

შენობების კლასიფიკაცია სეისმური რისკის შეფასების დროს

^{1,2} არაბიძე ვ., ³ ჭკუასელი ლ.

1 ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიხეილ ნოდიას სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი, 0171, თბილისი, მ. ალექსიძის ქ. №1. (Vakhtang.Arabidze@tsu.ge)

2 საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, 0159, თბილისი, დავით აღმაშენებლის ხეივანი №240 (V.Arabidze@agruni.edu.ge)

3 საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, 0159, თბილისი, დავით აღმაშენებლის ხეივანი №240 (chkuaseliluka@gmail.com)

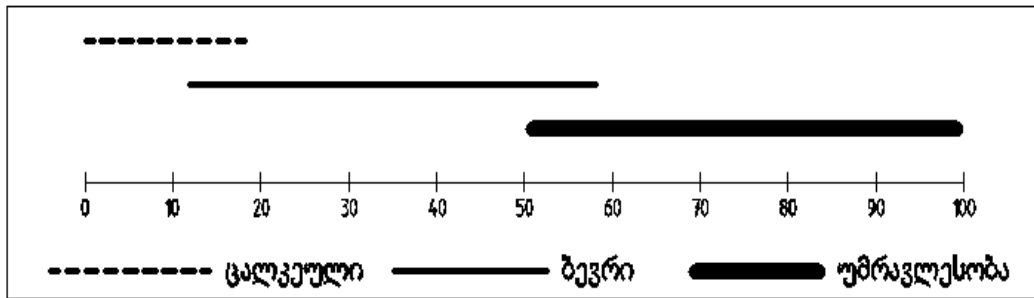
დედამიწაზე არსებული კატასტროფების 100-მდე სახეობიდან (კლიმატური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეომორფოლოგიური და სხვა) ერთ-ერთ პირველ ადგილზე, როგორც ეკონომიკური ზარალის, ასევე სოციალური მსხვერპლის მხრივ არის მიწისძვრა. ყოველწლიურად დედამიწაზე ხდება ასობით ათასი მიწისძვრა და ილუპება ათობით ათასი ადამიანი. ურბანიზებული ტერიტორიების დიდ ნგრევებსა და ეკონომიკურ ზარალს (მილიარდობით ამერიკულ დოლარს) იწვევს ძლიერი მიწისძვრები მაგნიტუდით 5,5 და მეტი. ზოგიერთი სტატისტიკური მონაცემებით ბოლო საუკუნეების განმავლობაში მიწისძვრებით და მათგან გამოწვეული მეორადი ეფექტებით (ხანძარი, მეწყერი, ცუნამი და სხვა) დაღუპულია 70 მილიონზე მეტი ადამიანი. სტატისტიკური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ბოლო წლებში მნიშვნელოვნად მატულობს სეისმური საშიშროების დონე, აგრეთვე იზრდება ურბანიზებული ტერიტორიები და შესაბამისად სეისმური რისკი, განსაკუთრებით ძველი განაშენიანებული უბნებისათვის რომლებშიც შენობები აგებულია სეისმომედეგი მშენებლობის ნორმების დაცვის გარეშე.

ჩვენ სამწუხაროდ არ შეგვიძლია სეისმური საშიშროების მართვა ან შემცირება, მაგრამ შეგვიძლია სეისმური რისკის შემცირება და მართვა სწორი სამშენებლო სტრატეგიის საფუძველზე, რომელიც დაფუძნებული უნდა იყოს ერთის მხრივ სამშენებლო ტერიტორიების კომპლექსურ გეოლოგიურ-გეოფიზიკურ კვლევებზე, სეისმური მიკროდარაიონების პრინციპებზე და მეორეს მხრივ ნაგებობათა სეისმომედეგობაზე გაანგარიშებისა და პროექტირების თანამედროვე მეთოდებზე, მშენებლობაში თანამედროვე სამშენებლო მასალებისა და სეისმოდამცავი კონსტრუქციების გამოყენებაზე.

სეისმურად აქტიური რეგიონებში განთავსებული ქვეყნების მთავრობები და ზოგიერთი დიდი კორპორაციები გულმოდგინედ ამუშავებენ სხვადასხვა მეთოდებს მიწისძვრის შედეგად შესაძლო მიყენებული ზიანის ხარისხის განსაზღვრისათვის და შეზღუდული ბიუჯეტით ცდილობენ შენობების სეისმომედეგობის დონის მაქსიმალურად ამაღლებას.

