

სეისმურად აქტიურ რაიონებში გამოყენებული მსუბუქი კონსტრუქციების დაპროექტების თავისებურებები

ვერულაშვილი ფ., გოგოლიძე თ., კელეპტრიშვილი თ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სამოქალაქო და სამრეწველო
მშენებლობის დეპარტამენტი

f.verulashvili@gtu.ge gogolidze07@gmail.com tornike.keleptrishvili@gtu.ge

შესავალი. ადამიანი უხსოვარი დროიდან ცდილობდა დაემორჩილებინა ბუნება და თანდათან იპყრობდა კიდევ დედამიწის სივრცეებს. სამშენებლო საქმიანობა ჯერ კიდევ პალეოლითისა და ნეოლითის ხანაში დაიწყო, როდესაც სამუშაო იარაღს ქვის ნაკეთობა წარმოადგენდა, - დროთა განმავლობაში ადამიანები განვითარდნენ და მეტი მოთხოვნილება გაუჩნდათ. საცხოვრებლის მოწყობა დამოკიდებული იყო სამშენებლო იარაღებზე, მასალებზე, იმ დროისათვის არსებულ სამშენებლო საშუალებებზე და კლიმატურ პირობებზე.

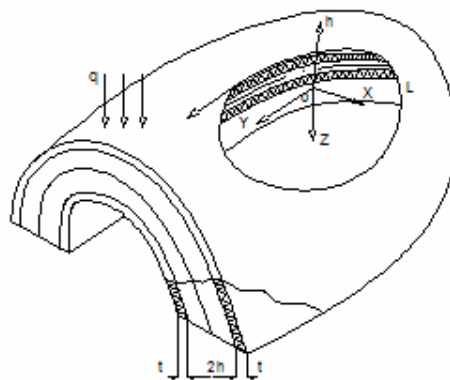
საცხოვრებელი ნაგებობის შექმნა, პირველ რიგში, დამოკიდებული იყო ადამიანის განვითარების დონეზე, ამიტომ იყო რომ საცხოვრებელი ადამიანებს ჯერ ხეებზე და ბუჩქებზე, შემდეგ გამოქვაბულებსა და მიწისქვეშა ორმოებში, ხოლო უფრო გვიან ხის ბოძებზე დადგმულ სახლებში ქონდათ.

გადიოდა დრო და ადამიანი წარმოუდგენელი სისწრაფით ვითარდებოდა, მისთვის გარდამტეხი პერიოდი მე-19 საუკუნის ბოლოდან დაიწყო, ამავე პერიოდში დაიწყო მიწისძვრის, როგორც ერთ-ერთი მრისხანე მოვლენის შესწავლა, დედამიწაზე ყოველწლიურად რამდენიმე ათეული ათასი მიწისძვრა ხდება, მათ შორის დაახლოებით ასი დამანგრეველი ძალისაა. სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით მიწისძვრისგან ყოველწლიურად იღუპება 14000 ადამიანი, საქართველოში ძლიერი მიწისძვრა მოხდა 1920 წელს რომელმაც დააზიანა ქალაქი გორი და მიმდებარე სოფლები, ბოლოს ძლიერი მიწისძვრა მოხდა 1991 წელს საჩხერე - რაჭის მიწისძვრა, სადაც დაინგრა ბევრი მცირე ზომის საცხოვრებელი სახლები.

მიწისძვრის წარმოქმნის თავიდან აცილება ადამიანებს დღეს არ შეუძლიათ, მისი პროგნოზირებაც ვერ ხერხდება, ამიტომ საჭიროა ვეცადოთ თავიდან ავიცილოთ ან შევამსუბუქოთ მისი შედეგები. აღნიშნულის გამო თემა მეტად აქტუალურია და მოითხოვს გაანგარიშების განსაკუთრებული მეთოდების შემუშავებას, მსუბუქი კონსტრუქციების განსაკუთრებულობათა გათვალისწინებით.

მიწისძვრებთან დაკავშირებული მოვლენები, სეისმური მოვლენებია, იგი გამოწვეულია დედამიწის ქერქის დეფორმაციით და ვულკანებით, მიწისძვრები წარმოიქმნება იმ რაიონებში, სადაც ტექტონიკური ბლოკების ინტენსიური ურთიერთმოძრაობა ხდება. ცნობილია, რომ მიწისძვრის ძალის ვერტიკალური მდგენელი პირდაპირპროპორციულ დამოკიდებულებაშია შენობის წონასთან. ამიტომ მსუბუქი კონსტრუქციების გამოყენება მშენებლობაში შეიძლება ჩაითვალოს ერთ-ერთ ანტისეისმურ ღონისძიებად.

