Priedai*

A priedas. Tempiamųjų gelžbetoninių elementų apkrovų ir deformacijų priklausomybės, veikiant trumpalaikei bei ilgalaikei apkrovai
B priedas. Suprojektuotų ilgalaikių bandymų stendų brėžiniai, kalibravimas
C priedas. Ilgalaikių deformacijų kitimas laike
D priedas. Sukibimo įtempių ir slinkties diagramos
E priedas. Bendraautorių sutikimai teikti publikacijose skelbtą medžiagą mokslo daktaro disertacijoje
F priedas. Autoriaus mokslinių publikacijų disertacijos tema kopijos

* Priedai pateikiami pridėtame kompaktiniame diske

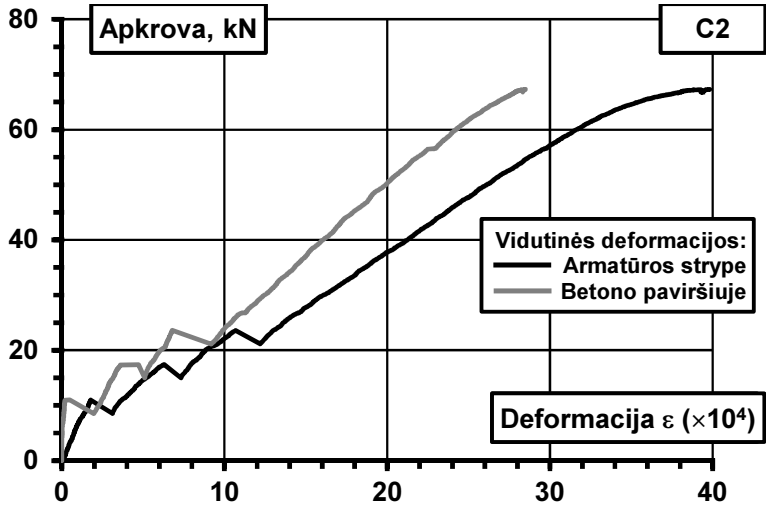
A priedas. Tempiamųjų gelžbetoninių elementų apkrovų ir deformacijų priklausomybės, veikiant trumpalaikei bei ilgalaikei apkrovai

Tempiamųjų elementų tyrimams parengtos keturios bandinių serijos, kurias sudarė 33 gelžbetoniniai elementai. Bandinių gamybai naudotos trys skirtingos betono sudėtys. I sudėties (S1) betonui naudotas C35/45 betono klasės gamykloje paruoštas mišinys, II (S2) ir III (S3) – atitinkamai, C35/45 ir C30/37 betono klasės laboratorijoje paruošti mišiniai. S1, S2 ir S3 sudėčių V/C santykis atitinkamai buvo 0,31, 0,32 ir 0,45.

Bandiniai buvo laikomi aplinkoje, kurios sąlygos fiksuotos viso tyrimo metu. S1 sudėties C grupės bandiniai laikyti esant vidutiniam aplinkos drėgnumui 56 % ir vidutiniai 21°C temperatūrai. S2 ir S3 sudėties bandinių betono traukimosi matavimai suskirstyti į du etapus: iki trumpalaikio apkrovimo ($t < t_0$) ir po pastovios apkrovos pridėjimo ($t > t_0$). Iki trumpalaikio apkrovimo TS grupės elementai laikyti esant vidutiniam aplinkos drėgnumui 51 % ir vidutiniai 19°C temperatūrai, o ilgalaikio apkrovimo metu – vidutinis aplinkos drėgnumas buvo 62 % ir vidutinė aplinkos temperatūra 20°C. Atitinkamai, S3 sudėties P, D, T, DT grupių elementai iki trumpalaikio apkrovimo laikyti 64 % vidutinio drėgnumo ir 19°C temperatūros aplinkoje, o ilgalaikio apkrovimo metu – vidutinis aplinkos drėgnumas buvo 44 % ir vidutinė aplinkos temperatūra 20°C. Siekiant sumažinti laisvojo betono traukimosi deformacijas, dalis bandinių (P ir T grupių) buvo laikomi vandenyje iki bandymo dienos. C grupės elementams bandymo diena kito nuo 722 iki 770 dienos, kitų elementų – nuo 30 iki 69 dienos.

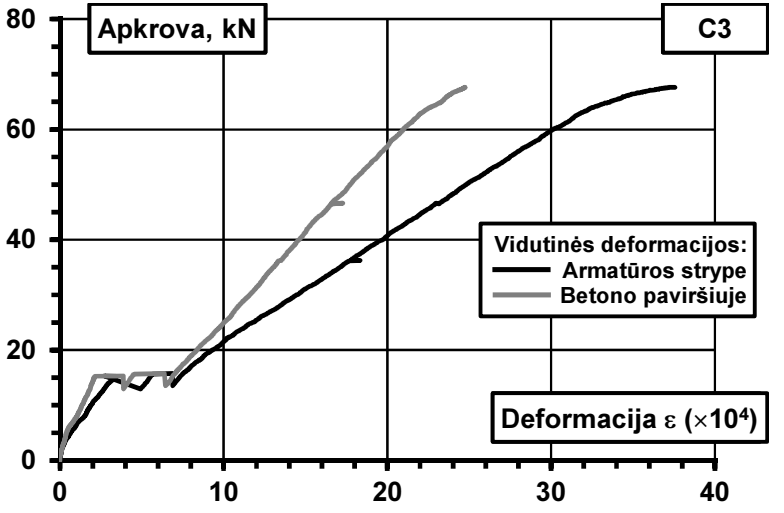
8 gelžbetoniniai elementai (TS ir DT grupių) buvo išbandyti ir veikiant ilgalaikei apkrovai. Elementai bandyti trijuose apkrovos lygiuose, veikiant 30, 35 ir 40 kN ašiniai tempimo jėgai. Ašinė jėga sudarė 0,50, 0,57 ir 0,65 apkrovos dalį nuo laikomosios elemento galios (P_{ult}). TS-1 ir TS-2 elementai ilgalaike apkrova buvo veikiami 18 dienų, o TS-3 ir TS-4 – 125 dienas. Tuo tarpu DT grupės elementai ilgalaikės nekintamos apkrovos buvo veikiami 315 dienų.

Siekiant užtikrinti tinkamą elementų suirimo pobūdį, t.y. plyšių vystymąsi betoninėje dalyje, o ne armatūros strypo tekėjimą ties apkrovos pridėjimo vieta, TS grupės bandinių betoninėje dalyje suformuotos 15–18 mm gylio įpjovos. Elementai įpjauti dviejose paviršiaus plokštumose, bandinio skerspjūvio plotį sumažinant nuo 100 mm iki 70 mm (2.24c pav.). Elementai susilpninti $n = 7–8$ pjūviuose, kurie vienas nuo kito nutolę vienodais atstumais. Tuo tarpu DT grupės elementų skerspjūviai nebuvo susilpninti dėl mažesnio betono tempiamojo stiprio ir naudotos AT800 armatūros.



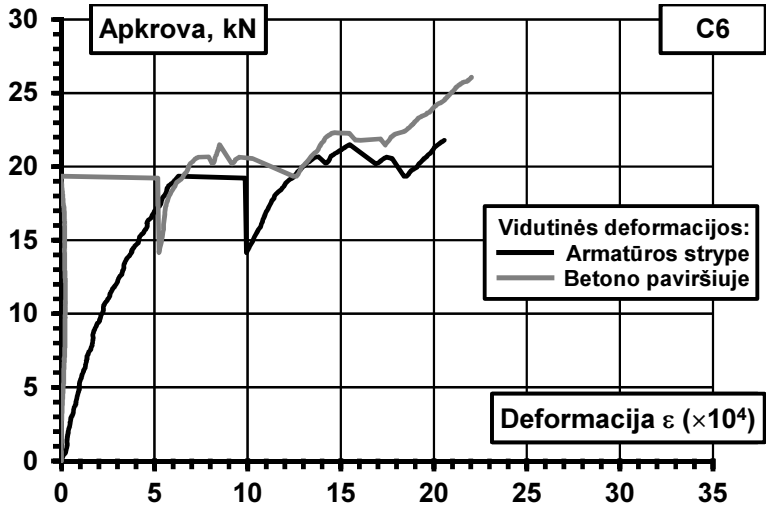
A.1 pav. Tempiamojo gelžbetoninio C2 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.1. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element C2



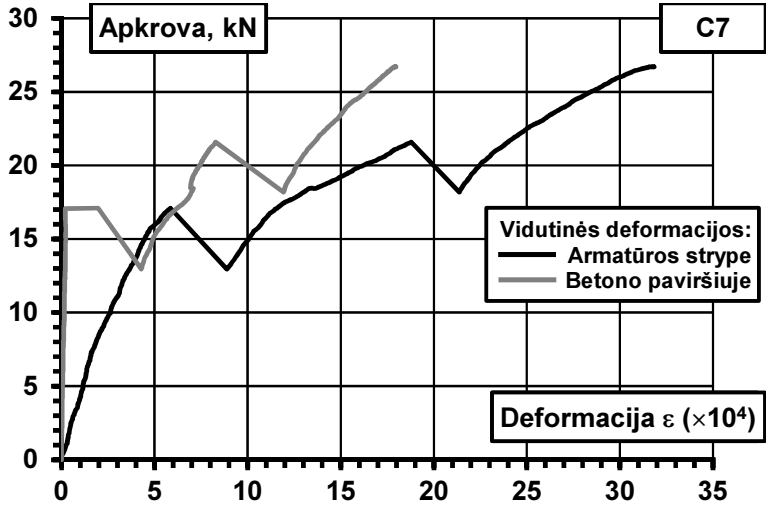
A.2 pav. Tempiamojo gelžbetoninio C3 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.2. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element C3



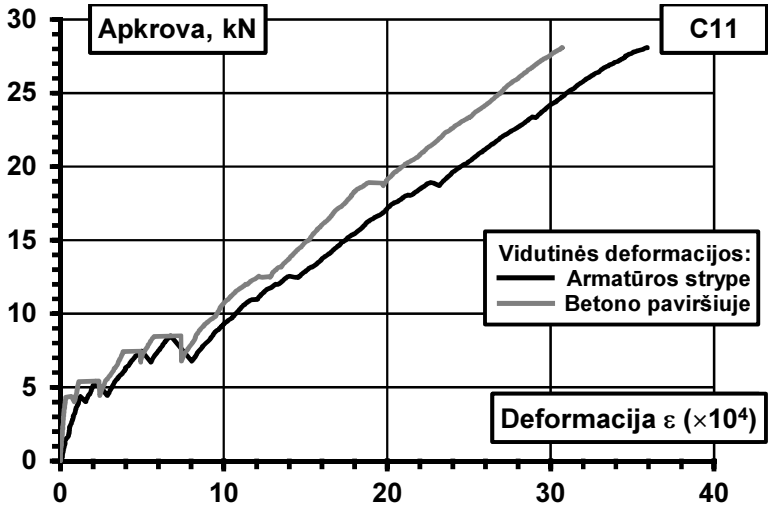
A.3 pav. Tempiamojo gelžbetoninio C6 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.3. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element C6



