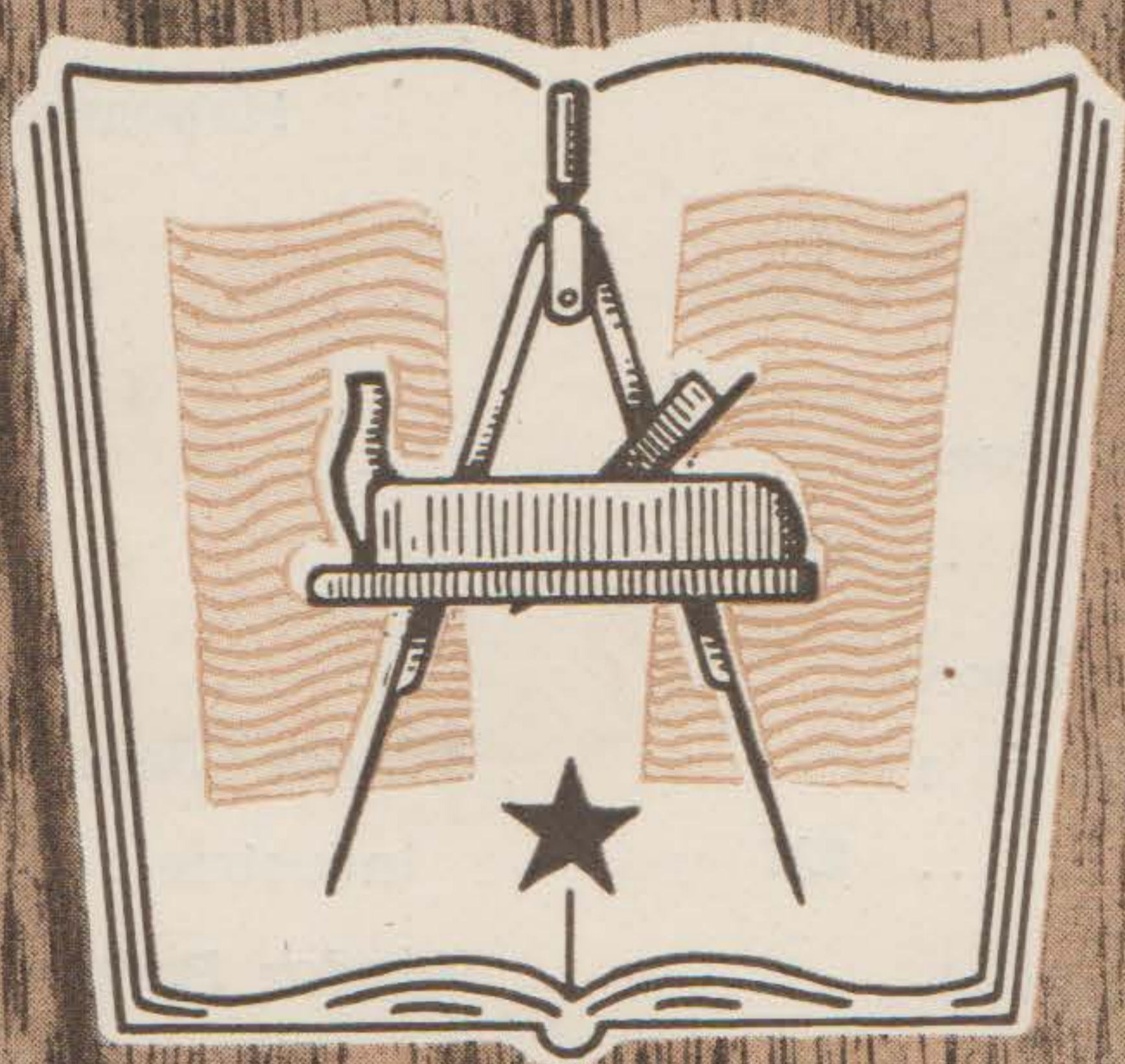


ERKEZETT
1955. 9. 14.

FAIPAR



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA * 1955. SZEPTEMBER, V. ÉVFOLYAM 9. SZÁM

A faipar fejlesztésének kérdései

SZVETKÓ NÁNDOR

A III. Országos Faipari Kongresszus meghatározta a faipar fejlesztésének fő szempontjait. A faipar különböző ágainak területéről történtek olyan hozzászólások, amelyek a faiparon belül egy-egy iparág fejlődését segítik elő. Megállapítást nyert, hogy a műszaki fejlesztés területén értünk el komoly eredményeket, de ugyanakkor itt van még a legtöbb tennivaló. Ennek oka az, hogy a faipar most tér át a nagyüzemi termelési mód kialakítására. Szükségszerűen következik ebből a leggazdaságosabb nagyüzemi termelés megszervezése a faipari üzemekben, figyelembe véve a faanyagok ésszerű kihasználását és a keletkező hulladék célszerű felhasználását, a technológiai eljárások korszerűsítését és nem utolsósorban a technika fejlesztését. A termelékenység állandó növekedését csak a technika szüntelen fejlesztésével tudjuk biztosítani.

Faiparunkban a technikai fejlődés terén van a legnagyobb elmaradottság. Munkánk akkor lesz igazán eredményes, ha a faipari kongresszus határozatainak szellemében a műszaki fejlesztés terén pótoljuk a hiányosságokat.

A faipar műszaki fejlesztésénél, amely magában foglalja a technika és a technológia rohamos fejlesztését, a faipar minden dolgozójának alapos, tervszerű munkájára van szükség. Tudományos munkatársak, műszaki és fizikai dolgozók közös munkájával kell e feladatokat végrehajtani. Ebben a munkában fontos szerepet tölt be a Faipari Tudományos Egyesület, illetve az egyesületben dolgozó minden munkatársunk.

A faipari műszaki fejlesztés munkájában a Faipari Tudományos Egyesület nyújtson segítséget az ipar irányító szerveinek, de nem utolsósorban a vállalatoknak. Az egyesület különböző bizottságai már eddig is több javaslatot dolgoztak ki, amit az iparvezetés az érdekelt üzemek munkájában már felhasznált. Most azonban sokkal intenzívebb, sokkal szélesebbkörű munkára van szükség. Fontos, hogy az üzemekben is megalakuljanak a FATE bizottságok és nyújtsanak közvetlen segítséget a termelés minden területén.

A munka megindításánál a segítségnyújtás és műszaki fejlesztés fő szempontjait az alábbiakban kell meghatározni:

1. A technikai berendezések tökéletesítésével, a gépi munka részarányának növelése érhető el. Szükséges a meglévő géppark átalakítása, korszerűsítése úgy, hogy a gépeken egyszerre több műveletet végezhesse el és az

eddig kézi megmunkálások egy részét géppel végezzék. Itt kell megemlíteni az automatikus előretoló kérdését, amely a nehéz fizikai munka kiküszöbölése mellett a baleset lehetőségét is csökkenti és a megmunkálandó faanyag felületi finomságát biztosítja.

2. Átfutási idők csökkentése a technológiai eljárások korszerűsítésével a bútoriparban bír különös jelentőséggel, ahol a legnagyobbak az átfutási idők. Itt már vannak helyes kezdeményezések a fényezés közbeni pihentetés idejének csökkentésére az infravörös felületi szárítás bevezetésével, továbbá eredményes kísérletek folynak a ragasztási technológia idejének csökkentésére. Az átfutási idők csökkentése lehetővé teszi, nagyobb beruházás nélkül, az egyes üzemek kapacitásának növelését. Természetesen az átfutási idők csökkentése, alapos, körültekintő, megfelelő kísérletekkel alátámasztott munkát igényel és vigyázni kell arra, hogy ez a csökkentés a minőség rovására ne menjen.

3. Kutatások fokozottabb felhasználása, illetve bevezetése az ipar fejlesztését nagyban elősegíti. A kutatások gyakorlatibbá tétele érdekében az ipar és kutatóintézet kapcsolatának kell szorosabbá válnia. Nagy jelentősége van az üzemi kutatások kiszélesítésének, amelyen keresztül az egyes üzemek legégetőbb kérdéseit, problémáit lehet megoldani.

Jövőben a kutatások nagy részét az új fa-megmunkálási módok felé kell irányítani a felületi finomság biztosítására, a fűrészelési és forgácsolási hulladék csökkentésére.

4. A mesterséges szárítás, mint a minőségi gyártás egyik fontos alapfeltétele, kiterjesztendő. A mesterséges szárítás fokozottabb és szélesebb körben való bevezetését a meglévő szárítóberendezések korszerűsítésével, gazdaságos működtetésével és jobb kihasználásával kell elérni. Szükséges a megfelelő minőségű szárítás lefolytatásához megfelelő szakkaderek beállítása, továbbá a szárítóberendezések megfelelő műszerekkel való ellátása.

Ahol az előzőekben elmondottak sem biztosítják a legszükségesebb szárítókapacitást, ott az elkövetkező tervidőszakban új szárítóberendezések szükségesek. Természetesen akkor gazdaságos és eredményrevezető a fa mesterséges szárítása, ha a szárítás előtt megfelelően kezeljük a fűrészárut és betartjuk a szabványban előírt maglyázási módot.

5. Fel kell készülni az egyes fahelyettesítő anyagok gyártására, illetve felhasználására. A

második ötéves terv folyamán több olyan üzem létesül, amelyben műfa anyagokat gyártanak (farost, forgácslemez) és amelynek felhasználása a feldolgozó ipar feladata. Ezen új anyagok műszaki tulajdonságai felülmúlják az eddig használatos anyagok műszaki tulajdonságait. Megmunkálásuk azonban keménységük és szilárdságuk miatt nehezebb, ezért fel kell készülni a megmunkáláshoz szükséges szerszámok készítésére, illetve azok alkalmazására. Szükséges elkészíteni a különböző gyártmányok prototípusait az új anyagokból, hogy a nagymennyiségű gyártás elindításakor a gyártási folyamat biztosításához, kikísérletezett szerkezeti megoldások, összeépítési és megmunkálási módok már megoldást nyerjenek.

További feladat: újabb anyagok kikísérletezése, alacsonyabbrendű faféleségek ipari célra alkalmassá tétele és ezek széleskörű alkalmazása. Felül kell vizsgálni a jelenlegi faanyagfeldolgozási módokat abból a szempontból, hogy a megmunkálásnál keletkező hulladékot (késeles, fűrészelés, forgácsolás) a legminimálisabbra tudjuk csökkenteni. A famegmunkáló gépek és szerszámok állandó tökéletesítésével és fejlesztésével lehet csak eredményesen elősegíteni e törekvéseinket.

6. A folyamatos gyártás bevezetésének a faiparban nagy jelentősége van. Egy-két faipari üzemben már találkozhatunk folyamatos gyártási móddal és ilyenirányú törekvések több üzemben megtalálhatók. A folyamatos gyártás a termelékenység fokozott emelését vonja maga után. A futószalagos gyártás bevezetése, mint a folyamatos gyártás továbbfejlesztése, még nem ismeretes fafeldolgozó iparunkban. Pedig ez jelenti az egyes üzemszervek munkájának legszervezettebb formáját. Természetesen először a szerelőműhelyekben tartjuk legcélszerűbbnek a futószalagos gyártás bevezetését, amely körütekintő, alapos műszaki és szakmai fejlesztési feladatokat tartalmaz. A futószalagon történő gyártáshoz egyes technikai eszközöket kell tökéletesíteni és kézi műveleteket gépesíteni, valamint a megfelelő továbbító berendezésekről kell gondoskodni.

7. A technikai és szervezési kérdések fejlesztését akkor tudjuk rövid idő alatt eredményesen megoldani, ha a rendelkezésünkre álló tapasztalatokat felhasználjuk. Gondolok itt elsősorban a külföldi tapasztalatcserékre, dokumentációkra, továbbá a folyóiratokban megjelenő szakcikkek felhasználására. Az eddiginél sokkal szélesebb körben kell támaszkodni ezekre a lehetőségekre, mert már eddig is sok olyan fejlettebb gyártási eljárást találtunk dokumentációkban, amelyek hazai gyártási eljárásainkat felülmúlják, termelésünket korszerűbbé tehetik.

8. Az iparfejlesztésnek komoly segítséget adott — az eddigiek során — az újítók széles rétege. Az egyes üzemek vezetői nem mindig használták fel az újításból adódó lehetőségeket,

holott az újítások nagymértékben előbbre viszik az üzemek fejlődését, korszerűsítik a gyártási eljárásokat és gazdaságosabbá teszik a termelést.

Az újítók számára meg kell jelölni, melyek egy-egy iparágon, illetve vállalaton belül, a fejlesztés, a technikai tökéletesítés területei. Feladatterveket kell az ipar és vállalatok műszaki vezetőinek kidolgozni, amelyekben felhívják a figyelmet a legsürgősebben megoldandó kérdésekre. Fontos, hogy a műszaki vezetők támogassák, segítsék az újítási javaslatok mielőbbi megvalósítását, a javaslatok tökéletesítését, továbbfejlesztését, hogy az újítók által nyújtott segítséget, minél gyorsabban iparunk, üzemünk fejlesztésének szolgálatába állíthassuk. Szükséges az újítások megvalósításánál az eddiginél sokkal gyorsabb ütemű bevezetés és az egyes területek legégetőbb kérdéseinek nyilvánosságra hozása, melyet a különböző feladatterveken keresztül tudunk biztosítani, hogy ezáltal az újítókat a legjelentősebb, a legsürgősebb feladatok megoldására mozgósíthassuk.

Ahhoz, hogy a faipar folyamatos fejlesztésének kérdését biztosítani tudjuk, szükséges a faipar összes területén dolgozókat mozgósítani. Ebben a mozgósító munkában nagy szerep jut a Faipari Tudományos Egyesületnek. Az egyesületben lehetőség van a faiparon belüli iparágak különböző szerveiben dolgozók tapasztalatainak kicserélésére, a kutatóintézetek és vállalatok dolgozóinak, szakmai tapasztalataiknak kölcsönös átadására. A tudományos egyesületben a faipar minden ága képviselve van, így szélesebb körben lehetőség nyílik a faipar fejlesztési kérdéseinek a tudományos egyesületen belüli, társadalmi munkával történő megsegítése.

A Faipari Tudományos Egyesület tagságának feladata, hogy a különböző munkabizottságokban a faipar műszaki fejlesztési kérdéseinek megoldásához segítséget nyújtson. A bizottságok munkája irányuljon a technika fejlesztése felé; ezen belül a gépi munka részarányának növelésére, az eddigi kutatások széleskörű bevezetésének kidolgozására. Az üzemi kutatások mind nagyobb körben voló elindítására, az átfutási idők ésszerű és gazdaságos csökkentésére, az új és fahelyettesítő anyagok kidolgozására, azok széleskörű felhasználási lehetőségeinek feltárására, a mesterséges szárítás tökéletesítésére és kiterjesztésére, a folyamatos gyártás megszervezésének, tervezeteinek kidolgozására, a futószalaggyártás bevezetésére, a külföldi tapasztalatok fokozottabb felhasználására és nem utolsósorban a szakkádernevelés, utánpótlás biztosításával kell elősegíteniük az iparvezetést. Nyújtásnak közvetlen segítséget az egyes üzemeknek az elmondott problémák megoldásában, s akkor eleget teszünk a III. Országos Faipari Kongresszus határozatainak, és a feladatok végrehajtásával a faipar fejlesztése, műszaki színvonalának emelése biztosítva lesz.

Összefüggés a térfogatsúly, fakeménység és a kopási ellenállás között

PALLAY NÁNDOR dr. egyetemi tanár

A felvetett probléma: a fák térfogatsúlya, keménysége és kopási ellenállása közötti összefüggés az első pillanatban annyira egyszerűnek látszik, hogy minden bizonnyal a gyakorlati szakemberek előtt felmerül a kérdés, szükséges-e ezzel a problémával foglalkozni? A gyakorlati élet már régóta ismeri a keményfa és lágyfa fogalmát, tisztában van azzal is, hogy a keményfák csoportjába tartozó fafajok súlyosabbak, általában nehezebben dolgozhatók meg, túlnyomóan tartósabbak a biológiai és mechanikai hatásokkal szemben, ennek következtében értékesebbek is mint a lágyfák. Lágyfák alatt természetesen csak a lágy lombos-fafajokat értem, helytelen volna a lágyfák közé a fenyőféléket besorolni, mert a fenyőfélék eltérő szöveti felépítésük és anyagtartalmuk következtében külön elbírálás alá esnek, még akkor is, ha az egyes fenyőfajok aránylag alacsony térfogatsúlyuk, kisebb keménységük következtében közelebb is állanak a lágyfák vagy puhafák fogalmához.

Ez a probléma csak látszólag ilyen egyszerű és csak addig tűnik fel egyszerűnek, amíg a fogalomnál tartunk. Az összefüggésbe hozott három műszaki tulajdonság (minőségi jellemző) közül mindegyik fogalma pontosan meghatározható, érthetően szavakba önthető, de amikor a fogalom realizálásáról, a tulajdonságnak számszerűségéről van szó, helyesebben, ha a tulajdonságokat abszolút számokban akarjuk kifejezni, akkor e három fontos műszaki tulajdonság közül csak egyedül a térfogatsúly az, amely pontosan meghatározható és egyértelműleg számszerűen kifejezhető.

Közismert dolog, hogy a fának a fajsúlya nem egyéb, mint a természetes felépítésű fának, tehát a sejtüregekkel együtt értett fának térfogategységére (köbcéntiméter, köbdeciméter, köbméter) eső súlya, tehát a fa térfogatsúlya, amelyet tömörfajsúlynak is nevezhetünk. A térfogatsúly pontosan és egyértelműleg megállapítható, ha lemérjük a fa súlyát és meghatározzuk a fa térfogatát (köbtartalmát), e kettő hányadosa szolgáltatja a fa térfogatsúlyát. Nem célom, hogy e dolgozat keretében a térfogatsúly meghatározási módjaival és az egyes fafajokra vonatkozó értékek kimutatásával foglalkozzam, csak annyit kívánok lerögzíteni, hogy a gyakorlati életben a légszáraz állapotra ($Q = 15\%$) vonatkoztatott, a tudományos kutatások terén pedig az absz. száraz (teljesen vízmentes) térfogatsúllyal dolgozunk.

Teljesen más a helyzet azonban az említett két másik tulajdonság, a keménység és a kopási ellenállás tekintetében. Mindkét tulajdonság fogalmával tisztában vagyunk, sőt, hosszú idők óta kísérletek folynak a vizsgálati eljárások kimunkálására. E törekvések mindkét műszaki

jellemző meghatározása terén számos eljárást eredményeztek, de még a tudomány és a technika mai fejlettsége mellett sem értük el azt, hogy olyan egyértelmű vizsgálati eljárás alakult volna ki, amely véglegesnek volna tekinthető, éppen ezért szükségesnek tartom, hogy a célul kitűzött összefüggés tárgyalása előtt a keménység és a kopási ellenállás kérdését kissé bővebben tárgyaljam.

A fakeménység fogalma. Általánosságban keménység alatt értjük azt az ellenállást, amelyet a test egy idegen test behatolásával szemben kifejt. A fák keménységi tulajdonsága jelentkezik akkor is, amikor a fát valamilyen szerszámmal megmunkáljuk. Rejtő, a keménység fogalmát tisztán a fa feldolgozása, megmunkálása szempontjából definiálta, szerinte: „keménységnek gyakorlati értelemben az anyagnak azt az ellenállását nevezik, amelyet az anyag a szerszám behatolása ellen kifejt”. Valóban, a fának ez a tulajdonsága jelentkezik minden esetben, ha a fát, akár egész tömegében vagy a felületén megmunkáljuk. Kétségtelenül igaza volt Rejtőnek, amikor a keménység fogalmát szoros összefüggésbe hozta a megmunkálással szemben kifejtett ellenállással, amely közvetlenül a szerszám behatolása pillanatában nyilvánul meg.

A fakeménység fogalma a fa legprimitívebb feldolgozásával is jelentkezik, éppen azért annak kifejezési módja és meghatározása már régóta izgatta a tudományos világot s arra törekedtek, hogy kísérletek alapján keménységi fokok szerint osztályozzák a fafajokat. Így Nördlinger (1) volt az első, aki ismét csak a megmunkálhatóság alapján igyekezett a keménységet, mint a fának egyik igen fontos jellemzőjét meghatározni. Nördlinger az egyes fafajok keresztirányú (rostokra merőleges) fűrészselhetőségét állapította meg és ennek alapján állította fel az első keménységi skálát. A keménységnek ily módon való megállapítása nem tökéletes és nem közvetlen, hanem közvetett módszer és így nem is alkalmas a tulajdonság számszerű kifejezésére.

A technika fejlődése és különösképpen a famegmunkáló szerszámok tökéletesedése folytán mindinkább nagyobb érdeklődés nyilvánult meg e kérdéssel kapcsolatban. Érdekes azonban, hogy csak a XX. század elején kezdtek az anyagvizsgálók ezzel a kérdéssel foglalkozni, törekvésük odairányult, hogy olyan eljárást alakítsanak ki, amely alkalmas a fakeménység abszolút számokban való kifejezésére.

Helytelen volna a fakeménység meghatározására vonatkozó eljárásokat részletesen tárgyalni, legfeljebb csak röviden, kronológikus sorrendben foglalkozunk a folytonosan fejlődő vizsgálati módszerekkel.

Az első ilyen irányú kísérlet — amelynek célja a keménységnek absz. számokban való kifejezése — *Büsgen-től* (2) származik (1904). Az eljárás lényege, hogy egy ismert keménységű tűt nyomunk a fába 2 mm mélységig és a benyomáshoz szükséges erő szolgáltatja a keménységi számot.

Hasonló megoldással kísérletezett Ludwik is, aki tű helyett kúpheggyel dolgozott és ugyancsak a kúphegy benyomásához szükséges erővel kívánta a keménységi számot kifejezni.

Nagy fejlődést jelentett a vizsgálati technika terén Janka (3) első módszere (1906). Janka a keménység szám meghatározásához pontosan 1 négyzetcentiméter felületű sima felszínű acélstemplit (korongot) használt, amellyel a különböző fafajoknak útburkolati célokra való használhatóságát kívánta kivizsgálni. Miután a fából készült útburkolatok a szilárdsági igénybevétel mellett elsősorban is kopásnak vannak kitéve, a megállapított keménységi számokból a kopás mértékére akart következtetni.

Janka vizsgálati eljárását — időrendi sorrendben megelőzte Brinell svéd mérnök eljárása. Brinell 1900-ban ismertette eljárását (4). Brinell volt az első, aki a fakeménységi vizsgálatokhoz acélgolyót használt. Vizsgálatát 10 mm-es acélgolyóval hajtotta végre, amelyet minden fafajnál egyöntetűen 60 kg-os terheléssel nyomott a fába és a keménységi számot a terhelő erő és a golyó benyomott felületének hányadosával fejezte ki.

Janka a Brinell-eljárás hatására módosította az eredeti eljárását, áttért a golyós próbára, azonban jóval nagyobb golyót használt ($d = 11.284$ mm) és azt egyenletes nyomással a golyó egyenlítőjéig (5.642 mm) nyomta a fába. Janka tehát állandó benyomási mélységgel dolgozott és miután a golyó keresztmetszet-területe az egyenlítőben pontosan 1 négyzetcentiméter, a benyomáshoz szükséges erő szolgáltatja a keménységi számot. Janka az 1912. évi nemzetközi kongresszuson ismertette vizsgálati módszerét, majd 1920-ban nem kevesebb, mint 250 fafaj vizsgálatából származó eredményét hozta nyilvánosságra és vizsgálatai alapján keménységi skálát állított össze. Vizsgálati módszere igen elterjedt, sok nyugati állam vette fel eljárását a kötelezően előírt vizsgálatok közé. Még ma is használják Angliában és a Szovjetunióban.

Az 1930-as években sok bírálat hangzott el a Janka-eljárással kapcsolatban, a bírálók hivatkoztak a vizsgálat során felmerülő és kiküldhetetlen mellékigénybevétel káros befolyására. Legélesebben Stamer bírálta, aki kimutatta, hogy a golyós próbáknál általában a benyomás mélységének változtatásával más magatartást tanúsítanak a fenyőfélék és a lombfák, ennek következtében a Janka-eljárás használható ugyan a fafajcsoportokon belül, de az egymásközötti összehasonlításra nem alkalmas. A Janka-féle eljárással az adott benyomási

mélység mellett (5.642 mm) a fenyőféléknél túlalacsony értéket kapunk.

A Janka-féle eljárással szemben elhangzott komoly és könnyen igazolható kifogások hatására a német anyagvizsgálók új eljárást dolgoztak ki, helyesebben mondván a Brinell-eljárást Mörath (5) javaslatára bizonyos mértékben módosították, a módosítás azonban csak a terhelő erők tekintetében hozott változást. Mörath javaslata alapján a terhelő erőt az európai fafajokra vonatkozólag 50 kg-ban, az igen súlyos és tömör trópusi fákra 100 kg-ban, míg az igen laza szerkezetű és könnyű fák számára 10 kg-ban választották meg. Az így módosított Brinell-eljárást, Brinell—Mörath-eljárást az 1937. éves ideiglenes német anyagvizsgálati szabványok elő is írták.

Ebben az időben azonban már a Brinell-eljárás megbízhatóságát is sok oldalról vitatni kezdték. Kollmann pl. kifogásolta a háromféle terhelő erő előírását, miután maga az a körülmény, hogy különböző fafajcsoportokra (igen laza fák, középfajsúlyú és nagyfajsúlyú) más terhelő erővel kell dolgozni, bizonytalanságra ad okot, mert a vizsgálat előtt meg kell becsülni, hogy a kérdéses mintadarab melyik csoportba tartozik.

1935-ben és az azt követő időkben magam is sokat foglalkoztam a Brinell-eljárással és Eberswaldében, Kollmann professzor anyagvizsgáló intézetében végzett ilyen irányú kutatások során a vizsgálati eredményekből kimutattam, hogy a Brinell-eljárás megbízhatóságához is igen sok szó fér. (Pallay: „A fakeménység vizsgálati módszerének kérdése“. *Anyagvizsgálók Közlönye*, 1937. XV. évf. 4. sz. 123—127. old.; Pallay: „Über die Holzhärteprüfung. Holz als Roh- und Werkstoff 1. évf. 1938. 4. füz. 126—128. old.; Pallay: *Ergänzende Angaben zum Holzhärte Prüfverfahren*“, *Holz als Roh- und Werkstoff*, 1939.) Az eljárás megbízhatatlanságát a következőkben lehet lerögzíteni: 1. a golyó átmérője annyira kicsiny (10 mm), hogy az előírt terhelés alkalmazása esetén (európai fafajoknál 50 kg) a fában keletkező gömbsüveg felületéből nem lehet következtetni az egész próbatest átlagos keménységére. 2. A keménységi szám megállapítása bizonytalan (Brinell-keménységi szám = a golyó benyomásához használt terhelőerő — 50 kg —, osztva a benyomott gömbsüveg felületével), ez a bizonytalanság következik a benyomott felület kiszámítási módjából: a benyomott gömbsüveg felületét, a fában keletkező benyomási kép átmérőjéből számítjuk ki, ehhez mérőmikroszkóppal le kell mérni a benyomási kép átmérőjét, a bemérés pontossága bizonytalan, mert a fában kialakult benyomási kép még a bütükeménység (rostokkal paralelirányú terhelés) vizsgálatánál sem szabályos köralakú, hanem igen sok esetben szabálytalan körhöz hasonló keresztmetszetet szolgáltat; az oldalkeménység (rostokra merőleges irányú terhelés) vizsgálatánál még rosszabb a helyzet, mert a kialakuló benyomási

kép túlnyomórészen szabálytalan és igen sokszor torz ellipszis. Ilyen körülmények között a benyomott felület pontos kiszámítása lehetetlen és ez bizonytalanná teszi a Brinell-eljárást a fa-vizsgálatok számára.