ძირითადი ნაწილი. თანამედროვე მშენებლობაში გამოყენებული მსუბუქი კონსტრუქციები მზადდება ენერგოეფექტური სამშენებლო მასალებით, რაც ინვესტიციების დიდ დაზოგვასთან არის დაკავშირებული. მშენებლობაში გამოყენებული მსუბუქი კონსტრუქციებიდან ერთ-ერთი ყველაზე გამოყენებადი არის სენდვიჩ პანელი (სურ.1), რომელიც ძირითადად არის სამი ტიპის: სახურავის, კედლის და სამაცივრე პანელები [1].



სურათი 1. სამფენოვანი სენდვიჩპანელი

სენდვიჩ პანელი არის მოთუთიებულ ლითონის ფურცლებს შორის პოლიურეთანის ქაფით შევსებული სამშენებლო მასალა. იგი გამოირჩევა თბოიზოლაციით და მასალის მრავალჯერადი გამოყენების შესაძლებლობით, არის უნიკალური თვისებების მქონე სამშენებლო მასალა, მისი სტრუქტურიდან გამომდინარე ხასიათდება უსაფრთხოების მაღალი დონით, არის მსუბუქი მასალა, რაც განაპირობებს მისი ტრანსპორტირების, გადმოტვირთვის და მონტაჟის ღირებულების შემცირებას-სენდვიჩ პანელის გამოყენებით მშენებლობის პროცესი გაცილებით სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე ტრადიციული სამშენებლო მასალების მეშვეობით. მიჩნეულია, რომ თანამედროვე მშენებლობაში სენდვიჩ პანელი არის საუკეთესო სამშენებლო მასალა ნებისმიერი სირთულის ნაგებობისათვის (სურ.2).

სენდვიჩ პანელის უპირატესობებია:

- 1) ბგერათაიზოლაციის მაღალი კოეფიციენტი,
- 2) კონსტრუქციის სიმსუბუქე,
- 3) ცეხლგამძლეობა
- 4) ტვირთგამძლეობა,
- 5) კონსტრუქციის სიმარტივე
- 6) ნესტგამძლეობა,

7) კონსტრუქციის აგების მოქნილობა/სისწრაფე

8) თბოიზოლაცია.

9) მრავალჯერადი გამოყენების შესაძლებლობა

სენდვიჩ პანელი წარმოადგენს ტექნოლოგიურ მიღწევას სამშენებლო სფეროში, ექსპლუატაციის ხანგრძლივობით ის არ ჩამოუვარდება ტრადიციულ სამშენებლო მასალებს: როგორცაა-ხე, ქვა, ლითონი და რკინაბეტონი, თუმცა ჩამოთვლილი მასალებისაგან განსხვავებით არის გაცილებით მსუბუქი და იაფი. დღესდღეობით საქართველოში არის მოქმედი საწარმო მსუბუქი კონსტრუქციებისა, ეს არის საწარმო „პანექსინ, რომელიც ამზადებს და უშვებს მსუბუქ კონსტრუქციებს:

ესენია: 1) კედლის სენდვიჩ პანელი; 2) 5-კეხიანი სახურავის პანელი;

3) გოფირებული ლითონის ფურცლები [2];

5 და 3 კეხიანი სენდვიჩ პანელები გამოიყენება სახურავის მოწყობაში, იგი საუკეთესო მასალაა სხვადასხვა ტიპის სავაჭრო და კომერციული ნაგებობების გადახურვისათვის. რაც შეეხება კედლის პანელებს, მისი მოწყობა შეიძლება მოთხოვნების შესაბამისად, ამ პანელების გამოყენება განსაზღვრავს ახალი ტიპის-სადა, მარტივ და თანმიმდევრულ არქიტექტურას. რაც განსახვავებს მას ტრადიციული კონსტრუქციებისაგან. სისქის მიხედვით-სენდვიჩ პანელები არის-40მმ.-50მმ.-60მმ.-80მმ.-100მმ.-120მმ.-150მმ.-200მმ.