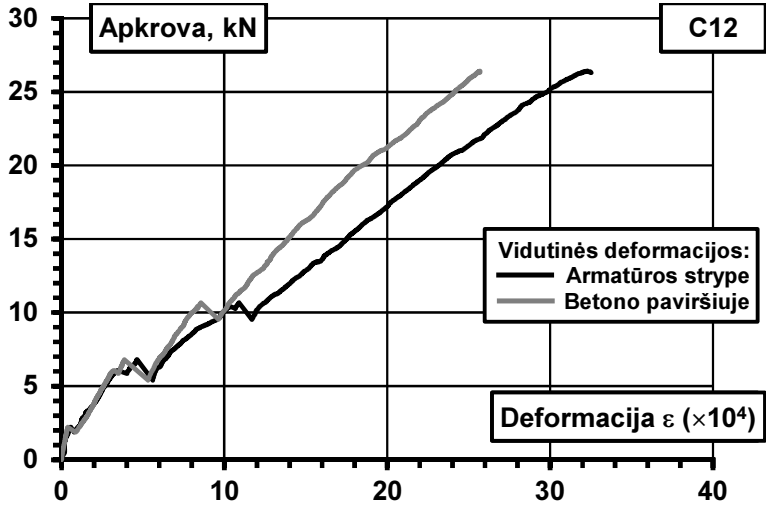
A.4 pav. Tempiamojo gelžbetoninio C7 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.4. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element C7



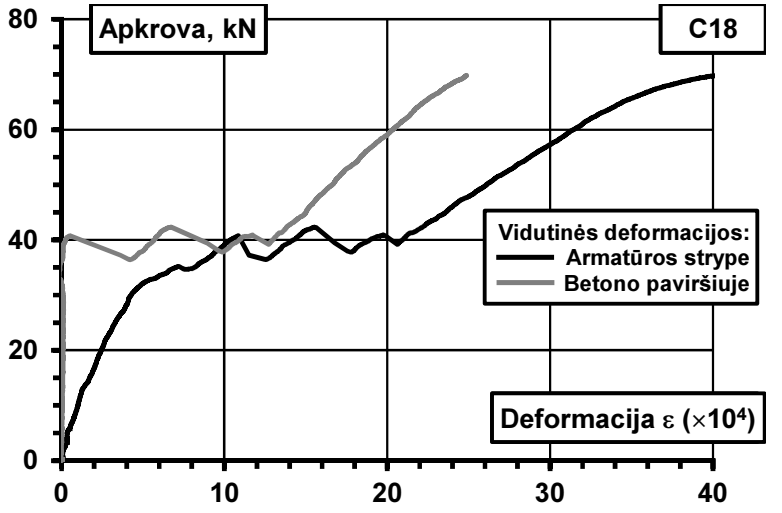
A.5 pav. Tempiamojo gelžbetoninio C11 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.5. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element C11



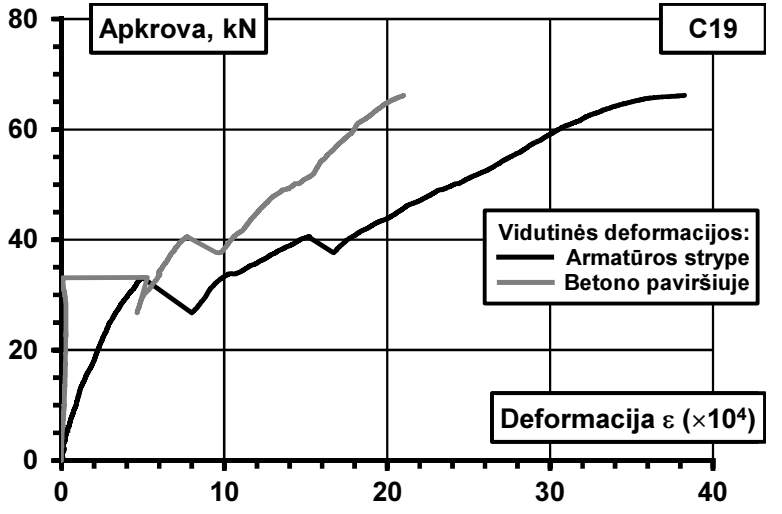
A.6 pav. Tempiamojo gelžbetoninio C12 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.6. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element C12



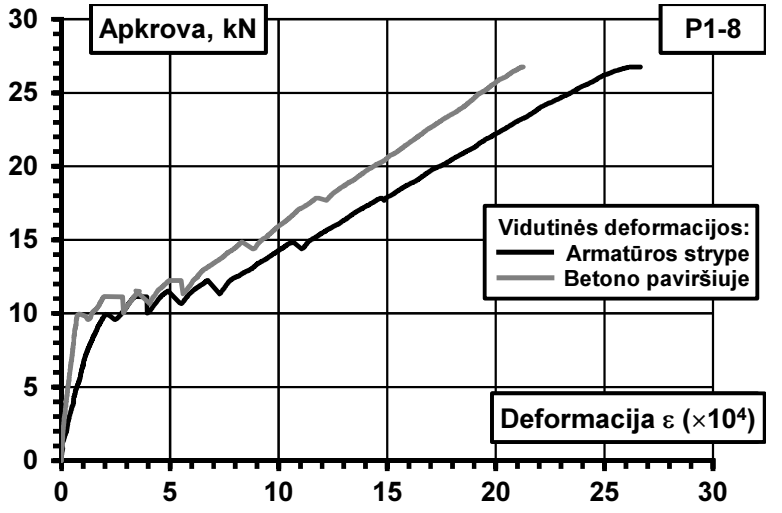
A.7 pav. Tempiamojo gelžbetoninio C18 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.7. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element C18



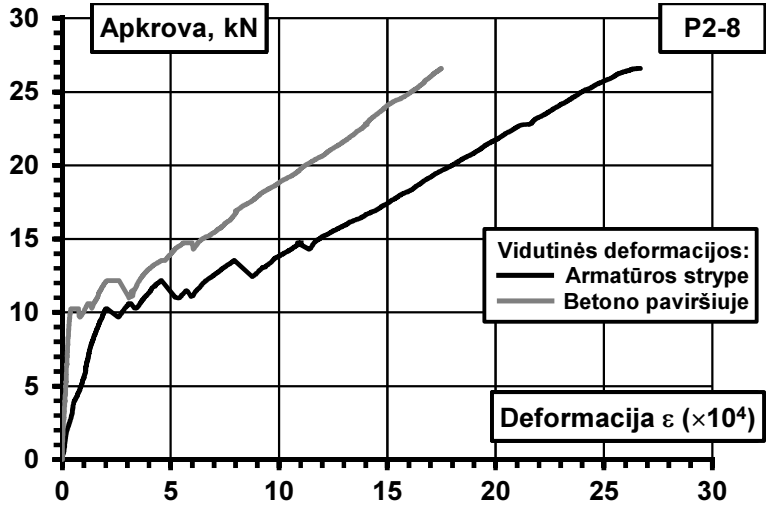
A.8 pav. Tempiamojo gelžbetoninio C19 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.8. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element C19



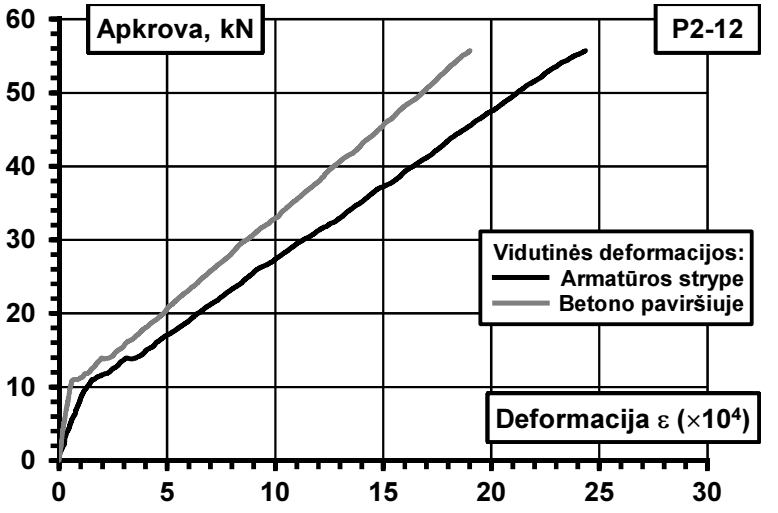
A.9 pav. Tempiamojo gelžbetoninio P1-8 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.9. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element P1-8



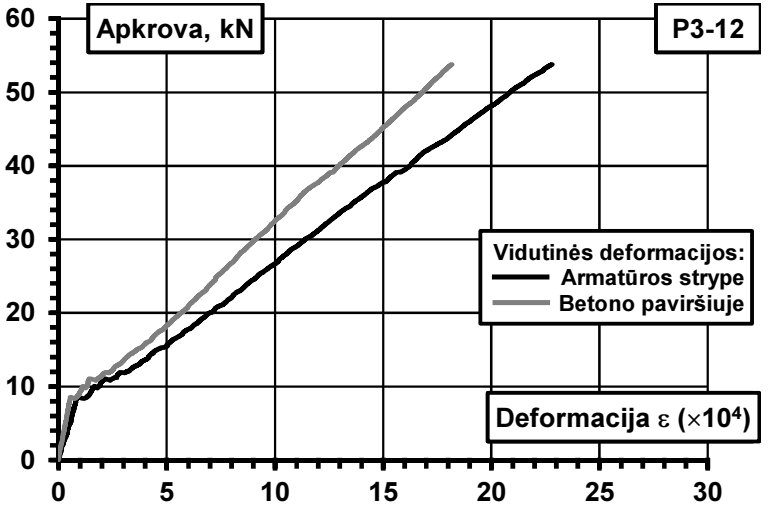
A.10 pav. Tempiamojo gelžbetoninio P2-8 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.10. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element P2-8



