

## საქართველოს სტანდარტი

---

სსკ: 91.120.20

ევროკოდი 7: გეოტექნიკური დაპროექტება - ნაწილი 1: ზოგადი წესები

## საინფორმაციო მონაცემები

1. **შემოტანილია:** საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სამშენებლო პოლიტიკის დეპარტამენტის მიერ. განხილულია სტანდარტიზაციის ტექნიკური კომიტეტის ტკ 5-ის „მშენებლობა და მომეტებული საფრთხის შემცველი ობიექტები“ მიერ.

2. **მიღებულია:** სსიპ - საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს გენერალური დირექტორის 05/12/2023 წლის №98 განკარგულებით სტანდარტიზაციის ტექნიკური კომიტეტის ტკ 5-ის „მშენებლობა და მომეტებული საფრთხის შემცველი ობიექტები“ № 26 გადაწყვეტილების საფუძველზე.

3. **დაშვებულია საქართველოს ტერიტორიაზე გამოქმედოდ:** საქართველოს მთავრობის 2023 წლის 17 ოქტომბრის № 412 დადგენილებით.

### 4. პირველად

5. **რეგისტრირებულია:** სსიპ - საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს საქართველოს სტანდარტების რეესტრში 05/12/2023 წლის №268-1.1-00491

**სარჩევი**

წინასიტყვაობა..... 15

ნაწილი 1 ზოგადი მიმოხილვა ..... 20

1.1 მოქმედების ფარგლები..... 20

1.1.1 ენ 1997 ევროკოდის მოქმედების ფარგლები ..... 20

1.1.2 ენ 1997-1 ევროკოდის მოქმედების ფარგლები..... 21

1.1.3 ენ 1997 ევროკოდის შემდგომი ნაწილები ..... 22

1.2 ნორმატიულ დოკუმენტებზე მითითებები ..... 22

1.3 ამოსავალი დებულებები..... 23

1.4 განსხვავება პრინციპებსა და გამოყენების წესებს შორის..... 24

1.5 განმარტებები..... 24

1.5.1 ყველა ევროკოდისათვის საერთო განმარტებები ..... 24

1.5.2 ენ 1997-1-ის სპეციფიკური განმარტებები ..... 25

1.5.2.1 გეოტექნიკური ზემოქმედება ..... 25

1.5.2.2 მსგავსი გამოცდილება ..... 25

1.5.2.3 გრუნტი..... 25

1.5.2.4 კონსტრუქცია..... 25

1.5.2.5 მიღებული მნიშვნელობა..... 25

1.5.2.6 სიხისტე..... 25

1.5.2.7 წინაღობა..... 26

1.6 სიმბოლოები ..... 26

ნაწილი 2 გეოტექნიკური დაპროექტების საფუძვლები..... 34

2.1 საპროექტო მოთხოვნები ..... 34

2.2 საანგარიშო სიტუაციები ..... 37

2.3 მედეგობა ..... 38

2.4 გეოტექნიკური დაპროექტება გაანგარიშებით..... 39

2.4.1 ზოგადი მიმოხილვა ..... 39

2.4.2 ზემოქმედებები ..... 41

2.4.3 გრუნტის თვისებები ..... 42

2.4.4 გეოტექნიკური მონაცემები..... 43

2.4.5 მახასიათებელი მნიშვნელობები ..... 44

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

2.4.5.1 ზემოქმედებების მახასიათებელი და რეპრეზენტაციული მნიშვნელობები ..... 44

2.4.5.2 გეოტექნიკური პარამეტრების მახასიათებელი მნიშვნელობები ..... 44

2.4.5.3 გეომეტრიული მონაცემების მახასიათებელი მნიშვნელობები ..... 46

2.4.6 საანგარიშო მნიშვნელობები ..... 46

2.4.6.1 ზემოქმედებების საანგარიშო მნიშვნელობები ..... 46

2.4.6.2 გეოტექნიკური პარამეტრების საანგარიშო მნიშვნელობები ..... 47

2.4.6.3 გეომეტრიული მონაცემების საანგარიშო მნიშვნელობები ..... 48

2.4.6.4 კონსტრუქციული თვისებების საანგარიშო მნიშვნელობები ..... 48

2.4.7 აბსოლუტური ზღვრული მდგომარეობები ..... 48

2.4.7.1 ზოგადი მიმოხილვა ..... 48

2.4.7.2 სტატიკურ წონასწორობაზე შემოწმება ..... 50

2.4.7.3 მუდმივ და დროებით სიტუაციებში კონსტრუქციული და გრუნტის ზღვრული მდგომარეობების წინაღობის შემოწმება ..... 50

2.4.7.3.1 ზოგადი მიმოხილვა ..... 50

2.4.7.3.2 ზემოქმედებების საანგარიშო ეფექტები ..... 50

2.4.7.3.3 საანგარიშო წინაღობები ..... 51

2.4.7.3.4 საანგარიშო მიდგომები ..... 52

2.4.7.3.4.1 ზოგადი მიმოხილვა ..... 52

2.4.7.3.4.2 საანგარიშო მეთოდი 1 ..... 52

2.4.7.3.4.3 დაპროექტების მეთოდი 2 ..... 53

2.4.7.3.4.4 დაპროექტების მეთოდი 3 ..... 53

2.4.7.4 შემოწმების პროცედურა და ჰიდროსტატიკური ამომგდები ძალის კერძო კოეფიციენტები ..... 53

2.4.7.5 გრუნტში წყლის გაჟონვის გამო მიწის ზედაპირის ამობურცვით გამოწვეული რღვევის წინაღობაზე შემოწმება ..... 54