მსუბუქი კონსტრუქციები ეს არის თანამედროვე კონსტრუქციები, რომლებიც ძირითადად გამოიყენება ინდუსტრიული შენობების მშენებლობისათვის, ასევე შესაძლებელია მისი გამოყენება სამოქალაქო მშენებლობაში, განსაკუთრებით სეისმოაქტიურ რეგიონებში. ის ძირითადად გამოიყენება ისეთ სამოქალაქო შენობებში, როგორცაა ავტოფარეხები, გადახურვები, საცხოვრებელი კოტეჯები, საცხოვრებელი კონტეინერები და სხვა. მსუბუქ კონსტრუქციებს აქვთ მომავალში მშენებლობაში გამოყენების დიდი პერსპექტივა. ამის მაგალითია მომავლის „მინიქალაქის“ პროექტი (სურ.2).



სურათი 2. მომავლის „მინიქალაქი“. პროექტი (იაპონია).

მშენებლობაში გამოყენებული მსუბუქი კონსტრუქციებიდან ყველაზე მეტი აქტუალობით ხასიათდება ფოლადის მსუბუქი კონსტრუქციები. წარმოების პროცესი მთლიანად კომპიუ-

ტერიზირებულია, ზუსტად შეესაბამება არქიტექტურულ პროექტს და გამორიცხულია, თუნდაც მცირედი გადაცდომა ან უზუსტობა. ჩვენს ქვეყანაში ერთ-ერთი რეალიზებული პროექტი, არის ავეჯის სახლი "საბა", რომელიც მსუბუქი კონსტრუქციებით არის დაპროექტებული [1].

მსუბუქი კონსტრუქციები ეს არის თანამედროვე სამშენებლო მასალებისაგან დამზადებული კონსტრუქციები, რომელიც სულ უფრო მეტად პოპულარული ხდება თავისი ხელმისაწვდომობისა და კარგი მახასიათებლების გამო.

- 1) სიმყარის მიხედვით იგი არ ჩამოუვარდება სხვა სახის სამშენებლო მასალებს, როგორცაა ხე, ქვა და ლითონი-ამასთან ბევრად მსუბუქია, რაც შეეხება აგურს და ბეონს, მრავალი რიგი მახასიათებლების გამო იგი მნიშვნელოვნად უპირატესია-აგურისა და ბეტონის ბლოკებზე.
- 2) მშენებლობის სწრაფი ტემპი - მსუბუქი კონსტრუქციები საშუალებას გვაძლევს ნაკლები დროის დანახარჯებისა ფუნდამენტის შესაქმნელად, რადგან საჭირო არ არის მძიმე კონსტრუქციების შესაბამისი ფუნდამენტის მოწყობა. კონსტრუქციების მონტაჟისას არ გამოიყენება მძიმე სამშენებლო ტექნიკა, რაც ძალიან ხელსაყრელია ქალაქის პირობებში მშენებლობისას.
- 3) ცუდი ამინდი არ აფერხებს მშენებლობის პროცესს, შესაბამისად შენების სისწრაფე ერთნაირია ნებისმიერ კლიმატურ პირობებში -ე.ი. არ გააჩნია სეზონური შეზღუდვები მშენებლობისას, მისი ეს თვისება აახლოებს მას ხის კონსტრუქციებთან.
- 4) მსუბუქი მასალებისაგან დამზადებული თბოსაიზოლაციო საშუალებების გამოყენება მნიშვნელოვნად ამცირებს დანახარჯებს შენობის გათბობასა და გაგრილებაზე. მას აქვს დახვეწილი სტრუქტურა და ფერთა გამა-რაც ნაგებობას აძლევს ესთეტიკურ სახეს, სწორედ ამ თვისებების გამო არ არის საჭირო მსუბუქი კონსტრუქციებისაგან განხორციელებული შენობა-ნაგებობების შიდა და გარე ფასადის მოპირკეთება.
- 5) მობილურობა-სატრანსპორტო დანახარჯების შემცირება-მსუბუქი ტრანსპორტირება, ეს ის უმთავრესი უპირატესობაა, რომელიც განასხვავებს მას სხვა მასალებისაგან. 1კვ. მ სენდვიჩ პანელის მიწოდებისათვის საჭიროა 40-ჯერ ნაკლები დანახარჯი ვიდრე აგურისა და რკინაბეტონისა.
- 6) არანაკლებ მნიშვნელოვანი ფაქტორია მსუბუქი კონსტრუქციების სეისმომდებლობა-კონსტრუქციის ერთიანობა განაპირობებს მის განსაკუთრებულ სიმყარესა და მედეგობას, ამიტომ ის მიჩნეულია როგორც კარგი სეისმომდებელი სამშენებლო მასალა.