A Brinell-eljárással szemben elhangzott kifogások újabb eljárások kidolgozására serkentették a kutatókat. Így született meg a Hoeffgen-féle eljárás (1937), amelynek lényege az, hogy egy kifejezett derékszögben kialakított, síkfelületű acélstemplit nyom a fába 1 mm mélységig (a stempli keresztmetszetterülete könnyű fáknál $2,5 \times 20$ mm, közepesen nehéz és nehéz fáknál 5×20 mm, nagyon nehéz fáknál 10×20 mm). Ez az eljárás nem sokban tér el a Janka-féle első keménységi próbától.

A Hoeffgen-eljárás nyilvánosságra hozása után egy évvel a németországi és az itthoni keménységi vizsgálataim eredményeképpen Krippel professzorral (volt főnökömmel) egy új eljárást dolgoztunk ki, amelynek lényege az, hogy egyesíti magában a Janka- és Brinell-eljárás előnyeit és kiküszöböli azok hátrányait. Az általunk javasolt keménységi vizsgálat szintén golyós-próba: hosszú és terjedelmes kísérletezés után olyan gömbsüveget szerkesztettünk, amelynek állandó benyomási mélysége 2 mm, a teljes benyomási mélység elérése pillanatában a benyomott gömbsüveg felülete pontosan 2 négyzetcentiméter, tehát a keménységi számot egyszerűen kapjuk meg, ha a benyomáshoz szükséges erőt osztjuk 2-vel. A Krippel-féle nyomótesttel kísérleteket végeztünk 4 fafajjal (bükk, tölgy, vörösfenyő és erdeifenyő) megállapítottuk keménységi számukat (bütü- és oldalkeménység), majd a keménységi vizsgálattal egyidejűleg végrehajtott térfogatsúlyvizsgálatok eredményéből megállapítottuk az összefüggést a légszáraz térfogatsúly és a Krippel—Pallay-féle bütü- és oldalkeménység között. Az eredmény azt bizonyítja, hogy eljárásunkkal megállapított keménységi számok (bütü- és oldalkeménység) és a térfogatsúlyok között határozott összefüggés van, a lombfák, fenyők keménysége a térfogatsúllyal arányosan változik és a két fafajcsoport közötti átmenet egyenletes. Különösen szép összefüggést kaptunk az oldalkeménység és a térfogatsúly között, ami azt bizonyítja, hogy keménységi eljárásunk teljes mértékben kifejezi a szöveti felépítésből következő helyes keménységi számot.

Eljárásunkat 1938-ban a már idézett értekezésben hoztam nyilvánosságra, Kollmann professzor pedig az 1951-ben kiadott világhírű munkájában, a „Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe I. Band“ publikálta eljárásunkat (914. oldal) és imertette azokat a vizsgálatokat, amelyet intézetében (1935) hajtottam végre és amelyek először hívták fel figyelmemet a Brinell—Mörath-eljárás gyengeségeire.

Az új keménységi eljárásunk nyilvánosságra kerülésével még mindig nem zárult le a vita. Kollmann professzor 1949. III. 2-án Stockholmban „A fa fizikai és mechanikai technológiai fa-

kutatás újabb eredményei“ címmel megtartott előadásban a következő szavakkal emlékezett meg a keménységi eljárások jelenlegi helyzetéről: „A fák keménységi vizsgálataira vonatkozóan az utóbbi 20 évben igen sok vita folyt. Janka, Brinell, Mörahton keresztül Huber, Pallay és Krippel javaslataihoz vezet az út. Nemrégiben Weatherwax, Ericson és Stamm javasoltak egy módosított keménységi vizsgálatot, amely a normális és javított tulajdonságú fák egész fajsúlyterületére alkalmazható. Erre vonatkozóan is mielőbb nemzetközi megbeszélések lennének kívánatosak. A kopási ellenállás vizsgálata során is szemmel kell tartanunk ezt a célt, mégis az útnak tovább is kell vezetnie, mert hiszen a módszerek ezen a területen még nincsenek alaposan kiderítve.“

Összefüggés a fák keménységi tulajdonsága és a térfogatsúly között

A helyesen kialakított keménységi vizsgálat eredményei és a fák térfogatsúlya között szoros összefüggésnek kell lenni. Nem is lehet másképpen, mert a bevezetett keménységi eljárások túlnyomó része, amelynél a vizsgálatokat golyóval, kör alakú vagy négyszögkeresztmetű nyomótestekkel végezzük, tulajdonképpen a nyomóigénybevételnek egy különleges formája, amelyet bátran nevezhetnénk benyomási szilárdságnak is. A nyomóigénybevételnél, történjen az akár a rostokkal párhuzamos, vagy a rostokra merőleges irányban, az eddigi eredmények szerint szoros összefüggés van az azonos víztartalmi fokra meghatározott térfogatsúly és nyomószilárdság között. Nyilvánvaló tehát, hogy az lesz a legjobb vizsgálati módszer, amely a vizsgálati eredmények (a keménységi szám, amelyet az ismertebb és gyakorlatban használt eljárásoknál kg/cm^2 -ben, ill. kg/mm^2 -ben fejezünk ki) tehát a meghatározott keménységi számok és a térfogatsúlyok között a nyomószilárdsághoz hasonló összefüggést mutat ki. Természetesen ez az összefüggés nem állhat fenn a legrégebb vizsgálati módszerekkel, a Büsgen-féle túspróbával vagy a kúpheggyel megállapított keménységi számok és a térfogatsúly között.

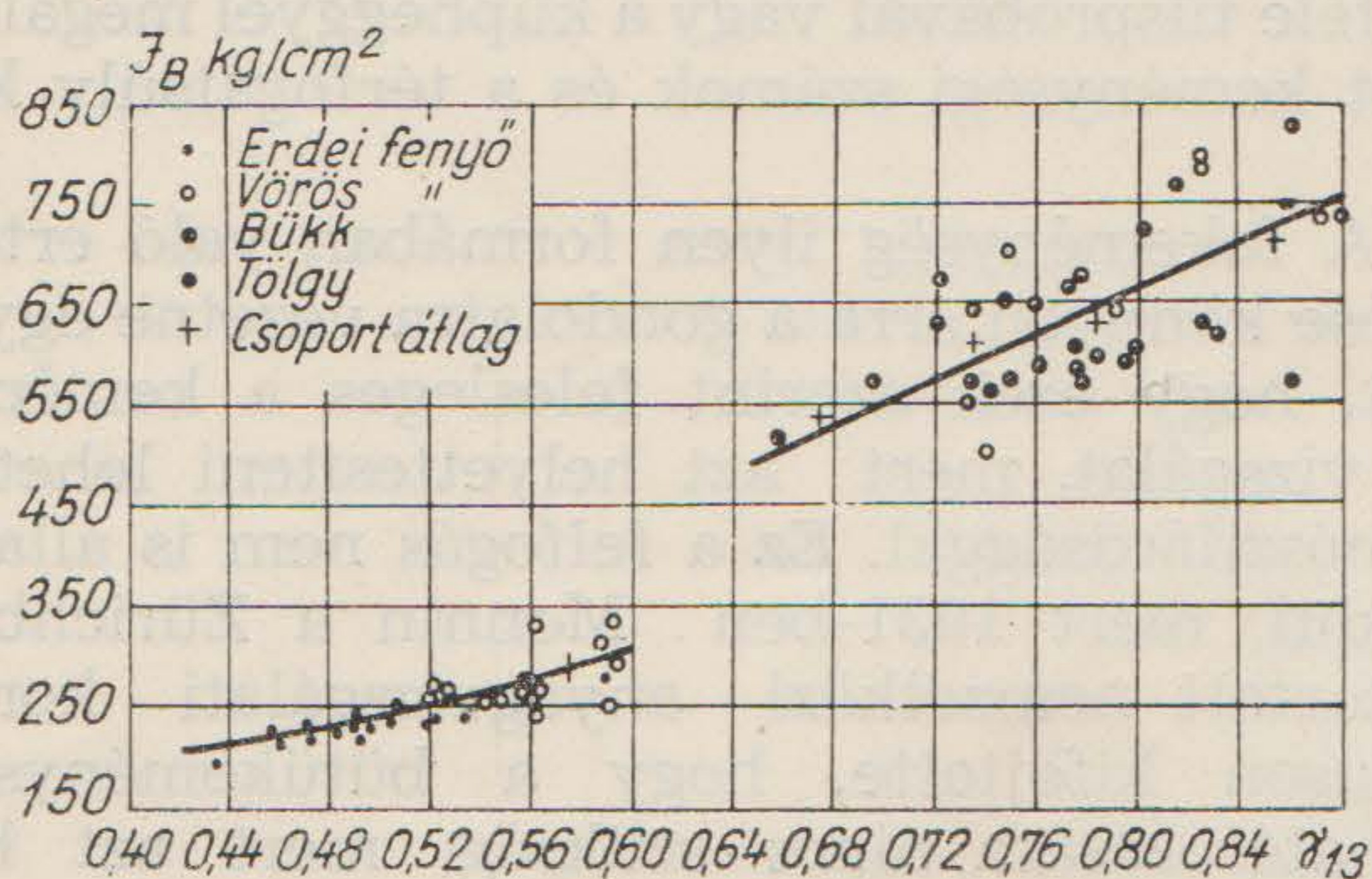
A fakeménység ilyen formában való értelmezése könnyen arra a gondolatra vezetne egyeseket, hogy ezek szerint felesleges a keménységi vizsgálat, mert azt helyettesíteni lehet a nyomószilárdsággal. Ez a felfogás nem is állana egyedül, mert 1931-ben Monnin a Zürichben megtartott nemzetközi anyagvizsgálati kongresszuson kifejtette, hogy a bütükeménység meghatározására nincs szükség, mert azt helyettesíteni lehet a rostokkal paralel irányú nyomószilárdsággal, ellenben az oldalkeménység (rostokra merőleges irányú) meghatározására ajánlja a Chalais—Meudon-féle eljárás bevezetését (3 cm átmérőjű hengert nyomnak be a fa sugármetszetébe, — keményfáknál 100 kg-os, a puhafáknál 50 kg/cm-es terheléssel). A ke-

ménységi számot a benyomási mélységből kell kiszámítani — ez pedig nem egyéb, mint a benyomási érték reciproka értéke. Monnin javaslata erősen vitatható.

A bütükeménységet nem lehet helyettesíteni a rostirányú nyomószilárdsággal, mert a közönséges nyomóigénybevétel és a golyó, kör vagy négyszögkeresztmetszetű keménységi nyomótestek hatása között lényeges a különbség. A közönséges nyomóigénybevételnél, a terhelt próbatest egész keresztmetszete egy és ugyanazon igénybevételnek van alávetve és a fellépő feszültség a keresztmetszetterület minden pontjában ugyanaz; a golyó, a kör vagy négyszögstempli benyomásánál az igénybevétel pedig csak a nyomótest vetületében és annak közvetlen körzetében jelentkezik mindinkább csökkenő mértékben. Lényeges különbség az is, hogy a közönséges nyomásnál a próbatest egész tömege van igénybevéve, míg a benyomási vizsgálatoknál (keménységi próbák) a próbatest bütüfelületének csak egészen kis hányada és az igénybevétel nem terjed ki a próbatest egész tömegére, hanem csak az érintkezési felület közelében hat.

A jelenleg használatban lévő golyós-próbáknál (Janka-, Brinell-eljárásnál) egyaránt kimutatható a térfogatsúly és a keménység közötti összefüggés, de ugyanakkor az összefüggésekből más következtetés is levonható.

Ha a Janka-féle eljárással keménységi vizsgálatokat végzünk pl. fenyőfélékre és keményfákra (1936-ban végeztem ilyen vizsgálatot erdeifenyővel, vörösfenyővel, tölgyel és bükkal) és az eredményeket légszáraz állapotra átszámítva, a légszáraz térfogatsúly függvényében grafikusán ábrázoljuk, meglepő eredményt kapunk. A fenyőfacsoponton belül és a vizsgált keményfacsoponton belül, a térfogatsúly növekedésével arányosan növekszik a keménység is, de összefüggő függvényábrát szerkeszteni nem lehet. (L. 1. ábra.) Ennek okát keresve, igen egyszerű a felelet és a feleletet (6) Stamer pro-

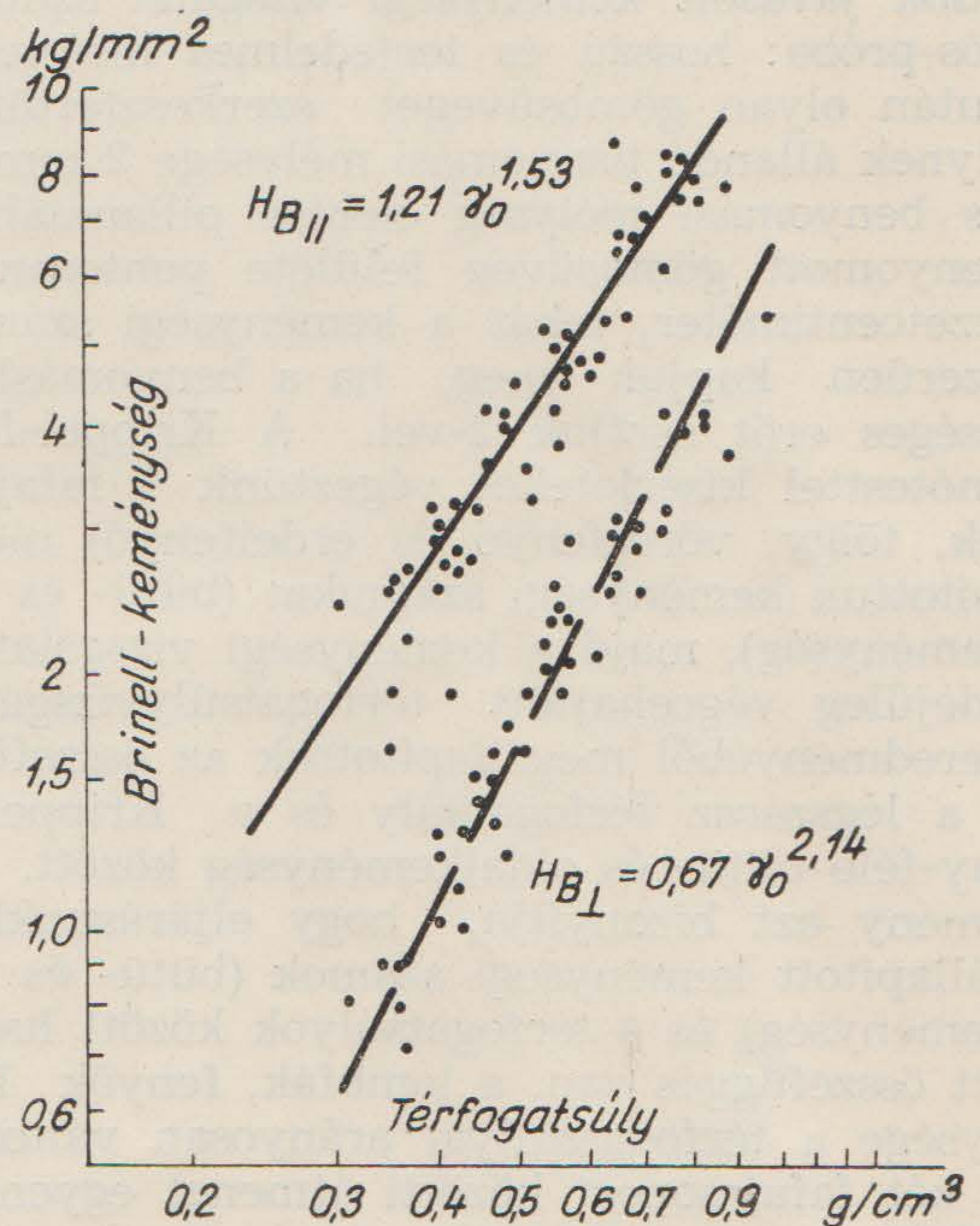


1. ábra

fesszor adta meg 1929-ben, amikor is bebizonyította, hogy a golyós keménységi próbáknál, ha a behatolási mélység egy bizonyos értéket meghalad, más magatartást tanúsítanak a fe-

nyőfélék és a lombfák és ez az oka annak, hogy a túl nagy benyomási mélység (15.642 mm) következtében a fenyőknél túl alacsony keménységi számot kapunk, mert a fenyőféléknél a benyomási mélység nagyobbodásával csökken a keménységi szám értéke, ellenben a lombfáknál lényeges változás nem következik be. Az itt közölt grafikon azt bizonyítja, hogy a Janka keménységi eljárás egy-egy fajszűlyterületen belül helyes eredményt adhat, de a fák egész fajszűlyterületére nem alkalmazható.

A módosított Brinell—Mörath-eljárással végzett vizsgálatok eredményeiből a fák egész fajszűlyterületére igen szép és mutatós összefüggést lehet kihozni, ha az egyes fafajok átlagos térfogatsúlyával és átlagos bütü- vagy oldalkeménységével dolgozunk és különösen pedig akkor, ha a koordináta-rendszer abcissza és ordináta tengelyén nem egyszerű hálózati beosztást használunk. Egy ilyen összefüggést mutat ki Trendelenburg a Brinell—Mörath bütü- és oldalkeménység, valamint az absz. száraz térfogatsúly között. (L. 2. ábra.)

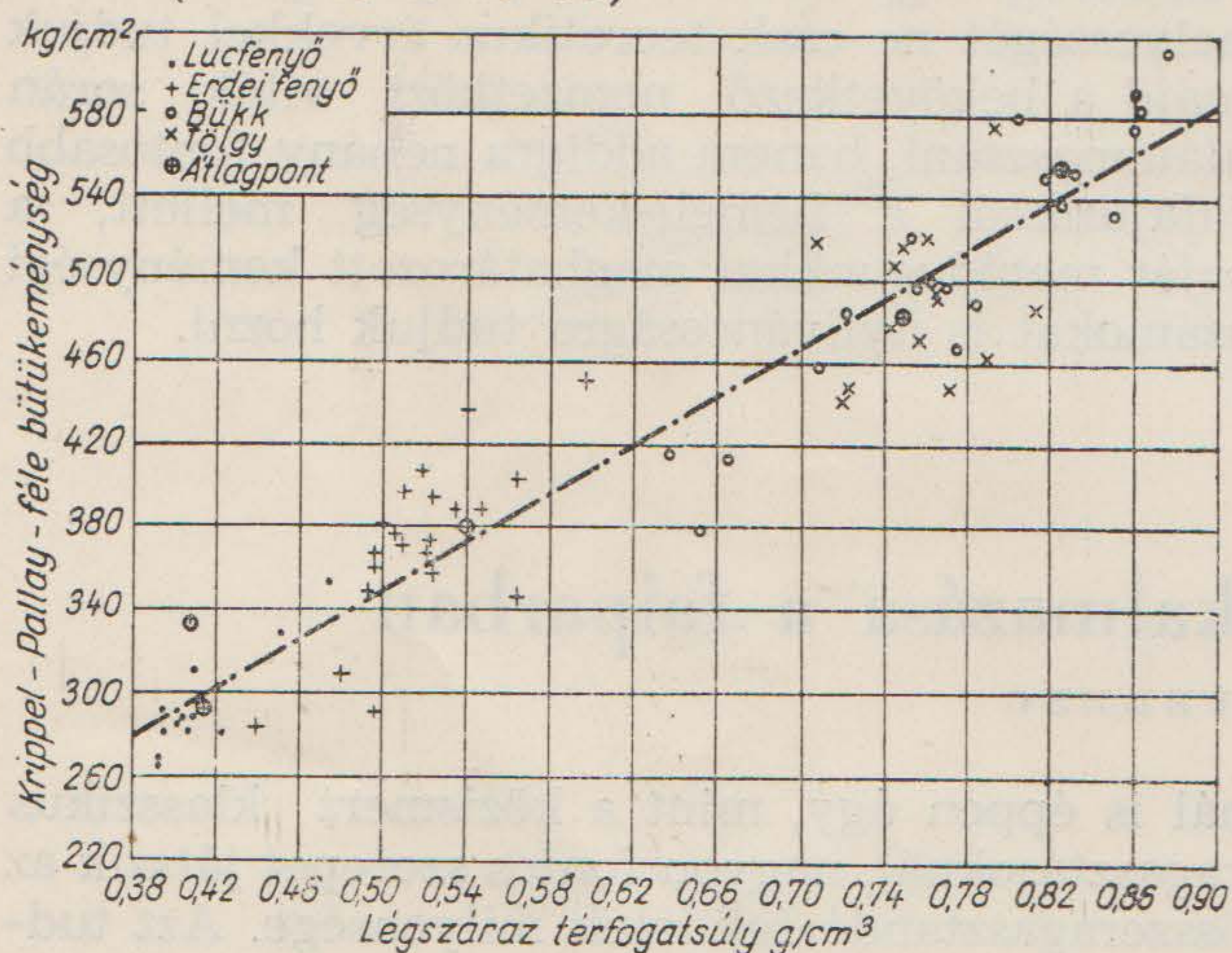


2. ábra

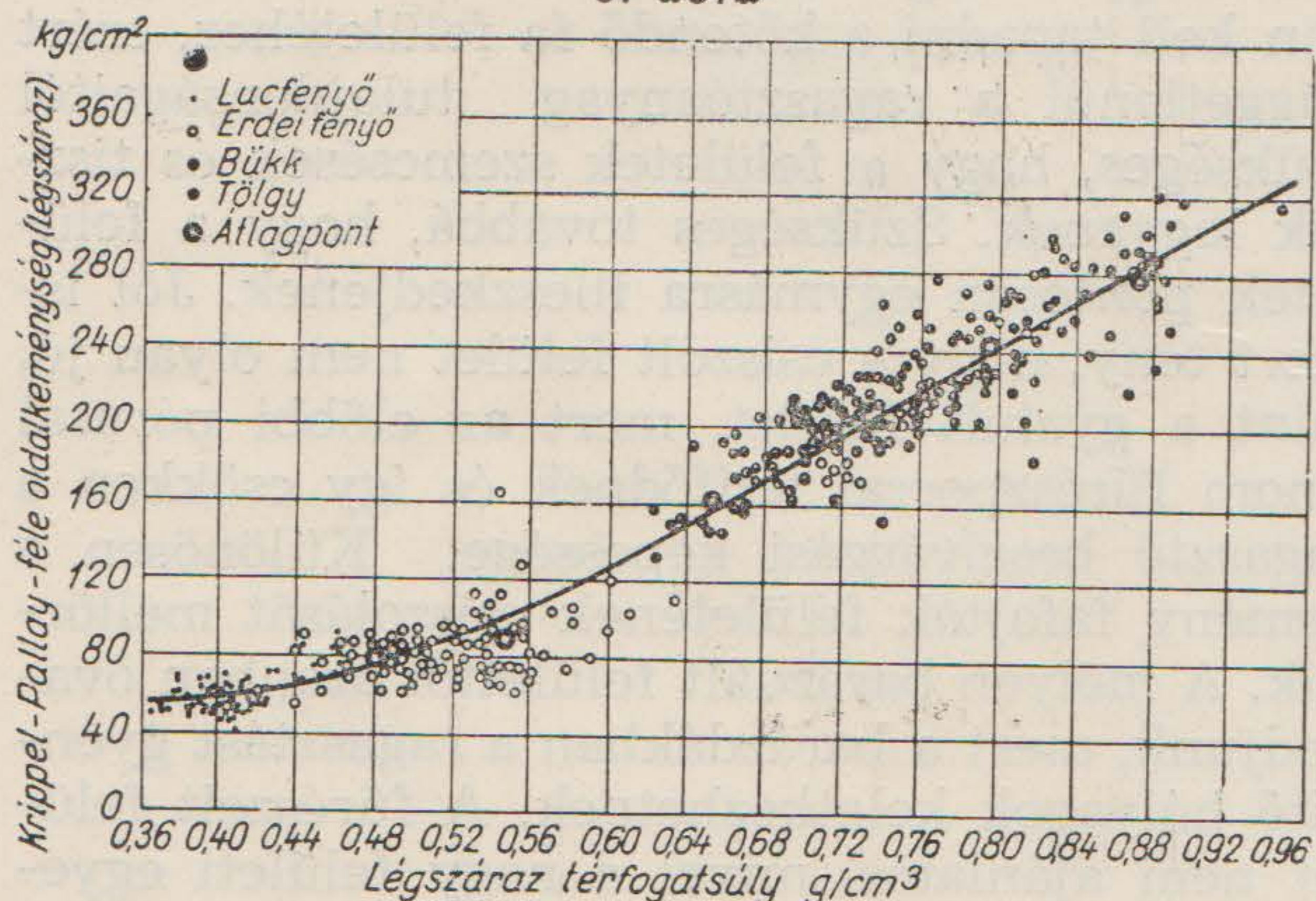
Annak ellenére, hogy valóban szoros összefüggést mutat a grafikon a két minőségi jellemző között és a szerző az összefüggést képletben is megadja, az összefüggés alapján csak hozzávetőlegesen lehet az absz. száraz térfogatsúlyból a Brinell—Mörath keménységre következtetni. Arra vonatkozólag, hogy pl. bármely fafaj esetén, a törzskeresztmetszeten belül a fa térfogatsúlya és keménysége milyen variációt mutat, ilyen átlagos adatokból nem lehet képet alkotni. 1935-ben Eberswaldében, Kollmann professzor intézetében, bükk és erdeifenyő korongon is és húrmetszésű deszkákon végeztem vizsgálatokat annak a megállapítására, hogy a keresztmetszeten belül és a húrmetszeten belül

milyen variációt mutat a Brinell-keménység. Ugyanazokból az adatokból megszerkesztettem a gyakorisági görbéket: a gyakorisági görbék alapján a leghatározottabban meg lehetett állapítani, hogy a törzskorongok keresztmetszetén belül és a húrmetszésű deszkapróbák felületén a keménységi számok variációja rendkívül nagy és az ingadozás értéke akkora is lehet, amilyen nagy szóródást tapasztalhatunk a Brinell-keménység tekintetében az egyes fafajokon belül. Ennek a jelenségnek magyarázata abban van, hogy a Brinell eljárásnál használt golyó az előírt terhelés mellett a vizsgálandó fa szinte csak differenciális területére, keménységére ad felvilágosítást és így nem képes az egész szövetszerkezet által reprezentált helyes keménységi szám kialakítására.

A Krippel—Pallay-féle eljárás kikísérletezése alkalmával a megfelelő benyomási mélység végső lerögzítése után ugyancsak vizsgálatokat végeztünk bükk, tölgy, vörösfenyő és erdeifenyővel a bütükeménység és az oldalkeménység megállapítására. A vizsgálati eredményekből megszerkesztettük a térfogatsúly és a keménység összefüggését dokumentáló grafikonokat. (L. 3. és 4. ábrát.)



3. ábra



4. ábra

A grafikonok világosan mutatják, hogy az új eljárásunkkal meghatározott bütü- és oldalkeménység és a térfogatsúly között (légszáraz állapotban) igen szoros összefüggés van.

Rejtő frappáns (igen találó) keménység-fogalom meghatározása, amely szerint a fák keménységét azzal az ellenállással jellemzi, amelyet az egyes fafajok megmunkálásuk során a szerszám behatolásával szemben kifejtnek, világosan mutatja a megmunkálhatóság és a keménység közötti összefüggést.

Összefüggés a fák keménysége és elhasználódása között

A fából előállított készítmények, ha csak különös nagy gondot nem fordítunk felhasználásuk közben megóvásukra, előbb vagy utóbb korrózióknak esnek áldozatul. Ez a korrózió bekövetkezhet akár farontó gombák vagy rovarok korróziójából, tehát fiziológiai úton.