2.4.8 საექსპლუატაციო ზღვრული მდგომარეობები ..... 55

2.4.9 სამირკვლის მოძრაობების ზღვრული მნიშვნელობები ..... 55

2.5 გაანგარიშება პრესკრიფციული ზომებით ..... 56

2.6 გამოცდები დატვირთვისა და ექსპერიმენტულ მოდელებზე ..... 57

2.7 დაკვირვების მეთოდი ..... 57

2.8 გეოტექნიკური დაპროექტების ანგარიში ..... 58

ნაწილი 3 გეოტექნიკური მონაცემები ..... 60

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

3.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	60
3.2 გეოტექნიკური კვლევები.....	60
3.2.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	60
3.2.2 წინასწარი კვლევები.....	61
3.2.3 საპროექტო კვლევები.....	61
3.3 გეოტექნიკური პარამეტრების შეფასება.....	62
3.3.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	62
3.3.2 გრუნტისა და კლდოვანი ქანის ტიპის დახასიათება.....	62
3.3.3 კუთრი წონა.....	64
3.3.4 სიმკვრივის ინდექსი.....	64
3.3.5 დატკეპნის ხარისხი.....	64
3.3.6 განივი სიმტკიცე.....	64
3.3.7 გრუნტის სიხისტე.....	65
3.3.8 კლდოვანი ქანებისა და კლდოვანი მასივების ხარისხი და თვისებები.....	65
3.3.8.1 ზოგადი შეფასება.....	65
3.3.8.2 სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე და კლდოვანი ქანების დეფორმაციულობა.....	66
3.3.8.3 ნაპრალოვანი ქანის განივი სიმტკიცე.....	67
3.3.9 გრუნტისა და კლდოვანი ქანის შეღწევადობისა და კონსოლიდაციის პარამეტრები.....	67
3.3.9.1 გრუნტის შეღწევადობისა და კონსოლიდაციის პარამეტრები.....	67
3.3.9.2 კლდოვანი ქანის შეღწევადობის პარამეტრები.....	68
3.3.10 საველე გამოცდებით მიღებული გეოტექნიკური პარამეტრები.....	68
3.3.10.1 კონუსის შეღწევადობის გამოცდა.....	68
3.3.10.2 სტანდარტული შეღწევადობის გამოცდა დინამიკური ზონდირებით.....	69
3.3.10.3 გრუნტის გამოცდა ფრთოვანა ზონდირებით.....	69
3.3.10.4 ზონდირებით გამოცდა.....	69
3.3.10.5 პრესომეტრით გამოცდა.....	70
3.3.10.6 დილატომეტრით გამოცდა.....	70
3.3.10.7 დატკეპნაზე გამოცდა.....	71
3.4.1 მოთხოვნები.....	71
3.4.2 გეოტექნიკური ინფორმაციის წარმოდგენა.....	72
3.4.3 გეოტექნიკური ინფორმაციის შეფასება.....	73