სეისმური რისკის შეფასებისას ერთერთ უმნიშვნელოვანეს საკითხს წარმოადგენს შენობა-ნაგებობების კლასიფიკაცია. გამარტივებული მეთოდით სეისმური რისკის განსაზღვრისათვის კონკრეტულ დასახლებულ პუნქტებში უნდა მოხდეს შენობა-ნაგებობების არქიტექტურულ-კონსტრუქციული აღწერა და შეფასდეს მათი ტექნიკური მდგომარეობა,

დადგინდეს დაზიანების ხარისხი რაც შესაძლებელია აღწერის სრულფასოვნად ჩატარების შემთხვევაში. შემდგომ ეტაპზე მიღებული მონაცემთა ბაზები მუშავდება კომპიუტერულ საანგარიშო პროგრამებში, რომელთაგან საქართველოში ყველაზე პოპულარული გამოყენება ჰპოვეს: ამერიკულმა პროგრამა HAZUS-მა ფედერალური პროგრამის FEMA (Federal Emergency Management Agency) ფარგლებში, ევროპულმა პროგრამამ IISK-UE ევროპული კომისიის პროექტის ფარგლებში და აგრეთვე ევროპულმა პროგრამამ ახლოაღმოსავლეთის ქვეყნების მონაწილეობით, ELER-მა (Earthquake Loss Estimation Routine).



ნახ. 1. დაზიანების რაოდენობრივი მაჩვენებლები.

ცხრ. 1.

ნაგებობათა კლასიფიკაცია EMS-98 სკალის მიხედვით დაზიანებადობის (მოწყვლადობის) მოსალოდნელი კლასის მინიშნებით.

კონსტრუქციის ტიპი		დაზიანებადობის კლასი					
		A	B	C	D	E	F
ქვის წყობა	ყორე ქვა, რიყის ქვა	○					
	ალიზი (გამოუწყვავი აგური)	○					
ქვის წყობა	უბრალო ქვა			○			
	მასიური ქვა			○			
	გაუძლიერებელი წყობა, აგური, ბეტონის ბლოკები			○			
	გაუძლიერებელი წყობა, რკინაბეტონის			○			
	სართულშუა გადახურვა				○		
	არმატურით ან კომბლექსური კონსტრუქციით					○	
გაძლიერებული წყობა					○		
რკინაბეტონი (RC)	ჩარჩო სეისმომდებელი დაპროექტების (ERD) გარეშე			○			
	ჩარჩო ანტისეისმური ღონისძიებების საშუალო დონით			○			
	ჩარჩო ანტისეისმური ღონისძიებების მაღალი დონით				○		
	მზიდი კედელი ანტისეისმური ღონისძიებების გარეშე			○			
	მზიდი კედელი ანტისეისმური ღონისძიებების საშუალო დონით				○		
მზიდი კედელი ანტისეისმური ღონისძიებების მაღალი დონით					○		
ფოლადი	ფოლადის კონსტრუქციები					○	
ხე	ხის კონსტრუქციები			○			

ამ ახალი სკალების შექმნამდე საქართველოში შენობების კლასიფიკაცია ხდებოდა MSK-64 -სა და EMS-98 სკალების გამოყენებით [1, 2], რომელთა მიხედვითაც დაზიანება კლასიფიცირდება 5 ხარისხით, აგურის (ქვის) და რკინაბეტონის ვარიანტში გადაწყვეტილი შენობებისათვის განსხვავებულად. მიწისძვრის შედეგად რომელიმე კონსტრუქციული ტიპის შენობის გარკვეული ხარისხით დაზიანების რაოდენობრივი განსაზღვრა ხდება პროცენტებში, რომლის შესაბამისადაც სარგებლობენ ტერმინებით – ცალკეული, ბევრი და უმრავლესი (ნახ. 1).

