

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRO

Į S A K Y M A S

**DĖL STATYBOS TECHNINIO REGLAMENTO STR 2.05.11:2005 „GAISRO
TEMPERATŪRŲ VEIKIAMŲ GELŽBETONINIŲ KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS“
PATVIRTINIMO**

2005 m. vasario 11 d. Nr. D1-84

Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos statybos įstatymo (Žin., 1996, Nr. [32-788](#); 2001, Nr. [101-3597](#); 2004, Nr. [73-2545](#)) 8 straipsnio 5 dalimi ir Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. vasario 26 d. nutarimo Nr. 280 „Dėl Lietuvos Respublikos statybos įstatymo įgyvendinimo“ (Žin., 2002, Nr. [22-819](#)) 1.2 punktu,

1. T v i r t i n u statybos techninį reglamentą STR 2.05.11:2005 „Gaisro temperatūrų veikiamų gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas“ patvirtinimo“ (pridedama).

2. N u s t a t a u, kad 1 punkte nurodyto statybos techninio reglamento nuostatos privalomos projektuojant statinius, kuriems prašymai dėl statinio projektavimo sąlygų sąvado išdavimo pateikti po šio įsakymo įsigaliojimo.

APLINKOS MINISTRAS

ARŪNAS KUNDROTAS

PATVIRTINTA

Lietuvos Respublikos aplinkos ministro
2005 m. vasario 11 d. įsakymu Nr. D1-84

STATYBOS TECHINIS REGLAMENTAS**STR 2.05.11:2005****GAISRO TEMPERATŪRŲ VEIKIAMŲ GELŽBETONINIŲ KONSTRUKCIJŲ
PROJEKTAVIMAS****I SKYRIUS. BENDROSIOS NUOSTATOS**

1. Šis statybos techninis reglamentas (toliau – Reglamentas) nustato privalomuosius techninius statinių iš betono, gelžbetonio ir iš anksto įtemptojo gelžbetonio konstrukcijų, pagamintų iš sunkiojo ir lengvojo betono, naudojamų esant ne aukštesnei kaip +50 °C ir ne žemesnei kaip – 40 °C temperatūrai, gaisrinio projektavimo reikalavimus.

2. Reglamento reikalavimai netaikomi armocementinėms ir silikatbetoninėms konstrukcijoms, taip pat pagamintoms iš betono su necementine rišamąja medžiaga arba su specialiaisiais ir organiniais užpildais, stambiaporės struktūros ir dispersinio armuotojo betono konstrukcijoms.

3. Pagal šį Reglamentą projektuojamos konstrukcijos turi atitikti patikimumo, tinkamumo naudoti, ilgaalaikiškumo, technologiškumo ir ekonomiškumo reikalavimus.

4. Kad būtų įvykdyti patikimumo reikalavimai konstrukcija turi būti suprojektuota ir pastatyta taip, kad esant nustatytai tikimybei ji atlaikytų visas apkrovas ir poveikius, kurie gali pasireikšti statant ir naudojant konstrukciją.

5. Kad būtų garantuoti tinkamumo naudoti reikalavimai reikia nustatyti tokius pradinius konstrukcijos kokybės reikalavimus, kad kartu su patikimumo užtikrinimu, esant pačiam pavojingiausiajam poveikių deriniui, neatsivertų neleistino dydžio plyšių, neatsirastų įlinkių, vibracijų ir kitų reiškinių, pažeidžiančių normalų pastato naudojimą, žmonių sveikatą, gamtą, estetinius pastato reikalavimus, normalų technologinį procesą ir kita.

6. Kad būtų užtikrinti konstrukcijos ilgaalaikiškumo reikalavimai reikia numatyti tokius pradinius jos kokybės rodiklius, kad per visą nustatytą gyvavimo laiką, esant pačioms pavojingiausiomis sąlygoms, ji atitiktų saugumo, patikimumo ir tinkamumo naudoti reikalavimus.

7. Reglamentas yra suderintas ir atitinka statinių konstrukcijų projektavimą reglamentuojančių Lietuvos standartais perimtų Europos standartų reikalavimus, Europos Tarybos direktyvos 89/106/EEC ir jos aiškinamųjų dokumentų nustatytus statinio mechaninio atsparumo ir pastovumo bei gaisrinės saugos esminius reikalavimus.

II SKYRIUS. NUORODOS

8. Reglamente pateikiamos nuorodos į šiuos teisės aktus ir dokumentus:

8.1. Lietuvos Respublikos statybos įstatymą (Žin., 1996, Nr. [32-788](#); 2001, Nr. [101-3597](#));

8.2. statybos techninį reglamentą STR 2.01.01(1):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Mechaninis patvarumas ir pastovumas“ (Žin., 1999, Nr. [112-3260](#));

8.3. statybos techninį reglamentą STR 2.01.01(2):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga“ (Žin., 2000, Nr. [17-424](#); 2002, Nr. [96-4233](#));

8.4. statybos techninį reglamentą STR 2.01.04:2004 „Gaisrinė sauga. Pagrindiniai reikalavimai“ (Žin., 2004, Nr. [23-720](#));

8.5. Lietuvos standartą LST EN 1991-1-2:2004 LT „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-2 dalis. Bendrieji poveikiai. Gaisro poveikiai konstrukcijoms“;

8.6. statybos techninį reglamentą STR 2.05.05:2005 „Betoninės ir gelžbetoninės konstrukcijos“ (Žin., 2005, Nr. [17-550](#));

8.7. statybos techninį reglamentą STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“ (Žin., 2003, Nr. [59-2683](#));

8.8. statybos techninį reglamentą STR 2.05.03:2003 „Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai“ (Žin., 2003, Nr. [59-2682](#));

8.9. Lietuvos standartą LST EN ISO 13943:2002 „Priešgaisrinė sauga. Terminai ir apibrėžimai“ (ISO 13943:2000);

8.10. Lietuvos standartą LST ISO 3898:2002 „Konstrukcijų projektavimo pagrindai. Žymėjimo sistema. Bendrieji žymenys“.

III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

9. Šiame Reglamente vartojamos pagrindinės sąvokos ir jų apibrėžimai atitinka Statybos įstatyme [8.1], STR 2.01.01(2):1999 [8.3], STR 2.01.04:2004 [8.4], LST EN 1991-1-2:2004 [8.5], LST EN ISO 13943:2002 [8.9] nurodytas sąvokas ir apibrėžimus.

IV SKYRIUS. ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

$E_{d, fi}$ – skaičiuotinis poveikio efektas veikiant gaisro temperatūrai;
 E_d – skaičiuotinis poveikio efektas veikiant normaliai temperatūrai;
 $R_{d, fi}$ – skaičiuotinė atlaikymo funkcija veikiant gaisrui pasirinktu laiko momentu t ;
 a – armatūros centro atstumas iki artimiausio paviršiaus, cm;
 c_k – specifinė šiluma (charakteristinė reikšmė) (J/Kg °C);
 $f_{ck}(q)$ – charakteristinis betono gniuždomasis stipris veikiant temperatūrai θ ;
 $f_{pk}(q)$ – charakteristinis įtemptosios armatūros stipris veikiant temperatūrai θ ;
 $f_{yk}(q)$ – charakteristinis neįtemptosios armatūros stipris veikiant temperatūrai θ ;
 $k(q)$ – koeficientas, kuriuo įvertinamas medžiagos savybės sumažėjimas veikiant temperatūrai θ ;
 t – gaisro trukmė, min.;
 θ – temperatūra, °C;
 θ_{cr} – kritinė temperatūra, °C;
 $g_{M, fi}$ – medžiagos rodiklio dalinis patikimumo koeficientas;
 e_{uk} – ribinis ištįsimas;
 $h_{fi} = E_{d, fi}/E_d$ – skaičiuotinių poveikių efekto veikiant gaisro ir normaliai temperatūrai santykis;
 $m_{fi} = E_{d, fi}/R_{d, fi}(q)$ – skaičiuotinio poveikio efekto ir skaičiuotinės atlaikymo funkcijos santykis esant laiko momentui $t = 0$;
 $S_{c, fi}$ – betono gniuždymo įtempiai veikiant gaisro temperatūrai;
 $S_{s, fi}$ – plieno įtempiai veikiant gaisro temperatūrai.

10. Dauguma kitų Reglamente pateikiamų žymenų atitinka LST ISO 3898:2002 [8.10] žymenis.

V SKYRIUS. KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMO REIKALAVIMAI

11. Laikančiosios gelžbetoninės konstrukcijos be gaisro skyrimo funkcijų turi būti projektuojamos ir konstruojamos taip, kad jų atlaikymo funkcija R būtų pakankama.

12. Gaisro veikiamos gelžbetoninės konstrukcijos ir elementai su gaisro skyrimo funkcijomis turi būti projektuojami ir konstruojami taip, kad būtų pakankamas jų sandarumas E ir izoliavimas I .

13. Elementai turi atitikti tokius kriterijus: atitvaros – sandarumą E ir izoliavimą I, apkrovas laikantys elementai – atlaikymo funkciją R, apkrovas laikantys elementai ir atitvaros – R, E ir I.

14. Projektuojant normaliai temperatūrai poveikiai ir poveikių efekto skaičiuotinės reikšmės E_d nustatomos pagal STR 2.05.04:2003 [8.7] reikalavimus.

15. Atliekant temperatūros skaičiavimą poveikiai ir poveikių efekto skaičiuotinės reikšmės $E_{d, fi}$ nustatomos pagal LST EN 1991-1-2:2004 [8.5] reikalavimus.

16. Medžiagų rodiklių skaičiuotinės reikšmės nustatomos pagal STR 2.05.03:2003 [8.8] reikalavimus.

17. Nustatant betono ir plieno temperatūrinių ir mechaninių rodiklių reikšmes veikiant gaisrui, įvertinamas patikimumo koeficientas $\gamma_{M, fi} = 1$.

18. Gelžbetoninių konstrukcijų atsparumas ugniai nustatomas taikant vieną iš alternatyvių projektavimo metodų:

18.1. elemento skaičiavimo;

18.2. konstrukcijos dalies skaičiavimo;

18.3. visos konstrukcijos skaičiavimo.

19. Taikant visos konstrukcijos skaičiavimą turi būti tikrinama sąlyga

$$E_{d, fi}(t) \leq R_{d, fi}(t). \quad (1)$$

20. Konstrukcijų atsparumo ugniai projektavimo skaičiavimai atliekami pagal lentelių duomenis, taikant paprastuosius ir bendruosius skaičiavimo modelius:

20.1. VII skyriaus II ir III skirsniuose pateikti paprastieji ir bendrieji modeliai turi būti taikomi atliekant visos konstrukcijos arba konstrukcijos dalies skaičiavimą;

20.2. VII skyriaus I skirsnyje pateikti lentelių duomenys, paprastieji ir bendrieji modeliai taikomi atliekant gaisro veikiamų elementų skaičiavimą.

21. Skaičiuojant pagal lentelių duomenis užtikrinama, kad suirimas dėl konstrukcijos betono sproginėjimas gniuždomosiose zonose neįvyks.

22. Bendrieji skaičiavimo modeliai (žr. VII skyriaus III skirsnį) turi būti taikomi visos konstrukcijos analizei. Šie modeliai rodo temperatūros didėjimą konstrukcijose ir jos įtaką konstrukcijos mechaninei elgsenai.

23. Konstrukcijos modelis turi būti toks, kad jis atspindėtų tikėtiną konstrukcijos elgseną esant gaisrui.

24. Atliekant visos konstrukcijos skaičiavimą, reikia atsižvelgti į galimą jos irimo pobūdį, medžiagų savybes, jos standumo priklausomybę nuo temperatūros ir į netiesioginius gaisro poveikius.

25. Kaip alternatyva visos konstrukcijos skaičiavimui atliekamas konstrukcijos dalies skaičiavimas, kai konstrukcija arba jos dalys yra veikiamos gaisro.

26. Elementų rinkinys turi būti pasirinktas atsižvelgiant į galimas temperatūros sukeltas deformacijas taip, kad jų įtaka kitoms konstrukcijos dalims būtų aproksimuota atitinkamomis kraštinėmis sąlygomis.

27. Poveikių derinimo taisyklės pateiktos LST EN 1991-1-2:2004 [8.5]. Poveikių efektai konstrukcijos dalių atramose apytiksliai nustatomi iš projektavimo normaliai temperatūrai rezultatų:

$$E_{d, fi} = h_{fi} E_d, \quad (2)$$

čia E_d – atitinkamų pagrindinio derinio esant normaliai temperatūrai pagal STR 2.05.04:2003 [8.7] poveikių efektų skaičiuotinė reikšmė; koeficientas

$$h_{fi} = (1.0 + Y_{1, i} x) / (g_G + g_Q x), \quad (3)$$

čia $x = Q_{K, i} / G_k$ – kintamųjų ir nuolatinių poveikių santykis; koeficiento $Y_{1, i}$ ir poveikių dalinių patikimumo koeficientų g_G ir g_Q reikšmės pateiktos STR 2.05.04:2003 10 priede [8.7].

