

Ehitusvea kaart nr 2

Ehitusvea nimetus:

Puitkoorikkatusega - kõlaekraaniga laululava kooriku vigane kinnitus kontuurile**1. Vea kirjeldus**

Kirjeldatava laululava katus (kõlaekraan, vt joonis 1) koosnes kahest lamedast puithüparist (tõus 1/5), kumbki plaanis 10 x 10 m. Nimetatud puithüparkooriku kandekonstruktsioon koosnes omavahel ristsuunas kokku naelutatud kahest kihist tollistest laudadest ja neljast omavahel kokku naelutatud plangust äärelüükme-talast (vt joonis 4). Projektikohaselt tuli kooriku laudise osa naelutada äärelüükme külge 150 x 4 mm naeltega, kusjuures äärelüükme iga jooksva meetri kohta oli ette nähtud 100 naela, et koorikust tulevat nihkejõudu (umbes 30 kN/m) ääretalale kanda. Lõpuks tuli ääretala kohale kooriku ülemisele pinnale naelutada lapiti veel üks plank. Tuleb märkida, et ka projektlahenduses oli mindud vajaliku kandevõime piirile üsna lähedale.

Tegelikult kasutati kooriku naelutamiseks 90 x 3 mm naelu umbes 30 naela jooksva meetri kohta. See tähendab, et arvestades ka plankudest koosneva tala astmelist ülemist pinda, ulatusid naelad läbi kahekihilise laudise ääretalasse kohati vaid 15 mm.

2. Veast põhjustatud probleemid

Lumekoormuse all vajusid ääretalad tugevasti läbi (vt joonis 2) ja pärast laste mängimist-hüplemist ühel hüparil, mis käitus kui batuut, varises üks puithüparist alla (vt joonis 3). Õnneks pärast laste lahkumist.

Kontuuril kinnitusnaeltele mõjuvat nihkejõudu võib hüpari puhul membraanteooria kohaselt hinnata järgmise valemi abil:

$$S = p \cdot a^2 / (2 \cdot f),$$

kus

p – kooriku koormus pinnaühikule, kN/m²

a – kooriku poole diagonaali pikkus, m

f – kooriku tõusu suurus kannast, m



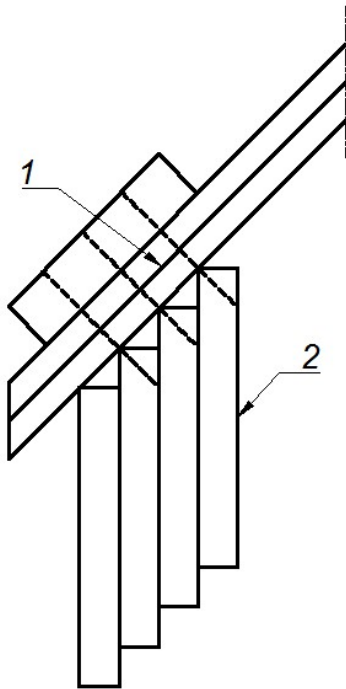
Joonis 1. Laululava puitkoorikutest katus-kõlaekraan



Joonis 2. Puitkoorikkatuse avariieelne seisund



Joonis 3. Puitkoorikkatuse varing



Joonis 4. Puitkoorikkatuse äärelükme (tala) ristlõige: 1 – kooriku laudis, 2 – plankudest koosnev äärelige

3. Vea kõrvaldamine

Varisenud koorik tuli demonteerida ja vastavalt projektile uuesti üles ehitada. Allesjäänud katuse puitkooriku kinnitus kontuuritaladele tuli lisanaelutusega vastavalt projektlahendusele tugevdada.

4. Hea ehitustava kohane lahendus

Kompaktsem, jäigem ja turvalisem lahendus oleks olnud ääretalad valmistada liimpuidust taladega, mille ülemine kontaktpind koorikuga oleks töödeldud vastavalt kooriku geomeetriaile (hüpari pind), millist lahendust on ka rea teiste taoliste puitkoorikkatuste puhul kasutatud.

Muud märkused

Laudadest mitmekihiliste puitkoorikkatuste projekteerimiseks ja konstrueerimiseks on soovitatav kasutada

1. K. Õigeri poolt koostatud venekeelset brošüüri *Конструирование и статический расчет седловидных, конойдальных и цилиндрических деревянных оболочек*, Tallinna Tehnikaülikool, 1987.
2. Elmar-Jaan Just, Karl Õiger, Alar Just, *Puit- ja puidupõhised konstruktsioonid*, TTÜ Kirjastus, Tallinn, 2015.