A fakészítmények azonban nem csak fiziológiai folyamatok következtében szenvednek korróziót, hanem mechanikai hatásokra is. Ilyen mechanikai, korróziós hatásnak vannak kitéve a szabadba beépített készítmények: hídszerkezetek, vágányaljak, vezeték oszlopok, kerítés alkatrészek. Az említett készítményeknél és szerkezeteknél a korrózió részben a levegőben lebegő kvarcsemcsék, részben pedig a járművek, élőlények okozta koptató-csiszoló hatásokra vezethető vissza. Hasonlóképpen komoly koptató igénybevételnek vannak alávetve a lépcsők, létrák, szoba-padló, parketta és még számtalan fából készült szerszámnyelek, járműalkatrészek, sporteszközök, stb. Mindezeknél a készítményeknél a csiszoló- és koptatóerők hatására nagymérvű elhasználódás következik be. Az elhasználódás mértéke az egyes fafajokból előállított készítményeknél rendszerint igen különböző aszerint, hogy lágy, közepes keménységű, vagy keményfából készült-e. A mindennapi életben lépten-nyomon tapasztaljuk, hogy a keményfából előállított készítmény a súrlódó és koptatóerők hatásával szemben sokkal jobban ellenáll, mint a lágy vagy puhafából készült használati tárgyak. Ebből következik, hogy a keménység, mint minőségi jellemző igen fontos tényező, mert közvetlenül befolyásolja a kopás mértékét. A koptató és súrlódó erők hatásának kitétt fa bomlása, elhasználódása, miután a koptatóerők a felszínen hatnak, más módon következik, mint pl. a gombakárosítóknál, amikor is az anyag vegyi összetételében áll be változás aszerint, hogy a cellulózt vagy lignint-bontó gombák támadásáról van-e szó. A súrlódó és koptatóerők a megtámadott fát kívülről befelé haladó folyamatos, lassú elhasználódással emésztik fel, anélkül azonban, hogy az elhasználódásnak még ellenálló belsőbb rétegekben valamiféle bomlás lépne fel.

A fából előállított használati tárgyak a legkülönbözőbb módon lehetnek kopásnak kitéve, és így természetesen az ellenállás is igen változatos formában jelentkezik. Az elhasználódás formájára, nagyságára annyi sok körülmény van befolyással és főképpen mivel a súrlódó hatások igen szabálytalanok és legtöbb előre

nem látható formában jelentkeznek, éppen ezért a kopással szembeni ellenállás számszerű megállapítása igen nehéz és annak vizsgálati módja ma is még éppen olyan bizonytalan, mint azt a keménységi eljárásoknál láttuk.

A kopási vizsgálati módszerek kialakulásával és az eddig elért eredményekkel ezúttal nem kívánok foglalkozni. Ma még e téren sem beszélhetünk egységesen elfogadott vizsgálati módszerről, itt is hasonló a helyzet, mint a keménységi vizsgálatoknál, egyik javaslat követi a másikat. Anélkül, hogy részletekbe mennék, csak a tájékozódás céljából jegyzem meg, miszerint a kopás, (elhasználódás) mértékének megállapítására használják a csiszolós és homokfúvós eljárásokat. (Bauschinger-féle csiszoló eljárás és a Gray-féle homokfúvó próba.) A fejlődés közben, a kritika hatására a kutatók javítani próbálták a csiszoló-eljárás és a homokfúvó próba terén tapasztalt hiányosságokat és így született meg a Stuttgarter-eljárás, majd ezt követte a Kollmann-féle koptatógép és a Sachsenberg-féle koptató-készülék. Az eddig felsorolt kopásvizsgáló berendezések főleg csak laboratóriumi vizsgálatok (kisméretű próbatestek vizsgálatára) céljaira szolgáltak. Az újabb törekvések odairányulnak, hogy a vizsgálatok ne csak kisméretű próbatestekkel legyenek végrehajthatók, a svédek ma már olyan koptatógépet szerkesztettek, amellyel kész bútor és ajtólapokat is le lehet vizsgálni.

A kopási vizsgálatoknak a gyakorlati élet

szempontjából igen nagy jelentőségük van, különösen a padlózatok készítésére felhasználható fafajoknál, részben azért, hogy a természetes, semmivel nem kezelt fa kopási ellenállását megállapíthassuk, másrészt pedig azért, hogy mód legyen kikísérletezni azokat a védő eljárásokat, amelyekkel a fák mechanikai tartósságát, azaz a természetes kopási folyamatokkal szemben tanúsított ellenállást fokozni lehet. E törekvésnek nemcsak tudományos jelentősége van, hanem mivel a tartósság fokozásáról van szó, ami pedig kétségtelenül anyagtakarékosságot jelent, népgazdasági fontossága is elvitathatatlan.

Ebből a rövid áttekintésből is látható, hogy a kopási ellenállások vizsgálatának kérdése szoros összefüggésben van a keménységi vizsgálatokkal. Véleményem szerint, előbb a keménységi-vizsgálat egységesítésére van szükség és valóban igaza van Kollmann professzornak, mind a keménység, mind a kopási vizsgálatok egységesítése céljából mielőbb nemzetközi kongresszuson kellene megtárgyalni a problémákat. A magunk részéről, miután keménységi vizsgálati módszerünk publikálva van, arra törekszünk, hogy az 1937-ben megtett javaslatunk helyességét ne csak teoretikus érvekkel tudjuk majd a bekövetkező nemzetközi viták során alátámasztani, hanem addigra néhány fontosabb fafajunknál a Brinell-keménység mellett, a saját módszerünkkel meghatározott keménységi számokat is nyilvánosságra tudjuk hozni.

Nagyfrekvenciás áram alkalmazása a faiparban

BEZSE LICS FERENC

E cím alatt megjelent előző cikkemben ismerttettem a nagyfrekvenciás áram alkalmazási területét, a nagyfrekvenciás berendezések szerkezetét, elvi működését és a nedvességtartalomnak, fafajnak behatását a nagyfrekvenciás áram erőterében végzendő faanyagragasztásokra. Említést tettem a nagyfrekvenciás áram alkalmazásának hazai perspektíváiról és az ezirányú kísérleteink mai állásáról is. Az utóbbival kapcsolatban közöltek azzal kell még kiegészítenem, hogy a legújabb eredményeink azzal a reménnyel kecsegtetnek, hogy a rádiószekrénygyártásban még ebben az évben bevezethetjük a nagyfrekvenciás áram erőterében történő ragasztásokat.

Ebben a cikkemben, a még nem ismerttetett, de a nagyfrekvenciás ragasztásoknál fontos szerepet játszó tényezőket, az alkalmazható ragasztóanyagokat és a nagyfrekvenciás áram alkalmazásának balesetvédelmi és egészségügyi vonatkozásait szeretném ismertetni.

A fanedvesség és fafaj behatásának ismeretése után a fa felületének megmunkálásáról kell beszélnünk. A nagyfrekvenciás ragasztás-

nál is éppen úgy, mint a közismert klasszikus ragasztásoknál, nagyon fontos szerepet játszik az összeragasztandó felületek milyensége. Azt tudjuk, hogy a ragasztóanyagnak a lehető legjobban kell tapadni a kötendő fa felületéhez, ezért függetlenül a ragasztóanyag tulajdonságaitól szükséges, hogy a felületek szemcsések és tiszták legyenek. Szükséges továbbá, hogy a felületek pontosan egymásra illeszkedjenek. Jól ismert tény, hogy a csiszolt felület nem olyan jó, mint a gyalult felület, mert az előbbi pórusai finom fűrészporral telítődnek és így csökken a ragasztó beszívargási képessége. Különösen a kemény fafajták felületének csiszolását mellőzzük. A mélyen barázdált felülettől azonban óvakodjunk, mert a barázdákban a ragasztást gyengítő hólyagok keletkezhetnek. A fűrészelt felület nem ajánlatos, mivel a nagy felületi egyenetlenségek és a felületen széjjelroncsolt rostszerkezet gyengíti a kötés szilárdságát. A kötendő felületen csomóknak sohasem szabad lenniök, minthogy azok mindig gyenge pontokat képeznek, ahol a ragasztóanyag rosszul tapad. Növeli a ragasztás jóságát az is, ha a kötendő

felületet közvetlen a ragasztás előtt munkálják meg, ezzel elkerüljük a felület porosodását és egyéb szennyeződését.

A következő fontos tényező a felületi nyomás a ragasztás alatt. A ragasztandó felületre elvben olyan nyomás alkalmazandó, amely elegendő ahhoz, hogy a kötendő felületek a lehető legszorosabb és legegyszerűsebb kontaktusba kerüljenek. Vékony lapok kisebb nyomással ragaszthatók, mint a vastagabbak. A túlságos erős nyomás sejtösszeroppanást, vagy más tartós alakváltozást idézhet elő. Ily nyomásnál a ragasztóanyag mélyen behatol a fába, ha az eléggé porózusos (likacsos), vagy a ragasztó eltávozik a kötésből, ha a faanyag kemény. Mindkét esetben a kötés gyengül. A pneumatikus, vagy hidraulikus présekkel eszközölt nyomás szabályosabb, mint a kézipréseké. Legelőnyösebbek az olyan présszerszámok, amelyeknél a nyomás automatikusan egyforma marad a hő és ragasztóanyag felvétel hatására változó anyagnak megfelelően. Ezt az igényt a membrános présszerszámok elégítik ki.

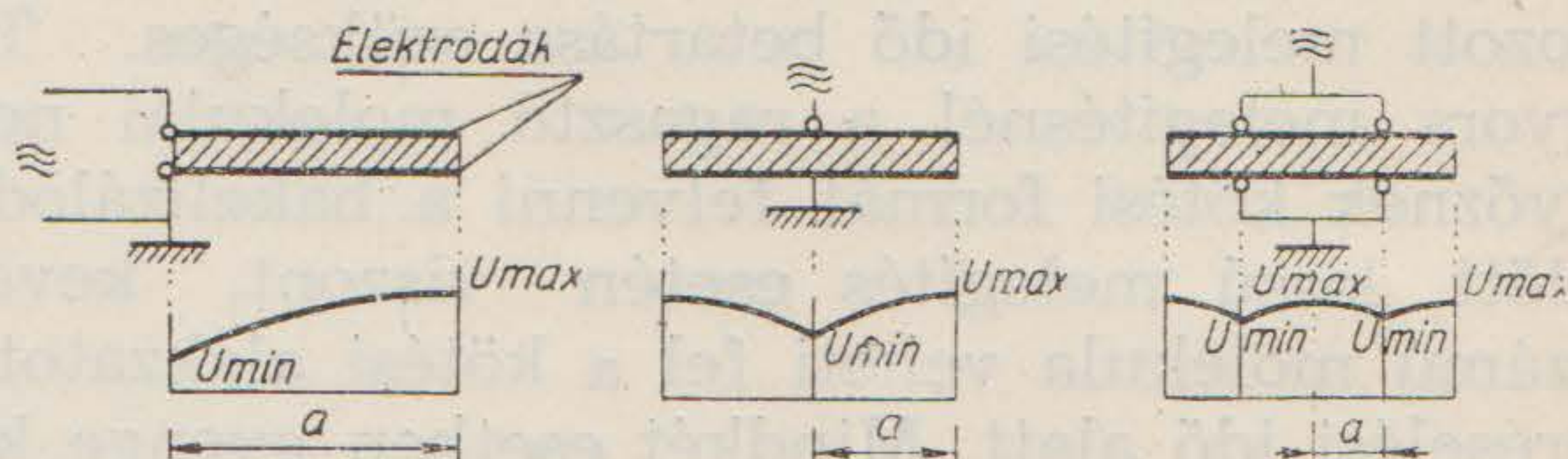
A rétegelt fa előállításánál — a szükségletnek megfelelően — általában 1—100 kg/cm²-ig terjedhet a présnyomás. A gyűrűlikacsú fák magasabb nyomást tűrnek meg, mint a szórtlikacsúak, a puhafák kevésbé magasat, mint a keményfák. Kísérleteinknél 52×12×3 cm méretű, kétrétegű bükkfát alkalmaztunk, amelyeknek 4—5 kg/cm² présnyomás mellett elért ragasztószilárdsági értékeit az alábbiakban közöljük.

Az anyag felmelegedésének sebessége — amint az előző cikkemben ismertettem — egyenes arányban áll a melegítőáram frekvenciájával. Az optimális frekvencia viszont a szekunder-áramkör illesztésétől függ, amelynek biztosítása céljából, csak bizonyos méretű elektródákat alkalmazhatunk. Az egyenletes melegítés alapfeltétele ugyanis, hogy az alkalmazott elektródák maximális hossza a melegítőáram frekvenciájához tartozó hullámhossz $\frac{1}{20}$ -a, az elektródabevezetőké pedig egynegyede lehet. Az elektródabevezetőre megadott érték, lemezvezetőre értendő. Erre a célra készült — külföldön már használatos — kábelvezetővel ugyanis, több méter távolságra is elvezethető a nagyfrekvenciás áram. Az egyes frekvenciákhoz tartozó hullám, illetőleg elektróda és elektródabevezető hosszak a következők:

Megnevezés	Közepes frekvencia	Nagyfrekvencia	Igen nagy frekvencia
Frekvencia.....	0,3—3 Mc/sec	3—30 Mc/sec	30—300 Mc/sec
Hullámhossz.....	1000—100 m	100—10 m	10—1 m
Elektródahossz.....	50—5 m	5—0,5 m	0,5—0,05 m
Elektródabevezető hossza.....	250—25 m	25—2,5 m	2,5—0,25 m

Amennyiben hosszabb elektródákat alkalmazunk, mint a hullámhosszak függvényében megadott értékek, akkor feszültségi csomópontok keletkeznek az elektródák felületén és az

anyag felmelegedése egyenlőtlen lesz. Amikor olyan méretű anyagot kell melegíteni, amelyhez a megadott hosszaknál nagyobb elektróda szükséges, akkor az egyenletes felmelegedés úgy biztosítható, hogy a melegítőáram bevezetése nem az elektródavégeken, hanem középen, esetleg több helyen történik. Az alábbiakban mutatom be a leggyakrabban használatos elektródabekötési formákat:



1. ábra

Az elektródák táplálásának ekkénti megoldása, csak felfekvő elektródák esetében lehetséges. Az elektródák szélességét részben az elmondottak, részben az optimális melegítő felület nagysága szabja meg. Vastagságukat pedig az aplikációs követelmények és a szilárdsági igénybevételek szabják meg. Lemezbevezetők feltétlen az elektródák anyagából legyenek kiképezve. Legjobban a réz és alumínium vált be erre a célra. Vasból készült elektróda — elektromos tulajdonságai miatt — nem felel meg nagyfrekvenciás áram vezetésére.

A nagyfrekvenciás ragasztások egyik legjelentősebb befolyásoló tényezője az alkalmazott ragasztóanyag milyensége, illetve tulajdonságai. Már az előző cikkemben említettem, hogy szárításokra — hazai viszonylatban — nem gazdaságos a nagyfrekvenciás áram alkalmazása. Ragasztásokra is csak akkor, ha kis víztartalmú, gyorsan kötő ragasztóanyagot tudunk biztosítani. Ebből a szempontból csupán a műgyanták egyes fajtái jöhetnek számításba. A felhasználási helyeknek megfelelően általában négy fajtájuk használatos. Ott, ahol rendkívül nagy tartósságra nincs szükség, karbamid vagy melamin alapú műgyantákat alkalmaznak. Ezek a mikroorganizmusokkal és a főzéssel szemben nem, hidegvízzel szemben viszont kiváló ellenállást tanúsítanak. Fajsúlyuk 1,32—1,33, olvadáspontjuk 130—140 C°. A karbamid és melamin alapú műgyantáknál jóval tartósabbak a fenol alapú műgyanták és azok homológjai (rezorcin, krezol, xilenol). Szemben a karbamid alapú műgyantákkal ezek, mind a mikroorganizmusokkal, mind a főzéssel szemben kiváló ellenállóképességgel bírnak. Az iparban használatos növényi és állati enyvekkal szemben tehát, nemcsak abban különböznek a műgyanták, hogy kis víztartalmuknál fogva nem emelik károsan a ragasztandó fa nedvességtartalmát, hanem tartósabb és jobb minőségű kötést biztosítanak.

Tűzveszélyesség szempontjából kedvezőbbek a karbamidalapú műgyanták, amelyeknek 2500 Volt/cm térerősségbírásuk van maximáli-

san. A fenolalapú műgyantáknál viszont csak 1500—1800 Volt/cm körüli a gyúlési térerősség. A karbamid-formaldehid ragasztóknak az az előnyük is megvan, hogy katalizátor hozzáadásával — hőközlés nélkül — szobahőmérsékleten is lekötnek (ún. hidegenkötő). A hőközlés tehát csak a bakelizálódási folyamat gyorsítását célozza ennél a ragasztónál. Kondenzációs hőfoka maximálisan 110 C°. A kondenzációs folyamatot járó molekulaelrendeződéshez egy meghatározott melegítési idő betartása szükséges. Túl gyors melegítésnél a ragasztó molekulái nem győznek kötési formát felvenni a bakelizálódás előtt, lassú melegítés esetén viszont, kevés számú molekula veheti fel a kötési alakzatot a préselési idő alatt. Mindkét esetben gyenge kötést kapunk. Nagyfrekvenciás ragasztásoknál — miután az anyag egész térfogatában egyenletesen melegszik — párperces melegítési idő elegendő a kívánt ragasztási szilárdság eléréséhez.

A fenol-formaldehid ragasztókra is vonatkoznak az elmondottak azzal a különbséggel, hogy ez utóbbi hőközlés esetén katalizátor nélkül is lebakelizálódik. Hőközlés nélkül azonban meg sem indul a kondenzációs folyamat. Hideg helyen tárolva, illetve katalizátor hozzáadása nélkül, mindkét ragasztóanyag egy hónapig tárolható anélkül, hogy ragasztóképessége csökkenne. Külföldön általában a fenolalapú műgyantákat alkalmazzák nagyfrekvenciás ragasztásoknál. Hazai viszonylatban főleg a karbamid-alapú szintetikus ragasztók kezdenek tét hódítani. Ennek két oka van; mégpedig az, hogy jobb minősége mellett nem drágább, mint a közismert állati és növényi enyvek, másrészt gyártható hazai alapanyagból is. A szintetikus ragasztóanyagok egyre növekvő térhódításának fő oka azonban az, hogy a technika fejlődésével olyan minőségi követelmények léptek fel a ragasztásokkal szemben, amelyeket sem állati, sem növényi enyvekkel kielégíteni nem lehet. A műgyanta ragasztókkal ugyanis nagyobb kötési szilárdságot, víznek, főzésnek, penészesnek és gombásodásnak ellenálló ragasztásokat lehet biztosítani. Nagyfrekvenciás ragasztásokra nem a felsorolt tulajdonságaik miatt alkalmazzák kizárólag műgyantákat, hanem azért, mert a dielektromos melegítés technológiája és a melegítés gazdaságossága szempontjából, csak olyan ragasztók jöhetnek tekintetbe, amelyeknek eleget víz nincs — a kötés tehát nem a víz elpárolgásának függvénye, mint az enyveknél — így a kikeményedés nagyon rövid idő alatt mehet végbe és a ragasztott faanyagot sem kell tárolni hetekig a ragasztás után, mivel nedveségtartalmát nem növeli a kis víztartalmú szintetikus anyag. A szintetikus ragasztók alkalmazása tehát lehetővé teszi a termelési szűk keresztmetszetek felszámolását, a termelés hatalmas mértékű növelését és az enyvvel ragasztott félkész termékek tároló helyeinek felszabadítását. Számos előnyük miatt érdemes részletesebben megismerni velük:

A műgyantákat olyan kismolekulájú alapvegyületekből készítik, amelyeknek a kémiai reakció lefolyása előtt semmiféle ragasztóképességük nem volt. A kémiai reakció folytán a kis molekulák óriás molekulákká kapcsolódnak össze, majd a kondenzáció előrehaladtával térhálós szerkezet alakul ki, miközben a ragasztóanyag megkeményedik. A kis molekulák egymáshoz való kapcsolódása a molekulák fővegyértékén keresztül történik, amelyeknek erőssége a kapcsolódó molekulák elrendeződésétől függ. A molekulák elrendeződéséhez, a kötési forma felvételéhez, — amint fentebb is jeleztem — időre van szükség. A nagyfrekvenciás ragasztásoknál ezt a legmesszebbmennyire figyelembe kell venni. Miután a kondenzációt hőközléssel lehet siettetni, a melegítő energiát olyan mértékben szabad adagolni, hogy a maximális ragasztószilárdságot biztosító molekulaelrendeződéshez szükséges idő alatt menjen végbe a kondenzáció. Ugyanez vonatkozik a kondenzációt siettető katalizátor mennyiségére is. Minden fajta és összetételű műgyantának más az optimális kondenzációs ideje és a katalizátor mennyisége.

A kondenzációs folyamat három fokozatban megy végbe. Első fokozat az „A” stádium, a gyanta kiindulási állapota. Ebben az állapotban oldószerek (alkohol, éter, lúgoldat stb.) jól oldják és hő hatására megolvad. A megolvadt gyanta tulajdonságai folyton változnak, majd a kondenzáció előrehaladtával „B” stádiumba kerül, ahol szobahőmérsékleten szilárd, rideg anyaggá lesz, amely oldószerekben megduzzad és hő hatására gumyszerű képlékeny anyaggá alakul át. További hő hatására a „C” állapotba, — végleges állapot — megy át, amikor teljesen megkeményedik, oldószerekben egyáltalán nem oldódik, sőt meg sem duzzad. „A” stádiumból „C” állapotba kerülhet a szintetikus ragasztó hőközlés nélkül is, ha katalizátort adagolunk hozzá. A katalizátorok savak, vagy könnyen disszociáló lúgos vegyületek lehetnek. Minden gyantának megvan a maga optimális katalizátora és annak mennyisége. Általában „A”, vagy „B” állapotban kerülnek felhasználásra. Előbbi formája a közismert filmenyv, utóbbi pedig a kocsonyás massa. A katalizátort közvetlen a felvitel előtt — kb. 2—3 perccel — keverik a gyantához. Ellenkező esetben besűrűsödik, „C” állapotba megy át és hasznavehetetlenné válik.

„A” stádiumban lévő műgyanta megfelelően kondicionált légtérben, hűvös száraz helyen több hónapon keresztül tárolható minőségi romlás nélkül. „B” stádiumban lévő, amint az előzőekben is jeleztem, kb. egy hónapig tárolható. A „B” állapot tehát egy előkészítési fázis, amelyhez közvetlen a felvitel előtt keverik a reakciót megindító, illetve siettető katalizátort és a felvitelhez szükséges vizkozitást biztosító hígító mennyiséget. Mivel a nagyfrekvenciás ragasztások párperces idő alatt

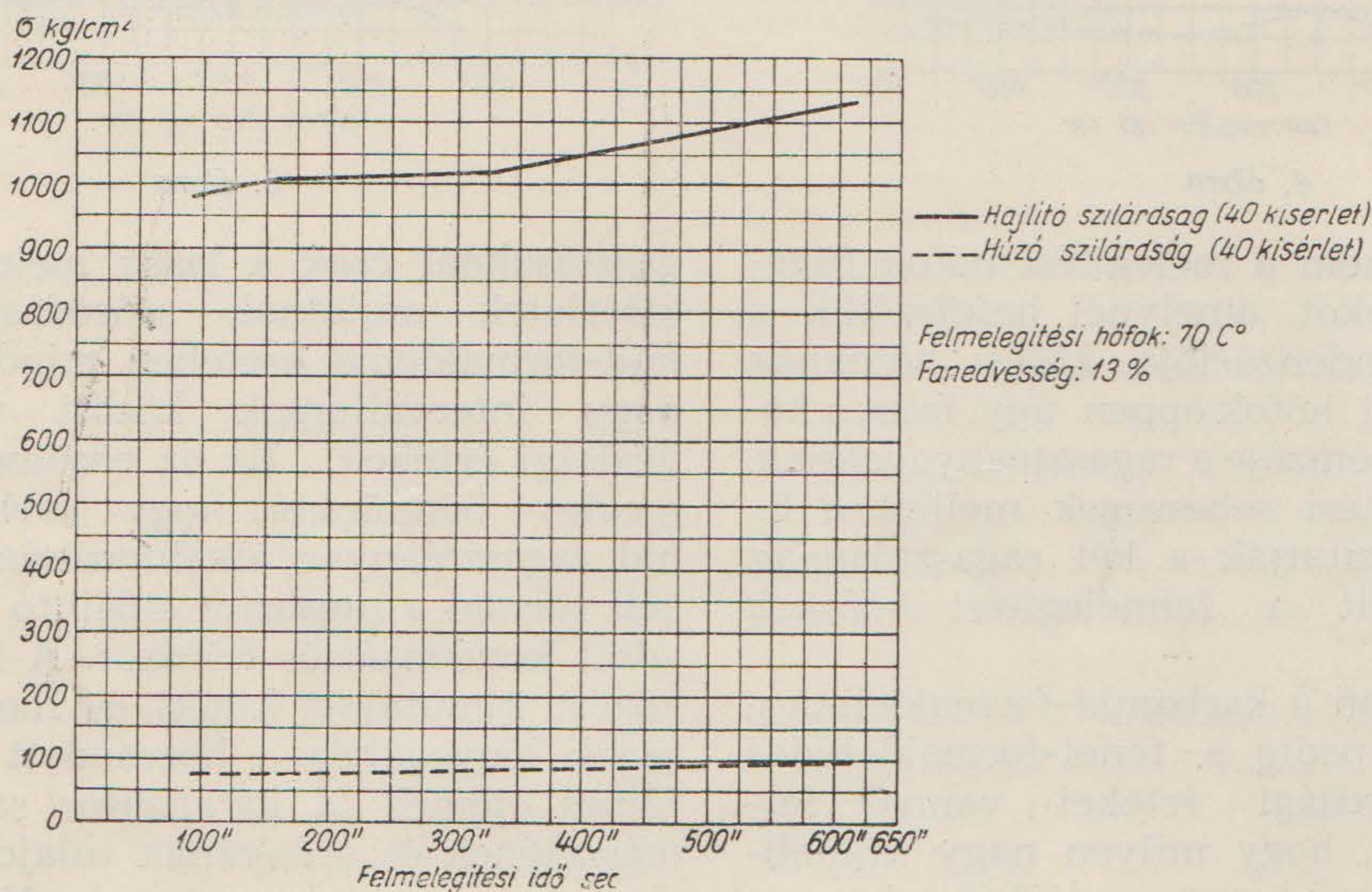
mennek végbe, hígítóként csak gyorsan párolgó folyadékok alkalmasak. Lassúbb kondenzációnál denaturálszesz, gyorsabb kondenzációnál pedig acetón felel meg leginkább.

Enyvfelvitel történhet kézzel (ecsettel), gépi úton (enyvfelvívő hengerrel) és szórópisztollyal (sűrítettlevegő fúvással). Mindegyik felviteli módhoz más-más vizkozitású gyanta szükséges, hogy a megkövetelt ragasztószilárdságot biztosító mennyiséget fel lehessen hordani. Kísérleteinknél kézi felhordást alkalmaztunk. Egyoldalas kenés mellett átlagban 0,018 gr ragasztóanyagot hordtunk fel cm²-ként. A próbatesteket, ragasztásuk után 48 órai pihentetésnek tettük ki és csak utána vetettük alá szilárdsági vizsgálatoknak.

Két fajta műgyantát alkalmaztunk, neve-

zetesen egy speciális összetételű fenol-formaldehid és egy karbamid-formaldehid alapút. A felmelegítési idő függvényében kapott szilárdsági értéket a 2., 3., 4., 5-ös ábrák mutatják.

