

Cziráki József Faanyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola működése

Winkler András ♦

A Doktori Iskola fő célkitűzése az erdő csodálatos termékének a fának egyre alaposabb megismerése, feldolgozása, hasznosítása, újrahasznosítása tudományos módszerekkel. Elengedhetetlennek tartjuk, az alptudományok, alkalmazott tudományok és a gyakorlati ismeretek kutatását és együttes alkalmazását. A Doktori Iskola szoros kapcsolatban van az erdészettel, de a feldolgozás során számos más terület ismerete is szükséges. A faanyag, és a technológiák kutatása így komplex feladat, amely sokoldalúan megalapozott kutatói gondolkodást tesz szükségessé.

A Doktori Iskola elsődleges célja a faanyag, a belőle készíthető faszervezetek és a feldolgozási technológiák kutatása. Számos, eddig nem használt, vagy kevésbé használt fajfajta és választékot kíván alapos vizsgálat után a gyártásba befogni. Ugyancsak fontosnak tartjuk az úgynevezett fahulladékok, és a használt fa további felhasználhatóságának kutatását és a kutatási eredmények gyakorlatba történő átvitelét.

A Doktori Iskola a rostkutatásban és a faanyag kémiai összetevőinek kutatásában illetve más anyagokkal közös felhasználásban mutat föl kiváló eredményeket. A kombinált fa-termékek –kompozitok– szerkezetének, szerkezeti anyagainak és gyártásának kutatása egyre fontosabb, sikeres területe. Elsőrendű célja a fáfeldolgozás környezeti hatásainak vizsgálata

A Doktori Iskola munkáját hatékony módon segíti az egyetem Faipari Mérnöki Karán megalakult Faipari Kutató és szolgáltató centrum. A kutatóintézet számos feladatát éppen a doktoranduszoknak sikerült megoldani átfogó alap és alkalmazott kutatások végzésével. Ugyancsak segíti a doktoranduszok munkáját a nemrég Sopronba telepített Faipari Minőségellenőrző Intézet.

A Doktori Iskola a rostos anyagok kutatásának széles körét öleli fel, így nagy a merítési lehetősége. Az államilag támogatott helyekre a Faipari Mérnöki Karon végzetek esélye a legjobb, ők felelnek meg a felvételi követelményeknek. A levelező doktoranduszok a könnyűipar és más területről érkeznek. Az egyéni képzésben résztvevők szakmai teljesítményük, elért eredményeik és publikációik alapján választjuk ki.

A témavezetőt minden esetben a doktorandusz kéri fel, végső döntés a Doktori Tanács hatásköre. A tudományterület legkiválóbb idősebb, de fiatalabb képviselői közül kerülnek ki.

A Doktori Iskola A Nyugat-Magyarországi Egyetem Karain kívül főként a műszaki jellegű felsőoktatási intézményekkel tart fent értékes kapcsolatot. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemmel és a Széchenyi István Egyetemmel. Nemzetközi kapcsolatai szerteágazóak. A német nyelvterület (Hamburgi Egyetem, Göttingeni Egyetem, Bécsi Műszaki Egyetem, Bécsi Agrártudományi Egyetem, ETH Zürich) fontos együttműködő partner.

Az angol nyelvterületen az Észak-Amerikai Egyesült Államok (North Carolina State University, West Virginia State University) és Kanada (British Columbia University) meghatározó partnerünk. Szomszédaink közül a Zólyomi Műszaki Egyetem a legfontosabb partnerünk a doktori képzésben. Jelentősek a Japán Intézmények (Akita Megyei Állami Egyetem, Erdészeti és Faipari Kutató Intézet, Cukuba). Eddig öt doktorandusz végzett doktori cselekményéhez kapcsolódó kutatómunkát Japánban. A fokozatok megszerzéséhez szükséges idő átlagosan 5,2 év. Ezen a bonyolult műszaki területen, ahol sok kísérleti munkára van szükség elfogadható érték.

Az éves jelentések azt mutatják, hogy a Doktori Iskola műszerezettsége jelentősen javul. Az alprogramok tantárgyai optimalizálódtak, és azokat kiváló tudósok gondozzák. Öröndetes az ifjabb generáció súlyának növekedése. Évente jelennek meg komoly, új szakkönyvek, melyeknek megírását a Doktori Iskola teszi szükségessé. Az is kiderült azonban a jelentésekből, hogy egy jól fizető állás sokszor fékezi a doktoranduszok lendületét.

A Faipari Mérnöki Kar vezetése kiemelten kezeli a Doktori Iskola ügyét, és mindent megtesz annak sikeres működése érdekében.

FAIPAR

A Faipari Tudományos Egyesület
Lapja

Szerkesztőség:

Winkler András, főszerkesztő
Bejó László, szerkesztő
Paukó Andrea, szerkesztő
Lugosi Péter, tördelőszerkesztő

Szerkesztőbizottság:

Molnár Sándor (elnök),
Fábián Tibor, Hargitai László,
Kovács Zsolt, Láng Miklós,
Németh Károly, Szalai József,
Tóth Sándor, Winkler András

Faipar - a faipar műszaki tudományos folyóirata. Megjelenik a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karának gondozásában. A folyóirat célja tudományos igényű, lektorált cikkek megjelenítése és általános tájékoztatás a hazai és nemzetközi faipar híreiről, újdonságairól.

A cikkekben kifejtett nézetek a szerzők sajátjai, azokért a Faipari Tudományos Egyesület és a NyME Faipari Mérnöki Kar felelősséget nem vállal. A kiadványban található cikkeket, tanulmányokat a szerzők tudtával és beleegyezésével publikáljuk. A cikkek nem reprodukálhatók a kiadó és a szerzők engedélye nélkül, de felhasználhatók oktatási és kutatási célokra, illetve idézhetők más publikációkban, megfelelő hivatkozások megadása mellett.

Megjelenik negyedévente. Megrendelhető a Faipari Tudományos Egyesületnél (1027 Budapest, Fő u. 68.) A kiadványt a FATE tagjai ingyen kapják. Az újságcikkeket, híreket, olvasói leveleket Bejó László részére kérjük elküldeni (NyME, Lemezipari Tanszék, 9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4.) Tel./ Fax.: 99/518-386. A kiadvány elektronikusan elérhető a <http://faipar.fmk.nyme.hu> web-oldalon.

Készült a soproni Hillebrand Nyomdában, 600 példányban.

HU ISSN: 0014-6897

A címlapon:

♦ **Dr. Winkler András**, intézetigazgató, egyetemi tanár, a Doktori Iskola vezetője

Tartalom

Contents

1	CZIRÁKI JÓZSEF FAANYAGTUDOMÁNYOK ÉS TECHNOLÓGIÁK DOKTORI ISKOLA MŰKÖDÉSE	G	1
2	TARTALOMJEGYZÉK	CONTENTS	2
3	GERENCSÉR K., MOLNÁR A., BEJÓ L.: A fólia alatti rönktárolás lehetőségei. Part 1.	K. GERENCSÉR, A. MOLNÁR, L. BEJÓ: Log storage under plastic wrap. Part 1.	3
9	MÁTHÉ K.: Tradíció és innováció az ausztrál faépítészetben VI. Part 2.	K. MÁTHÉ: Tradition an innovation in Australian timber architecture VI. Part 2.	9
16	SZABÓ M., FODOR T.: Könnyűszerkezetes fafödém dinamikai vizsgálata	M. SZABÓ, T. FODOR: Dynamic assessment of a light-frame wooden ceiling	16
22	PÁSZTORY Z.: Hőszigetelés fokozása könnyű szerkezetekben: Tükörpanel	Z. PÁSZTORY: Enhancing the heat insulation in light frame construction: The Mirror panel	22
27	KARÁCSONYI ZS., HANTOS Z.: Fa bordavázás épület hőátbocsájtási tényező számítása	ZS. KARÁCSONYI, Z. HANTOS: Calculation of the thermal transmittance of a wood-frame housing system	27
32	HORVÁTHNÉ HOSZPODÁR K.: A minőség fokozódó szerepe a vállalatok piaci érvényesülésében	K. HOSZPODÁR HORVÁTHNÉ: The increasing importance of quality in the market succes of companies	32
38	Faipari kutatások az EFE Építéstani Tanszékén az 1960-70-es években	Wood research at the University of Forestry and Wood Industries, Department of Architecture, in the 1960's and 70's	38
40	A győri neológ zsinagóga felújításának és faszerkezeti munkáinak rövid története	A short history of the renovation and wood structure reinforcement of the Neolog Synagogue in Gyor	40
43	A FATE Szenior Klub a Művészetek Palotájában	The WSA seniors' club visits the Palace of Arts	43
46	Megkezdte működését a Faszerkezet-vizsgáló Laboratórium	The Timber Structure Testing Laboratory launched	46
47	A Faipari Mérnöki Kar új címere és arculata	The new logo and image of the Faculty of Wood Sciences	47
48	Faipari mérnökképzés – 50 éve	The 50th anniversary of higher education in Wood Technology	48
52	II. Pannon Design Bútor, Lakberendezési és Lakótér Kiállítás	The 2nd Pannon Design Furniture, Interior Design and Living Space Fair	52
54	A XXVIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia	The 23rd national Student Science Fair	54
55	Tanévzáró ünnepély a Faipari Mérnöki Karon	Graduation ceremony at the Faculty of Wood Sciences	55
56	Közhasznúsági beszámoló a Faipari Egyetemi Kutatásért Alapítvány 2006. évi működéséről	Public benefit report of the Foundation for University Research in Wood Science - Year 2006	56
59	Nekrológ	In memoriam	59
59	A szerkesztő oldala	Editorial	59

A fólia alatti rönktárolás lehetőségei

I. rész: optimális rönktárolási módszer kialakítása

Gerencsér Kinga, Molnár András, Bejő László[♦]

A fólia alatti hermetikus lezárás a rönkök állagmegóvó tárolásának alternatív lehetősége, mely olcsóbb és környezetkímélőbb, mint a hagyományos tárolási eljárások. A hermetikusan lezárt rakatokban rövid időn belül oxigénszegény környezet alakul ki, mely megakadályozza a farontó gombák életműködését. A cikkben leírt laboratóriumi és üzemi kísérletek a módszer hazai fajokra és körülményekre való alkalmazhatóságának vizsgálatát, a szárazjég hozzáadásának hatását, valamint optimális tárolási technika kidolgozását célozták. A kísérletek során bükk, tölgy, nyár és erdei fenyő rönköket és rakatokat tároltunk oxigénszegény környezetben, több hónapig keresztül. A tapasztalatok alapján a nemzetközi irodalomban javasolt silófólia túl sérülékeny, érdemes erősebb fóliát használni. A tárolás sikeressége szempontjából kritikus, hogy a rönkökkel minél kevesebb levegőt csomagoljunk be, ezért érdemes a levegőt a fólia alól kiszivattyúzni. Ez csökkenti annak a veszélyét, hogy a szél megrongálja a rakatokat, és könnyebben észrevehető, ha levegő kerül a fólia alá. A kísérletek igazolták, hogy a rönkök becsomagolása mind a szárazjég hozzáadásával, mind anélkül kielégítő védelmet nyújt. A rönkök felületén ugyan megjelentek farontó és penészgombák, de ezek a fatestet nem tudták károsítani. Mivel a rönkök megóvását elsősorban az oxigénszegény környezet, és nem a széndioxid jelenléte biztosítja, a szárazjég hozzáadása szükségtelen. A sikeresen tárolt rakatokból származó rönkökből készített fűrészáru és furnér minősége a hagyományos módon tárolt rönkökből készített termékekkel egyenértékű volt.

Kulcsszavak: Rönktárolás, Rönkvédelem, Fólia alatti tárolás, Védőgáz

Log storage under plastic wrap

Part 1: Creating an optimal log storage method

Wrapping logs in an airtight manner in a plastic wrap is an alternative way to protect logs that is cheaper and more environment friendly than the traditional methods. In a hermetically sealed pile, an oxygen-deprived atmosphere that thwarts the growth of wood decaying fungi, develops in a short time. The goals of the laboratory and industrial scale experiments described in this article were the assessment of the application of this method for Hungarian species and circumstances, assessing the effect of adding dry ice to the piles and creating an optimal storage technique. The experiments involved storing beech, oak, poplar and Scots pine logs in an oxygen deprived environment for several months. In our experience, the so-called silo wrap, recommended in the literature is too frail, a stronger wrapper is needed. For successful storage, it is best to include as little oxygen in the package as possible, by sucking out the excess air. This reduces the risk of wind damage, and any air getting in due to tears in the wrapper is easier to detect. The experiments confirmed that wrapping logs provides adequate protection, both with and without dry ice. Some decaying and mould fungi were present on the surface of wood, but they could not attack the xylem. Since wood protection is achieved primarily through an oxygen deprived environment, rather than the presence of carbon-dioxide, adding dry ice is unnecessary. The quality of lumber and veneer originating from logs stored successfully in this manner was equivalent to those made of traditionally stored materials.

Keywords: Log storage, Log protection, Log wrapping, Protective gas

Bevezetés

A különböző fafajok fűrész-, furnér- vagy lemezipari feldolgozásakor felmerülő nehézségek egyike a rönkök kitermelési és feldolgozási üteme közötti különbség. A jó minőség biztosítása érdekében kizárólag téli

döntésű rönköket érdemes használni, a feldolgozás viszont egész évben folyik. A kitermelt rönkök állagmegóvó tárolása – melynek sok esetben több hónapig, sőt évekig is megfelelő védelmet kell nyújtania – fontos feladat.

[♦] **Dr. Gerencsér Kinga**, CSc., egyetemi docens
Molnár András, doktorandusz hallgató
Dr. Bejő László PhD, egyetemi docens, NyME Fa-és Papíripari Technológiák Intézet

Állagmegóvó tárolás alatt a rönkök abiotikus és biotikus károsítókkal szembeni védelmét értjük. A biotikus károsítás megakadályozása elsősorban a kártevők, a gombák és rovarok életfeltételeinek kizárásával történhet meg. Ez vagy a faanyag gyors kiszáritásával történhet, vagy a magas – az élőnedveshez közeli – nedvességtartalom megőrzésével. A nem biológiai eredetű károsodást elsősorban a nagy térfogatú és keresztmetszetű rönkök kiszáradása okozza, mely repedések megjelenéséhez vezet. Emiatt a leghatékonyabb és leggyakrabban alkalmazott állagmegóvási módszer a magas nedvességtartalom fenntartása.

Az ún. nedves tárolásnak négy alapvető módszere van. A rönköket leghatékonyabban víz alatti tárolással (rönktóban vagy mesterséges medencében) lehet megóvni. A permetezéssel történő tárolás szintén hatékony módszer, azonban az esetlegesen már száradásnak indult rönkök visszanedvesítésére nem alkalmas. A bütüfelület lezárása, műgyanta alapú ún. bütükenőcsök alkalmazásával jelentősen lelassítja a vízvesztést, kb. 2-3 hónapos védelmet biztosít a károsítók megjelenésével szemben. A negyedik módszer a nedves fűrészporban történő tárolás, melynek előnye a víztakarékosság, azonban a kivitelezés technikai nehézségei, és a jelentős fűrészporigény miatt hazánkban nem alkalmazzák.

A víz alatti és permetezéssel történő tárolásnak hatékonyságuk dacára több hátránya is van. A rönktároló berendezések kiépítésének magas a beruházási költsége, amit tovább növel a kötelező engedélyeztetési eljárás. A szükséges vízmennyiség biztosítása és az üzemeltetés szintén költséges, még természetes vízforrás esetén is. A jelentős vízfelhasználás környezetvédelmi problémákat is felvet, amelyeket csak részben sikerült megoldani a használt víz visszagyűjtésével és tisztítás utáni újrahasznosításával.

A '90-es években német kutatók új módszert dolgoztak ki a faanyag tárolására, mellyel a fenti hátrányok kiküszöbölhetők. A módszer lényege, hogy a kártevők életfeltételeit nem a magas nedvességtartalommal, hanem oxigénszegény környezet létrehozásával szűkítik le. Ezt eleinte az élelmiszeriparban

már bevált, védőgázzal történő elárasztással valósították meg (Mahler 1992, Bues és Weber 1998). A védőgáz megfelelő védelmet nyújtott; a fa felületén ugyan fehér színű, antagonisztikus (oxigénhiányos környezetben is jól fejlődő) gombafonalak telepedtek meg, ezek azonban nem károsították a fatestet. A farontó gombák tevékenységét teljesen megakadályozta a védőgázos tárolás.

Hamarosan kiderült az is, hogy a védőgáz jelenléte nem szükséges az oxigénszegény környezet létrehozásához (Maier 1998). A faanyag hermetikusan lezárt, fólia alatti tárolásakor az oxigénszegény környezet a fa erjedési folyamatai és a gombák élettevékenysége folytán magától is létrejön. Amennyiben az O₂ szint 10% alá süllyed, a gombakárosítás lehetetlenné válik. A kísérletek folyamán ez az oxigénszegény atmoszférára nagyon hamar – már 4-5 nap alatt – megte-remtődött, így érzékelhető gombakárosítás nem jöhetett létre. A módszer hátrányai között említették a fólia sérülékenységét, ami óvatos máglyázást, az időjárási viszonytá-
gok és a rágcsálók elleni védekezést tesz szükségessé. A források megemlítik, hogy kritikus fontosságú a kicsomagolt anyag mihamarabbi feldolgozása, mert néhány nap után a rönkök jelentős károsodást szenvedhetnek, feltehetőleg a megindult, majd az oxigénszegény közegben leállt károsodási folyamatok folytatódása miatt. Amennyiben azonban a feldolgozás időben megtörténik, a végtermék minősége a frissen feldolgozott vagy nedvesen tárolt faanyagéval egyenértékű (Metzler és tsai. 1993, Maier és tsai. 1999, Schüller és tsai. 2001).

A cikkünkben ismertetett kísérletek célja a fólia alatti történő tárolás hazai bevezetési lehetőségeinek vizsgálata volt. Célkitűzéseink a következők voltak:

- Laboratóriumi és üzemi kísérletekkel igazolni az eljárás hatékonyságát hazai fafajok és körülmények között,
- A fólia alatti tárolás újabb lehetőségének, a szárazjég alkalmazásának a kísérleti vizsgálata,
- Optimális módszer kidolgozása a faanyag állagmegóvó tárolására.

Anyagok és módszerek

A kísérletsorozat három részből állt. A laboratóriumi kísérletek során erdei fenyő (*Pinus silvestris*) és bükk (*Fagus sylvatica*) rönköket vizsgáltunk. Mindkét fafajból 3-3, 20–22 cm átmérőjű és 1 m hosszú rönköt használtunk. A rönköket egyesével 3 rétegű átlátszó vákuumfóliába csomagoltuk. Az egyik rönkhöz mindkét fafaj esetében, a rönktérfogattól függően 0,3-0,4 kg szárazjeget is csomagoltunk majd a fóliát hegesztéssel hermetikusan lezártuk (**1. ábra**).

A becsomagolt rönköket és a fólia állapotát a hathónapos tárolási periódus során hetente szemrevételezéssel ellenőriztük. Lezárás után 1 és 5 hónappal, valamint közvetlenül felnyitás előtt a csomagokból egy 1000 ml-es injekciós tűvel levegőmintát vettünk, melyet légmentesen záró Tedlar mintaszállító zacskókba fecskendeztünk. A levegőminták elemzésére a Nyugat-Magyarországi Egyetem Kémiai Intézetének Shimadzu GC-14B gázkromatográf készülékén került sor. Hat hónapos tárolás után a rönköket kicsomagoltuk és az eredményeket szemrevételezéssel, valamint a rönkök asztalos szalagfűrészgépen történő felvágásával, és az elkészült fűrészáru értékelésével ellenőriztük. Ekkor került sor a nedvességtartalom meghatározására is. Az első üzemi kísérletek ugyanezen két fafaj tárolására irányultak. Ennek során Agrofol UVC Stabil 150 típusú fekete, ún. silófóliát



1. ábra – egyesével csomagolt rönkök (laboratóriumi kísérlet)

alkalmaztunk, mely erősebb, mint az áttetsző fólia, és megakadályozza a nap UV-sugarainak károsítását is. A betonozott rönkteret először megtisztítottuk a szennyeződésektől, majd leterítettük az alsó fólia réteget. A leterített fóliára vasúti talpfák kerültek, majd ezekre az alátétekre rakodták le a rönköket. Ezután került fel a takarófólia, melyet a rakat kerülete mentén körben összehegesztettünk az alsó fóliával. Mindkét fafajból 2-2 rakat került becsomagolásra, melyek közül fafajonként 1-1 rakathoz 5 kg szárazjeget is csomagoltunk. A rakatokba helyezett rönkök hossza 1,5 m, átmérője 20–50 cm volt. Egy rakatba kb. 2,8 m³ anyag került.

Mivel az átlátszatlan silófólián keresztül szemrevételezéssel nem lehetett a rakatokat ellenőrizni, az üzemi mérések esetében kéthetente vettünk levegőmintát minden rakatból. A mintavételezés és a levegőminta elemzése a laboratóriumi kísérletekhez hasonlóan történt. A kísérlet végeredményét szemrevételezéssel és a tárolt anyag feldolgozásával állapítottuk meg.

A második üzemi kísérletsorozatban a vizsgálatokat kiterjesztettük két további fafajra, és az első kísérlet tapasztalatait hasznosítva módosítottuk a tárolás körülményeit is. A vizsgálatok két helyszínen folytak. A Bakonyerdő Zrt. Franciavágási Fűrészüzemében egy bükk és egy tölgy rakat, az OWI-Zala Bt. letenyei üzemében pedig egy bükk és egy nyár rakat került kialakításra. A rönkök hossza 3–3,2 m, átmérője 40–60 cm, a rakatok térfogata pedig 2–4 m³ között változott. A minták csomagolása fekete silófólia helyett egy erősebb, többrétegű, szálerősített MIL-B-131 H-class 1 típusú társított fóliával történt, melyet többszörös hegesztési varratot biztosító készülékkel zártunk le légmentesen. Ebben a vizsgálatban már nem alkalmaztunk szárazjeget, viszont kiszivattyúztuk a fólia alatt található levegőt, ezáltal csökkentve a rendelkezésre álló oxigén mennyiségét. Ennek köszönhetően – mivel a fólia rátapadt a rakatokra – a kísérlet kezdeti szakaszában szemrevételezéssel is meg lehetett állapítani, ha a rakat levegőt kapott, így az első hónapokban nem volt

szükség rendszeres mintavételre (**2. ábra**). A kísérlet későbbi szakaszában az oxigéntartalmat levegő-mintavétellel ellenőriztük.

A franciavágási rakatok esetében 3 hét elteltével történt az első mintavétel. 3 hónappal a rakatok lezárása után felmerült a gyanú, hogy a fólia megsérült, ezért újabb mintavételre került sor, melynek eredménye valóban magas oxigén tartalmat mutatott. Ezért ezt a kísérletet ekkor befejeztük, és a rönköket felfűrészeltük.

A letenyei rakatok esetében először 3 hónappal a kísérlet kezdete után vettünk mintát. Az elemzés eredménye azt mutatta, hogy a bükk rakat sértetlen maradt, de a nyár anyag levegőt kapott. Ennek ellenére a kísérletet tovább folytattuk, további 5 hónapon keresztül. A tárolási időszak végén a máglyákat megbontottuk, és az ép bükk rakatból kikerült anyagból főzéses lágyítást követően hámozott furnért készítettünk.

A második üzemi kísérletsorozatban tárolt rönkökből készült minták kémiai összetételét is vizsgáltuk. E vizsgálatok részletes leírását és eredményeit cikksorozatunk második része tartalmazza.



2. ábra – a levegő kiszivattyúzásával készült rakat

Eredmények és értékelés

Az **1. táblázat** tartalmazza a laboratóriumi kísérlet során vizsgált levegő minták elemzésének eredményeit. A levegő oxigén tartalma mindkét fafaj és tárolási mód esetében kb. 1 hónap alatt csökkent 10% körüli értékre. A szárazjéggel történő tárolás esetén lényegesen több CO₂ képződött, ez azonban nem járt együtt oxigénelvonással, sőt, a szárazjég nélküli atmoszférában rendre alacsonyabb volt az oxigén aránya. A tárolási folyamat végén az erdei fenyő nedvességtartalma 120-140%, a bükk anyagé 60-65 % között változott.

A viszonylag lassú oxigén-elvonás magyarázata a rönkkel egybe csomagolt, meglehetősen nagy mennyiségű levegővel magyarázható. Mint az **1. ábrán** látható, csomagolásakor viszonylag nagy gázteret hagytunk a rönkök körül. Ahhoz, hogy az oxigén viszonylag gyorsan elhasználódjon, érdemes a rönköket a lehető legszorosabban csomagolni.

A levegőminták összetétele azt mutatja, hogy – bár van valamennyi különbség a két módszer között – az oxigéntartalom 1 hónap után mindkét esetben viszonylag alacsony szinten, 10% alatt maradt. Ez elegendő a gombák növekedésének a meggátlásához, tehát mindkét módszer egyaránt biztonságosan alkalmazható. A közel élőnedves állapot megőrzése tovább javítja a tárolási módszer hatékonyságát.

A kísérlet folyamán, a szemrevételezéskor már az első néhány hétben jól látható volt a tárolt faanyagok felületén a megjelenő hifabevonat. A rönkök kicsomagolása után ezeket a hifákat tüzetesebben is megvizsgáltuk. A бүтүfelületen általában tömör, csatos hifákból álló bevonat volt látható, míg a

1. táblázat – A laboratóriumi kísérlet során vizsgált levegő minták elemzésének eredményei (A kezdeti O₂ tartalom 21 %)

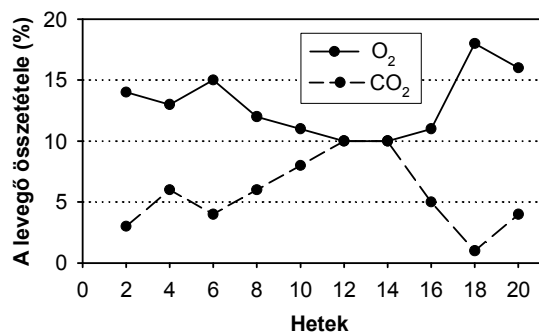
A mérés ideje	Erdei fenyő		Bükk		
	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	
Szárazjég nélkül	1 hónap	10,3	11,2	9,4	8,9
	5 hónap	< 2	23,1	6,6	17,3
	6 hónap	< 2	19,5	4,65	28,1
Szárazjéggel	1 hónap	9,0	39,1	9,7	43,2
	5 hónap	5,9	49,3	7,9	47,4
	6 hónap	5,4	49,3	5,6	72,8

kérgen lazább, csatos és nem csatos hifákból álló réteg képződött. A csatos hifák minden esetben farontó, bazidiumos gombák jelenlétére utalnak. A nem csatos hifák tartozhatnak mind bazidiumos, mind tömlős/konídiumos gombákhoz, tehát lehetnek farontók, vagy csupán felületi penészesedést okozók is. Ennél pontosabb besorolást termőtest illetve spórák hiányában nem lehetett elvégezni.

A kéreg eltávolítása, illetve az anyag felfűrészelése után kiviláglott, hogy a rönkökön látható fehér bevonat valóban csak felületi jelenség. A fatestet a gombák semmilyen módon nem károsították, az elkészült fűrészárún semmilyen elszíneződés vagy károsodás sem volt látható. Bár a farontó gombák jelen vannak, károsító hatásukat nem tudják kifejteni. A faanyag további tárolása, enyhe száradása folyamán azonban ezek a gombák intenzív károsító tevékenységbe kezdhetnek, ezért a rönkök mielőbbi feldolgozása, szárítása kívánatos.

Üzemi körülmények között a fenti eredményeket nem sikerült reprodukálni. Sajnálatos módon a mérés első hetében egy komolyabb szélvihar károkat okozott, különösképpen a szárazjeges máglyákban, melyeket feltehetőleg csak részben sikerült kijavítani. Mint a **3. ábra** mutatja, az oxigénszint csökkenése igen lassú volt, majd, a vizsgálat 3. hónapja után, feltehetőleg egy újabb sérülés miatt, az oxigén szintje újra emelkedni kezdett. A többi mintánál is hasonló helyzet állt elő.

A rönkök megvizsgálása és felfűrészelése után kiderült, hogy mind az erdei fenyő, mind a bükk anyag komoly gombakáro-



3. ábra – A CO₂ és O₂ mennyiségének a változása a szárazjég nélkül lezárt erdei fenyő rakatban

sítást szenvedett. Az erdei fenyő szíjácsa zöldes elszíneződést mutatott, és a penészgombák mellett egyes rönkökben kékülés is megfigyelhető volt. A bükk rönkök jellegzetes, fülledésre utaló jeleket mutattak.

A laboratóriumi és első üzemi kísérletek alapján a következőket állapítottuk meg:

- A kezdődő gombafertőzés mihamarabbi megállítására minél kisebb gáztér alkalmazása kívánatos.
- A rönkök becsomagolása önmagában is kellő védelmet biztosít, mivel a gombák életműködéséhez szükséges oxigén hamar elhasználódik. Az atmoszférába juttatott extra CO₂ ezt a folyamatot nem gyorsítja, tehát a szárazjég alkalmazása a továbbiakban szükségtelen.
- A külföldi szakirodalomban alkalmazott és javasolt fekete silófólia sérülékenysége miatt erősebb fólia alkalmazása javasolható.

A fentiek figyelembevételével végzett második üzemi kísérlet eredményeit a **2. táblázat** szemlélteti. Mint látható, amíg a fólia meg nem sérült, az oxigéntartalom minden esetben 10% alatt maradt, azaz a gombák életműködését sikerült meggátolni.

A franciavágási rakatok a tárolás 4. hónapjában megsérültek. Ezt a sérülést – a takarófólia sérülései és meglazulása folytán – sikerült időben észrevenni, és gázösszetétel-méréssel is igazolni, így ezt a kísérletet ekkor befejeztük. A rönkök szemrevételezése a laboratóriumi kísérlethez hasonló, felszíni hifabevonat képződést mutatott, mely a rönkök felületéről könnyen letörölhető volt.