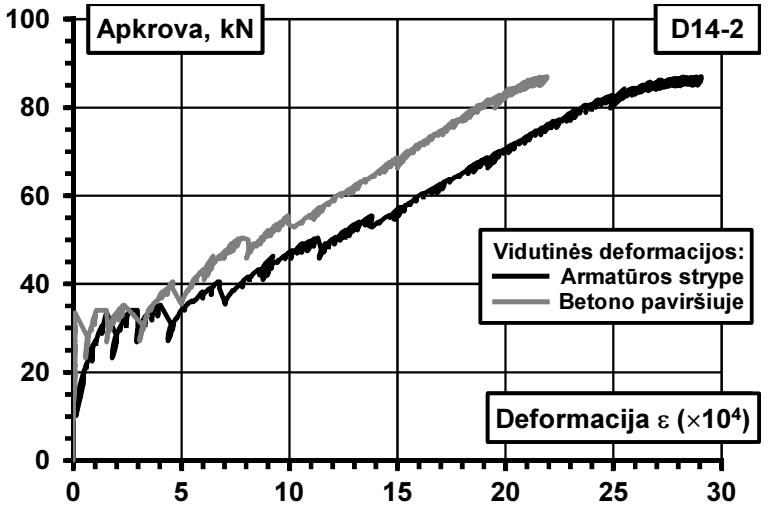
A.11 pav. Tempiamojo gelžbetoninio P2-12 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.11. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element P2-12



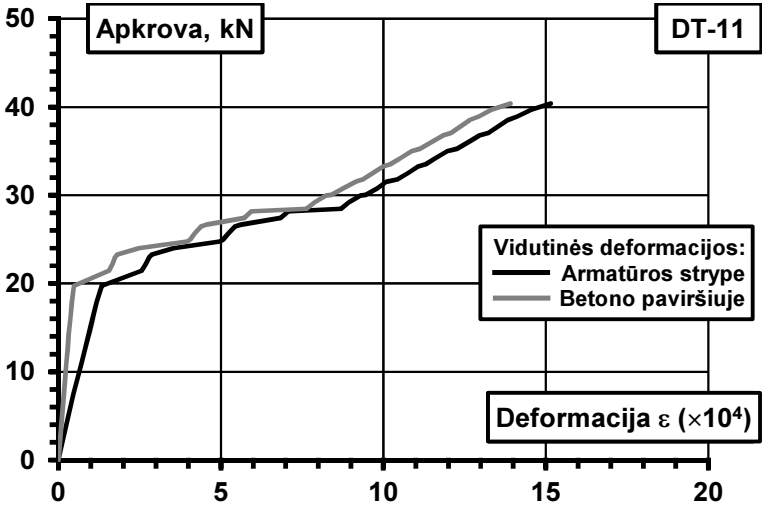
A.12 pav. Tempiamojo gelžbetoninio P3-12 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.12. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element P3-12



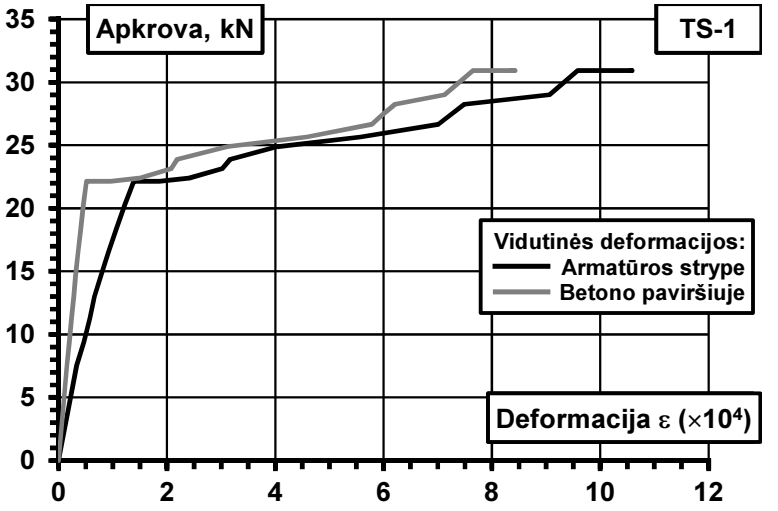
A.13 pav. Tempiamojo gelžbetoninio D14-2 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.13. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element D14-2



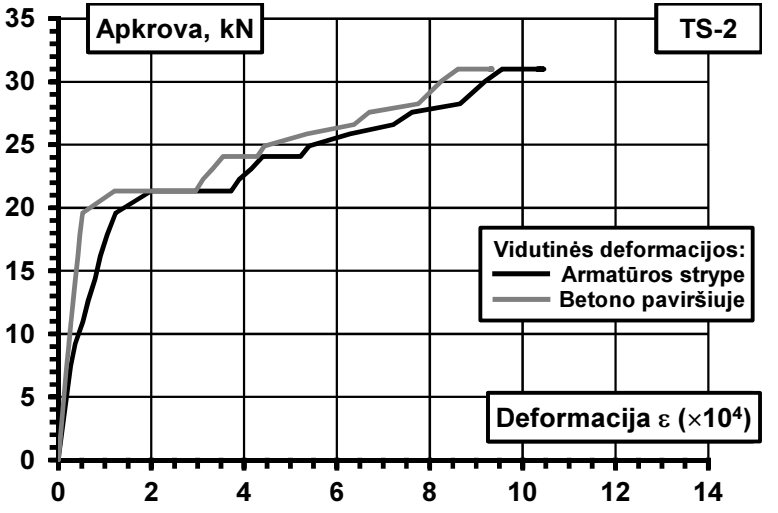
A.14 pav. Tempiamojo gelžbetoninio DT-11 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.14. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element DT-11



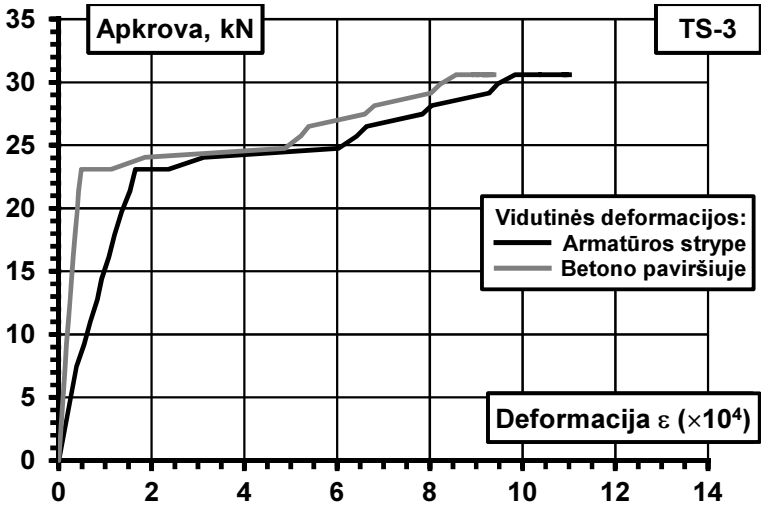
A.15 pav. Tempiamojo gelžbetoninio TS-1 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.15. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element TS-1



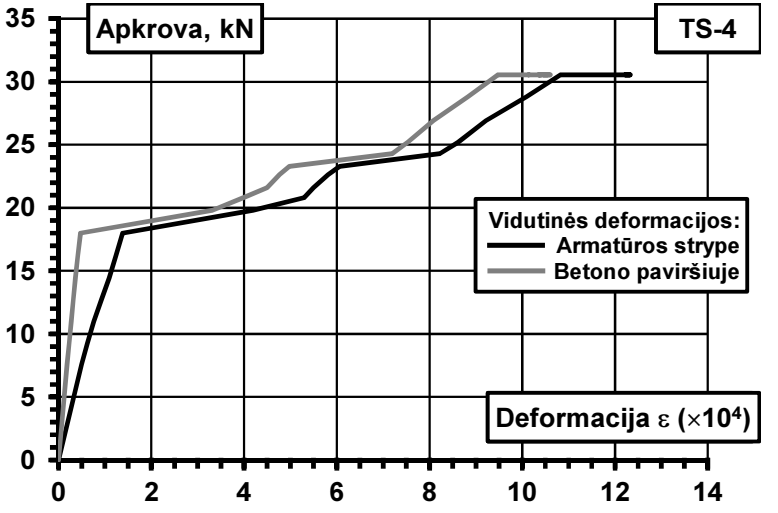
A.16 pav. Tempiamojo gelžbetoninio TS-2 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.16. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element TS-2



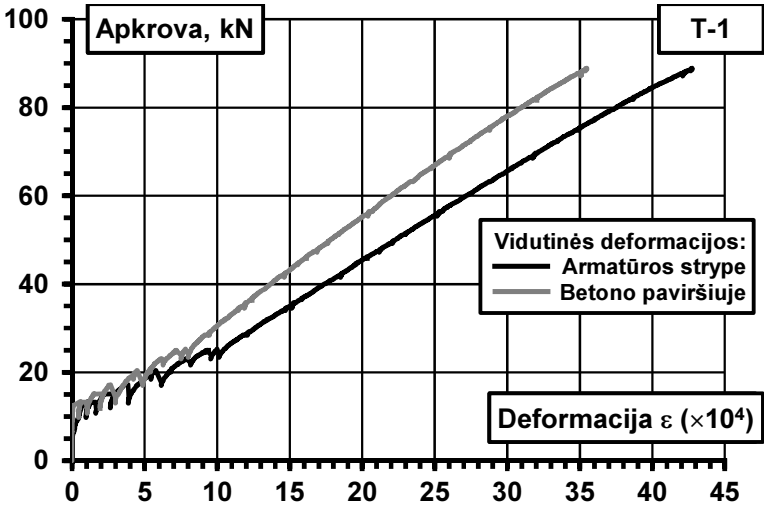
A.17 pav. Tempiamojo gelžbetoninio TS-3 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.17. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element TS-3



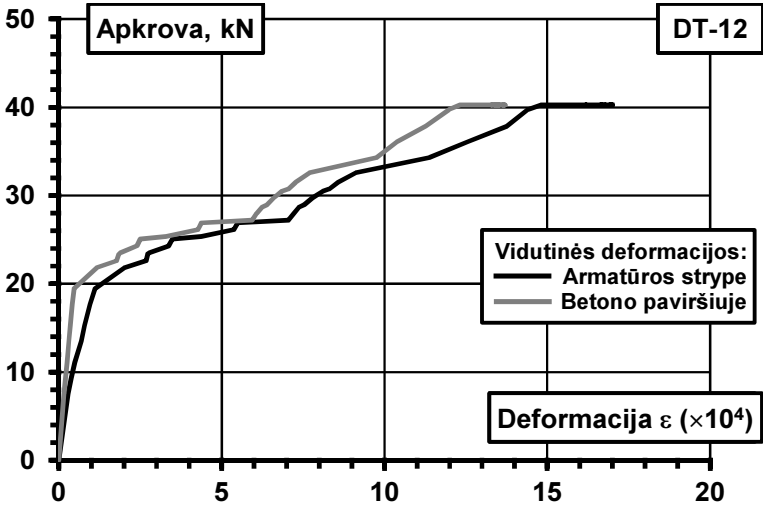
A.18 pav. Tempiamojo gelžbetoninio TS-4 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.18. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element TS-4



