

# ÚJ LEMEZIPARI TERMÉK: FURNÉR FAFORGÁCSLAP\*

SZABADHEGYI GYÓZŐ

egyetemi adjunktus

Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron

A Bútoripari Fejlesztési Intézet felmérése alapján 1985-ben hagyományos bútoripari célú rétegelt falemezből kb. 10—14 ezer m<sup>3</sup>-t fogunk felhasználni a helyettesítő törekvések sikerétől függően, így a hazai bútoripar, amely még 1961—62-ben közel 20 ezer m<sup>3</sup> rétegelt lemezt igényelt, ma már nem meghatározó felhasználó.

Ez a tendencia szinte az egész világon érvényesül.

Az, hogy ennek ellenére a rétegelt falemez-fogyasztás abszolút mennyiségben világszerte növekszik csak úgy lehetséges, hogy a termékszerkezet átalakulásának vagyunk tanúi, elsősorban az építőipar, szállítás igényeinek megfelelően.

Ma már csak ott szabad, illetve érdemes rétegeltlemezipari terméket alkalmazni, ahol műszaki tulajdonságait ki tudják használni, vagyis ott, ahol a konkrét felhasználási követelményeknek legmegfelelőbb tulajdonságú terméket más alapanyagból nem lehet megkívánt méret, térfogati sűrűség, illetve ár mellett gyártani.

A megváltozott funkció új vagy megújított tulajdonságokat igényel a terméksaládtól, amely felépítéséből következően a legirányíthatóbb tulajdonságokkal rendelkezik a faalapanyagú lap- és lemeztermékek közül. E változást jelzi hazánkban a hagyományos bükk helyett a nyár, ill. vegyes fafajú rétegeltlemezek gyártása, É-Amerikában a douglas fenyő helyett a gyengébb minőségű pinus fajok „déli fenyők” felhasználása, illetve számtalan egy-egy konkrét felhasználási célra kifejlesztett új termék. (Zsaluzó-, konténerlemez stb.) A fejlesztő tevékenység során természetesen adódott, hogy ne csak a családon belül alakítsuk a termék tulajdonságait, hanem több faalapanyagú lemeztermék egyesítésével egy-egy konkrét műszaki vagy gazdasági cél elérése érdekében nagyobb arányú változtatásokat is megvalósítsunk. Gondolok itt elsősorban a műszaki furnér kemény farostlemez vékony forgácslap, illetve forgács alapanyag egyesítésével kialakított termékekre. (A jól ismert műanyag és fém kombinációktól most eltekintve.)

\* Az 1982. február 24—25-i erdészeti és faipari tudományos ülésen elhangzott előadás.



Ezek a termékek, melyek egyesítik az őket alkotó lemeztípusok előnyös tulajdonságait, számos új területet hódítottak meg elsősorban azzal, hogy a termékválaszték bővítésével lehetővé tették, az adott célra éppen még biztonsággal megfelelő, az igényeket nem meghaladó tulajdonságokkal és árral rendelkező termékek használatát.

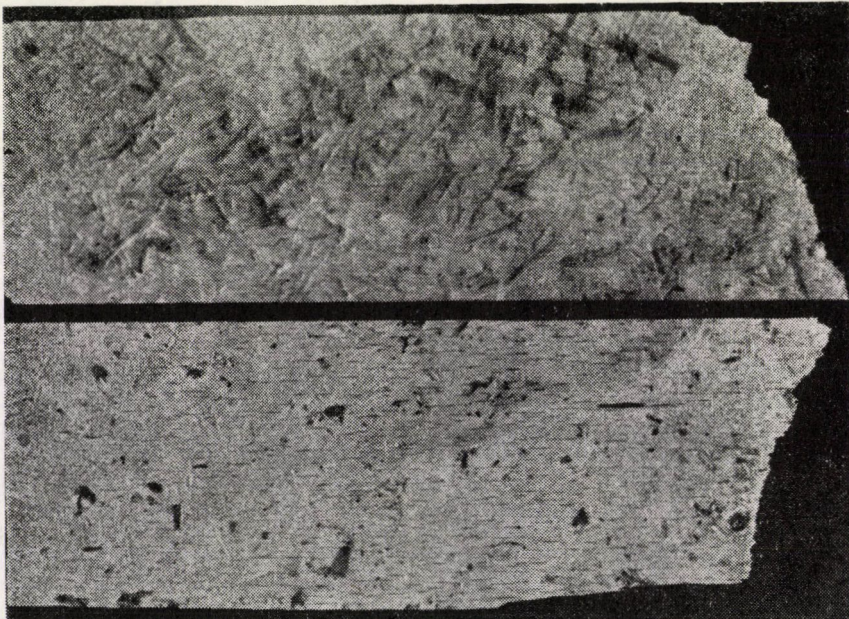
A nemzetközi árárányok — ha nem is teljes hitelességgel, de azt is tükrözik, hogy ezekben a termékekben megjelenik az agglomerált fatermékek olcsóbb alapanyaga, valamint a fagazdaság hulladéknak nevezett másodnyersanyaga is.