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

ნაწილი 4 მშენებლობის ზედამხედველობა, მონიტორინგი და ტექნიკური მომსახურება 74

4.1 ზოგადი მიმოხილვა..... 74

4.2 ზედამხედველობა ..... 75

4.2.1 ზედამხედველობის გეგმა ..... 75

4.2.2 შემოწმება და კონტროლი ..... 75

4.2.3 დაპროექტების შეფასება..... 76

4.3 გრუნტის მდგომარეობების შემოწმება ..... 76

4.3.1 გრუნტი და კლდოვანი ქანები..... 76

4.3.2 გრუნტის წყალი ..... 77

4.4 მშენებლობის შემოწმება..... 78

4.5 მონიტორინგი..... 79

4.6 ტექნიკური მომსახურება ..... 80

ნაწილი 5 შევსება, ამოშრობა, გრუნტის გამაგრება და გაძლიერება..... 82

5.1 ზოგადი მიმოხილვა..... 82

5.2 ძირითადი მოთხოვნები ..... 82

5.3 ყრილის მოწყობა..... 83

5.3.1 პრინციპები ..... 83

5.3.2 შემავსებელი მასალების შერჩევა ..... 83

5.3.3 ყრილის განთავსებისა და დატკეპნის პროცედურების შერჩევა..... 84

5.3.4 ყრილის შემოწმება..... 86

5.4 ამოშრობა ..... 87

5.5 გრუნტის გამაგრება და გაძლიერება..... 88

ნაწილი 6 წერტილოვანი საძირკვლები ..... 90

6.1 ზოგადი მიმოხილვა..... 90

6.2 ზღვრული მდგომარეობები..... 90

6.3 ზემოქმედებები და საანგარიშო სიტუაციები..... 90

6.4 საპროექტო და სამშენებლო რეკომენდაციები ..... 90

6.5 აბსოლუტური ზღვრული მდგომარეობის გაანგარიშება..... 92

6.5.1 საერთო მდგრადობა..... 92

6.5.2 წინაღობა მზიდუნარიანობაზე ..... 92

6.5.2.1 ზოგადი მიმოხილვა ..... 92

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

6.5.2.2 ანალიტიკური მეთოდი.....	93
6.5.2.3 ნახევრად ემპირიული მეთოდი.....	93
6.5.2.4 პრესკრიფციული მეთოდი მზიდუნარიანობაზე სავარაუდო წინაღობის გამოყენებით.....	94
6.5.3 სრიალის წინაღობა.....	94
6.5.4 დატვირთვები დიდი ექსცენტრისიტეტებით.....	95
6.5.5 საძირკვლის მოძრაობით გამოწვეული კონსტრუქციული რღვევა.....	96
6.6 საექსპლუატაციო ზღვრული მდგომარეობის გაანგარიშება.....	96
6.6.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	96
6.6.2 დაჯდომა.....	97
6.6.3 ამობურცვა.....	99
6.6.4 ვიბრაციული ანალიზი.....	99
6.7 საძირკვლები კლდოვან ქანში; დამატებითი საპროექტო რეკომენდაციები.....	100
6.8 წერტილოვანი საძირკვლის კონსტრუქციული გაანგარიშება.....	100
6.9 ფუმეგრუნტის მომზადება.....	101
ნაწილი 7 ხიმინჯოვან საძირკვლები.....	102
7.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	102
7.2 ზღვრული მდგომარეობები.....	102
7.3 ზემოქმედებები და საანგარიშო სიტუაციები.....	103
7.3.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	103
7.3.2 გრუნტის გადაადგილებით გამოწვეული ზემოქმედებები.....	103
7.3.2.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	103
7.3.2.2 დაჯდომა (უარყოფითი ზედაპირული ხახუნი).....	104
7.3.2.3 ამობურცვა.....	104
7.3.2.4 განივი დატვირთვა.....	105
7.4 საანგარიშო მეთოდები და საპროექტო რეკომენდაციები.....	105
7.4.1 საანგარიშო მეთოდები.....	105
7.4.2 საპროექტო რეკომენდაციები.....	106
7.5 ხიმინჯის დატვირთვაზე გამოცდები.....	107
7.5.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	107
7.5.2 გამოცდები სტატიკურ დატვირთვაზე.....	108

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

7.5.2.1 დატვირთვის პროცედურები .....	108
7.5.2.2 საცდელი ხიმინჯები .....	109
7.5.2.3 მუშა ხიმინჯები.....	110
7.5.3 გამოცდების დინამიკურ დატვირთვაზე.....	110
7.5.4 დატვირთვაზე გამოცდის ანგარიში .....	110
7.6 ღერძულად დატვირთული ხიმინჯები.....	111
7.6.1 ზოგადი მიმოხილვა .....	111
7.6.1.1 ზღვრულ მდგომარეობაზე გაანგარიშება.....	111
7.6.1.2 საერთო მდგრადობა.....	112
7.6.2 კუმშვადი გრუნტის წინაღობა.....	112
7.6.2.1 ზოგადი მიმოხილვა .....	112
7.6.2.2 სტატიკურ დატვირთვაზე გამოცდებით მიღებული კუმშვისადმი აბსოლუტური წინაღობა.....	114
7.6.2.3 გრუნტის გამოცდის შედეგებით მიღებული აბსოლუტური წინაღობა კუმშვაზე ...	116
7.6.2.4 დინამიკურ დარტყმაზე გამოცდებით მიღებული აბსოლუტური წინაღობა კუმშვაზე	118
7.6.2.5 აბსოლუტური წინაღობა კუმშვაზე ხიმინჯის ჩასობის ფორმულების გამოყენებით	118
7.6.2.6 ტალღური გამოსახულების ანალიზით მიღებული კუმშვისადმი აბსოლუტური წინაღობა.....	119
7.6.2.7 ხიმინჯის ხელახლა ჩასობა .....	120
7.6.3 გრუნტის წინაღობა გაჭიმვაზე .....	120
7.6.3.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	120
7.6.3.2 ხიმინჯის დატვირთვაზე გამოცდებით მიღებული გაჭიმვისადმი აბსოლუტური წინაღობა.....	121
7.6.3.3 გრუნტის გამოცდის შედეგებით მიღებული გაჭიმვისადმი აბსოლუტური წინაღობა	123
7.6.4 ხიმინჯოვანი საძირკვლების ვერტიკალური გადაადგილებები ( <i>დაყრდნობილი კონსტრუქციის საექსპლუატაციო ვარგისობა</i> ).....	124
7.6.4.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	124
7.6.4.2 ხიმინჯოვანი საძირკვლები კუმშვისას.....	125
7.6.4.3 ხიმინჯოვანი საძირკვლები გაჭიმვისას .....	125
7.7 განივად დატვირთული ხიმინჯები .....	125

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია



7.7.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	125
7.7.2 ხიმინჯის დატვირთვაზე გამოცდით მიღებული განივი დატვირთვისადმი წინაღობა 126	
7.7.3 გრუნტის გამოცდის შედეგებითა და ხიმინჯის სიმტკიცის პარამეტრებით მიღებული დატვირთვისადმი განივი წინაღობა.....	127
7.7.4 განივი გადაადგილება.....	127
7.8 ხიმინჯების კონსტრუქციული გაანგარიშება.....	127
7.9 მშენებლობის ზედამხედველობა.....	128
ნაწილი 8 დაანკერებები.....	131
8.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	131
8.1.1 მოქმედების ფარგლები.....	131
8.1.2 განმარტებები.....	131
8.1.2.1 მუდმივი დაანკერება .....	131
8.1.2.2 დროებითი დაანკერება .....	132
8.1.2.3 ტექნიკურ პირობებთან შესაბამისობის გამოცდა .....	132
8.1.2.4 ვარგისობაზე გამოცდა.....	132
8.1.2.5 კვლევითი გამოცდა.....	132
8.1.2.6 ანკერის ჩამაგრების სიგრძე .....	132
8.1.2.7 ბაგიროვანი არმატურის თავისუფალი სიგრძე.....	132
8.1.2.8 არმატურის გადაბმის სიგრძე.....	133
8.2 ზღვრული მდგომარეობები.....	133
8.3 საანგარიშო სიტუაციები და ზემოქმედებები.....	133
8.4 საპროექტო და სამშენებლო რეკომენდაციები .....	134
8.5 აბსოლუტურ ზღვრულ მდგომარეობაზე გაანგარიშება.....	135
8.5.1 დაანკერების გაანგარიშება.....	135
8.5.2 გამოცდების შედეგებით მიღებული ამოგლეჯაზე წინაღობის საანგარიშო მნიშვნელობა .....	136
8.5.3 გაანგარიშების საფუძველზე მიღებული ამოგლეჯაზე წინაღობის საანგარიშო მნიშვნელობები .....	136
8.5.4 დაანკერების კონსტრუქციული წინაღობის საანგარიშო მნიშვნელობა.....	136
8.5.5 დაანკერების დატვირთვის საანგარიშო მნიშვნელობა.....	137
8.6 საექსპლუატაციო ზღვრული მდგომარეობის გაანგარიშება .....	137