შენობების დაზიანების კლასის დადგენისას მხედველობაში მიიღება ნატურაში მათი ანტიისემური ღონისძიებებით აღჭურვის დონე. კონსტრუქციულ-გეგმარებითი გადაწყვეტის შესაბამისობა თანამედროვე სეისმური ნორმების მოთხოვნებთან, შესრულებული სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების ხარისხი, ექსპლუატაციაში ყოფნის პერიოდი, სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და სხვა.

EMS-98 სკალის მიხედვით ნაგებობათა კლასიფიკაცია მოსალოდნელი დაზიანებადობის (მოწყვლადობის) კლასის მინიშნებით მოყვანილია ცხრ. 1 და 2-ში.

ცხრ. 2.

ნაგებობათა კლასიფიკაცია EMS-98 სკალის მიხედვით დაზიანებადობის (მოწყვლადობის) მოსალოდნელი კლასის მინიშნებით (ინგლისურად).

Type of Structure		Vulnerability Class					
		A	B	C	D	E	F
MASONRY	Rubble stone, fieldstone	■					
	Adobe (earth brick)	■	■				
	Simple stone	■	■				
	Massive stone		■	■	■		
	Unreinforced, with manufactured stone units	■	■	■			
	Unreinforced, with RC floors		■	■	■		
	Reinforced or confined			■	■	■	
REINFORCED CONCRETE (RC)	Frame without earthquake-resistant design	■	■	■	■		
	Frame with moderate level of ERD		■	■	■	■	
	Frame with high level of ERD			■	■	■	■
	Walls without ERD		■	■	■		
	Walls with moderate level of ERD			■	■	■	
	Walls with high level of ERD				■	■	■
STEEL	Steel structures			■	■	■	■
WOOD	Timber structures		■	■	■	■	

■ Most possible
 ■ Possible
 ■ Not likely

აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით, როგორც ცხრ. № 1 და 2-დან ჩანს შენობების დაზიანებდობის (მოწყვლადობის) კლასი შეიძლება ერთი ან ორი საფეხურით დაქვეითდეს. ასე მაგალითად, თუ ანტისეისმური ღონისძიებების საშუალო დონით აღჭურვილი რკინაბეტონის კარკასული შენობები დაზიანებადობის „D“ კლასს მიეკუთვნება უხარისხო საპროექტო გადაწყვეტის და მშენებლობის დაბალი ხარისხის შემთხვევაში ასეთი შენობები შეიძლება მიესადაგოს დაზიანებადობის „B“ კლასს, რაც იმას ნიშნავს, რომ რკინაბეტონის კარკასული შენობები მიწისძვრის ზემოქმედებაზე წინააღმდეგობის გაწევის უნარით უტოლდება ანტისეისმური ღონისძიებების გარეშე აშენებულ ძველი ტიპის აგურის (ქვის) შენობებს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს სეისმური რისკის შეფასებისას.

საქართველოს ქალაქების განაშენიანებაში საცხოვრებელი სახლების ყველაზე გავრცელებული ტიპები შემდეგი სტრუქტურით ხასიათდება:

- 1-3 სართულიანი აგურის (ქვის) შენობები;
- 4-9 სართულიანი აგურის და კომპლექსური შენობები;
- 5-9 სართულიანი მსხვილბლოკური შენობები;
- 5-15 სართულიანი მსხვილპანელური შენობები’
- 5-16 სართულიანი ანაკრები-მონოლითური რკინაბეტონის შენობები;
- 5-14 სართულიანი მონოლითური რკინაბეტონის კარკასული და უკარკასო შენობები.

იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ საქართველო მდებარეობს სეისმურად აქტიურ რეგიონში, დიდი რისკია შემდეგმა მიწისძვრამ ცუდი შედეგები მოგვიტანოს. ერთ-ერთი ძლიერი მიწისძვრა მოხდა 2002 წლის 25 აპრილს, რომლის ეპიცენტრიც იყო თბილისის ტერიტორიაზე. მიწისძვრის ზემოქმედების აქტიურ არეალში მოექცა 20000-მდე შენობა, პირველ დღეებშივე ოპერატიულად შემოწმდა დაახლოებით 5 000-მდე შენობა, რამაც ქალაქს საშუალება მისცა განეზოგადებინა ნგრევის საერთო სურათი და მიახლოებით წინასწარ შეეფასებინა ზარალი, დაედგინა შენობები, რომელთა ექსპლუატაცია დამატებითი შესწავლის გარეშე საშიში იყო, განესაზღვრა საბინაო ფონდის რეზერვი ამ შენობებიდან ხალხის დროებით გასახლებისთვის.