28. Koeficientas $h_{fi} \approx 0,6$. Esant nuolatinėms apkrovoms koeficientas $h_{fi} = 0,7$.
29. Tikrinant stiprumą esant standartiniam gaisrui pakanka atlikti elementų analizę.
30. Pagal lentelių duomenis nustatoma, ar pakankami skerspjūvio matmenys ir armatūros strypų centrų atstumai iki skerspjūvio artimiausio paviršiaus. Privaloma atsižvelgti į konstrukcijos konstravimo taisykles.
31. Skaičiavimais įvertinant gaisro poveikį, kuris skiriasi nuo standartinio gaisro poveikio, turi būti remiamasi projektuojamų konstrukcijų bandymų duomenimis, kurie gauti bandant konstrukciją pagal skaičiavimuose naudojamą gaisro scenarijų.

VI SKYRIUS. MEDŽIAGŲ SAVYBĖS

I skirsnis. Bendrosios nuostatos

32. Veikiant gaisro temperatūrai, turi būti įvertinamas gelžbetoninių konstrukcijų medžiagų savybių kitimas. Šiame skirsnyje pateikiamos betono gniuždomojo stiprio charakteristinės reikšmės, taip pat ir neįtemptosios bei įtemptosios armatūrų stiprio charakteristinės reikšmės redukavimo taisyklės. Jos turi būti taikomos naudojant paprastus skaičiavimo modelius. Šios reikšmės taip pat turi būti naudojamos kritinei armatūros temperatūrai įvertinti, kai ši temperatūra skiriasi nuo 500 °C temperatūros.
33. Medžiagų savybės esant normaliai 20 °C temperatūrai pateiktos STR 2.05.05:2005 [8.6].
34. Medžiagų modeliai, pateikti šio skyriaus II ir III skirsniuose, tinka esant standartiniam gaisrui iki to momento, kai pasiekama aukščiausia gaisro temperatūra.
35. Alternatyvūs medžiagų modeliai taikomi, jeigu jie yra pagrįsti bandymais.
36. Standartinio gaisro sąlygos atitinka temperatūrų intervalą nuo 20 °C iki 1200 °C. Medžiagų savybių kitimas taip pat aprašomas temperatūrų intervale nuo 20 °C iki 1200 °C.

II skirsnis. Betonas

37. Betono gniuždomojo stiprio charakteristinė reikšmė nustatoma pagal formulę

$$f_{ck}(q) = k_c(q)f_{ck}(20\text{ }^{\circ}\text{C}). \quad (4)$$

Betonui su normaliaisiais ir sunkiaisiais užpildais gali būti taikomos tokios koeficiento $k_c(q)$ reikšmės (žr. 1 pav.):

$$\begin{aligned} k_c(q) &= 1, \text{ kai } 20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq q \leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}; \\ k_c(q) &= (1600-q) / 1500, \text{ kai } 100\text{ }^{\circ}\text{C} < q \leq 400\text{ }^{\circ}\text{C}; \\ k_c(q) &= (900-q) / 625, \text{ kai } 400\text{ }^{\circ}\text{C} < q \leq 900\text{ }^{\circ}\text{C}; \\ k_c(q) &= 0, \text{ kai } 900\text{ }^{\circ}\text{C} < q \leq 1200\text{ }^{\circ}\text{C}. \end{aligned}$$

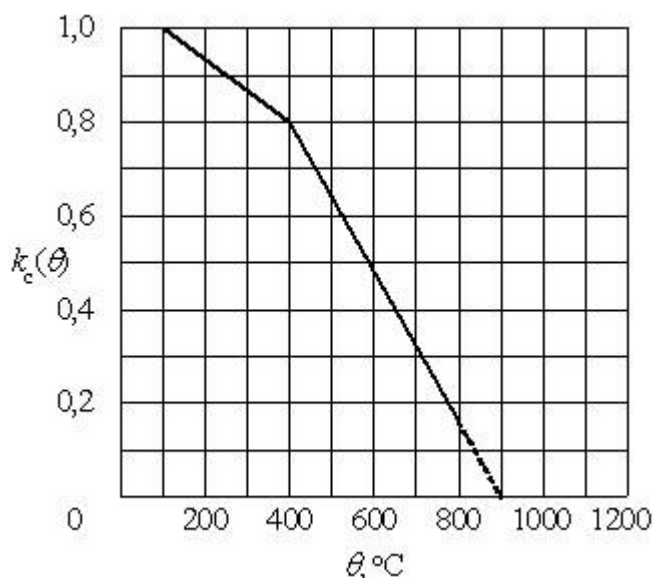
III skirsnis. Armatūra

38. Veikiant gaisro temperatūrai, neįtemptosios armatūros charakteristinis stipris apskaičiuojamas pagal formulę

$$f_{yk}(q) = k_s(q)f_{yk}(20\text{ }^{\circ}\text{C}). \quad (5)$$

39. Veikiant gaisro temperatūrai, įtemptosios armatūros charakteristinis stipris apskaičiuojamas pagal formulę

$$f_{pk}(q) = k_p(q)f_{pk}(20\text{ }^{\circ}\text{C}). \quad (6)$$



1 pav. Betono su granitiniais užpildais koeficiento $k_c(q)$ priklausomybė nuo temperatūros.

40. Koeficiento $k_s(q)$ reikšmės nustatomos pagal 2 pav. pateiktus grafikus. Sijų ir plokščių tempiamosios armatūros charakteristinio stiprio redukavimas esant $e_{uk} \geq 2\%$ turi būti nustatytas pagal 2 pav. 1 grafiką arba pagal tokias sąlygas:

$$k_s(q) = 1, \text{ kai } 20^\circ\text{C} \leq q \leq 350^\circ\text{C};$$

$$k_s(q) = (6650 - 9q) / 3500, \text{ kai } 350^\circ\text{C} < q \leq 700^\circ\text{C};$$

$$k_s(q) = (1200 - q) / 5000, \text{ kai } 700^\circ\text{C} < q \leq 1200^\circ\text{C}.$$

41. Kolonų, sijų ir plokščių gniuždomosios armatūros charakteristinio stiprio redukavimas turi būti nustatytas pagal 2 pav. 2 grafiką. Šis grafikas taip pat tinka tempiamajai armatūrai, kai deformacija $e_{uk} < 2\%$:

$$k_s(q) = 1, \text{ kai } 20^\circ\text{C} \leq q \leq 100^\circ\text{C};$$

$$k_s(q) = (1100 - q) / 1000, \text{ kai } 100^\circ\text{C} < q \leq 400^\circ\text{C};$$

$$k_s(q) = (8300 - 12q) / 5000, \text{ kai } 400^\circ\text{C} < q \leq 650^\circ\text{C};$$

$$k_s(q) = (1200 - q) / 5500, \text{ kai } 650^\circ\text{C} < q \leq 1200^\circ\text{C}.$$

42. Nesant tikslesnių duomenų, galima taikyti tokias koeficiento $k_p(q)$ reikšmes (žr. 3 pav.): įtemptiesiems strypams:

$$k_p(q) = 1, \text{ kai } 20^\circ\text{C} \leq q \leq 100^\circ\text{C};$$

$$k_p(q) = (1600 - q) / 1500, \text{ kai } 100^\circ\text{C} < q \leq 250^\circ\text{C};$$

$$k_p(q) = (700 - q) / 500, \text{ kai } 250^\circ\text{C} < q \leq 650^\circ\text{C};$$

$$k_p(q) = (1000 - q) / 3500, \text{ kai } 650^\circ\text{C} < q \leq 1000^\circ\text{C};$$

$$k_p(q) = 0, \text{ kai } 1000^\circ\text{C} < q \leq 1200^\circ\text{C};$$

įtemptosioms vieloms ir lynams:

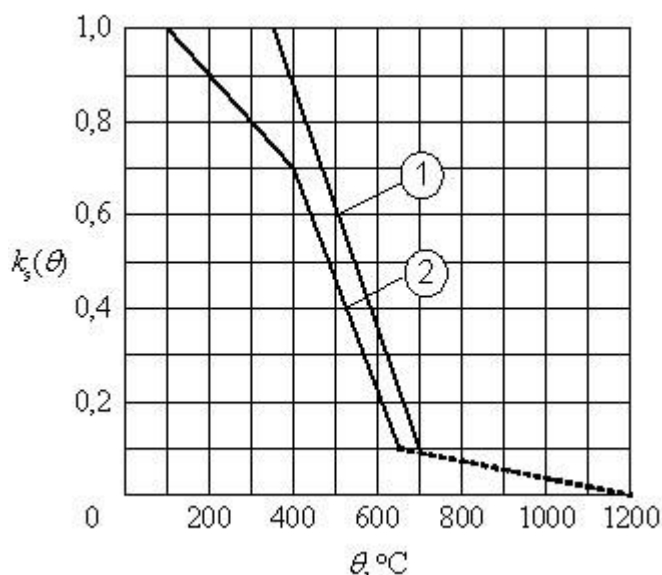
$$k_p(q) = 1, \text{ kai } 20^\circ\text{C} \leq q \leq 100^\circ\text{C};$$

$$k_p(q) = (850 - q) / 750, \text{ kai } 100^\circ\text{C} < q < 250^\circ\text{C};$$

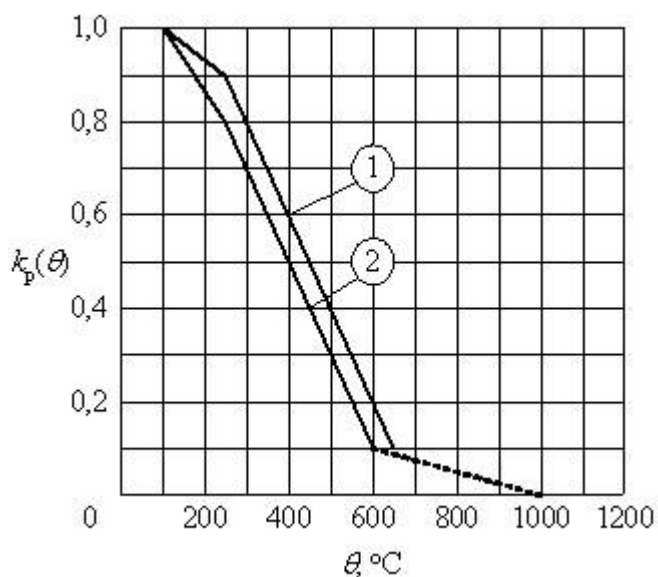
$$k_p(q) = (650 - q) / 500, \text{ kai } 250^\circ\text{C} < q \leq 600^\circ\text{C};$$

$$k_p(q) = (1000 - q) / 4000, \text{ kai } 600^\circ\text{C} < q \leq 1000^\circ\text{C};$$

$$k_p(q) = 0, \text{ kai } 1000^\circ\text{C} < q \leq 1200^\circ\text{C};$$



2 pav. Paprastosios armatūros koeficiento $k_s(q)$ priklausomybė nuo temperatūros: 1 kreivė – kai deformacija $e_{uk} \geq 2 \%$; 2 kreivė – kai deformacija $e_{uk} < 2 \%$.



3 pav. Įtemptosios armatūros koeficiento $k_p(q)$ priklausomybė nuo temperatūros: 1 kreivė – strypams; 2 kreivė – vieloms ir lynams.

VII SKYRIUS. KONSTRUKCIJŲ GAISRINIS PROJEKTAVIMAS

I skirsnis. Lentelių duomenys

43. Šis metodas taikomas atliekant elementų skaičiavimą. Lentelėse pateikti duomenys tinka sunkiajam betonui su silikatiniais užpildais, veikiant standartiniam gaisrui.

44. Kai sijų ir plokščių betonai su karbonatiniais užpildais, tai mažiausieji skerspjūvio matmenys arba mažiausiasis strypų centro atstumas a iki skerspjūvio krašto gali būti sumažinti 10 %.

45. Lengviesiems betonams šis sumažinimas gali siekti 20 %, išskyrus nelaikančiąsias sienas. Duomenims, pateiktiems lentelėse, galima taikyti tiesinę interpoliaciją. Įvertinus lentelėse

pateiktus duomenis, nereikia tikrinti įstrižojo pjūvio stiprumo ir strypų inkaravimo pakankamumo pagal STR 2.05.05:2005 [8.6].

46. Sandarumo E ir izoliavimo I savybės yra tinkamos, kai sienų storis yra ne mažesnis už pateiktą 3 lentelėje.

47. Įvykdžius mažiausiųjų skerspjūvio matmenų ir armatūros centro atstumo iki skerspjūvio krašto reikalavimus, atlaikymo funkcija R bus pakankama, jeigu galios sąlyga

$$E_{d,fi}/R_{d,fi} \leq 1,0. \quad (7)$$

48. Lenkiamų elementų tempiamose zonose plieno apsaugai garantuoti būtini 3, 5 ir 7 lentelių duomenys grindžiami plieno kritiškąja temperatūra $q_{cr} = 500$ °C. Ši prielaida apytiksliai atitinka

$$E_{d,fi} = 0,7E_d. \quad (8)$$

Iš anksto įtemptųjų strypų plieno kritinė temperatūra yra lygi 400 °C, o lynų ir vielų – 350 °C.

49. Kai neatliekami tempiamųjų elementų, sijų ir plokščių patikrinimai, armatūros centro atstumas a turi būti padidintas:

49.1. iš anksto įtemptųjų strypų – 10 mm,

49.2. iš anksto įtemptųjų vielų ir lynų – 15 mm.

