

საქართველოს სტანდარტი

სსკ: 23.020.10; 91.010.30; 91.080.13

ევროკოდი 3 - ლითონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ნაწილი 4-2: რეზერვუარები

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

საინფორმაციო მონაცემები

1 შემოტანილია: საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სამშენებლო პოლიტიკის დეპარტამენტის მიერ. განხილულია სტანდარტიზაციის ტექნიკური კომიტეტის ტკ 11-ის „ევროკოდები“ მიერ.

2 მიღებულია: სსიპ - საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს გენერალური დირექტორის 2025 წლის 11 ნოემბრის №81 განკარგულებით სტანდარტიზაციის ტექნიკური კომიტეტის ტკ 11-ის „ევროკოდები“ №1 გადაწყვეტილების საფუძველზე.

3 წინამდებარე სტანდარტი წარმოადგენს სტანდარტიზაციის ევროპული კომიტეტის (სენ) სტანდარტის ენ 1993-4-2:2007 „ევროკოდი - ლითონის კონსტრუქციების დაპროექტება - ნაწილი 4-2: რეზერვუარები“ იდენტურ თარგმანს (IDT).

4 პირველად

5 რეგისტრირებულია: სსიპ - საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს საქართველოს სტანდარტების რეესტრში 2025 წლის 11 ნოემბრის №268-1.1-00518.