ასეთი წინასწარი შეფასებების გაკეთება შესაძლებელი გახდა, იმიტომ რომ არსებობდა მსოფლიო გამოცდილება, თუ ერთნაირი შენობათა რაოდენობა დიდია რეგიონში, რომელსაც შეეხო მიწისძვრა, შენობათა დაზიანების ხასიათი ემორჩილება მკაცრ სტატისტიკურ განაწილებას. დაზიანებათა განაწილების ამ სტატისტიკურ მრუდს დამაკმაყოფილებლად აღწერს დაზიანებათა ხარისხის 5 გრადაცია, რომლებიც შემოთავაზებული იყო მიწისძვრის ინტენსიობის შეფასებისას მაკროსეისმურ სკალებში და აპრობირებულია მთელ მსოფლიოში. აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ ზემოთ მოყვანილი თანამედროვე მეთოდოლოგია და პროგრამებიც ეფუძნება შენობების დაზიანების იგივე გრადაციას. შემდგომ დღეებში შენობა-ნაგებობების სრულმა შემოწმებამ (16 000-მდე) დაადასტურა სტატისტიკური განაწილებები, რომლებიც გამოყენებულ იყო ოპერატიული შეფასების გასაკეთებლად.

თბილისში გავრცელებული სხვადასხვა კონსტრუქციულ სქემებში გადაწყვეტილი საცხოვრებელი შენობების რაოდენობა და მათი კლასიფიკაცია დაზიანებადობის კლასის მიხედვით მოყვანილია ცხრ. 3-ში (2002 წლის მონაცემებით [3, 5]), ხოლო ვიზუალური სახით პროგრამა GIS-ში ნახ. 2-ზე.

ევროპული ტაქსონომიით [4] ქვის შენობებში გამოიყოფა 7 ძირითადი კლასი პირობითი აღნიშვნით M1-M7 (ცხრ. 4).

თბილისში გავრცელებული სხვადასხვა კონსტრუქციულ სქემებში გადაწყვეტილი საცხოვრებელი შენობების რაოდენობა და მათი კლასიფიკაცია დაზიანებადობის (მოწყვლადობის) კლასის მიხედვით (2002 წლის მონაცემებით)

შენობათა ტიპები	დაზიანებადობის კლასი						შენობების რაოდენობა
	A'	A	B	C	D	E	
1. 1-3 სართულიანი ძველი ტიპის აგურის (ქვის) შენობები		⊖					33127
2. იგივე აშენებული ანტისეისმური ღონისძიებების გათვალისწინებით			○				5092
3. 4-8 სართულიანი აგურის შენობები		⊖					4026
4. 9 სართულიანი სიმაღლის აგურის შენობები კომპლექსური კონსტრუქციებით			⊖				127
5. 9 სართულამდე სიმაღლის მსხვილბლოკური შენობები			⊖				2633
6. 5-12 სართულიანი მსხვილპანელური შენობები					⊖		952
7. 16 სართულამდე სიმაღლის ანაკრები რკინაბეტონის შენობები (კარკასული)			⊖				150
8. 5-16 სართულამდე სიმაღლის მონოლითური რკინაბეტონის კარკასული და უკარკასო შენობები				⊖			85
9. ყველა აღნიშნული ტიპის შენობა დაზიანებული კონსტრუქციებით	○						3080
სულ 49272							

- შენობების დაზიანების ყველაზე მოსალოდნელი კლასი
- მოსალოდნელი დიაპაზონი
- ნაკლებად მოსალოდნელი დიაპაზონი.