2. táblázat – A 2. üzemi kísérlet során vizsgált levegő minták elemzésének eredményei (A kezdeti O₂ tartalom 21 %)

Rakat	A mérés ideje	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Franciavágás bükk	21. nap	3,56	47,40
	97. nap	18,20	5,40
Franciavágás tölgy	21. nap	6,15	49,82
	97. nap	17,85	5,64
Letenye – bükk	90. nap	< 2	50,35
	199. nap	3,48	17,66
Letenye – nyár	90. nap	15,15	9,97
	199. nap	20,61	0,34

Feldolgozás után a kinyert fűrészáru minősége egyenértékű volt a hagyományos módon tárolt rönkből készült termékekével.

A letenyei rakatok közül a nyár már a vizsgálat elején levegőt kapott, mint azt a **2. táblázat** mutatja. Mivel ezt nem észleltük időben, ez az anyag már károsodott, mielőtt feldolgozhattuk volna. A bükk rönkök állapotát ezzel szemben 8 hónapon keresztül sikeresen megóvtuk a fólia alatti tárolás alkalmazásával. Kicsomagolás után itt is csak felületi hifabevonatot találtunk. A bükk rönkökből főzés és hámozás után hibamentes, a permetezett anyagból készült termékkel egyenértékű fumért készítettünk.

A főlöleges levegő kiszivattyúzása a minél kisebb légtér – és ezáltal minél gyorsabb oxigén-elhasználódás – mellett további előnyökkel is jár. A szorosan tapadó fóliát a szél nem tudja olyan könnyen feltépni, és könnyebben ellenőrizhető, hogy sikeres volt-e a kezdeti lezárás, és a tárolási folyamat elején észrevehető az is, ha friss levegő jut be a rakatba. A tárolás későbbi szakaszaiban a CO₂ képződés miatt a fólia enyhén felfúvódik, így annak sértetlenségét csak levegőösszetétel-mérésekkel lehet igazolni.

Összefoglalás és következtetések

A fólia alatti rönktárolás hazai alkalmazási lehetőségeinek vizsgálatára irányuló laboratóriumi és üzemi kísérleteink az alábbi következtetésekhez vezettek:

- Kellő gondossággal végrehajtott fólia alatti tárolással a rönköt a nedves tárolási módszerrel egyenértékű minőségben meg lehet óvni.
- A gombafertőzés megállítására elsősorban nem CO₂-ban dús, hanem oxigénszegény környezetet kell teremteni. Emiatt szárazjég vagy védőgáz alkalmazása szükségtelen.
- A gombafertőzés mihamarabbi korlátozása érdekében a lehető legkisebb gázteret kell biztosítani.
- A felületen létrejövő hifabevonatok – melyek elsősorban csak penészesedést előidéző gombák fonalaiból áll – nem hatol be a fatestbe. A farentó gomba jelenléte miatt azonban kívánatos a fólia alatt tárolt faanyag mihamarabbi feldolgozása,
- a főlöleges levegő kiszivattyúzása elősegíti a minél gyorsabb oxigén-elhasználódást, a fóliát a szél nem tudja olyan könnyen feltépni, és könnyebben észrevehető az is, ha a rakat lezárása sikertelen, vagy később friss levegő jut be a rakatba.

Cikksorozatunk további részeiben a rönkökben a fólia alatti tárolás alatt végbemenő változások kémiai vizsgálatának eredményeit ismertetjük, valamint a fólia alatti rönktárolás gazdaságossági kérdéseit vizsgáljuk.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a kísérletben résztvevő, ahhoz helyet és alapanyagot biztosító Kerkamenti Fűrész Kft., a Bakonyerdő Erdészeti és Faipari Zrt. és az OWI Zala Fa- és Műanyagipari Termékeket Gyártó és Forgalmazó Bt. vezetőinek és munkatársainak. A kísérletek kidolgozásában és az elemzésekhez nyújtott segítségükért hálásak vagyunk Dr. Csupor Károly egyetemi docensnek, a NyME Faanyagtudományi Intézet, valamint Dr. Albert Levente egyetemi tanácnak, és Dr. Rétfalvi Tamás egyetemi adjunktusnak, a NyME Kémiai Intézet munkatársainak. A kísérletsorozat az „Új minőségmegóvó tárolási módszer kidolgozása füledékény faanyagokhoz” c. Baross Gábor pályázat (ND_INRG-05-FA-TAROL) keretében és támogatásával zajlott.

Irodalomjegyzék

1. Bues, C.T., A. Weber. 1998. *Eine neue Methode der Rundholzlagerung*. Forstwissenschaftliches Zentralblatt 117(4):231-236
2. Mahler, G. 1992. *Konservierung von Holz durch Schutzgas*. AFZ/Der Wald. 47(19):1024-1025.
3. Maier, T. 1998. *Ein neues Lagerverfahren für Rundholz*. AFZ/Der Wald 53(26):1597-1598.
4. Maier, T., G. Schüller, G. Mahler. 1999. *Ganzjährig frisches Rundholz aus dem Lager*. Holz Zentralblatt 124(73):1092-1094.
5. Metzler, B., M. Gross, G. Mahler. 1993. *Pilzentwicklung in Fichtenholz unter Schutzgasatmosphäre*. Eu. J. of Forest Pathology 23(5):281-289.
6. Schüller, G., D. Schleier, G. Mahler, T. Maier. 2001. *Rundholzkonservierung in Folie nach „Lothar”*. Holz Zentralblatt 127(21):295

Tradíció és innováció az ausztrál faépítészetben VI. Russell Hall faépületei 2. rész

Máthé Katalin*

A dilemma, mely egyrészt a kortárs vívmányok által kínált előnyök kihasználása utáni vágyból, másrészt a kulturális örökségünk megőrzése iránt érzett felelősségből ered, az elmúlt évtizedekben egyre fokozódó intenzitással foglalkoztatja a filozófusokat, teoretikusokat és gyakorló építészeket. Kenneth Frampton kritikai regionalizmus elmélete életerős munkamódszernek mutatkozott a probléma megoldásához. Ezeknek a gondolatoknak az elterjedése idején Ausztráliában, és különösképpen Queenslandben az identitás kérdése sokakat foglalkoztatott. Az építészeti kiválóságot ennek az elméleti áramlatnak a fogalmaival értékelték. A Délkelet Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola koncepciója a queenslandi házat a kritikai regionalista praxis forrásaként azonosította, és Russell Hall épületeit a kritikai regionalista építészet kiváló képviselőinek tekintették. A cikksorozat Queensland második világháború előtti lakóépületeit mutatja be, rávilágít a Délkelet Queenslandi Kritikai Regionalista Iskola koncepciójának hiányosságaira és a tradíció és innováció sikeres együttélésére mutat be példákat Russell Hall munkásságából. A záró cikk Hall legtöbb elismerést kapott épületét, a Carpenter-Hall házat a tervező szemszögéből ismerteti. A felmerülő gondolatok rámutatnak, hogy a hagyomány és az újítás valójában az alkotás, szabad önkifejezés különböző időtávlatból szemlélt megnyilvánulásai.

Kulcsszavak: Kortárs faépítészet, Russell Hall

Tradition and Innovation in Australian Timber Architecture VI. Timber buildings of Russell Hall Part 2.

The dilemma that stems from the desire to benefit from the potential offered by contemporary advancements on the one hand, and the responsibility felt for safeguarding cultural heritage on the other, has been puzzling philosophers, theoreticians and practicing architects with increasing intensity during the past few decades. Kenneth Frampton's theory of Critical Regionalism has been viewed as a viable approach in architecture to overcome this problem. The dissemination of these ideas paralleled a period in Australia, and particularly in Queensland, when issues of identity were in focus. Outstanding architectural achievements were assessed on the basis of the local application of this theoretical framework. The concept of the South-East Queensland Critical Regionalist School identified the Queensland House as the source of a Critical Regional approach and Russell Hall's contemporary timber buildings were considered as remarkable examples of a Critical Regionalist practice. The series of articles introduces Queensland's preview domestic building type, the Queensland House, highlights the shortcomings of the concept of the South-East Queensland Critical Regionalist School and presents successful examples for the coexistence of tradition and innovation in Russell Hall's architectural activity. This closing article analyses Hall's most acknowledged work, the Carpenter-Hall house from the architects' point of view. Thus we encounter the fact that tradition and innovation are two faces of the creation and self-expression themselves, which are separated by time.

Keywords: Contemporary timber buildings, Russell Hall

Bevezetés

A cikksorozat befejezéseként Hall legtöbb elismerést kapott, legjelentősebbnek tartott épülete, a Carpenter-Hall ház (**1. ábra**) kerül bemutatásra kimerítő részletességgel. Az elemzésből képet nyerhetünk Hall értékrendjéről, gondolkodásmódjáról, inspirációiról,

tervezői készlettáráról, arról, hogy tradíció és innováció hogyan él együtt és ihleti meg egymást alkotó egyéniségében.

Kétségtelenül ez a ház tekinthető Hall minden kompromisszumot nélkülöző munkájának, melyhez mindmáig készülnek kiegészítői, jórészt használati tárgyak. A nyolcvanas

* Máthé Katalin M Arch., doktorandusz hallgató, NyME Építészeti Intézet

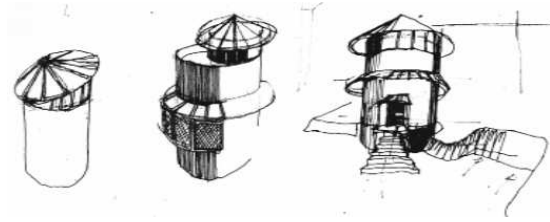


1. ábra –A Carpenter-Hall Ház

években elég sok publikáció jelent meg a házzal kapcsolatban. A kritika azonban, amint arra a bevezető cikkek rámutattak, nem Hall munkásságának lényegére, a múlt és az hőseként tisztelt alkotók (mint Le Corbusier, Antoni Gaudí, Constantin Brancusi) által erősített etikai pozíciójára koncentrált.

A Carpenter-Hall Ház, Wilston, Brisbane

Mivel a megbízó Hall húga volt, a Carpenter-Hall Ház lehetőséget adott a látszó keretvázas szerkezet potenciáljának kiaknázására, és olyan kifejezési módokkal való kísérletezésre, melyek az emberek „haszonelvűn túlmutató igényei”-nek szólnak (Hall személyes közlése alapján). Az ügyfél az építész egyéni kívánalmainak teljesítésére kérte fel, és türelmesen várta Hall ötleteit. Az épület által elfoglalt hely minimalizálásának praktikus oka a telek viszonylag kis mérete volt, mely szerencsésen találkozott a megbízó romantikus



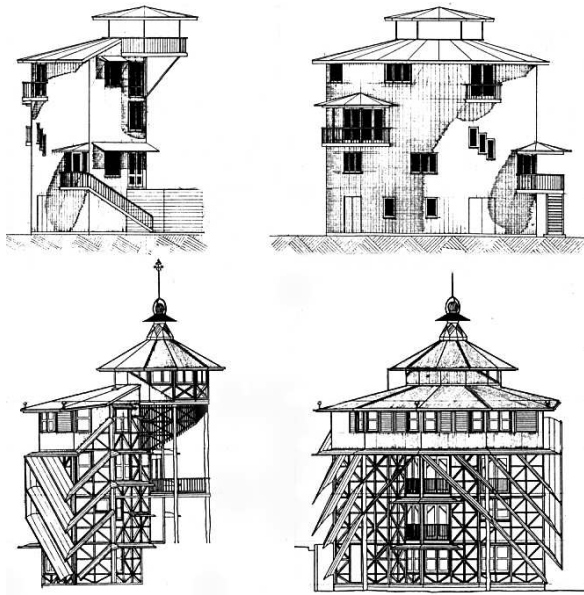
2. ábra – Kezdeti tömegvázlat a silótetes fedés alkalmazásával

elképzeléseivel: „Igen, egészen őszintén, jó lenne egy apró kastély, amiből szemlélhetném a dolgaimat”, jelentette ki (Keniger és tsai. 1990, 86. old.). Így egy kis torony gondolata körvonalazódott. A Hall saját házánál is alkalmazott hozzáállás, melyet a „rövidlátó, küklopsz mennyiségvizsgáló módszer”-nek is nevez (ibid.), a rengeteg felmerült lehetőségből fokozatosan szűrte ki a végleges megoldást.

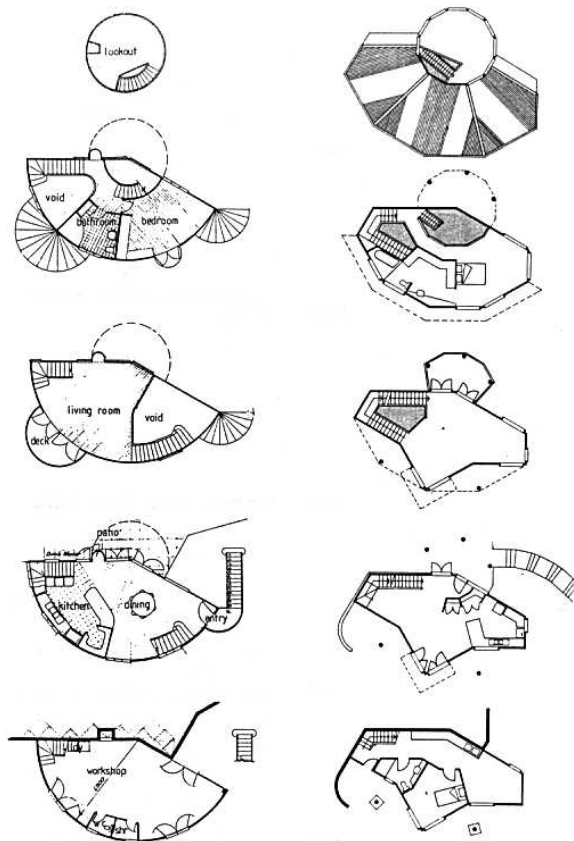
A tervezés korai szakaszában egy mérnökkel folytatott konzultáció folyamánként a toronyról alkotott elképzelés egy hengeres, vasbetonból kivitelezett négyszintes építmény lett, tetejére helyezett kilátóval (2. ábra). Ebben a javaslatban a ház funkcionális elrendezése már nagyon hasonló a végleges változathoz: műhely és tároló a fél-pince szinten, konyha és étkező a bejárati szinten, nappali a harmadik szinten és haló- és fürdőszoba a felső szinten. Az építési engedélyt a hatóságok erre a tervre adták ki. A hengeres forma Hall előregyártott siló-tetőkkel kapcsolatos ötleteiből eredt (3. ábra), elmondása szerint:

„Mindig csodáltam a kúpos fedésű gabonasilókat; a kör alaprajz briliáns, olcsó kiviteli formáját. Logikus kiindulási pontként szolgált a lejtős terepre, ahol a telek lehető legnagyobb hányadának kertként való meghagyása volt a lényeg. A forma fokozatosan változott, ahogyan a kilátás, az árnyékolás és egyéb problémák megoldásra kerültek.” (Redmond 1993, 114. old.)

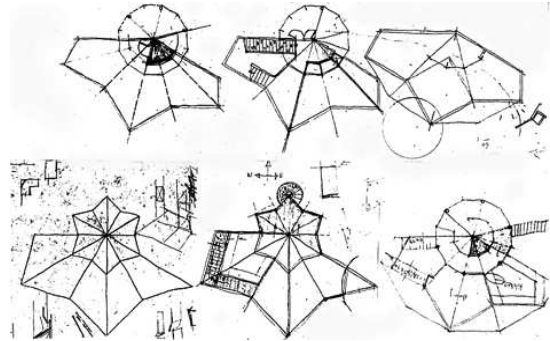
A javasolt vasbeton henger kerülete majdnem egybevág a végül megépített fából készült változatéval (4. ábra). A forma változását főleg a vasbeton technológia Hall saját keretfalas rendszerével (Wall Framing System)



3. ábra – Az engedélyezett vasbeton épület (fent) és a megépült faépület (lent) homlokzatai



4. ábra – A vasbeton (bal oldal) és a faépület (jobb oldal) szintjei

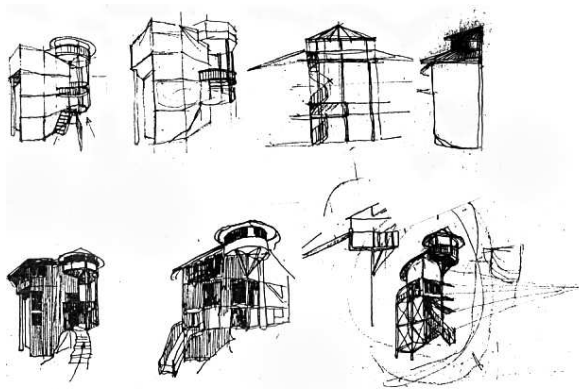


5. ábra – A dodekagon csonkolása, csillagosítása

való felváltása okozta. Hall vállalta annak a kockázatát, hogy szerkezeti újításának teherbírását torony formájában is kipróbálja, indoklása szerint: „a megbízó még sosem élt másban, mint faházban, és testi-szellemi jólléte érdekében lényegesnek tűnt, hogy új háza is fából készüljön” (Keniger és tsai. 1991, 86. old.).

A kör alakú forma négyszögesítése, melyet a faszervezetből való kivitelezhetősége indokolt, Hall számára bőséges alkalmat nyújtott, hogy kiélje geometria iránti szenvedélyét. A tervek geometriai rendjének alapjául a tizenkettes szám szolgált. Praktikus és szám-misztikai okok állnak a döntés háttérében; a tizenkettes szám geometriai megfelelője a dodekagon (tizenkétszög). Számos alakzat származtatható egy szabályos tizenkétszög csonkolásából 30, 60 és 90 fokos szögek kialakításának kombinációjából (5. ábra). A Carpenter-Hall ház végleges formája ennek a geometriai gyakorlatnak a kiemelkedő példája.

A kezdeti vasbeton épülettől való legjelentősebb eltérés a felső henger alakú kilátó szabályos dodekagon alaprajzú szobává alakítása volt (6. ábra). Így a legfelső szint is a ház integrált részévé vált, miközben megmaradt az épület fő tömegét koronázó elkülönülő elemnek (7. ábra). Ennek a „koronázó” szobának az épület fő tömegén túlnyúló sarkait három, háromszint magas oszlop támasztja alá, melyek a harmadik, nappali szoba szintjét toldó erkélylemez is tartják, ami vizuálisan köti ezeket az oszlopokat az épület alaptestéhez. Az erkélylemez egyben az alatta elhelyezett főbejárat elötetőjeként is funkcionál.



6. ábra – A kör négyszögesítése; a faépület tömegvázlatai



7. ábra – Az épületet koronázó szabályos tizenkétszög-alakú szoba



8. ábra – Az alsó három szint külső falaira kitülő, hullámlemez borítású negyedik szint



9. ábra – A homlokzaton kigyózó árnyékolást és a faszervezet védelmét biztosító eresrendszer

A ház alaptestének vízszintes metszetét (alaprögzését) is egy láthatatlan, csonkolt dodekagontól származtatott „háló” határozza meg. Az alsó három szint között 90 fokos szöget záró „csillagosított” alakú, míg a negyedik, hálószobaszintet egy szabályos dodekagontól tompaszögű határolják. A külső, határoló-fal ilyen ki-be ugratása nemcsak a belső tér növekedését eredményezi ezen szinten, hanem kívülről, az alatta lévő három szintre való kiülésével a külső falak védelmét is szolgálja. A felső szint megfelelő védelmét a külső hullámlemez borítás biztosítja (8. ábra).

Hall az épület méreteit az imperiális rendszer mértékegységei szerint határozta meg. A faváz alapmodulja egy négyzet-keret, melynek élhosszúsága három láb (kb. 95 cm). A szintmagasságot három ilyen keretosztás adja, tehát kilenc láb (283 cm) magas, és a külső falszegmensek egyenként 4 modul, tehát tizenkét láb (378 cm) hosszúak. Így minden szint kerületi fala 3 x 4, összesen 12 darab alapmodulból áll.

A látszó keretváz szerkezet tartóssága érdekében a külső falak megfelelő védelméről való gondoskodás elengedhetetlen. Hall több követelménynek tett egyszerre eleget az épületen körülfutó hajlított galvanizált acéllemez ereszekkel, melyek a faváz időjárás-állóságának biztosítása mellett árnyékoló szerkezetekként is működnek. Egymástól két modulnyira felszerelve – a három modulnyi szintmagasság követése helyett – az épületet egységes tömeggé fogják össze, erősítve annak szobor-szerű megjelenését (9. ábra).

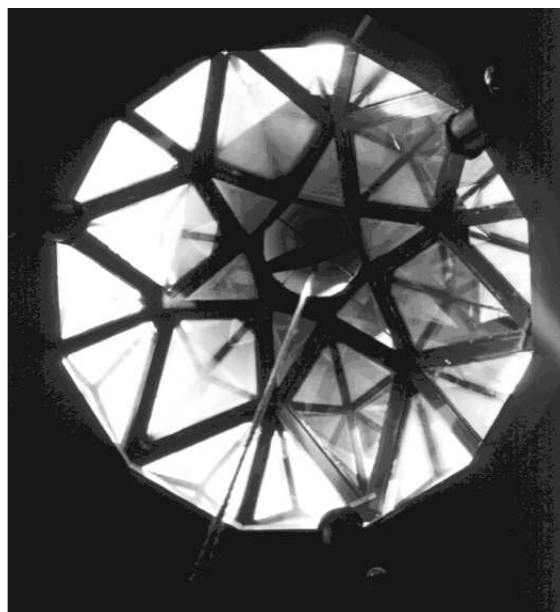


10. ábra – A szintekből különböző részek felmetszéseinek korláttal és lépcsővel való ellátásából adódó Escheri hangulat

Hall az ortogonális rendszertől eltérő lejtési szögű ereszek ötletének forrásaként két egyetemi évfolyamtársának iskolai feladatára hivatkozik. Ennek lényege, hogy az árnyékoló szerkezet a nap változó beesési szögét folytonosan merőlegesen követi, ebből ered a kígyózó forma. Hall az ereszek egymáshoz közeli elhelyezésével megismételte a korábban már Pápua Új Guineában alkalmazott „árnyék az árnyékon” ötletét; a fémlemez ereszek egymást árnyékolják és nem sugároznak hőt a belső térbe. Az ereszlemez a hajlítások következtében kellően merevek, így nem igényelnek külön tartószerkezetet.

Az építész a belső térben izgalmasabb hatást szeretett volna elérni, mint ami öt azonos szint egymásra rakásából kihozható. Ezért minden födémről más helyen metszett ki részeket (**10. ábra**). A keletkező kürtön keresztül a levegő akadálytalanul áramolhat az egy szoba mélységű terekben, mivel nincsenek válaszfalak; a különböző funkciók elválasztása függőleges elrendezésükből adódik. A szellőzést tovább segíti egy szélturbina, mely a legfelső szoba tetőzetében van elhelyezve (**11. ábra**).

Az épület vertikális elrendezése nemcsak olyan praktikus igényeket elégít ki, mint a belső szellőzés. A Carpenter-Hall ház Hall számára az ideális otthon megvalósításának lehetőségét is felkínálta, mely saját értelmezése szerint nem egy „lakócélokot szolgáló gép”. Hall az ideális megközelítési módot múlt



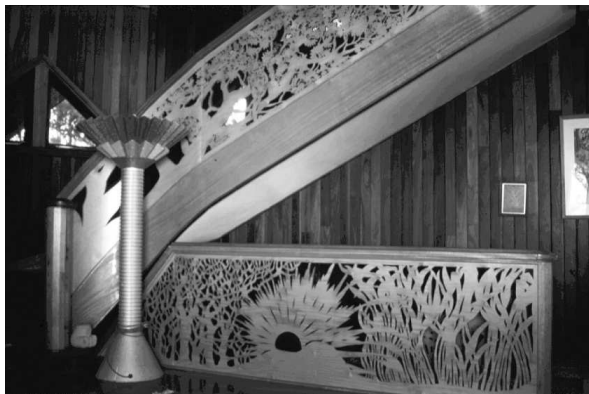
11. ábra – A ház csúcspontján ékkékként ülő, a szellőzturbina szerepét is ellátó, folyadéktöltésű prizmasor

példákban látja megvalósulni, és a dekoratív elemek felhasználását így indokolja: „Az emberek a múltban készek voltak ikonokkal gazdagítani épületeiket, míg ma a modernisták azt állítják, hogy mindenkinek szüksége van egy otthonra, amiben lakhat, pedig ennél sokkal többre van szükségük” (Hall személyes közlése alapján).

A ház nemcsak lakójának ad szállást, hanem az életről alkotott elképzeléseit is kifejezi, mely Hall húga esetében vállaltan többet jelent pusztán anyagi létezésnél. Ez a hite olyan „ikonok” által jut kifejeződésre, mint a lépcső korlátja – ami hosszan elhúzódó tervezési folyamat eredménye – és a színes ólomüveg ablakok, melyek Norman Birrell munkái. A lépcsőkorlát Hall teljes építészeti repertoárját felvonultatja: építész hőse, Gaudí inspirációjára gazdagodó szobrászi kifejezőmódját és másik példaképe, Le Corbusier inspirálta matematikai-geometriai érdeklődését is. Hall szerint: „A lépcsőkorlát kialakítása ezt a kérdést veti fel: mik a tervezési előnyei az egyszerűítésnek és a komplikációnak; a letisztításnak és a gazdagításnak?” (Keniger és tsai. 1990, 89. old.).



12. ábra – A korlát jin-jang szimbóluma



13. ábra – A történet kezdete, az organikus világ

Válasza egyik munkájában sem egyértelmű, hanem a két megközelítés elegye. Az ellentétek szükségességét a korlátrácsban a kompozíció közepén, a harmadik szint fordulójánál elhelyezett jin-jang szimbólum jeleníti meg (12. ábra). Itt a természeti világ és az emberi elme allegorikus találkozása jön létre. Az alsóbb szintről fa-szerű formák kelnek életre az alapelemek segítségével: levegő, tűz és víz, lebegő formákkal jelképezve (13. ábra). Amikor a jin-jang szimbólumon átörvénylenek, a szabad formák kontrolálhatóbb geometrikus formákká változnak, az intellektus által megragadva és szabályozva. A négy alapelem fokozatosan módosul, a pragmatikus felé haladva: a hatszögből nyolcszög lesz, míg eléri a négyzetet. Így jut el a Le Corbusier-féle rideg intellektuális kontrollhoz, a ritmus és az arány potenciáljával való kísérletezés indul meg. Egyenes vonalak rendeződnek a Fibonacci sor

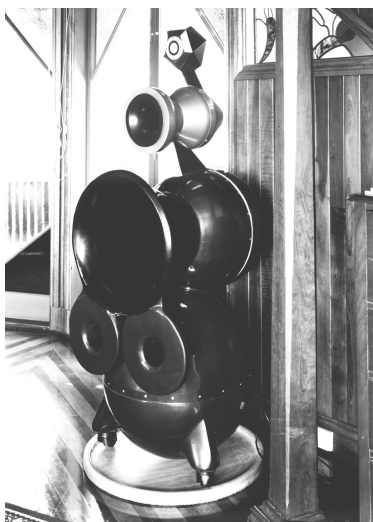


14. ábra – A történet vége a geometrikus ritmus, a csúcspontján a színeire törő fényt éri el

szerinti távolságba, míg végül egyenletesen elosztott korlátrudakká válnak (14. ábra).

Mialatt e történet mentén elmozdulunk, a színes ólomüveg ablakok az emberi lények biológiai fejlődésének állomásait mutatják be. Ennek a folyamatnak a figurális kifejeződése mellett a hatást a színek spektrumon való elmozdulása is erősíti, kezdve a vörössel legalul, keresztülhaladva az ibolyán, kéken, zöldön és a sárgán. A mindent felölelő fehéret az épület valós csúcspontján, a tetőcsúcson érjük el, mely a lépcsőkorrát és a bevilágítók allegóriájának is a tetőpontja. A fény, minden élet forrása, egy folyadékkal töltött üvegprizmán keresztül haladva a spektrum színeire törik a belső térben.

Ez a prizmasor az épületet koronázó legfelső szint tetőzetéhez ékköként csatlakozik, egy többfunkciós berendezésbe ültetve, mely a prizmákat árnyékoló kúpos fedőt, és a belső légmozgást segítő légturbinát is magában foglalja. A módszerre, mely a fénytörést ilyen léptékben lehetővé teszi (a tömör üveg helyettesítése folyadékkal töltött üveggel) Hall intuícióit követve talált rá. Technikai részletekért kutatóintézetekhez fordult, és így találkozott Ian Edmonds-szal a Queensland-i Műszaki Egyetemen, aki akkoriban folyadékkal töltött lencsékkel kísérletezett, hogy a napkollektorokra eső napfény mennyiségét növelje, és aki ellátta Hall-t a szükséges információval. Ezzel Hall a legmodernebb technológiát alkalmazta egy teljesen poétikus szándék elérésére.



15. ábra – A Carpenter-Hall ház gyarapodása a közelmúltban, Hall tervezte-kivitelezte hangfal

A Carpenter-Hall ház példázza Hall mottóját: „Az elvek lehetnek régiek, de alkalmazásuknak és kifejeződésüknek újnak kell lennie”. Ebben a kontextusban, mivel az épület Brisbane egyik régi külvárosában, Wilstonban van, a queenslandi ház néhány elve fogalmazódott át a modern technika eszközeinek megfelelően. A „hagyományos” látszó keretvázas szerkezetet Hall szeglemezes keretfalas rendszere váltotta fel. A dekoratív elemek, „a tudatalatti lelki táplálékok” (Keniger és tsai. 1990, 87. old.), a lépcsőkorlát rácsozata esetében például lézerrel vágott rétegelt lemezből készültek.