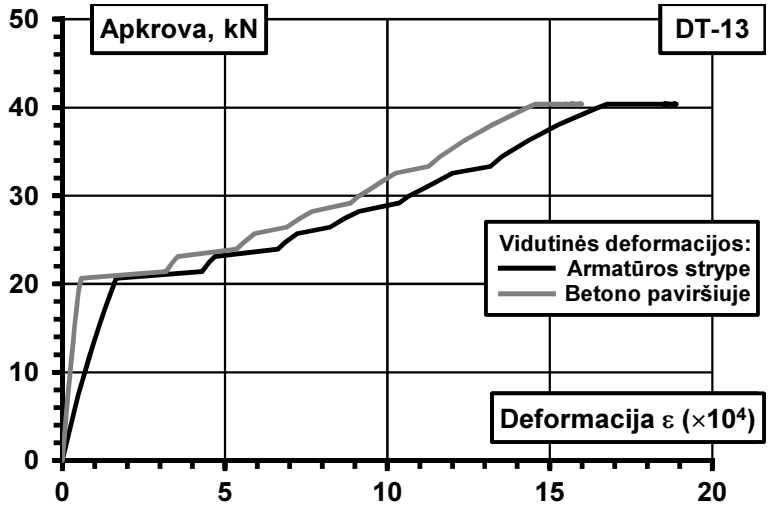
A.19 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T1 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.19. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T1



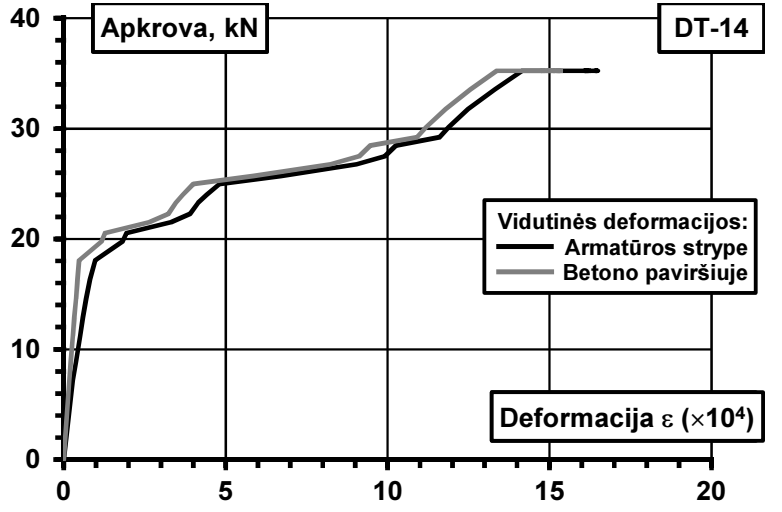
A.20 pav. Tempiamojo gelžbetoninio DT-12 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.20. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element DT-12



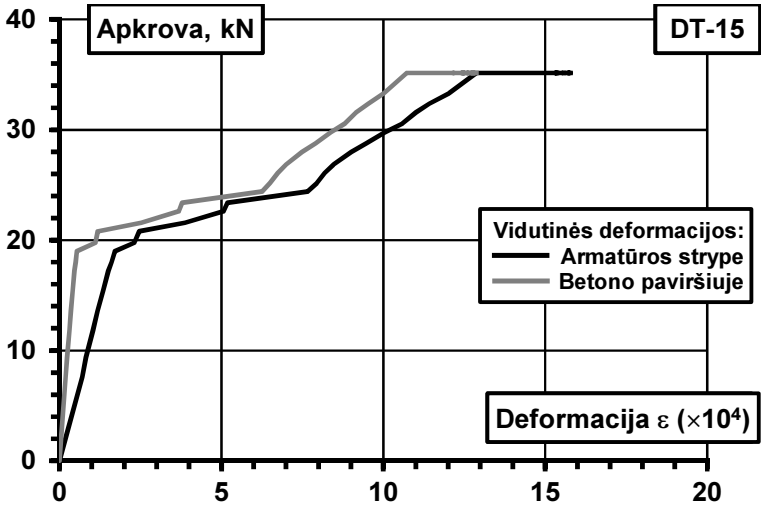
A.21 pav. Tempiamojo gelžbetoninio DT-13 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.21. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element DT-13



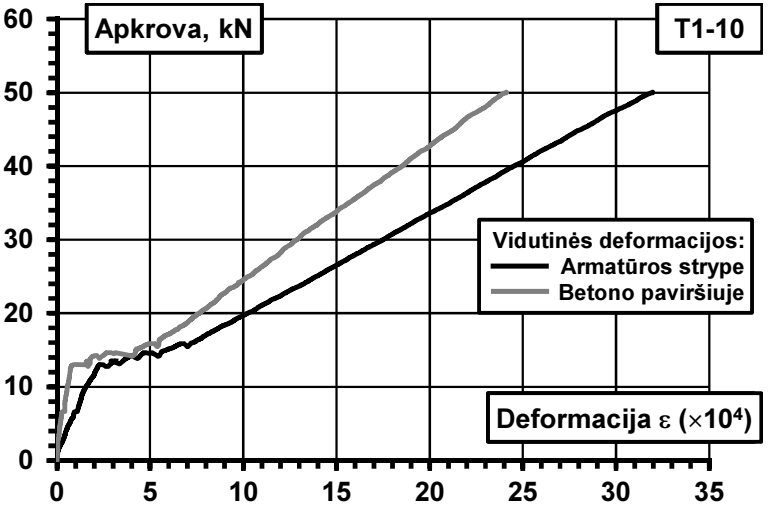
A.22 pav. Tempiamojo gelžbetoninio DT-14 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.22. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element DT-14



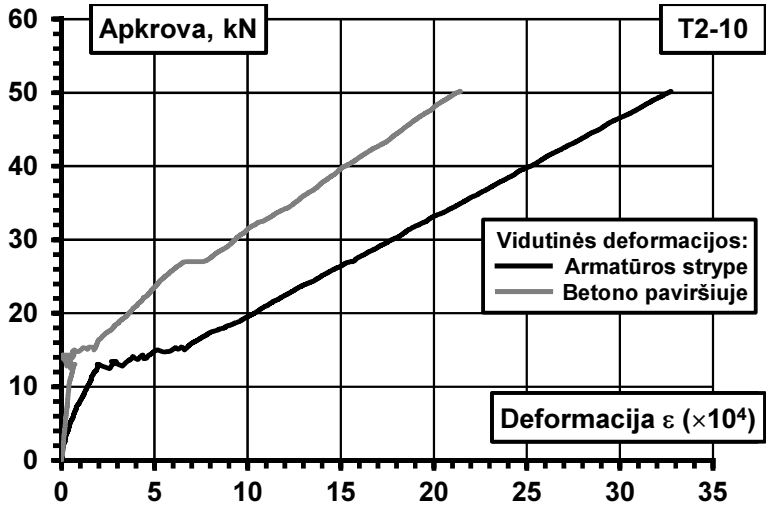
A.23 pav. Tempiamojo gelžbetoninio DT-15 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.23. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element DT-15



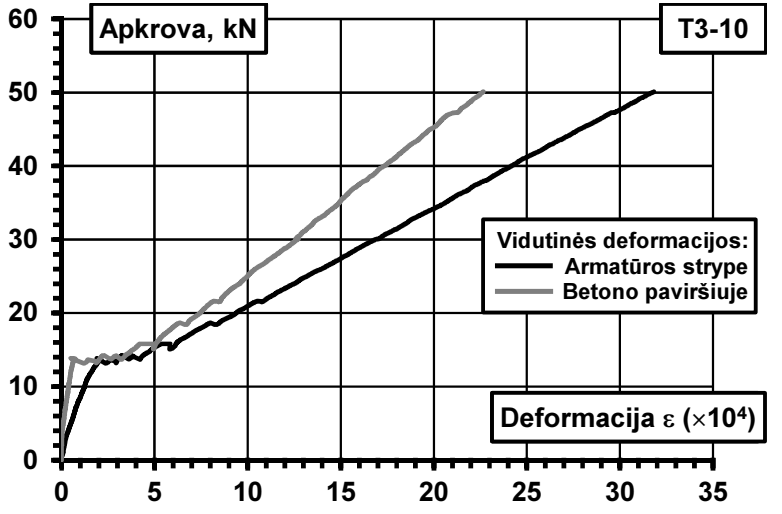
A.24 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T1-10 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.24. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T1-10



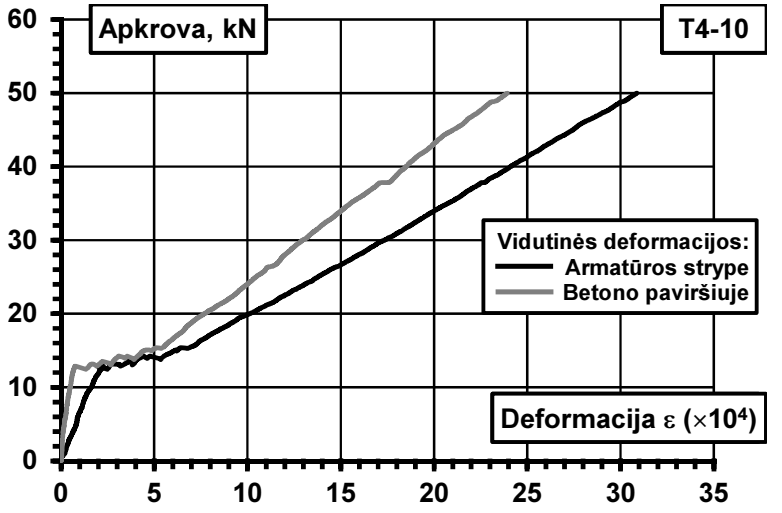
A.25 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T2-10 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.25. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T2-10



