

საქართველოს სტანდარტი

91.010.30 91.080.40

ევროკოდი 2 - ბეტონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ნაწილი 4:
ბეტონში გამოსაყენებელი სამაგრების დაპროექტება

© სსიპ-საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო

2025

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის
გარეშე აკრძალულია

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 2025 წლის 22 აგვისტოს № 61 განკარგულებით სტანდარტიზაციის ტექნიკური კომიტეტის ტკ 5-ის „მშენებლობა და მომეტებული საფრთხის შემცველი ობიექტები“ № 26 გადაწყვეტილების საფუძველზე.

3 წინამდებარე სტანდარტი წარმოადგენს სტანდარტიზაციის ევროპული კომიტეტის (ენ) სტანდარტის ენ 1992-4:2018 „ ევროკოდი 2 - ბეტონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ნაწილი 4: ბეტონში გამოსაყენებელი სამაგრების დაპროექტება“ იდენტურ თარგმანს (IDT).

4 პირველად

5 რეგისტრირებულია: სსიპ - საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს საქართველოს სტანდარტების რეესტრში 2025 წლის 22 აგვისტო №268-1.3-00517

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

სარჩევი

წინასიტყვაობა..... 6

ნაწილი 1 მოქმედების ფარგლები10

1.1 ზოგადი მიმოხილვა.....10

1.2 სამაგრებისა და სამაგრების ჯგუფების ტიპები11

1.3 სამაგრის ზომები და მასალები13

1.4 სამაგრის დატვირთვა.....13

1.5 ბეტონის სიმტკიცე და ტიპი.....14

1.6 ბეტონის ელემენტის დატვირთვა.....14

ნაწილი 2 ნორმატიულ დოკუმენტებზე მითითებები15

ნაწილი 3 ტერმინები, განმარტებები, სიმბოლოები და აბრევიატურები16

3.1 ტერმინები და განმარტებები16

3.2 სიმბოლოები და აბრევიატურები.....24

ნაწილი 4 დაპროექტების საფუძვლები38

4.1 ზოგადი მიმოხილვა.....38

4.2 საჭირო შემოწმებები.....39

4.3 დაპროექტების ფორმატი.....39

4.4 შემოწმება კერძო კოეფიციენტის მეთოდით40

4.5 პროექტის სპეციფიკაცია.....42

4.6 სამაგრების დამონტაჟება.....43

4.7 ბეტონის მდგომარეობის განსაზღვრა44

ნაწილი 5 ხანგამძლეობა45

ნაწილი 6 სამაგრებზე მოქმედი ძალების განსაზღვრა - ანალიზი.....46

6.1 ზოგადი მიმოხილვა.....46

6.2 თავიანი სამაგრები და ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული სამაგრები47

6.3 ანკერის არხები55

6.4 ძალები, რომლებისთვისაც გათვალისწინებულია დამატებითი დაარმატურება58

ნაწილი 7 აბსოლუტური ზღვრული მდგომარეობის შემოწმება60

7.1 ზოგადი მიმოხილვა.....60

7.2 ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული და თავიანი სამაგრები61

7.3 სამაგრები სარეზერვო არაკონსტრუქციულ სისტემებში.....91

7.4 ანკერის არხები91

ნაწილი 8 დადლილობითი დატვირთვისას აბსოლუტური ზღვრული მდგომარეობის შემოწმება 112

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

8.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	112
8.2	სამაგრებზე მოქმედი ძალების წარმოქმნა - ანალიზი.....	112
8.3	წინაღობა.....	112
ნაწილი 9	სეისმური დატვირთვის შემოწმება.....	116
9.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	116
9.2	მოთხოვნები	116
9.3	სამაგრებზე მოქმედი ძალების წარმოქმნა	118
9.4	წინაღობა.....	119
ნაწილი 10	ცეცხლმედეგობაზე შემოწმება.....	120
ნაწილი 11	საექსპლუატაციო ზღვრული მდგომარეობის შემოწმება.....	121
A	დანართი (ნორმატიული)	122
	დამატებითი წესები ჩამაგრებებზე მოდებულ დატვირთვებზე ბეტონის ელემენტების შესამოწმებლად.....	122
A.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	122
A.2	ბეტონის ელემენტის ძვრისას წინაღობაზე შემოწმება.....	122
B	დანართი (ინფორმაციული)	124
	ხანგამძლეობა	124
B.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	124
B.2	სამაგრები მშრალ შიგა პირობებში	124
B.3	სამაგრები გარე ატმოსფერულ ან მუდმივად ტენიანი შიგა გარემოს ზემოქმედებისას 124	
B.4	სამაგრები ქლორიდისა და გოგირდის დიოქსიდით გამოწვეული მაღალი კოროზიის ზემოქმედებისას.....	125
C	დანართი (ნორმატიული)	126
	სამაგრების დაპროექტება სეისმური ზემოქმედებებისას	126
C.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	126
C.2	ქვევის კატეგორიები	126
C.3	დაპროექტების კრიტერიუმები.....	127
C.4	სამაგრებზე მოქმედი ძალების წარმოქმნა - ანალიზი.....	130
C.5	წინაღობა.....	133
C.6	სამაგრების გადაადგილებები	136
D	დანართი (ინფორმაციული).....	138
	ცეცხლის ზემოქმედება - დაპროექტების მეთოდი	138
D.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	138
D.2	კერძო კოეფიციენტები.....	139