50. Kai kritinė plieno temperatūra nelygi 500 °C, tempiamųjų ir lenkiamųjų elementų, išskyrus tuos, kurių įtemptoji armatūra nesukibusi su betonu, 3, 4 ir 7 lentelėse pateikti atstumai modifikuojami:

50.1. įvertinamas plieno įtempimas $s_{s,fi}$ esant gaisro sąlygoms:

$$\sigma_{s,fi} = \frac{E_{d,fi}}{E_d} \frac{f_{yk}(20^\circ\text{C})}{\gamma_s} \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}}, \quad (9)$$

čia: $g_s = 1,15$; $A_{s,req}$ – reikalingas armatūros skerspjūvio plotas; $A_{s,prov}$ – faktiškas armatūros skerspjūvio plotas; $E_{d,fi} / E_d = h_{fi}$ gali būti įvertintas pagal 27 punkte pateiktas formules;

50.2. įvertinama armatūros plieno kritinė temperatūra q_{cr} , atitinkanti koeficientą $k_s(q) = s_{s,fi}/f_{yk}(20^\circ\text{C})$ pagal 2 pav. 1 grafiką neįtemptiems strypams arba $k_p(q) = s_{s,fi}/f_{pk}(20^\circ\text{C})$ pagal 3 pav. pateiktus duomenis įtemptajai armatūrai;

50.3. patikslinamos lentelėse pateiktos mažiausiojo atstumo a reikšmės pagal faktišką plieno kritinę temperatūrą:

$$Da = 0,1(500 - q_{cr}) \text{ (mm)}, \quad (10)$$

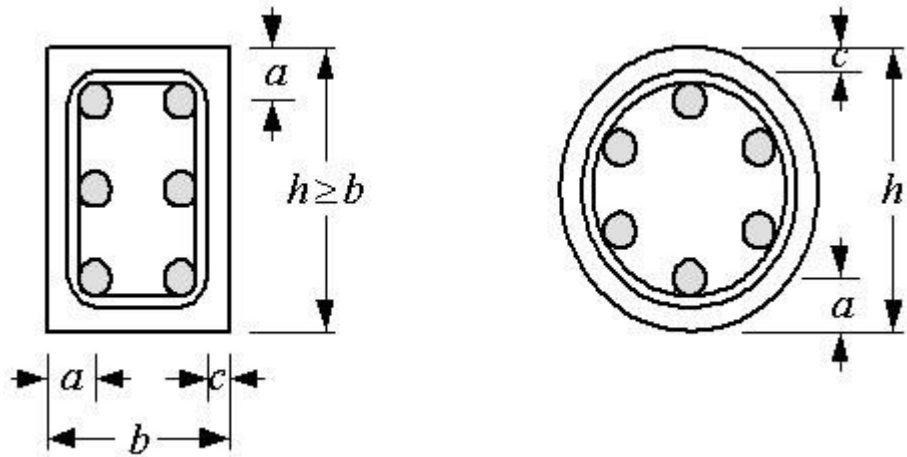
čia Da – atstumo a pokytis. (10) formulė galioja, jeigu įvykdoma sąlyga $350^\circ\text{C} < q_{cr} < 700^\circ\text{C}$.

51. Nesukibusių su betonu įtemptųjų lynų didesnė kaip 350°C kritinė temperatūra gali būti įvertinama tais atvejais, kai taikomi tikslesni skaičiavimo metodai. Jeigu reikalaujama, kad tempiamųjų elementų arba sijų armatūros plieno kritinė temperatūra q_{cr} būtų žemesnė nei 400°C , turi būti padidintas elemento skerspjūvio plotis:

$$b_{mod} \geq b_{min} + 0,8(400 - q_{cr}) \text{ (mm)}, \quad (11)$$

čia b_{min} – mažiausioji lentelėse pateikta b reikšmė, atitinkanti standartinį atsparumą ugniai.

52. Lentelėse vartojami simboliai yra pateikti 4 pav.



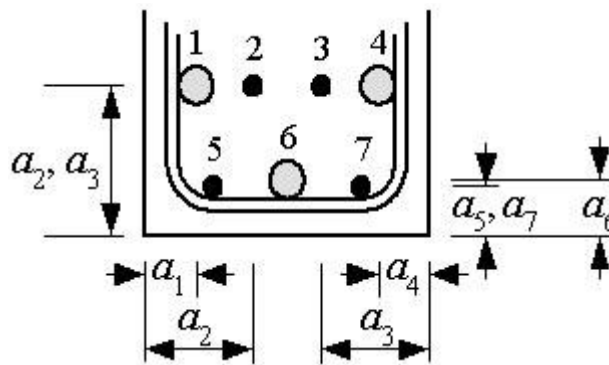
4 pav. Elementų skerspjūvių matmenų žymėjimas.

53. Armatūros strypų, vielų ir lynų atstumas a turi būti ne mažesnis už mažiausias reikšmes, pateiktas 1-9 lentelėse.

54. Kai armatūra yra išdėstyta keliomis eilėmis (žr. 5 pav.), atstumas a turi būti ne mažesnis už a_m :

$$a_m = (A_{s1}a_1 + A_{s2}a_2 + \dots + A_{sn}a_n) / (A_{s1} + A_{s2} + \dots + A_{sn}) = S A_{si} a_i / S A_{si}; \quad (12)$$

čia: A_{si} – strypo, vielos, lino skerspjūvio plotas; a_i – strypo, vielos, lino centro atstumas iki skerspjūvio artimiausio krašto.



5 pav. Matmenys, naudojami apskaičiuojant atstumą a_m .

55. Jeigu tempiamųjų elementų, sijų ir plokščių pagrindinės išilginės armatūros apsauginio betono sluoksnis $c \geq 50$ mm, tai reikalingas papildomas armavimas armatūros tinkleliu, kad storas apsauginis betono sluoksnis neatplyštų.

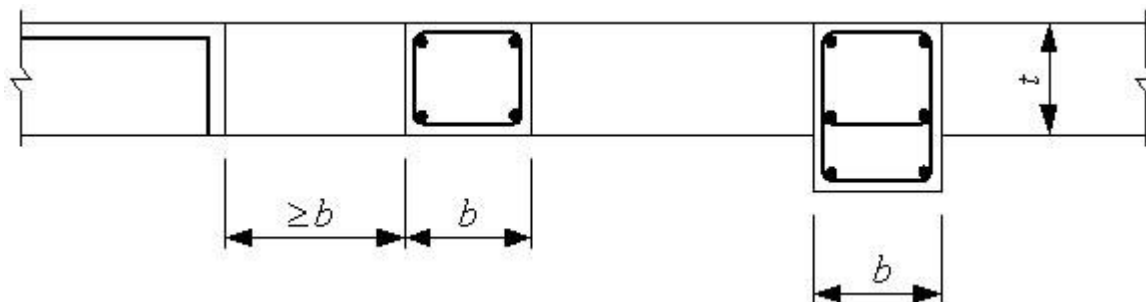
56. Gelžbetoninių kolonų atsparumas ugniai gali būti garantuojamas laikantis 1 lentelės duomenų ir toliau pateiktų taisyklių. 1 lentelėje pateiktas parametras m_{fi} , kurio reikšmės buvo nustatytos atsižvelgus į galimas skaičiuotines situacijas, kolonų gebą atlaikyti poveikius, įvertinant netiesioginius gaisro poveikius, ir imant, kad skaičiuojamasis kolonos ilgis l_d yra lygus nominaliajam kolonos ilgiui l_{col} . Parametro m_{fi} reikšmę leidžiama pasirinkti lygią 0,7 visais atvejais. Tačiau tikslesnė jo reikšmė gali būti nustatyta taikant formulę

$$m_{fi} = E_{d, fi} / R_{d, fi}(q) = h_{fi} E_d / R_{d, fi}(q), \quad (13)$$

čia $R_{d, fi}(q)$ – kolonos skaičiuojamasis stipris pagal STR 2.05.05:2005 [8.6] įvertinant, kad $l_d = l_{col}$, $g_{M, fi} = 1$ ir $t = 0$.

57. Jeigu kolonų betonas su karbonatiniais arba lengvaisiais užpildais, tai mažiausias plotis b taip pat turi būti toks, kaip nurodyta 1 lentelėje.

58. 1 lentelės 5 skiltyje pateikto matmens b reikšmės tinka kolonoms, kurių gaisro veikiamas paviršius yra to paties atsparumo ugniai sienos plokštumoje. Šis matmuo taip pat taikomas iš dalies išsikišusioms iš sienos kolonoms, jeigu jų skerspjūvio dalis, esanti sienoje, gali laikyti visą apkrovą. Bet kokia ertmė sienoje neturi būti arčiau kaip b atskaitant nuo kolonos šono (žr. 6 pav.).



6 pav. Sienoje esančios kolonos: $t \geq b$ – visą apkrovą perimanti kolonos skersinio pjūvio dalis.

59. Kai kolonos skerspjūvio plotis arba skersmuo b yra bent 1,2 karto didesnis už 1 lentelėje pateiktą mažiausiąją reikšmę, atstumas a gali būti sumažintas, tačiau jis turi būti toks, kad atitiktų STR 2.05.05:2005 [8.6] reikalavimus.

Jeigu $1 \leq b/b_{min} \leq 1,2$, tai atstumui a nustatyti taikoma tiesinė interpoliacija.

1 lentelė

Stačiakampio ir apvaliojo skerspjūvio gelžbetoninių kolonų mažiausieji matmenys ir armatūros centro atstumas a

Standartinis atsparumas ugniai	Mažiausieji matmenys (mm)			
	Kolonos plotis b_{min} /atstumas a			
	Kolonos, kurių daugiau kaip vienas šonas gali būti veikiamas gaisro			Gaisro veikiamas vienas šonas
	$m_{fi} = 0,2$	$m_{fi} = 0,5$	$m_{fi} = 0,7$	$m_{fi} = 0,7$
1	2	3	4	5
R 30	150/10*	150/10*	150/10*	100/10*
R 60	150/10*	180/10*	200/10*	120/10*
R 90	180/10*	210/10*	240/35	140/10*
R 120	200/40	250/40	280/40	160/45
R 180	240/50	320/50	360/50	200/60
R 240	300/50	400/50	450/50	300/60

*Apsauginio betono sluoksnio storis parenkamas pagal STR 2.05.05:2005 [8.6].

60. Kai reikia garantuoti pertvaros atsparumą ugniai tik pagal sandarumo E ir izoliavimo I savybes, mažiausiasis sienos storis turi būti ne mažesnis už 2 lentelėje pateiktas reikšmes. Šiuo atveju reikalavimai atstumui a nekeliami. Jeigu betonas su karbonatiniais arba lengvaisiais užpildais, 2 lentelėje pateiktas sienų storis gali būti sumažintas 10 %.

61. Kad būtų išvengta pernelyg didelių temperatūrinių deformacijų ir dėl to galimo sandarumo tarp sienų ir plokščių netekimo, sienos aukščio ir storio santykis neturi viršyti 40.

2 lentelė

Nelaikančių sienų (pertvarų) mažiausias storis

Standartinis atsparumas ugniai	Mažiausias sienos storis (mm)
1	2
EI 30	60
EI 60	80
EI 90	100
EI 120	120
EI 180	150
EI 240	175

62. Laikančiųjų gelžbetoninių ir betoninių sienų atsparumo ugniai reikalavimai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė

Laikančiųjų sienų mažiausias storis ir atstumas a , mm

Standartinis atsparumas ugniai	Mažiausieji matmenys (mm)			
	Sienos storis/atstumas a			
	$m_f=0,35$		$m_f=0,7$	
	Gaisro veikiamas vienas sienos šonas	Gaisro veikiami du sienos šonai	Gaisro veikiamas vienas sienos šonas	Gaisro veikiami du sienos šonai
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	210/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/45	200/45	210/55	300/55
REI 240	230/60	250/60	270/70	360/70

*Apsauginio betono sluoksnio storis parenkamas pagal STR 2.05.05:2005 [8.6].

63. Paprastojo ir įtemptojo gelžbetonio tempiamųjų elementų atsparumo ugniai reikalavimai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė

Paprastojo ir įtemptojo gelžbetonio tempiamųjų elementų skerspjūvio mažiausieji matmenys ir atstumas a

Standartinis atsparumas ugniai	Mažiausieji matmenys (mm)	
	Elementų pločio b_{min} /atstumo a galimi deriniai	
1	2	3
R 30	80/25	200/10*
R 60	120/40	300/25
R 90	150/55	400/45
R 120	200/65	500/45
R 180	240/80	600/60
R 240	280/90	700/70

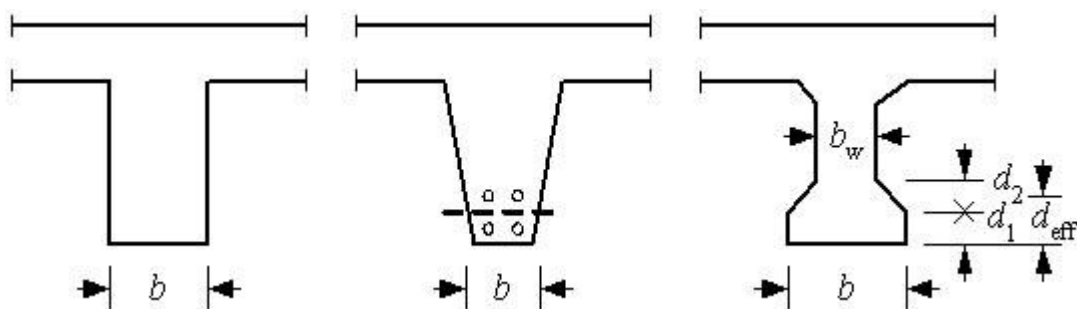
*Apsauginio betono sluoksnio storis parenkamas pagal STR 2.05.05:2005 [8.6].