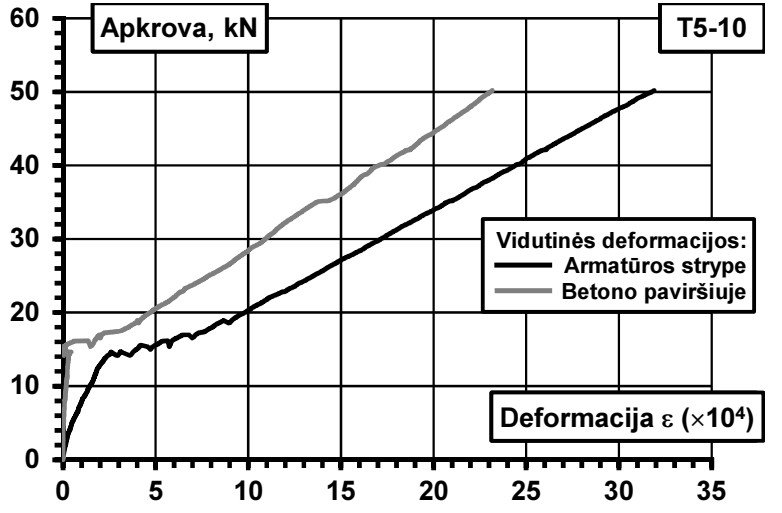
A.26 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T3-10 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.26. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T3-10



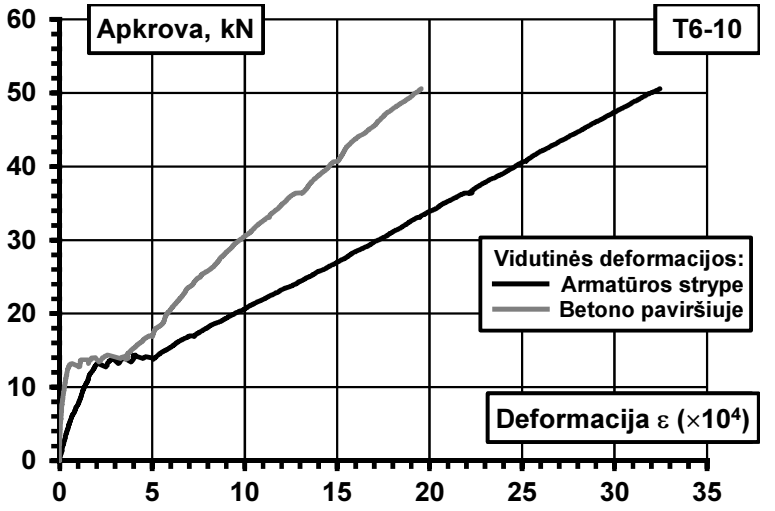
A.27 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T4-10 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.27. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T4-10



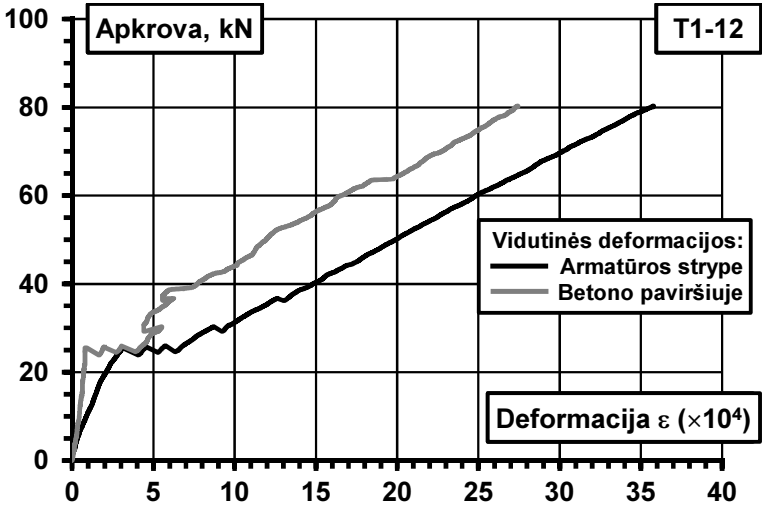
A.28 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T5-10 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.28. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T5-10



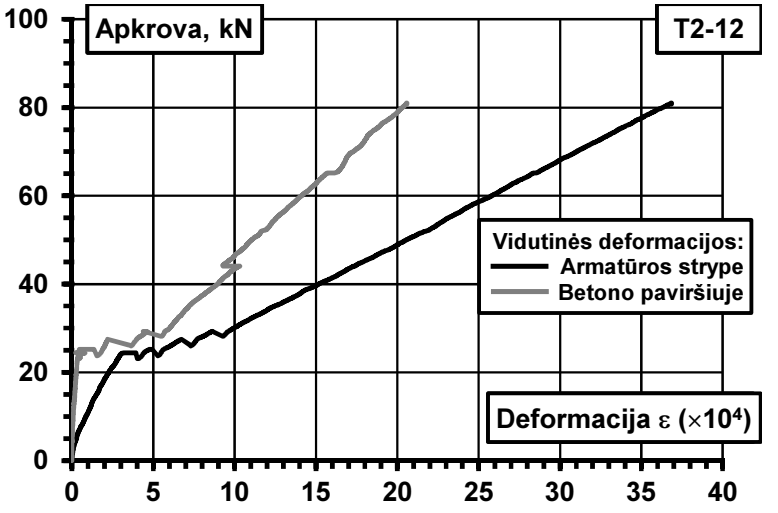
A.29 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T6-10 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.29. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T6-10



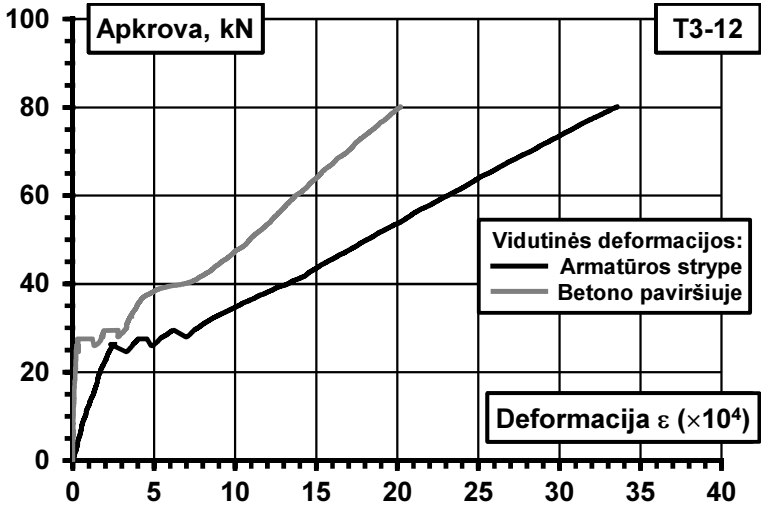
A.30 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T1-12 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.30. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T1-12



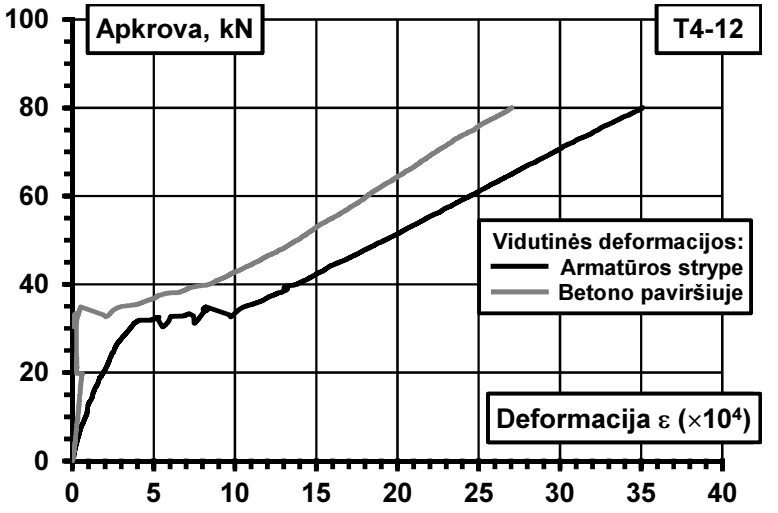
A.31 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T2-12 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

Fig. A.31. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T2-12



A.32 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T3-12 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

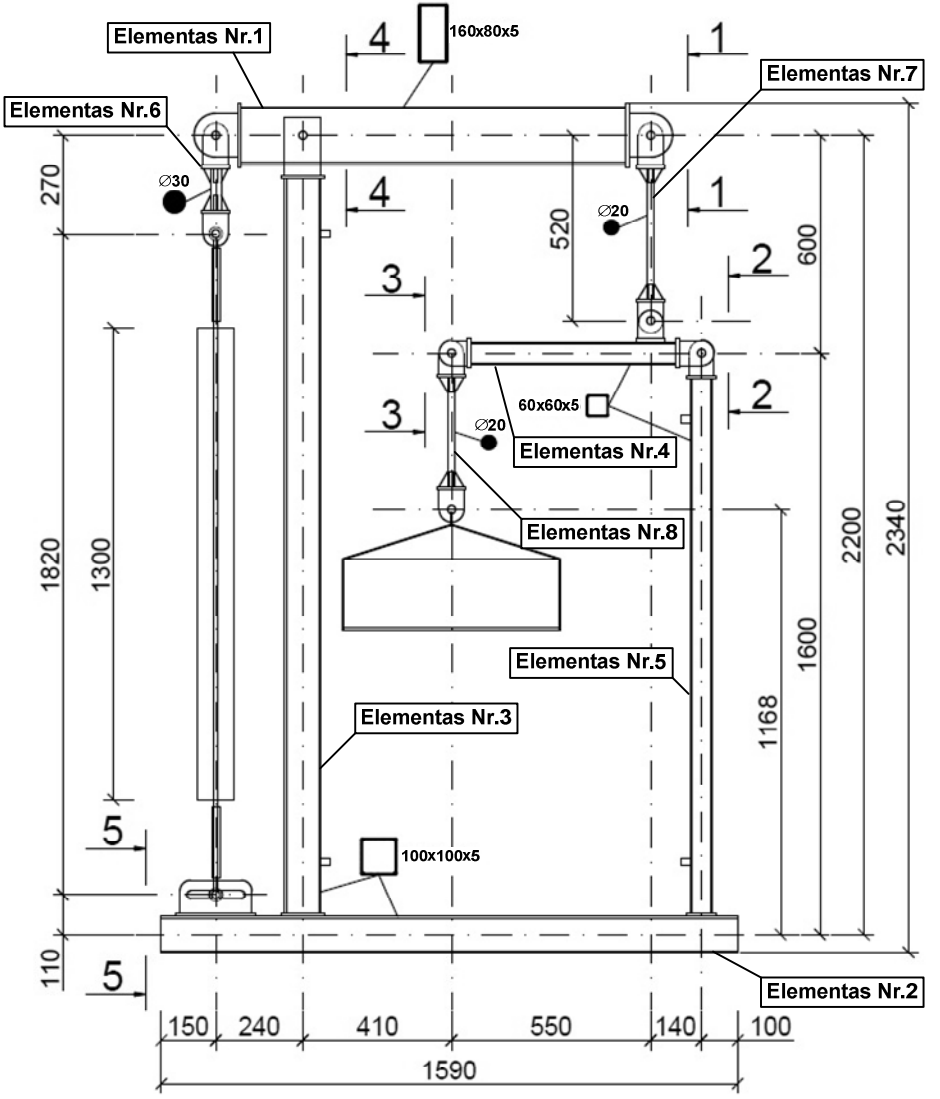
Fig. A.32. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T3-12