Így válik lehetővé például, hogy a rétegelt falemezgyártás során a kihozatalt 40%-ról akár hétszeresére emeljük, azáltal, hogy a furnérrönk — arra alkalmas — külső anyagából furnért, a többiből pedig agglomerált lapalapanyagot készítünk.

Az összetett rétegelt falemezipari termékek egyik iparilag is bevált sikeres típusa az ún. „furnér forgácslap”. A furnér forgácslap általában három rétegből álló falemez, ahol a fedőrétegek tetszés szerinti fafajú furnérből vagy furnérokból, a középréteg faforgácsból készül.

Gyártását az egylépcsős eljárás jellemzi, vagyis egy ütemben préselik. Fő jellemzője ezáltal az egységes szerkezet, ami leginkább megkülönbözteti a színfurnérozott forgácslapoktól.

Az egységes szerkezetet biztosítja, hogy forgácsmag kitölti a borítófurnér folytonossági hibáit, a furnér felveszi a forgácsréteg egyenetlenségeit és így



1. ábra. Nyár és bükk fedőfurnér forgácsmag felüli felülete leválasztás után (Tanszéki kísérlet)



nagyobb felületen kapcsolódnak egymáshoz. Az utóbbi különösen lágy lombos furnéroknál szembetűnő, amint azt az 1. ábrán bemutatott furnérok is mutatják.

A furnér kiegyenlítő szerepéből következik, hogy a forgácsmag hulladék bázison is gyártható, vagyis nem igényel — csak költséges eljárással biztosítható — finomított fedőréteget.

Az eljárás lényegében tehát egy magas értékű hulladék-hasznosítási módként is értékelhető. Ezt bizonyítja, hogy eredetileg is a rétegelt falemezipar hulladékanyagának felhasználására fejlesztették ki, és csak e másodnyersanyag mennyisége által meghatározott volumenben kívánták gyártani.

A laptípus sikere és a feldolgozási melléktermék mennyiség növekedése eredményezte elterjedését.

Természetesen ez a laptípus is csak egy a faalapanyagú lap- és lemezipari termékek sorában és nem vállalkozhat másra, mint specifikus felhasználói igények kielégítésére.

Alkalmazására jellemző, hogy ott terjedt el, ahol a rétegelt falemez a meghatározó jelentőségű lemezipari termék (USA), és ami evvel jár, az építőipari felhasználás elsődlegessége. Burkoló és szerkezeti anyagként, de mint zsaluhéj is jól bevált.

A Falemezgyártástani Tanszéken már 1976-ban folytak kísérletek vékony forgácslap és furnér forgácslap tulajdonságainak összehasonlítására.

Akkor az üzemszerűen gyártott NEOCOR márkajelű (NSZK) lapok mintájára bükk műszaki furnérral hagyományos rétegeltlemezt helyettesítő laptípus készült elsősorban bútorigipari felhasználásra.

Ahogy a rétegeltlemezt felhasználásában egyre inkább az építőipar, szállítás igénye vált meghatározóvá, felmerült a Waferboard vagy nagyméretű lapkás forgács fedőréteggel készült ún. „Strand” forgácslapok és a vastagabb furnérforgácslapok összehasonlítása. (2. ábra)

