

# CEMENTKÖTÉSŰ FAGYAPOTLAPOK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI HAZAI LÁGYLOMBOS FAFAJOK FELHASZNÁLÁSÁVAL\*

SZARKA ANTAL  
tudományos munkatárs

MARTONOS ILDIKÓ  
tudományos segédmunkatárs  
Faipari Kutatóintézet, Budapest

A cementkötésű fagyapotlapok gyártásának és felhasználásának volume napjainkban jelentős mértékben megnőtt azok kedvező tulajdonságai következtében. Ezek közül a legjelentősebbek a következők:

— könnyen beilleszthetők mind a hagyományos, mind a fejlett építési technológiákba, bedolgozásukhoz, rögzítésükhöz viszonylag egyszerű módszerek és anyagok szükségesek;

— épületfizikai tulajdonságaik kedvezőek;

— ellenállók rovarral, gombával és tűzzel szemben;

— megmunkálásuk egyszerű eszközökkel végezhető;

— előállítási költségük — egyéb szigetelőanyagokéhoz képest — alacsonyabb;

— a lapok tulajdonságai a felhasználási igényeknek megfelelően változtathatók.

A kedvező külföldi tapasztalatok ellenére hazai felhasználásról csak kísérleti jelleggel beszélhetünk. Ennek feltehető oka elsősorban a gyártókapacitás hiánya. Az 1940-es évek végéig ugyan hazánkban is volt fagyapotlapgyártás, de a léc- és nádbetétes, ún. MAGOR-lap már nem felelt meg a korszerű követelményeknek, ezért a gyártást megszüntették.

Az 1970-es évek elejétől újból napirendre került a hazai gyártás és felhasználás kérdése, melyet a

— könnyűszerkezetes építési mód térhódítása;

— az energiatakarékosság fokozott szigetelési igénye;

— a lapok széles körű alkalmazhatósága;

— és a hazai faanyagkészlet célszerű hasznosítása indokolt.

A témával kapcsolatban több tanulmány készült (ÉTI, TTI, FKI), melyek kivétel nélkül a fagyapotlapok széles körű felhasználhatóságát és hazai gyártókapacitás létesítésének indokoltságát támasztották alá. E munkák folytatásaként a MÉM Erdészeti és Faipari Hivatalának megbízása alapján két-

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

éves téma keretében foglalkoztunk a cementkötésű fagyapotlapok hazai gyártási lehetőségével.

Tekintettel arra, hogy a fagyapotlapokkal kapcsolatos korábbi tanulmányok nagy része elsősorban a felhasználásra vonatkozó kérdéseket tárgyalta, vizsgálataink során elsősorban a gyártáshoz felhasználni kívánt fafajok alkalmasságára vonatkozó kérdéseket kellett tanulmányoznunk.

Irodalmi adatok alapján megállapítható, hogy a gyártástechnológiai kérdések — luc- és erdeifenyőre vonatkozóan — majdnem teljes egészében megoldottak. Egyéb fafajok alkalmazásánál azonban több, eddig még nem kellő mértékben tisztázott probléma merült fel, elsősorban a kötőanyagokkal kapcsolatos „összeférhetőség” és az azt befolyásoló tényezők kérdéseiben. A publikációk több esetben egymásnak ellentmondó megállapításokat tartalmaznak és elsősorban a vizsgálatokat finanszírozó gyártó üzem által engedélyezett — általános — adatok közlésére szorítkoznak, emellett kevés olyan adat lelhető fel, amely hazai fafajainkra adaptálható.