A.33 pav. Tempiamojo gelžbetoninio T4-12 elemento apkrovų ir deformacijų priklausomybės

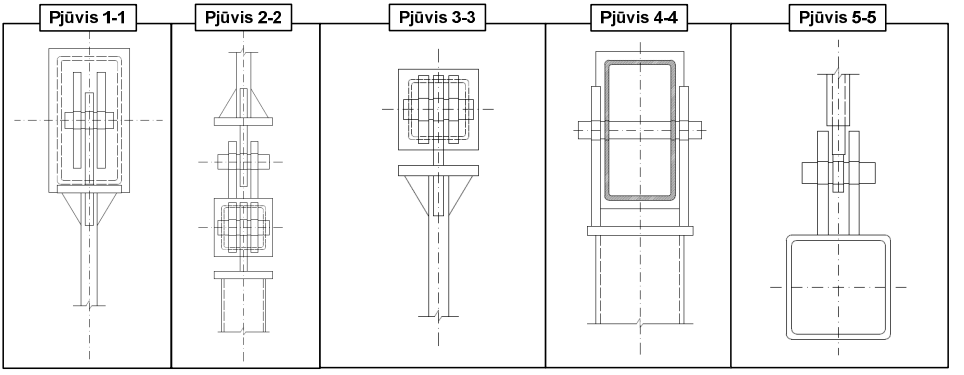
Fig. A.33. Load-strain relationships of uniaxial tension RC element T4-12

B priedas. Suprojektuoto ilgalaikio bandymo stendo brėžiniai, kalibravimas



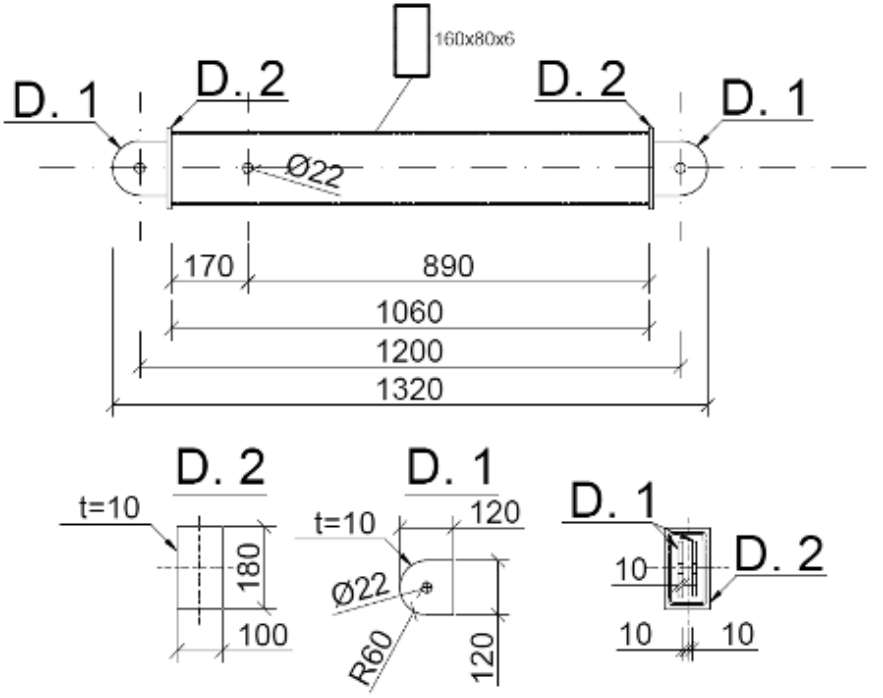
B.1 pav. Bandymo stendas trumpalaikiams ir ilgalaikiams tempiamųjų elementų tyrimams