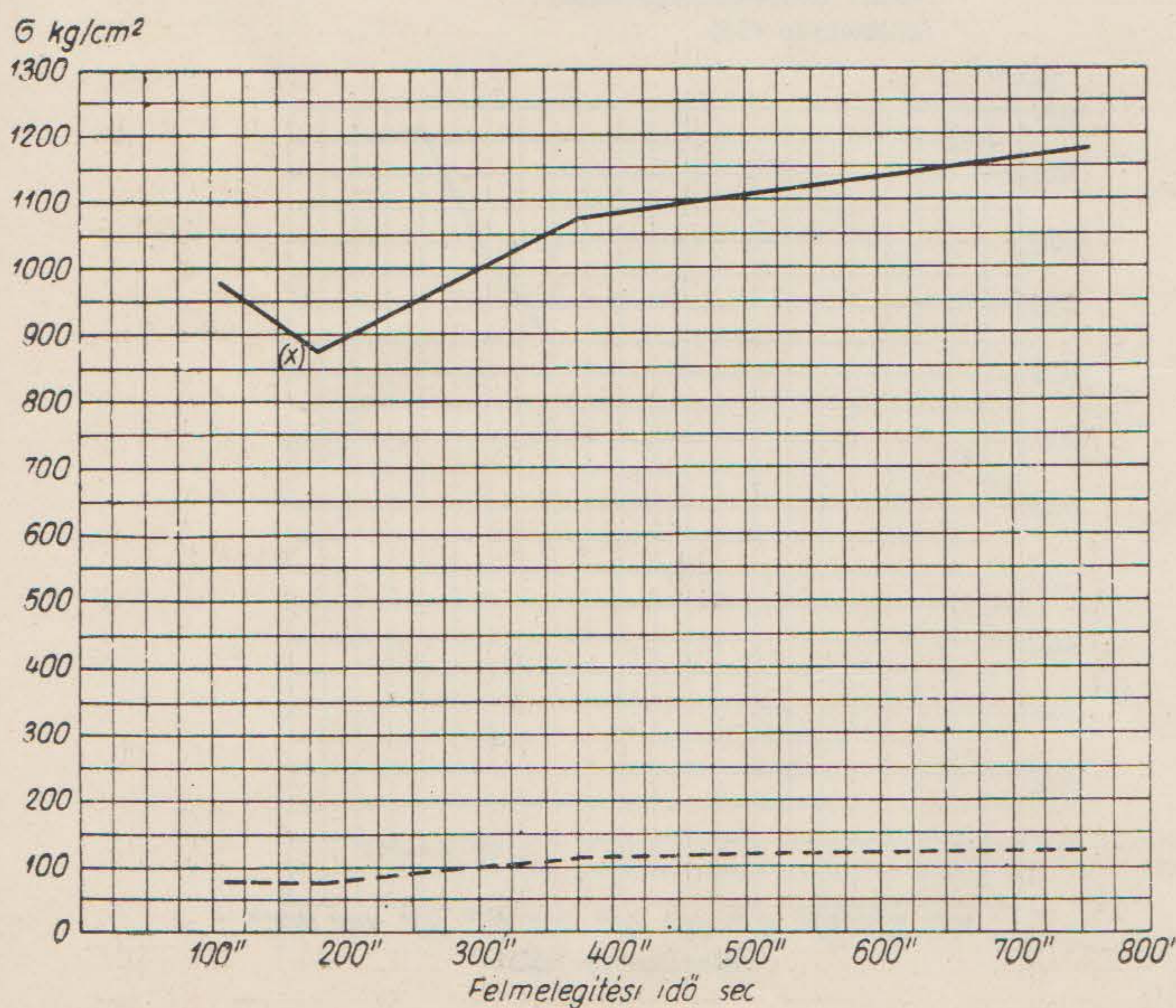
A 2. és 3. ábra a fenol-formaldehid ragasztóval elért hajlító és húzó szilárdsági értékeket mutatja. Világosan kitűnik, hogy a kötési szilárdság mennyire arányosan emelkedik a felmelegítési idővel, vagyis a jó ragasztást biztosító molekula elrendeződés eléggé lassú ennél a ragasztónál. A felmelegítés sebességét természetesen csak olyan mértékig csökkenthetjük, ameddig a generátor üzemeltetési költségeivel a gazdaságosság határán belül maradunk. A 3. ábra (x) mélypontja azzal magyarázható, hogy ott a fa szilárdsága kisebb volt, mint a ragasztóanyag szilárdsága.



2. ábra

— Hajlító szilárdság (40 kísérlet)
 - - - Húzó szilárdság (40 kísérlet)

Felmelegítési hőfok: 80 C°
 Fanedvesség: 13 %

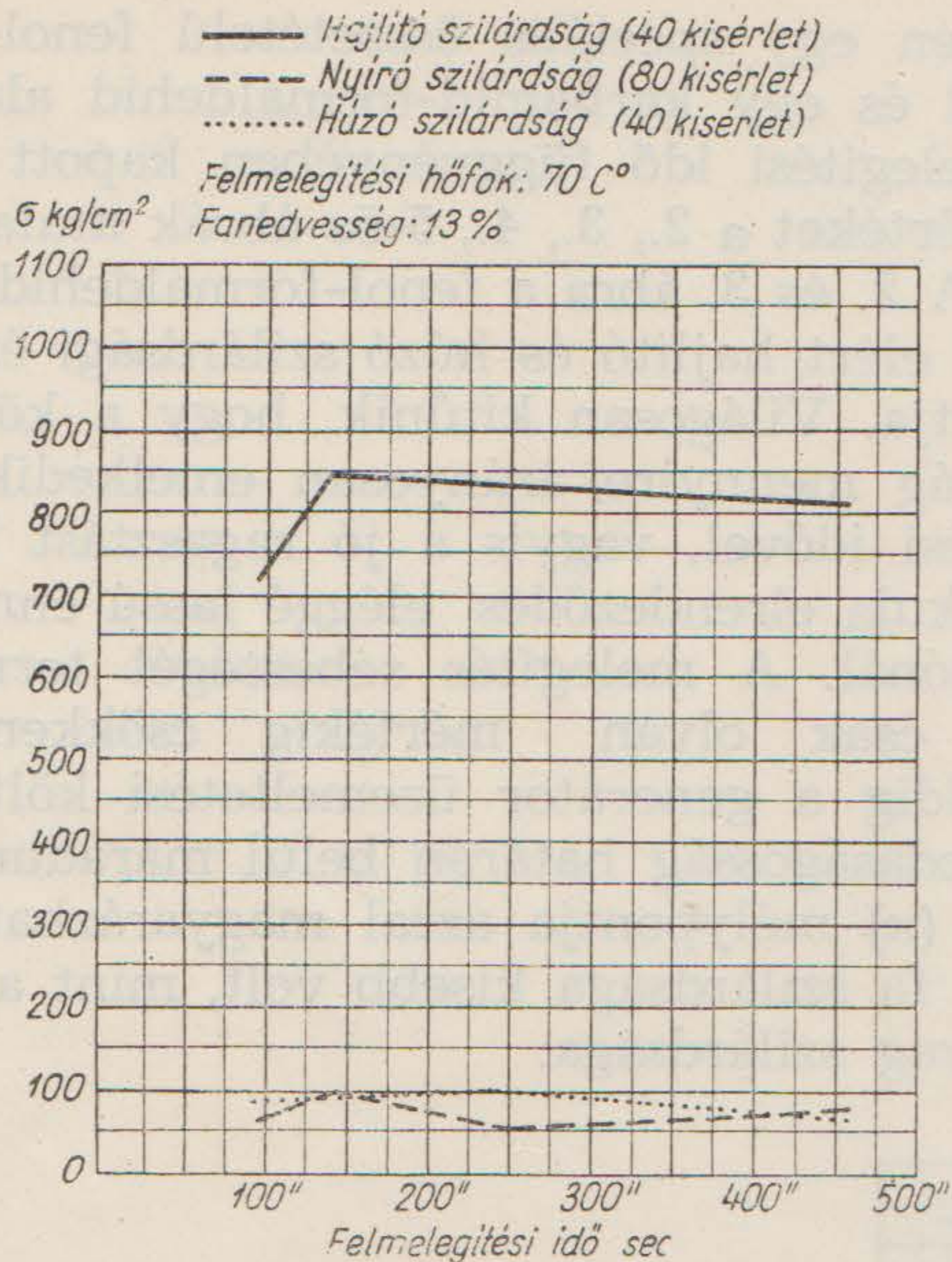


3. ábra

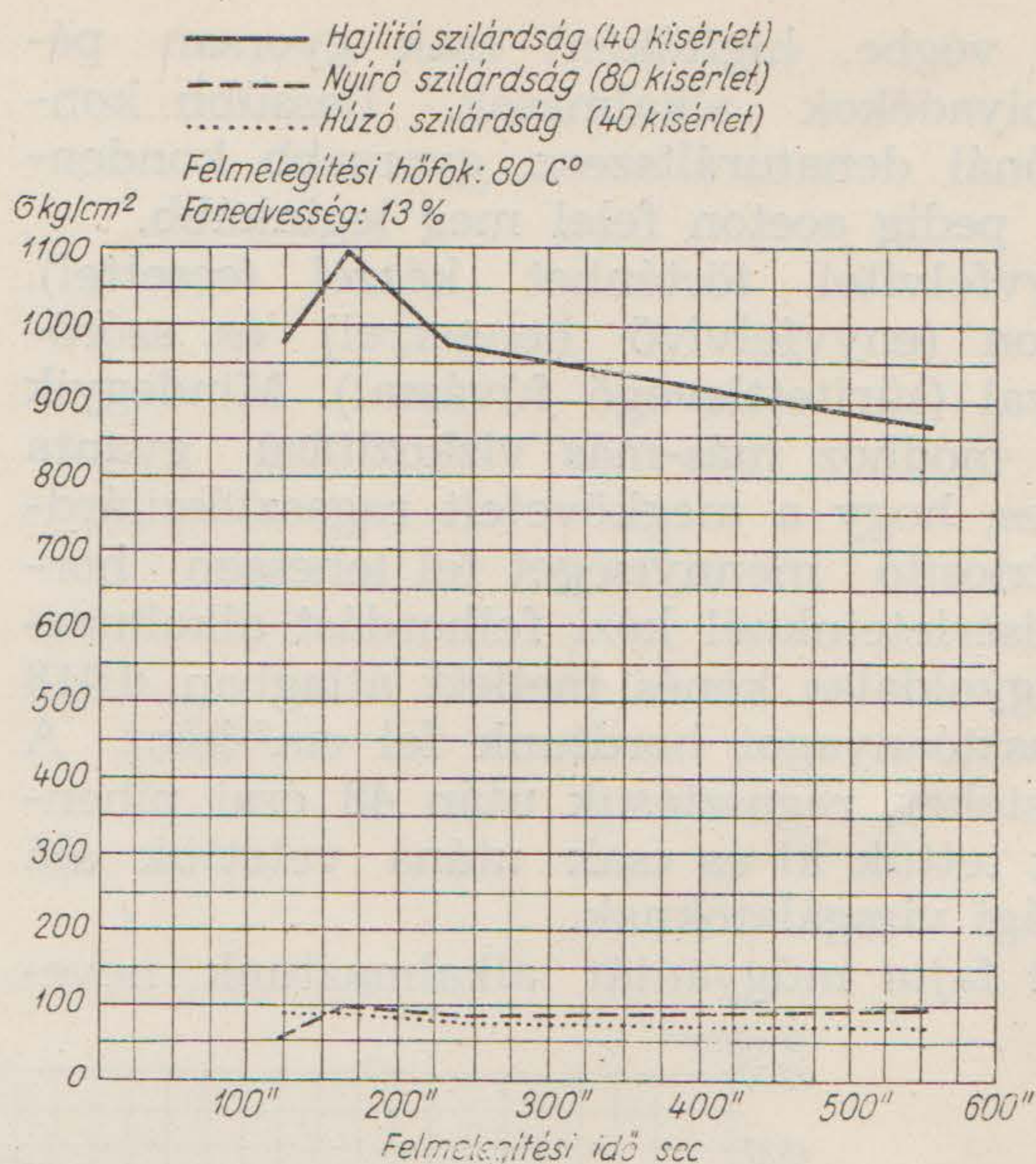
Mást mutatnak a karbamid-formaldehidos ragasztások szilárdsági grafikonjai (4., 5. ábra). Itt a gyors kondenzációval értünk el optimális szilárdságot. Amint látjuk, ennél egyenesen káros 2—2,5 percnél tovább tartó felmelegítés. Azt az időt, amely alatt végbemegy a ragasztóanyag kondenzációja, kötési időnek nevezük. Nagyfrekvenciás ragasztásoknál ez azonos szokott lenni a préselés idejével.

A két ragasztóanyag minőségi különbsége is kitűkröződik az ábrákon. Minden kísérletet azonos körülmények között végeztünk, mégis a fenol-formaldehidos ragasztások jóval magasabb szilárdságot mutatnak. Ha a mikroorganizmusokkal szemben mutatott jobb ellenállóképességüket is figyelembe vesszük, akkor csakis fenol-formaldehid alapú ragasztóanyagot javasolhatunk a tartós és nagyszilárdságot igénylő kötésekhez.

A felmelegítési időn kívül a felmelegítési hőfok is befolyásolja a ragasztások jóságát. Éppen úgy, mint a felmelegítési idő, ez is más és más optimális értékekkel bír ragasztóanyagként. A kondenzáció befejezése, azaz a ragasztóanyag kikeményedése ugyanis nem a



4. ábra

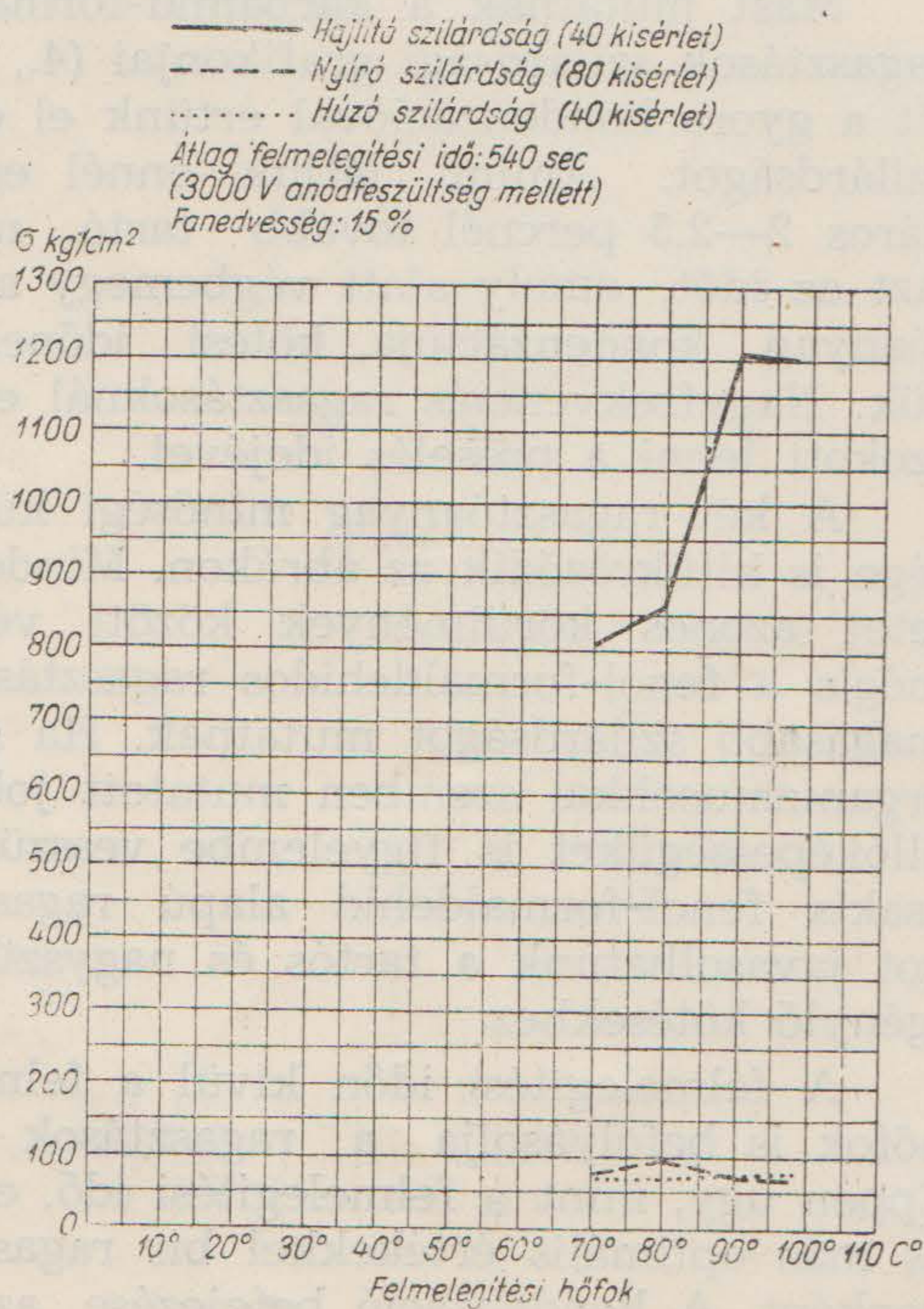


5. ábra

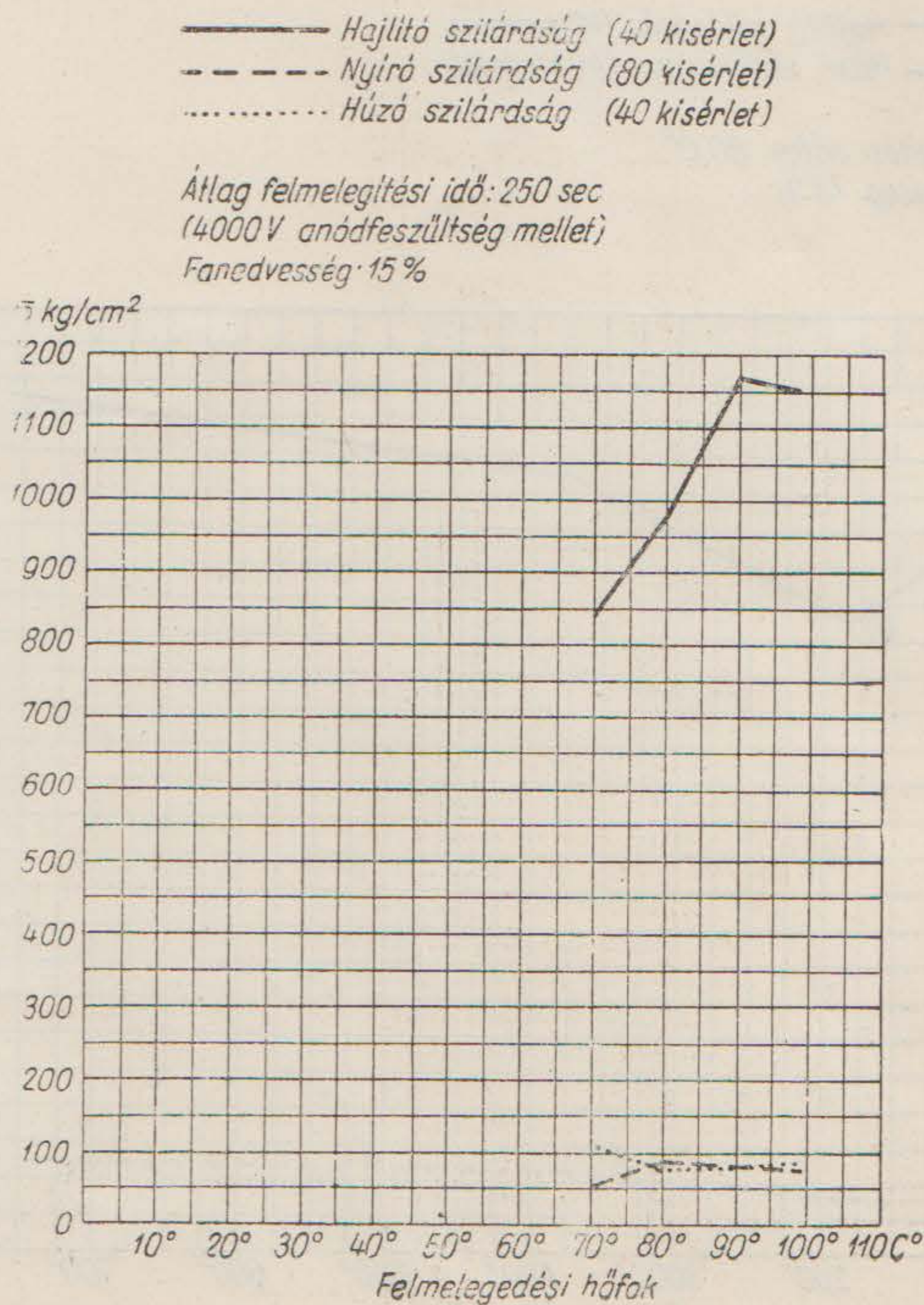
melegítési idő, hanem a melegítési hőfok függvénye. Azt a hőfokot, amelynél befejeződik a ragasztóanyag kondenzációja, kötési hőfoknak nevezzük. A kötési hőfok éppen úgy, mint a kötési idő fontos jellemzője a ragasztóanyagoknak. Különböző melegítési sebességek mellett a 6., 7., 8., 9. ábrák mutatják a két ragasztóanyag szilárdsági értékeit a felmelegítési hőfokok függvényében.

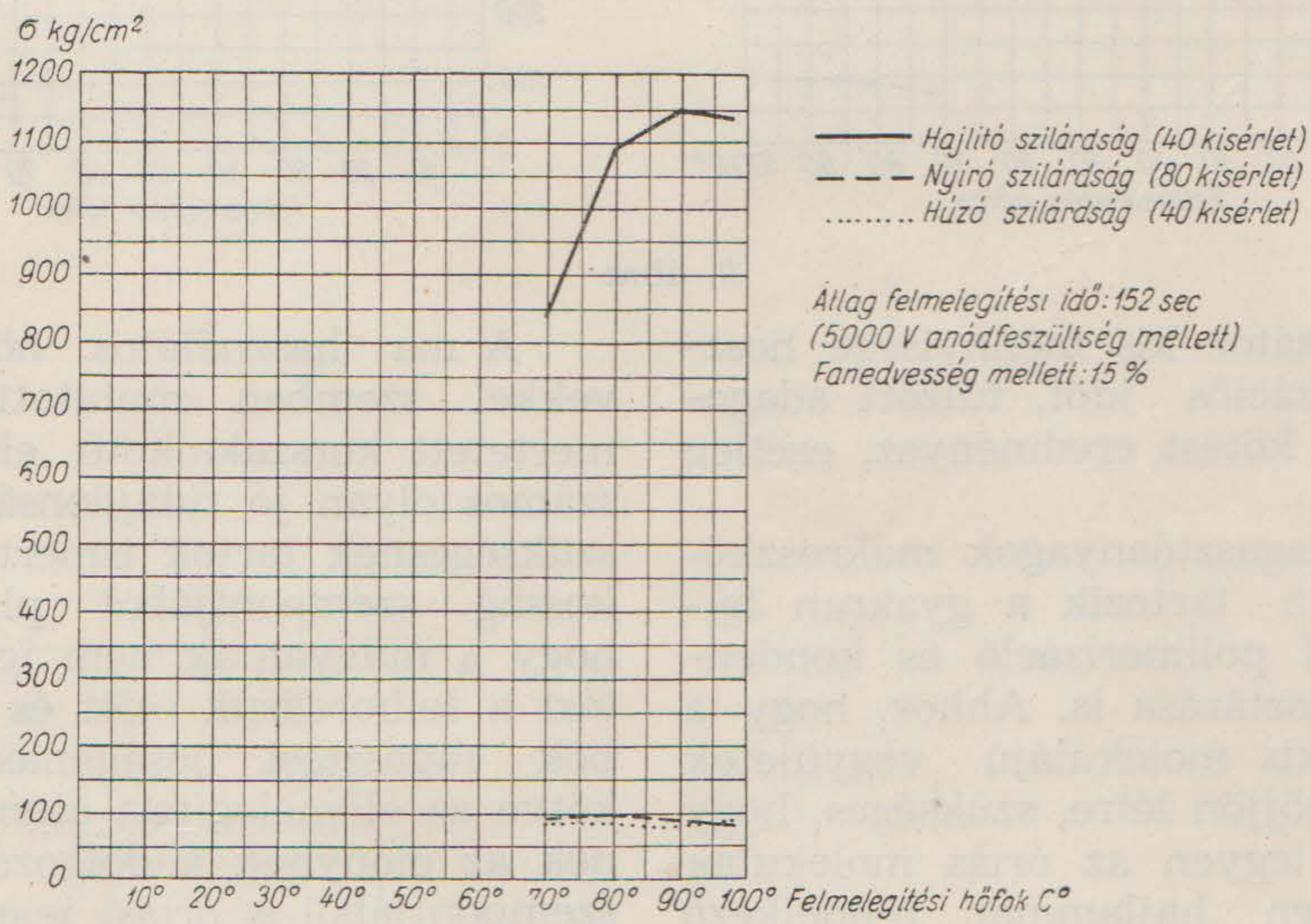
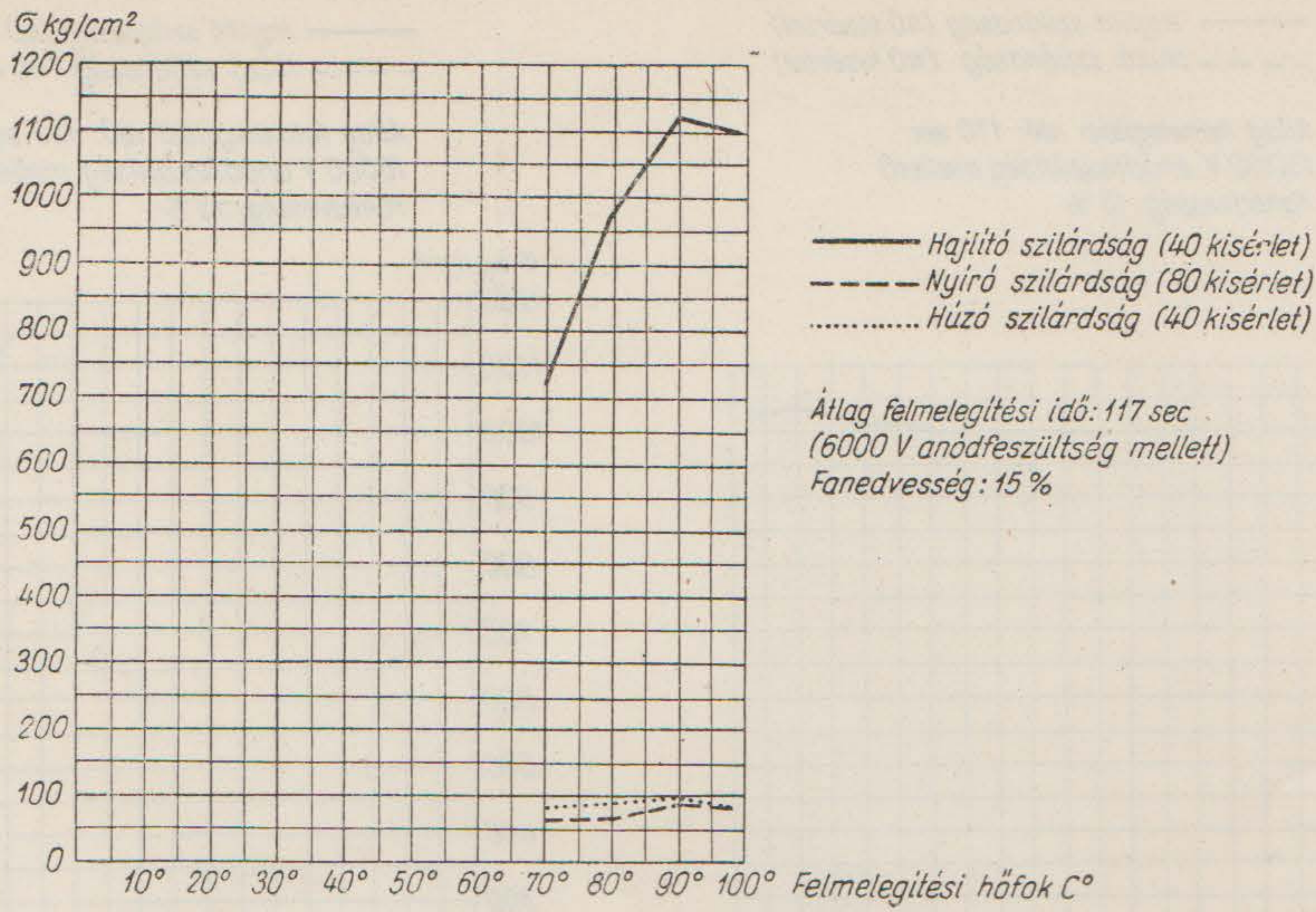
A 6., 7. ábrákon a karbamid-formaldehidos, a 8., 9. ábrákon pedig a fenol-formaldehidos ragasztások szilárdsági értékei vannak felhordva. Láthatjuk, hogy milyen nagy különbség van hőérzékenység szempontjából a két ragasztóanyag között. Fenol-formaldehidos ra-

gasztásoknál csak a lassú melegítéssel végzett kísérletek mutatnak szóródást, míg a karbamid-formaldehid esetében minden melegítésnél nagy intervallumok között változnak a szilárdsági értékek. Ez az eredmény arra figyelmeztet bennünket, hogy karbamid-formaldehid ragasztóanyag alkalmazásánál szigorúan be kell tartani a ragasztót előállító gyár által megadott kondenzációs hőfokot. A ragasztóanyagok között kimutatott kötési és melegítési különbségek lényegében a hozzáadott elektrolizálható fémes elemek (a katalizátor savas része) természetének és arányának tulajdonítható, amely elemek a ragasztóanyag pH-ját módosítva gyorsítják a kondenzáció (polimerizáció) se-