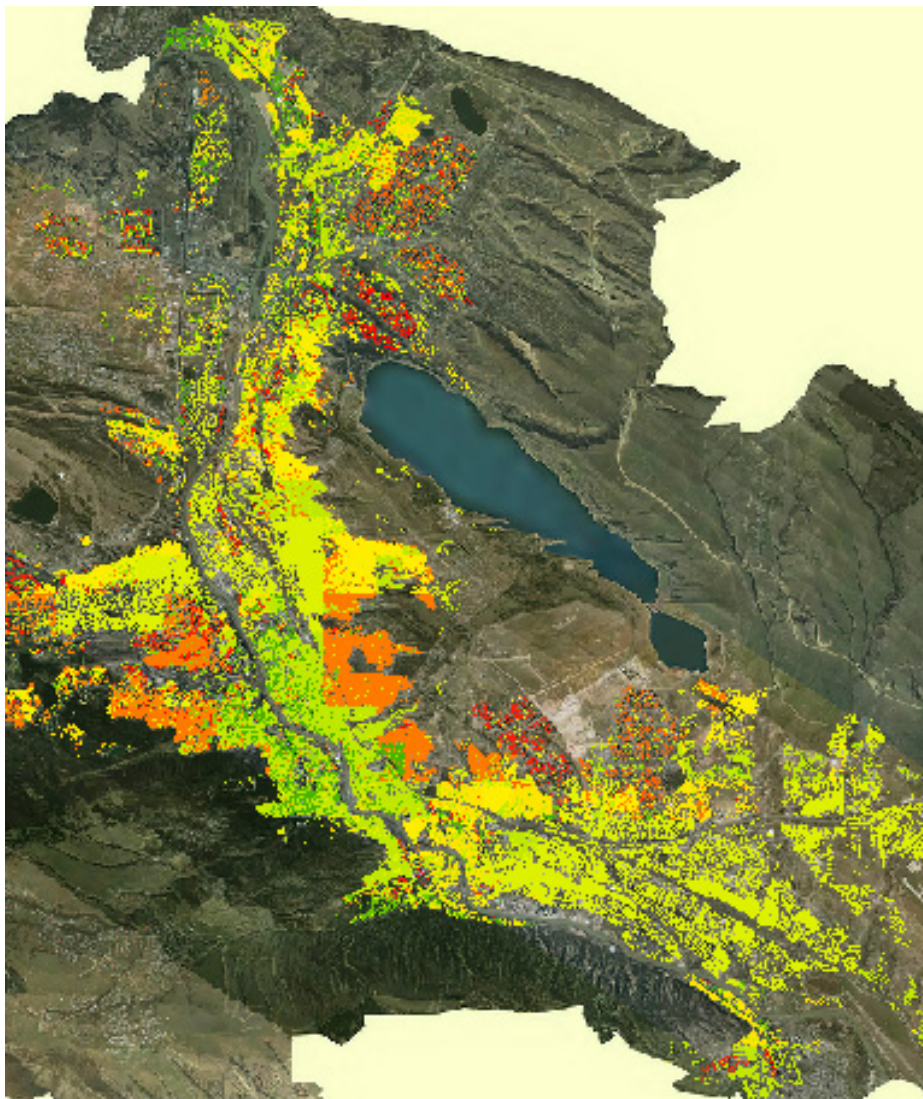
ევროპული ტაქსონომიით (ELER) ქვის შენობებში გამოიყოფილი 7 ძირითადი კლასი პირობითი აღნიშვნით M1-M7

№	კოდი	დასახელება
1	M1	ყორე ქვის წყობა (Rubble stone)
2	M2	ალიზის წყობა (adobe, earth bricks)
3	M3	ფლეთილი ქვის წყობა (simple stone)
4	M4	მასიური ქვის წყობა (massive stone)
5	M5	ძველი ქვის (აგურის) წყობა (masonry old bricks)
6	M6	ქვის (აგურის) წყობა რკინაბეტონის გადახურვით (masonry RC floors)
7	M7	ქვის (აგურის) შენობები გაძლიერებული კომპლექსური წყობით.

სართულიანობის მიხედვით არსებობს სამი კლასი: L – დაბალი 1-2 სართული; M – საშუალო 3-5 სართული; H – მაღალი 6 და მეტი სართული.

გადახურვის მიხედვით (M1-M5 შენობებისათვის) შემოტანილია სამი კოდი: W-ხის გადახურვა; V – ქვის (აგურის) თაღით გადახურვა; Sm – ლითონისა და ქვის კომპოზიტური გადახურვა.