64. Kai didelis tempiamųjų elementų pailgėjimas neigiamai veikia konstrukcijos laikomąją gebą, gali tekti sumažinti tempiamųjų elementų armatūros kritinę temperatūrą iki 400 °C. Tokiu atveju 4 lentelėje įrašytas atstumas a turi būti padidintas 10 mm. Tempiamųjų elementų skerspjūvio plotas turi būti ne mažesnis kaip $2b_{\min}^2$; čia $b_{\min}$ – mažiausias elemento skerspjūvio matmuo, pateiktas 4 lentelėje.

65. Kai yra įtemptojo gelžbetonio elementai, atstumas a padidinamas pagal 49-55 punktuose pateiktus reikalavimus.

66. Paprastojo ir įtemptojo gelžbetonio sijų atsparumo ugniai reikalavimai pateikti 5, 6 ir 7 lentelėse. Jie tinka sijoms, kurių trys šonai veikiami gaisro, t. y. jų viršutinis paviršius apsaugotas nuo gaisro poveikio. Sijų, kurių visi paviršiai yra veikiami gaisro, atsparumo ugniai reikalavimai pateikti 66-78 punktuose.

Lentelėse pateiktos reikšmės tinka sijoms, taip pat plokštėms su briaunomis, kurių skerspjūviai pavaizduoti 7 paveiksle.



a) nekintamojo storio sienelė b) kintamojo storio sienelė c) dvitėjo formos sienelė

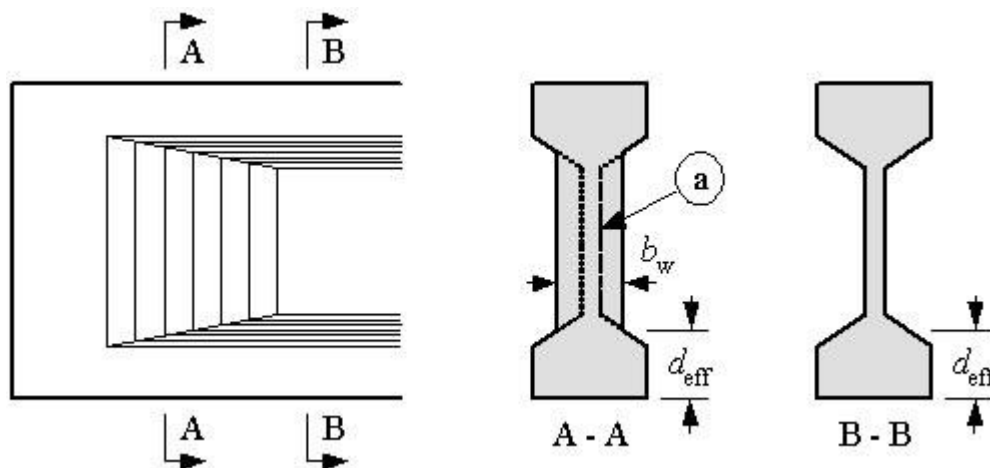
7 pav. Sijų skerspjūvio matmenų žymėjimas

67. Sijų, kurių sienelės plotis kintamas, betono skerspjūvio plotis b lygus sienelės pločiui ties tempiamosios armatūros centru. Dvitėjo formos sienelės apatinės lentynos vidutinis aukštis turi būti ne mažesnis kaip:

$$d_{\text{eff}} = d_1 + 0,5d_2^3 b_{\min}, \quad (14)$$

čia $b_{\min}$ – mažiausioji sijos pločio reikšmė pagal 5 ir 6 lenteles.

Ši taisyklė netaikoma, jeigu išivaizduojamas skerspjūvis, kuris atitinka mažiausiuosius atsparumo ugniai reikalavimus ir kuriame sudėta visa armatūra, gali būti patalpintas faktiško skerspjūvio viduje.



8 pav. Dvitęjo skerspjūvio formos sija su kintamu briaunos pločiu b_w ; a – įsivaizduojamas skerspjūvis.

68. Jeigu faktiškas apatinės lentynos plotis $b \geq 1,4b_w$ (b_w – sienelės plotis), atstumas a turi būti padidintas iki

$$a_{\text{eff}} = a(1,85 - d_{\text{eff}}/b_{\min} \sqrt{b_w/b})^3 a, \quad (15)$$

čia: d_{eff} – matmuo pavaizduotas 8 pav., $b_{\min}$ – mažiausias sijos plotis pagal 9 lentelę.

69. Kai lentynos plotis $b > 3,5b_w$, galioja 83 punkto reikalavimai. Angos sijų sienelėse neturi įtakos atsparumui ugniai, jeigu elemento tempiamosios zonos plotas yra ne mažesnis už $2b_{\min}^2$ ($b_{\min}$ reikšmės pateiktos 5 lentelėje).

70. Aukštesnės temperatūros yra sijų skerspjūvio apatiniuose kampuose. Dėl šios priežasties kampinio strypo (vielos, lyno) centro, esančio sijos apačioje, atstumas iki artimiausio skerspjūvio paviršiaus turi būti padidintas 10 mm, lyginant su reikšmėmis, esančiomis 5 lentelės 4 skiltyje (laisvai atremtoms sijoms), ir 6 lentelės 3 skiltyje (nekarpytosioms sijoms).

71. 5 lentelėje pateiktos laisvai atremtų sijų mažiausiosios atstumo a ir skerspjūvio pločio reikšmės, kai standartinis atsparumas ugniai yra intervale R 30-R 240.

72. 6 lentelėje pateiktos nekarpytųjų sijų mažiausiosios atstumo a ir skerspjūvio pločio reikšmės, kai standartinis atsparumas ugniai yra intervale R 30-R 240.

73. 6 lentelėje pateikti duomenys ir toliau parašytos taisyklės galioja nekarpytosioms sijoms, jeigu armatūros virš tarpinės atramos skerspjūvio plotas yra lygus arba sudaro ne mažiau kaip 25 % tarpatramyje esančios armatūros skerspjūvio ploto. Priešingu atveju kiekvienas nekarpytosios sijos tarpatramis turėtų būti įvertinamas naudojant 5 lentelės duomenis taip pat, kaip ir laisvai atremtų sijų.

74. Virš kiekvienos tarpinės atramos esanti tempiamoji armatūra turi būti pratęsta nuo atramos centro į kiekvieną tarpatramį bent $0,3 l_{\text{eff}}$ atstumu, jeigu standartinis atsparumas ugniai yra lygus R 90 arba didesnis; čia: l_{eff} – sijos tarpatramio ilgis (atstumas tarp gretimų atramų centrų).

75. 6 lentelė tinka nekarpytosioms sijoms, turinčioms nesukibusių su betonu įtemptąją armatūrą, tik tuo atveju, jeigu viršutinė armatūra, esanti virš tarpinių atramų, yra reikiamai inkaruota.

5 lentelė

Paprastojo ir įtemptojo gelžbetonio laisvai atremtų sijų skerspjūvio mažiausieji matmenys ir atstumas a

Standartinis atsparumas ugniai	Mažiausieji matmenys (mm)				
	$b_{\min}$				b_w
1	2	3	4	5	6
R 30	$b_{\min} = 80$ $a = 25$	120 15*	160 10*	200 10*	80
R 60	$b_{\min} = 120$ $a = 40$	160 35	200 30	300 25	100
R 90	$b_{\min} = 150$ $a = 55$	200 45	250 40	400 35	100
R 120	$b_{\min} = 200$ $a = 65$	240 55	300 50	500 45	120
R 180	$b_{\min} = 240$ $a = 80$	300 70	400 65	600 60	140
R 240	$b_{\min} = 280$ $a = 90$	350 80	500 75	700 70	160

$a_{sd} = a + 10$ mm (kampinio strypo centro atstumas iki skerspjūvio artimiausio krašto)

*Apsauginio betono sluoksnio storis parenkamas pagal STR 2.05.05:2005 [8.6].

6 lentelė

**Paprastojo ir įtemptojo gelžbetonio nekarpytųjų sijų skerspjūvio
mažiausieji matmenys ir atstumas a**

Standartinis atsparumas ugniai	Mažiausieji matmenys (mm)			
	b_{min}			b_w
1	2	3	4	5
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 12^*$	160 12*	200 12*	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 25$	200 12*	300 12*	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 35$	250 25	400 25	100
R 120	$b_{min} = 220$ $a = 45$	300 35	500 35	120
R 180	$b_{min} = 380$ $a = 60$	400 60	600 50	140
R 240	$b_{min} = 480$ $a = 70$	500 70	700 60	160
$a_{sd} = a + 10$ mm (kampinio strypo centro atstumas iki skerspjūvio artimiausio krašto)				

*Apsauginio betono sluoksnio storis parenkamas pagal STR 2.05.05:2005 [8.6].

76. Nekarpytųjų dvitėjo skerspjūvio formos sijų sienelės plotis b_w ruožuose, kurių ilgis $2h$, atskaitant nuo tarpinių atramų centro, neturi būti ne mažesnis už b_{min} (b_{min} – mažiausioji 6 lentelėje pateikta reikšmė).

77. Nekarpytųjų sijų kraštiniuose tarpatramiuose, esant standartiniam atsparumui ugniai nuo R 120 iki R 240, skerspjūvio plotis turi būti padidintas (žr. 7 lent.).

7 lentelė

**Paprastojo ir įtemptojo gelžbetonio nekarpytųjų dvitėjo skerspjūvio formos
sijų padidintas plotis ir briaunos storis**

Standartinis atsparumas ugniai	Mažiausiasis sijos plotis b (mm) ir briaunos storis b_w (mm)
1	2
R 120	220
R 180	380
R 240	480

78. 5, 6 ir 7 lentelėse pateikti duomenys tinka iš visų šonų gaisro veikiamoms sijoms, tačiau:

78.1. sijos aukštis negali būti mažesnis už mažiausiąjį plotį;

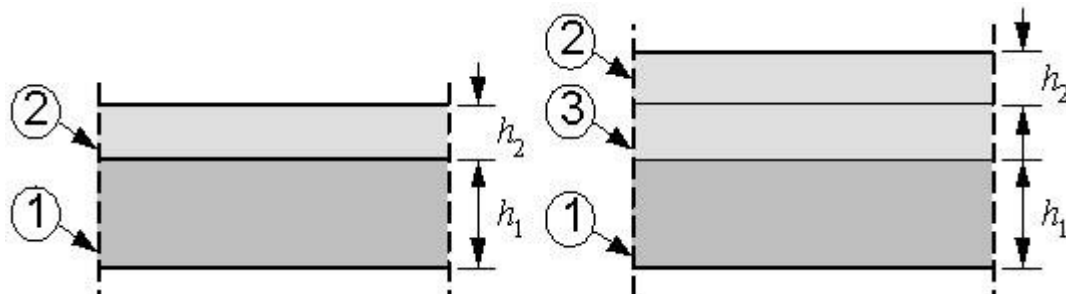
78.2. sijos skerspjūvio plotas negali būti mažesnis už

$$A_c = 2b_{min}^2, \quad (16)$$

čia b_{min} – 5, 6 ir 7 lentelėse pateiktos reikšmės.

79. Paprastojo ir įtemptojo gelžbetonio plokščių atsparumas ugniai laikomas pakankamu, jeigu įvykdomi 8 ir 9 lentelėse pateikti reikalavimai bei laikomasi toliau pateiktų reikalavimų.

80. 8 lentelėje pateiktas mažiausiasis plokštės storis h_s užtikrina reikiamą atitvarinę funkciją (E ir I kriterijai). Grindų dangos atlieka atitvarinę funkciją (žr. 9 pav.). Jeigu plokštei keliami tik atlaikymo funkcijos R reikalavimai, tai plokštės storis nustatomas pagal STR 2.05.05:2005 [8.6] reikalavimus.



9 pav. Gelžbetoninė plokštė su grindų dangomis: 1 – gelžbetoninė plokštė, 2 – grindų danga, 3 – garso izoliacija; $h_1 + h_2 = h_s$.

81. 8 lentelėje pateikti REI 30-REI 240 atsparumo ugniai laisvai atremtų plokščių mažiausieji matmenys.

8 lentelė

Paprastojo ir įtemptojo gelžbetonio laisvai atremtų plokščių mažiausieji matmenys

Standartinis atsparumas ugniai	Mažiausieji matmenys (mm)			
	Plokštės storis, h_s (mm)	vidutinis atstumas, a		
		plokštė, dirbanti viena linkme	plokštė, dirbanti abiem linkmėmis $l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

Pastaba. l_x ir l_y – abiem linkmėmis dirbančių plokščių tarpatramių ilgiai; čia $l_y > l_x$;

*Apsauginio betono sluoksnio storis parenkamas pagal STR 2.05.05:2005 [8.6].