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი  
ნებართვის გარეშე აკრძალულია

8.7 ვარგისობაზე გამოცდები .....	138
8.8 გამოცდა ტექნიკურ პირობებთან შესაბამისობაზე.....	138
8.9 ზედამხედველობა და მონიტორინგი .....	138
ნაწილი 9 დამჭერი კონსტრუქციები .....	139
9.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	139
9.1.1 მოქმედების ფარგლები.....	139
9.1.2 განმარტებები.....	139
9.1.2.1 გრავიტაციული საყრდენი კედლები .....	139
9.1.2.2 ჩაშენებული კედლები .....	139
9.1.2.3 კომპოზიტიური დამჭერი კონსტრუქციები.....	140
9.2 ზღვრული მდგომარეობები.....	140
9.3 ზემოქმედებები, გეომეტრიული მონაცემები და საანგარიშო სიტუაციები .....	141
9.3.1 ზემოქმედებები .....	141
9.3.1.1 ძირითადი ზემოქმედებები .....	141
9.3.1.2 შემავსებელი მასალის წონა.....	141
9.3.1.3 დატვირთვები .....	141
9.3.1.4 წყლის წონა .....	142
9.3.1.5 ტალღისა და გაყინვის ძალები .....	142
9.3.1.6 ფილტრაციის ძალები .....	142
9.3.1.7 შეჯახების ძალები .....	142
9.3.1.8 ტემპერატურული ეფექტები.....	143
9.3.2 გეომეტრიული მონაცემები .....	143
9.3.2.1 ძირითადი მონაცემები .....	143
9.3.2.2 გრუნტის ზედაპირები.....	143
9.3.2.3 წყლის დონეები.....	144
9.3.3 საანგარიშო სიტუაციები .....	144
9.4 საპროექტო და სამშენებლო რეკომენდაციები .....	145
9.4.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	145
9.4.2 სადრენაჟო სისტემები.....	146
9.5 გრუნტის დაწნევის განსაზღვრა .....	147
9.5.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	147

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

9.5.2 გრუნტის დაწნევის მნიშვნელობები უძრაობისას..... 148

9.5.3 გრუნტის დაწნევის ზღვრული მნიშვნელობები..... 149

9.5.4 გრუნტის დაწნევის შუალედური მნიშვნელობები ..... 149

9.5.5 დატკეპნის ეფექტები..... 150

9.6 წყლის წნევა ..... 150

9.7 აბსოლუტურ ზღვრულ მდგომარეობაზე გაანგარიშება..... 151

9.7.1 ზოგადი მიმოხილვა ..... 151

9.7.2 საერთო მდგრადობა..... 152

9.7.3 გრავიტაციული საყრდენი კედლების საძირკვლის რღვევა..... 152

9.7.4 ჩამაგრებული კედლების რღვევა ბრუნვისას ..... 153

9.7.5 ჩამაგრებული კედლების ვერტიკალური რღვევა..... 154

9.7.6 დამჭერი კონსტრუქციების კონსტრუქციული დაპროექტება ..... 155

9.7.7 ანკერების ამოგლეჯით გამოწვეული რღვევა ..... 156

9.8 საექსპლუატაციო ზღვრული მდგომარეობის გაანგარიშება ..... 156

9.8.1 ზოგადი მიმოხილვა ..... 156

9.8.2 გადაადგილებები..... 157

ნაწილი 10 ჰიდრავლიკური რღვევა ..... 159

10.1 ზოგადი მიმოხილვა..... 159

10.2 აწევით გამოწვეული რღვევა ..... 160

10.3 ამობურცვით გამოწვეული რღვევა ..... 162

10.4 შიგა ეროზია ..... 163

10.5 არხებით გამოწვეული რღვევა ..... 164

ნაწილი 11 საერთო მდგრადობა..... 167

11.1 ზოგადი მიმოხილვა..... 167

11.2 ზღვრული მდგომარეობები..... 167

11.3 ზემოქმედებები და საანგარიშო მდგომარეობები..... 167

11.4 საპროექტო და სამშენებლო რეკომენდაციები ..... 168

11.5 აბსოლუტურ ზღვრულ მდგომარეობაზე გაანგარიშება..... 170

11.5.1 ფერდოს მდგრადობის ანალიზი ..... 170

11.5.2 ფერდოები და ჭრილები კლდოვან მასივში ..... 171

11.5.3 ექსკავაციების მდგრადობა..... 173

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი  
ნებართვის გარეშე აკრძალულია