A ház tervezése 1986-ban kezdődött, és ma sincs teljesen befejezve. Az idő múlásával Hall új találmányai is tovább gazdagítják, mint például a hűgának készített hangszóró (15. ábra). Ebben a házban sem az építész sem a megbízó nem takarékoskodott energiáival, hogy ideáljait megvalósítsa. Hall megjegyzi: „Erőfeszítés nélkül nincsen a dolgoknak lelke. Az épületek gyönyörű módon is megoldhatnak problémákat, hogy az életet gazdagabbá tegyék. A dolgok lelke a beléjük fektetett erőfeszítés mennyiségéből adódik; jelképezve azoknak az ideáljait, akik teremtették őket” (Redmond 1993, 115. old.).

Összegzés

Russell Hall változatlan elkötelezettséggel, az 1990-es évektől más kontextusra is hasonló érzékenységgel reagálva tervezett épületeket, elsősorban városi környezetbe, mely Brisbane-be költözésének is köszönhető volt. Új irodája sikeresen vett részt pályázatokon, beruházásokban, eredményeit mégis a szakma relatív érdektelensége övezte. A közelmúltból leginkább tárgyalt épülete egy kereskedelmi épület átépítése, mely kétes hírnevet szerzett a minden módon megnyilvánuló elmarasztaló kritikák (újságcikkek, graffitik, névtelen levelek, fenyegető telefonhívások) által.

A szerző szerint a Hall munkáját minősítő reakciók nem annak valódi kulturális értékét, hanem az uralkodó ízlést tükrözik. Az építészetelmélet Vitruvius óta feladatának tekinti a jó építészet definiálását, és kevésbé jeleskedik az építészek gyakorlati tevékenységét segítő filozófiai háttér biztosításában. Ennek pótlására a kivételes alkotók saját értékrendjük megalapozásán fáradoznak – melyet vérhőmérsékletükhöz mérten tartanak mindenki által betartandónak – így folyamatos konfliktusban állnak környezetükkel.

A tradícióban az folytatható, ami abban kreatív volt, azaz az újítás szelleme. Ezért a kulturális sokszínűség és dinamizmus fenntartása érdekében fontos az egyének számára lehetőséget biztosítani az önkifejezésre és kísérletezésre. A jelen nagyra becsült értékei egykor újdonságok voltak, melyek sokszor botrányok árán teremtődtek.

Irodalomjegyzék

1. Keniger, M., Vulker, J. & Roehrs, M. (szerk.) 1990. *Australian Architects: Rex Addison*. Lindsey Clare & Russell Hall, RAlA Education Division, Canberra.
2. Redmond, H. 1993. „Hall of Fame”, *Vogue Living*, vol.26, no.5, Oct-Nov., pp.112-5.

Könnyűszerkezetes fafödém dinamikai vizsgálata

I. rész: a vizsgálat alapelveinek bemutatása az európai előírások szerint

Szabó Márk, Fodor Tamás[❖]

A cikkben a fafödémek dinamikus igénybevételekre történő méretezésének, illetve ellenőrzésének alapelvei kerülnek bemutatásra az Eurocode 5 európai szabvány előírásainak megfelelően. Vizsgálódásunk az emberi kényelemérzet által meghatározott rezgésekre, lengésekre, illetve az általuk okozott használhatósági határ-állapotokra terjed ki. A jelenségek elméleti háttérrel foglalkozunk, megemlítjük a szerkezet viselkedésével szemben támasztott követelményeket és olyan gyakorlatias megoldásokra is kitérünk, melyek segítségével egy könnyűszerkezetes fagerendás födém dinamikai szempontból kedvezőbb viselkedésűnek számíthat.

Kulcsszavak: Fagerendás födém, Dinamikai vizsgálat, Eurocode 5, Sajátfrekvencia, Általános lemezelmélet, Csillapítás

Dynamic assessment of a light-frame wooden ceiling

Part 1: the principles of the investigation according to the European regulations

The principles of stress design and verification of wooden ceilings for dynamic loading according to the guidelines of Eurocode 5 are introduced. The investigation includes the vibrations and oscillations with respect to human comfort levels, and the usability limit states caused by them. The theoretical background and the requirements for structural behaviour are described, as well as such practical solutions that may render a light-frame wooden-joist ceiling structure more favourable in terms of its dynamic behaviour.

Keywords: Wooden-joist ceiling, Dynamic testing, Eurocode 5, Resonant frequency, General plate theory, Damping

Bevezetés

Hazánk Európai Unió csatlakozása együtt jár a közösség által kidolgozott és használatban lévő szabványrendszer, az úgynevezett Eurocode itthoni bevezetésével és alkalmazásával. A korábbi Magyar Szabványok idővel aktualitásukat veszítik, és az új egységes méretezési eljárások és előírások lesznek kötelező érvényűek a tartószerkezetek és így a faszerkezetek esetében is. Az új faszerkezetekre vonatkozó Eurocode 5 szabvány (továbbiakban EC 5) új követelményeket is támaszt többek között a szerkezetek rezgéstani viselkedésével és az esetleges, illetve rendkívüli dinamikus igénybevételeknek történő ellenállóságával szemben. Jelen cikksorozat ezen újszerű méretezési eljárások közül az emberi kényelemérzet által meghatározott rezgésekkel szembeni követelmények bemutatásával foglalkozik a fagerendás födémek esetében.

A bemutatásra kerülő rezgésekkel kapcsolatos vizsgálatok használhatósági határállapotokra történő méretezést, illetve ellenőrzést jelentenek. A vizsgálatok során a legfőbb dinamikus igénybevételek között jelentkeznek az emberi járás, valamint a forgó gépek működése által okozott rezgések. Az **EC 5 1-1** a dinamikus igénybevételeket egy egységimpulzussal és statikusan ható koncentrált erővel modellezi, melyek számszerű értékei a tényleges dinamikai hatásokban mint hasznos terhek szerepelnek.

A részletezésre kerülő számítási módszerek figyelembe veszik a fagerendás födémek merevségi tulajdonságait és mechanikai modelljét, melyben az igénybevételt egy függőleges irányú statikusan ható koncentrált erő okozza. A fafödémek dinamikai viselkedésének leírására az általános lemezelmélet szolgál alapul, különös tekintettel a csuklós alátámasztású egyemezős födémekre, ahol a

[❖] Szabó Márk, doktorandusz, Fa- és Papíripari Technológiák Intézete
Dr. Fodor Tamás, CSc, egyetemi docens, NyME Műszaki Mechanika és Tartószerkezetek Intézet

sajátfrekvencia, a sajátalak, a modális tömeg és a modális csillapítás mint a viselkedés szempontjából különösen fontos paraméterek kerülnek bevezetésre.

A méretezés az impulzusebesség-reakció korlátozásának elve alapján történik. Az egyes feltételezések bizonyos korlátok közé szorítják a részletezett méretezési eljárás alkalmazhatóságát, és rámutatnak arra, hogy a különböző feltételek miként befolyásolják az eredmények alakulását. Nyilvánvalóvá válik, hogy az egész szerkezet tulajdonságai és statikai rendszere együttesen befolyáolja a rezgések továbbterjedését.

Épületek általános használhatósági követelményei

Egy építmény addig tekinthető használhatóra alkalmasnak, míg a tervezett rendelkezését megfelelően ellátja. Az épületek méretezése során a tervezőnek figyelembe kell vennie a használhatósággal szemben támasztott követelményeket, melyek az épület statikai rendszerére vagy teherhordó elemeire vonatkoznak. A szerkezeti használhatóság követelményeit általában az egész épületre vagy egy épületrészre határozzuk meg. A leggyakoribb használhatósági követelmények a következő szempontokból határozhatók meg:

- a épületszerkezet kellemes és kényelmes viselkedése az épület használói számára,
- az épület használhatóságának biztosítása beleértve a berendezéseket is, és
- az épület elfogadható megjelenése.

A különböző feltételeket az EC 5 egyértelműen meghatározza. A használhatósági követelmények egy része alapvetően különbözik a teherbírasi képesség követelményeitől. A teherbírasi határállapotok átlépése irreverzibilis, míg az egyes elért használhatósági határállapotok, mint pl. a fafödémek esetében a túlzott lengések vagy lehajlások során kialakuló kellemetlen érzet megszüntethető és a szerkezet használhatósága helyreállítható. Mindkét esetben a határállapot elérését a padlózat egyenes és sík állapotától való eltérése okozza. A használhatósági határállapotban az eltérések együttes összege is mértékadó, melyek egy része a külső terhelésből, míg másik része a klimatikus

hatásokból tevődik össze. Kritikus esetekben a gerendázat megemelésével lehetőség nyílik a teljes lehajlás értékének egy elfogadható szintre történő korlátozására. A megemelések nem befolyásolják a hajlított tartó rezgéstani viselkedését.

A méretezések egyszerűsítésére az EC 5 1-1 (MSZ EN MSZ EN 1995-1-1:2005) megadja a lehajlások és lengések határértékeit, melyek betartása esetén a használhatósági határállapotok követelményei kielégítőnek tekinthetők. A következőkben a rezgésekkel szemben támasztott követelmények kerülnek tárgyalásra.

Rezgésekre vonatkozó használhatósági követelmények

A használhatóságot korlátozó rezgéseket, különböző igénybevételek okozhatják. Az EC 5 1-1 szerint különösen azokat a rezgéseket kell elkerülni, melyek az épület használójánál kellemetlen érzetet váltanak ki. Ennek megfelelően a megengedhető rezgések mértékét az emberei érzetek határozzák meg. A faszervezetes lakóépületekben a rezgések fellépésének két legfontosabb oka az emberi tevékenység és a gépek üzemeltetése. Az emberi tevékenységek során lengéseket kiváltó okok lehetnek például a járás vagy a futás. A fenti kiváltó okoknak az alábbi legfontosabb következményeit különböztetjük meg:

- a lépések által keltett rezgések során kialakuló kellemetlen érzet, és
- a gépek keltette rezgések által létrejövő kellemetlen érzet.

Az emberek rezgésekre adott reakciója szubjektív és sok különböző paraméter befolyásolja. A probléma átfogó tárgyalásával Griffin (1990) foglalkozott, míg az ISO 2631-2:2003 alatt egy összefoglalás található. A következő összefüggések a legtöbb esetben helytállóan bizonyulnak:

Az ember rezgésekkel szembeni érzékenysége

- 8 Hz-nél kisebb frekvenciákon függ a rezgés gyorsulásától,
- 8 Hz-nél nagyobb frekvenciákon függ a rezgés sebességtől,

- logaritmusos karaktert mutat, a hangerősség szubjektív érzékeléséhez hasonlóan,
- növekszik a rezgés időtartamával,
- csökken a közelséggel és a rezgés okának tudatosulásával és
- csökken a növekvő fizikai tevékenységgel.

A fenti összefüggésekből két méretezési cél határozható meg: Egyrészt a rezgések mértékét a rezgés forrásának közelében korlátozni kell, ami a fagerendás födém megfelelő méretezésével érhető el a következőkben részletezésre kerülő eljárások szerint. Másrészt pedig egy alkalmas statikai rendszer kialakításával meg kell akadályozni a rezgések áttérjedését a szomszédos épületrészekre. A tervezés során többek között figyelembe kell venni azt is, hogy a vázszerkezetes kialakítás lehetővé teszi a rezgések továbbterjedését a szomszédos szintekre és ezért a rezgésre érzékeny szerkezetek kevésbé alkalmasak ilyen követelmények kielégítésére. Hasonló megfontolásból a szomszédos szobák között átmenő födémek is kerülendők és a válaszfalakat egymás fölé rendezve, az alapig folytatólagosan kell kiépíteni. Igen kedvezőtlen helyzet állhat fenn akkor, ha az épület valamelyik emeletén két födém között úgy helyeznek el közfalat, hogy az, az alsó födém alatt nincs megtámasztva. Ez esetben a közfal kapcsolatot képez a két egymás fölött fekvő födém között és így a felső födém dinamikus igénybevétele során az alsó szint födémje is nagyon hasonló lengéseket fog végezni. A kialakult rezgések ugyan elfogadhatóak lehetnek azon az emeleten, ahol a rezgés forrása található, de mégis gyakran kellemetlen érzetet okoznak más szinteken is, ahol a rezgés forrása már nem ismert.

Emberi tevékenységek által keltett rezgések

A fagerendás födémek EC 5 szerinti méretezése a rezgések tekintetében a mindennapos emberi tevékenységet, mint a járás során fellépő dinamikus hatást veszi figyelembe. Egyes nagyobb dinamikai igénybevételeket előidéző tevékenységeket, mint pl. a táncolást, külön kell figyelembe venni, és ezekhez más méretezési eljárások

szükségesek (Allen 1990). Az EC 5 1-1 lakóházak födémjei esetén részletes dinamikai vizsgálatot ír elő, ha az alaprezgésszám legfeljebb 8 Hz ($f_l \leq 8$ Hz).

Az alábbiakban bemutatásra kerül az EC 5 1-1 szerinti méretezési eljárás, mely azokra a lakóházfödémekre érvényes, ahol az f_l alaprezgésszám nagyobb, mint 8 Hz. Egy mind a négy pereme mentén csuklósan alátámasztott derékszögű négyszög alapú födém sajátfrekvenciája az [1] közelítő egyenlettel határozható meg:

$$f_n = f_0 \sqrt{1 + n^4 \left(\frac{l}{b}\right)^4 \frac{(EI)_b}{(EI)_l}} \quad [1]$$

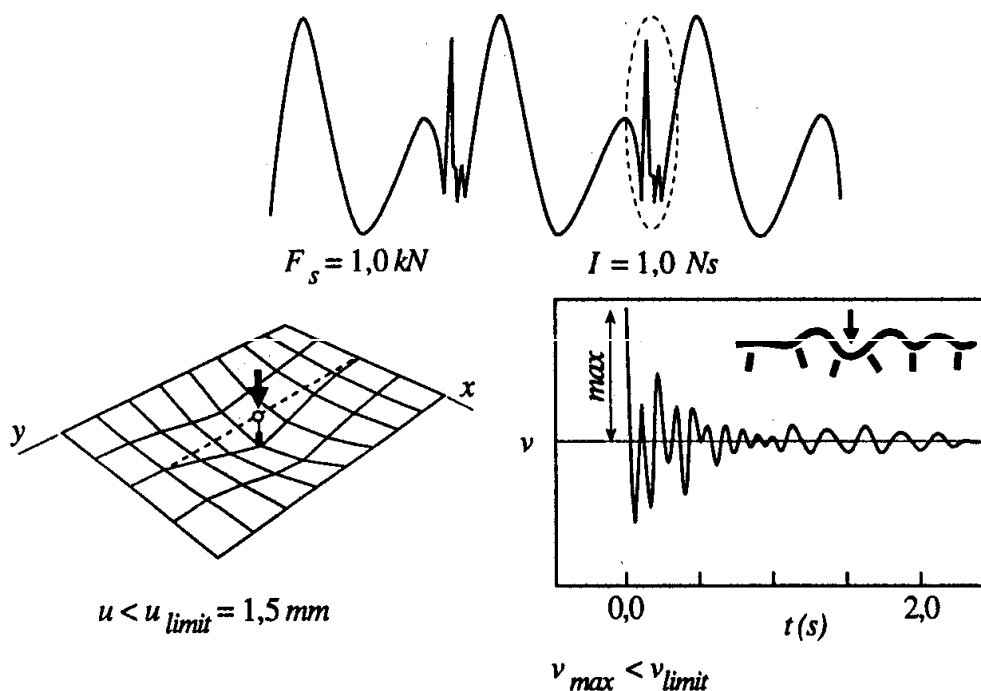
Az f legkisebb sajátfrekvenciát, mely megfelelő közelítéssel f_0 , az EC 5 1-1 adja meg:

$$f = \frac{\pi}{2l^2} \sqrt{\frac{(EI)_l}{m}} \quad [2]$$

- n – a sajátalakok száma
- m – a felületegységre jutó tömeg kg/m²
- l – a födémgerenda fesztávolsága m
- b – a födém szélessége m és
- $(EI)_l$ – az egyenértékű lapmerektség Nm²/m az EC 5 1-1 (4.4. 1.(3)) figyelembevételével, ahol az l index a nagyobbik hajlítómerektséget jelöli a gerenda hossz tengelyére merőleges keresztmetszetben, míg b a hajlítómerektség a gerenda tengelyének irányába eső keresztmetszetben. (A mennyiségek 1 méter hossza vonatkoznak)

A járásból adódó dinamikus terhelést Ohlsson, (1982) és az EC 5 1-1 szerint kísérletekkel lehet megállapítani. A lakóépületekben a gyorsan lecsengő rövididejű hatás dominál. A terhelés két különböző összetevőből áll:

- alacsony frekvenciájú összetevőkből (0 – 8 Hz), amiket a lépésfrekvenciák és a nekik megfelelő harmonikus rezgések okoznak, továbbá
- magas frekvencia összetevőkből (8 – 40 Hz), melyek elsősorban a cipősarok padlónak ütközéséből adódnak



1. ábra - Egy földem tipikus terhelés-idő lefutása a járás során (fent) és a méretezések határértékei (lent).
(Informationsdienst Holz – Holzbauwerke - STEP 1)

A földemek sajátfrekvenciája általában nagyobb, mint 8 Hz, így az alacsony frekvencia összetevők kvázi-statiszusz rezgéseket okoznak, melyek amplitúdója főként a földem merevségétől függ és alig függ annak tömegétől.

Az alacsony frekvencia összetevők hatásának modellezésére a kísérletek alapján egy függőleges irányú 1 kN nagyságú statiszusz koncentrált erő szolgál. A terhelésből adódó lehajlást az EC 5 1-1 ill. [3] képlet 1,5 mm-re korlátozza. Az így meghatározott lehajlás számításánál a földem kéttengelyű teherhordását is figyelembe kell venni.

$$\frac{u}{F} \leq 1,5 \text{ mm/kN} \quad [3]$$

A lépésterhelés magas frekvenciájú részéből adódó behatásokat egy 1 Ns nagyságú egységimpulzussal vesszük figyelembe. Az ebből adódó v_{vel} rezgési sebesség egy tartószerkezeti sajátosság.

Ha a földemet szabadon mozgó, M tömegű merev testnek tekintjük, akkor az egységimpulzus által 1 m/s -ra gyorsulna. Egy tényleges földem esetén, melynek

meghatározott merevség- és tömegeloszlása van, a kezdeti legnagyobb sebesség az alábbiak szerint adódik:

$$v_{vel,max} = \sum \frac{\Phi_n^2}{m_n} \quad [4]$$

Az összegzésnél valamennyi lehetséges rezgési formát figyelembe kell venni. Φ_n az n -edik sajátalak, melynek amplitúdó maximuma éppen egy és m_n az n -edik sajátalak számára generalizált tömeg (ld. Müller 1978).

A [4] egyenlet még nem alkalmas a gyakorlati felhasználásra és emiatt a következőkben az egyszerűsítésére kerül sor. Első lépésben a figyelembe veendő sajátalakok számát a 40 Hz alatti sajátfrekvenciákra korlátozzuk, mivel a kísérletek kimutatták, hogy a 40 Hz feletti sajátfrekvenciák már nem befolyásolják jelentősen a kezdeti $v_{vel,max}$ sebességmaximumot (Ohlsson, 1982). A második egyszerűsítés a tömeget érinti, amit a $v_{vel,max}$ számításánál veszünk figyelembe. A legtöbb faföldem vizsgálata során a biztonság javára a szerkezet önsúlyán kívül egy kisebb tömeget is feltételeznek a számításokban.

Habár ez a feltételezés nem minden esetben áll fenn, mégis a sajátfrekvenciát, a sajátalakot és a generalizált tömeget egyedül a födém tömegével számítjuk, miközben a $v_{vel,max}$ sebesség számításánál minden generalizált m_n tömeget 50 kg körülire növelünk. Ezzel a tömegnöveléssel vesszük figyelembe azokat a személlyel együtt rezgő testrészeket, melyekre a rezgések szintén kihatnak.

Ohlsson (1988) szerint a [4] egyenlet a gyakorlatban legtöbbször előforduló, derékszögű négyszög alapú és a négy oldalukon csuklósan alátámasztott fagerendás födémek esetében egyszerűsíthető. Egy b szélességű és l fesztávolságú födém, valamint egyenletesen elosztott m tömeg esetén az **EC 5 1-1** a következő közelítő egyenletet adja meg:

$$v_{vel,max} = \frac{4(0,4 + 0,6 \cdot n_{40})}{m \cdot b \cdot l + 200} \quad [5]$$

Az [5] egyenletben n_{40} a sajátalakok száma a 40 Hz-nél alacsonyabb frekvenciákon, és m , b , és l a födém méretei. A járulékos 50 kg-os generalizált tömeget a 4/200 hányados tartalmazza. n_{40} értékét az **EC 5 1-1** szerinti következő közelítő egyenlettel határozhatjuk meg:

$$n_{40} = \left(\left(\left(\frac{40}{f_1} \right)^2 - 1 \right) \left(\frac{b}{l} \right)^4 \frac{(EI)l}{(EI)b} \right)^{0,25} \quad [6]$$

A fenti közelítések és egyszerűsítések elvégzésével az egységimpulzus által okozott legmagasabb rezgési sebesség könnyen számítható. A rövid idejű rezgések kedvező hatását egy a csillapítástól függő határérték veszi figyelembe. Ebben az összefüggésben a legfontosabb csillapítási jellemző σ_0 a csillapítás mértéke, ami a rezgési amplitúdók csökkenését nem a periódusok, hanem az idő függvényében adja meg. A csillapítás mértéke az alábbi:

$$\sigma_0 = f\zeta \quad [7]$$

Ez esetben az f frekvenciának az f_1 alapfrekvencia használható, míg a csillapítási tényező közönséges fagerendás födémek esetén az **EC 5 1-1** alapján 0,01-nek vehető fel. A fagerendás födémek csillapítása nagy szórást mutat 0,015 és 0,02 közötti középértékkel (Chui 1988, Ohlsson 1982). Ha 0,01-nél nagyobb értéket használnak a rezgésekkel kapcsolatban, akkor ki kell mutatni, hogy ez az érték a födém élettartama során is fenn fog állni. Ohlsson (1982) szerint a $v_{vel,max}$ határértéke a következő:

$$v_{vel,max} \leq 100^{(f_1\zeta-1)} \quad [8]$$

Gépek által okozott rezgések

A gépek által okozott rezgéseket is korlátozni kell az **EC 5 1-1** szerint. Az emberi érzékenységet a tartós, gépek által okozott rezgésekkel szemben Griffin (1990) vizsgálta. Az **EC 5 1-1** megemlíti, hogy az **ISO 2631-2:2003** megadja ezeket a határértékeket egy bizonyos szorzótényező alkalmazásával. A tartós kényszerrezgések számítását a tartós és változó terhek várható legkedvezőtlenebb kombinációjának figyelembevételével kell végezni. Ebből adódik a figyelembe veendő tömegek nagy választéka. Mivel a fa építőelemek sajátfrekvenciája gyakran sűrűn egymás mellett helyezkedik el, így az a frekvenciatartomány, amivel számolni kell, általában nagyon széles. A gépek számára az esetek túlnyomó többségében a rezgés csillapítók, vagy a különálló alap tekinthető a legjobb megoldásnak.

A rezgések hatásának rövid összefoglalása

A tartószerkezetek használhatóságát szubjektív érzetek, valamint a szerkezet költségektől függő minősége és viselkedése befolyásolja. Ennélfogva az itt megadott határértékek az emberek által okozott rezgésekre vonatkozóan minimális követelményeknek tekintendők. A leírtak alapján egy épület méretezésénél a későbbi használatnak a kívánt színvonalat és a rendeltetést is egyértelműen meg kell határozni.

Irodalomjegyzék

1. Allen, D.E. 1990. ***Floor vibration from aerobics***. Journal of Civil Engineering 17(5):771-779
2. Blaß, H. J., R. Görlacher, G. Steck 1995. ***Informationsdienst Holz - Holzbauwerke - Steep 1 - Bemessung und Baustoffe nach Eurocode 5***. Fachverlag Holz der Arbeitsgemeinschaft Holz e. V., Düsseldorf.
3. Chui, Y.H. 1988. ***Evaluation of vibrational performance of light-weight wooden floors***. In: Proc. 1988 Int. Conf. on Timber Engineering. Forest Products Research Society, Madison, Wisconsin, USA. Vol. 1, 707-715. old.
4. Griffin, M.J. 1990. ***Handbook for human vibration***. Academic Press, London, Great Britain.
5. ISO 2631-2:2003. ***Evaluation of human exposure to whole-body vibration: Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1-80 Hz)***, International Organisation for Standardisation, Geneva, 11 old.
6. Müller, F.P. 1978. ***Baudynamik. Beton-Kalender 1978***. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin/München Dusseldorf, Deutschland.
7. MSZ EN 1995-1-1:2005. ***Eurocode 5: Faszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános szabályok. Közös és az épületekre vonatkozó szabályok***. MSZT Budapest, 124 old.
8. Ohlsson, S. 1982. ***Floor vibration and human discomfort***. Doctoral thesis, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.
9. Ohlsson, S. 1988. ***Springiness and human-induced floor vibration***. Document D12, Swedish Council for Building Research, Stockholm, Sweden.

Hőszigetelés fokozása könnyűszerkezetekben: Tükörpanel

Pásztory Zoltán[♦]

Napjaink egyik fontos kutatási irányzata az energiahatékonyság növelése, melynek egyik területe a hőszigetelések hatékonyságának javítása. A kutatás keretében alacsony felületi emissziós tényezőjű fóliák segítségével jelentős szigetelő hatású panelek készültek. A párhuzamosan kifeszített fóliákkal sikerült megközelíteni a nyugvó levegő szigetelő képességét, melynél jobb szigetelő képesség csak a levegő eltávolítása vagy más gázra való cseréje útján válik lehetségessé.

Kulcsszavak: Hőszigetelés, Hősugárzás, Hővezetés, Konvekció,

Enhancing the heat insulation in light frame construction: The Mirror panel

Nowadays research related to energy efficiency is getting more and more attention. The development of heat insulation systems is one possible way to increase energy efficiency. In through which the present research insulation panels have been prepared by using low emission screens, the insulation value of still air have been approached. Better insulation can be achieved by removing air from wall cavities or substituting it with a different gas of lower thermal conductivity.

Keywords: Heat insulation, Heat radiation, Heat transfer, Convection,

Bevezetés

Az elmúlt néhány évtized jelentős változásokat hozott a házépítés technikájában az elmúlt évszázadokhoz képest. Előtérbe került a gazdaságosság kérdése, mind az építés, mind az üzemeltetés terén. A világ energiafogyasztásának 45%-át teszi ki az épületek üzemeltetése, míg a felépítésük csak 5%-át (Zöld 1999). Ennek a ténynek a figyelembe vétele megnyilvánul az Európai Unióban hozott, 2002/91 EK irányelvek bevezetésében is. Az új, háromszintű energetikai szabályozás Magyarországon is szigorúbb feltételeket állít az épületek számára, mint a korábbi szabályozások (Zöld 2005).

Nemcsak az előírások, hanem az üzemeltető jól felfogott érdeke is az, hogy a megdrágult energiahordozókból minél kevesebbet használjon fel fűtési és hűtési célra. Kézenfekvő megoldást kínál az épületek hőszigetelésének javítása. Ez érinti az épület külső határoló szerkezeteinek összességét; az ajtókat, ablakokat, a falszerkezetet, és a földemet szerkezeti kapcsolataival együtt. A dolgozat keretében nincs mód mindezeket az elemeket számba venni.

A kutató munka célja az volt, hogy a jelenleg általánosan használt szigetelőanyagoknál – ideértve az üveg- és ásványgyapot, valamint a polisztirol hab típusúakat – jobb szigetelő képességű szerkezetek készüljenek. A szálal és habosított szigetelő anyagok a levegő szigetelő képességét használják ki úgy, hogy apró légbuborékokat zárnak a szálal és cellaluk közé, ezáltal megakadályozva a levegő mozgását. A levegő hővezetési tényezője 10°C-on 0,025 W/mK, az említett szigetelő anyagok szigetelő képessége 0,04 W/mK körül mozog testsűrűségtől és gyártmány típustól függően, vagyis a szigetelő anyagok 60%-kal rosszabb szigetelőképeséget tudnak elérni, mint maga a levegő. Az eltérés okai a szigetelő termékekbe beépített anyag, az üvegszál, közzetszálak és a polisztirol által okozott hőhidak. A kérdés az, hogy lehetséges-e olyan szigetelő rendszert összeállítani, ami a levegő szigetelő képességét jobban megközelíti, mint a tömegesen alkalmazott szigetelő anyagok.

[♦] Dr. Pásztory Zoltán PhD., NyME ERFARET

A hő terjedési módjai

A hő három módon terjedhet egyik helyről a másikra:

- Hővezetéssel; a molekulák ütközéseik során rezgési energiájukat adják át egymásnak.
- Konvekcióval; gáz és folyadék részecskék kollektív elmozdulásuk során viszik magukkal belső energiájukat.
- Sugárzással; a hőenergia elektromágneses hullám formájában terjed, anyag közreműködése nélkül.

A levegőt is tartalmazó szigetelő rendszereknél a hőterjedés mindhárom formája fellép, mert a levegő jelenléte már magában hordozza a molekulák hőmozgása következtében létrejövő hőtranszportot. A konvekciót és a sugárzásos terjedési módokat viszont a lehető legnagyobb mértékben gátolni kellene. Elméletileg, ha a két utóbbi terjedési módot ki tudnánk iktatni, akkor elérnénk a nyugvó levegő hővezetési értékét.

A konvekció lejtárszódása során fellépő folyamatok rendkívül bonyolultak és összetettek, ezért a szabad áramlással együtt járó hőcsere mechanizmusára és törvényszerűségére vonatkozó ismeretek kísérleteken alapulnak. A kísérletek során olyan hasonlósági kritériumokat állítottak fel, amelyek segítségével a gyakorlatban előforduló esetek is számíthatóvá váltak. A számítás egyszerűsítése érdekében bevezették a λ_e (W/mK) egyenértékű hővezetési tényezőt, ez a tényező jellemzi a két felület közötti hőáramot. Ha ezt az egyenértékű hővezetési tényezőt elosztjuk a közeg valóságos hővezetési tényezőjével, akkor egy olyan viszonyszámot kapunk, amely megmutatja, hogy a légáramlás hatására bekövetkező hőáram hányszorososa a nyugvó levegőének:

$$\frac{\lambda_e}{\lambda} = e \quad [1]$$

Az e az áramlás tényezője (dimenzió nélküli szám). Nagyszámú kísérlet eredményének az összevetése alapján kirajzolódott, hogy e meghatározható a Prandtl és a Grashof kritériumok függvényeként:

$$e = f(G_r * P_r)^n \quad [2]$$

A tapasztalatok szerint ha a $G_r * P_r$ szorzat értéke 1000 alatt van, akkor az e értéke 1-nek vehető (Mihaljev 1990).