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის

გარეშე აკრძალულია

D.3	ზემოქმედებები.....	139
D.4	წინალობა.....	139
E	დანართი (ნორმატიული).....	144
	მახასიათებლები ჩამაგრებების დაპროექტებისათვის, რომლებიც მოცემული უნდა იყოს პროდუქტის ევროპულ ტექნიკურ სპეციფიკაციაში.....	144
F	დანართი (ნორმატიული).....	147
	საპროექტო ამოსავალი დებულებები სამაგრების დამონტაჟების შესახებ.....	147
F.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	147
F.2	ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული სამაგრები.....	147
F.3	თავიანი სამაგრები.....	148
F.4	ანკერის არხები.....	148
G	დანართი (ინფორმაციული).....	150
	ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული სამაგრების დაპროექტება - გამარტივებული მეთოდები.....	150
G.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	150
G.2	B მეთოდი.....	151
G.3	C მეთოდი.....	152
	ბიბლიოგრაფია.....	153

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

წინასიტყვაობა

ეს დოკუმენტი ენ 1992-4:2018, ბეტონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ნაწილი 4: ბეტონში გამოსაყენებელი სამაგრების დაპროექტება მოამზადა „კონსტრუქციული ევროკოდების“ სენ/ტს250 ტექნიკურმა კომიტეტმა, რომლის სამდივნოს ხელმძღვანელობს ბრიტანეთის სტანდარტების ინსტიტუტი (BSI – British Standards Institution).

ამ დოკუმენტის გარკვეული ნაწილები საპატენტო უფლების განხილვას შეიძლება დაექვემდებაროს. საპატენტო უფლებების დადგენა არ წარმოადგენს სენ-ის (ან/და სენელეკ-ის) პასუხისმგებლობას.

აღნიშნულ ევროპულ სტანდარტს უნდა მიენიჭოს ეროვნული სტანდარტის სტატუსი იდენტური ტექსტის გამოქვეყნების ან მისი დამტკიცების საფუძველზე, არაუგვიანეს, 2019 წლის მარტისა. ხოლო, თუ მას ეროვნულ სტანდარტები ეწინააღმდეგება, ისინი ამოღებული უნდა იყოს, არაუგვიანეს, 2019 წლის მარტისა.

წინამდებარე დოკუმენტი ჩაანაცვლებს შემდეგ დოკუმენტს: სენ/ტს 1992-4-1:2009, სენ/ტს 1992-4-2:2009, სენ/ტს 1992-4-3:2009, სენ/ტს 1992-4-4:2009, სენ/ტს 1992-4-5:2009.

ენ 1992-4:2018 მომზადდა ევროკომისიისა და ევროპის თავისუფალი ვაჭრობის ასოციაციის მიერ მინიჭებული მანდატის ფარგლებში.

ენ 1992-4:2018 სენ/ტს 1992-4-1:2009-ისგან, სენ/ტს 1992-4-2:2009-ისგან, სენ/ტს 1992-4-3:2009-ისგან, სენ/ტს 1992-4-4:2009-ისა და სენ/ტს 1992-4-5:2009-ისგან ასე განსხვავდება:

- სენ/ტს 1992-4-ის ნაწილები შემჭიდროებულია და სრულადაა გადამუშავებული, რომ გამოიცეს ერთ სტანდარტად, რომელშიც მოცემულია სხვადასხვა ტიპის ჩასატანებელი და ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული სამაგრების სისტემები.
- ნორმატიულ დოკუმენტებზე მითითებები განახლებულია. სენ/ტს 1992-4-ის ნაწილებში მოცემული ზოგიერთი სტანდარტი გადატანილია დამატებით ბიბლიოგრაფიაში.
- 1.2(5) და 1.2 ნახაზი: ენ 1992-4-ში მოცემული თავიანი ან ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული სამაგრებით ჩამაგრებების კონფიგურაციები აღწერილია უფრო დეტალურად.
- 1.3(1), 1.3(2) და 7.3: დამატებულია დებულებები სტატიკურად ურკვევი არაკონსტრუქციული სისტემების ჩასამაგრებელი სამაგრებისთვის. დაპროექტების მეთოდის დეტალები მოცემულია სენ/ტრ 17079-ში, ბეტონში გამოსაყენებელი სამაგრების დაპროექტება - სარეზერვო არაკონსტრუქციული სისტემები.
- 4.4.2.2 და 4.1 ცხრილი: წარმოდგენილია შემთხვევითი საანგარიშო სიტუაციების მასალის უსაფრთხოების კერძო კოეფიციენტები, რომლებიც მუდმივი და გარდამავალი საანგარიშო სიტუაციების მასალის უსაფრთხოების კერძო კოეფიციენტებზე 15%-ით ნაკლებია.

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

- 6.2.1(2): მოცემულია უფრო სპეციფიკური პირობები ხისტი ჩამჭერის უზრუნველსაყოფად და დამატებულია დებულებები დრეკადი, მაგრამ მოქნილი ჩამჭერისათვის.
- 7-11: შემოწმებები ეფუძნება ბეტონის მახასიათებელ ცილინდრულ სიმტკიცესა და არა კუბურ სიმტკიცეს, ხოლო რღვევის განსხვავებული ფორმებისთვის ძირითადი მახასიათებელი წინააღობების გასაანგარიშებლად k_i კოეფიციენტები შესაბამისადაა შესწორებული.
- 7.2.1.4 (1), (7.1) გამოსახულება და 7.2.1.4 (7): $\psi_{M,N}$ კოეფიციენტი წარმოდგენილია ჩამჭერსა და ბეტონს შორის კუმშვის ძალის ხელსაყრელი ეფექტის გასათვალისწინებლად მღუნავი მომენტებისას ღერძული ძალით ან მის გარეშე ბეტონის კონუსისებრ წინააღობაზე.
- 7.2.1.6 (2), (7.14) გამოსახულება: ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული შემკვრელიანი სამაგრების შემკვრელის სიმტკიცეზე დაყვანილი დატვირთვის გავლენის გასათვალისწინებლად ერთობლივი ამოგლეჯისა და ბეტონის რღვევის შემოწმებისათვის წარმოდგენილია პროდუქტის ψ_{sus} დამოკიდებული კოეფიციენტი.
- 7.2.2.5 (13) და 7.4.2.5 (7) პუნქტი: $\psi_{re,V}$ კოეფიციენტი ითვალისწინებს, რომ კიდის დაარმატურებისა და ახლოს მდებარე ცალულების ან არმატურის ბადის ეფექტი მახასიათებელ სიმტკიცეზე ბეტონის კიდის რღვევისთვის შეზღუდულია დაბზარულ ბეტონამდე.
- 7.4.1.3 (2) და 7.4.2.3 (2): ანკერის არხების შესამოწმებლად არხის ტუჩების ადგილობრივი ღუნვისთვის გაჭიმვისას დატვირთვისა და ძვრისას გათვალისწინებულია მხარის გარეშე ახლოს მდებარე არხის ჭანჭიკები.
- 7.4.1.7, (7.69) გამოსახულება: ანკერის არხების შესამოწმებლად ბეტონის შემოქრევით რღვევისთვის წაშლილია $\psi_{g,Nb}$ კოეფიციენტი.
- 7.4.2.3.1 და 7.5 ცხრილი: მხარის გარეშე ძვრის ძალების ზემოქმედებისას ანკერის არხების შესამოწმებლად ლითონის რღვევისას დამატებულია რღვევის ფორმები: „ანკერი“ და „ანკერსა და არხს შორის შეერთება“;
- 7.4.2.5 (2): შეცვლილია (7.78) გამოსახულება. კიდემდე მანძილის გავლენა ძირითად მახასიათებელ წინააღობაზე ბეტონის კიდის რღვევისას გათვალისწინებულია $c_1^{4/3}$ -ით $c_1^{1.5}$ -ის მაგივრად.
- 7.4.3 და 7.6 ცხრილი: ანკერის არხებზე მოქმედ ძვრისას დატვირთვისა და გაჭიმვისას დატვირთვის ურთიერთქმედებისათვის დებულებები მოცემულია ლითონის რღვევის სხვადასხვა ფორმისა და ლითონის რღვევისგან განსხვავებული რღვევის ფორმებისთვის.
- ნაწილი 8: დადლილობისადმი მახასიათებელი წინააღობის მნიშვნელობები შემცირებულია ბეტონთან დაკავშირებული რღვევის ფორმებისათვის $2 \cdot 10^6$ დატვირთვის ციკლისთვის.
- ნაწილი 9 და C დანართი: სეისმური დატვირთვის შემოწმებები სრულადაა გადამუშავებული.
- ნაწილი 10: დამატებულია დებულებები ცეცხლმედეგობის შემოწმებისთვის. D ინფორმაციულ დანართში მოცემულია ცეცხლისგან დაუცველი ადგილზე ჩასატანებელი თავიანი სამაგრების, ანკერის არხებისა და ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული სამაგრების დაპროექტების მეთოდი.