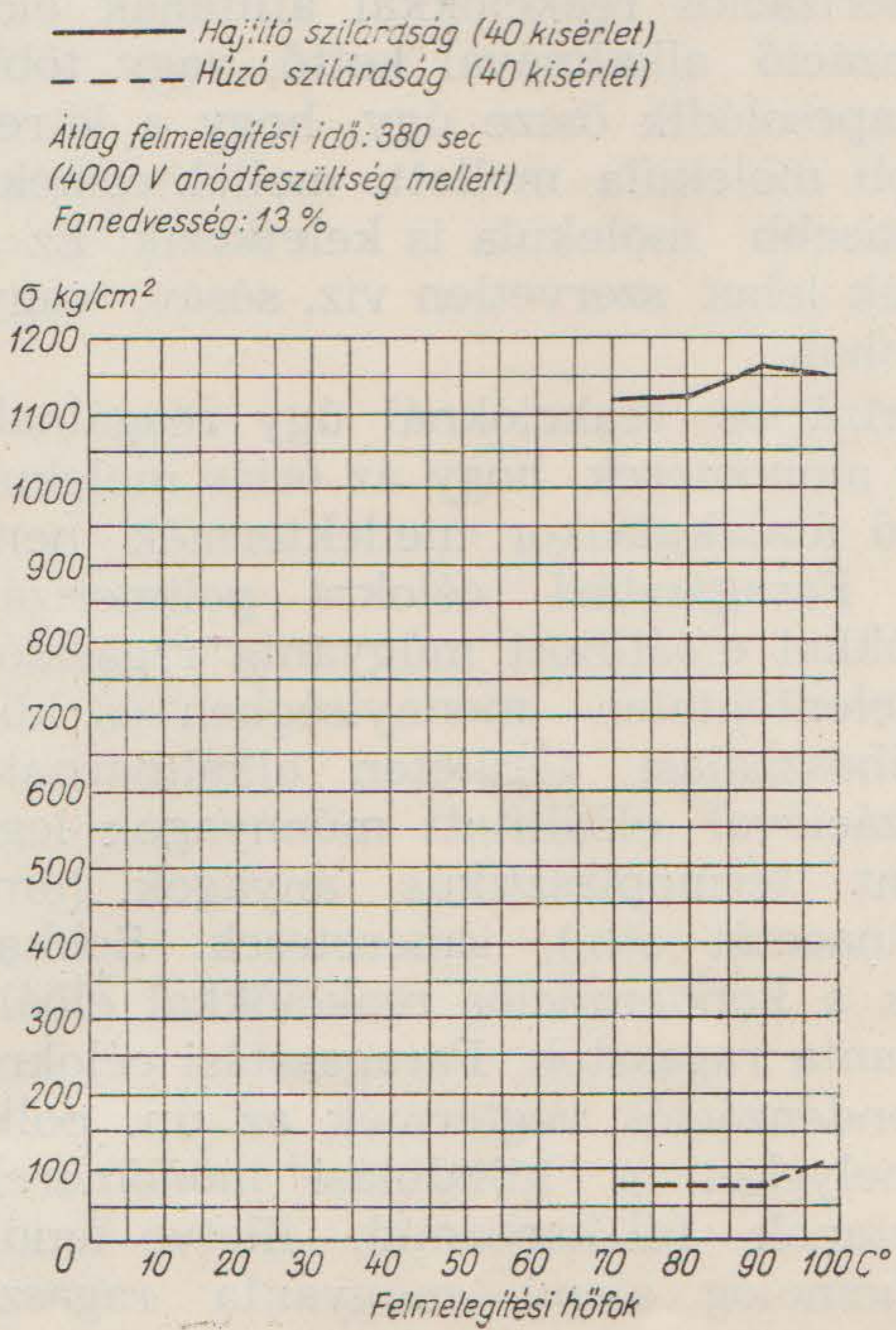
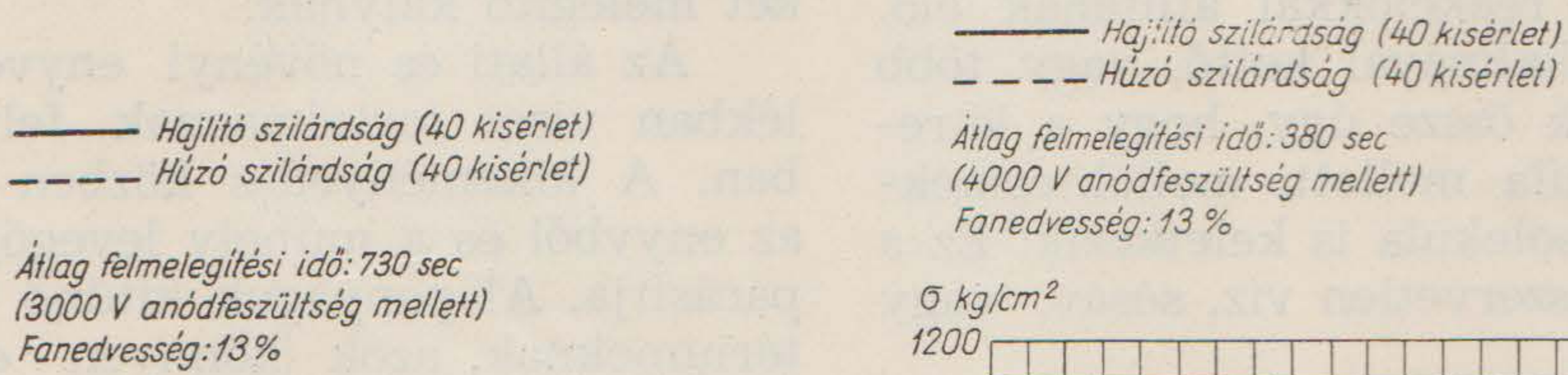


6. ábra

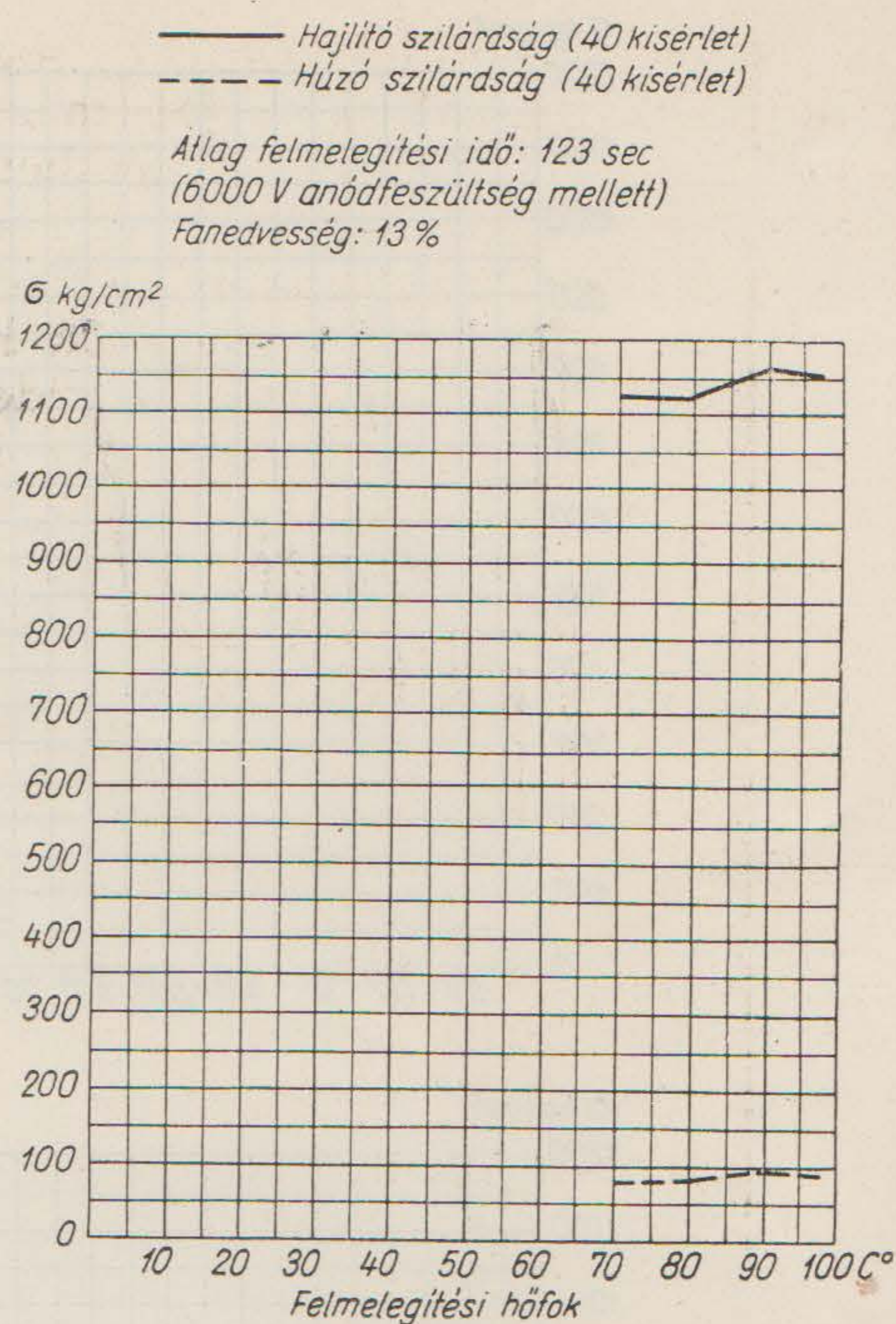
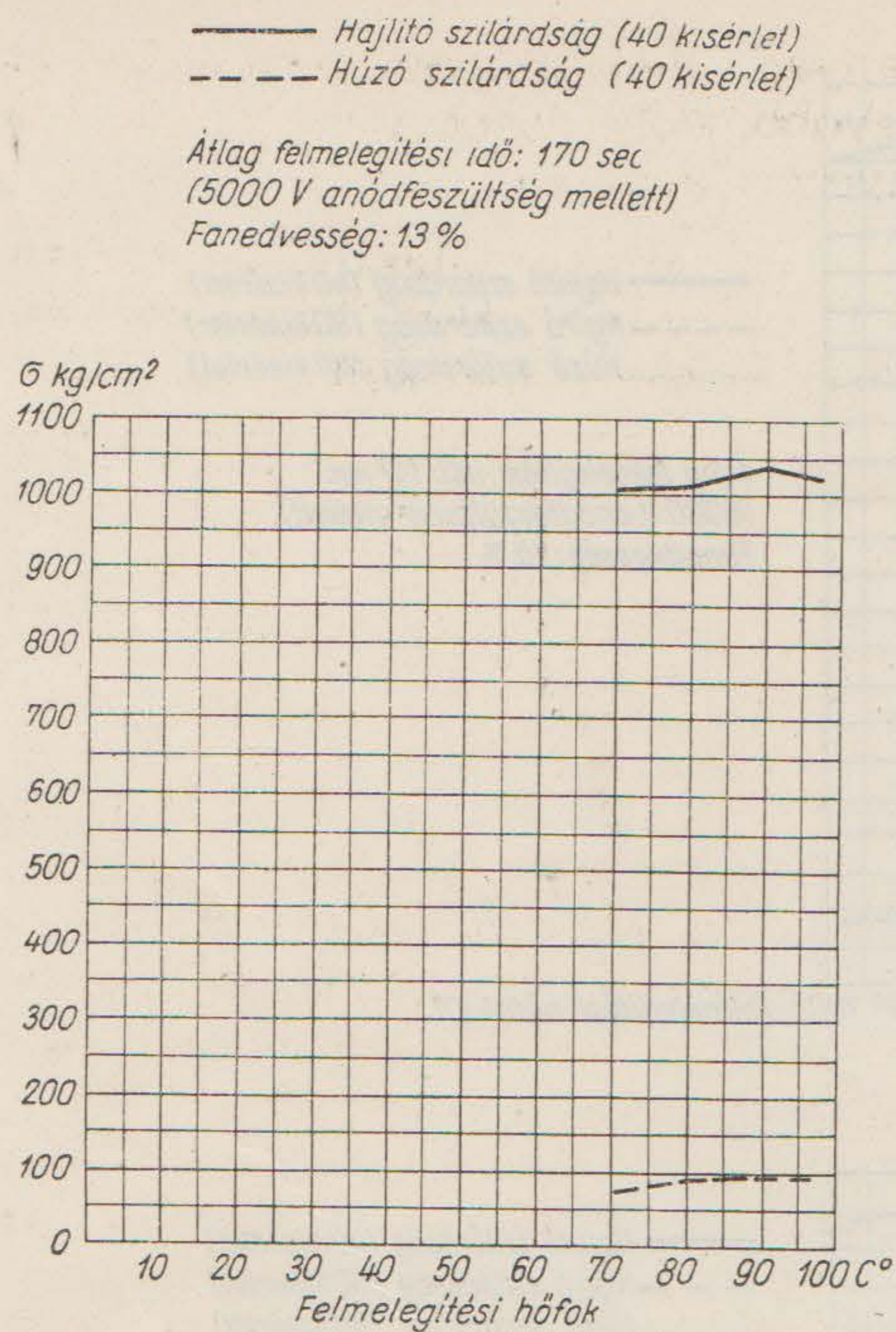




7. ábra



8. ábra



9. ábra

bességét. A katalizátor kis mennyisége hosszabbítja a kondenzációs időt, túlzott adagolása pedig gyenge kötést eredményez, esetleg a fát is korrodeálja.

A szintetikus ragasztóanyagok makroszkópikus ismertetéséhez tartozik a gyakran felcserélve értelmezett polimerizáció és kondenzáció fogalmának tisztázása is. Ahhoz, hogy a műgyantát alkotó kis molekulájú vegyületek között kapcsolódás jöjjön létre, szükséges, hogy azoknak hajlamuk legyen az óriás molekulák felépítésére. Az ilyen hajlammal rendelkező vegyületeket monomereknek nevezzük. Monomerekből műgyanta anyagot kondenzációs, vagy polimerizációs reakciókkal állítanak elő.

Kondenzáció alkalmával kettő, vagy több molekula kapcsolódik össze úgy, hogy a létrejött nagyobb molekula mellett, melléktermékként egy kisebb molekula is keletkezik. Ez a melléktermék lehet szervetlen víz, sósav, vagy szerves alkohol.

Polimerizációs reakciónál úgy reagálnak egymásra a monomerek, hogy az óriás molekulává történő átalakulásakor melléktermék nem keletkezik. Faragástási célokra polimerizációs reakciókkal előállított műgyanta ragasztókat csak jelentéktelen mennyiségben és különleges felhasználási területen alkalmaznak. A polimerizációval előállított műanyagok leginkább mint termoplastikus anyagok, (úm. pvc., polivinacetát stb.), ismeretesek. Sokkal gyakoribbak a kondenzációs reakciókkal előállított műgyanta ragasztók. Faragástási célokra használt kondenzációs végtermék az ún. polimerek, amelyeket a kiindulási monomerek szerint osztanak fel karbamid, illetve fenol, vagy fenolhomológ alapú műgyanta ragasztókra.

A ma használatos növényi és állati enyvekkel szemben mutatott és a fentiekben ismertetett korszakalkotó előnyeiken kívül még számos olyan jó tulajdonságuk van, amelyeket szükségesnek tartok ismertetni: Energiatakarékoság szempontjából pl. nem lényegtelen, hogy a műgyanták nem igényelnek előmelegítést a felhordásuk előtt és a beenyvezett tömbök ragasztási jóságának biztosítása sincs kötve az előmelegített alumíniumlapokhoz. Ennek az előnynek a dolgozók egészségvédelme szempontjából is óriási jelentősége van, miután a műhelyek nyári hőmérsékletét nem emelik feleslegesen az enyvet és alumínium lemezeket melegítő kályhák.

Az állati és növényi enyvek kb. 50 százalékban vizet tartalmaznak felviteli állapotukban. A kikeményedés közben a víz elpárolog az enyvből és a műhely levegőjét túlzottan bepárásítja. Alapanyaguk kitűnő táptalaja a baktériumoknak, azok könnyen elszaporodhatnak s a dolgozók kezének megsérülésekor a keletkezett sebbe jutva gennyes gyulladást, sőt fertőző betegséget is okozhatnak. Ugyancsak számos betegséget terjeszthet az a nagyszámú légy is, amelyet éppen az állati és növényi enyvek csalogatnak a ragasztó műhelyekbe. A műgyanta alkalmazásánál ezek a kellemetlen hátrányok sem lépnek fel, hiszen maga a formaldehid kifejezetten fertőtlenítő hatású, illetve nedvességtartalma alacsony.

A ragasztástechnológiánál és a további megmunkálás alatt is mutatkozik számos előnye a műgyantának. Különösen a hajlított alkatrészek ragasztásánál nagy jelentőségű, hogy a nagyobb kohéziós tapadásánál fogva sokkal kevesebb elcsúszás történik a befogásnál, mint az állati és növényi enyvek használatánál. Ez

nemcsak a munka gördülékenységét segíti elő, hanem anyagtakarékossággal is jár, miután az elcsúszások kiküszöbölésével csökkenthetők a jelenleg érvényben lévő túlméretetek. Ugyancsak jelentős előny mutatkozik a felület csiszolásánál is, mivel a dörzsölés melegének következtében — szemben az enyvekkel — ridegségénél fogva nem lágyul meg, illetve nem tömődik a csiszolószalag szemcséi közé, hanem még ridegebbé válik és finom por alakjában kihullik a pórusokból. Ezzel a csiszolószalag használati ideje lényegesen megnövekszik.

Hátrányául csak annyit lehet megemlíteni, hogy a szerszámkéseket jobban koptatja, mint az enyvek, másrészt a műhelyekben kellemetlen csípős szagot terjeszt, amely a dolgozók szem és orr nyálkahártyáit izgatja, amíg meg nem szokják. Utóbbiit kellő szellőzés biztosításával lehet kiküszöbölni.

A nagyfrekvenciás berendezés kezelését csak olyan dolgozó végezheti, aki az erősáram általános biztonsági előírásaival teljesen tisztában van és akit illetékes szakember betanított a berendezés kezelésére.

A hálózathoz való csatlakozást, a főkapcsolót és a védőföldeléseket az MNOSZ megfelelő előírásai szerint kell elkészíttetni. Az üzembehelyezéssel járó kapcsolásokat a generátorhoz kiadott kezelési utasítás szerint kell eszközölni. Üzemeltetés alatt, csak a generátor kezelője tartózkodhat a gép közelében. Bekapcsolt állapotában nem szabad őrízetlenül hagyni a készüléket. Üzemközben a kezelő mindig a kapcsolási oldal előtt tartózkodjon, hogy baj esetén azonnal ki tudja kapcsolni a generátort. Üzembehelyezés előtt a biztonsági berendezéseket (nyomógombok, jelzőlámpák, ajtózárok, védőföldelés) mindig ellenőrizni kell.

A kisugárzó nagyfrekvenciás energia ártalmas az emberi szervezetre. A dolgozók egészségének védelme megköveteli, hogy mind a generátort, mind a munkakondenzátort árnyékolják a kisugárzás ellen. E tekintetben a vonatkozó előírások szerint kell eljárni. A biztonsági ajtózárok a nagyfeszültség bekapcsolását reteszelik. Az ajtózárok bármelyikének kiiktatása tehát szigorúan tilos.

A generátor üzemenkívüli állapotára olyan biztonsági intézkedéseket kell foganatosítani, hogy azt senki ne tudja bekapcsolni. A dielektromos fűtés nagyfrekvenciás áramkörének érintése közvetlen életveszélyt ugyan nem jelent, mégis kellő óvatosság szükséges, mert az áram ki- és belépésének helyén, súlyos és nehezen gyógyuló sebeket okozhat. Ebből a szempontból a külső áramkört valamilyen dielektrikummal szigetelni kell.

Vasalkatrészekből álló prés esetén szintén védőföldelést kell alkalmazni. Ez esetben az elektródákat el kell szigetelni a préstől. Megjegyzendő, hogy a szigetelőként alkalmazott

anyag dielektromos állandója nem lehet nagyobb, vagy kisebb, mint az elektródák közé helyezett anyagé.

Az ajtók nyitásához a tervezők által előírt földelőbotot kell készíttetni és annak használatát kötelezővé kell tenni.

A javítással kapcsolatos próbáknál a nagyfeszültség bekapcsolásának lehetőségét meg kell szüntetni. Javítás idejére a hálózatról le kell kapcsolni a készüléket. Kisebb javításokat szakképzett elektrotechnikus is elvégezheti, kényesebb esetekben okvetlen szakértőhöz kell fordulni.

A berendezés különös gondozást nem igényel. Lehetőleg száraz és pormentes helyen állítandó fel. A szerkezeti részekre berakódott por növeli az átívelések veszélyét. Ilyen szempontból főleg az anódkör kondenzátorának vízszintes lapjaira kell gondot fordítani. A portalanítást rendszeres karbantartással minden héten el kell végezni. Erre a célra száraz puha rongyot, a hozzá nem férhető alkatrészek portalanítására pedig légfúvót kell alkalmazni.

A nagyfrekvenciás áram faipari felhasználásáról, hazai perspektíváiról és a technológiájának általános ismertetéséről írt beszámolómat azzal fejezem be, hogy a rövid ideig tartó speciális ragasztásokhoz — különösen a drágább export cikkek gyártásánál — gazdaságosan lehet alkalmazni. A futószalag termelésre épülő korszerű üzemekben nélkülözhetetlen lesz és — megismételve előző cikkemben is mondottakat — „ha versenyképesek akarunk maradni a faárak világpiacán, akkor mi sem mondhatunk le a nagyfrekvenciás áram alkalmazásával járó előnyökről“.

KÖZLEMÉNY

A szovjet újságok és folyóiratok 1956. évi előfizetési ideje szeptember 1—szeptember 30-ig tart.

A szovjet újságok és folyóiratok díjtalan katalógusát és a lapok megrendeléséhez szükséges rendelőszelvényeket a Horizont Külkereskedelmi Vállalat folyóiratosztályától lehet igényelni. (Bp., VII., Gorkij-fasor 45.) A katalógus augusztus 20-án jelenik meg.

Az 1955. szeptember 30-ig beérkező megrendeléseknek a Horizont Vállalat 1956. I. 1-től tesz eleget. Az e határidő után beérkező rendeléseket a Horizont vállalat csak abban az esetben tudja teljesíteni, ha a moszkvai cég az utólagos példányszámemelést elfogadja.

A szovjet lapok megrendelését a katalógusban közölt feltételeknek megfelelően kell eszközölni.

A szovjet lapok rendelésével kapcsolatban felvilágosítást nyújt: Horizont V. folyóiratosztálya Bp., VII., Gorkij-fasor 45. T.: 22-44-11.

Por- és forgácselszívás a faiparban

SZABÓ DÉNES

A „FAIPAR“ IV. évf. 6. számában Lengyel Gusztáv foglalkozott a por- és forgácselszívó berendezések általános szabályaival és a berendezések leírásával. Örömmel üdvözöltem ezt a cikket, mert egy olyan kérdésre világított rá, amit iparágunk hosszú időn keresztül mostoha gyermekként kezelt.

Általában megállapíthatjuk, hogy üzeminkben a por- és forgácselszívás azok közé a problémák közé tartozott, amelyet az üzem legutoljára hagyott és rendszerint szükségmegoldásokkal is megelégedett. Az utóbbi időben részint a termelési rend kialakulásával, másrészt a dolgozókról való szociális gondoskodás fokozása céljából, egyre több üzem foglalkozik ezzel a kérdéssel és igyekszik korszerű por- és forgácselszívó berendezéseket építeni.

A kérdés azonban korántsem olyan egyszerű, mint ahogy látszik, mert az eddigi beruházások során sok olyan probléma merült fel, melyek szükségessé teszik egyes kérdések alaposabb megvitatását. Különösen érzékenyen érintette a vállalatokat az, hogy a megtervezett berendezések költségei az előzőleg számításba vett beruházási keretekhez képest lényegesen magasabbak voltak, másrészt a berendezés üzemeltetéséhez szükséges Kw-ok sok esetben meghaladták a vállalat eddigi energiafogyasztását.

Cikkemnek az a célja, hogy egyfelől rámutassak arra, hogy műszakilag milyen rendszer alkalmazása előnyös a faiparban, másrészt gazdasági szempontból melyek azok a lehetőségek, amelyek felé törekednünk kell, mind a beruházóknak, mind a tervező mérnököknek.

Általában por- és forgácselszívás terén háromféle rendszert különböztetünk meg:

- szívott rendszert,
- nyomott rendszert,
- vegyes rendszert.

(Lásd 1. ábra.)