A fagyapotlapok előállításának alapvető feltétele a gyártáshoz felhasznált faanyag és cement összeférhetősége. Az erre vonatkozó vizsgálatok irodalomból megismert eredményei alapján megállapítható, hogy a megfelelő cementtípus kiválasztásával, a faanyag előkezelésével és kötőgyorsítók hozzáadásával szinte kivétel nélkül minden fafaj alkalmas fagyapotlapok gyártására. A faanyagok előkezelése, pl. a vízben oldható alkotórészek kioldása, vízben való tárolás, jelentős költségtöbbletet jelent. A faanyag vegyi úton történő közömbösítése, illetve a cement kötőgyorsítókkal való adalékolása — egy bizonyos határon túl — szilárdságcsökkenést, illetve a fémmel érintkező felületeknél korrózióvesztélyt eredményez, nem szólva a technológiai és gazdaságossági kérdésekről.

Nem lehet cél tehát minden fafaj bármilyen áron történő felhasználása. Azokban az országokban, amelyek a fagyapotlap-gyártásban jelentős tapasztalattal rendelkeznek, elsősorban a legkevesebb technológiai problémát okozó luc- és erdeifenyőt, illetve a gyorsan kötő és nagy szilárdságot biztosító portlandcementeket alkalmazzák. Hazai fafajösszetételünk viszont azt indokolja, hogy a nagy mennyiségben rendelkezésre álló lágylombos faanyag-készletünk-ből biztosítsuk a fagyapotlap-gyártás alapanyagát, lehetőleg hazai előállítású cement felhasználásával. Szükséges volt tehát kísérletsorozatokkal megvizsgálni a gyártásnál felhasználni kívánt fafajok alkalmasságát, illetve kiválasztani a megfelelő cementtípust.

Vizsgálatainkat óriás-, korai-, kései-, olasz-, szürke- és feketenyárákra, fehérfűzre, mézgáségerre, nyírre, továbbá luc- és feketefenyőre vonatkozóan végeztük 350-es és 450-es típusú portlandcementek felhasználásával, az alábbi keverési sorozatokon:

- adalék nélküli cement, kezeletlen fagyapottal;
- adalék nélküli cement extrahált fagyapottal;

- adalék nélküli cement vízüveggel közömbösített fagyapottal;
- kötésgyorsítóval adalékolt cement kezeletlen fagyapottal;
- kötésgyorsítóval adalékolt cement extrahált fagyapottal;
- kötésgyorsítóval adalékolt cement vízüveggel kezelt fagyapottal.

A különböző keverékek kötési hőmérsékletének nagyságát adiabatikus mérési módszerrel állapítottuk meg. E mérési módszer hátránya, hogy a hőmérsékletmaximumok abszolút értéke alatta marad a tényleges kötési hőnek — a mérőedény hőszigetelésének tökéletlensége miatt —, de a mért értékek összehasonlításából a szükséges következtetések levonhatók. A kötési hőmérséklet időbeni alakulását PKC típusú hatpontos hőmérsékletmérővel regisztráltuk.

A mérés során nyert adatok, illetve tapasztalatok a következők szerint összegezhetők:

- kohósalakkal, illetve pernyével kevert 350-es jelű portlandcement fagyapotlapok gyártására alkalmatlan, mert a maximális kötési hőmérséklet — melynek értéke legfeljebb 30 °C volt — 32 és 50 óra elteltével jelentkezett;

- a 450-es jelű portlandcement kielégíti a gyártástechnológia által támasztott követelményeket, mivel kötése 1 órán belül megindul és maximális kötési hőmérsékletét 12 órán belül eléri;

- a cementek minősége kiszerelési egységenként jelentős mértékben változó. A 450-es jelű portlandcement kötési hőmérséklet-maximumának nagyságában 30%-os, jelentkezésének idejében 44%-os különbséget is tapasztaltunk;

- a kezeletlen cement és kezeletlen fagyapot keveréke a LF, FF, és KONY kivételével nem elégíti ki a 12 órán belüli maximális hőmérsékletre vonatkozó követelményeket, és az erre vonatkozó igény még a fagyapot kifőzésével sem biztosítható minden esetben;