82. Apsauginio betono sluoksnio storis turi būti ne mažesnis kaip pusė reikalingo vidutinio atstumo a . Įtemptojo gelžbetonio plokštėse atstumas a turi būti padidintas pagal 46–55 punktuose pateiktus reikalavimus. 8 lentelės 4 ir 5 skiltyse pateiktas abiem linkmėmis dirbančių plokščių atstumas a tinka visu kontūrų atremtoms plokštėms.

83. 8 lentelės 4 ir 5 skiltyse pateikti duomenys tinka ir nekarpytosioms plokštėms.

84. 71–77 punktuose pateikti reikalavimai tinka ir plokštėms. Jeigu šių reikalavimų nesilaikoma, tai nekarpytųjų plokščių visi tarpatramiai turi būti traktuojami kaip paprastai atremtos plokštės ir atsižvelgiama į 8 lentelės 2 ir 3 skiltyse pateiktus duomenis.

85. Virš tarpinių atramų turi būti įdėta armatūros, kurios skerspjūvio plotas $A_{s, \text{prov}} > 0,005A_c$, jeigu yra tokios sąlygos:

85.1. naudojamas normalaus plastiškumo plienas ($5\% > e_{uk} > 2,5\%$);

85.2. plokštė yra dviejų tarpatramių, kai kraštinės atramos yra laisvai atremtos;

85.3. nėra galimybės perskirstyti įrašas.

86. Čia pateikti reikalavimai tinka besijėms plokštėms, jeigu armatūros virš tarpinės atramos skerspjūvio plotas yra lygus arba sudaro ne mažiau kaip 25 % tarpatramyje esančios armatūros skerspjūvio ploto. Priešingu atveju atstumas a turi būti parinktas kaip viena linkme dirbančios plokštės (žr. 8 lentelės 3 skiltį), o mažiausias storis – pagal 9 lentelę.

87. Ne mažiau kaip 20 % visos abiejų linkmių viršutinės armatūros turi būti nenutraukta tarpatramiuose. Ši armatūra turi būti išdėstyta kolonų juostose.

88. Mažiausias plokštės storis negali būti sumažintas netgi atsižvelgus į kitus grindų konstrukcijos sluoksnius.

9 lentelė

Paprastojo ir įtemptojo gelžbetonio besijų plokščių mažiausias storis ir apatinės armatūros centro atstumas iki artimiausio plokštės paviršiaus

Standartinis atsparumas ugniai	Mažiausieji matmenys (mm)	
	plokštės storis, h_s	atstumas, a
1	2	3
REI 30	150	10*
REI 60	200	15*
REI 90	200	25
REI 120	200	35
REI 180	200	45
REI 240	200	50

*Apsauginio betono sluoksnio storis parenkamas pagal STR 2.05.05:2005 [8.6].

II skirsnis. Paprastasis skaičiavimo modelis

89. Paprastuoju skaičiavimo modeliu nustatoma kaitinamojo skerspjūvio laikomoji geba. Šis metodas tinka konstrukcijoms, paveiktoms standartinio gaisro iki didžiausiosios gaisro temperatūros. Metodas taip pat tinka skaičiuoti laikomajai gebai pasirinktuoju laiko momentu bet kokio kito gaisro atveju, jeigu temperatūrų laukai, atitinkantys tą laiko momentą, yra žinomi arba apskaičiuoti, o medžiagų savybės yra žinomos.

Iš pradžių nustatomi temperatūrų laukai skerspjūviuose, tada sumažinamas skerspjūvis, betono ir armatūros stipris, tamprumo modulis ir galiausiai apskaičiuojama laikomoji geba, įvertinant sumažintą skerspjūvį, vadovaujantis STR 2.05.05:2005 [8.6] reikalavimais. Elementai turi būti sukonstruoti taip, kad neatplyštų apsauginis betono sluoksnis, elemento suirimo dėl betono sprogo, armatūros inkaravimo pažeidimo arba nepakankamos gebos sukimo momentui atlaikyti tikimybė būtų mažesnė, negu suirimo dėl lenkimo momento, skersinės arba išilginės jėgos veikimo.

90. Skaičiuotinis betono gniuždomasis stipris nustatomas pagal formulę:

$$f_{cd}(q_M) = k_c(q_M)f_{ck}(20\text{ }^{\circ}\text{C}). \quad (17)$$

91. Gaisro veikiamose gelžbetoninėse konstrukcijose temperatūrų pasiskirstymas gali būti nustatomas bandymais arba skaičiavimais. 1 priede pateikti temperatūrų laukai naudojami, kai tikslesnės informacijos gauti nėra galimybės. Šie laukai tinka normaliajam ir sunkiajam betonui, veikiamam standartinio gaisro. Jie pakankamai gerai tinka ir esant daugeliui kitos rūšies betono užpildų, bet tik esant standartiniam gaisrui.

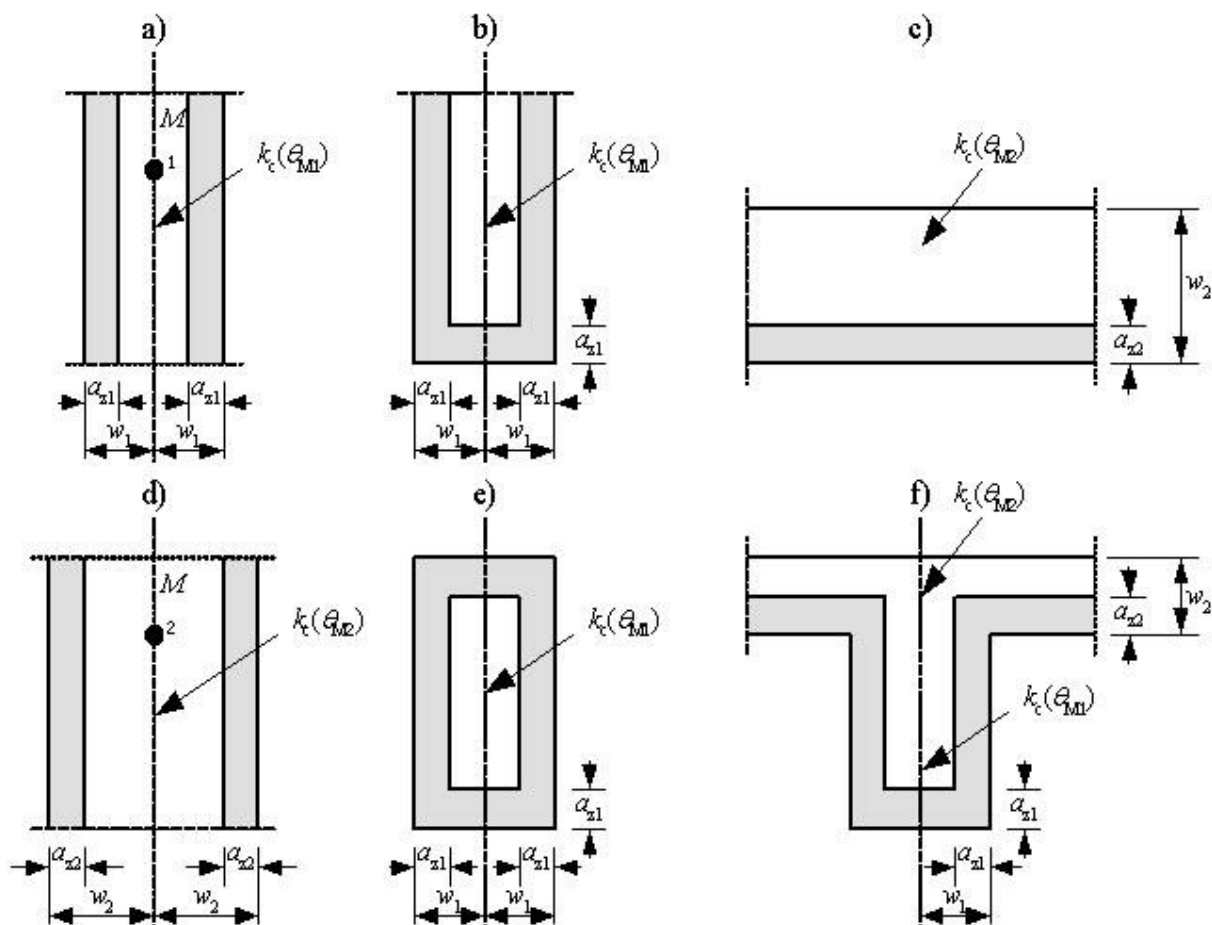
92. Laikoma, kad stačiakampio skerspjūvio gniuždomosiose zonose izotermos yra lygiagrečios skerspjūvio šonams. Gaisro pažeistas skerspjūvis yra vaizduojamas sumažintu skerspjūviu, kuriame betonas laikomas vienodai pažeistas. Skerspjūvis sumažinamas atmetant pažeistas zonas, kurių storis a_z lygus ties tais paviršiais, kurie yra veikiami gaisro (žr. 10 pav.). Iš abiejų pusių gaisro veikiamo elemento skerspjūvio plotis yra imamas lygus $2w$ (žr. 10 a pav.). Kai

tik vienas šonas veikiamas gaisro, plotis lygus w (žr. 10 c pav.). Ties kiekvienu gaisro veikiamu paviršiumi pažeistos zonos storis a_z apskaičiuojamas kaip ekvivalentinės $2w$ storio sienos, veikiamos gaisro iš abiejų šonų.

93. Jeigu elemento skerspjūvio plotis yra mažesnis už aukštį, pažeistos zonos skerspjūvio apačioje storis a_z imamas toks pat, kaip ir apskaičiuotas šonams (žr. 10 b pav.).

94. Sumažinto skerspjūvio betono gniuždomasis stipris ir tamprumo modulis laikomas vienodas jam ir lygus apskaičiuotajam taške M. Taškas M yra sąlyginai nepažeistos skerspjūvio dalies centras (žr. 10 d pav.).

95. Pažaidos storis a_z ir sumažintos betono savybės turi būti nustatytos kiekvienai skerspjūvio daliai atskirai. Tai reiškia, kad storis a_z gali būti skirtingas T formos skerspjūvio lentynoje ir briaunoje.



10 pav. Skerspjūvio ir betono stiprumo sumažinimo schemos.

96. Iš abiejų šonų gaisro veikiamo elemento betono redukuotas skaičiuotinis gniuždomasis stipris $f_{cd}(Q_M)$ taške M nustatomas taip:

$$f_{cd}(q_M) = k_c(q_M)f_{ck}(20\text{ }^{\circ}\text{C}), \quad (18)$$

čia: Q_M – temperatūra taške M.

Redukuotas skaičiuotinis betono tamprumo modulis šiame taške:

$$E_{cd}(q_M) = (k_c(q_M))^2 E_{ck}(20\text{ }^{\circ}\text{C}). \quad (19)$$

97. Iš abiejų šonų gaisro veikiamas elemento pažeistos zonos ekvivalentinis storis nustatomas taip:

- 97.1. pusė sienos storio w yra dalijama į n lygiagrečių vienodo storio zonų, čia: $n \geq 3$ (žr. 11 pav.);
 97.2. apskaičiuojama kiekvienos zonos vidurio temperatūra;
 97.3. nustatomas kiekvienos zonos betono gniuždomojo stiprio sumažinimo koeficientas $k_c(q_i)$;
 97.4. apskaičiuojamas vidutinis betono gniuždomojo stiprio sumažinimo koeficientas:

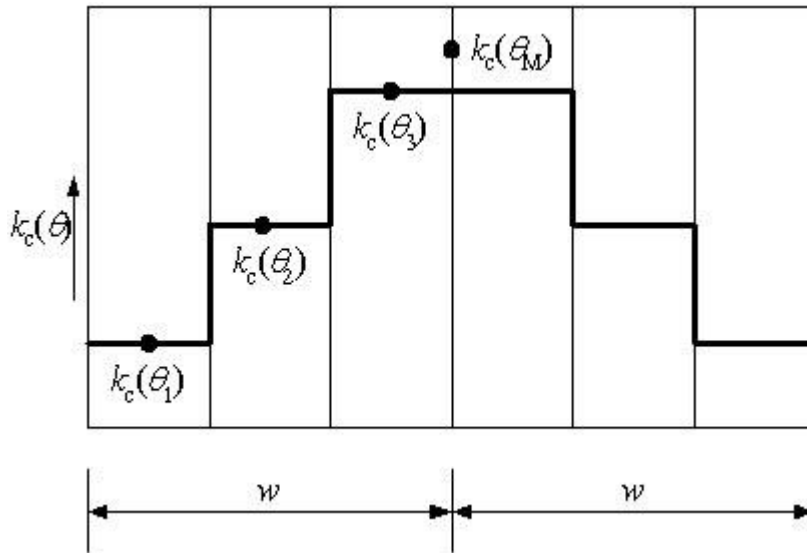
$$k_{cm} = (1 - 0,2/n) / n \sum_{i=1}^n k_c(\theta_i); \quad (20)$$

- 97.5. sijų ir plokščių pažeistos zonos storis:

$$a_z = w[1 - k_{cm}/k_c(q_M)]; \quad (21)$$

- 97.6. kolonų ir sienų pažeistos zonos storis:

$$a_z = w[1 - k_{cm}/k_c(q_M)]^{1,3}. \quad (22)$$



11 pav. Iš abiejų šonų gaisro veikiamos sienos ekvivalentinis suskirstymas į zonas betono stiprumo sumažinimo ir a_z reikšmės nustatymo tikslu.