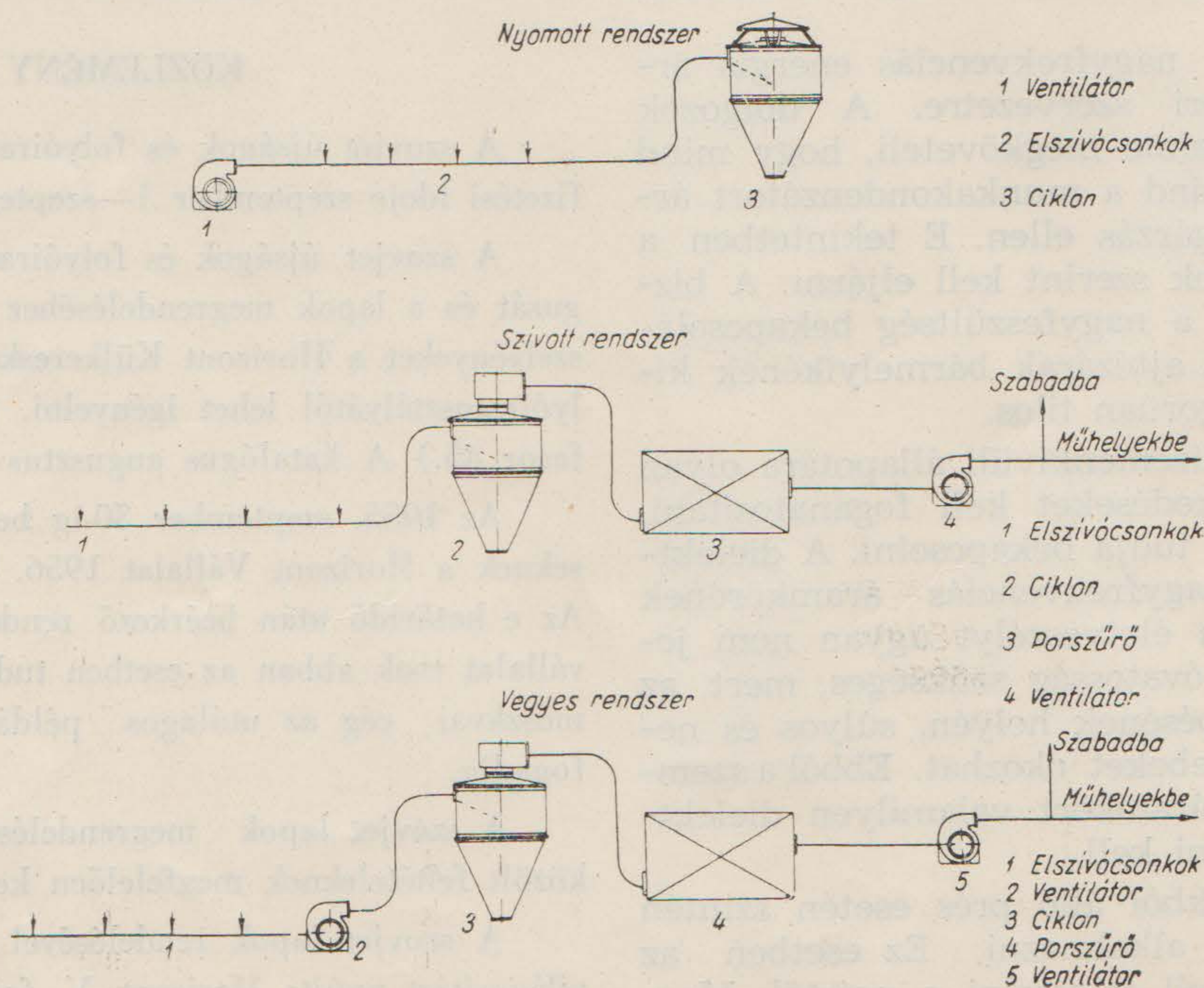
a) *Szívott rendszernek*, — mint az 1. ábrán is látható — az a jellegzetessége, hogy a ventilátor a por és forgács mennyiséget az elszívó csontokból a ciklonon és a porszűrőn keresztül szívja, miközben a forgács a ciklonokban ülepedik, a finomabb por pedig a porszűrőben.

A rendszer *előnye* az, hogy magas hatásfokú (Gruber) ventilátorokat tudunk felhasználni, amelynek hatásfoka 75—80 százalék körüli és így jelentős Kw mennyiséget tudunk népgazdaságunk részére megtakarítani.

Hátránya a szívott rendszerből kifolyólag, hogy a vezetékét és az egyes berendezéseket (ciklon, porszűrő) gondosan kell tömíteni, ami igen sokszor komplikált és költséges zárószerkezetet tesz szükségessé.

b) *A nyomott rendszer*nél a ventilátor a csővezeték elején van és a különböző forgácsanyag az adagoló fejeken keresztül jut a légcsatornába. Különösen transzport berendezéseknél szokták használni, ahol kis levegő mennyiséggel, de nagy nyomással dolgoznak. Magas hatásfokú ventilátorok alkalmazása szintén lehetséges, ami energiamegtakarítás szempontjából előnyös. A tömítetlenségre nem olyan érzékeny, mint a szívott rendszer.

c) A harmadik rendszer, a *vegyes rendszer*, amelynél a ventilátor a szívott légvezeték és az



1. ábra

ülepítő berendezések közé kerül. Ez esetben a forgács keresztülmegy a ventilátoron egy szívott csővezetékéből és a nyomott oldalon lévő ciklonokban válik le a forgács- és a porszűrőn keresztül tisztul meg a levegő.

Előnye: az aránylag jó üzembiztonság, mert a csatlakozó csőcsatornák általában elég jól tömítettek és nem jut be sok hamis levegő a ventilátorba, míg a nyomott oldalon nem szükségesek olyan költséges berendezések a tömítetlenségek kiküszöbölésére, mint a szívott rendszerénél.

Hátránya az, hogy az itt beépített ventilátorok alacsony hatásfokúak (40—50 százalék körül) és így meghajtásuk több Kw-ot igényel.

Meg kell jegyezni, hogy a faiparban a legutóbbi időkig általában a vegyes rendszert alkalmazták, ami különösen ott, ahol a forgácskamra közel volt, igen jól bevált.

Üzemeink nagy része azonban csak ciklonos leválasztást alkalmazott — a poros levegő a szabadba távozott és sok esetben, ha a ciklont rosszul méretezték, úgy a környéket beborította a ciklonból kikerülő finom porréteg. Éppen ezért a vállalatok és a tervezők az utóbbi időben arra törekedtek, hogy a ciklonból kikerülő poros levegőt porszűrőn keresztül szűrjék meg és ezt nyáron a szabadba, télen pedig a melegvesztés csökkentése céljából visszavezették a munkaterembe.

A fenti ismertetés szükséges volt ahhoz, hogy rámutassak azokra a hibákra, amit általában — különösen a régebbi időben — vállalataink a por- és forgácselszívó berendezések létesítésénél elkövettek.

Az első, amit fel kell említenem az, hogy a jövőben egy technológiai tervezésnél — legyen az rekonstrukció, vagy új létesítmény — feltétlenül figyelembe kell venni a por- és forgácselszívó berendezés követelményeit, helyszükségletét és a meleg levegő visszavezetésének kérdését. Hogy ez mennyire fontos kérdés, arra elég rámutatnom néhány példával. Ha az üzemet és a technológiát úgy tervezzük meg, hogy a fenti követelményeket elhanyagoljuk, a tervezésnél derül ki, hogy a berendezés többszáz ezer forinttal költségesebb lesz. Pl. ha a munkateremben, vagy annak közelében nincs hely a forgácskamra és a szűrőberendezés részére, kénytelen a vállalat 30—40, sőt 80 m-re kijelölni a forgácskamra helyét, amely esetben a meglehetősen nagy csőcsatorna-költségeken kívül különleges oszlopokkal, megerősítésekkel és nagyobb Kw fogyasztással kell számolnunk, nem beszélve arról, hogy levegővisszavezetés esetén a szükséges csővezeték üveggyapottal, vagy más szigetelő anyaggal kell burkolni a hővesztés csökkentése végett, továbbá az egyedülálló porkamra hővesztése sokkal nagyobb, mintha egy fűtött üzem mellé került volna. Iparágunkban egynéhány ilyen eset előfordult a múltban, amikor utólag jött rá a vállalat, hogy

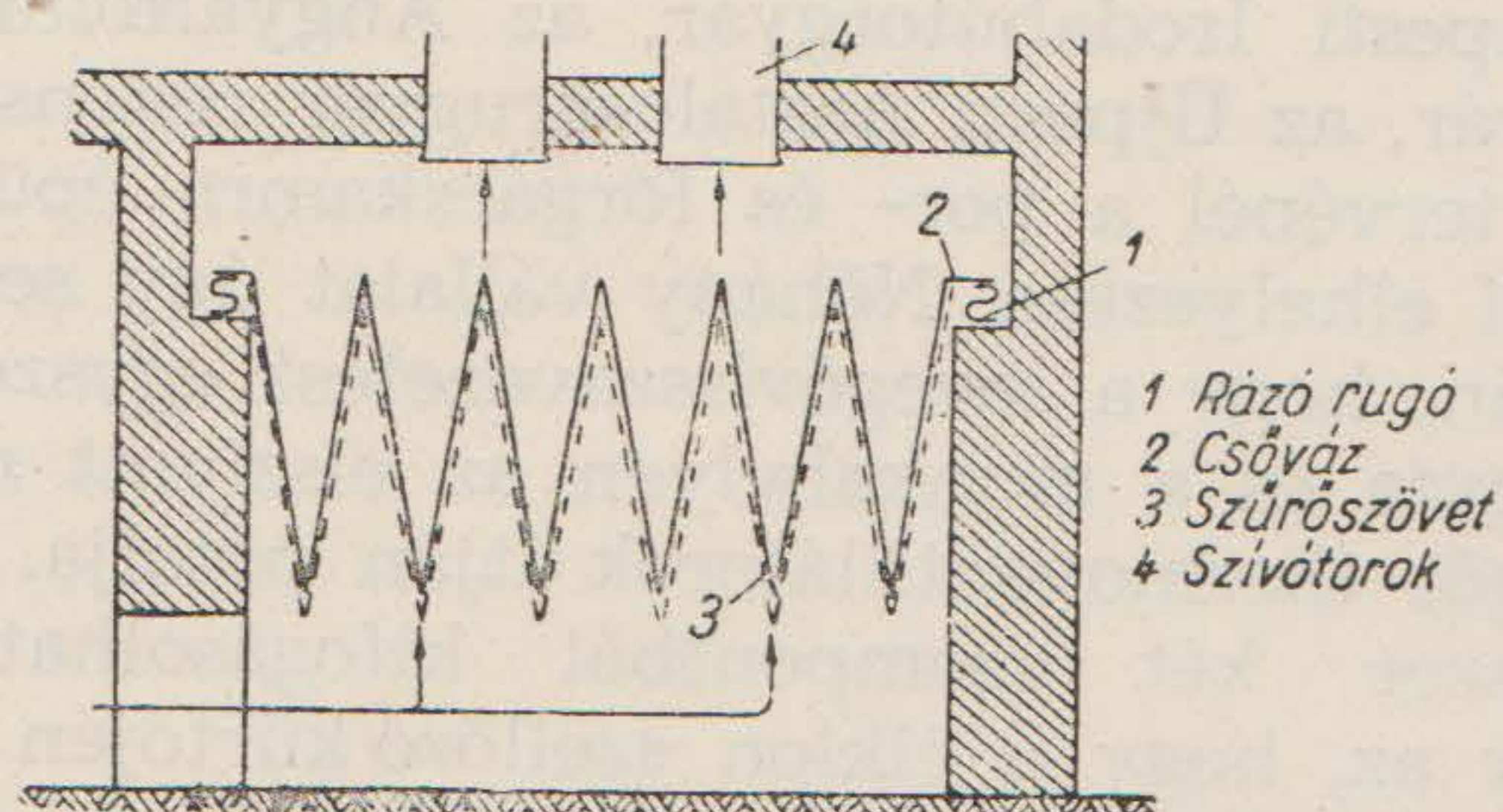
a visszavezetés költsége ilyen elrendezés mellett milyen hatalmas összegre rúg fel. Ilyen pl. a Duna Bútorgyár esete, ahol a tároló porkamra építkezési, és a visszavezetés költségei kb. 600 ezer forintot tettek ki. Ilyen volt a Csongrádi Bútorgyár esete is, ahol a távoli forgácskamra és a közeli forgácskamra költségeinek alternatívái között kb. 350 000 Ft különbség mutatkozott. Ezeket a példákat tovább sorolhatnám. Éppen ezért feltétlenül szükséges, hogy az épület kialakításánál a technológiai tervezéskor egyúttal betervezzük a forgács- és porszűrő kamrát.

Erre vonatkozólag jónak mutatkozik pl. a Budapesti Irodabútorgyár, az Angyalföldi Bútorgyár, az Újpesti Asztalosárugyár rekonstrukciós tervénél a por- és forgácskamra épületen belüli elhelyezése. Néhány vállalat úgy segített magán, hogy a levegővisszavezetést egyszerűen elhagyta és a munkahelyen az elszívott meleg levegőt thermoventillátorok útján pótolja. Ez a rendszer két szempontból kifogásolható: az egyik az, hogy a ciklon szellőző kürtőjén eltávozó levegő igen sok port tartalmaz, ami különösen akkor, ha a gyár a város lakott területén van, kellemetlen a környező házak lakói számára, másrészt a jelenlegi körülmények között a szénmegtakarítás igen fontos. Ez számításunk szerint egy 20 ezer köbméteres levegő elszívásnál, figyelembevéve a visszavezetett levegőnek 5°-kal való felmelegítését, — hogy a lehülési veszteségeket kiküszöböljük, továbbá a terem levegőjénél 2°-kal melegebb legyen a visszaáramló levegő, és 90 napos fűtési időnyt, — 12°-ról 18°-os terem levegő közötti különbséggel számolva, — egy fűtési időnyre 50 tonna szén tesz ki. Ebből láthatjuk, hogy a megtakarítás igen jelentős lehet, ha azt az összes faipari üzemekre vonatkoztatjuk. Természetesen jelenleg a legtöbb vállalatnál az a helyzet, hogy a levegő visszavezetése nincs megoldva. A terembe beépített fűtőtestek hőleadása a nagy légcseré következtében elégtelen és a munkahelyeken a dolgozók különösen hideg időben igen sokat szenvednek. Nem vitás, hogy ez a munka rovására is megy.

A porszűrő kamrák beruházási költségénél igen jelentős tételként szerepelt a Szellőző Művek porszűrője, amely 20 ezer köbméteres egységenként 95 000 Ft-ot tett ki. Már maga ez az összeg olyan nagy volt, hogy a legtöbb vállalat beruházási kerete nem engedte meg, hogy betervezhesse. Emellett meg kell jegyezni, hogy a Könnyűipari Tervező Iroda által végzett mérések azt igazolták, hogy a porszűrő légtechnikai szempontból is kifogásolható, mert átlagban 80 mm v. o. nyomást vesz fel, sőt akadtak méréseinknél (pl. a Budapesti Len-fonónál) olyan porszűrő szekrények is, amelyek a helytelen konstrukció miatt 90 mm v. o. nyomás ellenállást mutattak a beméréskor. Ezek a jelenségek arra indították a tervezőket, hogy olcsóbb megoldást keressenek. Iparunkban jelenleg két

olyan porszűrő típus van tervezés, illetve létesítés alatt, amely a Szellőző Művek típus-porszűrő szekrényénél olcsóbb és előreláthatólag kisebb nyomásellenállással dolgoznak.

Az egyik Braun mérnök konstrukciója, amelyet az Irodabútorgyárnál építettek be. Braun mérnök abból a felfogásból indult ki, hogy a szűrő szövet ellenállása függőleges irányban haladó levegőrétegnél kisebb mint a zsákos porszűrőknél, ahol a levegő irányváltatása közel 180° -os. A beépített porszűrő szerkezete — amely a 2. vonalas ábrán látható —



2. ábra

egy V alakú csőváza kifeszített flanel szűrőből áll, amely keret egy bütykös tárcsa útján időnként rázható, hogy a flanel alsó részén lerakódott por lehulljon. A készülék 45 ezer légméter levegőmennyiség szűrésére készült.

A készülék használhatóságáról — mivel ez prototípusnak számít — végleges bírálatot csak az üzembehelyezés és a bemérés után tudunk adni.

A másik készülék a Könnyűipari Tervező Iroda tervezésében kerül a közeljövőben beépítésre a Csongrádi és a Sátoraljaújhelyi Bútorgyárnál, egy külföldi dokumentáció alapján. A

prototípusát már Magyarországra behozták és a Kőbányai Textiliparnál — az ottani műszakiak véleménye szerint — kifogástalanul működik. A típus maga — mint a 3. ábrán látható — szintén tömlős szűrő, azonban szekrény és különböző csappantyúk nélkül. Egy könnyű szögvas keretre vannak felszerelve a szűrőzsákok és a szűrőszekrény falai maga a helyiség. Olcsóbbá teszi a készüléket az is, hogy ugyanabban a helyiségben lehet a visszavezető ventilátort is szabad szívónyílással betenni és csak a nyomóoldalt visszavezetni a munkaterembe csővezetékkel.

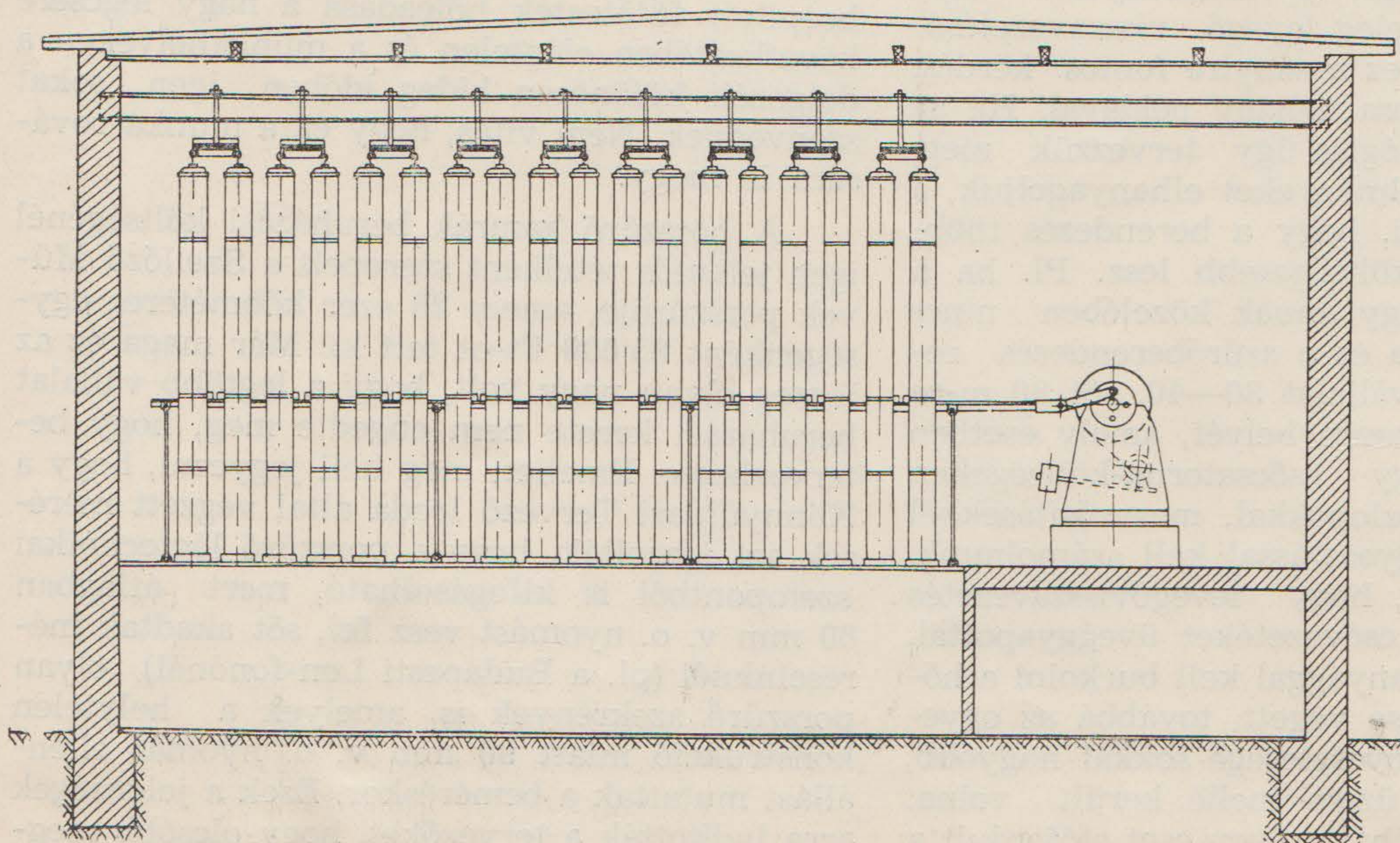
A berendezés 20 ezer köbméterenként $100-120 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{óra}$ szűrő terhelés mellett kb. 40 ezer Ft-ba kerül.

A megtakarítás igen jelentős, mert egyben elég sok és költséges csőszerelvény marad el azáltal, hogy a szívó ventilátort ugyanabba a helyiségbe tesszük be. Mivel tiszta levegőről van szó, a ventilátor természetesen magas hatásfokú (Gruber) ventilátor lehet, ami szintén jelentős energiamegtakarítást ad.

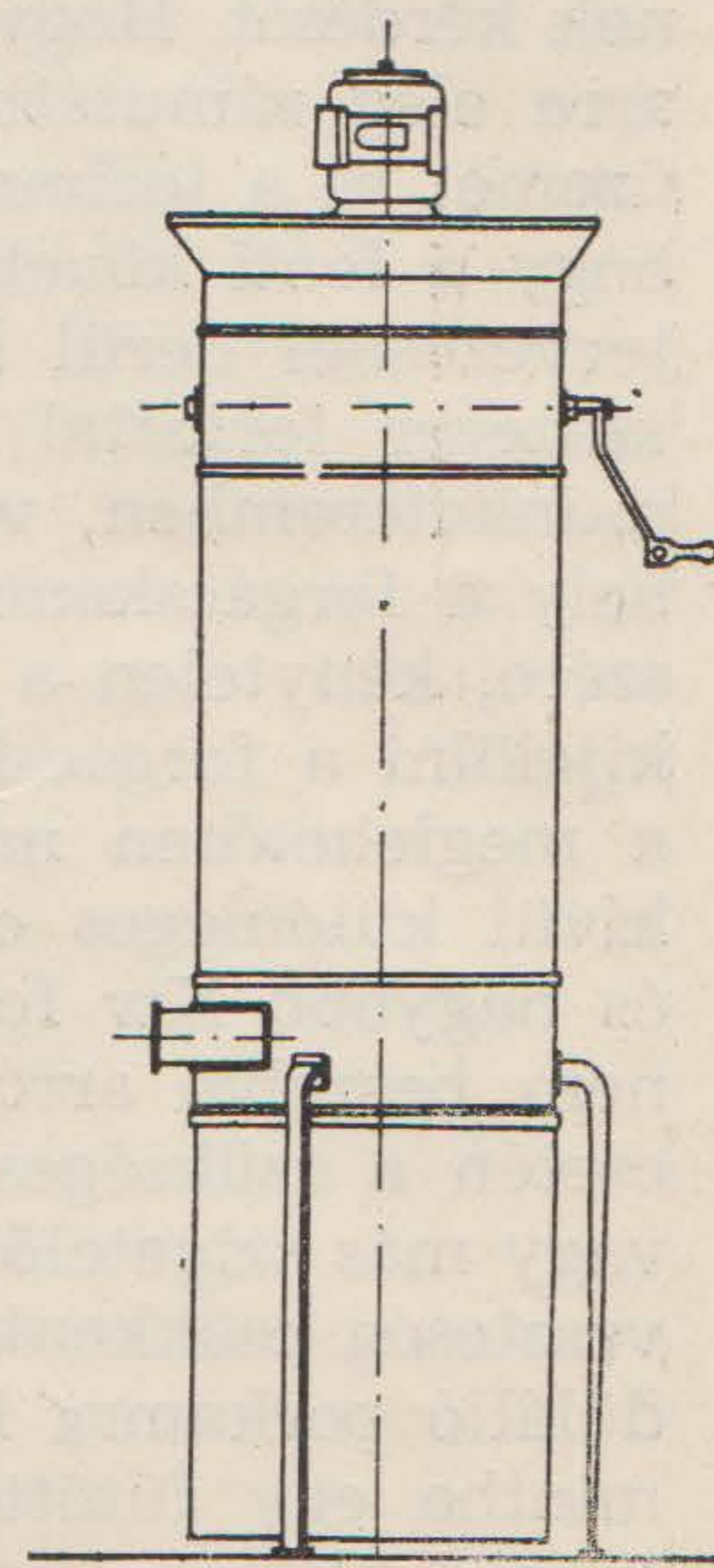
Természetesen kisebb egységeknél (10 ezer $\text{m}^3/\text{óra}$) a szerkezet beruházási költsége még olcsóbb, ami igen előnyössé teszi a levegővisszavezetés kérdésének megoldását.

Foglalkoznunk kell azonban az *egyedi porelszívók* kérdésével is. Az egyedi porelszívók különösen azoknál a bútorgyáraknál, ahol egyes gépeket a technológia változtatásai miatt áthelyeznek, igen nagy jelentőségűek. Ugyancsak egy külföldi dokumentáció alapján a Könnyűipari Tervező Iroda betervezte a 4. ábrán látható egyedi porelszívót a Budapesti Bútorgyárnál, az Újpesti Asztalosárugyárnál a vállalatnál lévő hengercsiszolókhoz.

A készülék ára csővezetékkel együtt 15 000 forintba kerül — azonban, véleményem szerint,



3. ábra



4. ábra

sorozatban gyártva ez az ár 10 000 forintnál nem lehet több. Olcsósága miatt meg kell fontolni ipari alkalmazásának nagyobb térre való kiterjesztését.

A szerkezete igen egyszerű. Alul van a porgyűjtő bunkere, amely egy vaslemezről lévő hengeres fazékhoz hasonlít, míg a középső részén helyezkedik el a szűrőzsák, amelyen keresztül a porszűrő felső részében elhelyezett ventilátor szívja át a levegőt. A ventilátort meghajtó motor rá van építve egy szögvas keretre és a motor tengelyre van ráékelve a ventilátor lapát-kerék. Ezen készüléket egyelőre 1500 köbméter levegő teljesítményre készítettük, de nincs akadálya annak, hogy 2500 köbméteres teljesítményű egyedi porelszívókat tervezünk be.

Ezek a készülékek — véleményem szerint — különböző csiszoló és fűrészport termelő gépeknél igen jól beválnak, ha figyelembe vesszük azt, hogy szalagfűrésznel kb. 400—500 m³/óra, ingafűrésznel 650 m³/óra, — szalagcsiszolóknál 700—800 m³/óra, — hengercsiszolóknál 1000—1500 m³/óra levegőmennyiség szükséges az elszíváshoz.

A készülék egy sarokban elfér, méretileg nem nagyobb, mint az üzemben lévő dobkályhák és különösen a 2500—3000 köbméteres típus 3—5 db gépnél keletkező csiszolat- és fűrészpor elszívására alkalmas. Levegő visszavezető csatorna nincs, mert a zsákokon átszívott levegőt a ventilátor a munkaterembe dobja ki. Marad tehát ilyen esetekben a forgácsképző gépeknek az elszívási problémája, amelyek így lényegesen kisebb levegőszállítást igényelnek, ennek következtében porszűrő-ciklon beépítését teszik szükségessé.

Sok esetben meg kell fontolni, hogy ilyen „vegyes rendszernél“ (egyedi porszűrő és forgácselszívó együttes beépítése) nem gazdaságos-e az is, — ha alacsony a légcseré (3—4 szerez), — akkor ugyanis a visszavezetés elmaradna és a terem hőmérséklete kaloriferek útján lenne biztosítható.

Természetesen jogos az az ellenvetés, hogy ez esetben a szénmegtakarítás egy része elmarad. Helyes azonban, ha ezt a kérdést egy kissé részletesebben is megvizsgáljuk. A cikkem első részében említett 20 000 m³/óra levegő elszívásnál a visszavezetés által kb. 50 tonna szén takarítunk meg. Ez 12 Ft/q ipari szén árral számítva 6000 Ft évi megtakarítást jelent. Ezzel szemben a porszűrő költségei, légcatorna visszavezetéssel, befúvó fejekkel, felfüggesztő készülékkel, a porszűrő háznak a gépműhelytől való távolsága szerint légm³-enként cca 8—9 Ft költséget tesz ki. Ez az általam ajánlott olcsóbb kivitelű porszűrőnél is 20 000 m³-re vonatkoztatva 160—180 ezer Ft-ot jelent.