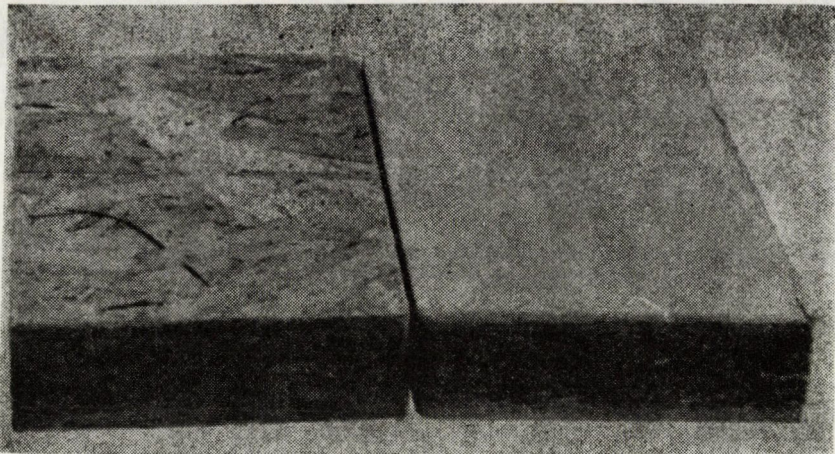
Kísérleteink során 3,2 mm-es nyár műszaki furnér fedőréteggel készült 16 mm vastag lapokat készítettünk. Üzemi tapasztalat (jugoszláviai tanulmányúti beszámoló) alapján kísérletet tettünk különböző fafajú színfurnér és fűrészipari hulladékforgács együttes felhasználásával vékony lapok készítésére elsősorban bútorigipari célra. (3. ábra).

A kísérletek során mindig az egylépcsős eljárást alkalmaztuk, vagyis a furnért és forgácsmagot egy ütemben préseltük.

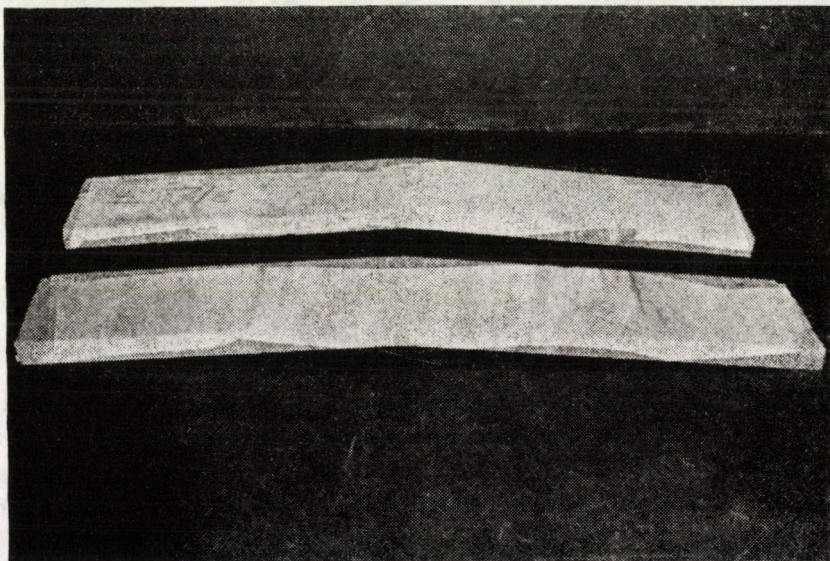
Az optimális furnérvastagság meghatározása érdekében vizsgáltuk a különböző típusú forgácsmaggal készült lapok szilárdsági és felületi tulajdonságait.

A vonatkozó szakirodalom és az előkísérletek tapasztalatai alapján úgy ítéljük meg, hogy a furnér forgácslapok legtöbb változata — a mindenkori felhasználási igényeknek megfelelően — hazai alapanyagból is sikeresen gyártható lenne. (Pl. színfurnér fedőréteggű, szerkezeti vagy szigetelő lapok.)





2. ábra. Lapkás fedőforgácsal készült „Strand” lap- és vastag nyár furnérral készült furnér forgácslap próbatestjei (Tanszéki kísérlet)



3. ábra. Színfurnérral készült furnér forgácslapok hajlítózilárdsági próbatestjei. (Tanszéki kísérlet)

Elkülönítésükre a felhasználóknak a felület iránt támasztott minőségi igényeit tartjuk elsődlegesnek.

Ugyanis ez dönti el, hogy a rétegelt falemezgyártástól milyen minőségű furnért vonunk el. Építőipari felhasználásra kerülő szerkezeti lapokhoz a „belső” furnérok is megfelelnek, míg például bútorigipari célra a „borító” furnérminőség a megkívánt.



A furnér forgácslapok legnagyobb jelentőségét abban látjuk, hogy a hagyományos rétegeltlemezt megközelítő tulajdonságokat döntő részben megmunkálási hulladék (furnér-, fűrész-, lemez- és épületasztalosipari) bedolgozásával éri el. Gyártása hagyományos forgács- és rétegelt falemezipari berendezéseket igényel.