A sugárzási energiaáramot leíró összefüggés:

$$Q = \varepsilon_n C_0 \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \quad [3]$$

ahol:

C_0 – az abszolút fekete test emisszió tényezője ($5,669 * 10^{-8}$ W/m²K).

T_1, T_2 – a két sugárzó test hőmérséklete (K);

ε_n – viszonyszám, amely megmutatja, hogy az adott test emissziós tényezője hányad része az abszolút fekete testének (relatív emissziós tényező).

Látható, hogy a felületeknek csupán két tulajdonsága befolyásolja a sugárzásos hőáramot: a hőmérséklet és az anyag felületi emissziós tényezője. Minél kisebb ε értéke, a felület annál nagyobb részarányban veri vissza az elektromágneses sugarakat. Néhány anyag ε tényezőjét mutatja az **1. táblázat** alacsony (0-20 °C) hőmérsékleti tartományban (Imrik 1981).

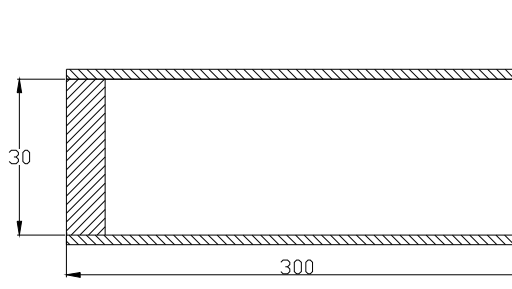
Anyagok és módszer

A konvekciós és sugárzásos elméletek figyelembevételével kísérletsorozatot terveztünk meg fa szerkezetű szigetelő pannellel. A mérési sorozatban azt vizsgáltuk, hogy a panelszerkezeten belül alkalmazott alacsony felületi emissziójú rétegek milyen mértékben befolyásolják a panelon átáramló hőmennyiséget. A panel mérete 300*300 mm, vastagsága 37,5-38,9 mm, a panel belsejében a légrés vastagság 30 mm. A panel metszetét az **1. ábra** mutatja.

A panel tervezéskor az esetleges későbbi alkalmazásban szóba jöhető anyagokat vettük figyelembe. A lemezelt keretszerkezet borító elemei 3 rétegű, 4 mm vastagságú bükk rétegelt lemezből készültek, a lapok között a távolságot a lemezek szélein elhelyezett lucfenyő keretelemek biztosították. A keretelemek 15 mm szélességűek és 285 mm hosszúságúak voltak.

1. táblázat – Néhány anyag felületi emissziós tényezője

Anyag	Emissziós tényező ϵ
Alumínium (fényes)	0,055
Ón (fényes)	0,043-0,064
Víz	0,95-0,96
Tölgyfa (gyalult)	0,895
Lakk (fekete, matt)	0,96-0,98
Lakk (fehér)	0,80-0,95



1. ábra – A kiinduló panel metszete

A mérések a szabványoknak megfelelően az Építésügyi Minőségellenőrző Intézet (ÉMI) Épületszerkezeti Tudományos Osztályának Épületszerkezeti és Épületfizikai Szakági Laboratóriumában történtek. A méréseket Holometrix Rk80 Rapid-k típusú hőárammérős és Holzbau Holten típusú hővezetési tényező mérő berendezésen végeztük. Mivel a próbatestek nem homogén szerkezetek, a mérés során a teljes próbatestre egy egyenértékű hővezetési tényező adódik. A fedőlapok hővezetési tényezőjének ismeretében kiszámítható a keret belsejének egyenértékű hővezetési tényezője. Eredményként ezt a belső egyenértékű hővezetési tényezőt adjuk meg. Ez az érték az első panelra 0,1475 W/mK. A kísérlet során a panelek kitöltésében – a fóliák számában és a légrések vastagságában – történtek változtatások, annak érdekében, hogy a módosítások hatása megállapítható legyen.

A második lépésben a panel borítólemezek belső felületet alufóliával kasírozva, minden más paraméter az előző panelével azonos maradt. Az eredmény meglepő, az előzőhöz képest mert $\lambda_e = 0,06868$ W/mK adódott. A két fóliaréteg az előző esethez viszonyítva kevesebb, mint felére csökkentette

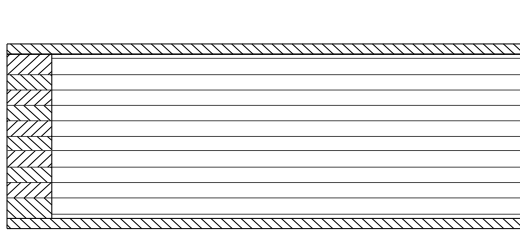
az egyenértékű hővezetési tényezőt. A változás a sugárzásos hőáram jelentőségét igazolja, mert a hőáram csökkenés teljes egészében a sugárzásos hőáram rovására történt. Biztos tehát, hogy kezdeti állapotban a teljes hőáram több, mint fele sugárzással jutott át a másik oldalra.

Harmadik lépésként egy pótlólagosan kifeszített alumínium fólia osztotta ketté a meglévő 30 mm-es légrést. A szigetelő képesség tovább javult, az eredmény $\lambda_e = 0,04761$ W/mK. A fellépő sugárzást a beépített fóliával tovább sikerült csökkenteni, de ezen túl a 15 mm-es légrésemben a konvekció kialakulási valószínűsége is lényegesen alacsonyabb, mint a 30 mm esetében, tehát a konvekció mérséklődése révén is csökkent a hőáram sűrűség.

A következő fázisban a meglévő légrétegeket is tovább feleztük, szintén kifeszített alumínium fóliák segítségével, miközben a befoglaló panel változatlan maradt, csupán a kifeszített fóliák száma 1-ről 3-ra emelkedett. A 7,5 mm-es légrések esetén kapott eredménnyel sikerült a 0,04 W/mK-es érték alá menni, még hozzá ($\lambda_e = 0,03142$ W/mK) nem is elhanyagolható mértékben. Ezzel a kitűzött célt részben elértük.

Az ötödik fázisban 5 mm-es légréseket lettek kialakítva, ehhez öt kifeszített fóliára volt szükség. A lecsökkentett légrések és a további két ernyő beépítése csekély mértékben változtatta az eredményt: $\lambda_e = 0,02916$ W/mK. Az előzőhöz viszonyítva alig 10%-kal csökkent a hőáram, viszont még jobban sikerült megközelíteni a nyugvó levegő szigetelő képességét.

A kísérletsorozat utolsó lépésében a légréseket 3 mm-re csökkentettük, 9 beépített fólia segítségével (**2. ábra**). A hőáram a panelon keresztül továbbra is csökkent de csak 4,7%-kal. Az eredmény $\lambda_e = 0,02778$ W/mK. Megállapítható, hogy a szerkezettel sikerült 11%-os eltéréssel megközelíteni a levegő 10 °C-on mért hővezetési tényezőjét. Ennél sűrűbb fóliaosztást a vizsgálati térrészben csak jóval magasabb technikai felkészültséggel lehetne megvalósítani, ami a szerkezet előállítási árát is növeli.



2. ábra – 9 fóliás panel, légrések vastagsága 3 mm

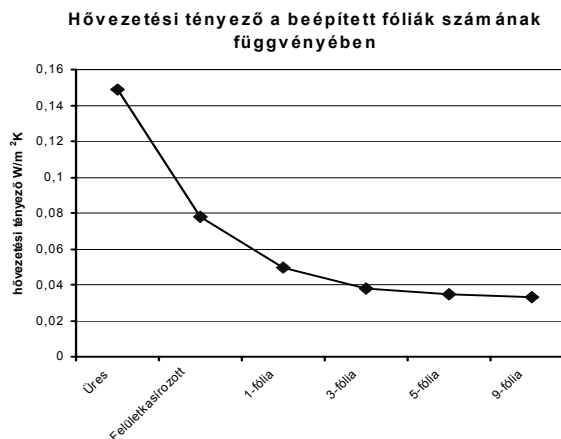
A kísérletsorozat értékelése

A kísérleteket két cél vezérelte:

- megismerni a szigetelő panelban elhelyezett alacsony emissziójú rétegek száma és a köztes légrétegek hatását a hőátbocsátásra,
- a panel egyenértékű hővezetési tényezője minél jobban megközelítse a levegőét.

A kísérletek eredményeit a 3. ábra grafikonja szemlélteti. A kísérletsorozat próbatestjei látványosan szemléltetik a sugárzásos hőáram jelenlétét és jelentőségét. A 3, 5 és 9 fóliás próbatestek azt mutatják, hogy ha a sugárzásos hőátvitel jelentős részét kiküszöböltük, a további ernyőknek már kisebb-esekeleyebb hatása van. A konvekcióra bemutatott hasonlósági összefüggések és a mérések során alkalmazott alacsony hőmérsékletkülönbségek alapján feltehető, hogy a légkörzésből származó hőátzármatatás már az egyfóliás próbatestnél is csökkent. A további fóliák beépítése még tovább csökkenti a konvekciós hatást. Ezekből azt feltételezhetjük, hogy a konvekcióból származó hővezetés a 3, 5 és 9 fóliás esetekben is alacsony, értéke egyre jobban megközelíti a zérust.

A hővezetéssel nem áll fenn ez a kedvező eset, mert amíg a tér két szemben lévő felülete között hőmérsékletkülönbség van és a térben levegőmolekulák vannak jelen, addig a hőmozgás következtében a levegő adott hőmérsékleti tartományhoz tartozó hővezető hatása is érvényesül. A 3 mm-es tükörpanellel jelentősen jobb hőszigetelő hatás érhető el, mint a szokványos hőszigetelő anyagokkal. A hőszigetelő hatásban mutatott javulás 30,55%. Ez azt is jelenti, hogy ilyen rendszer alkalmazása esetén



3. ábra – Tükörpanel kísérletsorozat eredményei

a falszigetelés vastagsága egyharmaddal vékonyabb is lehet ugyanazon U-érték mellett.

Egy 10 cm-es szigetelő rétegben a 0,04 W/mK hővezetési tényezőjű ásványgyapattal elérhető hővezetési ellenállás:

$$\frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,1}{0,04} = 2,5 \text{ m}^2 \text{ K/W} \quad [4]$$

ahol:

- δ – a réteg vastagsága méterben,
- λ – az anyag (egyenértékű) hővezetési tényezője.

A tükörpanel esetében ugyanez az érték:

$$\frac{0,1}{0,02778} = 3,599 \text{ m}^2 \text{ K/W} \quad [5]$$

A tükörpanellel elérhető javulás 43,9% az ásványgyapot értékéhez képest.

Azt is figyelembe kell venni, hogy mindeközben kevesebb anyagot építettünk be az épületbe. A tükörpanel további előnye az ásványgyapattal szemben, hogy ha megfelelő a rögzítés, akkor nem tömörödik össze évek alatt, és nem lesz a felső sávban légréteg. Feltehetően nem fognak rovarok beköltözni, mint az esetenként az ásványgyapattal megtörténik. Számos további kérdés is felvetődik a használati lehetőségeket illetően, például, hogy mennyire időtálló a szerkezet, és milyen problémákat jelent párazárás tulajdonsága. Ezekre a kérdésekre a választ csak további vizsgálatok és kutatások tudják megadni, a termékfejlesztési fázisban.

Irodalomjegyzék

1. Albert J. 1962. *A hőszigetelés kézikönyve*. Műszaki könyvkiadó, Budapest.
2. Beke J. 2000. *Műszaki hőtan mérnököknek*. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
3. Budó Á. 1986. *Kísérleti fizika*. Tankönyvkiadó, Budapest.
4. Eichler, F. 1975. *Épületfizikai tervezés*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
Építéstudományi Intézet 1982.
5. *Épületek fokozott hőszigetelésű kialakítása*. Budapest.
6. Fekete I. (szerk.) 1985. *Épületfizika kézikönyv*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
7. Fülöp Z. 1969. *Hőtechnikai alaptermékek*. Tankönyvkiadó, Budapest.
8. Gábor L., Zöld A. 1981. *Energiagazdálkodás az építészetben*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
9. Gereben Z. 1981. *Épületfizika*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
10. Imrik Z. 1981. *Transzportfolyamatok*. Egyetemi jegyzet, Sopron.
11. M. A. Mihaljev 1990. *A hőátadás gyakorlati számításának alapjai*. Tankönyvkiadó, Budapest.
12. Neufert, E. 1999. *Építés és tervezéstan*. Dialóg Campus Kiadó, Pécs.
13. Várfalvi J., Zöld A. 1986. *Határoló szerkezetek hőtechnikai méretezése*. Budapest.
14. Várfalvi J., Zöld A., Reis F. 2002. *Az épületfizika alapjai*. Műegyetemi kiadó, Budapest
15. Zöld A. 1999. *Energiatudatos építészet*. Műszaki könyvkiadó, Budapest.
16. Zöld A. 2005. *Az új épületenergetikai szabályozás*. Bausoft Pécsvárad Kft.

Fa bordavázás épület hőátbocsátási tényező számítása

Hantos Zoltán, Karácsonyi Zsolt[♦]

2006. szeptember 1-én hazánkban is életbe lépett az új épületenergetikai szabályozás. A számítási eljárás során az épület valamennyi külső és fűtetlen tértől elválasztó szerkezetét külön-külön méretezni kell hőtechnikai szempontok szerint. A térelhatároló szerkezetek hőátbocsátó képességének a rendeletben előírt határérték alatt kell maradnia. A hőátbocsátó képesség jellemzésére a hőátbocsátási tényezőt használjuk. A hőátbocsátási tényező értékének meghatározását két, párhuzamosan érvényes szabvány írja elő. Az egyik az MSZ-04-140-2:1991, a másik az EN ISO 6946. A magyar és az uniós számítási módszer eredményeit hasonlítjuk össze egy fa bordavázás, könnyűszerkezetes épület külső térelhatároló szerkezetein keresztül. Cikksorozatunk első részében a külső falakat vizsgáljuk.

Kulcsszavak: Hőátbocsátási tényező, Könnyűszerkezetes épületek, Szabványharmonizáció

Calculation of the thermal transmittance of a wood-frame housing system

As of the 1st of September, 2006 a new building regulation is in effect in Hungary. According to this regulation, all elements that separate interior and exterior spaces are to be designed for thermal isolation individually. The thermal transmittance of each structure has to remain under a prescribed limit value. Two methods the one described in the Hungarian Standard MSZ-04-140-2:1991 and the European Standard EN ISO 6946 are equally valid for calculating these values. The purpose of this article is to compare these two standards in the case of a wood-frame housing system. In the first part of our article series, the external walls are examined.

Keywords: Thermal transmittance, Wood-frame housing, Harmonisation of standards

Bevezetés

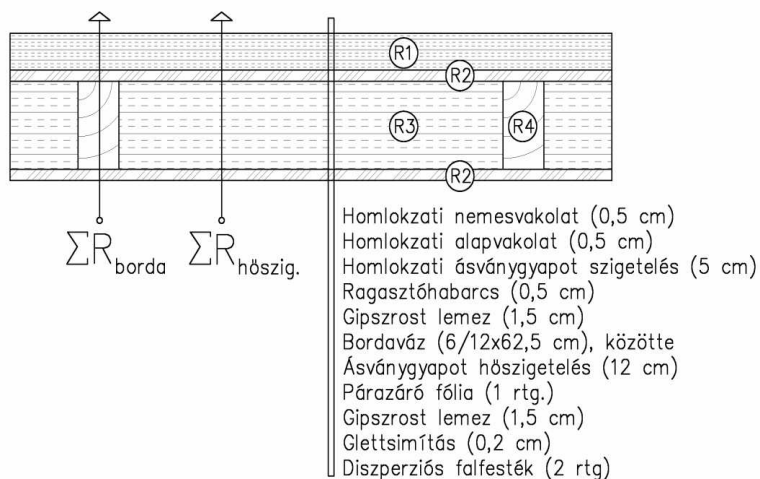
A fa bordavázás, könnyűszerkezetes épület külső falszerkezete réteges felépítésű. A külső falaktól elvárt különböző funkciókat különböző anyagok biztosítják. A teherviselést a fa bordaelemek, a hőszigetelést a bordaközökbe beépített hőszigetelő-anyag, illetve a homlokzati hőszigetelő-rendszer, a légzárást és állagvédelmet a borítólemezek, illetve a beépített párazáró fólia végzi. A merevítés a borítólemezek és az alkalmazott kötőelemek feladata. A fal hőszigetelő képességének meghatározásánál nem hagyható figyelmen kívül, hogy a falfelület egyes pontjain két – jól elkülöníthető – rétegrend alakul ki: a bordákon, illetve a bordaközökben értelmezett rétegrendek (**1. ábra**). A két rétegrend aránya a felület mentén jelentős: egy általános épület esetén nagyjából 20% bordafelülettel, és 80% bordaköz-felülettel lehet számolni. Ezeket az arányokat könnyen

beláthatjuk, ha megnézzük a **2. ábrán** látható két falpanel-vázlatot. A 2,75 x 5,00 méteres falszakasz nyílások nélkül 16:84 arányú borda-bordaköz felülettel rendelkezik, míg ugyanez a fal két 100/120-as ablaknyílással már 28:72 értékeket vesz fel.

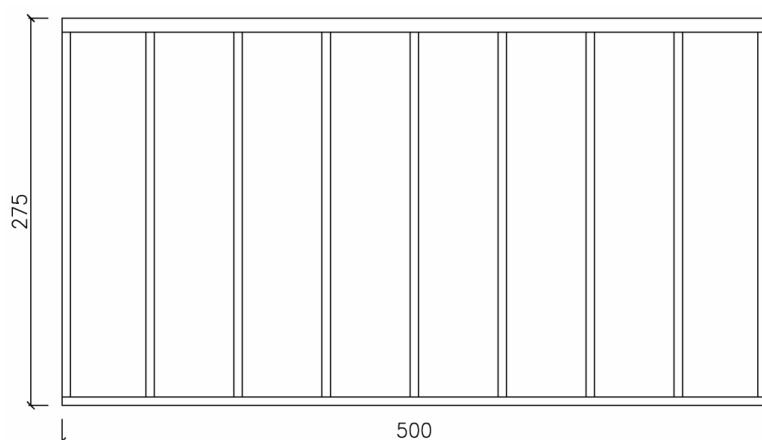
Az ilyen (különböző rétegrendű szakaszokból álló) falfelületek hőátbocsátási tényezőjének meghatározásához mindkét szabvány ad iránymutatást. Számításaink készítésekor a két módszer, illetve az eredmények összehasonlítását tűztük ki célul.

Dolgozatunkkal fel szeretnénk hívni a figyelmet arra is, hogy a könnyűszerkezetes épületek szerkezeteinek hőátbocsátási tényezője a bordák jelenléte miatt magasabb (tehát rosszabb), mint a legtöbb könnyűszerkezetes katalógusban található, rendszerint bordaközre számított érték.

[♦] **Hantos Zoltán** doktorandusz hallgató, NyME Építéstani Intézet
Karácsonyi Zsolt doktorandusz hallgató, NyME Műszaki Mechanika és Tartószerkezetek Intézet

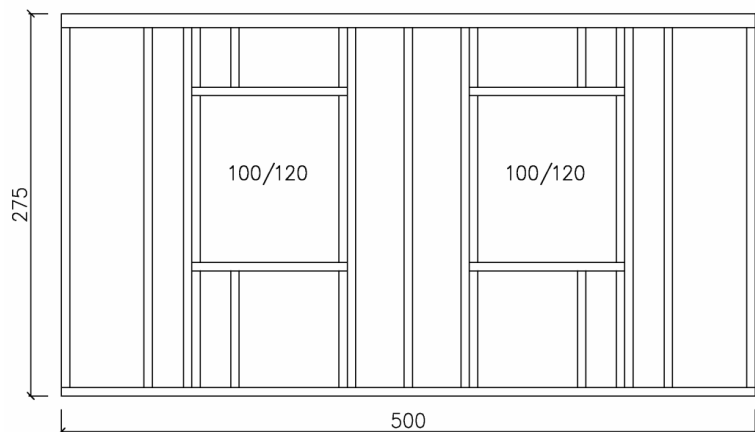


1. ábra – Fa-bordavázás épület külső falszerkezetének felépítése, rétegrendje



Teljes felület: 13,75 m²
 Bordafelület: 2,20 m² (16%)
 Hőszig.felület: 11,55 m² (84%)

a.



Teljes felület: 11,35 m²
 Bordafelület: 3,21 m² (28%)
 Hőszig.felület: 8,14 m² (72%)

b.

2. ábra – A borda- és hőszigetelés felületek eloszlása a külső falakon, általános nyílások nélküli (a) és két ablakot tartalmazó (b) falszakasz esetében

A hőátbocsátási tényező meghatározása az MSZ-04-140-2:1991 szerint

Alkalmazott jelölések:

k	– hőátbocsátási tényező (W / m ² K)
$A_{I[\%],4}$	– bordafelület (%)
$A_{I[\%],3}$	– hőszigetelt felület (%)
R	– hővezetési ellenállás (m ² K / W)
R_I	– súlyozott hővezetési ellenállás – felső érték (m ² K / W)
R_{II}	– súlyozott hővezetési ellenállás – alsó érték (m ² K / W)
R_i	– hőszigetelő rétegek hővezetési ellenállása (i=1,2,3,4) (m ² K / W)
$\sum R_4$	– bordánál számított teljes hővezetési ellenállás (m ² K / W)
$\sum R_3$	– hősz.-nél számított teljes hővezetési ellenállás (m ² K / W)
α_i, α_e	– hőátadási tényezők (táblázatból vett értékek) (m ² K / W)
λ_i	– hőszigetelő rétegek hővezetési tényezője (i=1,2,3,4) (W / mK)
λ_{ibe}	– hőszigetelő rétegek módosított hővezetési tényezője (W / mK)
κ	– korrekciós tényező (MSZ-04-140-2:1991)

A hőátbocsátási tényező számítása:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + R + \frac{1}{\alpha_e}} \quad [1]$$

Hővezetési ellenállás számítása:

$$R = \frac{R_I + 2R_{II}}{3} \quad [2]$$

Súlyozott hővezetési ellenállás felső értékének számítása:

$$R_I = \frac{1}{\frac{A_{I[\%],4}}{\sum R_4} + \frac{A_{I[\%],3}}{\sum R_3}} \quad [3]$$

Súlyozott hővezetési ellenállás alsó értékének számítása:

$$R_{II} = R_1 + R_2 + \dots + \frac{1}{\frac{A_{I[\%],4}}{R_4} + \frac{A_{I[\%],3}}{R_3}} + \dots + R_n \quad [4]$$

Az egyes rétegek hővezetési tényezői (1. ábra):

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= 0,04 \text{ W / mK} \\ \lambda_2 &= 0,30 \text{ W / mK} \\ \lambda_3 &= 0,04 \text{ W / mK} \\ \lambda_4 &= 0,13 \text{ W / mK} \end{aligned}$$

A hőszigetelő réteg hővezetési tényezőjének helyesbítése a beépítési feltételek függvényében:

- homlokzati ásványgyapot szigetelés, amire rávakolnak (MSZ-04-140-2:1991):
 $\lambda_{1be} = \lambda_1(1 + \kappa) = 0,04(1 + 0,3) = 0,052 \quad [5]$
- táblás ásványgyapot szigetelés, amit függőlegesen építenek be (MSZ-04-140-2:1991):

$$\lambda_{3be} = \lambda_3(1 + \kappa) = 0,04(1 + 0,15) = 0,046 \quad [6]$$

Az egyes rétegek hővezetési ellenállásának a számítása:

$$R_1 = \frac{d_1}{\lambda_{1be}} = \frac{0,05}{0,052} = 0,962$$

$$R_2 = \frac{d_2}{\lambda_2} = \frac{0,015}{0,3} = 0,05$$

$$R_3 = \frac{d_3}{\lambda_{3be}} = \frac{0,12}{0,046} = 2,609$$

$$R_4 = \frac{d_4}{\lambda_4} = \frac{0,12}{0,13} = 0,923$$

A bordánál és a hőszigetelésnél számított teljes hővezetési ellenállás számítása:

$$\sum R_4 = R_1 + R_2 + R_4 + R_2 = 1,985$$

$$\sum R_3 = R_1 + R_2 + R_3 + R_2 = 3,671$$

A fentieket behelyettesítve a [3]-as és [4]-es képletekbe:

$$R_I = \frac{1}{\frac{A_{I[\%],4}}{\sum R_4} + \frac{A_{I[\%],3}}{\sum R_3}} = \frac{1}{\frac{0,2}{1,985} + \frac{0,8}{3,671}} = 3,138$$

$$R_{II} = R_I + R_2 + \frac{l}{\frac{A_{[\%],4}}{R_4} + \frac{A_{[\%],3}}{R_3}} + R_2 =$$

$$= 0,962 + 0,05 + \frac{1}{\frac{0,2}{0,923} + \frac{0,8}{2,609}} + 0,05 = 2,973$$

R_I és R_{II} értéket a [2] képletbe behelyettesítve:

$$R = \frac{R_I + 2R_{II}}{3} = \frac{3,138 + 2 \cdot 2,973}{3} = 3,028$$

A fenti eredményt behelyettesítve a [1] képletbe:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + R + \frac{1}{\alpha_e}} = \frac{1}{\frac{1}{8} + 3,028 + \frac{1}{24}} = 0,31$$

A régi számítási eljárással egy általános rétegendű (**1.ábra**) fa bordavázaz, könnyűszerkezetes falszerkezet hőátbocsátási tényezője: $k = 0,31 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$ értékre adódik.

A hőátbocsátási tényező meghatározása az EN ISO 6946 szerint

Az alkalmazott jelölések:

- $A_{[\%],4}$ – bordafelület (%)
- $A_{[\%],3}$ – hőszigetelt felület (%)
- R_T – hővezetési ellenállás ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$)
- R'_T – súlyozott hővezetési ellenállás – felső érték ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$)
- R''_T – súlyozott hővezetési ellenállás – alsó érték ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$)
- R_i – hőszigetelő rétegek hővezetési ellenállása ($i=1,2,3,4$) ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$)
- R_{Si} – belső felületi ellenállás (táblázatból vett érték) ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$)
- R_{Se} – külső felületi ellenállás (táblázatból vett érték) ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$)
- $\sum R_4$ – bordánál számított teljes hővezetési ellenállás ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$)
- $\sum R_3$ – hősz.-nél számított teljes hővezetési ellenállás ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$)
- U – hőátbocsátási tényező ($\text{W} / \text{m}^2\text{K}$)
- ΔU_g – hőátbocsátási korrekciós tényező,

ami a hőszigetelő anyag közötti légrézből adódik (EN ISO 6946, D.) ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$)

ΔU_f – hőátbocsátási korrekciós tényező, ami a hőszigetelő anyag rögzítéséből adódik (EN ISO 6946, ($\text{m}^2\text{K} / \text{W}$))

λ_i – hőszigetelő rétegek hővezetési tényezője ($i=1,2,3,4$) (W / mK)

A hőátbocsátási tényező számítása:

$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U_g + \Delta U_f \quad [7]$$

A hővezetési ellenállás számítása:

$$R_T = \frac{R'_T + R''_T}{2} \quad [8]$$

A súlyozott hővezetési ellenállás felső értékének számítása:

$$R'_T = \frac{1}{\frac{A_{[\%],4}}{\sum R_4} + \frac{A_{[\%],3}}{\sum R_3}} \quad [9]$$

Súlyozott hővezetési ellenállás alsó értékének számítása:

$$R''_T = R_{Si} + R_I + R_2 + \dots + \frac{l}{\frac{A_{[\%],4}}{R_4} + \frac{A_{[\%],3}}{R_3}} + \dots + R_n + R_{Se} \quad [10]$$

Az egyes rétegek hővezetési tényezőjének a felvétele:

$$\lambda_1 = 0,04 \text{ W} / \text{mK}$$

$$\lambda_2 = 0,30 \text{ W} / \text{mK}$$

$$\lambda_3 = 0,04 \text{ W} / \text{mK}$$

$$\lambda_4 = 0,13 \text{ W} / \text{mK}$$

Az egyes rétegek hővezetési ellenállásának a számítása:

$$R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1} = \frac{0,05}{0,04} = 1,25 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = \frac{d_2}{\lambda_2} = \frac{0,015}{0,3} = 0,05 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = \frac{d_3}{\lambda_3} = \frac{0,12}{0,04} = 3,00 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

$$R_4 = \frac{d_4}{\lambda_4} = \frac{0,12}{0,13} = 0,923 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

A bordánál és a hőszigetelésnél számított teljes hővezetési ellenállás számítása:

$$\sum R_4 = R_{Si} + R_1 + R_2 + R_4 + R_2 + R_{Se} = 0,1 + 1,25 + 0,05 + 0,923 + 0,05 + 0,04 = 2,413$$

$$\sum R_3 = R_{Si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_2 + R_{Se} = 0,1 + 1,25 + 0,05 + 3,00 + 0,05 + 0,04 = 4,490$$

Behelyettesítés a [9]-es és [10]-es képletekbe:

$$R'_T = \frac{1}{\frac{A_{[\%],4}}{\sum R_4} + \frac{A_{[\%],3}}{\sum R_3}} = \frac{1}{\frac{0,2}{2,413} + \frac{0,8}{4,490}} = 3,831$$

$$R''_T = R_{Si} + R_1 + R_2 + \frac{I}{\frac{A_{[\%],4}}{R_4} + \frac{A_{[\%],3}}{R_3}} +$$

$$R_2 + R_{Se} = 0,1 + 1,25 + 0,05 + \frac{I}{\frac{0,2}{0,923} + \frac{0,8}{3,00}} + 0,05 + 0,04 = 3,559$$

A fenti eredményeket a [8]-as képletbe helyettesítve:

$$R_T = \frac{R'_T + R''_T}{2} = \frac{3,831 + 3,559}{2} = 3,695$$

A hőátbocsátási tényező ezek után a [7] szerint számítható:

$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U_g + \Delta U_f = \frac{1}{3,695} + 0,01 + 0,032 = 0,31$$

A új, EU szabvány szerinti számítási eljárással egy általános rétegrendű fa bordaváz, könnyűszerkezetes falszerkezet (**1. ábra**) hőátbocsátási tényezője: $U = 0,31$ (W / m²K) értékre adódik.