98. Skaičiuotinis redukuotas tempiamosios armatūros stipris apskaičiuojamas pagal formules:

$$\begin{aligned} \text{neįtemptai} \quad f_{yd}(q) &= k_s(q)f_{yk}(20^\circ \text{C}); \\ \text{įtemptai} \quad f_{pd}(q) &= k_p(q)f_{pk}(20^\circ \text{C}). \end{aligned} \quad (23)$$

Įvertinama kiekvieno strypo faktinė temperatūra, įskaitant netgi tuos strypus, kurie yra už sumažinto skerspjūvio ribų.

99. (23) formulės tinka ir gniuždomosios armatūros redukuotam stipriui apskaičiuoti, kai šios armatūros įtempiai yra ribiniai.

III skirsnis. Bendrasis skaičiavimo modelis

100. Bendrasis skaičiavimo modelis taikomas atliekant bet kokios formos skerspjūvio elementų, konstrukcijų dalių arba visos konstrukcijos atsparumo ugniai skaičiavimus. Šis modelis

leidžia atlikti gaisro veikiamų konstrukcijų realią analizę. Taikant šį modelį gaunami patikimi rezultatai, atspindintys faktišką konstrukcijos elgseną gaisro sąlygomis.

101. Bendrasis skaičiavimo modelis turi atskirus modelius, kurie skirti:

101.1. temperatūros plėtojimuisi ir pasiskirstymui konstrukcijos elementuose nustatyti;

101.2. konstrukcijos ar bet kurios jos dalies mechaninei elgsenai nustatyti.

102. Temperatūrų pasiskirstymo konstrukcijose skaičiavimai grindžiami pripažintais šilumos perdavimo teorijos principais ir prielaidomis. Skaičiuojant temperatūrų laukus atsižvelgiama į:

102.1. temperatūrinius poveikius pagal LST EN 1991-1-2:2004 [8.5];

102.2. medžiagų savybių priklausomybę nuo temperatūros;

102.3. papildomų apsauginių priemonių sluoksnių, jeigu tokie yra, įtaką.

103. Bendrasis skaičiavimo modelis mechaninei elgsenai skaičiuoti grindžiamas pripažintais statybinės mechanikos teorijos principais ir prielaidomis atsižvelgiant į medžiagų mechaninių savybių priklausomybę nuo temperatūros. Skaičiuojant įvertinamas konstrukcijos geometrinis ir fizinis netiesiškumai.

VIII SKYRIUS. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

104. Ginčai dėl Reglamento taikymo nagrinėjami įstatymų nustatyta tvarka.

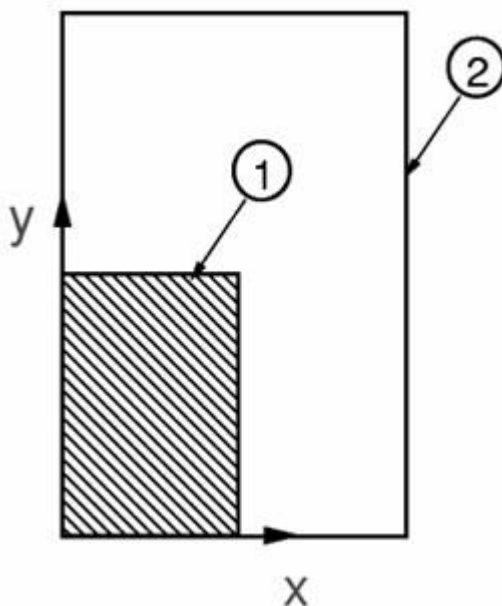
Temperatūrų laukai

Skerspjūvio plotas, kuriame parodyti temperatūrų laukai, pateiktas 1 paveiksle.

2-6 paveiksluose pateikti plokščių ir sijų temperatūrų laukai.

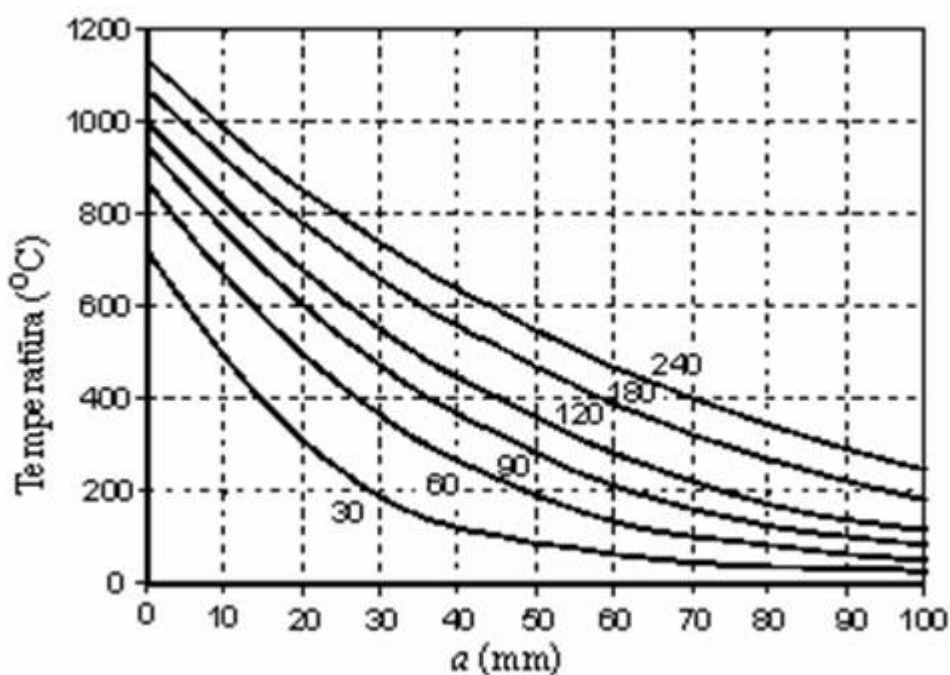
7-10 paveiksluose pateikti stačiakampio skerspjūvio kolonų temperatūrų laukai. 11 paveiksle pateiktos kolonos $h \times b = 0,3 \times 0,3$ m 500 °C izotermos.

12-15 paveiksluose pateikti apvaliojo skerspjūvio kolonų temperatūrų laukai. 16 paveiksle pateiktos apvaliojo skerspjūvio kolonos $\varnothing = 0,3$ m 500 °C izotermos.



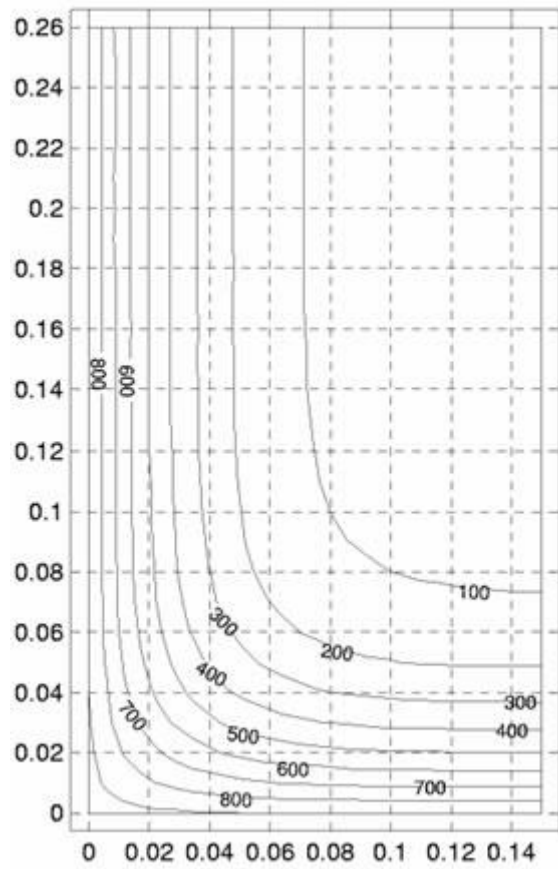
1 pav. Skerspjūvio plotas, kuriame pateikiami temperatūrų laukai:

1 – temperatūros laukų plotas, 2 – visas skerspjūvio plotas.

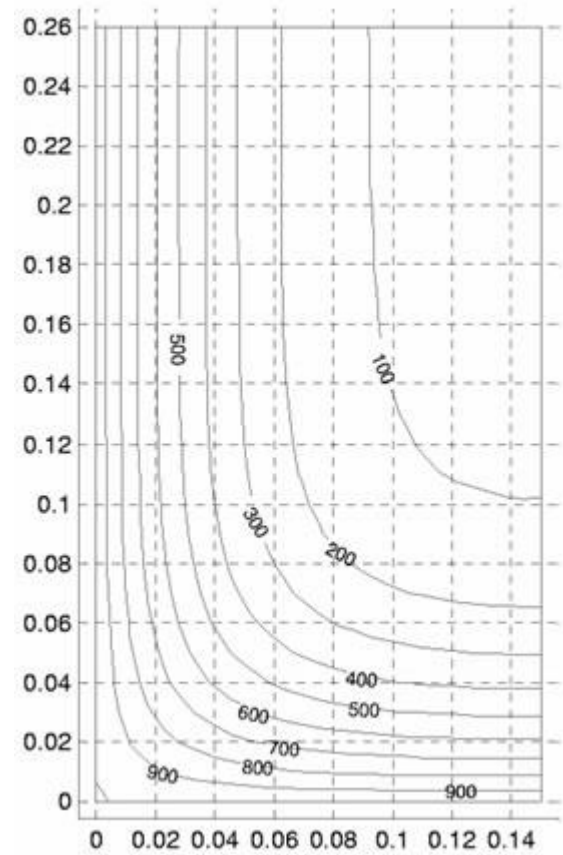


2 pav. Plokštės, kurios storis $h = 200$ mm, veikiamos standartinio gaisro 60-240 min. temperatūrų laukai; a – ašies padėtis.

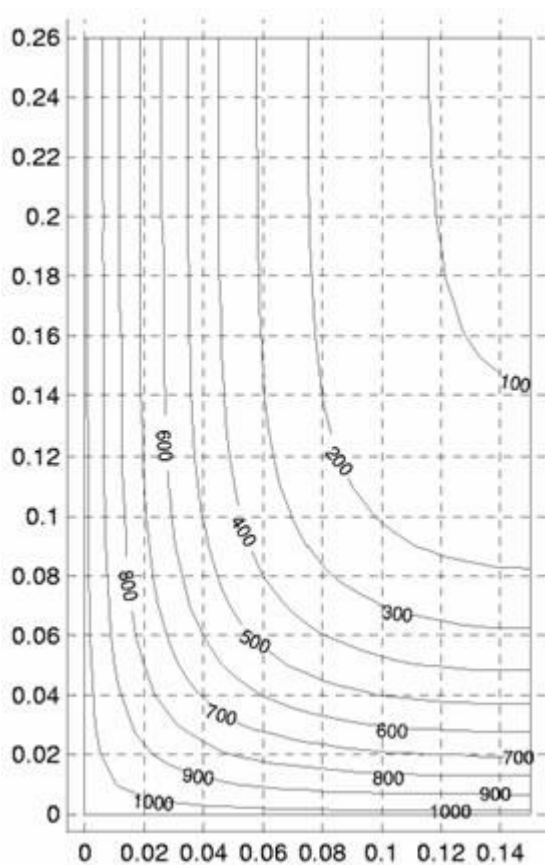
a) R 60



b) R 90

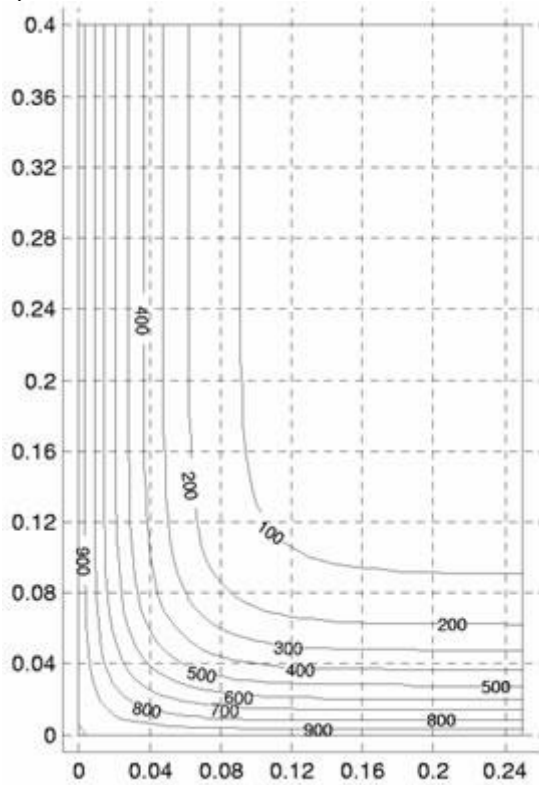


3 pav. Sijos, kurios skerspjūvis $h' b = 0,6' 0,3$ m, temperatūrų laukai.