Fig. B.1. Frame for short- and long-term tests



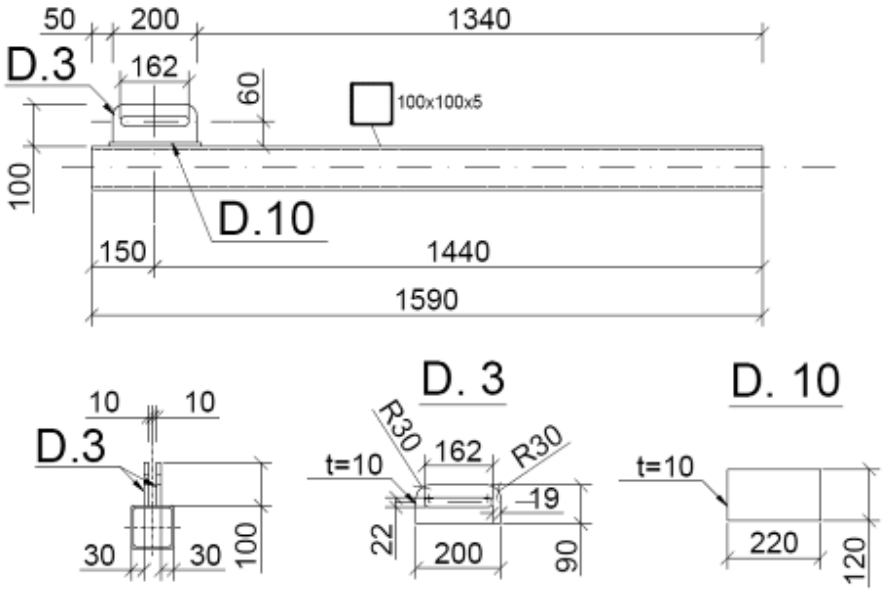
B.2 pav. Bandymo stendo pjūviai

Fig. B.2. Cuts of testing frame



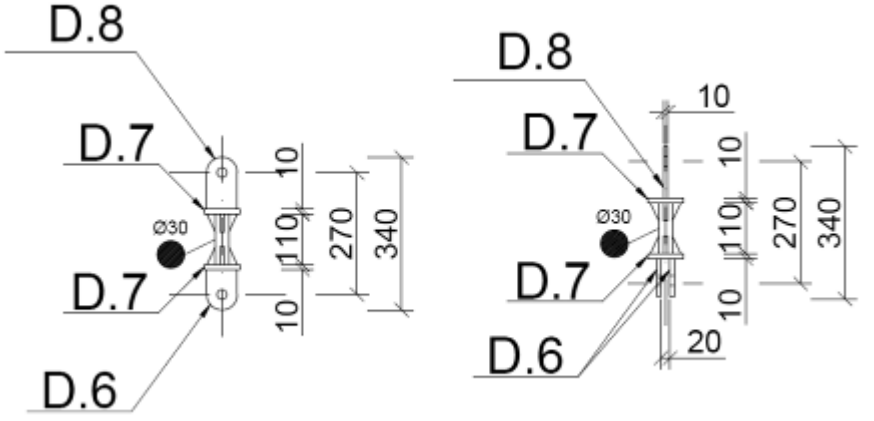
B.3 pav. Bandymų stendo elementas Nr. 1

Fig. B.3. Element No. 1 of the testing frame



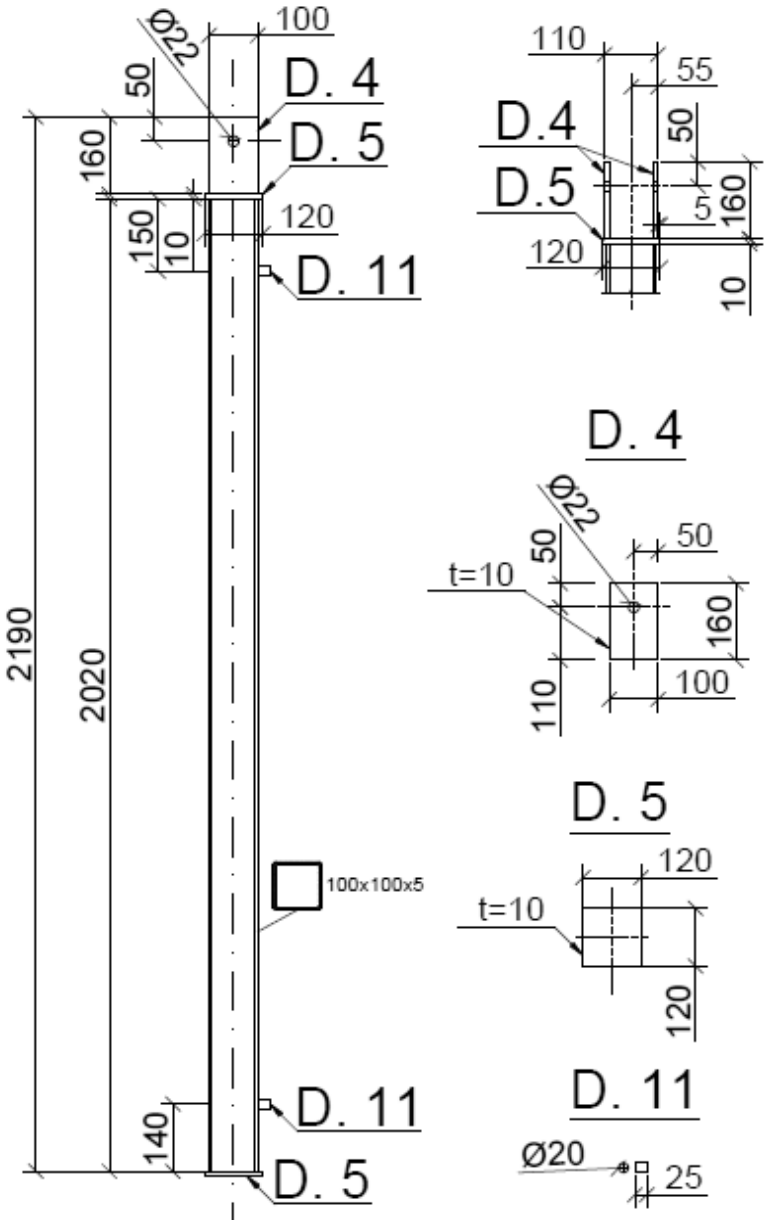
B.4 pav. Bandymų stendo elementas Nr. 2

Fig. B.4. Element No. 2 of the testing frame



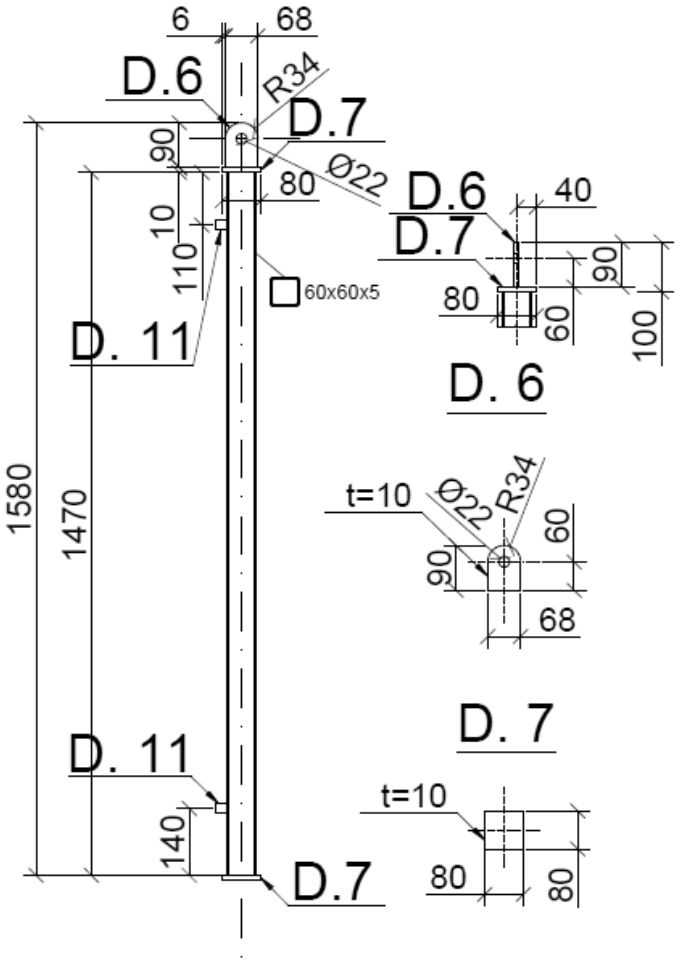
B.5 pav. Bandymų stendo elementas Nr. 6

Fig. B.5. Element No. 6 of the testing frame



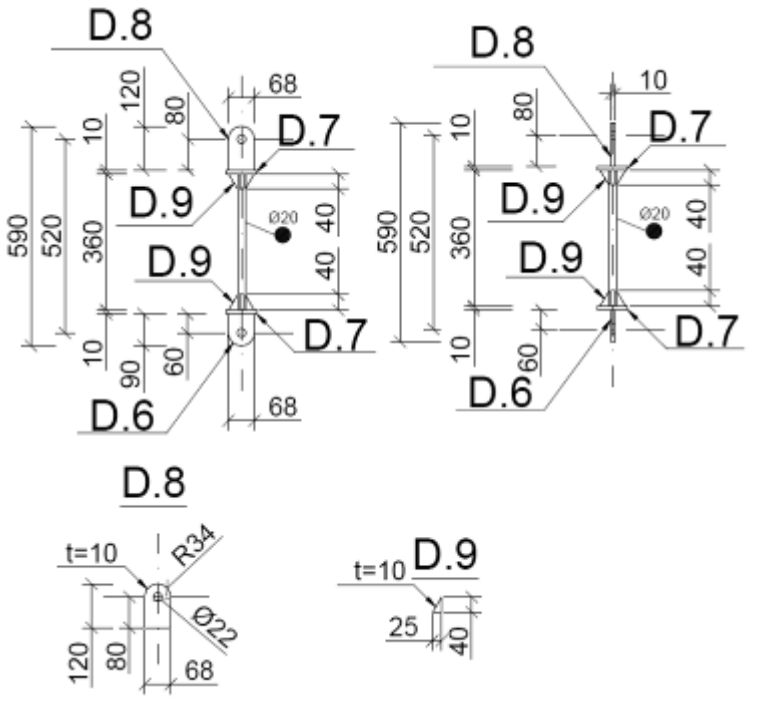
B.6 pav. Bandymų stendo elementas Nr. 3

Fig. B.6. Element No. 3 of the testing frame



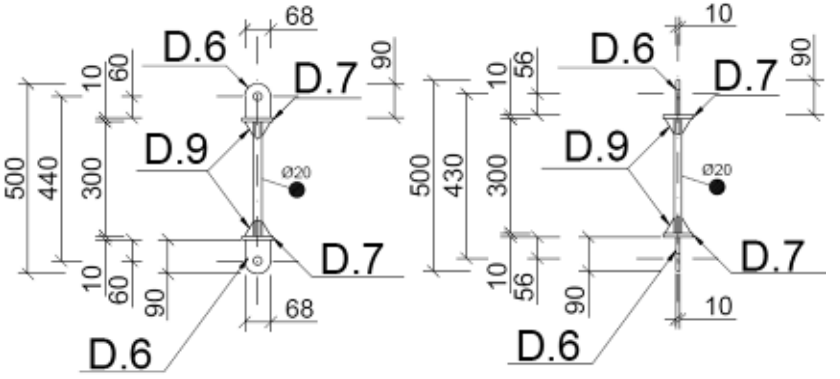
B.7 pav. Bandymų stendo elementas Nr. 5

Fig. B.7. Element No. 5 of the testing frame



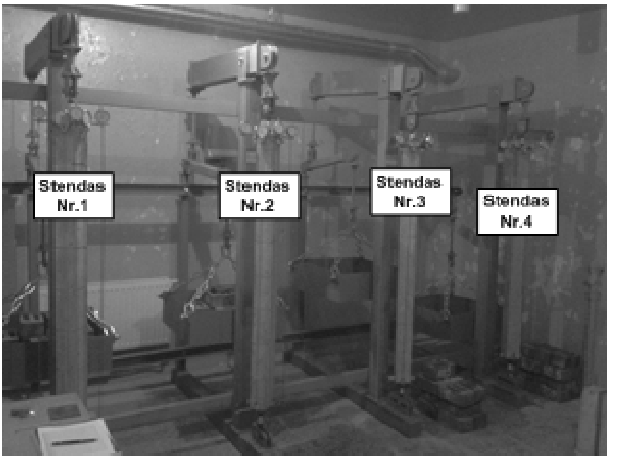
B.8 pav. Bandymų stendo elementas Nr. 7

Fig. B.8. Element No. 7 of the testing frame



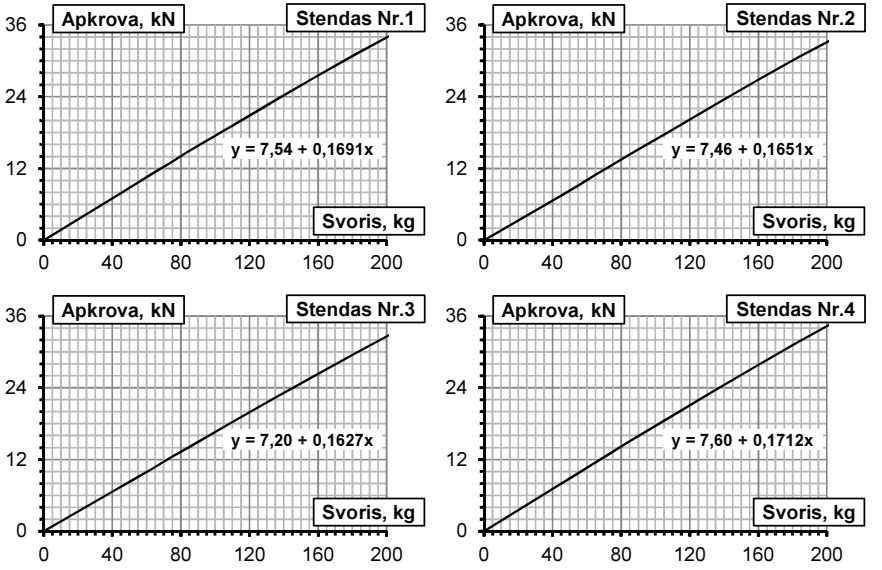
B.9 pav. Bandymų stendo elementas Nr. 8

Fig. B.9. Element No. 8 of the testing frame



B.10 pav. 4 bandymų stendai

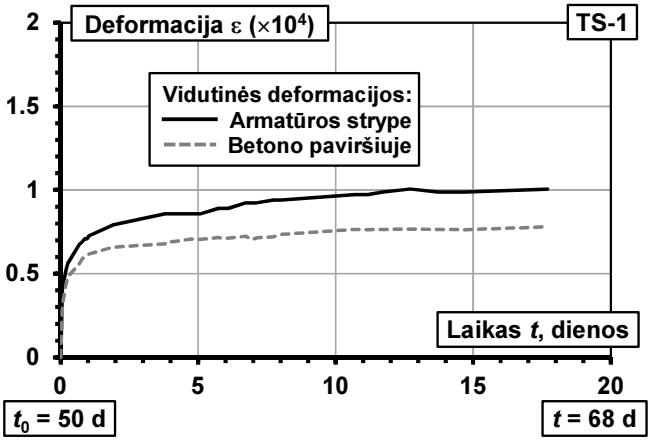
Fig. B.10. Four testing frames



B.11 pav. Bandymo stendų perduodamos jėgos priklausomybės nuo pridedamo svorio

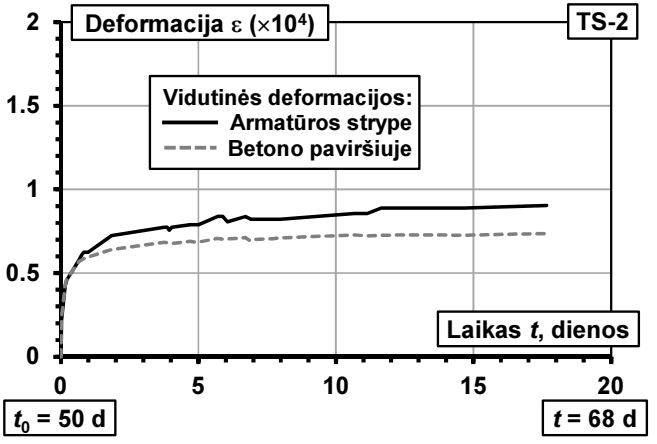
Fig. B.11. Load-weight relationships of the testing frames

