

Innovatiivsed puitelemendid ja kinnitid

RAGNAR PABORT

KOKKUVÕTE DR. HANS JOACHIM BLASSI ETTEKANDEST "INNOVATIIVSED PUITKONSTRUKTSIOONID JA LIITED" COST F29 SÜMPOOSIUMIL FIRENZES 27.-29. OKTOOBRI 2004

Puitpaneelid

Saksamaal Karlsruhe ülikoolis uuritakse tasapinnalisi puitelemente ehk paneele, mida kasutatakse monteeritavate seina- ja laeelementidena. Need võivad olla erinevate mõõtmetega ja kihtide arvuga. Paneelid liimitakse kokku väikese ristlõikega üksteise suhtes risti asetsevatest prussidest (foto 2).

Uuringus vaadeldud tasapinnalised elemendid, põrand- või katusepaneelid on laiuselt enamjaolt 6 m ja pikkusega kuni 18 m (foto 1). Puit-laepaneelid on moodustatud kuni 3 m pikkustest prussidest. Diafragma efekti saavutamiseks (hoonele jäikust andev tasapinnaline konstruktsioon) on üksikud paneelid naelutatud külgnevate elementidega. Paneeli tühemikke saab kasutada kommunikatsioonide paigaldamiseks või täita need akustiliste omaduste parendamiseks raske materjaliga (foto 2).

Uuriti ka 3...6-kihilisi seinaelemente pikkusega 3000 mm, laiuselt 375...875 mm ja paksusega 65 või 150 mm. Niisuguseid paneele on ristlõike järgi peamiselt kahte tüüpi:

- * põhikihid on elemendi peateljega risti ja koosnevad konstantse vahedega laudadest (joonis 1);

- * põhikihid on elemendi peateljega risti ja on moodustatud puitpladist (joonis 2).

Seinapaneelidel on tavaliselt üks vahedega põhikiht (joonisel 1 on see moodustatud 31 × 65 mm laudadest vahedega 60 mm). Puit-laepaneelidel võib ristuvaid kihte olla mitu (joonis 2): ülemisel ristikihil on ainult koormuse jaotamise ülesanne, koormuse kandmisest ta osa ei võta.

Joonisel 2 esitatud elementide põhiprobleemiks on kihtidevahelised nihkepingsed, sarnaselt puidust liitlalde ja -postidega. Enamik paneele purunes katsetamisel kihtidevaheliste nihkepingsete tõttu, ainult mõne üksiku puhul sai määravaks paine (foto 3).

Puitpaneelidest saab luua uut tüüpi pui-



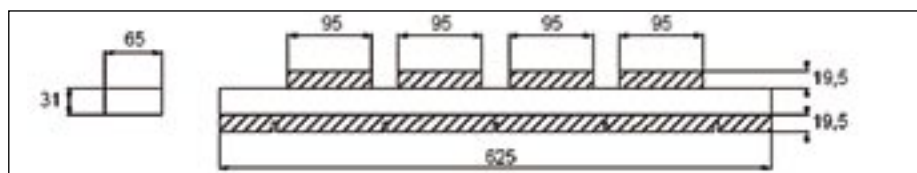
Fotod ja joonised: Hans Joachim Blass

Foto 1. Monteeritav puit-laepaneel on moodustatud kokku liimitud plankudest.

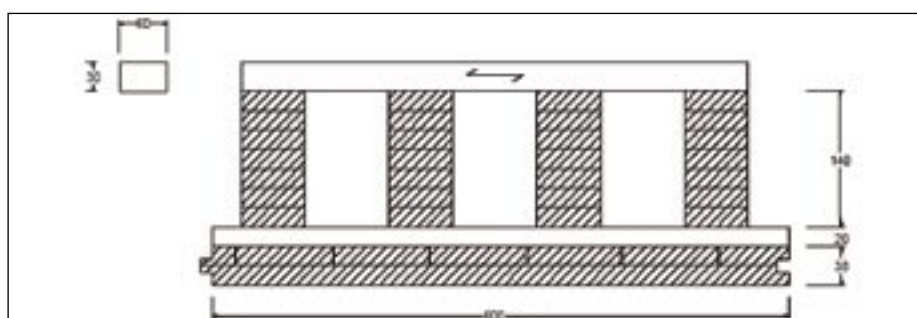


Foto 2. Elementidest kokku liimitud puit-laepaneelid liivatäite, soojustuse ja viimistlusega.

Foto 3. Purunenud katsekeha.



Joonis 1. Puit-seinapaneel.



Joonis 2. Puit-laepaneel. Puitplaat on paneeli peateljega risti (2. ristlõiketüüp).



Foto 4. Isekeermuvad kruvid.



Foto 5. EL-liide.

tehtisi, mille põrandad ja seinad koosnevad massiivsetest puitelementidest. Paisumiskahanemist välditakse kihilise ristise struktuuriga, nagu vineeril.