11.6 საექსპლუატაციო ზღვრულ მდგომარეობაზე გაანგარიშება..... 173

11.7 მონიტორინგი..... 174

ნაწილი 12 ყრილები..... 175

12.1 ზოგადი მიმოხილვა..... 175

12.2 ზღვრული მდგომარეობები..... 175

12.3 ზემოქმედებები და საანგარიშო სიტუაციები..... 176

12.4 საპროექტო და სამშენებლო რეკომენდაციები..... 177

12.5 აბსოლუტურ ზღვრულ მდგომარეობაზე გაანგარიშება..... 178

12.6 საექსპლუატაციო ზღვრულ მდგომარეობაზე გაანგარიშება..... 179

12.7 ზედამხედველობა და მონიტორინგი..... 179

A დანართი (ნორმატიული)..... 181

აბსოლუტური ზღვრული მდგომარეობების კერძო და კორელაციის კოეფიციენტები და რეკომენდებული მნიშვნელობები..... 181

A.1 კერძო კოეფიციენტები და კორელაციის კოეფიციენტები..... 181

A.2 წონასწორობის ზღვრულ მდგომარეობაზე (EQU) შემოწმების კერძო კოეფიციენტები 181

A.3.1 ( $\gamma F$ ) კერძო კოეფიციენტები ზემოქმედებებისათვის ან ( $\gamma E$ ) ზემოქმედებების ეფექტები..... 182

A.3.2 გრუნტის პარამეტრების კერძო კოეფიციენტები ( $\gamma M$ )..... 183

A.3.3 წინაღობის კერძო კოეფიციენტები ( $\gamma R$ )..... 184

A.3.3.1 წინაღობის კერძო კოეფიციენტები წერტილოვანი საძირკვლებისთვის..... 184

A.3.3.2 წინაღობის კერძო კოეფიციენტები ხიმინჯოვანი საძირკვლებისთვის..... 184

A.3.3.3 კორელაციის კოეფიციენტები ხიმინჯოვანი საძირკვლებისთვის..... 186

A.3.3.4 წინაღობის კერძო კოეფიციენტები წინასწარდამაბული ანკერებისთვის..... 187

A.3.3.5 წინაღობის ( $\gamma R$ ) კერძო კოეფიციენტები დამჭერი კონსტრუქციებისათვის..... 188

A.3.3.6 წინაღობის ( $\gamma R$ ) კერძო კოეფიციენტები ფერდობისა და საერთო მდგრადობისათვის..... 188

A.4 კერძო კოეფიციენტები ჰიდროსტატიკურ ამწევ ზღვრულ მდგომარეობაზე (UPL) შემოწმებისათვის..... 189

A.5 კერძო კოეფიციენტები ჰიდრავლიკური ამობურცვის ზღვრულ მდგომარეობაზე (HYD) შემოწმებისათვის..... 190

B დანართი (ინფორმაციული)..... 191

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

საბაზისო ინფორმაცია კერძო კოეფიციენტების შესახებ 1-ელი, მე-2 და მე-3 საანგარიშო მეთოდისათვის ..... 191

B.1 ზოგადი მიმოხილვა..... 191

B.2 კოეფიციენტები ზემოქმედებებისათვის და ზემოქმედებების ეფექტები ..... 191

B.3 მასალის სიმტკიცეებისა და წინაღობების კოეფიციენტები ..... 193

C დანართი (ინფორმაციული)..... 195

ვერტიკალურ კედლებზე გრუნტის დაწნევის ზღვრული მნიშვნელობების განსაზღვრისათვის შერჩევის პროცედურები ..... 195

C.1 გრუნტის დაწნევის ზღვრული მნიშვნელობები ..... 195

C.2 რიცხვითი პროცედურა პასიური დაწნევების მისაღებად ..... 205

C.3 მოძრაობები გრუნტის ზღვრული დაწნევების მობილიზებისათვის ..... 208

D დანართი (ინფორმაციული)..... 211

მზიდუნარიანობაზე წინაღობის გაანგარიშების ანალიტიკური შერჩევითი მეთოდი ..... 211

D.1 D დანართში გამოყენებული სიმბოლოები ..... 211

D.2 ზოგადი მიმოხილვა ..... 212

D.3 წყალგაჯერებული მდგომარეობები..... 212

D.4 მშრალი მდგომარეობები ..... 213

E დანართი (ინფორმაციული) ..... 215

მზიდუნარიანობაზე წინაღობის განსაზღვრის ნახევრად ემპირიული შერჩევითი მეთოდი 215

F დანართი (ინფორმაციული) ..... 216

შერჩევითი მეთოდები დაჯდომის შეფასებისათვის ..... 216

F.1 ძაბვა-დეფორმაციის მეთოდი ..... 216

F.2 დრეკადობის შესწორებული მეთოდი..... 216

F.3 დაჯდომები გამოშრობის გარეშე..... 217

F.4 კონსოლიდაციით გამოწვეული დაჯდომები ..... 217

F.5 დრო-დაჯდომის ქცევა ..... 217

G დანართი (ინფორმაციული)..... 218

კლდოვან ქანზე წერტილოვანი საძირკვლის მზიდუნარიანობაზე სავარაუდო წინაღობის მისაღები შერჩევითი მეთოდი ..... 218

H დანართი (ინფორმაციული) ..... 220

კონსტრუქციის დეფორმაციისა და საძირკვლის მოძრაობის ზღვრული მდგომარეობები.... 220

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

ქ დანართი (ინფორმაციული) მშენებლობის ზედამხედველობისა და მიმდინარეობის  
მონიტორინგის საძიებელი ..... 222

J.1 ზოგადი მიმოხილვა..... 222

J.2 მშენებლობის ზედამხედველობა ..... 222

J.2.1 ზოგადი პუნქტები, რომლებიც უნდა შემოწმდეს..... 222

J.2.2 წყლის დინება და ფოროვანი წყლის წნევები..... 222

J.3 მშენებლობის მიმდინარეობის მონიტორინგი..... 223

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

## წინასიტყვაობა

წინამდებარე დოკუმენტი (ენ 1997-1) მოამზადა სენ/TC 250 „კონსტრუქციული ევროკოდების“ ტექნიკურმა კომიტეტმა, რომლის სამდივნოს ხელმძღვანელობს ბრიტანეთის სტანდარტების ინსტიტუტი (BSI – British Standards Institution). სენ/TC 250 პასუხისმგებელია ყველა კონსტრუქციულ ევროკოდზე.