Fenti alapon tehát a berendezés cca 25—30 év alatt amortizálódik, ami rendkívül hosszú

idő és emellett feltétlenül szükséges a berendezésnek tízévenkénti generálása, illetve felújítása, ami időközben újabb költséget jelent.

Ez a számítás nem jelenti azonban azt, hogy ezek szerint a levegővisszavezetésről elmondott előnyök nem állnak fenn, mert a szénmegtakarítást népgazdasági szinten kell értékelnünk és annak értékét az általa termelt Kw-ok szempontjából kell megítélni. Ez azt jelenti, hogy ugyanaz a szénmennyiség, amit nagy légcserés termek fűtésére felhasználunk, az egy erőműben számos termelő gép részére megfelelő villamosenergiát tudna termelni. Ezt a szempontot, mivel szén-szegény ország vagyunk, feltétlenül figyelembe kell venni.

Már korábban is rámutattam arra, hogy a munkatermek megfelelő temperálása szociális és egészségügyi szempontból is szükséges. Vállataink általában léghevítős termoventillátoros fűtésre nincsenek berendezkedve, sem elegendő kazánfelülettel ehhez nem rendelkeznek. Ez esetben, mint többletköltség feltétlenül jelentkezni fog az új kazánok beruházási költsége, ami ismét a levegő visszavezetés szükségessége mellett dönt.

Természetes, hogy hol alkalmazzunk levegővisszavezetést, vagy hogy hol alkalmazzuk az általam ajánlott kombinált rendszert, az mindig a helyi körülményektől és a vállalat lehetőségeitől függ. Erre a kérdésre azonban még visszatérek.

A különböző porszűrő rendszerekről nyújtott beszámolómmal nem volna teljes, ha nem térnék ki Koncz István professzornak a Mérnöki Továbbképző Intézetben tartott előadásának egyik tételére. Koncz professzor szerint, ha csak zsákos porszűrőt alkalmazunk, akkor a levegőtisztítás követelményeinek nem tettünk 100 százalékban eleget, mert azok a porszemecskék, amelyek általában 1 mikrontól 10 mikronig terjednek és amelyek az egészségre a legártalmasabbak, azokat a zsákos porszűrő átengedi. Véleménye szerint feltétlenül szükséges az, hogy a zsákos porszűrőket olaj viszcín szűrőkkel, vagy automatikus olajsűrőkkel kombinálva alkalmazzuk. A vállalatok nagy része idegenkedik ettől a megoldástól, mert hisz ez újabb költségtöbbletet jelent.

Kétségtelenül Koncz professzornak igaza van, amikor a tömlős szűrők tisztítási hatásfokát nem tartja kielégítőnek. Viszont helyes az az álláspont is, hogy már maga a zsákos szűrő bevezetése is jelentős lépést jelent abban az irányban, hogy berendezéseinket minél jobban tökéletesítsük. Az olajsűrők beépítése azonban még fokozottabb mértékben kívánja azt, hogy a technológia kidolgozásánál mindjobban figyelembe vegyük ilyen berendezés helyszükségletét, — és úgy készítsük el a technológia alapján az épület kialakítását, hogy e készülékek

helyét központilag és megfelelő terjedelemben biztosítsuk.

Jelenlegi feladataink között azonban a legközelebbi lépést abban látom, ha valamelyik gyárunkban, ahol zsákos porszűrők vannak, pormérést végezzünk. A pormérésnek ki kell terjednie arra, hogy milyen portartalom van a műhely levegőjében és milyen portartalommal rendelkezik a visszavezetett levegő. Csak ilyen kísérletek után tudjuk eldönteni, hogy légtisztítás szempontjából mennyire alkalmas a zsákos porszűrő és milyen további légtisztítás szükséges.

A Könnyűipari Tervező Iroda programjába vette a különböző üzemek porterhelésének lemérését és ebből az alkalomból remélem, hogy néhány faipari üzemben is el tudjuk végezni ezeket a méréseket és a fenti kérdésekre választ kapunk, amely alapja lehet tervezésünk tökéletesítésének. Már most felhívom a vállalatok figyelmét, hogy hasonlóan a jelenleg folyó ventilátor hatásfok vizsgálatokhoz, mielőbb kapcsolódjanak be és kérjék üzemeik porterhelésének megmérését.

Összefoglalva a fentieket a következőket javasolom:

Figyelembevétel, hogy üzemeink szükséglete általában 20 000 légm³/óra belüli légmennyiség elszívása és ezért a költségek 300 000 Ft-tól 700 000—800 000 Ft-ig terjednek, szükséges olyan rendszerek kialakítása és tervezése, amelyek lényegesen olcsóbbak és ezáltal jelentős beruházási összegeket tudunk más célokra felszabadítani.

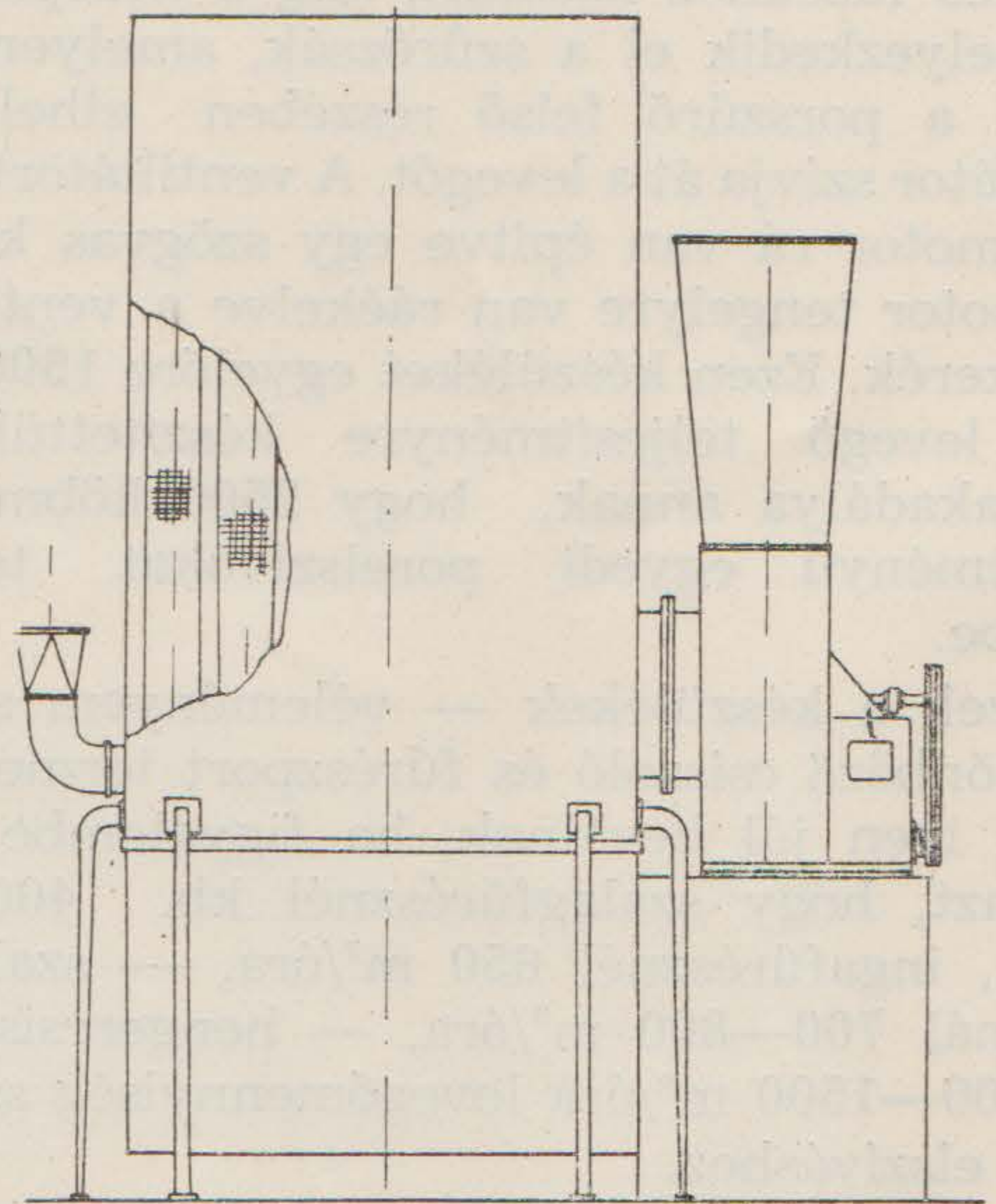
Ilyen rendszernek tartom azt, ha facsiszolat és fűrészpornál egyedi, a munkateremben könnyen elhelyezhető porelszívókat tervezünk. Véleményem szerint egy 2500—3000 m³/óra teljesítményű zsákos porszűrő beépítésével — amelynek méretei megegyeznek egy szekrény méretével, Gruber-ventillátor a gépek közelében a terem egyik sarkában elhelyezhető — nagy költségmegtakarítást érhetünk el. A 3000 m³-es berendezést ventilátorokkal együtt kb. 20 000 Ft-ra becsülöm, amivel úgy a csiszoló gépeknél, mint az ingafűrész, szalagfűrész és körfűrész gépeknél a porelszívás kérdését meg tudjuk oldani.

Az általam javasolt típus elrendezését 5. ábra mutatja.

A Gruber-ventillátort a készülék oldalára telepítettem egy bakra, és a nyomó-nyíláshoz a légsebesség csökkentése végett diffúzort alkalmaztam. Meggondolás tárgyát képezi, hogy a diffúzor felső részébe esetleg olaj viszcinszűrős kazettákat lehet beépíteni, ami által a légtisztítás hatásfoka lényegesen növelhető.

A forgácsképző gépeknél (vastagsági gyalu, csapológép, egyengető gyalu, stb.) központi forgácselszívó rendszert javasolok alkalmazni, feltétlenül a gépteremben, vagy közvetlenül a

gépműhely mellé helyezett forgács kamrával. Ez esetben — mivel az elszívott levegőmennyiség a szalagcsiszoló, hengercsiszoló, csapolók, körfűrészek kikapcsolásával sokkal kisebb lesz az együttesen elszívott légmennyiségnél



5. ábra

(cca 50—60 százaléka), így természetes, hogy a visszavezetés költségei lényegesen kisebbek. Ez ellen a rendszer ellen azzal szoktak érvelni, hogy a forgácskamráknak a legjobb helye a kazánház mellett van, mert a forgács átszállítása lényegesen megnöveli a költségeket és több segéd munkást is igényel. Minden ilyen esetben javasolom, hogy a hosszú légvezetékek helyett a ciklonok alá transzport-ventilátorokat építsünk be, amelyek kis levegőszükséglettel, sokkal nagyobb koncentráció mellett a megfelelő helyre és távolságra szállítják a forgácsot és azt egy ciklonon keresztül ülepitni lehet, közvetlenül a kazánház közelében. Ezek a szerkezetek a rendelkezésemre álló két ilyen tervezésnél kb. 60 000-tól 80 000 Ft-ig változnak 80—100 m távolságig. Ezt az aránylag alacsony költséget az magyarázza, hogy a transzport ventilátor csővezetéke kis átmérővel bír (\varnothing 150—200 mm).

Véleményem szerint egy ilyen berendezés költségei kisebbek, mint hogyha 500—600 mm átmérőjű csöveket vezetnénk a kazánházhoz megfelelő tartóoszlopok beépítésével.

Fenti állításom bizonyítására kidolgoztam egy mutatószám rendszert, amely részben útmutatást ad a beruházásnál felmerülő egyes kérdések kiértékelésére is, részben a vállalat maga gazdaságilag is értékelheti az egyes rendszerek között lévő különbséget. A mutatószám alapjául az elszívott légm³/óra mennyiséget választottam és erre igyekeztem olyan forintös-

szegeket megállapítani, amellyel a szükséges légm³ mennyiség megállapítása után a beruházási összeggel és a szükséges Kw-okkal előre számolni lehet.

Természetesen le kell szögeznem azt, hogy éppen a lehető legkülönbözőbb lehetőségek és körülmények miatt a mutatószám egy 5—10 százalékos hibahatárral dolgozik, de ez a mi előbecslési számításainkhoz tökéletesen elegendő.

Eddigi tapasztalataim alapján a szükséges levegőmennyiség általában elszívó fejenként 1000 m³/óra levegő. Ez azt jelenti, hogy ha megállapítjuk a gépműhelyekben hány gépnél alkalmazunk por- és forgácselszívást és azon gépekre hány elszívó csomák szükséges, akkor azt 1000-rel beszorozzuk és megkapjuk az óránként szükséges légmennyiséget. Az elszívó csomák közé nem tartoznak bele a seprő nyílások, továbbá az olyan elszívó csomák, amelyek felváltva működnek. Ilyen a szalagcsiszolóknál alkalmazott kétoldali elszívó csomák is, amelyek közül aszerint, hogy az alsó, vagy felső szalagon csiszolunk, a jobb-, vagy a baloldali elszívó fejet tartjuk nyitva, illetve zárva. Tegyük fel, hogy egy gépműhelyben 17 gép van, amelyek közül az egyik négyfejes. Ennél a gépnél természetesen 4 elszívó csomákot tervezünk be, tehát 16 + 4 összesen 20 elszívó csomákra van szükségünk, amely kerek számban 1000 m³/óra mutató számmal beszorozva 20 000 légm³-t ad.

Ez esetben a különböző rendszereknél az alábbi költségekkel számolhatunk:

- a) Vegyes rendszernél, ciklonos por és forgács ülepítéssel, levegő visszavezetés nélkül, ahol a por és forgács kamra az épületen belül, vagy az épület mellett van: 6—7 Ft/m³ levegő
- b) Ha a forgács kamra az épülettől távolabb esik, úgy általában véve az épületen kívül menő légcsatorna hosszának 10 m-ével 1 Ft-tal emelkedik a fenti összeg.
- c) Szívott rendszernél csak porelszívásnál, ahol a porkamra az épületen belül, vagy az épület mellett van, levegő visszavezetéssel kb. 10 000 m³/óra-ig 12 Ft/m³ levegő

- d) Szívott, vagy vegyes rendszernél levegő visszavezetéssel, por és forgács ülepítés külön választásával, épületen belüli, vagy melletti porszűrő házzal, nagyobb egységeknél: 15—16 Ft/m³ levegő
- e) Szükséges energia mennyiség: vegyes rendszernél, levegő visszavezetés nélkül: 1 Kw/1000 m³
- f) Energia mennyiség szívott rendszernél, levegő visszavezetéssel, a fenti feltételek mellett: 1 Kw/1000 m³

Ezen mutatószámok alapján értékeljük ki, hogy beruházási szempontból mit jelent egy 20 000 m³/óra légszükségletű elszívó berendezés létesítése:

- a) Vegyes rendszernél 120.000 Ft
- b) Szívott rendszernél: levegő visszavezetéssel 300 000 Ft
- c) Szükséges energia a) esetben 20 Kw
Szükséges energia b) esetben 20 Kw
- d) Az általam javasolt megoldás esetén, ahol 8000 m³ levegő elszívást egyedi porszűrőkkel oldunk meg, 12 000 m³ visszavezetéssel:
1. 8000 m³ 3 × 3000 m³/óra készülékkel 60 000 Ft
2. 12 000 m³ á 12 Ft-tal/m³ 144 000 Ft
- 204 000 Ft
- A szükséges energia ugyancsak 20 Kw

Ha a három rendszert összehasonlítjuk, akkor láthatjuk, hogy bár az a) eset a legolcsóbb, mégis ez a megoldás a szénmegtakarítás és energiafogyasztás, továbbá egészségügyi szempontból a legkedvezőtlenebb. A szívott központi rendszer viszont a legdrágább megoldás. Az általam javasolt rendszernél közel 100 000 Ft-os megtakarítás mutatkozik a korszerű központi rendszerrel szemben és kb. 70 ezer Ft-tal drágább, mint a legolcsóbb berendezés, annak hátrányai nélkül.

Ha azt az esetet is vizsgáljuk, hogy a kazánház messze van és figyelembe vesszük, hogy ilyenkor 10 m-enként a légköbméter költség általában 1 Ft-tal emelkedik, — a központi gépműhelytől kb. 80 m-re eső kazánháznál a következőket mutatják a szám adatok:

- A légköbméter költségei 15 + 8 = 23 Ft/m³
20 000 légköbméterre 460 000 Ft

A második esetben transzport ventilátor beépítésével — melynek költségét tegyük kerek számban 70 000 Ft-ra — a berendezés összköltsége 204 000 Ft.

$$204\ 000 + 70\ 000 = 274\ 000\ \text{Ft.}$$

Megtakarítási lehetőség:	460 000 Ft
	274 000 Ft
	<hr/>
	186 000 Ft

A Kw összehasonlításnál, ha azt vesszük alapul, hogy a levegő visszavezetés is régi, ún. rossz hatásfokú ventilátorokkal történik, akkor a Kw szükségletünk jó hatásfokú ventilátor esetén 30 százalékkal is kisebb lehet.

Fenti példákra vetítve a számokat, ha a) esetben a ciklon után régi hatásfokú ventilátorral dobjuk a levegőt a munkaterembe vissza, úgy ez kb. $1\frac{1}{2}$ Kw-ot jelent köbméterenkint. Kerek számban 20 000 köbméternél az energiafogyasztás 30 Kw lenne.

Jó hatásfokú ventilátoroknál a Kw megtakarítás a berendezésnél 10 Kw. 2200 évi üzemóra 40 filléres ipari áram mellett átszámítva

8800 Ft évi megtakarítást jelent. Meg kell jegyeznem azonban azt, hogy nem áll rendelkezésünkre olyan gyakorlati tapasztalat, hogy a jó hatásfokú (Gruber) ventilátorokat közvetlenül forgácselszívásra fel lehet-e használni (ún. vegyes rendszerben), ezért ezen ventilátorokat mindig szívott rendszerbe építjük be, ami mint a cikkem elején ismertettem, bizonyos költség-többletet okoz. A faipar szempontjából rendkívül nagy jelentőségű lenne olyan jó hatásfokú ventilátorok gyártása, amelyeknél a forgács a ventilátoron átmehet, épp ezért a magam részéről szükségesnek tartom a Gruber-ventilátorok, különösen a nagyobb típusoknak (IV., V., VI. sz. típusok) kipróbálását közvetlen forgácselszívásra is.

Azt hiszem, hogy fenti példa számadatai maguk bizonyítják, hogy ezzel a kérdéssel feltétlenül foglalkoznunk kell, mert jelentős többletköltséget tudunk gazdaságosan megtervezett készülékekkel megtakarítani más célokra, amit esetleg az üzem termelékenységét növelő beruházásra lehet felszabadítani.

Furnérbetétes bútorlap

FINNA SÁNDOR — SZABÓ ISTVÁN

A múlt rendszerben a faipar egyike volt azon iparágaknak, melyek fejlesztésével egyáltalán nem törődtek. Ilyen előzmények után természetesen, hogy a faipar fejlődése csak komoly áldozatok árán volt biztosítható. A faipar fejlődését gátló körülmények leküzdésében nagy segítséget nyújtottak a fa technikájára és technológiájára vonatkozó kutatások, melyek megteremtették a termelés fokozásának, az anyagtakarékoságnak és a minőség javításának tudományos alapjait. A tudományos haladás és a fokozódó gépesítés mellett a gazdasági fejlődés is gyorsabb ütemre készítette a termelést.

A termelés növekedése és az életszínvonal emelkedése egymásra való kölcsönös kihatásának következtében előálló fokozott mennyiségi és minőségi követelmények, napról-napra újabb feladatok elé állítják üzemünket. Ezek helyes megoldása iparunk fejlődésének egy-egy mérföldköve lehet.

Ilyen megoldásra váró feladat üzemünkben a hámozásnál keletkező hulladék gazdaságos felhasználásának problémája, amely először 1951 nyarán jelentkezett, amikor is a takarólapokra alkalmas minőségű gömbfa fogytán volt és a bútorlap borításához szükséges takarólapot a rendelkezésre álló gyengébb minőségű ún. fűrészrönkökből kellett előállítani, vagyis kimanipulálni. A gömbfa gyenge minősége szükségessé tett mintegy 50—60 százalékos nagyobb, fajlagos ráfordítást, aminek eredményeképpen a hulladék, vagyis a szokásos melléktermék 150—200 százalékos növekedést vont maga után. E melléktermék (hulladék vakfur-

nér, lásd 1. ábra). 100 százalékgig továbbfeldolgozásra alkalmatlan volt, mert a bútorlap-hátoldalakra, a lehetőség szerint a javítható (foltozott, vagy dugózott) furnérokat is felhasználtuk. (Lásd 2. ábra.)



a

b

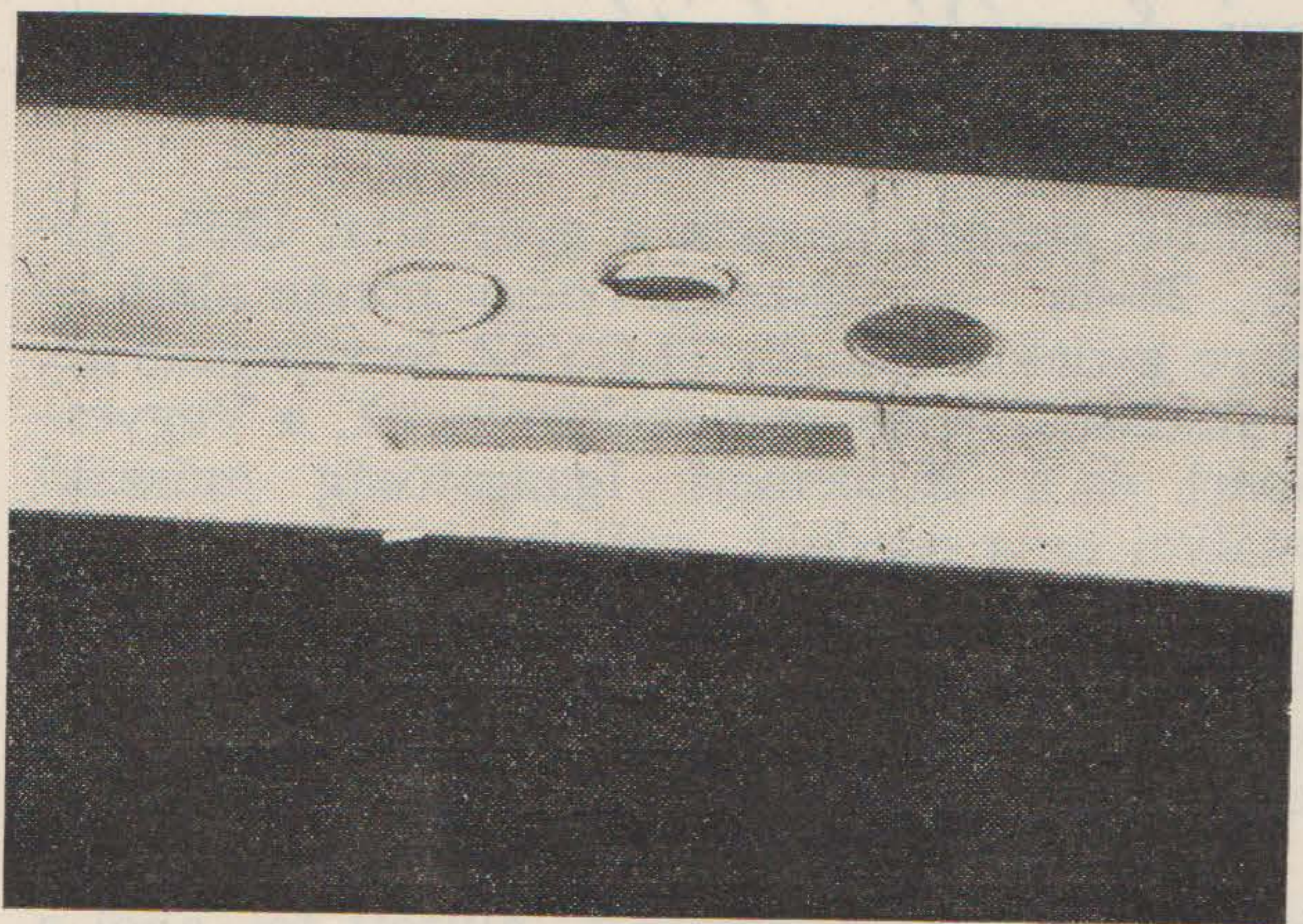
1. ábra. Hulladék vakfurnér.

a) Mézgás (szurkos) nyár; megfigyelhetők a szárítás utáni nagymérvű repedések, melyek takarólap előállítására alkalmatlanná teszik. b) Csomós növekedésű, hibás vakfurnér takarólap előállítására szintén alkalmatlan.

A hulladék hirtelen megnövekedése a legkisebb hasznosítható részek kimanipulálása ellenére is komoly mennyiségben jelentkezett. Azt a feladatot tűztük célul, hogy a hulladéknak, ami tüzelésre is csak harmadrendű (vizes nyárhulladék), feltétlenül megtaláljuk a lehető

leggazdaságosabb felhasználását. Egyforma vastagsága, manipulálhatósága mind amellet szólt, hogy a helyes felhasználási terület megválasztása esetén a ráfordított munkabér feltétlenül gazdaságossá teszi. Így esett a választás a hozzánk legközelebb álló termelvényre, a bútorlap belsőrészkénti felhasználására. A választás helyességét most már csak az dönthette el, hogy sikerül-e az üzem adottságai mellett egy gazdaságos technológiát kidolgozni, melynek alapján a nagybani üzemi gyártása is elkezdődhet, a lehető legkisebb beruházás mellett.

Pár hónapi szívós kísérletezés után 1951 novemberében elkészültek az első m³-ek, amiket a továbbfeldolgozó üzemeknek adtunk át azzal, hogy feldolgozás közben és utána tapasztalt észrevételeiket közöljék velünk, hogy azokat hasznosítsuk a továbbiak folyamán.



a b c
2. ábra. Dugózott takarólap.