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის

გარეშე აკრძალულია

- E ნორმატიული დანართი: დამატებულია მახასიათებლები სამაგრების დაპროექტებისათვის, რომლებიც მოცემული უნდა იყოს პროდუქტის ევროპულ ტექნიკურ სპეციფიკაციებში.
- F დანართი: სენ/ტს 1992-4-ის ნაწილებში მოცემული საპროექტო ამოსავალი დებულებების პროდუქტის სპეციფიკური მონაკვეთები სამაგრების დამონტაჟების შესახებ ლაკონურადაა მოცემული ამ ნორმატიულ დანართში.
- G დანართი: სენ/ტს 1992-4-ის ნაწილების საპროექტო დებულებები ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული სამაგრებისთვის გამარტივებული მეთოდებით გადმოტანილია ამ ინფორმაციულ დანართში.
- სენ/ტს 1992-4:1-ის B დანართი „პლასტიკური დაპროექტების მეთოდი“ გადატანილია სენ/ტრ 17801-ში, „ბეტონში გამოსაყენებელი სამაგრების დაპროექტება - თავიანი და ბეტონის გამყარების შემდეგ დამონტაჟებული სამაგრების პლასტიკური დაპროექტება“.

ენ 1992 შედგება შემდეგი ნაწილებისგან:

- ენ 1992-1-1, ევროკოდი 2: ბეტონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ნაწილი 1-1: ზოგადი წესები და წესები შენობებისთვის;
- ენ 1992-1-2, ევროკოდი 2: ბეტონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ნაწილი 1-2: ზოგადი წესები - ცეცხლმედეგი კონსტრუქციების დაპროექტება;
- ენ 1992-2, ევროკოდი 2: ბეტონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ბეტონის ხიდები - დაპროექტებისა და დეტალიზების წესები;
- ენ 1992-3, ევროკოდი 2: ბეტონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ნაწილი 3: სითხედამჭერი და სითხის შემნახველი კონსტრუქციები;
- ენ 1992-4, ევროკოდი 2: ბეტონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ნაწილი 4: ბეტონში გამოსაყენებელი სამაგრების დაპროექტება.

კერძო კოეფიციენტების რიცხვითი მნიშვნელობები და საიმედოობის სხვა პარამეტრების რეკომენდებული მნიშვნელობები. რეკომენდებული მნიშვნელობები გამოიყენება, თუ:

a) სამაგრები აკმაყოფილებს 1.2 (3)-ს მოთხოვნებს;

b) დამონტაჟება შეესაბამება 4.6-ს მოთხოვნებს.

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

4.4.1(2); 4.4.2.3; 4.7(2);

4.4.2.2(2); 4.4.2.4; C.2(2);

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი ნებართვის გარეშე აკრძალულია

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

C.4.4(1); D.2(2).

C.4.4(3);

ენ 1992-4-ის ეროვნული დანართი

ენ 1992-4-ში მოცემულია მნიშვნელობები შენიშვნებით, რომელშიც მითითებულია, რომ საჭიროა ეროვნული არჩევანის გაკეთება. როდესაც ენ 1992-4 ხელმისაწვდომი იქნება ქვეყნის მასშტაბით, მას უნდა ახლდეს სამაგრების დასაპროექტებლად საჭირო ენ 1992-4-ის შესაბამისად ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული ყველა პარამეტრის შემცველი ეროვნული დანართი.

კერძო კოეფიციენტებისა და საიმედოობის პარამეტრების ეროვნული არჩევანი დაპროექტებისას დასაშვებია ენ 1992-4-ის შემდეგ პუნქტებში:

4.4.1(2);	4.4.2.4;	C.4.4(1);
4.4.2.2(2);	4.7(2);	C.4.4(3);
4.4.2.3;	C.2(2);	D.2(2).