აღნიშნულ ევროპულ სტანდარტს უნდა მიენიჭოს ეროვნული სტანდარტის სტატუსი იდენტური ტექსტის გამოქვეყნების ან მისი დამტკიცების საფუძველზე, არაუგვიანეს, 2005 წლის მაისისა. ხოლო, თუ მას ეროვნული სტანდარტები ეწინააღმდეგება, ისინი ამოღებული უნდა იყოს, არაუგვიანეს, 2010 წლის მარტისა.

წინამდებარე დოკუმენტი ჩაანაცვლებს შემდეგ დოკუმენტს: ENV 1997-1:1994.

სენ/სენელეკ-ის შიგა რეგულაციების მიხედვით, წინამდებარე ევროპული სტანდარტის დანერგვა სავალდებულოა შემდეგი ქვეყნების ეროვნული სტანდარტიზაციის ორგანოებისთვის: ავსტრია, ბელგია, გაერთიანებული სამეფო, გერმანია, დანია, ესპანეთი, ესტონეთი, ირლანდია, ისლანდია, იტალია, კვიპროსი, ლატვია, ლიეტუვა, ლუქსემბურგი, მალტა, ნიდერლანდები, ნორვეგია, პოლონეთი, პორტუგალია, საბერძნეთი, საფრანგეთი, სლოვაკეთი, სლოვენია, უნგრეთი, ფინეთი, შვედეთი, შვეიცარია და ჩეხეთის რესპუბლიკა.

## ევროკოდის პროგრამის წინაპირობები

1975 წელს ევროპის თანამეგობრობის კომისიამ ხელშეკრულების 95-ე მუხლის საფუძველზე მიიღო გადაწყვეტილება სამშენებლო საქმიანობის სფეროში სამოქმედო პროგრამის შემუშავების შესახებ. აღნიშნული პროგრამა მიზნად ისახავდა ვაჭრობაში ტექნიკური ბარიერების მოხსნასა და ტექნიკური სპეციფიკაციების ჰარმონიზებას.

აღნიშნული სამოქმედო პროგრამის ფარგლებში ევროპის თანამეგობრობის კომისიამ წარმოადგინა ინიციატივა სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისათვის ჰარმონიზებული ტექნიკური წესების შემუშავების თაობაზე, რომლებიც პირველ ეტაპზე წევრ ქვეყნებში არსებული ეროვნული რეგულაციების ალტერნატივად დაინერგებოდა და საბოლოოდ მათ ჩაანაცვლებდა.

წევრი ქვეყნების წარმომადგენლებისგან შემდგარ მმართველ კომიტეტთან თანამშრომლობით ევროპის თანამეგობრობის კომისია თხუთმეტი წლის განმავლობაში მუშაობდა ევროკოდების პროგრამის შემუშავებაზე, რის შედეგადაც 1980-იან წლებში გამოიცა პირველი თაობის ევროპული კოდები.

1989 წელს კომისიამ ევროკავშირისა (EU) და ევროპის თავისუფალი ვაჭრობის ასოციაციის (EFTA) წევრ ქვეყნებთან ერთად, კომისიასა და სენ-ს შორის არსებული



შეთანხმების<sup>1</sup> საფუძველზე, მიიღო გადაწყვეტილება, მანდატების სერიებით გადაეცა სენ-ისტვის ევროკოდების მომზადებისა და გამოქვეყნების ვალდებულება მომავალში მათთვის ევროპული სტანდარტების (ენ) სტატუსის მისანიჭებლად. ამგვარად, ევროკოდები უკავშირდება ევროსაბჭოს იმ დირექტივებსა და/თუ ევროკომისიის იმ გადაწყვეტილებებში განსაზღვრულ პირობებს, რომლებიც ევროპული სტანდარტების საკითხებს არეგულირებს (მაგ., ევროსაბჭოს დირექტივა 89/106/EEC სამშენებლო პროდუქციის შესახებ (CPD) და ევროსაბჭოს დირექტივები 93/37/EEC, 92/50/EEC და 89/440/EEC სამოქალაქო ნაგებობებისა და სერვისების შესახებ და მათი ანალოგი ევროპის თავისუფალი ვაჭრობის ასოციაციის დირექტივები, რომლებიც შეიქმნა შიგა ბაზრის ჩამოყალიბების მიზნით).

კონსტრუქციული ევროკოდის პროგრამა მოიცავს შემდეგ სტანდარტებს, რომლებიც, ჩვეულებრივ, ცალკეული ნაწილებისგან შედგება:

- ენ 1990 ევროკოდი: კონსტრუქციული დაპროექტების საფუძვლები
- ენ 1991 ევროკოდი 1: ზემოქმედებები კონსტრუქციებზე
- ენ 1992 ევროკოდი 2: ბეტონის კონსტრუქციების დაპროექტება
- ენ 1993 ევროკოდი 3: ლითონის კონსტრუქციების დაპროექტება
- ენ 1994 ევროკოდი 4: ლითონისა და ბეტონის კომპოზიტური კონსტრუქციების დაპროექტება
- ენ 1995 ევროკოდი 5: ხის კონსტრუქციების დაპროექტება
- ენ 1996 ევროკოდი 6: ქვის/აგურის წყობის კონსტრუქციების დაპროექტება
- ენ 1997 ევროკოდი 7: გეოტექნიკური დაპროექტება
- ენ 1998 ევროკოდი 8: სეისმომედეგი კონსტრუქციების დაპროექტება
- ენ 1999 ევროკოდი 9: ალუმინის კონსტრუქციების დაპროექტება

ევროკოდის სტანდარტები აღიარებს წევრი სახელმწიფოების მარეგულირებელი ორგანოების პასუხისმგებლობას და იცავს, ეროვნულ დონეზე განსაზღვრონ უსაფრთხოების მარეგულირებელი პარამეტრები, რომლებიც სხვადასხვა სახელმწიფოში განსხვავებულია.