მსუბუქი კონსტრუქციებისაგან განხორციელებული შენობანაგებობების ექსპლუატაციის ვადა აღემატება 40 წელს, მაგრამ აღსანიშნავია რომ ექსპლუატაციის ვადების გაზრდა შესაძლებელია ძალიან მარტივი ხერხებით, როგორცაა დაზიანებული ნაწილების ცალკეული ელემენტებით ცანაცვლება, ე.ი. ადგილობრივად დაზიანებული ნაწილის ახლით ჩანაცვლება.

დასკვნა.

არიგად კომპოზიტური კონსტრუქციები ხასიათდებიან მაღალი სიმტკიცითა და მდგრადობით, ამასთანავე გააჩნიათ მაღალი კუთრი სიმტკიცე. სამშენებლო კომპოზიტურ კონსტრუქციებს სხვა ტრადიციულ კონსტრუქციებთან შედარებით ახასიათებს სიმსუბუქე, რაც განაპირობებს მათი გამოყენების უპირატესობას სეისმურად აქტიურ რეგიონებში.

ლიტერატურა - REFERENCES - ЛИТЕРАТУРА

1. ხმელიძე თ. ყიფიანი გ. ვერულაშვილი ფ. კომპოზიტური კონსტრუქციები მშენებლობაში. თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2020, 327 გვ.
2. ხმელიძე თ. ხისა და პლასტმასის სამშენებლო კონსტრუქციები. თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2008, 210 გვ.

სეისმურად აქტიურ რაიონებში გამოყენებული მსუბუქი კონსტრუქციების დაპროექტების თავისებურებები

ვერულაშვილი ფ., გოგოლიძე თ., კელეპტრიშვილი თ.

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია მიწისძვრებთან დაკავშირებული მოვლენები, სეისმური მოვლენებია, იგი გამოწვეულია დედამიწის ქერქის დეფორმაციით და ვულკანებით, მიწისძვრები წარმოიქმნება იმ რაიონებში, სადაც ტექტონიკური ბლოკების ინტენსიური ურთიერთმოძრაობა ხდება. ცნობილია, რომ მიწისძვრის ძალის ვერტიკალური მდგენელი პირდაპირპროპორციულ დამოკიდებულებაშია შენობის წონასთან. ამიტომ მსუბუქი კონსტრუქციების გამოყენება მშენებლობაში შეიძლება ჩაითვალოს ერთ-ერთ ანტისეისმურ ღონისძიებად. განხილულია სენდვიჩპანელები, როგორ ერთ-ერთი სამშენებლო მასალა და მოყვანილია მისი დადებითი თვისებები.

საკვანძო სიტყვები: სენდვიჩპანელი, სეისმომდეგობა, პოლიურეთანი

FEATURES OF THE DESIGN OF LIGHTWEIGHT STRUCTURES USED IN SEISMICALLY ACTIVE AREAS

Verulashvili F., Gogolidze T., Keleptrishvili T.

Abstract

The article deals with events associated with earthquakes, these are seismic events, they are caused by deformations of the earth's crust and volcanoes, earthquakes occur in areas where there is an intense mutual movement of tectonic blocks. It is known that the vertical force coefficient of an earthquake is directly proportional to the weight of the building. Therefore, the use of lightweight structures in construction can be considered as one of the anti-seismic measures. Sandwich panels are considered as one of the building materials and its positive properties are noted.

Key words: sandwich panels, seismic resistance, polyurethane.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЕГКИХ КОНСТРУКЦИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СЕЙСМОАКТИВНЫХ РАЙОНАХ

Верулашвили Ф., Гоголидзе Т., Келептришвили Т.

Реферат

В статье рассматриваются события, связанные с землетрясениями, это сейсмические события, они вызваны деформациями земной коры и вулканами, землетрясения происходят в районах, где происходит интенсивное взаимное движение тектонических блоков. Известно, что вертикальный коэффициент силы землетрясения прямо пропорционален весу здания. Поэтому использование легких конструкций в строительстве можно рассматривать как одну из антисейсмических мер. Рассмотрены сэндвич-панели как один из строительных материалов и отмечены его положительные свойства.

Ключевые слова: сэндвич-панели, сейсмостойкость, полиуретан.