Az eredmények összehasonlítása

Az EN ISO szabvány szerinti számítás eredménye adja a magasabb értéket, de az eltérés mindössze 3%-os. A két, érvényben lévő szabvány számítási menete a főbb pontokban megegyezik. Eltérés a

korrekciós tényezők figyelembevételében és a borda-bordaköz felületek súlyozásának számításában van. A korrekciós tényezőket mindkét szabvány esetében a hőszigetelő rétegekre kell alkalmazni, azok beépítési, szerelhetőségi tulajdonságai miatt. Általánosságban elmondható, hogy a fa bordaváz kitöltésére használatos szálas hőszigetelő anyagoknak alacsony a test-sűrűsége, így a függőleges beépítés után roskadásra hajlamosak. A magyar szabvány ezt a jelenséget egyértelműen figyelembe veszi, míg az európai szabvány eleve csökkentett hővezetési tényező (ún. deklarált hővezetési tényező) használatát írja elő a gyártók számára, ami azután tervezési értéként használható. A végeredmény tekintetében a különbségek nem jelentősek.

Összefoglalás

Számításaink során meghatároztuk egy – ma Magyarországon általános – fa bordaváz épület külső falszerkezetének hőátbocsátási tényezőjét a még érvényes magyar, és a már érvényes európai szabvány szerint. A számolásnál figyelembe vettük, hogy egy átlagos külső falszerkezet esetén a falfelület 20%-a bordaváz, és csupán 80%-a a hőszigetelő anyaggal kitöltött bordaköz. A két számítási módszer eredményei között nincs nagyságrendi eltérés. Ez azzal magyarázható, hogy néhány részletet kivéve a két módszer alapelvei megegyeznek. Cikksorozatunk következő részében a borított gerenda zárófödémrel foglalkozunk.

Felhasznált irodalom:

1. MSZ-04-140-2:1991. *Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai, hőtechnikai méretezés.*
2. EN ISO 6946:1999. *Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás.* Általános számítási módszerek

A minőség fokozódó szerepe a vállalatok piaci érvényesülésében

I. Rész: A minőségügy fejlődése, a minőségmenedzsment rendszerek kialakulása

Horváthné Hoszpodár Katalin*

Az új világgazdasági, technológiafejlődési jelenségek következtében a faipari és bútorigari szervezeteknél is központi kérdéssé vált az „innovációs kényszer” mellett a minőségügyi rendszerek kialakítása és hatékony működtetése. A faipari és bútorigari cégek többségénél azonban még nem vált uralkodóvá a minőségorientált szemlélet, pedig a kis- és középvállalkozások folyamatosan fenntartható versenyképességét a vállalkozások stratégiájának középpontjába helyezett minőségorientáltság, megújulási képesség biztosíthatja. A három részből álló cikksorozat a minőségügyi és szabványismeretek segítségével a minőségközpontú szemlélet és gondolkodás fontosságára és gyakorlati alkalmazhatóságára kívánja ráirányítani a figyelmet. Az első rész a minőségügy és a minőségmenedzsment rendszerek fejlődését ismerteti. A második rész a szabványok kialakulását, valamint az új szemléletű ISO 9000:2000 minőségügyi rendszerszabványt tekinti át azzal a céllal, hogy megfelelően előkészítse a következő rész konkrét esetpéldáját. A cikksorozat harmadik része egy nyílászárókat gyártó cég ISO minőségügyi-rendszerének kiépítését, bevezetését, alkalmazásának szükségszerűségét és előnyeit mutatja be. A szabvány általános megközelítésének értelmezése és adaptálásának példája a vevőközpontúságon, a rendszerszemléleten keresztül a folyamatos fejlesztés és javítás lehetőségét kívánja körvonalazni

Kulcsszavak: Minőség, Minőségügy, Minőségmenedzsment rendszerek, A minőség szintjei

The increasing importance of quality in the market success of companies

Part 1: The evolution of quality and the creation of quality management systems

Due to recent developments in world economy and technology advancement, in addition to the need for innovation, the creation and application of quality management systems became important issues for wood and furniture companies. However, a quality-oriented approach has not yet been achieved in most of these companies, even though sustained competitiveness is possible in small and medium enterprises only if quality and the ability to change is at the center of their strategies. This three-part article series aims to call attention to the importance of a quality-oriented approach and its practical application, through an overview of quality-related issues and quality standards. Part 1 describes the development of quality and the quality management systems. Part 2 contains an overview of standard development and the new ISO 9000:2000 quality standard. This lays the foundation for the third, final article that demonstrates the establishment, introduction, necessity and advantages of ISO quality systems through the example of a door and window manufacturing company. The explanation of the standard's general principles and the introduced model of adaptation aims to illustrate the opportunities for continuous development and improvement through customer-orientation and a systematic approach.

Keywords: Quality, Quality issues, Quality management systems, Levels of quality

Bevezetés

A minőség a műszaki-tudományos és gazdasági szakirodalomban a leggyakrabban előforduló szakszavak egyike. Ennek oka egyrészt a minőség fogalomkörének jelentős bővülésében és részben újraértelmezésében keresendő, másrészt a minőség jelentőségének folyamatos növekedésével magyarázható az élet szinte minden területén.

A minőség tudományos megközelítésében kiemelkedő szerepe van J.M. Juran amerikai professzornak, aki a XX. századot a termelékenység évszázadának, a XXI. századot pedig – a minőségügy tendenciái alapján a minőség évszázadának nevezte (1989).

Magyarországon a rendszerváltás politikai és gazdasági következményei, majd később az Európai Unióhoz való csatlakozás új kihívásai kényszerítették ki, hogy a termelő és

* **Horváthné Hoszpodár Katalin**, doktorandusz, NyME Informatikai és Gazdasági Intézet

szolgáltató szféra mindennapos gyakorlatában a minőségorientált szemlélet fokozatosan és visszafordíthatatlanul elterjedjen. Az elmúlt években a faipari, bútorigipari vállalatok is jelentős átalakuláson mentek keresztül. A piacon maradásnak és a versenyképesség kialakításának igénye a szervezetek számára szinte szükségszerűvé tette a vevői igények kielégítésének középpontba kerülését. A gazdasági-üzleti szféra, valamint a fogyasztók igényei az elmúlt 15 évben lényegesen megváltoztak, ezért a vállalkozások részére a megváltozott feltételekhez való alkalmazkodás egyúttal a piaci érvényesülés alapfeltételét is jelenti. A minőség szabályozást cégprofiltól függetlenül új, komplex és integrált megközelítésű alapokra kell helyezni.

A faipari és bútorigipari vállalkozásoknak folyamatosan keresniük kell tehát az üzleti siker, a növekedés, a hatékonyság növelésének lehetőségeit, a versenyképesség megteremtésének technikáit, mivel az érett, stagnáló piaci helyzet, az egyre élesedő nemzetközi verseny – a kínai, lengyel, szlovák termékek előretörése egyre élesedő árversenyt is diktál. A faipari, bútorigipari vállalkozások előtt álló követelmény ugyanakkor ma kettős. Egyszerre kell a költséghatékonyságot javítani a meglévő termékek árversenyben való helytállása érdekében, valamint a differenciált, innovatív és minőségi termékek, szolgáltatások létrehozását intenzívebbé tenni. A jelenlegi piaci pozíció megőrzése, ill. a piaci potenciál növelése érdekében a vállalkozásoknak új viszonyt kell kialakítaniuk többek között az innovációhoz és a minőséghez.

A három részből álló cikksorozat első része a minőség fogalmi bővülését és a minőségmenedzsment rendszerek kialakulását mutatja be, hogy ráirányítsa a figyelmet a minőségügy fontosságára. A cikksorozat második része a Teljeskörű Minőségmenedzsment (TQM) felé mutató ISO 9001:2000 MIR szabványt tekinti át a szükséges részletességgel azal a céllal, hogy a harmadik részben bemutatásra kerülő esettanulmány elméleti háttérét felvezesse és a példán keresztül a szükséges következtetéseket le lehessen vonni. Az utolsó rész egy nyílászárókat gyártó cég ISO rendszerének bevezetési tapasztalatait részletezi,

hogyan feltárja a vállalat minőségorientáltságában, hozzáállásában, elkötelezettségében jelentkező pozitív elmozdulásokat. Az eredmények, bemutatásával kiemeli azokat a multiplikátor hatásokat, amelyek a minőségügyi eljárások következetes betartásából adódhatnak.

Végül a cikksorozat a bemutatott példa alapján arra is rá kíván mutatni, hogy vállalati szinten a kidolgozott és bevezetett minőségirányítási rendszer csak akkor hozza meg a várt eredményeket, ha irányában a cég vezetése kellően elkötelezett. A gyakorlatban megnyilvánuló következetesség és eltökéltség megfelelő alapot teremt ahhoz, hogy a későbbiekben egy új vállalati kultúrával a teljes körű vállalati elkötelezettség is kialakulhasson.

A minőség fogalma

A minőségnek számos megfogalmazott jelentése van, de bárhogyan is legyen kifejezve, mindig egy eszköz a cél eléréséhez, amely a szervezet folyamatos versenyképességét biztosítja. Megannyi területet érint, kezdve a termékek gyártásának a minőségétől, a különböző szolgáltatások minőségén át egészen az érintett szervezeteknek, mint komplex piaci szereplőknek a minőségéig.

A technikai fejlődés az életszínvonal vonatkozásában hihetetlen minőségi fejlődést eredményezett. A minőség mára már a mindennapi élet meghatározó tényezője, melynél az emberek elvárásai egyúttal tudatosabbá, konkrétabbá váltak. A minőség tehát egy átfogó fogalom, amelybe beletartozik a követelményeknek való megfelelés (pl. szabványok) éppen úgy, mint a vevők, felhasználók meglegedettsége, az ár és a használhatóság. A minőség számos tényezőtől függ, de összességében megállapítható, hogy egy termék vagy szolgáltatás minőségét a vevők, a felhasználók ítélik meg (Komáromi, 2000).

Az elmúlt idők folyamán a minőség megfogalmazásánál a stratégiai megközelítések kerültek előtérbe a hagyományosnak számító meghatározásokhoz képest, de történeti fontosságuk révén a következő fejezet, Tenner és DeToro (1996) rendszerezése alapján, ezekről röviden áttekintést ad.

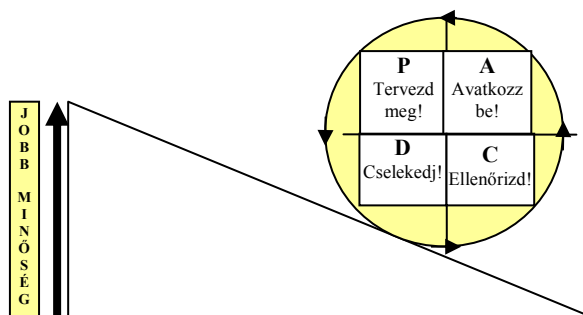
A minőségügy fejlődése

Kezdetben a minőség fogalma a termék fizikai jegyeit ölelte fel, amely a termék mérhető tulajdonságainak különbözőségében tükröződik. Ezt a „termékre alapozott” megközelítést később kiegyenlítette az ún. „gyártás alapú” minőségszemlélet, amelynél a gyártó a termék minőségét már aszerint mérte, hogy az mennyire felel meg az előre meghatározott specifikációnak. A végső felhasználó, azaz a fogyasztó kívánságait a definíciók csak közvetve képviselik. Ebben az időszakban a minőségellenőr feladata a meghatározott szinttől való eltérés mérésére és a gyártási folyamatra irányult, munkája során csak közvetett kapcsolatot tartott fenn azokkal, akik valójában előállították a végtermékeket (Komáromi, 2000).

Frederick W. Taylor (1856-1915) a „tudományos menedzsment atyja” koncepcióival, szisztematikus elemzéseivel lerakta a munkaminőség javításának alapjait. Munkáiban a menedzsment elmélet néhány elemét is felvillantja. A szervezeti méretek megnövekedése, a futószalaggal történő gyártás megkövetelte a szervezetek működésének megváltoztatását. A tervezést különválasztotta a végrehajtástól, amelynek következtében a termelékenység ugyan kiugróan megnőtt, de a minőség és a termelékenység közötti összhang felborult. A minőség kérdése a szervezet szintjén visszaszorult (Taylor, 1893).

Walter A. Shewhart (1891-1967) tudományos munkája a statisztikusok számára jelent mérföldkövet. Megközelítése szerint a gyártás minden területén létezhetnek eltérések, de ezeket értelmezni lehet egyszerű statisztikai eszközök alkalmazásával, pl. mintavétellel, valószínűségelmélettel, ellenőrző grafikonnal. Képesé tette a munkásokat a munkájuk ellenőrzésére, a selejt gyártásához vezető veszélyek felismerésére.

Dr. W. Edwards Deming (1900-1993) Amerika kiváló minőségügyi szakértője volt, aki a japán minőségi csoda létrejöttéhez járult hozzá. Őt tekintik a modern minőségmenedzsment megalapozójának. Egyik legismertebb módszere a folyamatos fejlesztés alapelve, a PDCA ciklus, amely az **1. ábrán** szemléltetett tervezés – kivitelezés –



1. ábra – A PDCA ciklus

ellenőrzés – intézkedés, majd az újbóli tervezési ciklus indításának megközelítése.

Deming véleménye szerint a minőség szabályozás folyamatának ki kell térnie a szervezet valamennyi tevékenységére, ez biztosítja az üzleti sikert. A minőség elsősorban a felsőbb szintű menedzsment tetteinek és döntéseinek, nem pedig a munkások cselekedeteinek a következménye. Megkísérelte egymástól elválasztani az általános és a speciális okokat, amelyek a termék vagy szolgáltatás esetében eltérést okoznak. A speciális problémák megoldásáért a munkást, míg az általános problémák megoldásáért a menedzsment tette felelőssé. Shewhart munkássága nagy hatással volt rá, így a rendszer statisztikai megértését a problémák diagnózisának felállításához és azok megoldásához szintén fontosnak tartotta. Alapelveit 14 pontban fogalmazta meg (Deming 1982).

Dr. Joseph M. Juran (1904-) amerikai minőségügyi szakértőként szintén a japán ipar szerkezetátalakításában segített. Sokat tett azért, hogy Shewhart tézisei és más statisztikai megközelítésmódok alkalmazást nyerjenek. A minőség menedzselésére három alapvető menedzsment folyamatot dokumentált, amelyek Juran-trilógia néven váltak ismertté. Ennek három eleme a minőségtervezés, minőség-ellenőrzés és a minőség tökéletesítése a vevő igényeinek megismeréséről, annak elsődlegességéről szól. Olyan rendszer kiépítését kezdeményezi, amely méri a minőséget, a terméktervezésnél pedig fő szempontként a vásárlók igényeinek kielégítését jelöli meg. A termékkonstrukció optimalásának szükségessége mellett kihangsúlyozza,

hogy a gyártási folyamatot a minőség növelése érdekében állandóan fejleszteni kell, a fenntartható mechanizmusok helyére kerülésével pedig a minőség folyamatosan elérhetővé válik (Juran, 1989).

Philip B. Crosby (1926-2001) „A minőség ingyen van” című könyvével vált híressé. A „nulla hiba” (elsőre jót) programja kiemelkedő sikert hozott, amelyet részben annak tulajdonított, hogy az adott cég menedzsmenete igazán elkötelezett volt a program teljesítésében. A minőséggel kapcsolatos elmélete 14 tételben összegződik, de mindegyik a következő négy alapvető „abszolútumok” köré épül (Crosby, 1995).

- A minőség az „igényeknek való megfelelést és nem az eleganciát jelenti”. Ez a stratégiai jellegű megfogalmazás a vevő teljes körű elvárásainak megismerésére összpontosít.
- A minőségi rendszer a vevők igényeinek kielégítésére törekvő szállítókról azt feltételezi, hogy már az első alkalommal helyesen végzik munkájukat, vagyis megelőzés kell és nem ellenőrzés.
- A teljesítmény szintje a nulla hiba. Crosby szerint a nulla tévedés válhat céllá és csak ez fogadható el.
- A minőség mértéke megegyezik a minőség költségével. A minőségre fordított költségek az összteljesítményben és a vevőkkel kiépített kapcsolatokban áldásosan megtérülnek.

Dr. Armand V. Feigenbaum (1922-) bevezette a teljes körű minőségellenőrzés (Total Quality Control) fogalmát. Eszméje szerint a szervezetben működő valamennyi funkció felelős a minőségért, azaz túlmutat a termelésben érintett osztályokon. A termék és szolgáltatás minőségét a tervezési, gyártási, karbantartási és értékesítési jellemzők összetettségében határozta meg. (Feigenbaum, 1991)

A minőség újradefiniálása

A minőség fejlődése Japánban a 60-as évekre jobb termékeket produkált, mint az amerikai tömegtermelés. Az 1990-es évekre az amerikaiak úgy döntöttek, hogy a kereskedelmi sorompók, tarifák és egyéb korlátozások megszüntetésével létrehozzák a világ

legnagyobb nyílt piacát, hogy a földrajzi eredettől függetlenül azokat az árukat, szolgáltatásokat vásárolhassák meg, amelyek leginkább kielégítik szükségleteiket.

Az amerikai üzletemberekre a nemzetközi vetélytársaktól legalább akkora nyomás nehezedik, mint amilyen kihívás elé állította a magyar cégeket az Európai Unió csatlakozás. A gazdaságban új korszak következett be, amelyben a fogyasztók a javak és szolgáltatások széles köréből választhatnak, így a vevők központba állításának szükségszerűsége nem lehet kérdéses. Egyre erősebb konkurenciával kell szembenézni, meg kell változtatni a menedzselési módszereket, alkalmazkodni kell a folyamatosan változó gazdasági környezethez.

Philip Kotler (1999) marketing professzor a termelési, termék-, eladási koncepció és marketing-megközelítésmód filozófiáival adja meg elképzelését. Szembeállítja egymással azokat a szervezeteket, amelyek az eladott áruk mennyisége által akarják növelni profitjukat azokkal, amelyek a vevők megelégedettségétől remélik eredményességüket. (Kotler, 1999)

David A. Garvin (1988) a minőséghez öt jelentősebb (transzcendens, termék-, termelés, felhasználó, illetve érték alapú) megközelítést körvonalaz, amelyek definíciói Kotler elméletével egybevágnak.

Kotler és Garvin befelé koncentrááló megközelítései nem figyelnek kellő mértékben a piaci változások új követelményeire, pedig a szervezet külső és belső vevőinek kielégítése, valamint annak mérése, hogy a vevők mennyire elégedettek, az egyetlen olyan stratégia lehet, amely bármely szervezet fennmaradását biztosítja.

A.R. Tenner és I. J. De Toro (1996) ezen felismerés mentén fogalmazta meg a minőséget alapvető üzleti stratégiaként, amelynél a termékek és szolgáltatások kielégítik mind a belső, mind a külső vevőkört, mégpedig úgy, hogy megfelelnek a kimondott és kimondatlan elvárásaiknak. A szervezetnek a vevők több különböző típusát kell kielégíteni, így a minőségnek ezt az új működőképes definícióját adják meg (Tenner és De Toro, 1996).



2. ábra – A minőségmenedzsment rendszerek kapcsolata a minőségszintek szerint

A minőségügyi menedzsment rendszerek

Európa a minőségbiztosítás vállalaton belüli alrendszerrel fejlesztésével a minőségmenedzsment rendszerek irányába lépett tovább. Az alrendszer nem csak a termelő részlegeket és folyamatokat foglalja magába, hanem lényegében a vállalat minden, a vevő által megfogalmazott igények biztosításában közreműködő részlegét és folyamatait. A modell középpontjában a működő rendszer szabályozottságának megteremtése és működésében az optimum elérése áll. A kialakított minőségügyi rendszer biztosítja a vevők igényeinek teljesítésében közvetlenül vagy közvetetten résztvevő részlegek munkájának összehangolását. A minőségügyi rendszerek felépítésének sokféle lehetősége van, de leggyakrabban az ISO 9000-es szabvány-sorozaton alapul.

A kialakult minőségmenedzsment rendszerek bevezetésével a minőség más-más szintjeit lehet elérni. Az ismert minőségmenedzsment-rendszerek kapcsolatának megértését a bevezetésükkel és működtetésükkel elérhető minőség szintek szerinti megkülönböztetéssel lehet elősegíteni, amelyet a 2. ábra szemléltet (Vargáné, 2005).

Az ábrán feltüntetett minőségmenedzsment rendszerek koncepciója a következő:

MIR: Az ISO 9001:2000 MIR szabványnak megfelelő minőségirányítási rendszer a vevő kimondott igényeinek megis-

merését és kielégítését segíti. A minőségirányítási rendszerekre vonatkozó követelmény szabványban már megjelenik a TQM néhány eleme. A minőségmegvalósítás legelterjedtebb eszközét a cikksorozat második része részletesebben bemutatja.

TQM: A teljes körű minőségmenedzsment rendszer a vevő ki nem mondott igényeinek kielégítését célozza meg. A korábbiakban említett tanítások és a gyakorlati tapasztalatok ötvözeteként fejlődött ki ez az egyszerű, de hatékony modell a teljes körű minőségmenedzsment kivitelezésére. A szervezet képességének kialakítása, vezetési módszer és minőségkultúra (TQM) három minőségi alapelvre, a vevőközpontúságra, a folyamatok állandó fejlesztésére és a teljes elkötelezettségre-épül, amelynél hangsúlyos szerepet a folyamatos fejlesztés kap. A modellt további hat elem egészíti ki, amely kiemelten foglalkozik a vezetők szerepével és az oktatás-képzéssel, de a motivációt, a csoportmunkát, a kommunikáció erejét, valamint az adatgyűjtést, mérést is fontosságának megfelelően kezeli (Tenner és DeToro 1996).

KMR: Környezetközpontú menedzsmentrendszer a környezeti követelményeknek való megfelelést, a környezettudatos működést, a környezetvédelmi teljesítmény folyamatos javítását, valamint a környezeti kockázat behatárolását jelenti. E tekintetben átfogó és integrált megközelítést biztosít az ISO 14000-es sorozat.

MEBIR: a Munkahelyi Egészségvédelmi és Biztonsági menedzsmentrendszer alapvető célja a munkavállalók egészségének, munkavégző képességének a megóvása, a munkakörülmények humanizálása (MSZ 28001).

IMR: Integrált menedzsmentrendszerek, az előzőekben bemutatott MIR, MEBIR és a KMR együttes alkalmazása, amely a környezeti és társadalmi igényeknek a kielégítését segíti elő. Megfigyelhető tendencia, hogy azok a cégek, amelyek kiépítették az ISO 9001 szabvány szerinti minőségirányítási rendszert, valamint továbbléptek az ISO 14001 szerinti környezetközpontú menedzsmentrendszer kiépítésében, azok a munkavédelmi menedzsmentrendszert is beépítik a meglévő, már működő menedzsmentrendszerbe.

Összefoglalás

A minőségellenőrzés és a szabványok kialakulása évszázados fejlődés eredménye, amíg eljutott a kézművesek egyéni minőségi, műszaki előírások szerint történő saját ellenőrzésen keresztül a mai, legkomolyabb minőségi szintekig, ellenőrzési folyamatokig.

A minőségellenőrzés alapelve, hogy folyamatosan, állandó jelleggel érvényesülni tudjanak az előre rögzített minőségi követelmények. Az elsődleges cél a hiba megállapítása. Az alkalmazott módszerek közé tartozik a szabványosítás, mérés. A minőségellenőrzés nagy hátránya, hogy a továbbfejlődést nem biztosítja. Módszerei elsősorban a hiba megállapítására vonatkoznak a folyamat végén, így nem nyílik lehetőség a folyamat közbeni visszacsatolásra.

A tömeggyártás megindulása együtt járt a minőség szabályozás kialakulásával, fejlődött a technológia, a munkaszervezés, a minőségellenőrzés tudománya. Valószínűségelméleti számítások segítségével eljutottak arra a felismerésre, hogy a gyártott mennyiségből kivett minta számítható módon reprezentálja a sokaság jellemző tulajdonságait. Minőség szabályozáson azon operatív

tevékenységek és módszerek értendők, amelyek a minőség megvalósításának teljes körfolyamatában a minőségi követelmények teljesítését szolgálják. A minőség szabályozás fő célja az ellenőrzés és szabályozás. A teljes körű minőség szabályozás alap gondolata alapján a vállalatok csak akkor érhetnek el igazi eredményeket a jobb minőség és az alacsonyabb önköltség területén, ha kifejlesztenek egy kifejezetten a termék minőséget szolgáló döntési és működési keretrendszert, amely elég hatékony ahhoz, hogy megtegye a minőség szabályozás által szükségesnek talált lépéseket.

A minőség újradefiniálásából kiindulva az egyes minőségügyi menedzsmentrendszerek más-más minőségi szintek elérését teszik lehetővé. A minőségügyi rendszerek felépítése leggyakrabban az ISO 9000-es szabványsorozaton alapul, amelyet a cikksorozat második része mutat be.

Irodalomjegyzék

1. Crosby, P.B. 1995. *Quality without Tears*. Mc Graw Hill, London.
2. Deming, W.E. 1982. *Quality, Productivity and Competitive Position*. MIT, Cambridge, MA, USA
3. Feigenbaum, A.V. 1991. *Teljes körű minőség szabályozás TQC*. Ex Qualitas Libri Kiadó, Budapest.
4. Juran, J.M. 1989. *Minőség tervezés, szabályozás, ellenőrzés*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
5. Komáromi L. 2000. *Minőségmenedzsment*. Számalk Kiadó, Budapest.
6. Kotler, J.P. 1999. *A változások irányítása*. Kossuth Kiadó, Budapest.
7. Taylor, F.W. 1983. *Üzemvezetés. A Tudományos vezetés alapjai*. Közgazdasági Kiadó, Budapest.
8. Tenner, A. R., I. J. DeToro, 1996. *Teljes körű minőségmenedzsment*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
9. Varga Emilné Szűcs Edit 2005. *Minőségmenedzsment*. Campus Kiadó, Debrecen.

Faipari kutatások az EFE Építéstani Tanszékén az 1960-70-es években

Sági Éva ♦

A faipari mérnöki szak 1957-es indítása sokrétű változásokat eredményezett az Erdőmérnöki Főiskola¹ életében. Ez az összetett képzésforma alátámasztotta a főiskola egyetemmé válásának szükségességét és a mai karok alakítását. 1962-től már Erdészeti és Faipari Egyetemenként folytatja tevékenységét az Alma Mater. Az átalakulásnak számos kisebb, járulékos hatása volt a diákság és a tanszékek, szervezeti egységek életére. Az egyik ilyen következmény volt a faipari kutatások megindulása a főiskola/egyetem különböző tanszékein, így az Építéstani Tanszéken is².

A faipari szaktantárgyak indításának igénye, valamint a faipari szakemberek képzése új kutatási lehetőségeket kínált az Építéstani Tanszék számára. Az addigi erdészeti építéstanon és a néhány évig itt oktató mechanikán kívül új tárgyként jelentkezett a faiparosok számára az erdész megfelelőjénél jóval részletesebb építéstan, a bútortörténet, valamint a szabadkézi rajz. Az 1960-as években a faipari mérnökhallgatók az „Építési anyagok és szerkezetek” c. tárgyat két félévben tanulták, szemben az erdészek egy féléves, azonos című órájával. Ez a tárgy a faiparos hallgatók számára valódi, részletes és gyakorlati építészeti ismereteket adott, az erdőmérnökök azonban csak egyfajta áttekintő tudás birtokába jutottak. További különleges tantárgy volt az „Erdőgazdasági épületek” és a „Faipari üzemek épületei”; az előbbi lehetőséget jelentett az erdészhallgatóknak, hogy akár kisebb épületeket tervezzenek, az utóbbi pedig a faipari üzemek létesítésének és üzemeltetésének kérdéseit részletezte a faipari mérnökök számára. A fások bútortörténet órái az alapvető szemlélet- és ízlésformálást szolgálták a későbbi évfolyamon hallgatott bútorgyártástan előtt.

A tanszék akkori vezetője, Winkler Oszkár Európa-hírű építész volt, gyakorlati és elméleti tudós egy személyben, aki az új szak elindítása idején elkezdett foglalkozni a faipar és az építészeti kapcsolataival. 1957 óta kutatta a fűrészüzemek építészeti vonatkozásait (**1. ábra**), értékelve a magyarországi és külföldi példákat. A magyar fűrészüzemek korszerűsítése ekkortájt vált időszerűvé.



1. ábra – Fűrészüzem az 1950-es évek végén, Winkler Oszkár rajza (Winkler, 1958)

Vizsgálatai során a professor több építészeti alapelvet leszögezett, mint a telepítés helyének, az üzemi épület kialakításának, az egyes műveletek gépesítésének kérdését, a faipari üzemek mellé helyezhető melléküzemek – például a műfagyártó üzemek – létesítésének lehetőségét. Megállapította, hogy a külföldön alkalmazott üzemek nem vethetőek össze kritika nélkül a hazaiakkal, mivel a magyar fűrészipar akkoriban „vegyes” faanyaggal dolgozott, tehát többféle fafajt használtak fel minden fűrészüzemben, ráadásul sokféle választékot termeltek (Winkler, 1958a, b).