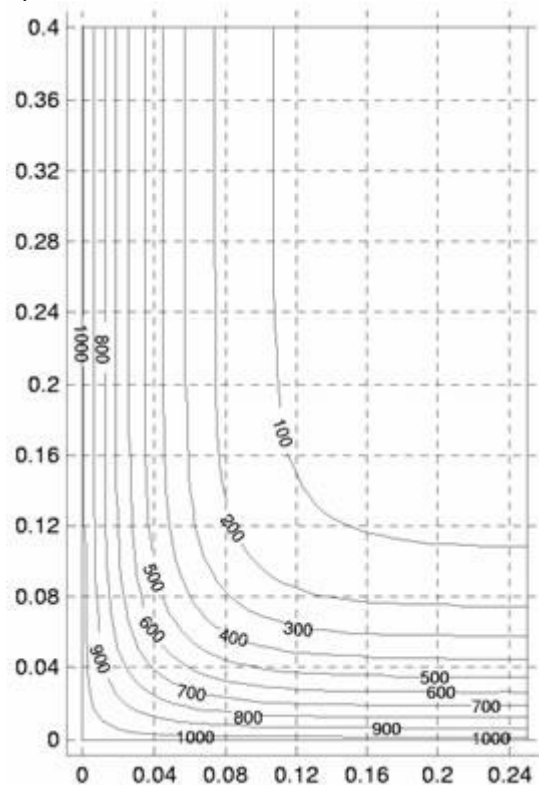


4 pav. Sijos, kurios skerspjūvis $h'b = 0,6'0,3$ m ir R 120, temperatūrų laukai.

a) R 90

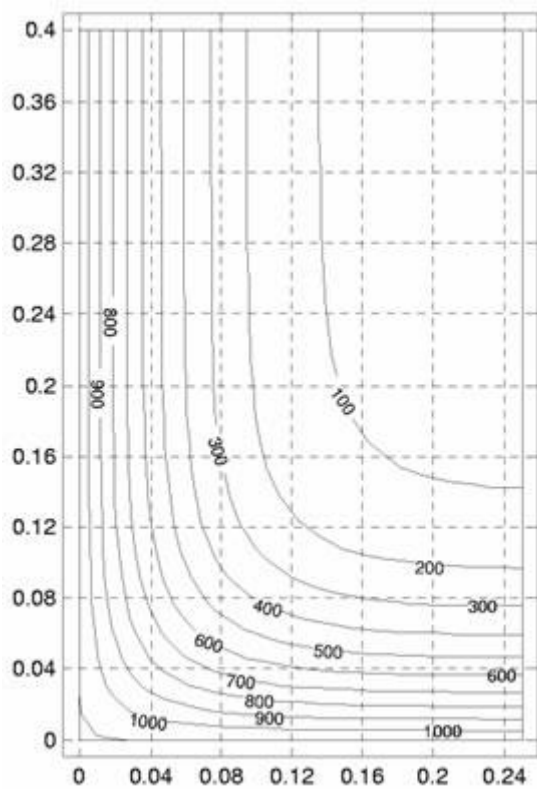


b) R 120

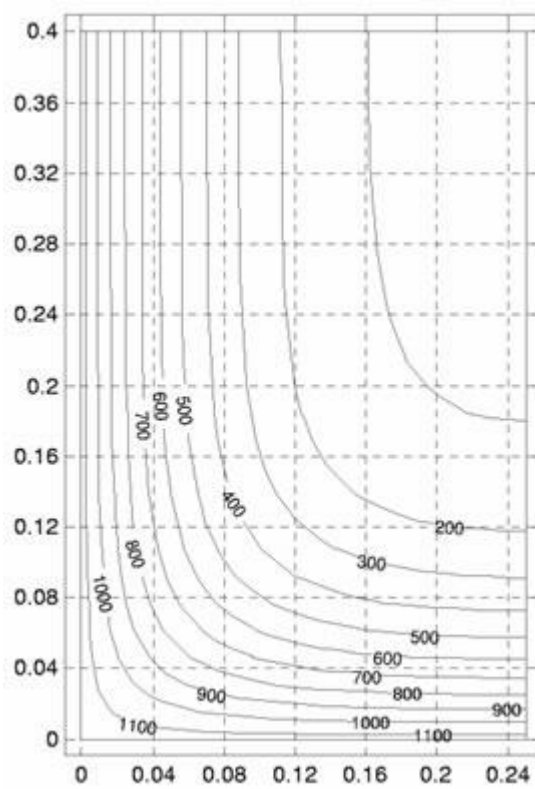
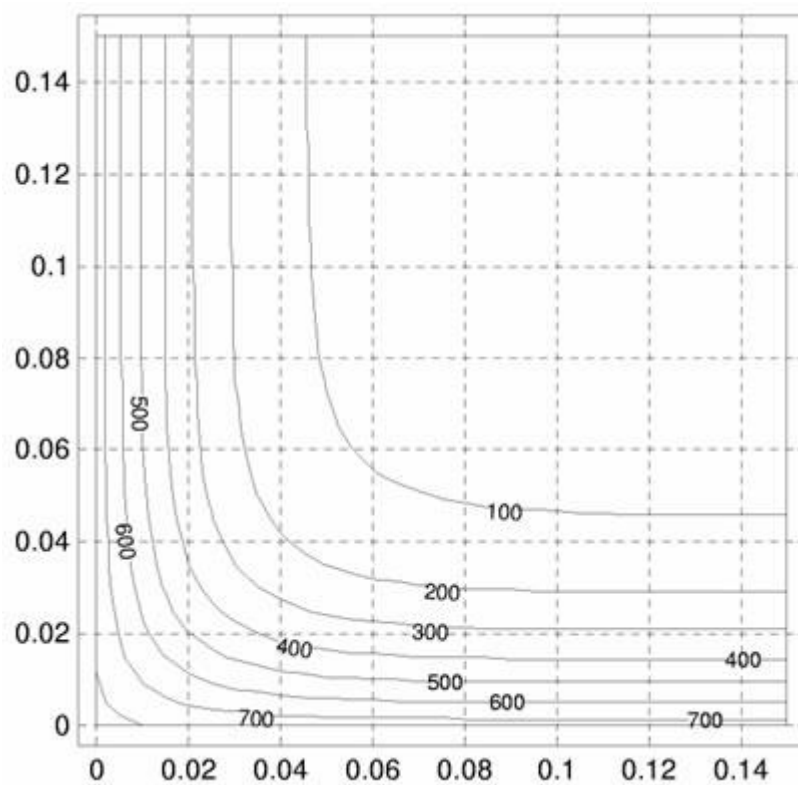


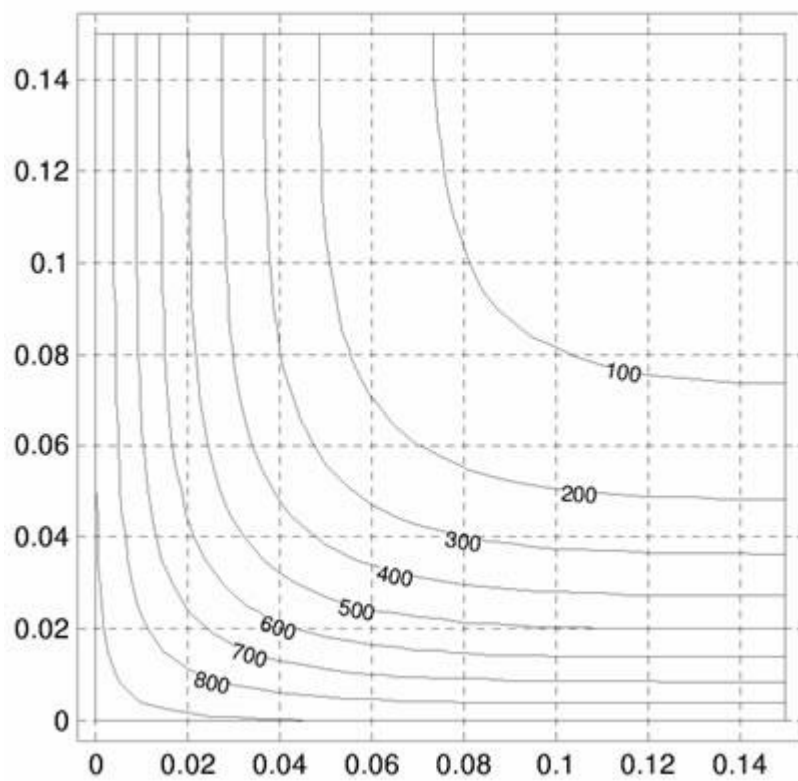
5 pav. Sijos, kurios skerspjūvis $h'b = 0,8'0,5$ m, temperatūrų laukai.

a) R 180

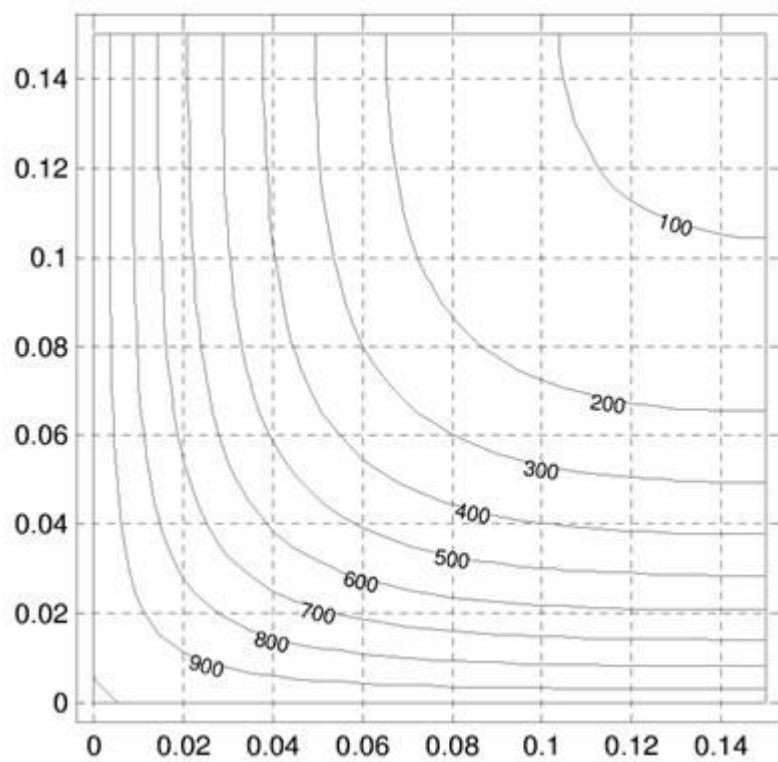


b) R 240

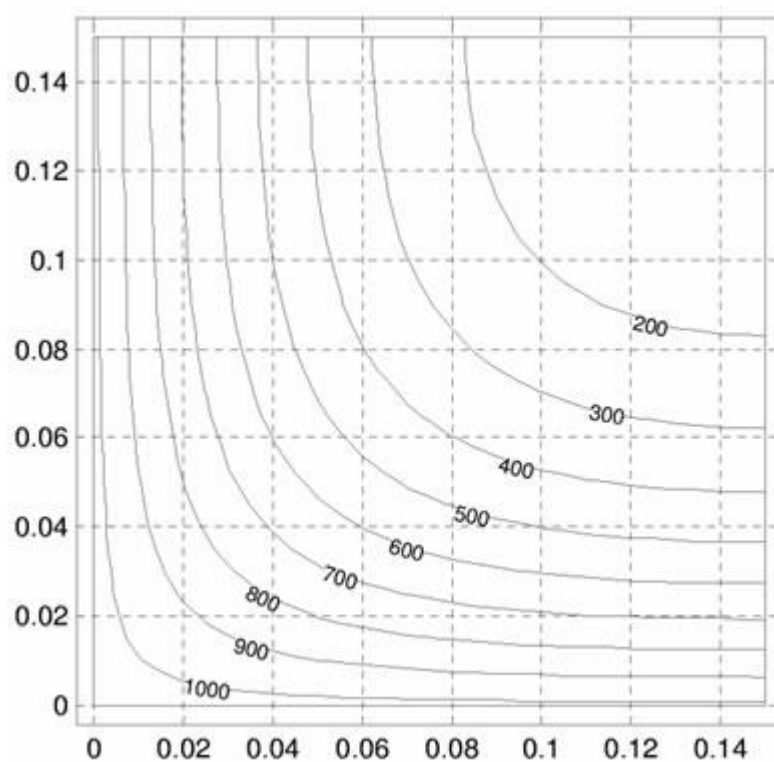
6 pav. Sijos, kurios skerspjūvis $h'b = 0,8'0,5$ m, temperatūrų laukai.7 pav. Kolonos, kurios skerspjūvis $h'b = 0,3'0,3$ m ir R 30, temperatūrų laukai.