ევროპულ კლასიფიკაციაში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს პროექტირების და მშენებლობის ნორმატიული დოკუმენტების გამოყენების ფაქტორი, ამ მხრივ შენობა-ნაგებობები კლასიფიცირდება: PC – სეისმური კოდების წინა პერიოდი, ანუ დაპროექტებული და აშენებული სეისმური ნორმების გარეშე; MC – ძველი სეისმური ნორმებით; HC – თანამედროვე სეისმომდეგი მშენებლობის ნორმებით.



ნახ. 2 ქ. თბილისში გავრცელებული სხვადასხვა კონსტრუქციულ სქემებში გადაწყვეტილი საცხოვრებელი შენობების ხედი.

აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით ქვის (აგურის) შენობების დეტალური კლასიფიკაცია მოყვანილია მე-5 ცხრილში.

ევროპული ტექსონომიით (ELER) ქვის (აგურის) შენობების
დეტალური კლასიფიკაცია

#	კოდი	დასახელება
1	M1 M1_L M1_M M1_w_L M1_w_M M1_v_L	ყორე ქვის წყობა 1-2 სართულიანი 3-5 სართულიანი ხის გადახურვით, 1-2 სართულიანი ხის გადახურვით, 3-5 სართულიანი ქვის თაღის გადახურვით, 1-2 სართულიანი
2	M2 M2_L M2_M M2_w_L M2_w_M	ალიზის წყობა 1-2 სართულიანი 3-5 სართულიანი ხის გადახურვით, 1-2 სართულიანი ხის გადახურვით, 3-5 სართულიანი
3	M3 M3_L M3_M M3_w_L M3_w_M M3_v_L	ფლეთილი ქვის წყობა 1-2 სართულიანი 3-5 სართულიანი ხის გადახურვით, 1-2 სართულიანი ხის გადახურვით, 3-5 სართულიანი ქვის თაღის გადახურვით, 1-2 სართულიანი
4	M4 M3_L M3_M M3_w_L M3_w_M M3_v_L	მასიური ქვის წყობა 1-2 სართულიანი 3-5 სართულიანი ხის გადახურვით, 1-2 სართულიანი ხის გადახურვით, 3-5 სართულიანი ქვის თაღის გადახურვით, 1-2 სართულიანი
5	M5 M5_L M5_M M5_w_L M5_w_M M5_v_L M5_sm_L M5_sm_M	ძველი ქვის (აგურის) წყობა 1-2 სართულიანი 3-5 სართულიანი ხის გადახურვით, 1-2 სართულიანი ხის გადახურვით, 3-5 სართულიანი ქვის თაღის გადახურვით, 1-2 სართულიანი ლითონისა და ქვის გადახურვით, 1-2 სართულიანი ლითონისა და ქვის გადახურვით, 3-5 სართულიანი
6	M6 M6_L_PC M6_M_PC M6_H_PC M6_L_MC M6_M_MC M6_H_MC	ქვის (აგურის) წყობა რკინაბეტონის გადახურვით 1-2 სართულიანი, სეისმური ნორმების გარეშე 3-5 სართულიანი, სეისმური ნორმების გარეშე 6 სართული ან მეტი, სეისმური ნორმების გარეშე 1-2 სართულიანი, ძველი სეისმური ნორმებით 3-5 სართულიანი, ძველი სეისმური ნორმებით 6 სართული ან მეტი, ძველი სეისმური ნორმებით
7	M7 M7_L_MC M7_M_MC M7_H_MC	ქვის (აგურის) გაძლიერებული კომპლექსური წყობით 1-2 სართულიანი, ძველი სეისმური ნორმებით 3-5 სართულიანი, ძველი სეისმური ნორმებით 6 სართული ან მეტი, ძველი სეისმური ნორმებით

ჩატარებული მიმოხილვითი კვლევები გვიჩვენებს, რომ სეისმური რისკის შეფასებისას ქვის (აგურის) შენობა-ნაგებობების ძველ და ახალ კლასიფიკაციას შორის მნიშვნელოვანი განსხვავებები შეინიშნება, კერძოდ: ძველ კლასიფიკაციაში ქვის (აგურის) შენობები მოიცავდა 4 სახეობას (ცხრ. 3) და ძირითადად განსხვავდებოდა სართულიანობით და ანტისეისმური ღონისძიებებით, მაშინ როდესაც თანამედროვე კლასიფიკაციით გამოიყოფა შვიდი ძირითადი კლასი (M1-M7) და 40-ზე მეტი ქვეკლასი. ახალ კლასიფიკაციაში მნიშვნელოვანი გახდა გადახურვის ელემენტების ტიპები (ხის, ქვის, ფოლადის), პროექტირებისა და აშენების წლების შესაბამისად შენობები დიფერენცირდა სეისმური კოდების წინა პერიოდის, ძველი სეისმური ნორმების და თანამედროვე სეისმომდეგე მშენებლობის ნორმებით აშენებულ კლასებად.

