժային խզվածք
	Երկրաբանություն	Երկրաբանական քարտեզ
	Ստորգետնյա ջրեր	Ջրի մակարդակ
	Լանջ	Լանջի քարտեզ
	Գրունտային պայման	Գրունտի դասի քարտեզ
	Երկրատեխնոլոգիա	Առկա հորատանցք
		Նոր հորատանցք
	Երկրաֆիզիկա	PS գրանցում
		Մակերևութային ալիք
ՄՄԲՎ (MASW)		
Միկրոսեյսմ		
4. Վտանգ և ռիսկ	Խզվածք	Խզվածքի մոդել
		ԳՄԱ_կարծր ապար
	Երկրաշարժ	ԳՄԱ_գրունտ
		Հեղուկացում
	Լանջի փլուզում	Լանջի փլուզում
	Երկրաշարժային ռիսկ	Տուժածներ
		Սեփական տների վնասվածությունը
		Բնակարանների վնասվածությունը
		Կամուրջների վնասվածությունը
		Ջրամատակարարման վնասվածությունը
Կոյուղու վնասվածությունը		
Էլեկտրական գծերի վնասվածությունը		
Գազատարի վնասվածությունը		
Գումարային վնասվածությունը		
5. Աղետի կանխարգելման պլան	(Կառուցման փուլում է)	(Կառուցման փուլում է)

### 6.6 Պլանավորման համար առաջադրվող վատագույն դեպքը

Բացի սցենարային երկրաշարժից, ռիսկի կառավարման պլանավորման համար արդյունավետ է վատագույն դեպքի վնասի գնահատումը: Հետազոտական խումբը վատագույն դեպքի վերաբերյալ քննարկել է հայ հետազոտողների հետ և համաձայնության

Եկել նրանում, որ ամբողջ Երևանում իրավիճակը կլինի MSK9 ինտենսիվությանը համապատասխան:

Սա Գյումրիի անալոգիան է Սպիտակի երկրաշարժի ժամանակ՝ հիմնվելով հայ հետազոտողների կարծիքի վրա, որն ասում է, որ վնասվածության իրավիճակը Երևանում կլինի Սպիտակի երկրաշարժի ժամանակ Գյումրիի իրավիճակի նման, եթե երկրաշարժը տեղի ունենա Գառնիի խզվածքում:

Հաշվարկման արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 6.6-1-ում: Մոտ 2,000 բազմահարկ բնակելի շենք կարող է փլուզվել կամ ծանր վնաս ստանալ, իսկ զոհերի թիվը կարող է հասնել 85,400-ի:

Աղյուսակ 6.6-1 Պլանավորման համար վատագույն դեպքի հասցրած վնասն ամփոփ ձևով

Դեպք	MSK-64 ինտենսիվություն	Լրիվ և ծանր վնասված բազմահարկ բնակելի շենքերի թիվը	Լրիվ և ծանր վնասված սեփական տների թիվը	Զոհերի թիվը
Ամբողջ Երևանը MSK 9 է	IX	2,000	29,000	85,400



## Գլուխ 7 Սեյսմիկ աղետի կառավարման պլանին առնչվող ուսումնասիրություն

### 7.1 Քաղաքի պլանավորում

#### 7.1.1 Խոցելիությունը՝ քաղաքի ենթակառուցվածքի (քաղաքային տարածք և այգիներ) տեսանկյունից

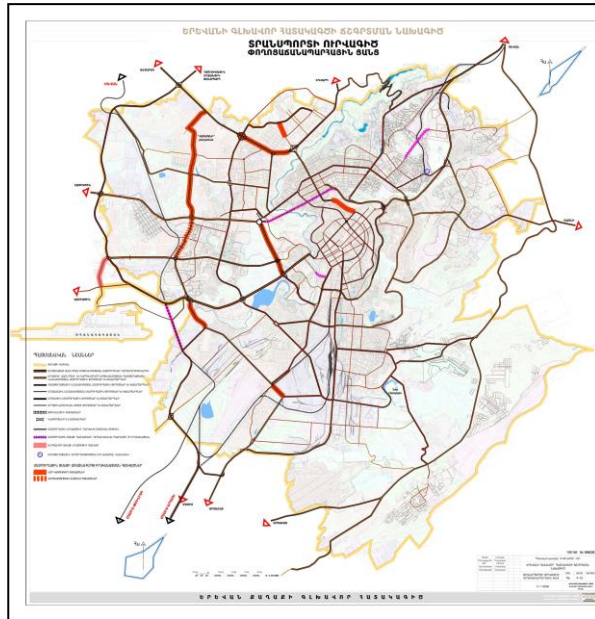
Երևան քաղաքի պլանավորումն իրականացվել է Խորհրդային շրջանում: Այդ պատճառով, ճանապարհները, այգիները, կանաչապատ տարածքները և այլն համակարգված են, բացառությամբ խիտ կառուցված շրջանի Ետնախորշի մի մասի: Քաղաքի պլանավորման տեսանկյունից՝ բնակելի և արդյունաբերական տարածքների հողօգտագործումը կարգավորված է լավ պայմաններով և դասակարգված է պատշաճ կերպով: Կարելի է ասել, որ Երևան քաղաքի պլանավորմանն առնչվող խոցելիությունը երկրաշարժի հանդեպ այդքան էլ բարձր չէ: Այնուամենայնիվ, շատ շենքեր (սեփական տներ և բազմաբնակարան շենքեր) մաշված են, և վերջին տարիների արագ ուրբանիզացիայի պատճառով խոցելիությունը կարող է աճած լինել: Հաշվի առնելով ուժեղ երկրաշարժի հետ գործ ունենալու փաստը՝ սեյսմակայուն քաղաքաշինությանը խթանելու համար որոշվել են հետևյալ խոցելի ասպեկտները:

#### (1) Խոցելիությունը՝ ներկայիս քաղաքային ենթակառուցվածքի տեսանկյունից

Հաշվի առնելով մեկ քաղաքացուն բաժին ընկնող ճանապարհի լայնքը, այգին և կանաչապատ տարածքը՝ գնահատվել է խոցելիությունը, որի վերաբերյալ արդյունքները բերված են ստորև:

#### Ճանապարհների ծավալումը և ճանապարհների լայնքը

Ըստ Երևան քաղաքի գլխավոր հատակագծի՝ Կենտրոն վարչական շրջանի շուրջ ստեղծվել են յուրաքանչյուր ուղղությամբ երեք գիծ ունեցող օղակաձև ճանապարհներ, իսկ մայրուղիները դուրս են գալիս Կենտրոն վարչական շրջանից՝ հատելով օղակաձև ճանապարհները (տես): Նկարում որոշ մայրուղիներ նշված են կարմիր գույնով, որը նշանակում է, որ այդտեղ նախատեսվում է նոր մայրուղիների կառուցում կամ վերանորոգում (լայնացում): Այս հիմնական ճանապարհների զարգացման աշխատանքները պետք է իրականացնել հնարավորինս շուտ, որպեսզի երկրաշարժի դեպքում դրանք ծառայեն որպես տարահանման ուղիներ: Մյուս կողմից, տեղագրական պայմանների պատճառով Ավան և Նորք-Մարաշ վարչական շրջաններին բնորոշ են նեղ ճանապարհները (մինչև 6մ լայնքով), ինչը կարող է դժվարություններ առաջացնել աղետի ժամանակ փրկարարական աշխատանքներ իրականացնելիս:



Նկար 7.1-1 Ճանապարհային ցանցը և զարգացման պլանը (աղբյուրը՝ Երևանի գլխավոր հատակագիծ)

**Մեկ քաղաքացուն բաժին ընկնող այգիները և կանաչապատ տարածքը**

Աղյուսակ 7.1-1-ում բերված է ներկա պահին մեկ քաղաքացուն բաժին ընկնող այգիների և կանաչապատ տարածքների մակերեսը: Չնայած դրան, կան բազմաթիվ կանաչապատ բաց տարածքներ (որոնք կարող են օգտագործվել տարահանման համար), սակայն դրանք ըստ համայնքների անհավասարաչափ են բաշխված: Բացի այդ, Երևան քաղաքը գտնվում է ալուվիալ կոնի վրա, որը տարածվում է լեռնային շրջանում, և, մասնավորապես, քաղաքի հյուսիս-արևելյան մասում բազմաթիվ լանջերի պատճառով քիչ այգիներ և կանաչապատ տարածքներ հասանելի կլինեն աղետի դեպքում: Բացի այդ, ինչպես կառուցապատված տարածքներում բազմաբնակարան շենքերի մերձակա բաց տարածքները զբաղեցված են սեփական տներով և ավտոտնակներով, ինչը նշանակում է, որ այդ տարածքները չեն կարող օգտագործվել արտակարգ իրավիճակներում տարահանման և հրդեհից պաշտպանվելու համար: Բակային տարածքները նույնպես չեն կարող օգտագործվել տարահանման համար, քանի որ գոյություն ունի կոտրված ապակիների անկման և շրջակա շենքերի փլուզման ռիսկ:

Աղյուսակ 7.1-1 Երևան քաղաքի կանաչապատ տարածքներն ըստ վարչական շրջանների (2003թ.)

Համայնք	Ընդհանուր օգտագործման ( այգիներ, պուրակ)	
	Մակերես(հա)	մ <sup>2</sup> /անձ
Աջափնյակ	12.0	1.12
Ավան	10.5	2.10
Արաբկիր	122.3	9.30
Դավթաշեն	7.8	1.90
Էրեբունի	18.5	1.55
Կենտրոն	128.0	9.85
Մալաթիա Մեքասիիա	60.5	4.30
Նոր-Նորք	49.5	3.46
Նորք-Մարաշ	0.0	0.00
Նուբարաշեն	3.1	3.30
Շենգավիթ	32.6	2.30
Քանաքեռ-Զեյթուն	95.5	12.25
Ընդամենը	540.3	4.90

Աղբյուր՝ Երևանի գլխավոր հատակագիծ և Երևան քաղաքի նյութեր

**(2) Խոցելիությունը՝ հողօգտագործման (շենքերի) տեսանկյունից**

Խոցելիությունն ըստ շենքերի տեսակների գնահատվել է հետևյալ կերպ:

**Բազմաբնակարան շենքեր**

Բազմաբնակարան շենքերի գնահատված վնասը (ԳԽ2 սցենար) զգալի է Կենտրոն և Շենգավիթ համայնքներում, որտեղ կենտրոնացած են հին և ծերացած շենքերը: Բացի այդ, ըստ գնահատականների՝ մասնակիորեն վնաս կստանան Ավան, Նոր Նորք և Արաբկիր համայնքները:

**Մեփական տներ**

Մեփական տների գնահատված վնասը (ԳԽ2 սցենար) զգալի է Էրեբունի, Արաբկիր և Ավան համայնքներում, որտեղ կենտրոնացած են սեփական տները:

**(3) Այլ ասպեկտներ**

Երևան քաղաքի խոցելիությունը գնահատվել է սողանքի կանխարգելման տարածքներում և քաղաքով անցնող գետերի շուրջ հողօգտագործման հիման վրա:

**Հողօգտագործումը գետերի շուրջ**

Քանի որ Հրազդանի և Նորքի կիրճերի սեփական տները գտնվում են գառիվայր լանջերի վրա, ապա պետք է միջոցառումներ իրականացվեն երկրաշարժի ժամանակ լանջերի փլուզման դեմ:

### **Սողանքի կանխարգելման տարածքներ**

Սողանքի կանխարգելման տարածքներ են հանդիսանում Էրեբունի համայնքը և Նուբարաշեն համայնքի հարավ-արևելյան հատվածը, որտեղ պետք է միջոցառումներ իրականացվեն երկրաշարժի ժամանակ սողանքների դեմ: Այս տարածքում շենքերի վնասի գնահատում չկա, քանի որ այս տարածքում չկան բազմաբնակարան շենքեր, բացի մի քանի անհատական բնակելի շենքերից: Այնուամենայնիվ, կարելի է գնահատել, որ խոցելիությունը համեմատաբար բարձր է, քանի որ բնախիչները կմեկուսացվեն երկրաշարժից առաջացած սողանքի պատճառով:

### **7.1.2 Առկա վիճակն ու հարցերը՝ քաղաքի պլանավորման համակարգի տեսանկյունից**

#### **(1) Օրենսդրական դաշտը՝ քաղաքի պլանավորման տեսանկյունից**

Քաղաքաշինությանն ու հողօգտագործմանն առնչվող օրենսդրական դաշտը (տես Նկար 7.1-2-ը) հիմնված է քաղաքաշինության օրենքի վրա (հիմնված 1998թ.-ին): Հողօգտագործումը կառավարելու համար ձեռնարկվել են միջոցներ՝ ըստ հողօգտագործման դասակարգման (հիմնված 2001թ.-ին), որտեղ հողերը բաժանվում են ինը (9) կատեգորիայի: Վերակառուցման նախագիծը, ներառյալ շենքերի վերակառուցումը, հիմնված է Երևանի գլխավոր հատակագծի վրա, որպես վերին մակարդակի պլան: Այնուամենայնիվ, քանի որ գլխավոր հատակագծում նշվում են միայն ամբողջ քաղաքի քաղաքաշինության ռազմավարության ապագա ուղղությունները, փաստացի քաղաքաշինական նախագծերն իրականացվում են քաղաքի քաղաքաշինության կանոնակարգերի (օրինական ուժ ունեցող Քաղաքապետի որոշում) և շինարարական նորմերի (Խորհրդային շրջանում կիրառվող համատարած նորմեր, ինչպիսին է շինարարական նորմերը և կանոնները СНиП 2.07.01-89 Москва 1989) հիման վրա:

Քաղաքի ուրբանացված տարածքները սիստեմատիկորեն զարգացվել են Խորհրդային շրջանի խիստ նորմերի հիման վրա, իսկ քաղաքաշինական կառուցվածքները դեռ մնում են քաղաքի մեծ մասում: Հայաստանում խառը շրջանում (Խորհրդային ռեժիմի փլուզումից հետո) անկանոն քաղաքաշինությունը զգալի չէր՝ բնակչության փոքր ներհոսքի և ցածր տնտեսական աճի պայմաններում: Այնուամենայնիվ, 1990-ականներին հողերի և շենքերի մասնավորեցումը կարող էր շենքերի սեյսմակայունությանը խոչընդոտող գործոն լինել: Մասնավորապես, բազմաբնակարան շենքերի դեպքում վերակառուցման ծախսերի բեռի և բնակիչների միջև համաձայնության ձեռքբերումը դժվարություն է ներկայացնում՝ բնակիչների միջև եկամտի ճեղքվածքի պատճառով<sup>1</sup>: Այդ պատճառով, մաշված

<sup>1</sup> Հողօգտագործման հսկողությունը (Հողային օրենսգիրք)

Այդպիսի դեպքերից խուսափելու համար Հայաստանում ստեղծվել է “Հողային օրենսգիրք”, որը բազմաբնակարան շենքերի հողերի հասարակական օգտագործման հարցում ունի իրավական ուժ: Ինչ վերաբերվում է Հողային օրենսգրքի 104-րդ հոդվածին, բազմաբնակարան շենքերի վերակառուցման համար բնակիչների վտարման դեպքում Քաղաքային իշխանությունները, որպես հողի սեփականատեր, բազմաբնակարան շենքի բնակիչներին մեկ տարի շուտ տեղյակ է պահում այդ մասին: Եթե նշված ժամանակահատվածում բնակիչները դուրս չեն գալիս, ապա Քաղաքային իշխանությունները կարող են ուժով կարգադրել բնակիչներին դուրս գալ տներից (հնարավոր է անշարժ գույքի առգրավում):

բազմաբնակարան շենքերի վերակառուցման նախագծերի առաջընթաց չի գրանցվել՝ հատկապես քաղաքի ուրբանացված տարածքում: Սեյսմակայուն քաղաքաշինությանը խթանելու համար առաջնահերթ հարց է հանդիսանում քաղաքաշինությանն առնչվող իրավական դաշտի բարելավումը:

## **(2) Գլխավոր հատակագիծ**

Երևանի գլխավոր հատակագծի առաջին խմբագրությունը մշակվել է 1976թ.-ին: 1990-ականներին Հայաստանի անկախացումից ստեղծված խառը շրջանն անցնելուց հետո գլխավոր հատակագիծն ամբողջությամբ վերանայվել է 2005թ.-ին՝ թիրախային տարի ընդունելով 2020թ., համաձայն կառավարության թիվ 2320-Ն որոշման: 2006թ.-ին գլխավոր հատակագծի համար գործողությունների պլան է հաստատվել՝ համաձայն կառավարության թիվ 1402-Ն որոշման: Բացի այդ, հաստատվել է քաղաքի ուրբանացված տարածքների վերակառուցման կանոնակարգը՝ համաձայն քաղաքապետի թիվ 2228-Ս որոշման: Գլխավոր հատակագծի վերանայված տարբերակը հաստատվել է համաձայն կառավարության թիվ 208-Ն և N1920-Ն որոշումների՝ համապատասխանաբար 2010 և 2011 թվականներին: Այս վերանայումը ուժի մեջ է մտել 2012թ. սկզբներին: Այս վերանայված գլխավոր հատակագծում անհրաժեշտ է ավելացնել սեյսմիկ աղետի մեղմացմանն (սեյսմակայուն քաղաքաշինություն, ներառյալ շենքերի վերակառուցումը և սեյսմակայուն բնակարանների հանձնումը) առնչվող որոշ հղումներն խորհուրդներ:

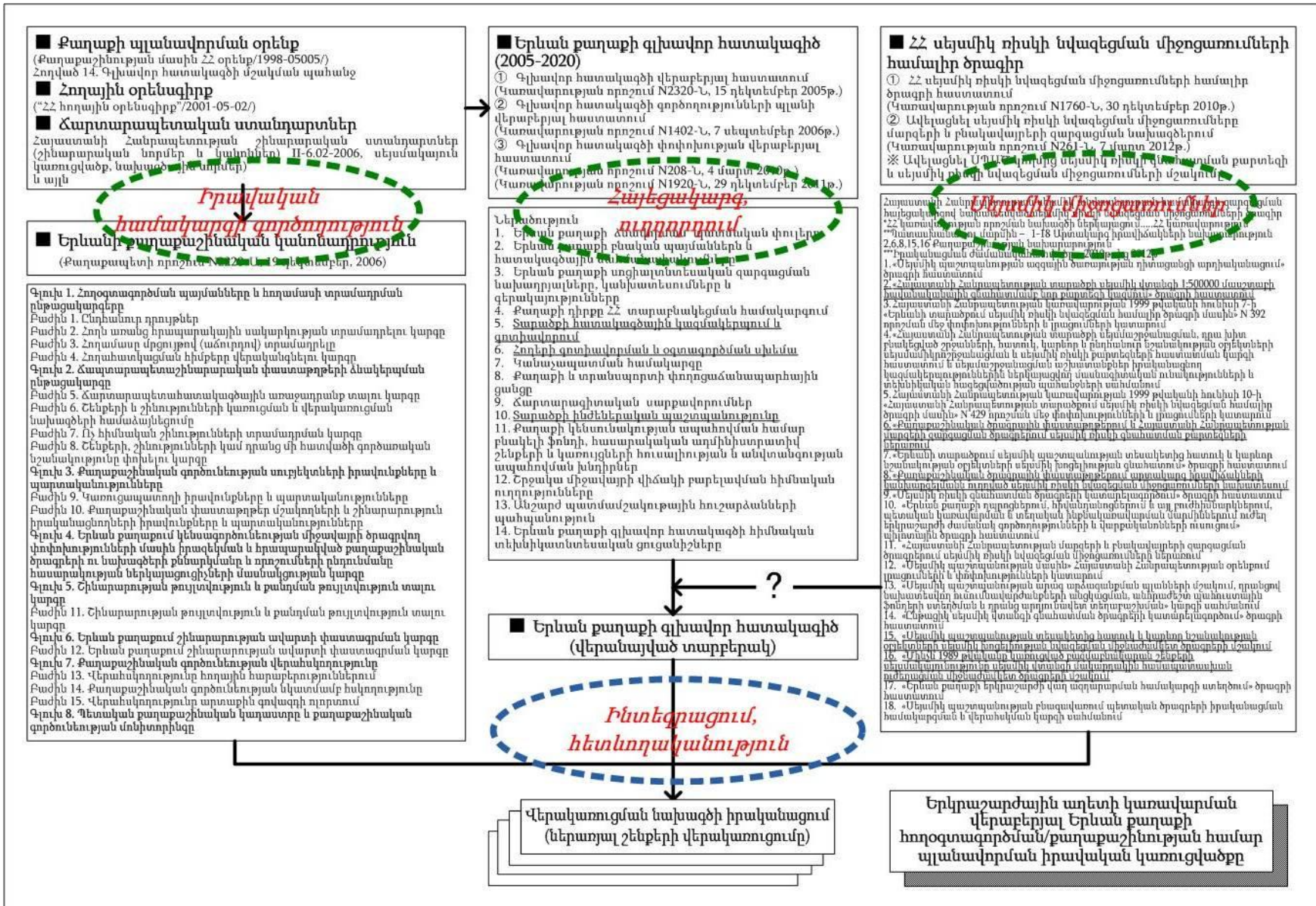
### **“Երևաննախագիծ” ՓԲԸ**

“Երևաննախագիծ” ՓԲԸ-ն (քաղաքապետարանին ենթակա ոչ-առևտրային կազմակերպություն) ներկայումս նախատեսում է իրականացնել գլխավոր հատակագծի վերանայում: “Երևաննախագիծն” ունի ավելի քան հիսուն տարվա պատմություն և Խորհրդային տարիներին շենքերի նախագծման աշխատանքների և շինարարության ինժեներական աշխատանքների մենաշնորհ է ունեցել, որտեղ աշխատում էին ավելի քան 1000 ինժեներներ: 1990-ականներին քաղաքական համակարգի փլուզմանը զուգահեռ “Երևան նախագիծը” ստիպված էր դառնալ ֆինանսապես անկախ՝ կառավարության կողմից տրամադրվող նպաստների սպառման պատճառով իրականացված մասնավորեցման արդյունքում: Դրա հետևանքով, “Երևաննախագիծ” աշխատակիցների թիվը կրճատվեց մինչև 100 մարդ: Նախագծերին մասնակցելու համար “Երևաննախագիծը” նույնպես մասնակցում է մրցույթների, ինչպես այլ մասնավոր կազմակերպություններ: “Երևաննախագիծ” աշխատանքային կատեգորիան ընդհանուր առմամբ տարբերվում է մասնավոր շինարարական կազմակերպություններից և կառուցապատողներից, որոնք իրականացնում են վերակառուցման նախագծեր:

## **(3) Հարցերը և նոր կառուցվածքը՝ սեյսմիկ աղետի մեղմացման տեսանկյունից**

Հայաստանի կառավարությունը ներկայումս պատրաստում է շենքերի սեյսմիկ ռիսկի մեղմացման միջոցառումներին առնչվող համալիր ծրագիր՝ սեյսմիկ ռիսկի գնահատման հիման վրա (տես Նկար 7.1-2-ը): Բացի այդ, նախատեսվում է սկսել սեյսմակայուն շենքերի

կառուցմանն ուղղված տարբեր ծրագրեր (մինչև 1989թ. կառուցված և մաշված շենքերի վերակառուցում): Գլխավոր հատակագծի հայեցակարգի և ռազմավարության, օրենսդրական համակարգի և տարբեր միջոցառումների (նախագծերի) համատեղելիությունը և հետևողականությունը ապագայում կդառնան քննարկման առարկա:



Սկար 7.1-2 Երևան քաղաքի քաղաքաշինության վերաբերյալ սեյսմիկ աղետի մեղմացման օրենսդրական դաշտը

Գլուխ 7 Սեյսմիկ աղետի կառավարման պլանի անդինդ ուսումնասիրություն

### 7.1.3 Հարցերը՝ Երևան քաղաքի վերակառուցման տեսանկյունից

#### (1) Քաղաքաշինական ծրագրերը կառուցապատ շրջաններում

Ներկայումս քաղաքի վերակառուցման ծրագրերում տարածված է ծերացած շենքերի վերակառուցումը, իսկ լայն տարածքների կամ ետնախորշերի վերակառուցման ծրագրերը, որտեղ կենտրոնացված են սեփական տները, սահմանափակ են: Այնուամենայնիվ, գլխավոր հատակագծում առաջարկվել են լայն տարածքների վերակառուցման բարձր առաջնահերթություն ունեցող որոշ ծրագրեր (տես Նկար 7.1-3).

- Կենտրոն համայնքի Կոնդ թաղամասը (խիտ սեփական տներով ետնախորշ)
- Կենտրոն համայնքի Կիլիկիա և Նորագյուղ թաղամասերը (լանջային հողեր՝ տեղագրական սահմանափակումներով)
- Աջափնյակ համայնքի կենտրոնական մասը (հողի նստեցման միջոցառումների կարիք կա)
- Այլ, Շենգավիթ, Արաբկիր և Նոր-Նորք համայնքների որոշ տարածքների (լանջային հողեր)

Չնայած այս վերակառուցման ծրագրերի ստեղծումիցանցել է մի քանի տարի, այնուամենայնիվ, ներկայումս առաջընթացը դանդաղ է: Ի տարբերություն վերոնշյալի՝ Կենտրոն համայնքում Հյուսիսային պողոտայի և Օպերայի շրջակայքի վերակառուցումը գրեթե ավարտվել է 2012թ.-ին:

#### (2) Վերակառուցման ծրագրերի իրականացման մեխանիզմները

Ներկայումս Կենտրոն համայնքի կենտրոնական մասում (փոքր Կենտրոնում) ամենուր իրականացվում են շենքերի վերակառուցման ծրագրեր, ինչպիսին է Հյուսիսային պողոտայի և Օպերայի շրջակայքի վերակառուցման ծրագիրը: Այս վերակառուցման ծրագրերը կենտրոնացած են շենքերի վերակառուցման վրա և ամբողջությամբ իրականացվում են մասնավոր կառուցապատողների կողմից՝ մրցակցային հիմունքներով: Այդ դեպքում, քաղաքային իշխանություններն իրականացնում են կառուցապատողների դիմումների փաստաթղթերի ընթացակարգերի զննում, և կատարում են ամբողջ ծրագրի (ոչ միայն բուն շինարարական աշխատանքի) վերահսկողի դեր: Վերակառուցման ծրագրերի իրականացման մեխանիզմի տեսանկյունից անհրաժեշտ է հիշատակել հետևյալը.

- 1960-ականներից մինչև 1970-ականները կառուցված բազմաբնակարան շենքերը և գրասենյակային շենքերը հիմնականում ունեն ցածր սեյսմակայունություն: Այդ դեպքում, քանի որ շենքը քանդելու և վերակառուցելու եղանակը գնային առումով ունի առավելություն սեյսմիկ ամրացման նկատմամբ, ապա հիմնականում ընտրվում է առաջինը:
- Վերակառուցման ծրագրի շրջանակներում բնակիչների միջև շահերի կարգավորումն իրականացնում է կառուցապատողը՝ քաղաքային իշխանությունների վերահսկողության ներքո:



- Բնակիչների տեղահանման համար կառուցապատողն առաջարկում է մի շարք տարբերակներ այնպես, որ բնակիչները չունենան հարցեր (հայց) այն դեպքում, եթե ցանկանան վերակառուցել իրենց բազմաբնակարան շենքերը: Հետևյալ դեպքերը բերվում են որպես օրինակ. ա) բնակարանի ձեռքբերում՝ փոխհատուցման դիմաց (սեփականության իրավունքի դիմաց տրվող գումար), բ) Վարկով նոր վերակառուցված բնակարանի սեփականության իրավունքի ձեռքբերում՝ փոխհատուցման գումարի երաշխիքով, գ) Հողի (բնակարանի) փոխարինում, որը հավասարազոր է փոխհատուցման գումարին:
- Թեև որպես բազմաբնակարան շենքերի վերակառուցման պայմանագրի ձև սկզբունքորեն կկիրառվեն բոլոր համասեփականատերի հետ կնքված անանուն պայմանագրեր, այնուամենայնիվ, , լինում են դեպքեր, երբ բնակիչները ստիպողաբար են լքում իրենց տները: Այդպիսի դեպքերում լուծումը գտնվում է օրենքի համաձայն:
- Երևանի քաղաքապետարանը չի տրամադրում պետական և վարձով բնակարաններ, քանզի անկախությունից հետո բնակչության ներհոսքը դեպի քաղաք համեմատաբար փոքր է, և կան ֆինանսական բարդություններ: Բացի այդ, ներկայումս վերակառուցման ծրագրերի պատճառով կա փոխարինող հողերի պակաս:
- Չնայած վերակառուցման ծրագրերին, որոնք պահանջում են տարածում լայն տարածքով, քաղաքապետարանի հատկացումների հաշվին ճանապարհներով և այգիներով համապարփակ իրականացման պլան հիմնականում գոյություն չունի: Հիմնականում իրականացվում են շենքերի վերակառուցում և ճանապարհների վերածածկում: Պատճառն այն է, որ ճանապարհները բավարար են, իսկ շենքերի մերձակայքի հողերի հաշվին ճանապարհների լայնացման և հողի վերակարգավորման անհրաժեշտություն չկա:
- Կենտրոն համայնքի հյուսիս-արևելյան մասում գտնվող Կոնդ թաղամասը Երևան քաղաքի գլխավոր հատակագծում նշված է որպես վերակառուցման ենթակա տարածք: Մասնավորապես, այստեղ կարելի է տեսնել Ետնախորշ, որը կառուցապատված է ավելի քան հարյուր տարի առաջ կառուցված ցածրահարկ սեփական տներով: Հաշվի առնելով այս տարածքի տեղագրական պայմանը (լանջային հողեր)՝ անհրաժեշտ է հաշվի առնել համալիր ծրագրեր՝ ներառյալ հողի և ճանապարհների բարելավումը: Այս տարածքի վերակառուցման ծրագրում ներկայումս ներգրավված է արտասահմանյան կապիտալով կառուցապատող:

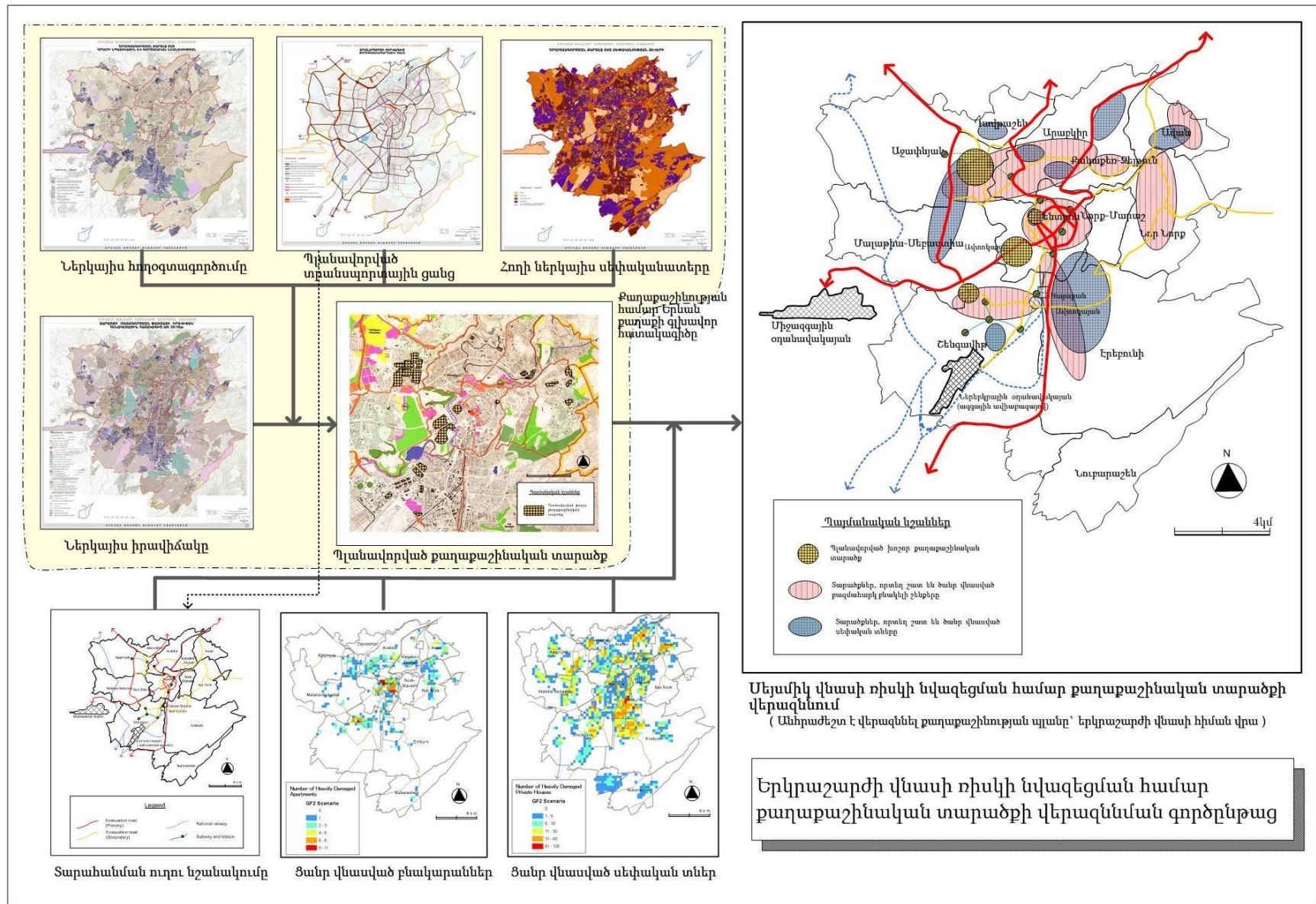
### **Հողի նկատմամբ սեփականությունը**

Նախկին խորհրդային ռեժիմի փլուզումից հետո 1990թ.-ին հողի սեփականության վերաբերյալ օրենքների ուժի մեջ մտնելուց հետո բազմաթիվ քաղաքացիներ կարողացան ձեռք բերել հողի նկատմամբ սեփականություն՝ առանց փոխհատուցման: Ըստ վիճակագրական տվյալների՝ քաղաքի տարածքի քսաներեք (23) տոկոսը պատկանում է քաղաքացիներին: Բազմաբնակարան շենքերում հատակի սեփականությունը պատկանում է բնակիչներին, իսկ ընդհանուր օգտագործման տարածքները պատկանում են քաղաքին (իրականում կառավարվում են համատիրությունների կողմից): Բազմաբնակարան շենքերի շրջակայքի ավտոտնակներով ավտոկայանատեղիները և բաց տարածքները սկզբունքորեն պատկանում են քաղաքին: Ինչ վերաբերում է ֆիքսված

կապիտալի հարկերին, բացառությամբ փոքր հողերի և շենքերի, անշարժ գույքի սեփականատերը վճարում է իրեն հասանելիք հարկերը քաղաքապետարանին (տես Նկար 7.1-4-ը):

**(3) Հարցերը՝ վերակառուցման ծրագրերի տեսանկյունից**

- Գլխավոր հատակագծում նշված վերակառուցման ենթակա տարածքների մեծ մասն ունեն որոշ տեղագրական և երկրաբանական սահմանափակումներ: Այդ պատճառով, այս վերակառուցման ծրագրերի շրջանակներում անհրաժեշտ է իրականացնել ոչ միայն շենքերի վերակառուցում, այլ նաև հողի բարեկարգման աշխատանքներ՝ լանջային հողերի և նստող հողերի միջոցառումներով հանդերձ: Բացի այդ, վերակառուցման ծրագրերը պահանջում են ներդաշնակություն իրենց շրջակա տարածքների հետ՝ լիակատար վերակառուցման միջոցով, ինչը կապակցում է ճանապարհների (որպես ենթակառուցվածք) բարելավումը և շենքերի վերակառուցումը:
- Քաղաքի կենտրոնական մասում վերակառուցման աշխատանքների առաջընթացը հավանաբար պատճառ է ապագայում բնակչության չափազանց մեծ կոնցենտրացիայի, հատկապես Կենտրոն համայնքում և նրա մերձակայքում: Այս իրավիճակից խուսափելու համար անկնկալվում է երկարաժամկետ պլանի ստեղծում՝ քաղաքի արևմտյան մասում (օրինակ՝ Աջափնյակ համայնք, Մալաթիա-Մեբաստիա համայնք և Շենգավիթ համայնք) բնակարանների ապահովման համար, որտեղ նախատեսվում է հանրամատչելի բնակարանային շինարարություն:
- Վերակառուցման ծրագրեր իրականացնելիս անհրաժեշտ է ոչ միայն կառուցապատողի կողմից նպաստել շենքերի վերակառուցմանը, այլ նաև իրականացնել հասարակական աշխատանքներ (ինչպիսիք են այգիները, բաց տարածքները, ճանապարհների լայնացումը և այլն)՝ քաղաքապետարանի կողմից տրամադրվող նպաստների միջոցով: Այսպիսի ամբողջական ծրագիրը կարող է քաղաքաշինության և աղետի մեղմացման համար մեծ առավելություն ունենալ:



Նկար 7.1-3 Քաղաքաշինական ծրագրերի և սեյսմիկ աղետի մեղմացման պլան

Գրուխ 7 Սեյսմիկ աղետի կտրավորման պլանին անընդհատ ուսումնասիրություն

**1. Աղետի կառավարման տեսանկյունից քաղաքի վերակառուցման օգուտները**

- Կրճատվում են այն շենքերը, որոնք խոցելի են երկրաշարժի նկատմամբ
- Կանխարգելում է հրդեհի առաջացումը խիտ կառուցապատված սեփական տներում
- Օգնում է աղետի դեպքում վերականգնման աշխատանքներին՝ ճիշտ նախագծված և լայն ճանապարհների միջոցով
- **Վերակառուցման արդյունքում ստեղծված բաց տարածքները (այգիներ, կանաչապատ տարածքներ) կարող են օգտագործվել որպես տարահանման բազաներ**

**2. Քաղաքի վերակառուցման արդյունքում ստեղծված այգիներ և կանաչապատ տարածքներ**

Հասարակական բաց տարածքների ապահովման չափանիշները քաղաքաշինության մեջ (Ճապոնիայի Օրենքը Քաղաքի Պլանավորման մասին)