A gépsorok forgácslap és furnér forgácslap gyártására egyaránt alkalmasak, sőt kis kiegészítéssel rétegelt falemez is gyártható rajtuk a mindenkori igényekhez igazodva. Működő ipari berendezések tanúsítják létjogosultságát Jugoszláviában, NSZK-ban és az USA-ban.

A felhasználás szempontjából azonban korlátozó tényező lehet, hogy műszaki tulajdonságainak egy része a fedőfurnér rostirányától függően változik. A hajlítózsilárdság rostirányban általában több mint kétszerese a rostra merőleges irányban mért értékeknek.

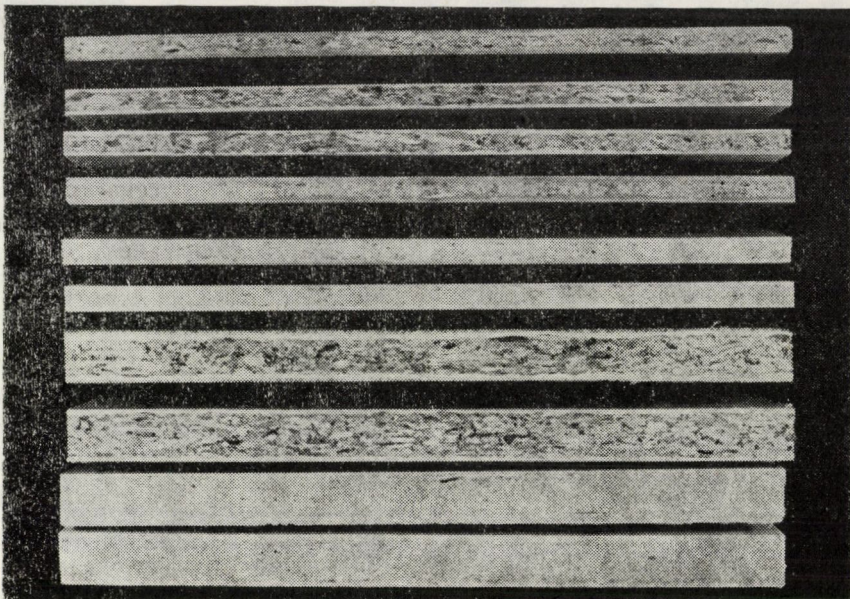
E kedvezőtlen tulajdonság megváltoztatására is törekedtünk, amikor 1981. évben a nemzetközi szakirodalom és az előkísérletek tapasztalatai alapján az alábbi laptípusok kialakítását és vizsgálatát végeztük el.

1. Hámozott bükk furnérral (1,18 mm) készült vékony lapok (névleges vastagság 8 mm).
  - 1.1. Egyrétegű bükk furnérral és fenyő ipari forgáccsal
  - 1.2. Egyrétegű bükk furnérral és lemezipari hulladékból aprított forgáccsal
  - 1.3. Kétrétegű bükk furnérral és fenyő ipari forgáccsal
  - 1.4. Kétrétegű bükk furnérral és lemezipari hulladékból készült forgáccsal gyártott lapok.
2. Hámozott nyár furnérral (vastagság: 1,79 mm) készült vékony lapok (névleges vastagság 8 mm).
  - 2.1. Egyrétegű nyár furnérral és fenyő ipari forgáccsal
  - 2.2. Egyrétegű nyár furnérral és lemezipari hulladékkal készült forgáccsal gyártott lapok.
3. Hámozott nyár furnérral (vastagság: 1,79 mm) készült „bútorlap” típusú lapok (névleges vastagság 16 mm).
  - 3.1. Egyrétegű nyár furnérral és fenyő ipari forgáccsal
  - 3.2. Egyrétegű nyár furnérral és lemezipari hulladékból készült forgáccsal
  - 3.3. Kétrétegű nyár furnérral és fenyő ipari forgáccsal
  - 3.4. Kétrétegű nyár furnérral és lemezipari hulladékból készült forgáccsal gyártott lapok.

A készített laptípusok szerkezeti felépítését mutatja be a 4. ábra.