A fűrészüzemek elemzése után, 1963-ban a tanszékvezető irányításával kezdenek bele a farost- és forgácslemezugyárak építészeti vizsgálatába. A témaválasztás erősen gyakorlati jelentőségű volt, eredményét az oktatásban is fel tudták használni; a már említett „Faipari épületek tervezése” című tantárgy keretében az V. faipari mérnök hallgatók tudását gyarapították. A kutatás a faipari üzemek technológiájának és építési terveinek összefüggését vizsgálta, valamint a gazdaságos tervezést és építkezést elősegítő irányelvek kidolgozását tűzte ki célul. A kutatás során szorosan együttműködtek a mai Budapesti Műszaki Egyetem Ipari és Mezőgazdasági Épülettervezési Tanszékével, részletesen tanulmányozták a technológiákat, a hazai és külföldi üzemeket és a szakirodalmat. Elemezték a nedves, félszáraz és száraz eljárások lehetőségeit, mivel az építési program a gyártási folyamatból vezethető le. Leírták, hogy a

¹ Az Erdészeti és Faipari Egyetem, később Soproni Egyetem a 2000-ben bekövetkezett integrációtól kezdve Nyugat-Magyarországi Egyetemenként él tovább, a cikkben említett Építéstani Tanszék ma a NYME Faipari Mérnöki Karának Építéstani Intézete

² A cikkben szereplő adatok nagy része a NYME Központi Levéltárában őrzött kutatási jelentésekből származik.

³ Az Erdészeti és Faipari Egyetem Tudományos Közleményeinek 1973. 2. száma az 1973. március 19-20-án tartott tudományos ülészak előadásait foglalja össze, melynek fő témája a Faipari szekcióban „A faházkutatással kapcsolatos anyagvizsgálati feladatok” volt.

♦ Sági Éva, doktorandusz hallgató, NYME Építéstani Intézet

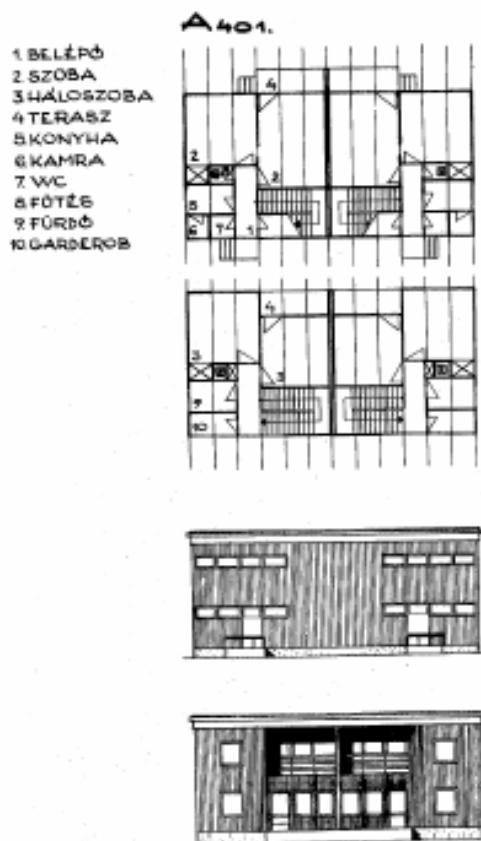
helyiségek területének megbecsüléséhez a gépek helyigényét hogyan kell megadni, lemérni, ugyanakkor megállapították, hogy a korabeli előregyártott csarnokszerkezetek tökéletesen megfelelnek a faipari üzemek épületeinek is. A telepítés szempontjai között hangsúlyt helyeztek a helyi viszonyokra és a nyersanyag-termelőhely közelségére (Winkler, 1967, 1969).

Egy évre rá, 1964-ben, Kubinszky Mihály vezetésével kezdődött meg a „hullámbetétes, ill. ragasztott szerkezetű építőelemekből előregyártott házak” című téma vizsgálata, melynek későbbi folytatása a Tanszék egyik legfontosabb kutatási területévé vált. Eleinte a hazai falemezipar (elsősorban a Budapesti Falemezművek) hulladékának felhasználása volt a cél: a fahulladékból gyártott, ún. hullámbetétes falemez előregyártott épületek készítéséhez való alkalmazását kellett megoldani. Három év múlva a témát átalakították; faházaknál alkalmazható paneles szerkezetek tervezésére koncentráltak, továbbá olyan, hálós („raszteres”) alaprajzokat dolgoztak ki, melyek a kor elvárásainak megfelelően a lakásigényre jelenthetnek lehetséges megoldást.

Tárgyalásokat kezdeményeztek az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztériummal és a hozzá tartozó Típustervező Intézettel: így az eredetileg hulladékhasznosításnak indult projekt átalakult széleskörű, fapaneles alaprajz-rendszerek kidolgozásává, összhangban az ÉVM „Könnyű acél, alumínium- és műanyagyszerkezetek és szerkezeti rendszerek széleskörű építőipari alkalmazásának előkészítése” c. célprogramjával. A kutatás végeredménye teljes típuskollekció lett (2. ábra), melynek minden tagja 1,2 m-es rácshálóra szerkesztett alaprajzzal bírt, és ezáltal ugyanolyan fapanelekből gazdaságosan összeállítható volt (Kubinszky, 1969).

Az 1970-es években a faépítészet került előtérbe a faipari építészeti helyett. Winkler Oszkár ugyan folytatott kutatást „Bútoripari üzemek tervezése” témában – főleg azért, hogy tanítani lehessen róla – de a fő vonalat 1971 és 1976 között „A fa korszerű alkalmazása lakóházak és hétfélig házak építésében” c. átfogó kutatási projekt jelentette. Előzménye volt a már említett típuskollekció, melynek továbbgondolását a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium Tudományos Kutatási Főosztálya olyannyira fontosnak ítélte, hogy középtávú kutatási feladatként támogatta. A téma felelőse és koordinátora az Építészeti Tanszék volt, de az egyetem számos más (összesen tíz) tanszéke is részt vállalt a projektben, valamilyen formában. A kutatási eredmények képezték az 1973-as egyetemi Tudományos Ülésszak faipari szekciójának vezérfonalát³.

A vasbeton egyeduralma után ekkoriban került újra az építészeti látószögébe a fa építészeti hasznosítása. Egyre több modern épület alapanyaga lett ez az ősi matéria. Technológia tekintetében a modern faépületek jelentősen eltértek pl. a klasszikus Werkhaus-tól; a hagyományos csomópontok és meg-

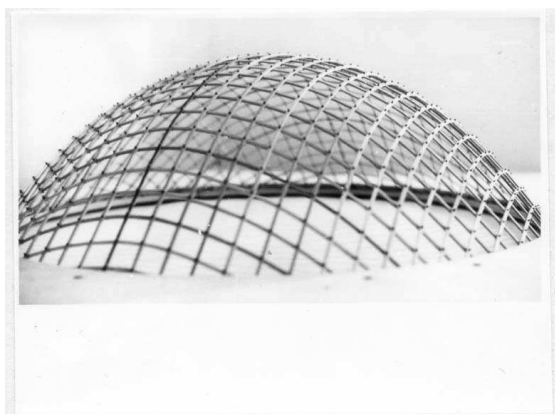


2. ábra – A típuskollekció részét képező Forfa-ház elrendezése és homlokzata (Kubinszky, 1969)

oldások mellett nagy szerephez jutott a ragasztás, valamint a rétegelt lemezek, farostlemezek, forgácslapok alkalmazása. A néhány évtizeddel korábbi szokással szemben már nemcsak kis épületeket, hanem lakóházakat, intézményeket is emeltek faelemekből.

Az Építészeti Tanszékkel érintő témacsoportok között szerepelt a lakóházak és hétfélig házak terveinek és tervcsaládjainak, valamint azok szerkezeteinek összegyűjtése és fejlesztése, lakóházak és hétfélig házak szerkezeteinek elemzése, de emellett ajtó- és ablakszerkezetek tervezése, vizsgálat a hő- és hanghatásra, kopásállóságra, gomba- és rovarkárra, tűzbiztonságra is. Kézzelfogható eredményt és további vizsgálati alapot jelentett a Szombathelyi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság területén, valamint a tóalmi csemetekertben megvalósított fa lakóház.

A téma kidolgozása az évtized második felében is folytatódott „A fa korszerű felhasználása az építésben” címmel, immár „Az erdőszet, a faipar és a vadgazdálkodás alapkérdéseinek kutatása” című MÉM-projekten belül. A kutatást megelőzte a Kubinszky Mihály és Cziráki József vezette „Fából készült tartószerkezetek gyártása” c. tanulmány, melynek fő kérdésköre a rétegelt-ragasztott tartószerkezetek által megteremtett új lehetőségek kiaknázása volt. A vizsgálatok keretében autópályák felett átívelő gyalogos hidak és könnyűszerkezetes rácshéjas



Rácshéj modell M1:15
 ϕ 66,6 cm h=21 cm

3. ábra – Rácshéj-modell (Kutatási jelentés, 1978)

felülettartók (3. ábra) szerkesztését tűzték ki célul. A tervekből két híd valósult meg Tatabányánál és a Somogyi Erdőgazdaságnál, de a rácshéjas, parabolikus tetőszerkezetet is felépítették Csurgón.

Összességében az Építéstani Tanszék kutatásai mindig igyekeztek lépést tartani, vagy akár megelőzni az adott kor időszerű építészeti kérdéseit, ugyanakkor mindvégig az egyetem szelleméhez,

hivatásához kötődő kérdéskörökből indultak ki. A jelenlegi Építéstani Intézet munkatársai szemében mindkét jellemző ma is mérvadó a kutatási irányok kiválasztásánál.

Irodalomjegyzék:

1. Kubinszky Mihály, 1969. *Forgácslapелеmes kísérleti lakóház.* Az Erdészeti és Faipari Egyetem Kiadványai, 1969/3
2. Winkler Oszkár, 1958a. *A magyarországi fűrészüzemek korszerűsítésének néhány építészeti kérdéséről.* Erdészettudományi Közlemények, 1958/1
3. Winkler Oszkár, 1958b. *A hazai fűrészüzemek építészeti vonatkozásai.* Erdészettudományi Közlemények, 1958/2
4. Winkler Oszkár, 1967. *Irányelvek, adatok forgácslapgyárak építészeti tervezéséhez.* Az Erdészeti és Faipari Egyetem Kiadványai, 1967/3
5. Winkler Oszkár, 1969. *Farostlemezgyárak tervezésének építészeti vonatkozásai.* Az Erdészeti és Faipari Egyetem Kiadványai, 1969/5

A győri neológ zsinagóga felújításának és faszerkezeti munkáinak rövid története

Eke Zsolt ♦

Több évtizednyi mostoha sors után 2006 nyár végén átadták az elmúlt 3 évben kívül-belül teljesen felújított győri neológ zsinagógát. A Kossuth Lajos utcai – mára az egykoron a győri zsidóság által fenntartott három zsinagóga közül egyedülként megmaradt – épületet Benkó Károly pesti építész tervei alapján 1868. októberében kezdték építeni, és 1870. szeptemberében adták át a győri izraelita hitközség számára. A kivitelezési munkálatokat a bécsi Fränkel Vilmos építész irodája végezte.

A késő-historizmus és a szecesszió jegyeit magán viselő épület különleges, nyolcszög alakú elrendezése iskolateremtő jelentőségű volt a zsinagóga építészetben. Építészettörténeti jelentőségét emellett annak is köszönheti, hogy a XIX. század második felében kialakuló neológ (a hitéletet újításokkal módosító) irányzat egyik első zsinagógájaként tartják számon.

A két iskolaszárnyat is magában foglaló épületet 1927-ben téli templommal bővítették. Ekkor az északi és a keleti lépcsőházat elbontották, a karzatokra vezető csigalépcsőket nagyobb forgalom lebonyolítására alkalmas egyenes karúakra cserélték.



Ennek kivitelezése során a nyolcszög alakú szentélytér két határoló falát eltávolították, kibillentve ezzel az épületet az eredetileg centrális rendszeréből.

A második világháború után a megfogyatkozott zsidóság már nem tudta fenntartani a templomot, így a használaton kívülé vált imaház szakrális jellege megszűnt, és állapota egyre inkább romlásnak

♦ Eke Zsolt, okleveles építész

indult. A hitközség az épületegyüttes iskolaszárnyaiba húzódott vissza, valamint itt helyezték el 1947-ben a Liszt Ferenc Zeneművészeti Főiskola győri tagozatát, a Zenekonzervatóriumot.

Az 1960 óta részben üresen álló épület 1968-ban először a megyei tanács, majd Győr városának tulajdonába került. Rá egy évre Cserhalmy József Ybl-díjas építész vezetésével elkészítették a zsinagóga felmérési terveit. A 70-es években az iskolaszárnyakon végeztek nem minden tekintetben szakszerű felújítási munkákat, melynek eredményeként annak arkádíveit tagolatlan parapetekkel falazták be. Közben az imaház tetőszerkezete, homlokzata és belső tere egyre rosszabb állapotba került.

Ezután legközelebb Aczél Gábor Ybl díjas építész készítette 1984-ben a Győr Újváros városrésze rendezési tervének részeként hasznosítási javaslatot a zsinagógára. 1987-ben Jurcsik Károly Kossuth-díjas építész is letett a kupola felújítására vonatkozó tervjavaslatokat. 1991-ben alakult meg a Győri Zsinagóga-ért Alapítvány, melynek fő feladata a lassanként életveszélyessé váló épület állagmegóvásához illetve felújításához szükséges anyagi források előteremtése volt. Az általa kiírt tervpályázatot Dr. Szócs Sándor tervező gárdája nyerte és az ő vezényletével készült el a templom Kossuth utcai homlokzatának ill. a kupolának a rekonstrukciója 1994-ben, melynek megvalósításához az Önkormányzat biztosította a szükséges anyagi fedezetet.

A zsinagóga hanyattatott sorsa voltaképpen akkor érkezett első jelentős fordulópontjához, amikor az év végére befejeződtek a tetőszerkezet helyreállítási munkálatai. Ezzel talán a legutolsó pillanatok egyikében mentették meg a belső faszervezeteket a végső pusztulástól. A felújított Kossuth utcai homlokzat hívta fel a figyelmet – drámai kontrasztot teremtve a többi, szinte a falazó tégláig lepusztult oldallal – a további megújítási munkálatok szükségességére.

A még félig romos épületben is meglátva annak nagyszerűségét, falai közé beköltözött a kultúra és a 90-es évek végétől számos jeles rendezvénynek adott otthont, mint például a Győri Nyár, vagy a MÉDIAWAVE fesztivál, számtalan jazzkoncert.

Az időközben az európai örökség részévé váló épület teljes rekonstrukciójára többféle tervezői elképzelés született. Nagy Gergely nagyszabású tervében a zsinagóga előtti tér lesüllyesztésével térszint alatti bejáratot álmódott. Hasonló logikából kiindulva, de visszafogottabb gondolatmenetet követve illesztett egy másik terv bejáratát előteret a téli templom homlokzata elé. Születtek az iskolaszárnyakat összekötő új szárny építésére vonatkozó, illetve a teljes zsinagógát, valamint az előudvarát alapincézó elgondolások is. Végül az Önkormányzat a Cserhalmy Győző által elkészített tervet nyújtotta be 2003-ban, 450 millió forint címzett állami támogatást megpályázva a tervezési és kivitelezési munkálatokra, melyet el is nyert.

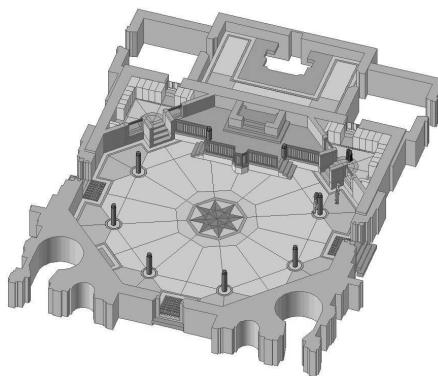
A pályázatra benyújtott tervek a felújítást két ütemre bontották, melyből jelenleg az első ütem készült el. Mivel az épület eddig is jelentős szerepet

töltött be a régió művészeti életében, és a Győr város által pályázaton elnyert nagy értékű Vasilescu gyűjtemény is végleges otthonára várt, a felújítási tervek is egy multifunkcionális kulturális központot álmódottak a romos falak közé, ahol a jövőben állandó és ideiglenes kiállítások, zenei, irodalmi rendezvények kapnak majd helyet. Az első ütemben az ehhez a funkcióhoz szükséges közönség-kiszolgáló létesítményeket, vizesblokkokat helyezték el a téli templom alatt, mivel a feltárások során kiderült, hogy az épület egy régi várárokba épült, s a falai olyan mélységig nyúlnak a jelenlegi talajszint alá, hogy egy teljes pinceszint kialakíthatóvá vált nagyszabású megerősítési munkák elvégzése nélkül.

Szakítva a korábbi hasonló jellegű rekonstrukciók szemléletével, a tervezési folyamat alapvető követelményévé lépett elő az eredeti nyolcszögletű templombelső helyreállítása. Így lehetővé vált, hogy nagyszabású ünnepek alkalmával a tér eredeti szakrális funkcióját is visszakapja. A visszaépített falszakaszok és a homlokzati falak által közrefogott háromszög alakú maradvány terek jó lehetőséget kínáltak a megfelelő légállapot biztosításához szükségessé vált nagyméretű szellőző és fűtő légcsatornák elhelyezésére, valamint néhány iroda kialakítására.

Az első tervezői szándék szerint az 1868-as nyolcszögletű tér határolását jelzésértékű acél paraván szerkezettel oldották volna meg, de a műemléki egyeztetések eredményeképp, az eredeti térhatárt teljesen követve, hagyományos falazat készült. Az eredeti tervekkel ellentétben az első ütemben valósult meg a kupola teljes felújítása is, archív felvételek segítségével, mivel a padlófűtéssel ellátott és gyönyörűen felújított terrazzo burkolatra a későbbiekben már nem lett volna lehetőség állványzatot építeni. A falak eredeti mintáit a restaurátorok erre a célra gyártott sablonok segítségével varázsolták újra. A belső faszervezeteket is hajdani szépségükben állították helyre.

A szerkezeti munkálatokat a fővállalkozó Integrál Hexa Kft. végezte. A főbejárat fölötti csapos gerenda fafödém felfekvési felületei oly mértékben korhadtak voltak, hogy cseréjük lett volna szükséges, de mivel a Kulturális Örökségvédelmi Hivatal (KÖH) ragaszkodott az eredeti állapot megtartásához, a fafödém a teherhordó falakon nyugvó, keresztirányú I 280-as acéltartókra két sorban helyezett U 140-es





szelemenekre került mintegy álmennyezetként felfüggesztésre, így az alsó eredeti felület megtartása lehetővé vált.

A Ludányi Gábor vezető restaurátor irányítása alatt dolgozó művészek közül Seres András vezetésével készültek a farestaurátori munkák. A nagy tóratartó, illetve a téli templom tóratartója erősen szennyezett és felületén több helyen sérült faszerkezeti elemeiről először nagyrészt mechanikus úton eltávolították az eredetit követő, szakszerűtlen átfestéseket, majd az eredeti felületeket enyhén lúgos hatású oldószerrel tisztították. A bronzporos átfestések eltávolításához szerves oldószert is alkalmaztak. A megtisztított faanyagot konzerválták, majd a folytonossági hiányait, a letöredezett, sérült faelemeket azonos anyagból pótolták. A festések hiányait részben beilleszkedő retussal, valamint rekonstrukciós festéssel állították helyre.

A galériák fából készült mellvédeinek szerkezete több helyen balesetveszélyesen meggyengült. A téli templom mellvédszerkezete és homlokburkolata a nagy kiterjedésű gombásodás következtében olyan mértékű károsodást szenvedett, hogy gyakorlatilag elpusztultnak lehetett tekinteni. Ezért itt a teljes rekonstrukció maradt az egyedüli megoldás. A templomtérben a faszerkezetek, burkolati elemek hiányosak, sérültek, de helyreállíthatóak voltak.

A földszint feletti karzatok konzolos tartógerendái korhadásának mértékét fúrásos módszerrel megállapították. Mivel a mellvéd elemei hozzájuk

voltak rögzítve és ezért cseréjükre nem volt lehetőség, a szükséges helyeken két oldalról a falba vésett fészkekbe beeresztett 15/21-es új fagerendákkal gyámoltatták őket, melyeket menetes csavarokkal rögzítettek az eredeti szerkezethez. Az első emelet feletti visszagró karzat mellvédei az acél oszlopokon futó vízszintes U acél profilhoz voltak eredetileg is rögzítve, ezért itt lehetőség nyílt a korhadt fagerendák cseréjére. Az elpusztult, korhadt mellvédelemeket eltávolították, majd az eredetivel megegyező elemek legyártása után azokat a megtartható állapotúakkal egybeépítették.

A fafelületek eredeti színezése a korábbi felújítás során részben eltávolításra került. A megmaradt felületek sérültek, kopottak és szennyezettek voltak. A rátét elemeket rögzítő szögek korróziója erősen látszó foltosodást okozott a festett felületeken. A felületek teljes tisztításra, konzerválásra, előkészítésre kerültek, majd megtörtént a színezés helyreállítása.

A homlokzati díszek közül a teljesen elpusztultakat újra öntötték, a megmenthetőket egykori állapotuknak megfelelően kiegészítették. Az épület homlokzati színezését a KÖH-hel egyeztetve alakították ki. A felújítási munkálatok részét képezte az iskolaszárnyak közt elhelyezkedő, egyúttal a zsinagóga előudvaraként is funkcionáló, bensőséges hangulatú tér díszburkolatának megtervezése és elkészítése is, melynek kialakításakor ügyeltek a jövőbeni második ütemben az udvar alatt megépülő további épületrészek alaprajzi elrendezésére is.

A tervezési és kivitelezési folyamatot végigkísérő számtalan nehézség és váratlan, előre nem látható építési helyzet ellenére példaértékű munkát végeztek mind a tervezők, mind pedig a fővállalkozó Integrál-Hexa Rt. munkatársai. A 2006. augusztusában a nagyközönség számára is megnyitott, újra teljes pompájában ragyogó győri zsinagóga életében remélhetőleg végleg lezárult a megpróbáltatások korszaka és az elkövetkező generációk, felismerve épített környezetünk, valamint annak kiemelkedő alkotásai iránti felelősségüket, gondos gazdái és használói lesznek ennek a páratlan szépségű alkotásnak.

A FATE Szenior Klub a Művészetek Palotájában

Dr. Tóth Sándor László♦

A Faipari Tudományos Egyesület Szenior Klub tagjai számára élményszámba menő esemény volt a nemrég felépült Művészetek Palotájában tett látogatás Budapesten. Külön érdekessége volt a helyszínnek, hogy faiparos vonatkozásai is vannak. Az épülő Millenniumi Városcsőzpontban utcát, ill. teret neveztek el két, a 19. és 20. század fordulóján élt magyarországi faiparos vállalkozóról, nevezetesen Thék Endréről, az ismert épület- és műasztalosról, zongorakészítőről, valamint Gregersen Guilbrandról, norvég születésű ácsmesterről, épületasztalosról. Külön öröm volt a szakember számára a dió, cseresznye és jávor fájából készített burkolatok sokasága a Művészetek Palotájában, ami bizonyította a nemes faanyagok létjogosultságát, emberközelségét a 21. századi reprezentatív középületekben is.

Budapesten, a Lágymányosi híd budai hídfőjétől a Petőfi hídig terjedő területen épült fel az egyetemi campus és innovációs központ. Szemben, a túloldalon, a Lágymányosi híd pesti hídfőjénél kezdődött meg a Millenniumi Városcsőzpont kialakítása, ennek első létesítménye volt a mai Nemzeti Színház. A következő hatalmas objektum, a Művészetek Palotája volt a célja a FATE Szenior Klub nyugdíjasai látogatásának.

A városcsőzpont és a faiparosok

A Millenniumi Városcsőzpont szakmai érdekessége, hogy a Művészetek Palotájának közvetlen környéke két, a 19. és 20. század fordulóján ismert faiparos vállalkozó nevét is megőrizte. Ismert épület- és műasztalos, zongorakészítő volt Thék Endre, aki többek között az Operaház, a Királyi palota és az Országház reprezentatív bútorzatának egy részét készítette el nemes szlavóniai tölgyből. Nevét itt utca őrzi.

A Soroksári út felőli körönd viszont Gregersen Guilbrand (vagy Gilbrand), norvég születésű ácsmester, épületasztalos és faipari vállalkozó nevét viseli, aki számos indítóházat, hidat épített fel a Pest és Pozsony között vasútvonalon, emellett számos budapesti középület tetőszerkezetét készítette el.



1. ábra – FATE Szenior Klub nyugdíjasai a Művészetek Palotájában

A Művészetek Palotája

Az épület valójában három létesítmény, a Fesztivál Színház, a Bartók Béla Nemzeti Hangversenyterem és a Ludwig Múzeum együttese, közös kiszolgáló egységekkel (előcsarnok, ruhatár, parkoló, büfé, könyves- és hanglemezbolt, stb.). Szakmailag is figyelemre méltó, hogy a fa- és padlóburkolatok, karzatok, ülések import faanyagból, braziliai dióból, chilei cseresznyéből, kanadai juharból készültek. A belsőépítészeti és asztalos munkákat viszont hazai cégek készítették. A faiparos szemét az előcsarnok, a Hangversenyterem, a lépcsőházak, valamint a Fesztivál színház faburkolatai vonzzák magukhoz.

Már belépéskor világvárosi benyomást kelt a tágas előcsarnok. Szembetűnnek a karcsú oszlopok, amelyek perforált braziliai diófaborítást kaptak rétegletlemezről. Középen, már a büfé felett, hatalmas



2. ábra – Az előcsarnok részlete

♦ Tóth Sándor László, CSc., a Faipari Tudományos Egyesület Budapesti Szervezetének elnöke

térgörbe felületével és szintén dió borításával emelkedik ki a Hangversenyterem, amely épület az épületben. A Hangversenyterem több ezer – az Ikarus buszokban alkalmazottakhoz hasonló – légrugón nyugszik. Ezzel biztosították a terem megfelelő hang- és rezgésszigetelését, izolálták el a közeli HÉV zajától, rezgésétől. Az előcsarnokból balra nyíló épület a Fesztivál Színház, míg jobbra található a kortárs képzőművészeti gyűjteményt magában foglaló Ludwig Múzeum.

A Fesztivál Színház

A mintegy 450 főt befogadó, korszerű technikákkal ellátott színház alkalmas zenei kamara-előadások megtartására, hang- és képrögzítésre. A chilei cseresznyéből készült nézőtér érdekessége, hogy az akusztikai burkolat szerepét itt hazai akusztikai tervezők segítségével tömör diófa „bordázattal” készített, aprólékos munkával kialakított fa- és mellvédburkolatok veszik át, amelyek különleges hangulatot és nem utolsósorban nagyszerű hangzást biztosítanak az egész teremnek (Szász 2006).

A padlózat és a falburkolat is ún. sárga amerikai nyírfából készült tekintettel arra, hogy az akusztikai tervező Chicagói Kirkegaard Associates mérnökei szerint is a természetes faanyagokkal kialakított terem zenei hatása is melegebb, mint festett falak esetében. A színpad padlózatát viszont juharfából készítették és poliuretán lakkal négyszer kezelték (Jackiewicz 2006). Nem véletlen tehát, hogy a következőkben ismertetett Nemzeti Hangversenyterem belső terének kialakításában is jelentős szerepet kapott a fa.

Említésre érdemes, hogy nemrég az amerikai Baltimore-ban átadott Strathmore Zenei Központ Hangversenytermébe is több mint ezer m³ faburkolatot építettek be.

A Bartók Béla Nemzeti Hangversenyterem

A hangversenyterem többemeletes házak párkánymagasságát is meghaladó belső tere a gótikus katedrálisok méreteit idézi; magassága és szélessége 24 méter, hossza pedig 50 méter. Az eredeti elképzelés szerint az épület alapterülete 37 ezer m² volt, de végül is 53 ezer m² lett. Befogadóképessége 1700 fő. A második és harmadik emelet oldalerkélyén diákok részére 136 állóhely áll rendelkezésre.

A terem akusztikáját a jónevű amerikai Artec Consulting Inc. alakította. Nem véletlen tehát, hogy az „Építészeti Oscar-díjat”, a FIABCI Prix d'Excellence-t a 2006. évben a Művészetek Palotája nyerte el. A díj odaítélésekor „az átfogó minőséget és a működtetés színvonalát” vizsgálták” (Trencsényi 2006).

Megérdemel néhány mondatot a terem orgonája is, amelyet a Pécsi Orgonakészítő Manufaktúra és egy Mühleiseni (Németország) cég közösen készített. A több, mint hétezer sípos hangszer 92 regiszterével, 5 manuáljával az ország legnagyobb, s talán Európa legtöbbet tudó hangversenyorgonája (a regiszter az



3. ábra – A hangversenyterem részlete a koncertpódiummal és orgonával



4. ábra – Korzat részlet

azonos hangszínű sípok sora, pl.: hegedű-, trombita-hang, stb, míg a manuál a kézi billentyűsor). Két, teljesen azonos kezelőasztala közül az egyik mozgatható, betolható a hangversenypódiumra.

A szerző saját tapasztalata szerint a földszinten, az első és második emeleten szinte azonos tisztasággal hallható minden hangszer a komolyzenei hangversenyeken. A budapesti Nemzeti Hangversenyterem mértékadó akusztikai szakemberek és az itt fellépett zenészek véleménye szerint is felveszi a versenyt a világ öt legjobb hasonló létesítményével.

A koncertpódium felett, a nézőtér fölé is benyúló fával burkolt három állítható hangvető mozgatható elemei segítségével a zeneművek teremakusztikai követelményeinek megfelelően állítható. A szintén számítógéppel vezérelt 58 oldalfali ajtó, a zengőkamrák térfogatának beállításával változtatható a koncertterem térfogata.

A padlózat és az ülések az említett cseresznyefából, míg a földszinten, az első és a második emeleten végigfutó karzat és korlátok juharfából készültek. Hasonlóképpen kanadai juhar a harmadik emeleti karsú oszlopok burkolata is.