ჩატარებული სამუშაოს ძირითადი ნაწილი მომზადდა სსიპ შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტის „სეისმური საშიშროების შეფასება საქართველოსთვის და სეისმური რისკის ქალაქ მცხეთისთვის თანამედროვე მიდგომებით“ N216758 ფარგლებში.

ლიტერატურა

1. MSK-64: 12-балльная шкала сейсмической интенсивности Медведева-Шпонхойера-Карника, 1964 г.
2. European Macroseismic Scale 1998, Editor G. GRÜNTAL Luxembourg 1998.
3. გაბრიჩიძე გ., რეკვავა პ., არაბიძე ვ., და სხვა. თბილისის 2002 წლის 25 აპრილის მიწისძვრის მასალები. გამომცემლობა „მერმისი“, თბილისი 2005.
4. Earthquake Loss Estimation Routine ELER© v3.0 Technical Manual and Users Guide, Prepared by Bogazici University, Department of Earthquake Engineering, 2010.
5. Muchadze T., Arabidze V., Chanadiri Dj., Eremadze N., Qorqia G. Establishment of the Damage Grade and Assessment of Seismic Risk of Dwelling Houses in Tbilisi. First International Conference on Seismic Safety Problems of Caucasus Region Population, Cities and Settlements. pp.153-155, Tbilisi, Georgia, September 8-11, 2008.

შენობების კლასიფიკაცია სეისმური რისკის შეფასების დროს

არაბიძე ვ., ჭკუასელი ლ.

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია შენობა-ნაგებობების კლასიფიკაცია სეისმური რისკის შეფასების დროს. მაკროსეისმური სკალების MSK-64-სა და EMS-98-ის შესაბამისად მოყვანილია საქართველოს ქალაქების განაშენიანებაში საცხოვრებელი სახლების ყველაზე გავრცელებული ტიპები, აღწერილია ქ. თბილისში გავრცელებული სხვადასხვა კონსტრუქციულ სქემებში გადაწყვეტილი საცხოვრებელი შენობების კლასიფიკაცია დაზიანებადობის კლასის მიხედვით. განხილულია სეისმური რისკის შეფასების ევროპული პროგრამა ELER-ის (Earthquake Loss Estimation Routine) შესაბამისი კლასიფიკაცია ქვის (აგურის) შენობებისათვის საქართველოში გავრცელებული შენობების გათვალისწინებით. გაანალიზებულია მნიშვნელოვანი განსხვავებები ძველ და ახალ კლასიფიკაციებს შორის.

Классификация зданий-сооружений при определении сейсмического риска

Арабидзе В.Г., Чкуасели Л.Б.

Реферат

В статье рассматриваются классификация зданий и сооружений при оценке сейсмического риска. На основе макросейсмических шкал MSK-64 и EMS-98 приведены наиболее распространенные типы жилых домов в развитии грузинских городов. Описаны и классифицированы жилые здания различных конструктивных схем распространенных в г. Тбилиси. Рассмотрено современное классификация каменных (кирпичных) зданий по новой европейской программе ELER (Earthquake Loss Estimation Routine) для расчета сейсмического риска. Проанализированы важные различия между старыми и новыми методами классификации зданий-сооружений.

Classification of buildings for the determination of seismic risk

Arabidze V., Chkuaseli L.

Abstract

The article deals with the classification of buildings and structures when assessing seismic risk. Based on macro seismic scales MSK-64 and EMS-98, the most common types of residential buildings in the development of Georgian cities are listed. Described and classified are residential buildings of various constructive schemes prevalent in Tbilisi. The modern classification of stone (brick) buildings under the new European program ELER (Earthquake Loss Estimation Routine) for calculation of seismic risk is considered. Important differences between old and new methods of classifying buildings-constructions are analyzed.