<sup>1</sup> შეთანხმება ევროპის თანამეგობრობის კომისიასა და ევროპის სტანდარტიზაციის კომიტეტს (სენ) შორის ევროკოდებზე მუშაობის შესახებ, რომლებიც ეხება შენობებისა და სამოქალაქო ნაგებობების დაპროექტებას (BC/სენ/03/89).



**ევროკოდების სტატუსი და გამოყენების სფერო**

ევროკავშირისა და ევროპის თავისუფალი ვაჭრობის ასოციაციის წევრი სახელმწიფოები აღიარებენ ევროკოდებს სახელმძღვანელო დოკუმენტად:

- როგორც საშუალებას შენობებისა და სამოქალაქო ნაგებობების საბჭოს დირექტივის 89/106/EEC აუცილებელ მოთხოვნებთან შესაბამისობის დასამტკიცებლად, კერძოდ, აუცილებელი მოთხოვნა N1 - მექანიკური წინაღობა და მდგრადობა და აუცილებელი მოთხოვნა N2 - უსაფრთხოება ხანძრისას;
- როგორც საფუძველს სამშენებლო სამუშაოებისა და შესაბამისი სამშენებლო მომსახურების შესახებ კონტრაქტების განსაზღვრისათვის;
- როგორც ჩარჩოს სამშენებლო პროდუქციისათვის ჰარმონიზებული ტექნიკური სპეციფიკაციების შესაქმნელად (ენ და ETA).

ვინაიდან ევროკოდები ეხება საკუთრივ სამშენებლო სამუშაოებს, ისინი პირდაპირ უკავშირდება CPD-ს მე-12 მუხლში მოცემულ განმარტებით დოკუმენტებს,<sup>2</sup> თუმცა ისინი განსხვავდებიან ჰარმონიზებული პროდუქციის სტანდარტებისაგან.<sup>3</sup> შესაბამისად, ტექნიკურ სპეციფიკაციებსა და ევროკოდებს შორის სრული შესაბამისობის მისაღწევად ევროკოდთან დაკავშირებული ტექნიკური ასპექტები საჭიროებს ადეკვატურ განხილვას პროდუქციის სტანდარტებზე მომუშავე სენ-ის ტექნიკური კომიტეტების და/ან EOTA-ს სამუშაო ჯგუფების მიერ.

ევროკოდის სტანდარტები უზრუნველყოფს კონსტრუქციული დაპროექტების საერთო წესებს ყოველდღიური გამოყენებისათვის მთლიანი კონსტრუქციებისა და მათი შემადგენელი კომპონენტების დასაპროექტებლად როგორც ტრადიციული, ისე ინოვაციური გზით. არასტანდარტული სახის მშენებლობა ან დაპროექტების პირობები სრულად არ არის წარმოდგენილი ევროკოდში, ამიტომ ასეთ შემთხვევაში უშუალოდ დამპროექტებელმა უნდა მოითხოვოს ექსპერტის ჩართვა და გაითვალისწინოს მისი რეკომენდაციები.

<sup>2</sup> CPD-ს 3.3 მუხლის მიხედვით, ჰარმონიზებული ენ-ისა და ETAG/ETA-სთვის მანდატებსა და ძირითად მოთხოვნებს შორის შესაბამისობისთვის ძირითად მოთხოვნებს (ER) უნდა მიეცეს კონკრეტული ფორმა განმარტებით დოკუმენტებში.

<sup>3</sup> CPD-ს მე-12 მუხლის მიხედვით, განმარტებითმა დოკუმენტმა უნდა უზრუნველყოს შემდეგი:

- a) ძირითად მოთხოვნებს უნდა მისცეს კონკრეტული ფორმა ტერმინოლოგიისა და ტექნიკური ბაზის ჰარმონიზებით და საჭიროების შემთხვევაში თითოეული მოთხოვნისათვის კლასების ან დონეების მითითებით;
  - b) განსაზღვროს მოთხოვნის ამ კლასებისა და დონეების ტექნიკურ სპეციფიკაციებთან კორელაციის მეთოდები, მაგალითად, გაანგარიშებისა და დამტკიცების მეთოდები, დაპროექტების ტექნიკური წესები და ა.შ.;
  - c) შეასრულოს სახელმძღვანელო დოკუმენტის ფუნქცია ევროპული ტექნიკური ატესტაციებისათვის ჰარმონიზებული სტანდარტებისა და სახელმძღვანელო პრინციპების შესამუშავებლად.
- ევროკოდები სინამდვილეში ერთნაირ ფუნქციას ასრულებს ER1-სა და ER2-ის ნაწილში.

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

**ეროვნული სტანდარტები ევროკოდების დანერგვისათვის**

ეროვნული სტანდარტები, რომლებიც მიზნად ისახავს ევროკოდების დანერგვას, უნდა მოიცავდეს ევროკოდის სრულ ტექსტს (*ნებისმიერი დანართის ჩათვლით*), როგორც ეს გამოქვეყნებულია სენ-ის მიერ. ევროკოდების დანერგვამდე შეიძლება მომზადდეს ეროვნული თავფურცელი და ეროვნული წინასიტყვაობა, ხოლო შემდგომ კი დაიწეროს ეროვნული დანართი.