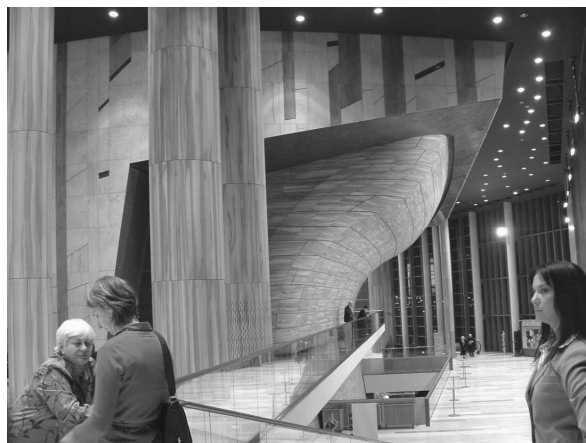
5. ábra – Emeleti közperkely részlet

Hazai tervezők, kivitelezők, faanyagok

Az épületkomplexum fő tervezője a Zoboki, Demeter és Társaik Építésziroda volt, a generál-kivitelezést az Arcadom Rt. végezte mintegy 600 alvállalkozóval és több, mint 7000 dolgozóval. Fa- és bútorkatalógusokból tudjuk, hogy az igen nagy volumenű famunkák elkészítésében részt vett a Kemabo Kft, a Pápai Asztalos Kft, valamint a Sykomor Kft. Ez utóbbi készítette a Művészetek Palotája előcsarnokában a „hajótát” térgörbe burkolatát, amiért megkapta a 2004. évi Építőipari Mesterdíjat (Faipari ABC, 2006). A faiparosok látogatása során hangzott el azonban olyan vélemény is, hogy jobban is össze lehetett volna válogatni a diófümerezott burkolóelemeket.

Johnson Russel, az akusztikát tervező amerikai cég alapítója és vezetője legalább 20 megépített és működő hangversenyerem után meglepő elismeréssel nyilatkozott a magyar szakmunkások, szakemberek teljesítményéről azt állítva, hogy még sehol, sem Amerikában, sem Európában nem találkozott ilyen jó munkával (Szász 2006).

Felvetődik azonban a kérdés, hogy miért nem hazai faanyagokat használtak fel a burkolatokhoz? Feltételezhetően ekkora mennyiségű és közel azonos mintázatú gyümölcsfát és jávort, amennyire szükség volt a Művészetek Palotája padlózatának, oldalfalainak burkolatához, üléseihez, nem lehetett volna beszerezni rövid idő alatt a hazai fapiacra. Becslések szerint a felhasznált tömörfa és rétegelt lemez mennyisége elérheti az 1500 m³-t. A szakember mégis hiányolja a hazai faanyagokat.



7. ábra – A Hangversenyerem térgörbe hátsó része a „hajótát”.

Összefoglalás

Budapesten, a déli Duna-parton épülő Millenniumi Városcsopontban két faiparosról utcát, teret neveztek el. Itt épült fel a Művészetek Palotája, amelyben a szakember szeme örömmel fedezi fel a dió, cseresznye és jávor fájából készített padló- és falburkolatokat. Impozáns létesítménye, a Nemzeti Hangversenyerem minden szempontból felveszi a versenyt a világ más hangversenyermeivel, s ezzel tovább erősödött a magyar főváros világvárosi jellege, egyben a faanyagok létjogosultsága, emberközelsége a XXI. század reprezentatív középületeiben.

Felhasznált irodalom

1. Faipari ABC 2006. *50 sikeres vállalkozás A-tól Z-ig a magyar faiparban*. Anest Zrt. Göd.
2. Hegyi N. 2005. *Művészetek Palotája*. Átrium 10(1):59-64.
3. Jackiewicz, F. 2006. *Drewniana psychoakustyka*. Gazeta Przemysłu Drzewnego 2006/12:58.
4. Magyar Bútor és Faipari Szövetség 2006. *Magyar Bútorgyártók Katalógusa* Catalogue of Hungarian Furniture Manufactures 2006-2007., Budapest.
5. Szász K. Szerk. 2006. *Művészetek palotája*. Oktogon, Architecture Design melléklet: 1-16.
6. Trencsényi Zoltán 2006. *Oscar-díj a Művészetek Palotájának*. Népszabadság 2006 máj. 31., 11. old.

Megkezdte működését a Faszervezet-vizsgáló Laboratórium

Fodor Tamás - Joó Balázs ♦



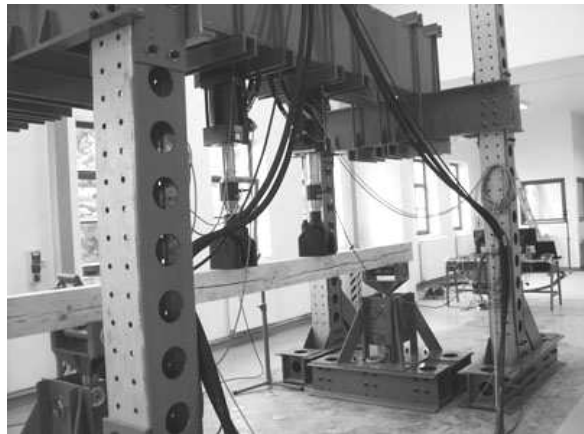
Az akkreditált vizsgáló laboratóriumok egyre fontosabb szerepet töltenek be a notifikált minőség és megfelelés-tanúsításban, mind a fa tartószerkezetek, mind a bútorkok, ablakok, ajtók területén. A Faipari Mérnöki Karnak a faanyag vizsgálatában régóta kiemelkedő tapasztalatai és kísérleti eredményei vannak, például a fa és a fakompozitok rugalmas ortotróp, viszkoelasztikus tulajdonságainak vizsgálata területén.

A faszerkezeti elemek, kapcsolatok, szerkezeti modellek területén kevesebb a Kar tapasztalata, mert eddig nem rendelkezett az ilyen vizsgálatokhoz szükséges terhelő- és mérőberendezésekkel. Ezt a hiányosságot sikerült megszüntetni az itt bemutatott nyertes pályázattal, amely a Faszervezet-vizsgáló Laboratórium felszerelését célozta meg. A Laboratórium vizsgálati köre épületszerkezeti elemek, elsősorban faszerkezetek, bútorkok, ajtók, ablakok teherbírási, tartóssági, stabilitási vizsgálata. Ide tartozik még a termékekre vonatkozó minőség- és megfelelés-tanúsítványok kiállítása is. 2006. májusban lezárult az a GVOP projekt, melynek keretében a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kara részben saját erőből részben pályázati pénzből valósította meg a több mint százhatvan millió forintos összegű beruházást. A beruházás eredménye egy olyan jól működő Laboratórium, mely európai színvonalon képes vizsgálatokat végezni, és amelynek műszerparkja világviszonylatban is az elsők között található.

A Laboratórium a TSTLab elnevezést kapta, mely az angol „Timber Structures Testing Laboratory” – (Faszervezet-vizsgáló Laboratórium) megnevezés kezdőbetűiből ered.

Az új laboratóriumnak egy bezárt középiskola egyik épülete adott otthont. A volt Gépipari Technikum épületének teljes átalakításával, infrastruktúrájának kiépítésével modern laboratóriumi feltételeket lehet biztosítani. Az átalakítást a Kar maga tervezte meg, Dr. Fodor Tamás projektvezető irányítása mellett.

A sikeres pályázat segítségével kilencvenhatmillió forintot nyert a Kar, melyet a világszínvonalú terhelő és mérőberendezés beszerzésére és installációjára fordított. A faszerkezetek vizsgálatához szükséges terhelő keretet a projektvezető által vezetett mérnökcsoport tervezte. Ennek eredménye egy 4×12 m alapterületű lehorgonyzott szerkezet, amely alkalmas gerenda-, oszlop-, tárcsa- és lemezszerkezetek



komplex vizsgálatára. A szintén e mérnökcsoport által megtervezett daru segítségével a terhelőkeret elemei egyenként mozgathatók, a kívánt vizsgálati elrendezésnek megfelelően tetszőleges pozícióba állíthatók.

A terhelő berendezés lelkét a három darab szervo-hidraulikus henger jelenti, amelyet egy 40 kW-os hidraulikus szivattyú működtet. A hengerek 500 kN teher átadására alkalmasak, gyakorlatilag tetszőleges terhelési történet szerint. A hengerek vezérlése csak szoftveres úton lehetséges a gyártók által biztosított professzionális programokkal. Ezzel a rendszerrel gyakorlatilag a faszerkezetek, fa épületszerkezetek és nyílászárók tetszőleges mechanikai terhelését elő lehet állítani, bármit amely a gyakorlatban előfordulhat.

Az alakváltozásokat, mozgásokat, gyorsulásokat és a fellépő erőket egy Hottinger típusú 40 csatornás mérőerősítő regisztrálja, amely közvetlen számítógép kapcsolat segítségével feldolgozásra kész állapotban rögzíti az adatokat. A Laboratórium akkreditációja jelenleg folyamatban van.

Az új beruházás lehetővé teszi, hogy a legújabb európai uniós szabványok szerinti vizsgálatokat tudjuk megfelelő technikai színvonalon elvégezni. A

♦ **Dr. Fodor Tamás**, egyetemi docens, NYME, Műszaki Mechanika és Tartószerkezetek Intézet
Joó Balázs, egyetemi tanársegéd, NYME, Műszaki Mechanika és Tartószerkezetek Intézet

berendezések többfajta szerkezeti vizsgálat elvégzésére adnak lehetőséget, mint például:

- Gerenda típusú termékek statikus és dinamikus terhelésvizsgálata,
- Szerkezeti kapcsolatok, kapcsolóelemek, kötések teherbírási, merevségi, stabilitási és dinamikai vizsgálata,
- Favázás falpanelek, födémekek teherbírásának és merevségének meghatározása statikus és dinamikus terhek esetén,
- Bútor, ajtó, ablak teherbírási, merevségi és tartóssági vizsgálata,
- Nyílászárók betörésállóságának vizsgálata,
- Bútor, ajtó és ablak szerkezeti kapcsolatainak statikus és dinamikus erőtani vizsgálata.

A TST Laboratórium alkalmas magas szintű tudományos kutatási projektek lebonyolítására, akkreditált vizsgálólaboratóriumként minőség és

megfelelőség-tanúsítás kibocsátására, valamint faanyagú tartószerkezetek vizsgálatára, minősítésére. Jelenlegi piaci megbízásaink mellett egy OTKA kutatás, valamint egy doktori disszertációhoz tartozó méréssorozat, illetve annak tervezése folyik a Laboratóriumban. Emellett két, nagy értékű fejlesztő beruházáshoz szükséges vizsgálatokról folynak tárgyalások.

A Labor elérhetősége:

NYME, TSTLAB,
9400 Sopron, Bajcsy Zs. u. 4.
Tel.: 99-518-960, 30-236-6674
E-mail: tstlab@fmk.nyme.hu
Web: <http://tstlab.fmk.nyme.hu>

A Faipari Mérnöki Kar új címere és arculata

A Faipari Mérnöki Kar a Nyugat-Magyarországi Egyetemen belül elsősorban a faipar, de általában a műszaki tudományok művelését is céljának tekinti. A Karnak hosszú időn keresztül nem volt saját arculata, megjelenése, címere; az egyetem másik karával, az Erdőmérnöki Karral együtt, egységesen, az Erdészeti és Faipari Egyetem címere alatt jelent meg.

Az utóbbi 10-15 évben az Egyetem karai egyre nagyobb önállóságot kapnak – ez megjelenik önálló megjelenésükben, arculatukban is. A Faipari Mérnöki Karon 7 évvel ezelőtt született meg az első igazi önálló logo, mely két összeforgatott, fecskefarkú fogazást mintázó F betűből állt. Ez a logo, bár szép lassan beépült a köztudatba, nem volt minden szempontból ideális; problémát jelentett többek között, hogy sok más cégnek van hasonló emblémája, és hogy nem illeszkedett harmonikusan az egyetem címeréhez. Felmerült az igény, hogy – az egész egyetem egységes megjelenésének a részeként – a Faipari Mérnöki Kar arculata is megújuljon.

Az új címert Juhász Márton formatervező művész, a Kar Alkalmazott Művészeti Intézetének a munkatársa tervezte meg, egy, az egész Egyetem arculatának újragondolására irányuló tanulmány részeként. Bár az Egyetem az arculatot végülis nem



adoptálta, a Faipari Mérnöki Kar örömmel élt a lehetőséggel, hogy megjelenését megújítsa.

A címert alapját egy körfűrészlap vagy marószerszám adja. A szerszám közepében megjelenő mintázat a korábbi címert fecskefarkú fogazására utal vissza. Értelmezése kettős: egyrészt a fűrészlapokon gyakran megjelenő, könnyítő bevágást mintázza, de mivel a fűrész nem érinti, meg tudott maradni az eredeti csapolás jellege is. Az emblémát keretező latin

nyelvű felirat teszi egyértelművé, hogy Karunk a Nyugat-Magyarországi Egyetem része, az 1770-es évszám pedig Mária Terézia rendeletére utal, melyben a nagy hírű selmecbányai elődintézményt akadémiai rangra emelte.

A Logo része a Kar új arculatának, amelynek kialakításán jelenleg is dolgozik a tervező. Reményeink szerint ennek eredményeképpen a Faipari Mérnöki Kar arculata hamarosan teljesen megújul, és fiatalos, lendületes és egyben esztétikus megjelenést biztosít majd ennek a jelenleg is dinamikusan fejlődő oktatási egységnek.

A faipari mérnökképzés 50 éve



50 év, fél évszázad, jó két generáció... Ennyi ideje képeznek faipari mérnököket Magyarországon, a soproni Alma Materben. Sok minden változott ezalatt az idő alatt. A képzés sokszor átalakult felfrissült, igazodott az egyre modernebb berendezések és technológia kívánalmaihoz. Az új oktatási területhez hamarosan önálló Kar is társult, mely mára már nem csupán a faipar, de a Nyugat-Magyarországi Egyetem műszaki és művészeti jellegű képzéseinek is a letéteményese. A felsőfokú faipari szakemberek képzése immáron az európai oktatási struktúrához igazodóan kreditrendszerben, lineáris képzés keretében folyik. Mindezen változások mellett valami mégis állandó maradt: az innen kikerült szakemberek szakmaszeretete, összetartása, kiolthatatlan lelkesedése a szakma és az Alma Mater iránt.

A Faipari Mérnöki Kar a képzés ötven éves évfordulójáról nagyszabású rendezvénysorozattal kíván megemlékezni, amelyre szeretettel invitálja korábbi hallgatóit, a Sopronban ezalatt az ötven év alatt végzett faipari (üzem)mérnököket és okleveles faipari mérnököket. Az ünnepségekre szeptember 3-8. (hétfő-szombat) között, a Ligno Novum előtt, illetve annak ideje alatt kerül majd sor, így lehetőség nyílik a hazai faipar és erdészet nagyszabású rendezvényének egyidejű látogatására is.

A képzés ötvenedik évfordulóját számos színes és érdekes programmal fogjuk megünnepelni. Szívvel reméljük, hogy ezek között mindenki megtalálja majd az érdeklődésének leginkább megfelelőit. Az alábbiakban egy kis ízelítőt szeretnénk nyújtani a programokból, amelyeken részt vehetnek a kedves érdeklődők:

A 3. Európai Lombosfa Konferencia – Hétfő 9:00



A rendezvénysorozat egy nemzetközi tudományos konferenciával kezdődik, melynek során a lombosfa kutatás és felhasználás aktuális kérdéseiről, újdonságairól hallhatunk előadásokat, a szakma legnevesebb európai és hazai képviselőitől. Az előadások a faanyagvédelem, modifikáció, technológia és marketing számos különböző kérdéséről érintik, egy intenzív, egynapos konferenciába sűrítve. A több mint húsz előadás és számos poszter kitűnő lehetőséget nyújt a legújabb eredményekkel kapcsolatos tájékozódásra, a szünetekben pedig lehetőség lesz kapcsolatépítésre, ismerkedésre. Az angol nyelvű konferencián a magyarországi érdeklődőket örömmel fogadjuk a belvárosban, az Erdészeti, Faipari és Földmértörténeti Gyűjtemény termeiben (Sopron, Templom u. 4.)

A rendezvény iránt érdeklődők bővebb információt Dr. Bejó Lászlótól kaphatnak (Tel.: 06 99 518 386, e-mail: lbejo@fmk.nyme.hu), illetve a rendezvény honlapján (<http://hdwconf.fmk.nyme.hu/>) találhatnak:

Fotopályázat és kiállítás – Megnyitó: Hétfő 14:00



A fa történetében benne van az ember története, és fordítva is. A fa az emberélet kezdeteinek leghűségesebb társa, az egyik legfontosabb nyersanyag, s egyben az emberhez legközelebb álló is. Az emberben meghatározott vágyódás él az élő, majd anyagában tovább élő, bennünket tárgyként körülvevő fa iránt.

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kara fotopályázatot hirdetett a faipari felsőoktatás 50 éves évfordulója alkalmából amatőr és hivatásos fotósok számára, olyan igényes fotoalkotások összegyűjtése és kiállítása céljából, melyek érzelemgazdagon mutatják be a fa és ember kapcsolatát, valamint a fa, mint anyag csodálatos világát. Pályázni két kategóriában lehet: „A fa és az ember harmóniája” ill. „Érdekes fák és fatermékek” témákban.

A legkiválóbb pályamunkák szeptember 3. és 17. között kiállításra kerülnek az az Erdészeti, Faipari és Földmérés-történeti Gyűjtemény földszinti kiállítóhelyiségében (Sopron, Templom u. 4.) A beérkezett munkákat faiparos és fotos szakmai zsűri értékeli, amely kategóriánként és korosztálynként a három legjobb munkát értékes tárgyjutalommal díjazza, valamint egy különdíjat is odaítél.

A fotok beérkezését folyamatosan várjuk.

Ünnepélyes tanévnyitó és ünnepélyesorozat megnyitó – Kedd 11:00

Az idei tanévnyitón a hallgatók szokásos ünnepélyes befogadása és a kitüntetések kiosztása mellett megtörténik az ünnepségsorozat megnyitása is. Itt kerül sor a tanulmányait ötven éve megkezdő első évfolyam köszöntésére, akiknek az Egyetem rektora ad át elismerő oklevelet. Az ünnepélyes rendezvényre a soproni Gyermek és Ifjúsági Központ dísztermében kerül sor.

Az 50 év képeiben és tárgyakban – ünnepi kiállítás – Megnyitó: Kedd 14:00



Hogy oktatták a faipart az első évfolyamok korában? Milyen eszközöket használtak, milyen feladatokat oldottak meg a diákok? Milyen volt a diákélet? Hogyan és mivé fejlődött oktatásunk az eltelt ötven év alatt? És vajon hogyan tovább?

Akit foglalkoztatnak a fenti kérdések, vagy egyszerűen csak szívesen meglekintené az ötven év történetét bemutató, érdekes kiállítást, azt örömmel invitáljuk erre a különleges tárlatra. Az Egyetem főépületének földszintjén megrendezett kiállításon számos érdekes berendezést, emléktárgyat, könyvet, kiadványt és képet fogunk felvonultatni, amelyek egyszerre szemléltetik a szakma és a képzés történetét, valamint a vidám diákélet, a diákhumor megnyilvánulásait. Örömmel invitálunk mindenkit erre a különleges időutazásra. A kiállítás két héten át tekinthető meg.

A faipari mérnökképzés 50 éve – nyílt kerekasztal beszélgetés – Kedd 16:00



beszélgetéshez saját történeteivel, ossza meg emlékeit, hogy minél teljesebb képet kaphassunk, hogy milyen is volt a faipari mérnökképzés 50 éve!

Sportdélután – Kedd 19:00

Pattog a labda Tvordy Gyuri kezei alatt... szemben áll védőjével, jobbra cselez, aztán egy villámgyors mozdulattal elindul balra... Orbay „Cilának” passzolja a labdát, aki két lépéssel a palánk alatt terem, felugrik, nem, szinte úszik a levegőben... és gyönyörűen zsákol! A közönség örvöl! Ilyen még nem volt!

De igen! Pont ilyen volt! Tvordy György, Orbay László, Zárai Károly, Bakonyi Gábor, Varga Sándor, Balogh Sándor, Takáts Péter és a többi kosaras fiú (ma már mindannyian köztisztviselőként álló és sikeres igazgatók, üzletemberek, professzorok. A legendás SMAFC csapat, akik Krasznai Ferenc „mester” kezei alatt formálódva 1969-ben elhozták a kupát, és továbbmehettek az európai kupagyőztes csapatok bajnokságára. Itt az első fordulón túljutva az Egyetemi Sportcsarnokban a Juventus Badalona spanyol kupagyőztes csapatot fogadhatták egy fergeteges mérkőzésen! Akik azóta is példaképül szolgáltak és szolgálnak a SMAFC újabb játékos-generációinak... Ha csak még egyszer láthatnánk őket...!



Most itt a nagy lehetőség! Kedd este ismét a Krasznai Ferenc Sportsarnokban láthatjuk a legendás csapatot, akik fogadják az Egyetem Rektorának köszöntését, és – reméljük – ismét a pályára lépnek egy rövid időre, hogy mutassanak valamit szédületes tudományukból... Utána pedig a SMAFC jelenlegi – ideai NB I./B bronzérmes – csapata mérkőzik majd meg az NB I./A ezüstérmes Körmenddel egy barátságos találkozón.

Ez a különleges sportesemény garantáltan könnyeket csal majd a régi, hűséges szurkolók szemébe, és fergeteges, kihagyhatatlan élményt ígér minden sportbarát számára! Mindenkit szeretettel várunk, hogy jöjjön el, és

szurkoljon újra a SMAFC legendás kupagyőztes és jelenlegi kitűnő csapatainak!

50 éves Jubileumi Szakestély – Szerda 20:00



„Sza-sza-szakestélyt tartunk ma, vidám diákok” – hangzik a tradicionális bevezető ének, melyet a legtöbb Sopronban végzett faiparos jól ismer. Ilyen szakestély azonban eddig még nem volt! Bár az Öreg Fások minden évben megrendezik hagyományos szakestélyüket, idén sok-sok érdeklődőt várunk az elmúlt 50 év alatt végzett faipari mérnökök közül. A nagyszabású rendezvénynek az Egyetemi Sportsarnok ad otthont. Sok szeretettel várunk minden, az 50 év alatt megkeresztelt faiparost, hogy ünnepélyes és mégis emelkedett hangulatban ünnepeljen velünk, több száz társunkkal, kollégáinkkal együtt, hiszen „mindnyájan voltunk egyszer az Akadémián!” A szakestélyt az Öregfás Diákok Egyesülete

rendezi, bővebb információt Dr. Winkler Andrásról (Tel.: 06 99 518 317, e-mail: awinkler@fmk.nyme.hu) kaphatnak az érdeklődők.

II. Faépítészeti Konferencia – Csütörtök 14:00



Fa – a régi-új építőanyag! Bár a XX. században a fa szerepe háttérbe szorult az építőanyagok között, az utóbbi években a fával építés reneszánszát éli. A faszervezetű épületek aránya egyre növekszik a térség országaiban, és egyre újabb és kreatívabb megoldások kerülnek elő esztétikus, környezetbarát és a szervesetlen építőanyagoknál lényegesen jobb épületfizikai jellemzőkkel rendelkező fa épületek, építmények gyártására. Éppen ezért az első ízben tavaly megrendezett Faépítészeti Konferencia jelentőségét nem lehet eltúlozni.

Az ideai rendezvény ismét a legújabb technológiák, épületszerkezeti megoldások bemutatására koncentrál. Nem marad el emellett a piaci helyzetelemzés, a faépítészet jelenlegi helyzetének tárgyalása sem. Bemutatásra kerülnek a hazai faépítészet remekei, és megtörténik a III. Pannon Faépítészeti díj (a Pannon Fa- és Bútoripari Klaszter díja) ünnepélyes díjkiosztása is. A konferenciából rengeteget profitálhatnak a faépítéssel foglalkozó cégek, vállalkozók, de igen érdekes és tanulságos lesz mindenkinek, aki bármilyen okból érdeklődik a faépítészet iránt.

WOODstock-Nosztalgia Buli – Csütörtök 18:00

Emlékszel? '70-es évek. EFE. Sopron. SOTEX.

Szállingózik a tömeg a Május 1. tér felől. A levegőben füst és fojtó kölni. Kézben brandy, szájban Fecske. Majd fordítva. Csíkos gatyá, kockás ing. Jobbra Ászok, balra óvónők. Is-is. Miniszoknya, térdig érő lakkcsizma.



szeretné újra – vagy éppen először! – átélni azt, ami a '70-es években mindenkit lázba hozott!

A Wermona hangfalakból rockzene szól. Hegyes orrú cipő, trapézgatya. A gitáros a Jolana húrjaiba csap. Hosszú haj, szakáll, bajusz. A mikrofon előtt egy fás csaj. Joplin szól.

A színpadon a PRAKKER zenekar. A legenda.

2007. szeptember 6. NYME. Sopron. GYIK.

Fások. 50 év. A név változott, a hely nem. A haj nem hosszú, a szoknya nem rövid. A szív még ver. Újra együtt, egymás között. Mindannyian. Így talán utoljára.

A színpadon a PRAKKER zenekar .

A legenda újra él!

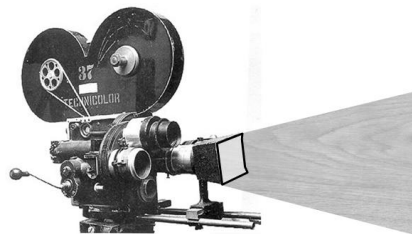
Mindenkit szeretettel várunk a SOTEX-be (óh, ezer bocsánat, a Gyermek és Ifjúsági Központ épületébe), aki szeretné újra – vagy éppen először! – átélni azt, ami a '70-es években mindenkit lázba hozott!

VI. Faipari Marketing Konferencia – Péntek 14:00



A Faipari Marketing Konferencia nagy sikerét és népszerűségét mi sem példázza jobban, mint hogy immáron hatodszor kerül megrendezésre, folyamatosan növekvő érdeklődés mellett. A konferencián számos hazai és nemzetközi hírű marketing szakember és faipari vállalkozó vitatja meg a faipari marketing aktuális kérdéseit. Az idei konferencia fő témája a FA PR, avagy a fa népszerűsítése a lakosság körében. Mint Ausztria példája is mutatja, egy megfelelő marketing kampánnyal fel lehet kelteni a lakosság figyelmét ez iránt a különleges, természetes és igen esztétikus alapanyag iránt, és komoly javulást lehet elérni a faanyag és fatermékek megítélésében. A konferencián további témák is terítékre kerülnek, mint pl. a közösségi marketing lehetőségei, vagy az export piacok megkeresésének módja.

„Ember és fa” Filmszemle – Szombat 9:00 – 14:00



„A bölcsőtől már elkísér az egész életen át...” – tartja szép himnuszunk. Az ember és a fa sorsa évezredek óta összefonódott, és a mai napig sem tudjuk – és újabbban szerencsére nem is akarjuk – nélkülözni ezt a csodálatos, természetes anyagot. A Faipari Mérnöki Kar által meghirdetett filmszemle ezt a csodálatos szimbiózist, az ember és a fa kapcsolatát, harmonikus együttélését hivatott bemutatni. A helyi TV-k országos hálózatának, valamint az Amatőr Filmesek Országos Szövetségének bevonásával tartott amatőr filmszemle alkotásai 2007. szeptember 4-5. között kerülnek bemutatásra az Erdészeti, Faipari és Földmértörténeti Gyűjtemény termeiben (Sopron, Templom u. 4.)

II. Faiparos Bál – Szombat 19:00



Libben a szoknya, pördül a láb, forog az egész terem. Koccan a pohár, nevetés harsan, jó zene szól. Mindenki elegáns, a hangulat kedélyes, a kedv emelkedett. Az úri közönség táncol.

Mi mással lehetne a faipari mérnökképzés 50. évfordulójára rendezett ünneppsorozatot méltóképpen befejezni, mint egy vidám táncos összejövetellel? A Faiparos Bál immáron második alkalommal kerül megrendezésre, ezúttal a Gyermek és Ifjúsági Központ (volt SOTEX) Disztermében. A megjelentek élőzene mellett rophatják hajnalig. A bálon kerül majd sor a filmszemle győzteseinek az eredményhirdetésére is. Sok szeretettel várunk mindenkit, aki szeretne részt venni ezen a vidám rendezvényen.

II. Pannon Design Bútor, Lakberendezési és Lakótér Kiállítás

Horváthné Hoszpodár Katalin[❖]



A Pannon Fa- és Bútoripari Klaszter második alkalommal szervezte meg a nagyközönség számára a regionális Pannon Design Bútor, Lakberendezési és Lakótér Kiállítást és Vásárt Sopronban, az MKB Arénában. A rendezvény elsődleges célja a régió bútorainak és lakberendezési termékeinek bemutatása volt. Az idei évben fókuszba kerültek a magyar design feltörekvő képviselői is, akik a jelenlegi trendekről, környezetünk minőségi kialakításának lehetőségeiről adtak körképet. A kiállítást szakmai és családi programok is színesítették: ingyenes lakberendezési és épületgépészeti tanácsadás, matracbemutató, kézműves alkotófoglalkozás és a gyermekek részére aszfalrajz-verseny.

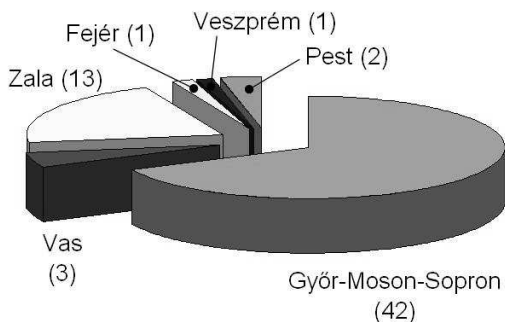
A GVOP-2005-1.1.3/B beruházás-ösztönzési prioritása keretében „A faipari klaszterszolgáltatások fejlesztése a vállalkozások versenyképessége érdekében” című projekt részére nyújtott európai uniós és hazai forrástámogatás a sikeres megvalósítást nagymértékben elősegítette. A kiállítást Sopron Megyei Jogú Város Önkormányzata és a vállalkozások is támogatták. A kiállítás rendezését egy szakmai és helyismerettel rendelkező szervezet, a Faipari Tudományos Alapítvány végezte, a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karának segítő közreműködésével.