- a vízüveggel közömbösített fagyapot még kötésgyorsító hozzáadása nélkül is megfelelő eredményt biztosít, tehát ezzel az előkezeléssel a vizsgált fajok fagyapotlap gyártáshoz felhasználhatók, mivel a kötési idő a kezeletlenhez viszonyítva átlagosan 40%-kal csökken;

- a maximális hőmérséklet eléréséhez szükséges legrövidebb idő átlagosan 5 óra, ez a fagyapot kifőzésével és kötésgyorsító hozzáadásával biztosítható;

- kötésgyorsító és vízüveg együttes alkalmazása gyengébb eredményt biztosít, mintha csak gyorsítót használnánk;

- a vizsgált fajok közül az OLNy, MÉ, FFÜ, FNY, SZNY, NYI közel egyenlő vízben oldható kötéstgátló anyagot tartalmaz.

A hőmérséklet—idő görbék futásának hasonlósága alapján az egyes fajok a következők szerint csoportosíthatók:

- LF, FF, ÓNY,
- KONY, KÉNY,

— OLNŸ, FNY, NYI, MÉ, FFÜ,

— SZNY.

A sorrend véleményünk szerint a gyártáshoz való alkalmasságot is szemlélteti.

A felhasznált fafaj és a fagyapotlap kezdeti, illetve 28 napos szilárdsága közötti összefüggést kisméretű kísérleti lapokon vizsgáltuk. A vizsgálati anyag előállításánál nehézséget jelentett a fagyapotszalak mérete. A felhasznált fagyapot vastagsága 0,2—0,4 mm, szélessége 1,5—2,5 mm között mozgott. Emiatt a 2 : 1 : 1,25 cement—fa és víz arányt 4 : 1 : 2 arányra kellett változtatnunk, amely a térfogattömeg megnövekedését eredményezte. A hajlítószilárdság vizsgálata 15 cm-es támaszköz és középen ható egy koncentrált erő alkalmazásával történt 20cm×5cm×2,5cm-es méretű próbatesteken. A vizsgálati eredmények alapján a következő megállapítások tehetők:

— A szürkenyár és éger fafajoknál még jó minőségű portlandcement esetében sincs lehetőség — 24 órás présbentartás után sem — a formából való kivételre, mivel hajlítószilárdságuk gyakorlatilag nulla. A gyorsítóval adalékolt keverék esetében a 24 órás szilárdság megfelelő, 1,4—1,7 N/mm<sup>2</sup> közötti értékkel. Ugyanezen keverési móddal vizsgált lucfenyő hajlítószilárdsága 2,5—2,7 N/mm<sup>2</sup>.

— Hasonlóan alacsony értékű a feketenyárból és nyírből készített lapok 24 órás szilárdsága is kezeletlen cement esetén (1,0—1,1 N/mm<sup>2</sup>).

— Gyorsítóval adalékolt cement esetében mind a 24 órás, mind a 28 napos szilárdság megfelelő.

— A 28 napos végső szilárdság kezeletlen cement esetében alacsony értékű: a szürkenyárnál 0,6 N/mm<sup>2</sup>, égernél 1,4 N/mm<sup>2</sup>, nyírnél 1,5 N/mm<sup>2</sup>, ha a lucfenyő 3,2 N/mm<sup>2</sup>-es értékéhez viszonyítjuk.

A röviden vázolt kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy lágylombos fafajaink megfelelő adalékanyagok hozzáadása mellett alkalmassak a fagyapotlapok gyártásához. A későbbiekben azonban további vizsgálatok szükségesek — a szürkenyárnál tapasztalt kedvezőtlen eredmények miatt — a fehér- és rezgőnyárra vonatkozóan is, mivel a fagyapot termelésénél az egyes fafajok elkülönítése már nem megoldható. Tisztázandó ezenkívül a kísérleti lapok jellemzőinek megállapításához az alkalmazható adalékanyagok típusának, mennyiségének, továbbá a fafaj-keveredésnek szilárdságot befolyásoló hatása is.