C priedas. Ilgalaikių deformacijų kitimas laike



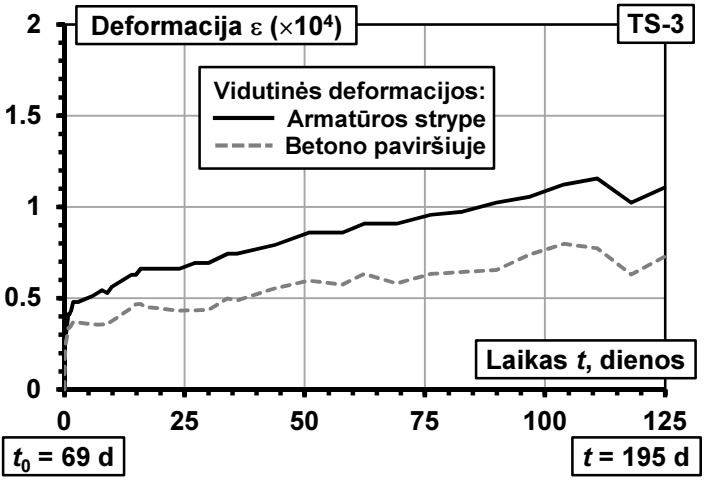
C.1 pav. Tempiamojo gelžbetoninio TS-1 elemento deformacijų ir laiko priklausomybės

Fig. C.1. Time-strain relationships of uniaxial tension RC element TS-1



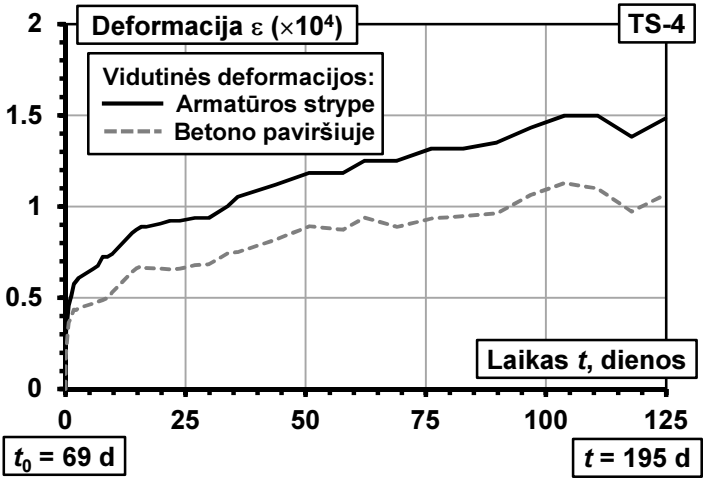
C.2 pav. Tempiamojo gelžbetoninio TS-2 elemento deformacijų ir laiko priklausomybės

Fig. C.2. Time-strain relationships of uniaxial tension RC element TS-2



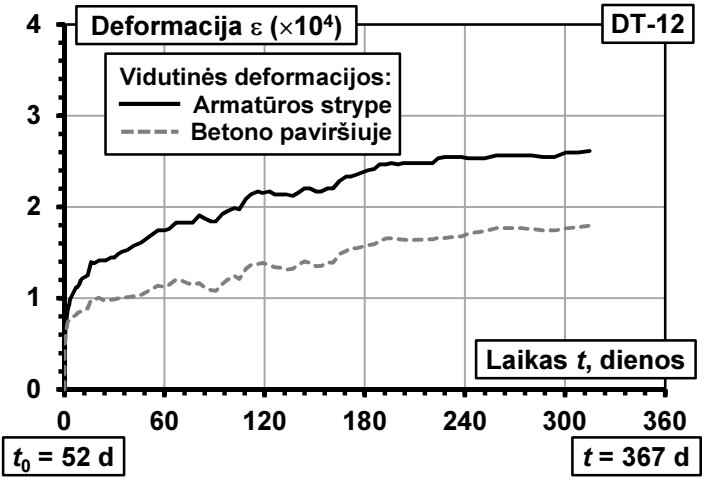
C.3 pav. Tempiamojo gelžbetoninio TS-3 elemento deformacijų ir laiko priklausomybės

Fig. C.3. Time-strain relationships of uniaxial tension RC element TS-3



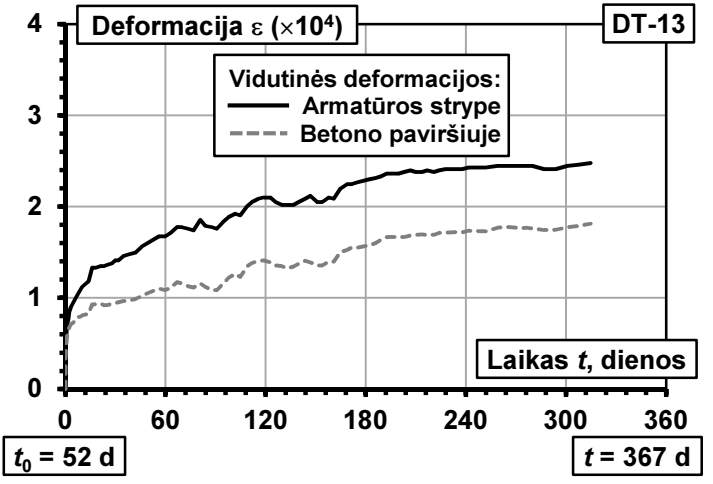
C.4 pav. Tempiamojo gelžbetoninio TS-4 elemento deformacijų ir laiko priklausomybės

Fig. C.4. Time-strain relationships of uniaxial tension RC element TS-4



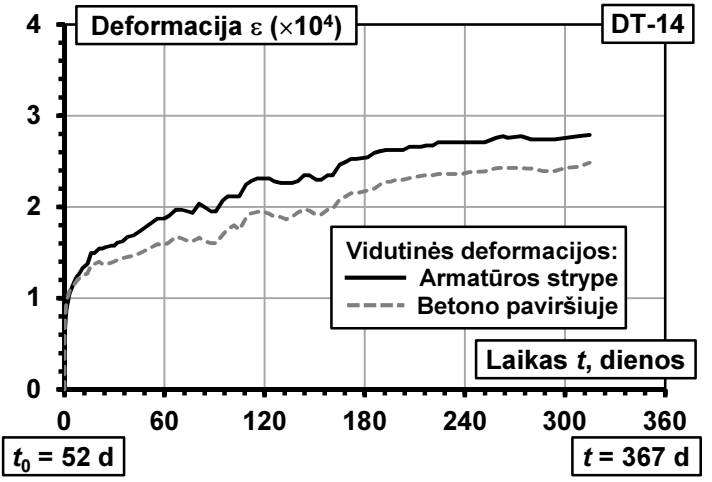
C.5 pav. Tempiamojo gelžbetoninio DT-12 elemento deformacijų ir laiko priklausomybės

Fig. C.5. Time-strain relationships of uniaxial tension RC element DT-12



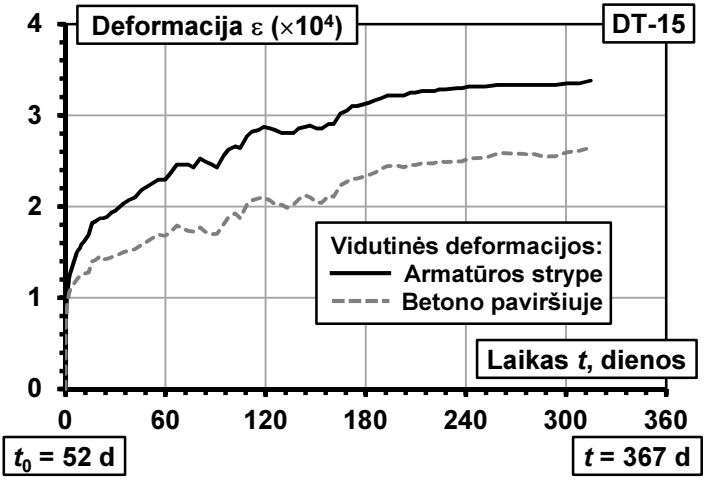
C.6 pav. Tempiamojo gelžbetoninio DT-13 elemento deformacijų ir laiko priklausomybės

Fig. C.6. Time-strain relationships of uniaxial tension RC element DT-13



C.7 pav. Tempiamojo gelžbetoninio DT-14 elemento deformacijų ir laiko priklausomybės

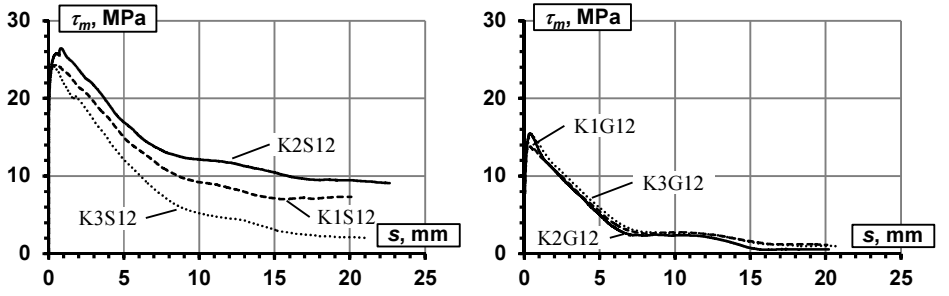
Fig. C.7. Time-strain relationships of uniaxial tension RC element DT-14



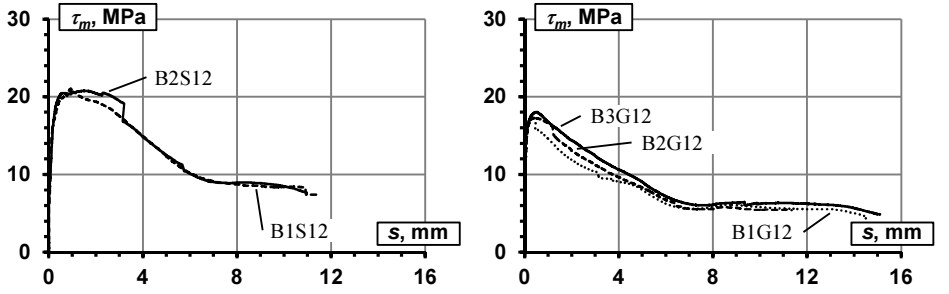
C.8 pav. Tempiamojo gelžbetoninio DT-15 elemento deformacijų ir laiko priklausomybės

Fig. C.8. Time-strain relationships of uniaxial tension RC element DT-15

D priedas. Sukibimo įtempių ir slinkties diagramos



D.1. pav. Sukibimo įtempių ir praslydimo priklausomybės ištraukimo bandiniuose
Fig. D.1. Bond-slip diagrams from *pull-out* tests



D.2. pav. Sukibimo įtempių ir praslydimo priklausomybės lenkiamuose elementuose
Fig. D.2. Bond-slip diangrams from *bending* tests