A felhasználás szempontjából meghatározó jelentőségű tulajdonságok vizsgálata során megállapítottuk, hogy a hazai lombos faanyag, illetve üzemi hulladékforgács felhasználásával készült furnér forgácslapok tulajdonságai megközelítik, illetve eléri a külföldön üzemszerűen gyártott lapok jellemző értékeit. A borító furnér rostirányában és arra merőlegesen mért mechanikai szilárdsági értékek alakulása, ill. aránya is hasonló értékeket mutatott. A két-





4. ábra. A vizsgált laptípusok szerkezeti felépítése  
(Tanszéki kísérlet)

rétegű furnérborítással készített lapok rostiránytól függő hajlítószilárdsági értékei közelednek egymáshoz, egy a helyettesítést (egyenértéket) jelentő tűréshatáron belül. Vékony lapoknál kisebb mértékű kiegyenlítődésként mutatkozott.

Kísérleti eredményeink részletes ismertetésére ezúttal nincs lehetőség. Tájékoztatás céljából azonban táblázatba foglaltuk a külföldön üzemszerűen gyártott jellemző laptípusok és laboratóriumi lapjaink szilárdsági tulajdonságait (1. táblázat).

#### *Megjegyzés:*

NEOCOR. NSZK gyártmányú üzemi lap. Vékony bükk műszaki furnér és egyes lombos fűrészüzemi hulladékból képzett forgáccsal készül, bútórés és épületasztalosipari célra Siempelkamp gyártmányú gépsoron.

JUGOSZLÁV üzemi lap KRIVAJA Fakombinát (Borja—Teslic) színfurnér fedőréteggel és fűrészüzemi hulladékból képzett forgáccsal készül 4—19 mm vastagságban bútórés, épületasztalosipari célra, valamint tv-, rádiókávák gyártásához Siempelkamp gyártmányú gépsoron.

ELCOBOARD, Ellinson Timber Co. Baker, Oregon (USA). Alacsony minőségű fenyő furnérből és ipari forgácsból, kéregből poliizocianát alapú kötőanyaggal készült építőipari minőségű lap. Zsaluhéj céljára ELCOFORM néven gyártják.



## 1. táblázat

Üzemi és kísérleti furnér forgácslapok, valamint rétegelt falemez jellemző műszaki tulajdonsága;

Laptípus	Sűrűség	Hajlító szilárdság		Hajlító rugalmassági modulus		Lapsíkra merőleges húzószilárdság
		rost rányban	rostra merőlegesen	rostirányban	rostra merőlegesen	
		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>		
Vékony lapok: (8 mm)						
Bükk rétegelt falemez (7×1,2 mm)	750	92,0	63,0	8700	5100	3,20
NEOCOR furnér forgácslap ①	800—860	80—110	20—26	—	—	1,80
Jugoszláv üzemi lap ②	700	60	16,0	—	—	1,1—1,2
Tanszéki kísérleti lapok:						
— egyrétegű bükk furnérborítással	850	106,9	23,8	11397	—	1,30
— egyrétegű nyár furnérborítással	800	91,2	21,6	12074	—	0,88
— kétrétegű bükk furnérborítással	860	111,3	95,2	11625	6341	1,46
Vastag lapok: (16 mm)						
ELCOBOARD ③	500—800	72,5	—	9653	—	1,76
PLYSTRAN ④	650	43,0	21,0	10234	1165	0,60
Tanszéki kísérleti lapok:						
— egyrétegű nyár furnérborítással	670	63,8	22,0	5198	1926	1,06
— kétrétegű nyár furnérborítással	695	61,8	59,7	4768	4141	0,91

PLYSTRAN. Potlatch Co. Lewiston, Idaho (USA). Az egyetlen lap, amely a borító furnérra merőleges irányban orientált forgácsmaggal (Strandwood) kétlépcsős eljárással készül. Lapvastagság ált. 12,8 mm (3,2 + 6,4 + 3,2 mm).

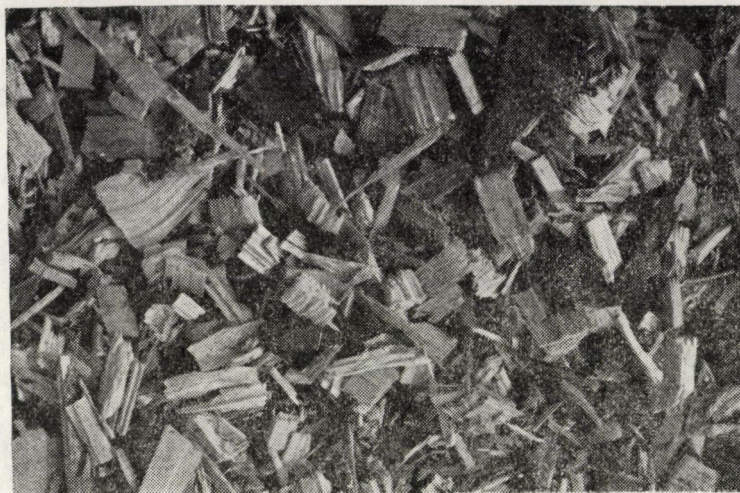
A tanszéki kísérletek során a középrészbe vegyes lombos lemezipari hulladékot használtunk 70% nyár, 30% bükk fafajmegoszlásban, amelyet üzemi előaprítás után (5. ábra) finomítottunk.