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ნებართვის გარეშე აკრძალულია

სარჩევი

წინასიტყვაობა.....6

ნაწილი 1 ზოგადი მიმოხილვა12

1.1 მოქმედების ფარგლები.....12

1.2 ნორმატიულ დოკუმენტებზე მითითებები13

1.3 ამოსავალი დებულებები15

1.4 განსხვავება პრინციპებსა და გამოყენების წესებს შორის15

1.5 ტერმინები და განმარტებები15

1.6 ევროკოდ 3-ის 4.2 ნაწილში გამოყენებული სიმბოლოები.....20

1.7 პირობითი აღნიშვნები.....23

1.8 ერთეულები29

ნაწილი 2 დაპროექტების საფუძვლები.....31

2.1 მოთხოვნები.....31

2.2 საიმედოობის დიფერენციაცია.....31

2.3 ზღვრული მდგომარეობები32

2.4 ზემოქმედებები და გარემოს ეფექტები.....32

2.5 მასალის თვისებები32

2.6 გეომეტრიული მონაცემები.....32

2.7 რეზერვუარების მოდელირება ზემოქმედების ეფექტების განსაზღვრისათვის32

2.8 გამოცდით დაპროექტება33

2.9 ზემოქმედების ეფექტები ზღვრული მდგომარეობის შესამოწმებლად33

2.10 ზემოქმედებების შეხამებები.....35

2.11 ხანგამძლეობა35

ნაწილი 3 მასალების თვისებები36

3.1 ზოგადი მიმოხილვა36

3.2 კონსტრუქციული ფოლადები.....36

3.3 წნევამედეგი ფოლადები36

3.4 უჟანგავი ფოლადები37

3.5 სიმტკიცის მოთხოვნები37

ნაწილი 4 კონსტრუქციული ანალიზის საფუძველი39

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ნებართვის გარეშე აკრძალულია

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

4.1 აბსოლუტური ზღვრული მდგომარეობები39

4.2 რეზერვუარის წრიული გარსული კონსტრუქციის ანალიზი.....40

4.3 მართკუთხა რეზერვუარის კოლოფისებრი კონსტრუქციის ანალიზი43

4.4 გოფირებული ფურცლის ეკვივალენტური ორთოტროპიული თვისებები44

ნაწილი 5 ცილინდრული კედლების დაპროექტება45

5.1 საფუძველი.....45

5.2 ცილინდრული გარსის ფორმები45

5.3 რეზერვუარის გარსის კედლის წინაღობა46

5.4 საყრდენებისა და ღიობების განხილვა46

5.5 საექსპლუატაციო ზღვრული მდგომარეობები.....51

ნაწილი 6 კონუსური ძაბრების დაპროექტება52

ნაწილი 7 წრიული სახურავის კონსტრუქციების დაპროექტება.....53

7.1 საფუძველი.....53

7.2 სახურავის კონსტრუქციულ ფორმებს შორის განსხვავება.....53

7.3 წრიული სახურავების წინაღობა.....54

7.4 ცალკეული კონსტრუქციული ფორმების პირობები.....54

7.5 საექსპლუატაციო ზღვრული მდგომარეობები.....55

ნაწილი 8 გარსის ძროსთან გარდამავალი შეერთებებისა და საყრდენი წრიული კოჭების დაპროექტება57

ნაწილი 9 მართკუთხა და ბრტყელგვერდა რეზერვუარების დაპროექტება58

9.1 საფუძველი.....58

9.2 კონსტრუქციული ფორმების კლასიფიკაცია.....58

9.3 ვერტიკალური კედლების წინაღობა.....59

9.4 საექსპლუატაციო ზღვრული მდგომარეობები.....60

ნაწილი 10 დამზადების, აწყობისა და აგების დაპროექტების შესაბამისი მოთხოვნები61

ნაწილი 11 გამარტივებული დაპროექტება62

11.1 ზოგადი მიმოხილვა62

11.2 რეზერვუარის ჩამაგრებული სახურავის დაპროექტება63

11.3 გარსის დაპროექტება70

11.4 ძროს დაპროექტება.....75

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ნებართვის გარეშე აკრძალულია

11.5 დაანკერების დაპროექტება..... 77

A დანართი (ნორმატიული) 79

ზემოქმედებები რეზერვუარებზე..... 79

A.1 ზოგადი მიმოხილვა..... 79

A.2 ზემოქმედებები 79

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ნებართვის გარეშე აკრძალულია

წინასიტყვაობა

ევროპული სტანდარტი ენ 1993-4-2, **ევროკოდი 3: ლითონის კონსტრუქციების დაპროექტება: ნაწილი 4-2: რეზერვუარები** მოამზადა „კონსტრუქციული ევროკოდების“ სენ/TC250 ტექნიკურმა კომიტეტმა, რომლის სამდივნოს ხელმძღვანელობს ბრიტანეთის სტანდარტების ინსტიტუტი (BSI - British Standards Institution). სენ/TC250 პასუხისმგებელია ყველა კონსტრუქციულ ევროკოდზე.

აღნიშნულ ევროპულ სტანდარტს უნდა მიენიჭოს ეროვნული სტანდარტის სტატუსი იდენტური ტექსტის გამოქვეყნების ან მისი დამტკიცების საფუძველზე, არაუგვიანეს, 2007 წლის აგვისტოსი. ხოლო, თუ მას ეროვნულ სტანდარტები არ შეესაბამება, ისინი ამოღებული უნდა იყოს, არაუგვიანეს, 2010 წლის მარტისა.

ეს ევროკოდი ჩაანაცვლებს შემდეგ დოკუმენტს: ენV 1993-4-2:1999.

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

ევროკოდის პროგრამის წინა პირობები

1975 წელს ევროპის თანამეგობრობის კომისიამ ხელშეკრულების 95-ე მუხლის საფუძველზე გადაწყვიტა, შეემუშავებინა სამშენებლო საქმიანობის სფეროში სამოქმედო პროგრამა. პროგრამა მიზნად ისახავდა ვაჭრობაში ტექნიკური ბარიერების მოხსნასა და ტექნიკური სპეციფიკაციების ჰარმონიზებას.

აღნიშნული სამოქმედო პროგრამის ფარგლებში ევროპის თანამეგობრობის კომისიამ წარმოადგინა ინიციატივა, სამშენებლო სამუშაოების შესასრულებლად შეემუშავებინა ჰარმონიზებული ტექნიკური წესები, 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 ამუშავებდა ევროკოდების პროგრამას, რის შედეგადაც 1980-იან წლებში გამოიცა პირველი თაობის ევროკოდები.