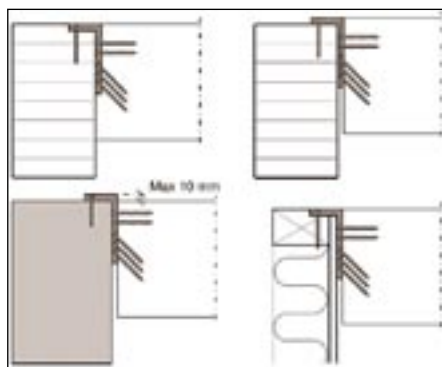
Liited

Karlsruhe ülikooli teiseks uuringuvaldkonnaks on puitleiited.

Kruvid, poldid ja naelad on tüübel-tüüpi liited. Nende kandevõime oleneb peamiselt liite sügavusest puidus ja liite paindetugevusest. Kuna keermestatud kruvide väljatõmbejõud on täies ulatuses ära kasutatud, on sellise liite kandevõime suurem kui risti koormatud kruvidega liitel. Et vähendada paindepingeid, keeratakse kruvid liidetavasse elementi 45-kraadise nurga all. Sellisel juhul hakkavad liited tööle sõrestiküsteemina: kruvides on tõmbejõud ja kontaktpindades elementide vahel survejõud. Võrreldes tavalise asetusega kruvidega, on nurga all olevate kruvide nihkemoodulid kümnekordselt suuremad.

Laias laastus võib puudukruvid jaotada kahte gruppi.

- * Tavalised eri pikkuse ja tugevusega puudukruvid, millel on osa varrest sile ja osa keermestatud (sileda osa ja kerme välimine diameeter on ühesugused, see on kruvi nominaalläbimõõt). Üldjuhul puuritakse neile augud ette.
- * Isekeermuvad puudukruvid diameetriga kuni 12 mm ja pikkusega kuni



Joonis 3. EL-liidete kasutusvõimalusi.

600 mm. Pärast kruvide keermestamist tehakse tugevdatakse neid vastavaid tehnoloogiaid kasutades. Selle tulemusena saadakse parema painde- ja väändetugevusega kruvid. Isekeermuvatele kruvidele auke ette ei puurita ja see tõstab liite tugevust veelgi.

EL-nurgikud on 10 mm paksusest alumiiniumist. Neid kasutatakse tavaliselt montaaži kiirendamiseks ehitusplatsil.

Nurgikuid toodetakse neljas suuruses.

Joonis 4. OV-liide.

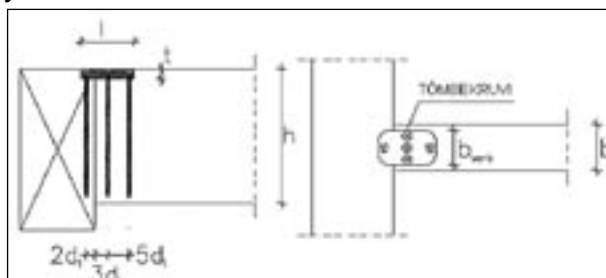


Foto 6. OV-liide peatala õõnsuses.

Need kinnitatakse kaldkruvidega abitalade otstesse ja toetatakse peatalale (foto 5). Kahel puidukiududega paralleelsel kruvil (joonis 3) on ainult liite fikseerimise ülesanne, koormust nad ei kannu.

Liite kandevõime kaotusel peatalas võivad olla järgmised põhjused:

- * puidu survetugevuse ületamine koormatud pinnas;
- * liite paindetugevuse ületamine.

OV-liited on valmistatud 20 mm paksusest alumiiniumplaadist. Kiirema montaaži huvides ehitusplatsil ühendatakse need samuti kõigepealt abitalade külge.

OV-liiteid toodetakse neljas suuruses. Need kinnitatakse puudule 8 mm isekeermuvate kruvidega (risti puudu kiududega). Kuna liites tekivad tõmbejõud, siis nimetatakse neid kruvisid tõmbekruvideks.

Kui pea- ja abitala ülemine pind pole samas tasapinnas, võib OV-liite moodustada nii, et liiteelement asetatakse peatalas olevasse tappi (foto 6). Üldiselt asetatakse liide pea- ja abitala ülemisele pinnale, 8 mm tõmbekruvid keeratakse läbi 6,5 mm aukude OV-liiteplaati, kuhu kinnitununa kannavad nad edasi survejõu (joonis 4).

Liite kandevõime kaotusel peatalas võivad olla järgmised põhjused:

- * liite läbisurumine peatalast;
- * kruvi nõtkumine;
- * kruvi läbisurumine OV-liiteelemendist.

Liite kandevõime kaotuse võimalikud põhjused:

- * tõmbekruvide väljarebimine abitalast;
- * tõmbekruvide väljarebimine OV-liiteelemendist.



Joonis 5. Koormuste jaotus OV-liites.