Քաղաքաշինական տարածք (Վերակառուցման տարածք)	Ուրբանացված տարածք սեփական տուն	Քնակարան	Ոչ-ուրբանացված տարածք
0.3 հա - 1 հա	1 % >	2%>	2 % >
1 հա - 5 հա	2 % >		4 % >
5 հա - 20 հա		3%>	6 % >
20 հա -	3 % >		3 % >

Նշում. % - ը կառուցապատված տարածքի տոկոսն է:

**3. Ինչպես վերակառուցել կառուցապատված տարածք ճապոնիայում**

**Քաղաքի վերակառուցման նախագիծ (եռաչափ զարգացում)**

Շինարարական կազմակերպությունը (քաղաքապետարան կամ մասնավոր ձեռնարկություն) կառուցում է շենք՝ ներառյալ դիմախի բարեկարգումը, ինչպիսիք են փողոցը, այգին և այլն: Վերակառուցված տարածքում սեփականատերերը կարող են ստանալ վերակառուցված շենքի հողի և հատակի իրավունք, այսինքն՝ նույն սկզբնական հողի և շենքի գնահատված արժեքը: Սա կոչվում է «իրավունքի փոխանակում»:

**Հողի կազմակերպման նախագիծ (երկչափ կառուցապատում)**

Շինարարական կազմակերպությունը (միություն կամ մասնավոր ձեռնարկություն) կատարում է դիմախի բարեկարգում, ինչպիսիք են փողոցը, այգին և այլն: Հողի կազմակերպման տարածքում պահուստային հող, այգիներ և փողոց ստեղծելու նպատակով սկզբնական հողի սեփականատիրոջ հողը կրճատվում է, սակայն հողի սեփականատերը կարող է նախագծված հողն օգտագործել հարմարորեն:

**4. Հայաստանի Հանրապետությունում քաղաքի վերակառուցման վերաբերյալ օրենքներ, ստանդարտներ և ընթացակարգեր**

- Հայաստանում քաղաքի վերակառուցման վերաբերյալ օրենքները, ստանդարտները և ընթացակարգերը ձևավորվել են Մոլդովական Միության ժամանակաշրջանում: Օրենքները և դրանց իրադրությունը կառուցվածքը, ներառյալ տեխնիկական կոմերսը, էապես չեն փոխվել, և դրանց կիրառումը բարդացել է անկախացումից հետո:

Քաղաքաշինության օրենքը և ստանդարտները  
 Կրճատվող կառուցվածքի հաստատում (2005)  
 Հարտադրությունից վերաբերյալ օրենքը և ստանդարտները  
 Քաղաքաշինության մասին՝ 22 օրենք /1998-05-05/  
 Հողի մասին՝ 22 օրենք /2001-05-02/  
 Վիճակագրության մասին՝ 22 օրենք /2001-05-30/

**5. Հայաստանի Հանրապետությունում քաղաքի վերակառուցման ներկայիս վիճակը և հարցերը**

- Քաղաքի պլանավորման գլխավոր հաստիակազմում վերակառուցման տարածքը որոշվում է քաղաքապետի որոշմամբ, որն ունի ընդհանրական հեռացման ուժ
- Վերակառուցման նախագիծը պետք է մասնավոր շինարարի կողմից, որի կիրառման, քննման և որոշման գործընթացներն իրականացվում են օրենքների և քաղաքապետի որոշման հիման վրա:
- Վերակառուցման իրականացումը կախված է մասնավոր շինարարի ներդրման արտարտասովորությունից (շահութաբեռնությունից), որն ազդեցություն է բոլորում հասարակական օբյեկտների (ինչպիսիք են ճանապարհները և այգիները) և վերակառուցված շենքերի ներդաշնակության վրա:
- Քաղաքի ֆինանսական բարդությունների արդյունքում վերակառուցման նախագիծն նպաստում է համար մասնավոր ներդրողների կողմից իրականացվող հասարակական ենթակառուցվածքի զարգացումը հարթի չի կատարվում և վերակառուցման նախագիծն սե՛ս մնալ հասկարում է:

**6. Կոնուրմ, Կենտրոն վարչական շրջանում վերակառուցման նախագիծ (մոտ 7հա)**

Վերակառուցման պլանի օրինակ (սխեմատիկ բարտեզ)

Ներկայիս իրավիճակը (ցածրահարկ տներով խիտ կառուցապատված տարածք)

Հողի սեփականատեր (կապույտ գույն - մասնավոր հող)

**Պատշաճ քաղաքաշինության օգուտները**

- ✓ Փողոցների ճիշտ նախագծման միջոցով կենսական միջավայրի բարելավում
- ✓ Քաղաքային միջավայրի բարելավում՝ այգիներ և կանաչ տարածքների ստեղծման արդյունքում
- ✓ Շենքերի անկանոն վերակառուցման կանխարգելում
- ✓ Փողոցների և ենթակառուցվածքի ինտեգրալ վերակառուցման արդյունքում տմրեալ արժեքի բարձրացում
- ✓ Տարածական գործունեությունների համար բաց տարածքների և տարածանման ճանապարհի ապահովում և վերականգնման աշխատանք արժեքի ժամանակ

**Պատշաճ վերակառուցում**

**Անկանոն վերակառուցում**

**Բաց տարածքի ստեղծում**

**Երևան քաղաքում հողօգտագործման/քաղաքի պլանավորման ներկայիս վիճակն ու հարցերը**

- Աղետի կառավարման համար քաղաքաշինության բարելավում -

Վերջնական Հաշվետվություն Հատոր II Հիմնական Հաշվետվություն 1

Նկար 7.1-4 Հարցեր Երևան քաղաքի վերակառուցման վերաբերյալ