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

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ნებართვის გარეშე აკრძალულია

საფუძველზე,¹ მიიღო გადაწყვეტილება, მანდატების სერიებით გადაეცა სენ-ისთვის ევროკოდების მომზადებისა და გამოქვეყნების ვალდებულება მომავალში მათთვის ევროპული სტანდარტების (ენ) სტატუსის მისანიჭებლად. ამგვარად, ევროკოდები პირდაპირ უკავშირდება ევროსაბჭოს იმ დირექტივებსა და/ან ევროკომისიის იმ გადაწყვეტილებებში განსაზღვრულ პირობებს, რომლებიც ევროპული სტანდარტების საკითხებს არეგულირებს (მაგ., ევროსაბჭოს დირექტივა 89/106/EEC სამშენებლო პროდუქციის შესახებ (CPD), 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 შედგება შემდეგი სტანდარტებისგან:

ენ 1990	ევროკოდი 0:	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 შერეული 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 მათ უფლებებს, დაადგინონ უსაფრთხოების მარეგულირებელი ეროვნული პარამეტრები, რომლებიც განსხვავდება სხვადასხვა სახელმწიფოში.

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

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ევროკოდების სტატუსი და გამოყენების სფერო

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

- როგორც საშუალებას სამშენებლო და სამოქალაქო საინჟინრო 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 საინჟინრო მომსახურების შესახებ კონტრაქტების განსაზღვრისათვის;
- როგორც ჩარჩოს სამშენებლო პროდუქციისათვის ჰარმონიზებული ტექნიკური სპეციფიკაციების შესაქმნელად (ენ და ETA).

ვინაიდან ევროკოდები ეხება საკუთრივ სამშენებლო სამუშაოებს, პირდაპირ უკავშირდება CPD-ს მე-12 მუხლში მოცემულ განმარტებით დოკუმენტებს,² თუმცა ისინი განსხვავდებიან ჰარმონიზებული პროდუქციის სტანდარტებისაგან.³ ამიტომ ტექნიკურ სპეციფიკაციებსა და ევროკოდებს შორის სრული შესაბამისობის მისაღწევად პროდუქციის სტანდარტებზე მომუშავე სენ-ის ტექნიკურმა კომიტეტმა და/ან EOTA-ს სამუშაო ჯგუფებმა საჭიროა ადეკვატურად განიხილონ ევროკოდთან დაკავშირებული ტექნიკური ასპექტები.

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 ევროკოდში სრულად არ არის წარმოდგენილი, ამიტომ ასეთ შემთხვევაში უშუალოდ დამპროექტებელმა უნდა მოითხოვოს ექსპერტის ჩართვა და გაითვალისწინოს მისი რეკომენდაციები.

² 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.

³ CPD-ს მე-12 მუხლის მიხედვით, განმარტებითმა დოკუმენტმა უნდა:

a) მისცეს ძირითად მოთხოვნებს კონკრეტული ფორმა ტერმინოლოგიისა და ტექნიკური ბაზის ჰარმონიზებითა და საჭიროების შემთხვევაში თითოეული მოთხოვნისათვის კლასების ან დონეების მითითებით;

b) განსაზღვროს მოთხოვნის ამ კლასებისა და დონეების ტექნიკურ სპეციფიკაციებთან კორელაციის მეთოდები, მაგ., 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.

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ეროვნული სტანდარტები ევროკოდების დანერგვისათვის

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

ეროვნული დანართი შეიძლება მოიცავდეს ინფორმაციას მხოლოდ იმ პარამეტრების შესახებ, რომლებიც არჩევითია ევროკოდში და ცნობილია დადგენილ ეროვნულ პარამეტრებად 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;
- წევრი ქვეყნისათვის დამახასიათებელი სპეციფიკური მონაცემები (გეოგრაფიული, კლიმატური და ა.შ.), მაგალითად, თოვლის რუკა;
- გამოსაყენებელი პროცედურა, რომლის ალტერნატიული პროცედურებიც მოცემულია ევროკოდში.