Kötőanyagként karbamid-formaldehid alapú (AMIKOL 50) műgyantát alkalmaztunk a forgácsmagma 10%, a furnérra 70 g/m<sup>2</sup> mennyiségben.

A hőpréselést alátétlemezzel 175 °C hőmérsékleten és 3 MPa nyomáson végeztük. A pontos vastagsági méretet hézagléccel állítottuk be.

A különböző laptípusok eltérő tulajdonságai is igazolják a furnér fedőrétegek meghatározó jelentőségét. Kísérleteinknél figyelembe vettük az optimális furnérvastagság megállapítására végzett eddigi vizsgálatok eredményeit.





5. ábra. A felhasznált alapanyag üzemi előaprítás után

### Összefoglalás

Az eddigi vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a furnér forgácslapok rostiránytól függő szilárdsági értékei a kettős borítóréteg alkalmazásával jól kiegyenlíthetők. A hátránya a fokozottabb furnér-felhasználás, és az, hogy a külső furnérrétegek esetében le kell mondanunk a forgácsmag kitöltő szerepéről, ezáltal az egységesebb lapszerkezetről. Ebben a szerkezetben a külső réteg csak jó minőségű vagy javított furnér lehet, amelyre a rétegelt falemeziparnak is döntő szüksége van.

Fentiek alapján a mindkét irányban megközelítőleg azonos hajlító-szilárdsági és rugalmassági tulajdonságokkal rendelkező lapok gyártásához más módszert kellett találnunk. Az optimális borító furnérvastagság és a gyártástechnológiai paraméterek meghatározása után az elkövetkezendő időszak legfontosabb feladata a borító furnér rostirányától függő szilárdsági tulajdonságok kiegyenlítése irányított szemcseelrendezésű középforgács alkalmazása útján.

Az erre irányuló előkísérleteinket megkezdtük, amelyek során a borító furnér rostirányára merőleges forgácselrendeződést mechanikus úton kívánjuk biztosítani.

Meggyőződésünk, hogy a javított lapszerkezet által biztosított kedvező tulajdonságok jobban felhívják a figyelmet erre az összetett rétegeltlemezipari termékre.



## IRODALOM

1. *Chung-Yun Hse.* (1976): Exterior Structural Composite Panels with Southern Pine Veener Faces and Cores of Southern Hardwood Falkes. *Forest Products Journal*, 26. (7) 21—27 p.
2. *McKean, H. B.—Snodgrass, J. D.—Saunders, R. J.* (1975): Commercial Development of Composite Plywood. *Forest Products Journal*, 25 (9) 63—68 p.
3. *Maloney T.* (1979): Neuartige Platten aus Furnier und Spanplatte zur Verwendung als Baumaterialien. *Spanplatten — heute und Morgen*. 153 — 174 p. DRW — Verlag Stuttgart.
4. *Németh J.* (1979): Speciális rendeltetésű rétegeltlemezek gyártásának egyes kérdései. *Faipar*, XXIX (11) 342—346. p.
5. *Polacik, A.* (1978): Kombinované preglejované materiály Aglomerované materiály. Seminár Rozvoj a perspektivity výroby aglomerovaných materiálov. 68—76. p. Zvolen.
6. *Repka P.—Vargová M.—Popik M.* (1978): Naliehavá úloha: rozšírovať sortiment výroby kombinovaných preglejovaných a vrstvených materiálov — *Drevo* 33. (4) 99—104. p.
7. *Szabadhegyi Gy.—Winkler A.* (1978): Új eljárás nyárfából készült lapok előállítására. *Erdőgazdaság és Faipar*, 32. (2) 17—18. p.
8. *Szabadhegyi Gy.* (1980): Összetett rétegeltlemezipari termékek. *Erdészeti és Faipari Tudományos Közlemények*, 1980 (2) 209—216. p.