ეროვნული დანართი შეიძლება მხოლოდ მოიცავდეს ინფორმაციას იმ პარამეტრების შესახებ, რომლებიც არჩევითია ევროკოდებში და ცნობილია ეროვნულ დონეზე დადგენილ პარამეტრებად. ეს პარამეტრები გამოიყენება იმ შენობებისა და სამოქალაქო ნაგებობების დასაპროექტებლად, რომლებიც უნდა აშენდეს ცალკეულ ქვეყნებში, კერძოდ:

- მნიშვნელობები და/ან კლასები, რომელთა ალტერნატივებიც მოცემულია ევროკოდში;
- გამოსაყენებელი მნიშვნელობები, რომელთა მხოლოდ სიმბოლოებია მოცემული ევროკოდში;
- ამა თუ იმ ქვეყნისათვის დამახასიათებელი სპეციფიკური მონაცემები, (*გეოგრაფიული, კლიმატური*), მაგალითად, თოვლის რუკა;
- გამოსაყენებელი პროცედურები, რომელთა ალტერნატიული პროცედურებიც მოცემულია ევროკოდში.

გარდა ამისა, ეროვნული დანართი შეიძლება მოიცავდეს:

- გადაწყვეტილებებს ინფორმაციული დანართების გამოყენების შესახებ;
- მითითებებს შესაბამის დამატებით ინფორმაციაზე, რომელიც მომხმარებელს დაეხმარება ევროკოდის გამოყენებაში.

**ევროკოდებსა და პროდუქციის ჰარმონიზებულ ტექნიკურ სპეციფიკაციებს (ენ და ETA) შორის კავშირი**

სამშენებლო პროდუქციის ჰარმონიზებული ტექნიკური სპეციფიკაციები უნდა შეესაბამებოდეს სამუშაოების ტექნიკურ წესებს.<sup>4</sup> გარდა ამისა, ევროკოდებში მოცემული ყველა ინფორმაცია, რომლებიც თან ახლავს სამშენებლო პროდუქციის CE-მარკირებას, მკაფიოდ უნდა მიუთითებდეს, ეროვნულ დონეზე დადგენილი რომელი პარამეტრებია გათვალისწინებული.

<sup>4</sup> იხ. CPD-ს მუხლები 3.3 და 12, ასევე, ID 1-ის შემდეგი პუნქტები: 4.2, 4.3.1, 4.3.2 და 5.2.

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ნებართვის გარეშე აკრძალულია

**დამატებითი სპეციფიკური ინფორმაცია ევროკოდი 7-ის შესახებ**

ენ 1997-1 იძლევა შენობებისა და სამოქალაქო ნაგებობების გეოტექნიკური დაპროექტებისათვის საჭირო საპროექტო რეკომენდაციებსა და ზემოქმედებებს.

ენ 1997-1 განკუთვნილია კლიენტებისთვის, დამპროექტებლებისთვის, კონტრაქტორებისა და შესაბამისი საჯარო უწყებებისათვის.

ენ 1997-1 განკუთვნილია ენ 1990-თან და ენ 1991-ენ 1999 ევროკოდებთან ერთად გამოყენებისათვის.

ენ 1997-1-ის გამოყენებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს 1.3-ში მოცემულ ამოსავალ დებულებებსა და პირობებს.

ენ 1997-1-ის 12 ნაწილს ერთვის 1 ნორმატიული და 8 ინფორმაციული დანართი.

**ენ 1997-1-ის ეროვნული დანართი**

აღნიშნულ სტანდარტში მოცემულია ალტერნატიული პროცედურები და რეკომენდებული მნიშვნელობები, რომლებიც მიუთითებს, თუ, კერძოდ, სად უნდა გაკეთდეს ეროვნული არჩევანი. მაშასადამე, ეროვნულ სტანდარტებს, რომლებიც მიზნად ისახავს ენ 1997-1-ის დანერგვას, უნდა ჰქონდეს ეროვნული დანართი, რომელშიც მოცემული იქნება ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული პარამეტრები, რომლებიც გამოიყენება შესაბამის ქვეყანაში შენობებისა და სამოქალაქო ნაგებობების დაპროექტებისათვის.

ეროვნული არჩევანის გათვალისწინება დასაშვებია ენ 1997-1-ის შემდეგ აბზაცებში:

- 2.1(8)P, 2.4.6.1(4)P, 2.4.6.2(2)P, 2.4.7.1(2)P, 2.4.7.1(3), 2.4.7.2(2)P, 2.4.7.3.2(3)P, 2.4.7.3.3(2)P, 2.4.7.3.4.1(1)P, 2.4.7.4(3)P, 2.4.7.5(2)P, 2.4.8(2), 2.4.9(1)P, 2.5(1), 7.6.2.2(8)P, 7.6.2.2(14)P, 7.6.2.3(4)P, 7.6.2.3(5)P, 7.6.2.3(8), 7.6.2.4(4)P, 7.6.3.2(2)P, 7.6.3.2(5)P, 7.6.3.3(3)P, 7.6.3.3(4)P, 7.6.3.3(6), 8.5.2(2)P, 8.5.2(3), 8.6(4), 11.5.1(1)P

და A დანართის შემდეგ პუნქტებში:

- A.2;
- A.3.1, A.3.2, A.3.3.1, A.3.3.2, A.3.3.3, A.3.3.4, A.3.3.5, A.3.3.6;
- A.4;
- A.5.

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.