Az első Pannon Design során nyert tapasztalatok alapján az idei kiállítás a tavalyinál egy nappal rövidebb ideig tartott. A június 1–3-ig tartó kiállításra – a támogatásoknak is köszönhetően – a belépés ingyenes volt, annak érdekében, hogy a rendezvény ismertségét és látogatottságát tovább növelje, illetve a résztvevő kiállítók cégszintű eredményességének fokozását is elő tudja segíteni.

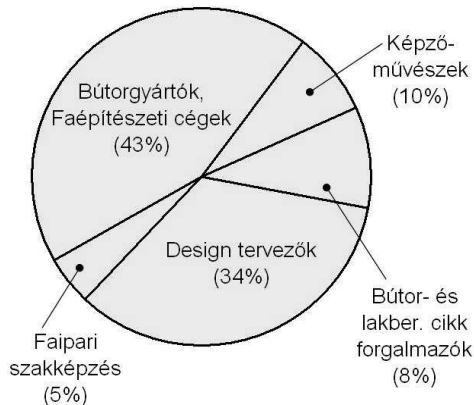
Az idei évben 1750 m² kiállítói területen a Nyugat-dunántúli Régió bútorgyártói, faépítészeti vállalkozásai, designerei, tervezőművész-hallgatói, képzőművészei, bútor- és lakberendezési cikk forgalmazói jelentek meg. Az összesen 62 kiállító résztvevő a régió 6 megyéjéből érkezett Sopronba. A tavalyi év 37 kiállítójával szemben ez az eredmény mindenképpen jelentős előrelépést mutat. A nagyközönség is kedvezően fogadta, hogy a kiállítók 72 %-a az idei kiállításon új résztvevőként mutatkozott be, színvonalas, igényes standmegjelenésükkel, impozáns felépítményeikkel tovább emelve a kiállítás színvonalát.

A kiállítók profiljuktól függően két különböző teremben kaptak helyet. A kisebbik, ún. Design teremben a tervezők, designerek, oktatási intézmények kaptak helyet, míg a nagyteremben a bútorok és lakberendezési cikkek gyártói, forgalmazói

A kiállítók megyénkénti megoszlása



A kiállítók tevékenysége



[❖] Horváthné Hoszpodár Katalin, a Faipari Tudományos Alapítvány titkára



mutatták be kínálatukat. A látogatók külön szavazhattak a két terem kiállítóira. Az értékelhető 2495 nagytermi kiállítói szavazat alapján az első helyen az Európa Bútorház '98 Kft. installációja, második helyen az Ubrankovics Erdészeti és Faipari Kft. és a Biofan Bútorstúdió együttes faépítészeti megjelenésével, harmadik helyen pedig a Konyhasziget standja nyerte el a közönség tetszését.

A Design terem az előző évben is kimagasló színvonalat képviselő Sixay bútorok mellett új színfolttokkal, termékekkel, tervezőkkel gazdagodott. Az itteni kiállítóokra leadott 705 érvényes szavazat szerint a közönség első helyre a Sixay Furniture Design termékeit, második helyre a Handler szakközépiskolások pályamunkáit, harmadik helyre pedig az Origo Design bútorait sorolta.

A kiállítás megnyitó ünnepségének keretében a szakmai szervezetek díjátadására is sor került. A szakmai bizottság a termékdíjakat négy kiállítónak ítélte oda:

- *Sopron Megyei Jogú Város díja:* Ubrankovics Erdészeti és Faipari Kft. és Biofan Bútorstúdió – együttes faépítészeti megoldás
- a *Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karának díja:* Szoták Bútor Kft. – Bio gyermekbútorcsalád
- a *Soproni Kereskedelmi és Iparkamara díja:* Stampf Bernadett (Kanizsa Bútor Kft, Nagykanizsa) – Varia bútorcsalád tervezése
- a *Magyar Bútor és Faipari Szövetség díja:* Bánhalmi Gábor – Origo Design hálószoba és Pannon Klaszterbútorcsalád tervezése

A kiállítás látogatottságának regisztrálását a rendezők tombola és látogatói szavazócéduka kiadásával oldották meg, így a három napos rendezvényről a jövő évi vásár megrendezéséhez értékes információkhoz lehetett jutni. A pontosan figyelt és regisztrált érdeklődés a szervezők és a rendezők reménybeli elképzeléseit is felülmúlta. A látogatói forgalom a kiállítás második napjának délutánján már elérte az előző év

négy kiállítási napján összesen regisztrált érdeklődést. Ennek reális értékeléséhez hozzá tartozik, hogy a múlt évben a belépés csekély összegű belépődíj megfizetése ellenében történt. A három kiállítási napon összesen 5723-an látogattak el a vásárra, amely messze felülmúlta az előző év négy napjának közel háromszáz látogatói számát.

A szervezők és a kiállítók a széles körű, határon is átnyúló reklámtevékenységének köszönhetően a kiállítás a hazai nagyközönség kimagasló érdeklődése mellett jelentős számú osztrák látogatót is fogadhatott. Az 521 osztrák érdeklődőnek köszönhetően a rendezvény lehetőséget teremtett magyar és osztrák szakmai együttműködések kialakítására is.

A kiállítás a kiállítók által bekért és leadott vélemények alapján is igen sikeres volt. Az értékelésben résztvevő kiállítók saját vállalkozásaik szempontjából egységesen eredményesnek ítélték a kiállításon való megjelenést, és jelezték, hogy a rendezvény jövő évi megszervezése esetén ismét részt kívánnak venni azon kiállítóként. Nagyra értékelték a rendezvény szervezetségét, a kísérő rendezvények színvonalát és külön kiemelték a reklámtevékenységnek köszönhetően kimagasló látogatói forgalmat, amely kedvező hatással volt saját cégük eredményes marketing tevékenységére is.

A Pannon Fa- és Bútoripari Klaszter a rendezvény sikere alapján bízik annak folytatásában, mert fontosnak tartja, hogy szakmai kiállítások, vásárok szervezésével, támogatásával, közösségi marketing tevékenységgel elő tudja segíteni a vállalkozások piacra jutását, piaci érvényesülését. Sopron Megyei Jogú Város így a szokásos őszi LIGNO NOVUM - WOOD TECH nagyszabású kiállítás mellett immár második alkalommal adhatott otthont a Pannon Design Bútor, Lakberendezési és Lakóter Kiállítás és Vásárnak.

A rendezvénnyel kapcsolatban bővebb információ a www.pannondesign.hu honlapon található.

Beszámoló a XXVIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencián, a Faipari Mérnöki Kar hallgatói által elért eredményekről

Divós Ferenc[✦]

Az Országos Tudományos Diákköri Tanács két évente rendez konferenciát. Idén sorrendben a 28.-ra került sor. Tizenhat szekcióban több mint háromezer hallgató jelentkezett az ország valamennyi felsőoktatási intézményéből, köztük a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Karáról is. Hallgatóink az Agrártudományi és a Művészeti Szekciókban szerepeltek szép eredménnyel. A Faipari Mérnöki Kar 16 hallgatója nevezett az Agrártudományi Szekcióba, melyet a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centruma rendezett 2007. április 16-18 között.

A Faipari Mérnöki Kar Alkalmazott Művészeti Intézetének képviselőjében 6 hallgató indult a Művészeti szekció festészet, grafika, iparművészet és térplasztika tagozataiban. A Művészeti szekciót a Pécsi Tudományegyetem Művészeti Karán rendezték.

Az érintett diákok mellett a Kar számára is nagy elismerést jelent, hogy hallgatóink szépen szerepeltek a 2007-es OTDK-n, és többen is helyezést értek el, illetve különdíjakat vehettek át. Az Agrártudományi Szekció Erdészeti és Faipari Tagozatán II. helyezést ért el Garab József *Az Askenázi-féle tönkremeneteli elmélet kísérleti adatokon nyugvó ellenőrzése* c. munkájával, amelyet Dr. Szalai József témavezetésével végzett. Palkovics Márta szintén II. helyezést ért el, az ő munkájának címe *A nedvesség mennyiségi meghatározása faanyagok esetén*. A III. helyezést Horváth László kapta, *A faanyag fényállóságának vizsgálata kémiai halványított akác és nyárfa esetén* c. dolgozatáért. Az utóbbi két hallgató témavezetője Stipta József vegyész mérnök volt.

Az Erdészeti és Faipari Tagozaton két különdíj átadására is sor került, ezeket Németh Viktória és Konfár Roland vehették át, a *Csomagolóanyag és a fényérzékenység kapcsolata*, valamint a *Faanyagok tűzállóságának vizsgálata* c. munkájukért. Mindkét diákköri munka témavezetője Stipta József volt. A különdíjakat a Faipari Tudományos Egyesület ajánlotta fel.

A Kar hallgatói emellett indultak az Agrárinformatikai Tagozaton is. Itt Bausz Ákos okl. informatikus hallgató ért el II. helyezést, *Faipari Online Adatbázis* c. dolgozatával (ezt a projektet nemrégiben a *Faipar* hasábjain is bemutattuk). Bausz Ákos témavezetője Szalai László intézeti mérnök volt.

A Művészeti Szekció Iparművészeti tagozatán szintén szép eredmény született. Itt Koros Péter és Nyilas Kálmán formatervező művész szakos hallgatók *Formába fogott levegő* c. munkájáért ítélte oda az I. helyezést a zsűri.

A zsűri értékelése szerint valamennyi hallgató – nem csak a helyezett – jól felkészültek, és szép előadásokat tartottak. Dicséret illeti valamennyi szereplőt. A szép szereplés mögött a 2005. és a 2006. évi Kari Tudományos Diákköri Konferencián elért eredmények húzódnak meg, hiszen csak a házi konferencián elért eredmények alapján indulhattak hallgatóink az országos megmérettetésen.

A következő kari TDK konferenciára 2007. december 6-án kerül sor. Ezúton is bátorítjuk hallgatóinkat, hogy csatlakozzanak a TDK mozgalomhoz. Munkájukat, ha szerény mértékben is, de a kar anyagilag is támogatja.

A Faipari Mérnöki Kar TDK szervezete gratulál a díjazott hallgatóknak.



[✦] Divós Ferenc, egyetemi tanár, Kari TDK szervezet vezetője

Tanévzáró ünnepély a Faipari Mérnöki Karon

Újabb eredményes tanév befejezését ünnepelte a Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kara 2007. június 21-én, a soproni Gyermek és Ifjúsági Központ dísztermében. A kivételes meleg ellenére nagy érdeklődés kísérte a rendezvényt, melyen szokás szerint megtörtént a Karon végzett hallgatók ünnepélyes eskütétele és a diplomák, oklevelek átadása is.

Az ünnepélyes eseményen Dr. Faragó Sándor rektor köszöntötte az egybegyűlteket, különös tekintettel a Kar végzős hallgatóira, akiknek eredményes és szép életpályát kívánt, és reményét fejezte ki, hogy a nagy múltú intézmény, melyben tanulmányaikat végezheték, különleges tartást és magabiztosságot ad nekik. Ezután Dr. Molnár Sándor, a Kar dékánja tartott rövid beszédet, amelyben összefoglalta a tanév történéseit, értékelve az eseményeket, a Kar fejlődését, helyzetét. A gazdasági nehézségek mellett szót ejtett számos pozitívumról is, külön megköszönve azon cégek segítségét, akik innovációs járuléku fejében kutatási megbízásokkal látták el a Kart, hozzájárulva annak stabil működéséhez. Örömet fejezte ki, hogy a nehézségek ellenére a Kar tovább fejlődik, új felszerelésekkel, laboratóriumokkal, műhelyekkel gyarapodik, ami elengedhetetlen az intézmény fennmaradásához, versenyképességének megőrzéséhez. A Faipari Mérnöki Kar eredményességét mutatja az az összesen mintegy 150 hallgató is akik a Kar 10 különböző szakán eredményesen fejezték be tanulmányaikat, illetve az idén végzett hat doktorandusz is.

A dékán úr beszéde után a végzős hallgatók ünnepélyes eskütételére és az oklevelek átadására került sor. Az idei évben 16 okleveles faipari mérnök, 23 faipari mérnök és 10 könnyűipari mérnök avatására került sor. Okleveles építész tervező művész oklevelet 1, okleveles formatervező művész oklevelet pedig 9 fő kapott. A tanárképző szakokon 16 fő okleveles mérnök-tanár és mérnök-tanár, valamint 16 fő műszaki szakoktató fejezte be sikeresen tanulmányait. 22-en vehettek át menedzser szakmérnök diplomát, és – az idei évben először – 3 fő gazdasági informatikus avatására is sor került. A Kar hallgatói mellett a szolnoki Építészeti, Faipari és Környezetgazdálkodási Szakközép- és Szakiskola, a soproni Handler Nándor Szakközép Iskola, és a nyíregyházi Wesselényi Miklós Szakközépfiskola és Szakiskola felsőfokú szakképzésben résztvevő, összesen 42 diákja faipari termelés-szervező oklevelet vehetett át az iskolák igazgatóitól.



A most befejeződött tanévben a Faipari Mérnöki Kar Cziráki József Faanyagtudományok és Technológiák Doktori Iskolájában 6 fő szerezte meg doktori fokozatát, ketten pedig sikerrel habilitáltak. Dr. Bakó Tibor, Dr. Preklet Edina, Dr. Kurkó Lisette, Dr. Lőrincz György, Dr. Csóka Levente, Dr. Pásztory Zoltán, valamint Dr. habil. Csanády Etele és Dr. habil. Patkó István részletes bemutatására a Faipar következő számában kerül sor.

Az ünnepélyes tanévzáró kari tanácsülés keretében kitüntetések, elismerések átadására is sor került. Több évtizedes oktatói munkájuk elismerése képpen az Egyetem rektora professzor emeritus címet adományozott Dr. Boronkai László, Dr. Hargitai László és Dr. Szabó Imre professzoroknak. Fekete Lajos, a FALCO Rt. vezérigazgatója és Nagy Alajos, a Garzon Bútor Kereskedelmi Kft. ügyvezető igazgatója címzetes egyetemi docens címet kapott, Dr. Patkó István pedig az Egyetem magántanára lett. Kiváló oktató kitüntetést kapott Dr. Papp György egyetemi tanár, a Fizika Intézet igazgatója és Dr. Takách Géza egyetemi docens, a Gazdasági és Informatikai Intézet oktatója, és egyéb egyetemi kitüntetések átadására is sor került. A Kar jelenlegi és most végzett hallgatói közül többen rektori illetve dékáni dicséretben részesültek, Németh Viktória okleveles könnyűipari mérnök és Rabie Anisz okleveles építész tervező művész pedig Alma Mater emlékérem kitüntetésben részesült. Megtörtént a diplomadíjak átadása is, és több hallgató részesült jutalomban, különböző területeken nyújtott kiemelkedő teljesítményükért.

Így zárult le a Faipari Mérnöki Kar fennállásának negyvenötödik és a faipari mérnökképzés történetének ötvenedik tanéve. A kerek évfordulóról a Faipari Mérnöki Kar szeptember elején nagyszabású rendezvénysorozattal kíván megemlékezni, melyre szeretettel invitálja jelenlegi és volt diákjait, valamint minden érdeklődőt.

Közhasznúsági beszámoló a Faipari Egyetemi Kutatásért Alapítvány 2006. évi működéséről

Möcsényi Miklós♦

A Faipari Egyetemi Kutatásért Alapítvány 2006. évben az alapító okiratban meghatározott célokért és módon az 1997. évi CLVI. Törvény alapján közhasznú szervezetként működött.

Az alapítvány székhelye: 1113 Budapest, Dávid Ferenc u. 6.

Az alapítvány célja:

- a faipari kutatás és alkotás támogatása
- kiemelt területnek minősül a felsőfokú szakemberképzés, továbbképzés, a faipari egyetemi kutatás támogatása, faipari szakirodalom, publikációk, know-how-k támogatása

Az alapítvány anyagi helyzetének alakulása:

Az alapítvány bevételei az alapító Henkel Magyarország Kft., a társult tagok, egyéni támogatók, valamint a személyi jövedelemadó 1 %-ából, és a mindenkori pénzeszköz banki kamataiból származnak. A működéshez szükséges tárgyi eszközöket, adminisztrációt, valamint a naplófőkönyv vezetését a Henkel Magyarország Kft. biztosítja. Az alapítványt 5 fős kuratórium irányítja, melynek

elnöke: Möcsényi Miklós
tagjai: Dr. Molnár Sándor
Dr. Szabadhegyi Győző
Várkonyi Gábor
Ecséri József

2006-ban az alapítványt 23 szervezet és 28 magánszemély támogatta, mely támogatási összeg **2 746 942 Ft**-ot ért el. A támogatási összeg 63 %-a céges, 9 %-a egyéni támogatóktól származik, a személyi jövedelemadó 1 %-ából eredő **780 048 Ft** pedig a bevétel 28 %-át tesz ki. A működési költségek tartalmazzák a banki költségeket. A vagyoni helyzet alakulását az **1. táblázat** mutatja be.

A kuratórium 2006-ban három alkalommal ülésezett. A 2006. február 7-i ülésén a kuratórium elnöke tájékoztatást tartott az alapítvány 2005. évi tevékenységéről, valamint az alapítvány pénzügyi helyzetéről. A kuratórium elnöke által elkészített 2005. évről szóló közhasznúsági jelentést a kuratórium jóváhagyta illetve a 2004. évi hiánypótlásra visszaadott pályázatok beszámolóit elfogadta.

Az alapítvány elnöki tisztségéről Csehi István úr lemondott, és Möcsényi Miklós úrnak – akit az alapító okirat 5. pontja szerint az alapító jelölt az elnöki tisztségre átadta az alapítvány iratait, valamint tájékoztatta az alapítvány elnöki teendőiről. Az elnöki ki-és beléptetéshez szükséges dokumentumok aláírásra kerültek.

A 2006. április 4-i kuratóriumi ülésen a NyME Faipari Tanmühelyének vezetője Tóth György által beadott, számítógép vásárlására irányuló pályázatát az alapítvány 170.000 Ft támogatásban részesítette.

Emellett döntés született arról, hogy az elnök tiszteletdíját az alapítvány a mindenkori éves bevételének 10 %-ában határozza meg. Amennyiben a bevétel meghaladja a 3 millió Ft-ot, a tiszteletdíj összege maximum 30.000 Ft/hónap lehet. Az összeg alapját az előző évi bevétel 1000 Ft-ra kerekített értéke jelenti, és 12 hónapig érvényes (januártól decemberig). Ezen tiszteletdíj az új elnök beiktatásától számítva vehető igénybe, melynek összege 2006-ban április 1-től 18.000 Ft.

A 2006. szeptember 8-i, a Ligno-Novum faipari szakkiállítás keretében megtartott kuratóriumi ülésen a tagok között felosztásra kerültek a már támogató cégek és magánszemélyek, illetve a korábbi támogatók megkeresés céljából.

A 2006. december 8-ai ülésen megtörtént az előző évi és a korábbi le nem zárt pályázatok teljesítésének értékelése. A rendelkezésre bocsátott teljesítési igazolásokat és bizonylatokat átvizsgálva:

9 pályázat teljesítés igazolása elfogadásra került

1 pályázat végrehajtását 2007. november 1-ig engedélyezte a kuratórium

4 pályázatot hiánypótlásra kötelezett

5 pályázat esetében a maradványösszegek felhasználását 2007. november 1-ig engedélyezte a kuratórium

A 2006. IV. negyedévi pályázati kiírásra 13 pályázat érkezett, amelyből 10 pályázat összesen 2.501.116 forint támogatásban részesült, 3 pályázat fedezethiány miatt lett elutasítva. A támogatási összeg 2007-ben került átutalásra. A támogatott pályázatokat a **2. táblázatban** láthatjuk.

A kuratórium elnöke kijelentette, hogy a 2006. évre járó tiszteletdíját 2007-ben 50.000 Ft-ig kívánja igénybe venni, a fennmaradó összeggel pedig a pályázatokat kívánja támogatni.

♦ **Möcsényi Miklós**, a Faipari Egyetemi Kutatásért Alapítvány kuratóriumának elnöke

A kuratórium az egyéni támogatók erkölcsi elismerésének egyik legfontosabb eszközének tekinti a minél szélesebb körű nyilvánosságot, ennek érdekében úgy döntött, hogy a támogatók névsorát a NyME Faipari Mérnöki Kar dékáni hivatali dicsőségtáblán, valamint ezen közhasznúsági jelentésben közzéteszi.
Budapest, 2006. 02. 16.

1. táblázat –A vagyoni helyzet alakulása (ezer Ft):

	Előző év	Tárgy év (2006)
A bankszámla nyitó egyenlege	612	571
Bevételek összesen	2.143	2.856
Egyetemi pályázatok támogatására fordított összeg	1.806	170
Az alapítvány működési költsége	378	150
A bankszámla záró állománya	571	3.107

2. táblázat – 2006 decemberében támogatott pályázatok

Pályázó és pályázati cél	Támogatási összeg (Ft)
Hantos Zoltán, Építéstani Tanszék Szabványvásárlás	130.000
Molnár András, Fa- és Könnyűipar Technológiák Intézet Fűrész- és Lemezipari Tanszék Szabványvásárlás	130.000
Csikós Szabolcs, Műszaki Mechanika és Tartószerkezetek Intézet Szabványvásárlás	130.000
Dr. Fehér Sándor, Faanyagtudományi Intézet Szabványvásárlás	130.000
Albert Ádám, Alkalmazott Művészeti Intézet, Alapképző Tanszék Festék, festővászon, alapozó, vakkeret vásárlása	150.000
Oszvald Ferenc Nándor, Építéstani Tanszék Teleobjektív beszerzése	69.900
Pavlekovic András, György Balázs, Katona Gábor, Faanyagtudományi Intézet Laptop és projektor beszerzése	422.400
Babanecz Csaba, Fűrész- és Lemezipari Tanszék Mérőeszközök fűrészlap vágásdiagnosztikai méréséhez	386.736
Bális Gabriella, Fa-és Papírtechnológiai Intézet Lemezipari Tanszék Fényképezőgép vásárlása	250.000
Csille Ferenc, Gépészeti Intézet Kamera optikai méréshez	253.800
Szalai László, Informatikai Intézet Memória vásárlás számítógéphez	105.600
Karácsonyi Zsolt, Műszaki Mechanika és Tartószerkezetek Intézet Kiegészítő berendezések extenzométerhez	100.000
Lakatos Ágnes, Elek László, Papp Tibor, Horváth Balázs, Horváth Péter, Terméktervezési és Gyártástechnológiai Intézet Asztali lombfűrész és körfűrész vásárlása	190.000

3. táblázat – A Faipari Egyetemi Kutatásért Alapítványt támogató cégek 2006-ban:

Anticimex Hungária Kft.	Pomáz
Baka Béla Kft.	Göd
Bakonyerdő Erdészeti és Faipari Rt. Zalahalápi Parkettagyár	Zalahaláp
BUBIV-SPAN Kereskedelmi Kft.	Budapest
Cs-Fa Csurgói Faipari Kft.	Csurgó
ERFA 2000 Kft.	Mór
Fa-Fol Bt.	Szombathely
Forest Hungary Kft.	Zalaegerszeg
Heitz Élfurnér Művek Kft.	Pusztaszabolcs
Henkel Magyarország Kft.	Budapest
Hírfa Kft.	Budapest
Lenkei Kft.	Budapest
Natura & Mo. Bt.	Harka
NBN Kereskedőház	Eger
Palmób Kft.	Nagykanizsa
PEZA Csiszolóanyag Kft.	Zalaegerszeg
Program Kiállításszervező Kft.	Sopron
Samas Hungária Irodabútor Kft.	Sopron
Schachermayer Kft.	Biatorbágy
Szinkrón Nagykereskedelmi Kft.	Pécs
Szinkron Zalaegerszeg Kft.	Zalaegerszeg
BH Budapest Kft.	Budapest
X-Meditor Lapkiadó Kft.	Győr

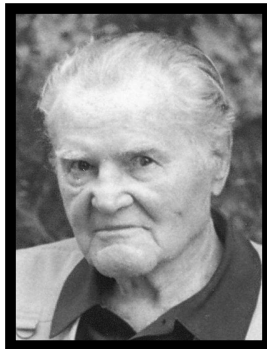
4. táblázat –A Faipari Egyetemi Kutatásért Alapítvány egyéni támogatói 2006-ban:

<i>Bronz fokozat</i>	<i>Arany fokozat</i>
Dr. Ádámfi Tamásné, Budapest	Komáromi Elemér, Keszthely
Mohai Tibor, Esztergom	Markó Gábor, Győr
Nemeskéry Kiss Miklós, Budapest	Orehovszky Tibor, Nagykanizsa
Dr. Tóth Sándor, Budapest	Dr. Szabó Miklós, Budakeszi
	Varga Jenő, Sopron
<i>Ezüst fokozat</i>	Dr. Varga Mihály, Sopron
Ecseri József, Budapest	<i>Gyémánt fokozat</i>
Gombai Miklósné, Kecskemét	Krajcsák Dezső, Budapest,
Horváth Zsolt, Kerekegyháza	Dr. Molnár Sándor, Sopron
Juhász Bertalan, Szerencs	Mőcsényi Miklós, Budapest
Kakuszi László, Kecskemét	Szendrei Csaba, Sopron
Kapás Ferenc, Kecskemét	Dr. Várallyay Csaba, Budapest
Nemecskó Gábor, Budapest	Várkonyi Gábor, Kecskemét
Szabó Vilmos, Sopron	
Takács Tamás, Szombathely	
Takácsné Gyenes Ildikó, Dömös	
Dr. Takáts Péter, Sopron	
Vass Imréné, Budapest	

Szép József
(1924-2007)

Hosszú szenvedés után 2007. április 8-án, életének 84. évében elhunyt Szép József, a Faipari Tudományos Egyesület örökös tagja, elnökségi tag.

Szép József Gyergyószentmiklóson született 1924-ben. A faiparban 1937-ben kezdett dolgozni. Volt asztalossegéd, technológus, osztályvezető, többször főmérnök és igazgató, részt vett több bútorgyár beruházásában és fejlesztésben. Munkahelyei: Angyalföldi Bútorgyár, Könnyűipari Tervező Iroda, Tisza Bútoripari Vállalat, Bútoripari Tervező Iroda, majd Iskolabútorgyár. Elvégezte a Faipari Technikumot, majd a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán szerzett oklevelet.



1951-től volt tagja a Faipari Tudományos Egyesületnek. A Bútoripari Szakosztály vezetőségében, annak munkabizottságaiban dolgozott, csaknem egy évtizedig szervezte a Szakosztály üzemlátogatásait, amely akkor szinte egyedüli fóruma volt a munkahelyi tapasztalateseréknek. Számos állami kitüntetés tulajdonosa. Tagja volt a FATE Elnökségének, az Egyesület örökös tagja. 1978-ban megkapta a *Faipar Fejlesztéséért* Emlékérmét. Közel 10 évig, amíg

egészsége engedte, aktívan vett részt a FATE Szenior Klub rendezvényein.

Szép József ravatalánál a Faipari Tudományos Egyesület és Szenior Klubja nevében Saly Imre mondott rövid búcsúztatót.

Tudományos cikkek benyújtása a Faipar részére

Kiadványunkba örömmel várjuk tudományos igényű közleményeiket. Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy a Faipar célja eredeti alkotások közzlése, ezért csak olyan cikkeket várunk, amelyeket más újságban még nem publikáltak. A folyóirat magas színvonala és a szerkesztői munka megkönnyítése érdekében kérjük az alábbiak betartását:

- A cikkeket egyszerű formátumban kérjük elkészíteni. (12pt Times New Roman betűk, dupla sorköz, elválasztások nélkül.) A stílusok használatát kérjük mellőzni. Az ilyen formában elkészített cikkek terjedelme max. 10 oldal lehet, az ennél hosszabb munkákat kérjük több, külön publikálható részre bontani.
- A cikkekhez angol nyelvű címet, kulcsszavakat, és egy rövid (max. 100 szavas) angol összefoglalót kérünk mellékelni.
- A szerzőknél kérjük feltüntetni a tudományos fokozatot, a munkahelyet és beosztást.
- Az irodalomjegyzéket az első szerző neve szerint, ABC-sorrendben kérjük. Kérjük, ügyeljenek a hivatkozások pontos megadására (újságcikkek esetén év, évfolyam, szám, oldalak; könyvek esetén év, a kiadó neve, székhelye, oldalak száma.) Kérjük, a cikken belül a szerző és az évszám megadásával hivatkozzanak ezekre.

- Az ábrákat és táblázatokat a benyújtott anyag végén, külön lapokon kérjük megadni. A táblázatokat és ábrákat meg kell számozni, és címmel ellátni. A szövegben ezekre szám szerint kérünk hivatkozni (1. ábra, 2. táblázat, stb.)
- Az egyenleteket az MS Word egyenletszerkesztőjével kérjük elkészíteni (kivéve egészen egyszerű egyenletek esetében), és szögletes zárójelekkel beszámozni: [1]. Az állandóknál és változóknál dőlt betűformátum alkalmazását kérjük.

Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy a Faiparhoz beérkező cikkek lektorálásra kerülnek, ami után azokat, ha szükséges, javításra/átdolgozásra visszaküldjük a szerzőknek. A szerzők javaslatait a lektor személyére vonatkozóan örömmel vesszük.

A végleges, javított szöveget, elektronikus formában (e-mailen vagy floppy-n) kérjük. A kéziratokat a következő címre várjuk:

Bejó László

NyME Lemezipari Tanszék
Sopron
Bajcsy-Zsilinszky u. 4.
9400

E-mail: LBEJO@FMK.NYME.HU
Tel./fax: 99/518-386