გარდა ამისა, ეროვნული დანართი შეიძლება მოიცავდეს:

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

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

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

⁴ 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.

დამატებითი სპეციფიკური ინფორმაცია ენ 1993-4-2-ის შესახებ

ენ 1993-4-2-ში მოცემულია საანგარიშო ინსტრუქცია რეზერვუარების კონსტრუქციული დაპროექტებისათვის.

ენ 1993-4-2-ში მოცემულია საპროექტო წესები, რომლებიც ენ 1993-1-ის ბევრ ნაწილში ძირითადი წესების დამატებას წარმოადგენს.

ენ 1993-4-2 განკუთვნილია დამკვეთებისათვის, დამპროექტებლებისათვის, კონტრაქტორებისა და შესაბამისი უწყებებისათვის.

ენ 1993-4-2 განკუთვნილია რეზერვუარების დაპროექტების შესაბამისად ენ 1990-თან, ენ 1991-4-თან, ენ 1991-ის სხვა ნაწილებთან, ენ 1993-1-6-თან და ენ 1993-4-1-თან, ენ 1993-ის სხვა ნაწილებთან, ენ 1992-თან და ენ 1994-იდან ენ 1999-ამდე ევროკოდების სხვა ნაწილებთან ერთად გამოსაყენებლად. საკითხები, რომლებიც ამ დოკუმენტებში უკვე განხილულია, წინამდებარე ევროკოდში არ მეორდება.

რეკომენდებულია კერძო კოეფიციენტებისა და საიმედოობის სხვა პარამეტრების რიცხვითი მნიშვნელობების გამოყენება ძირითად მნიშვნელობებზე, რომლებიც უზრუნველყოფს საიმედოობის მისაღებ დონეს. მნიშვნელობები შეირჩა სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისა და ხარისხის მართვის სათანადო დონის გათვალისწინებით.

„ტიპური რეზერვუარების“ (ქარხნული პროდუქცია) უსაფრთხოების კოეფიციენტები შეიძლება განისაზღვროს შესაბამისი უწყებების მიერ. „ტიპური რეზერვუარების“ გამოყენებისას 2.9-ში მოცემული კოეფიციენტები მხოლოდ სახელმძღვანელოდ გამოიყენება. ისინი აქ განსაზღვრულია, რათა წარმოადგინოს შესაძლო დონეები, რომლებიც საჭიროა სხვა საპროექტო გადაწყვეტებთან მუდმივი საიმედოობის მისაღწევად.

ენ 1993-4-2-ის ეროვნული დანართი

ამ სტანდარტში მოცემულია ალტერნატიული პროცედურები, მნიშვნელობები და რეკომენდაციები კლასებისათვის შენიშვნებთან ერთად, რომლებშიც მითითებულია, თუ სად უნდა გაკეთდეს ეროვნული არჩევანი. მაშასადამე, ენ 1993-4-2-ის დანერგვისათვის ეროვნულ სტანდარტს უნდა ჰქონდეს ეროვნული დანართი, რომელიც უნდა მოიცავდეს განსაზღვრულ ყველა ეროვნულ პარამეტრს ცალკეულ ქვეყანაში შენობებისა და სამოქალაქო ნაგებობების დაპროექტებისთვის.

ეროვნული არჩევანი დასაშვებია ენ 1993-4-2-ის შემდეგ პუნქტებში:

- 2.2 (1)
- 2.2 (3)
- 2.9.2.1 (1)P
- 2.9.2.1 (2)P
- 2.9.2.1 (3)P

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ნებართვის გარეშე აკრძალულია

- 2.9.2.2 (3)P
- 2.9.3 (2)
- 3.3 (3)
- 4.1.4 (3)
- 4.3.1 (6)
- 4.3.1 (8)

საინფორმაციო ნაწილი. სრული ტექსტის სანახავად შეიძინეთ სტანდარტი.

წინამდებარე სტანდარტის ნებისმიერი ფორმით გავრცელება სააგენტოს წერილობითი

ნებართვის გარეშე აკრძალულია