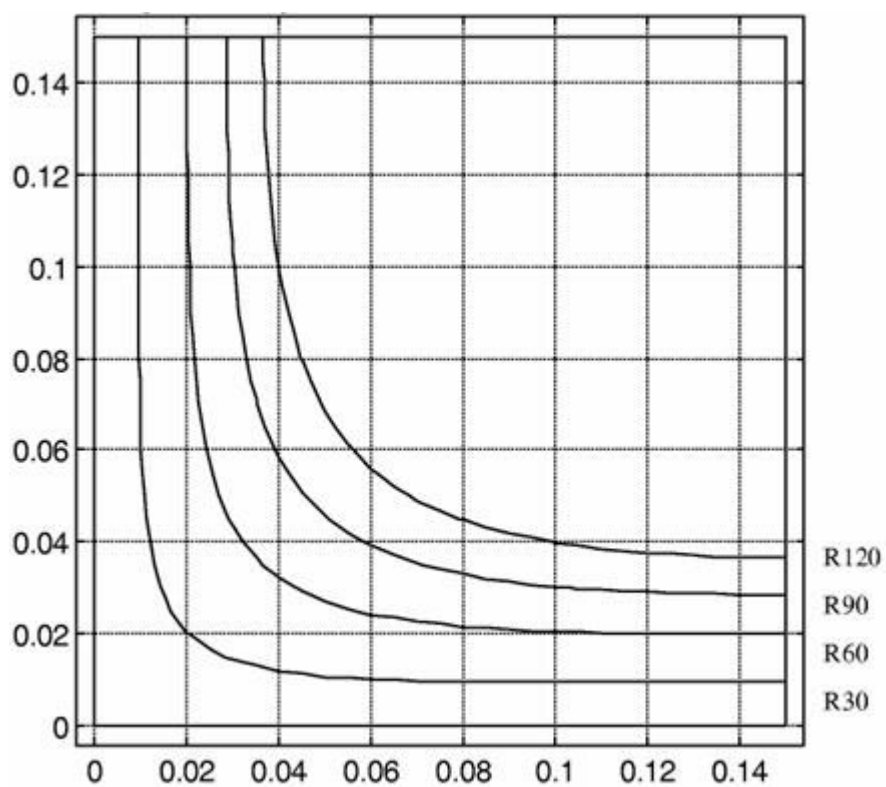
8 pav. Kolonos, kurios skerspjūvis $h'b = 0,3'0,3$ m ir R 60, temperatūrų laukai.



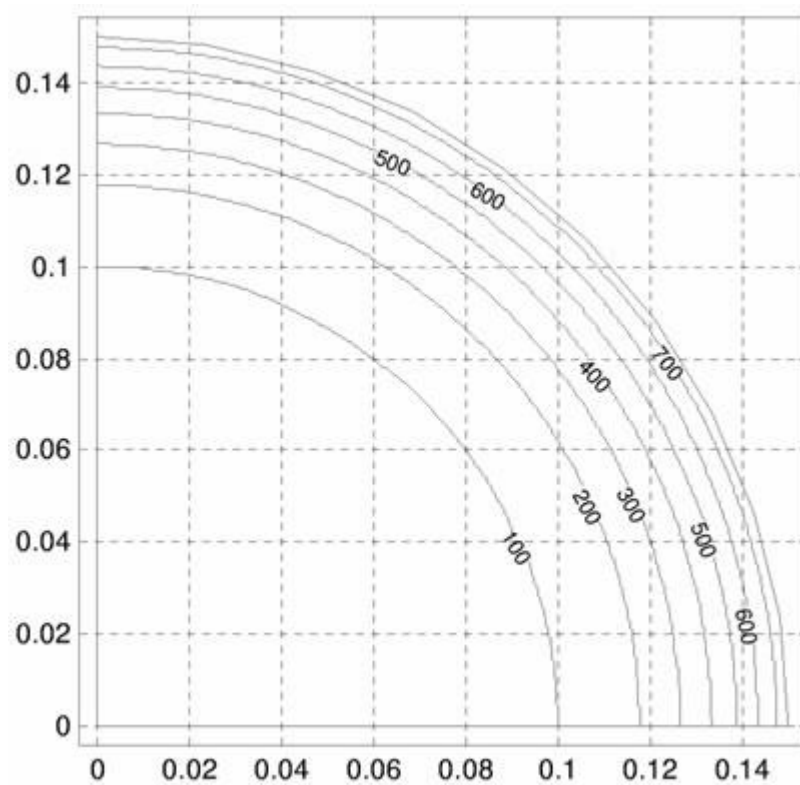
9 pav. Kolonos, kurios skerspjūvis $h'b = 0,3'0,3$ m ir R 90, temperatūrų laukai.



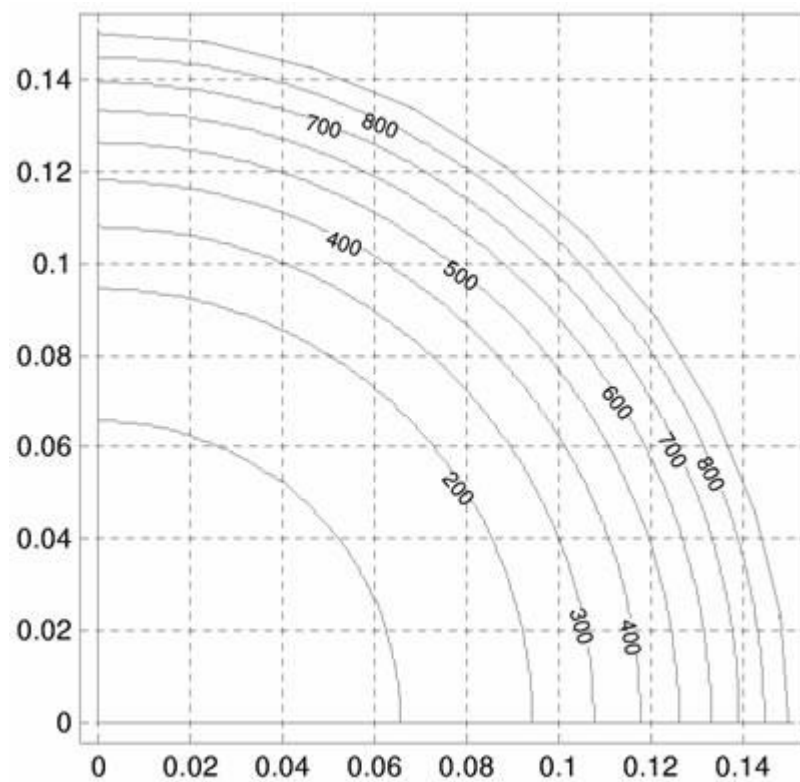
10 pav. Kolonos, kurios skerspjūvis $h'b = 0,3'0,3$ m ir R 120, temperatūrų laukai.



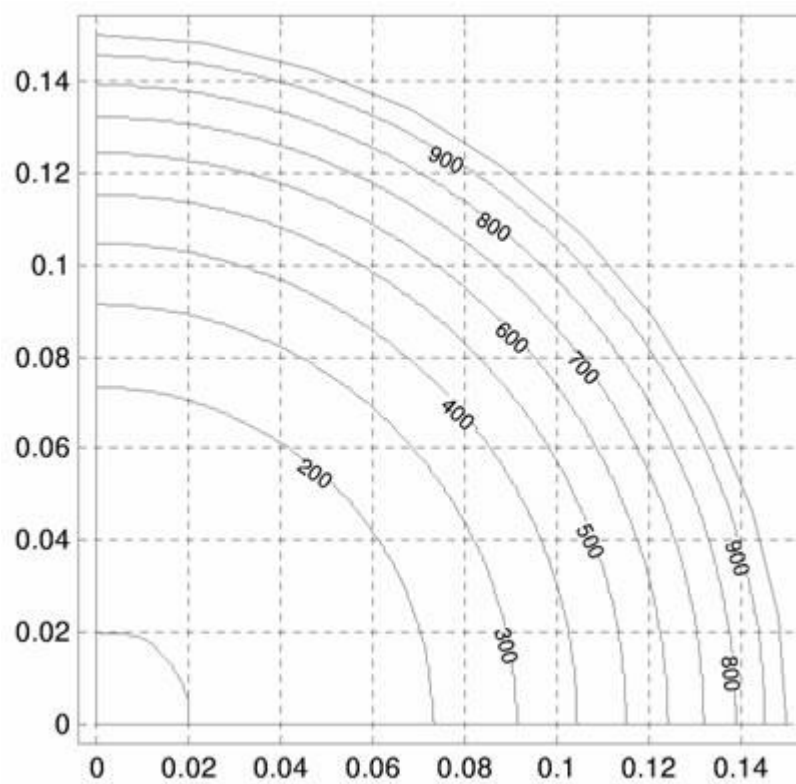
11 pav. Kolonos, kurios skerspjūvis $h'b = 0,3'0,3$ m, 500 °C izotermos.



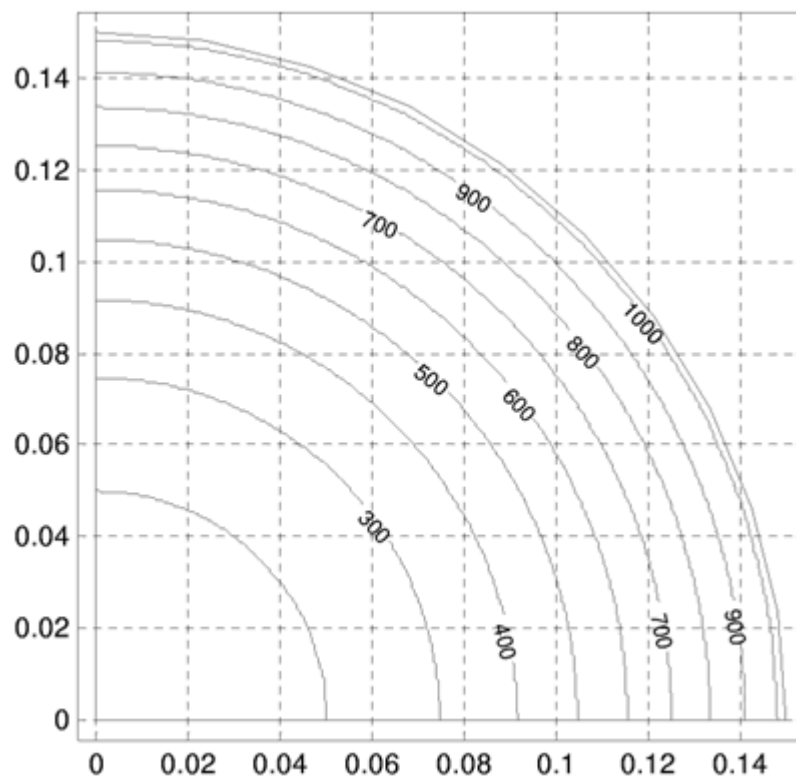
12 pav. Apvaliojo skerspjūvio kolonos, kurios $\bar{A} = 0,3$ m ir R 30, temperatūrų laukai.



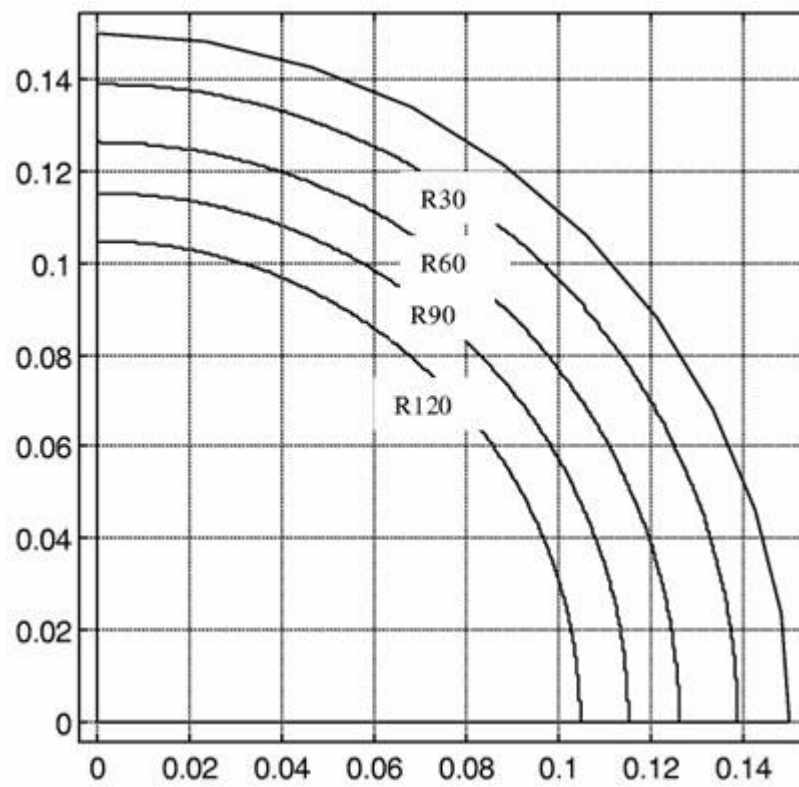
13 pav. Apvaliojo skerspjūvio kolonos, kurios $\bar{A} = 0,3$ m ir R 60, temperatūrų laukai.



14 pav. Apvaliojo skerspjūvio kolonos, kurios $\Delta E = 0,3$ m ir R 90, temperatūrų laukai.



15 pav. Apvaliojo skerspjūvio kolonos, kurios $\Delta E = 0,3$ m ir R 120, temperatūrų laukai.



16 pav. Apvalaus skerspjūvio kolonos, kurios $\lambda = 0,3$ m, 500 °C izotermos.