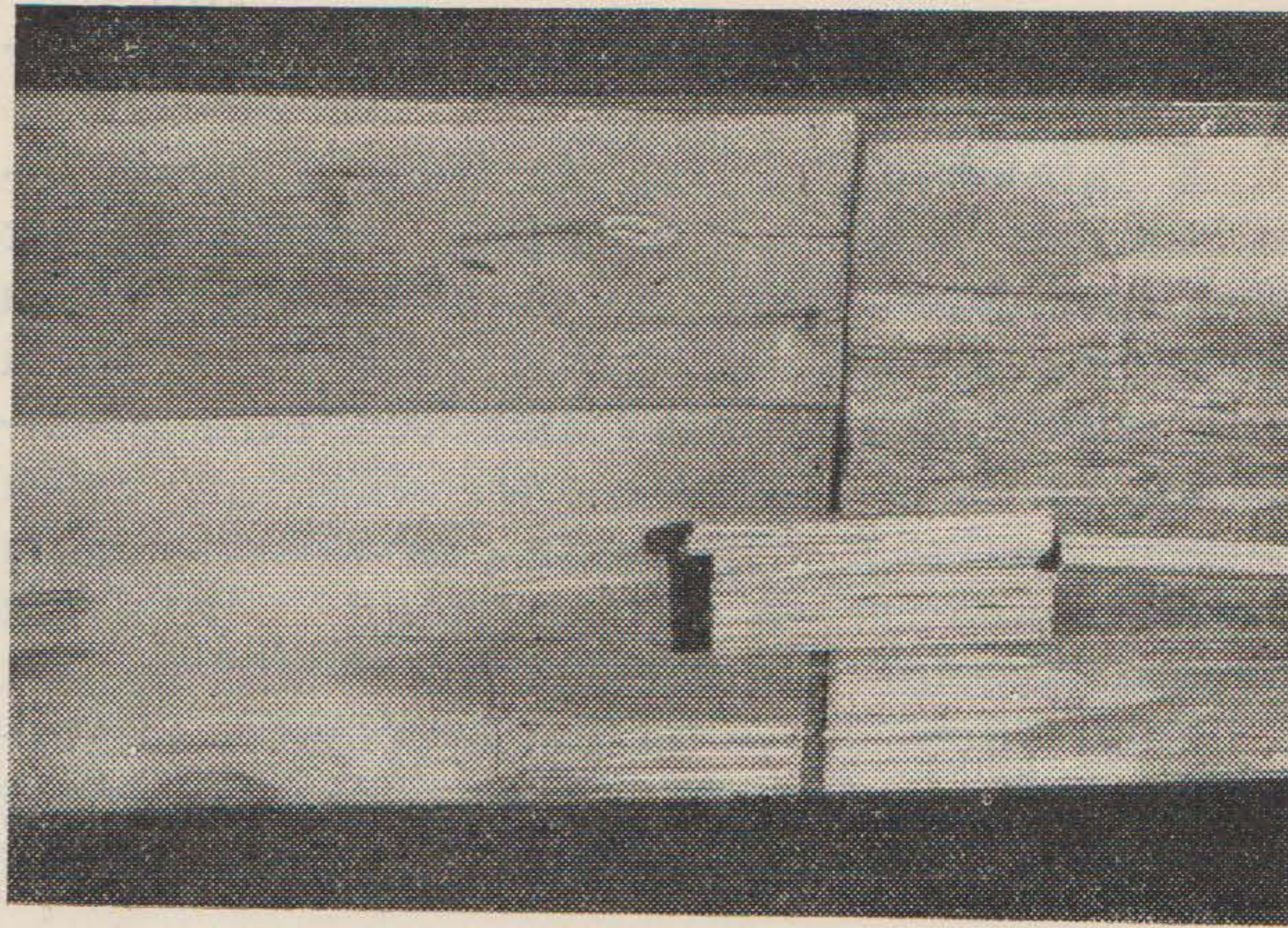
Dugózás által javított takarólap. a) dugó, b) a kifúrt göcs, c) a göcs dugóval való kifoltozása.

Szinte természetesnek vettük, hogy hetekig semmi hírt nem hallottunk újszülött gyártmányunkról, azonban nem hagytuk az ügyet annyiban, tekintve, hogy érdekelt bennünket e bútorlapok minőségi viselkedése. Meglepetésünkre azt a választ kaptuk minden vállalatától (három vállalatnak adtuk ki kísérletre), hogy nem kísérték végig és így nem mondhatnak véleményt. Gyenge vigasz, de mindenesetre azt a következtetést vontuk le, hogy ha nem is jobb, de olyan jó volt, mint a lécbetétes, mert ellenkező esetben reklamáció esetén mi magunk lettünk volna kénytelenek megállapítani minőségi hiányosságait.

Ilyen előzmények után évekig csak esetenkénti kisebb mennyiségek gyártását tudtuk eszközölni, részben a gömbfa átmeneti minőségjavulása következtében, máskor ragasztóanyag és préskapacitás hiányában.

A furnérbetétes bútorlap termelése szempontjából 1954. július havában állt be kedvező fordulat, amikor üzemem kívül préskapacitás biztosítása vált lehetővé és megkezdődhetett az üzemszerű gyártása.

Végleges és a lehető legkedvezőbb gyártási



a c b

3. ábra.

a) Hámozott furnérből készített deszkalap. b) Ugyanaz sorozatfűrészelve. c) Bútorlap belsőrészléc oldalra állítva.

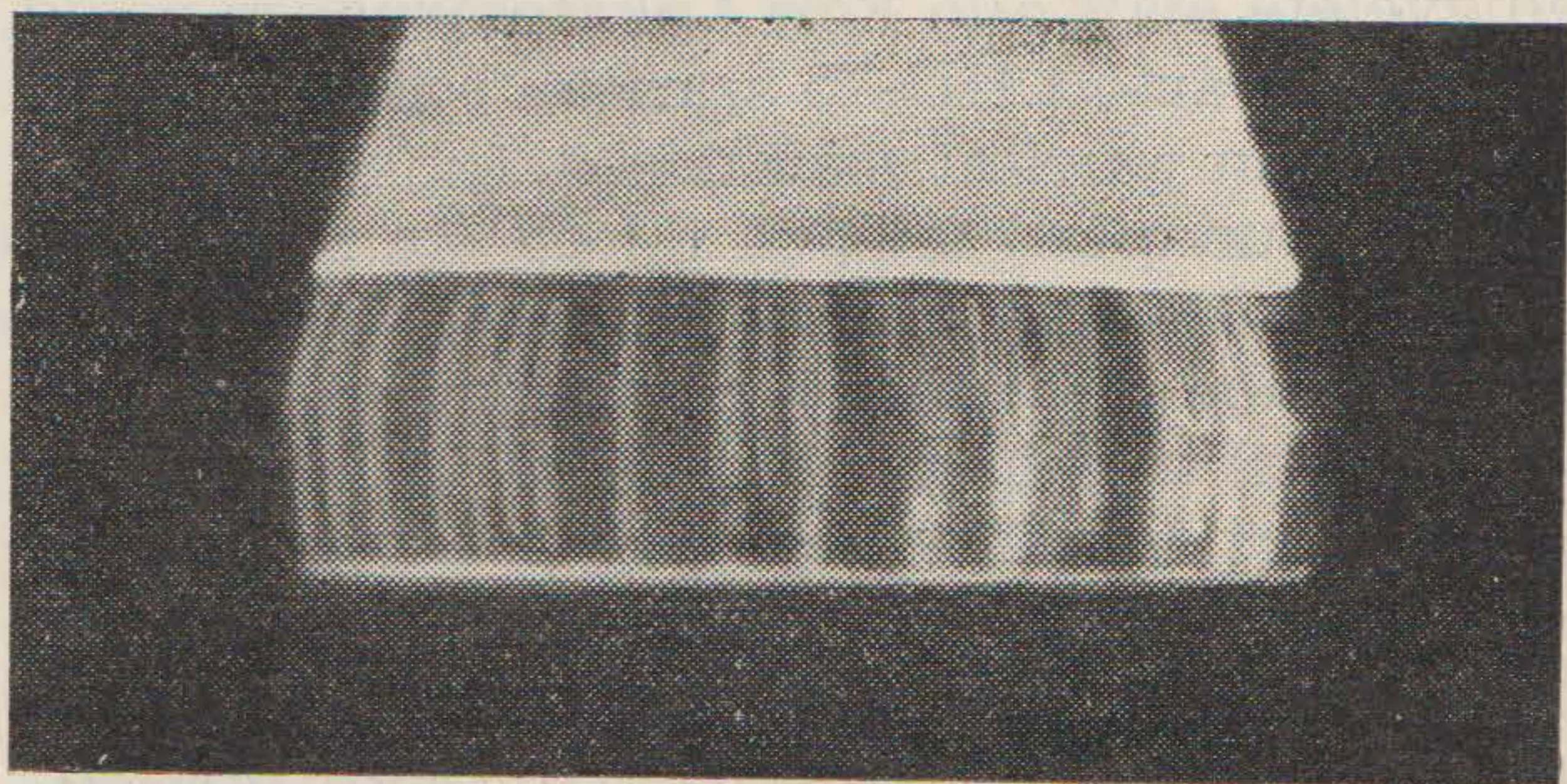
eljárása pedig f. év februárjában indult meg, amikor üzemem belül erre a célra külön prés lett beállítva és a termelés a leggazdaságosabb formájában volt eszközölhető.

A furnérbetétes bútorlappal szemben tanúsított kezdeti idegenkedések a továbbfeldolgozó üzemek részéről mindinkább a ragaszkodás irányába tolódnak és ha még annak is teljes tudatában lennének, hogy mind műszaki, mind gazdasági mutatók szempontjából a lécbetétes bútorlapnál jóval kedvezőbbek, akkor az a kevés ellenszenv is megszűnne, ami jelenleg nagyritkán, de még tapasztalható.

Csak egy-két konkrétumot említek:

1 m³ lécbetétes bútorlaphoz viszonyítva a furnérbetétes bútorlapnál 10—15 százalék gömbfamegtakarítás érhető el, valamint 10—12 százalék önköltség megtakarítás. Lehetőségünk van az import fenyő részben, vagy egészben való megszüntetésére a bútorlap felhasználásánál, mert minőségileg megfelelőbb, mint a fenyőbelső. A borítólapok előállítását megkönnyíti, mert nemcsak azon gömbfából hámozható takarólap gazdaságosan, melyek 60—70 százalékban takarólapra alkalmasak, hanem azokból is, melyek csak 30—40 százalék, sőt ennél kevesebb százalékban adnak takarólapot.

Ismeretes, hogy hazánk nyárállományának zömét mintegy 60—70 százalékban a fehér nyár alkotja, mely túlnyomó részben (méz-



4. ábra. Furnérbetétes bútorlap.

gás) szurkos és gesztváló, ugyanúgy a szürkenyár is.

E fafajok a szárítás, de főleg a mesterséges szárítás után csak a szijács részen adtak egészséges faanyagot, ami maximum a gömbfa tömegének 20—30 százalékát tette ki, a többi része mind takaró-, mind belsőrészlécre alkalmatlan és csak tüzelésre volt alkalmas. Jelen esetben pedig a szijácsrész lehámozása után továbbhámozzuk és teljesértékű belsőrészt anyagot nyerünk. A hámozónál megtakarítjuk az eddigi fűrészárutermelésnél előálló fűrészpor és hulladékfa kb. 40 százalék) veszteség mintegy 70 százalékát, mert a furnérhulladékot

már 30 cm hosszú és 10 cm szélességtől bedolgozzuk. A szárítása a legkedvezőtlenebb időszakban is 50—60 százalékkal rövidebb átfutási időt igényel és ezenkívül az ún. döglesztése sokkal eredményesebb.

★

Utoljára, de nem utolsósorban a blindbelső bútorlap vetemedése és főleg a felületi hullámosodása a lécbelső bútorlaphoz viszonyítva majdnem teljes egészében megszűnt, ugyanis a furnérbetétes bútorlap felépítése folytán minden különösebb osztályozás és nehézség nélkül csakis álló évgyűrűjű belsőrészt előállítására válik lehetővé.

A Tűzoltószer és Létragyár új gyártmánya : a TLGYSZ-típusú faipari forrólégszárító

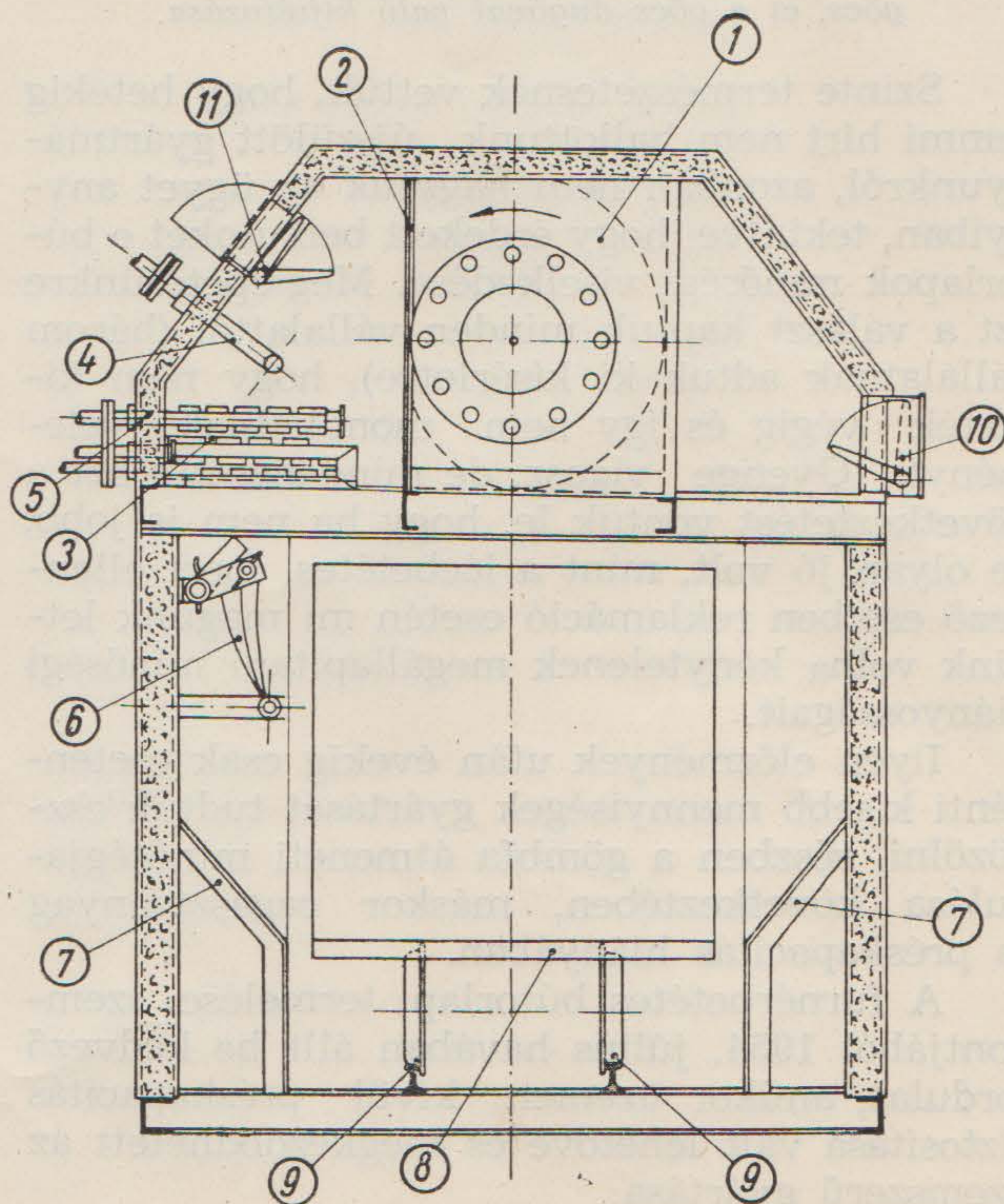
LUGOSI ARMAND

A faipar szárítókapacitásának elégtelensége, valamint a gyártmányok minőségének emelése szükségessé tette a faiparnak új, korszerű szárítóberendezésekkel való ellátását. A Nyugat-Németországból importált HD-75 típusú „gyorsszárítók” csekély szabályozási lehetősége és nem utolsósorban a hazai gyártmányú HD-75 szárítók szerkezetének igen labilis, gyenge kivitele, továbbá az is, hogy ezek a hazai HD-75 szárítók szigetelés nélkül készültek, szükségessé tették egy olyan hazai típusú és gyártású forrólégszárító tervezését, mely tág határok között szabályozható, egyaránt alkalmas 100 C° feletti és alatti szárításra, konstrukciója kellő merevségű, hővesztési tényezője kisebb az eddigieknél, befogadó képessége pedig lényegesen nagyobb ez eddig ismert forrólégszárítóknál. Szükségessé vált továbbá az eddig ismert HD-75 szárítók hosszának növelése is. Mindezeket a tulajdonságokat egyesíti magában a Tűzoltószer és Létragyárban szériagyártásban gyártott „TLGYSZ”-típusú forrólégszárító. A szárítóberendezés terveit a Gépipari Tervező Iroda kiváló szakemberei készítették el. A Bútoripari Igazgatóság megrendelésére a KGM Vegyipari Gép- és Radiátorgyára közel két év óta készít kettő darab ilyen típusú szárítót, azonban a gyártás nagyfokú elhúzódása bizonytalanná tette a szárítók folyamatos gyártását. A Könnyűipari Minisztérium felügyelete alatt álló Egri Lakatosárugyár pedig, az általa gyártott HD-75 szárítók rossz minősége folytán nem jöhetett számításba, (pl. a Ládaipari Vállalat budapesti telepén fél év óta nem képes az Egri Lakatosárugyár a felszerelt HD-75 szárítót üzembe helyezni az elkövetett gyártási hibák miatt) a Faipari Gépjavító Vállalat pedig nem faipari érdekeket szolgál jelenleg s így nem képes legyártani a szárítókat. Ezek az okok indították a Kip. Min. Vegyesfaipari Igazgatóságát arra, hogy az új típusú forrólégszárítók szériagyártását a Tűzoltószer- és Létragyárhoz profilírozza. A gyár iránt előlegezett bizalmat és

a szárító jóságát igazolta a gyár által 1955 június 28-án — összesen négy hónap alatt — készre gyártott két db TLGYSZ forrólégszárító. Az átadásnál jelen volt szakemberek, a Vegyesfaipari és a Bútoripari Igazgatóság műszaki osztályai és a rendelő vállalatok szakemberei egyhangúlag megállapították, hogy a legyártott szárítók mind konstrukció, mind kivitelezés szempontjából messze felülmúlják az eddig ismert és látott forrólégszárítókat.

A szárítók gyártására a Tűzoltószer- és Létragyár külön üzemrészt állított fel, ahol a szárítók szériagyártása már folyik.

Nézzük meg közelebbről a szárító szerkezetét:



1. ábra

A szárító kimondottan kamarásszáritó. A berendezés jellemző adatai:

padkák vannak kiképezve. Ezeket a padkákat 7-tel jelöltük. Az anyag ki- és betolása a 8-cal

A szárító névleges hossza	6 fm	9 fm	12 fm	18 fm
Típus megjelölése	TLGYsz/6000	TLGYsz/9000	TLGYsz/12000	TLGYsz/18000
Összeépített egységek	1 × 6000	2 × 3095 + 1 × 3000	2 × 6000	3 × 6000
Száritó szélessége, mm	2603	2603	2603	2603
hosszúsága, mm	6200	9200	12200	18200
Elektromotorok száma, db	1	1	2	2
Elektromotorok típusa	FOK 68/2	FOK 68/2	FOK 68/2	FOK 68/2
Elektromotorok ford.-száma/perc ..	2880	2880	2880	2880
Elektromotorok feszültség, Volt ...	380	380	380	380
Elektromotorok össz. teljesítm. kW	7,3	10	15	20
Főtengely csapágyazása:				
Főtengely átmérője, mm	65	65	65	65
Csapágyak száma, db	6	9	12	18
Csapágyak SKF jele	1215K + H	1215K + H	1215K + H	1215K + H
Csapágyházak száma, db	6	9	12	18
Csapágyházak SKF jele	S 515	S 515	S 515	S 515
Betétgyűrűk száma, db	1	1	2	2
Betétgyűrűk SKF jele	FR 130	FR 130	FR 130	FR 130
Meghajtó ékszíjak száma, db	2	2	4	4
Ékszíjak mérete, mm	22 × 13,5 × 3150	22 + 13,5 × 3150	22 × 13,5 × 3150	22 + 13,5 × 3150
Befogadóképesség : tömör léghő- méterben	12,9	19,4	25,8	38,8
Gőznyomás fűtésre, atm	3	3	3	3
Gőznyomás gőzölésre, atm	0,3	0,3	0,3	0,3
Főtengely fordulatszáma				
I. fokozat ford/perc	960	960	960	960
II. fokozat ford./perc	1300	1300	1300	1300

Az 1. ábra ábrázolja a TLGYSZ-típusú forrólégszáritót metszetben. A kamra belső tere a magasság kb. $\frac{2}{3}$ részében idomacéltől és acéllemezből kiképzett fődémmel van két részre osztva. A közfödémre van felszerelve a kétoldalt szívó centrifugál-ventillátorokból alkotott sorfúvó, valamint a főtengely csapágyazása. A főtengely a kamra homlokfalán ki van vezetve és meghajtását a kamra tetején elhelyezett elektromotortól kapja. A sorfúvó lapátkoszorúinak két fokozatban való meghajtására a főtengelyre lépcsős ékszíjtárcsa van felékelve. A főtengely szakaszokra van osztva, az egyes szakaszok egymáshoz, szabványos rugalmas tengelykapcsolókkal csatlakoznak. A csapágyak kenése hőálló csapágyzsírral történik. A sorfúvó egyik elemét az 1. rajz 1. része ábrázolja. A közfödémre merőlegesen, a spirálházak nyomóoldali nyílás síkjában lemezfal választja el a szívott és a nyomott légteret. A válaszfalat 2-vel jelöltük. A közfödém hosszában, a ventillátorok csigaházának nyomócsonkjával egyvonalban, légjárati nyílások vannak kiképezve. A nyomott oldali nyílások felett vannak elhelyezve a 3-mal jelölt fűtőtestek és a 4-gyel jelölt gőzpermetező csövek. A kivezető csövek tömör és szigetelt zárását az 5-tel jelölt tömszelencék biztosítják. A szárító alsó, hasznos terének a közepén vannak elhelyezve a 6-tal jelzett állítható légterelő lemezek. A hasznos tér alján, végigmenő légterelő

jelölt csilléken történik, a 9-cel jelölt sínpályán. 10-zel jelöltük a légbeszívó nyílást, melynek kettős szabályozási lehetősége van: csappantyús és tolattyús. 11-gyel jelöltük a csappantyúval szabályozható légkidobó nyílást. A szárítókhoz külön tartozékként gyárunk csilléket is szállít. A csillék méreteit és az egy kamrába betolható darab számát az alábbi táblázat mutatja:

Szárító típusa	C s i l l é k		
	drb	szélesség mm	hosszúság mm
TLGYsz/6000	1	1500	6000
	2	1500	3000
	3	1500	2000
TLGYsz/9000	3	1500	3000
	2	1500	4500
TLGYsz/12 000 ..	6	1500	2000
	4	1500	3000
	2	1500	6000
TLGYsz/18 000 ..	9	1500	2000
	6	1500	3000
	4	1500	4500
	3	1500	6000

Célszerű szárítónként 3—3 garnitúra csillét alkalmazni a szárítás meggyorsítása érdekében.

Kivitel szempontjából gyárunk a szárítókat egyajtós kivitelben készíti. Külön kívánság ese-

tén készülhet a szárítóberendezés átmenő, két-ajtós kivitelben is, a felszerelés helyétől és az üzem adottságaitól függően. A szárítandó anyag mérete határozza meg az alkalmazandó csillék hosszát. A csillék és a szárító sín-pálya a vonatkozó szabványnak megfelelően

600 és 760 mm

nyomtávolsággal készülnek. A csillék tengelytávolságát az üzemi sínhálózat adottságai (csillefordító korongok méretei, ívek görbületi sugara stb.) határozzák meg, valamint a felborulás elleni biztonság. A szárító töltésekor és ürítésekor a szárító és az üzem sínhálózata közé sín-pálya-hidat kell alkalmazni.

A szárítóberendezés fűtőtestei lamellás kivitelűek és foszfátózással vagy tűzi higanyzással vannak korróziómentesítve.

A szárító üzemeltetése

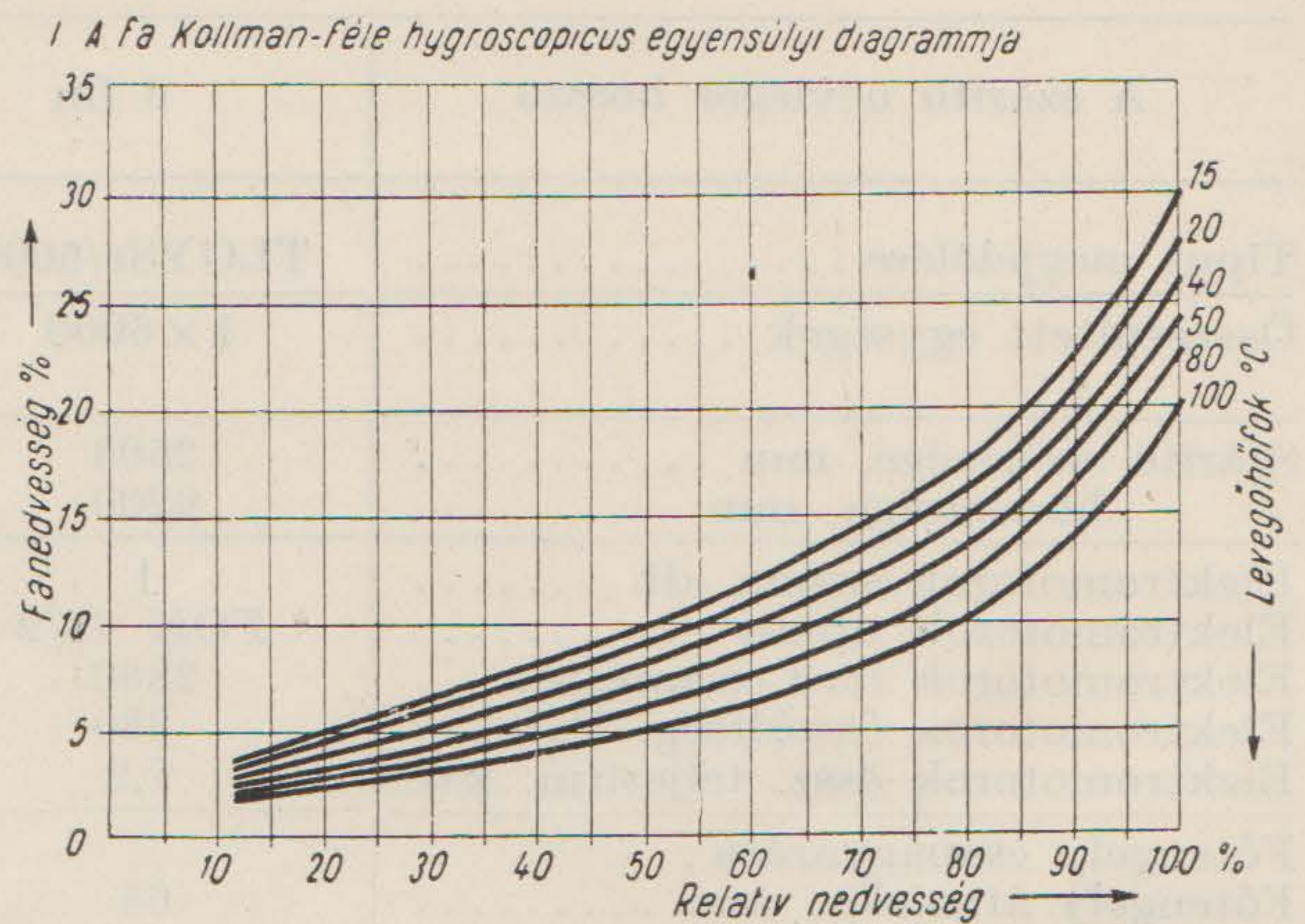
Üzembehelyezéskor teljesen zárt tolattyúk mellett felfűtjük a kamrát, majd kinyitjuk az ajtót, befektetjük a sín-pálya-hidat, betoljuk az előírással máglyázott csilléket. Ezután kiemeljük a sín-pálya-hidat és zárjuk az ajtót. Az ajtók légtömör zárását az alkalmazott grafitos azbesztsinór biztosítja. Ezek után a szükséghez mértén megnyitjuk a gőzpermetezés szelepét a szárítási diagramm szerint szükséges légállapot beállításának biztosítása végett. Végül megindítjuk a ventilációt. Amikor elértük a szükséges hőfokot, a fafajtól, fa-nedvesség tartalmától és a szárítandó anyag vastagságától függően, zárt szívó- és nyomóoldali légcsappantyúk, illetve tolattyúk mellett, a gőzpermet fokozatos csökkentésével mindaddig tartjuk a felfűtési légállapotot, míg az előírt hőmérséklet és relatív nedvességtartalom, kis ingadozásokkal tartható nem lesz. Ez az átmelegítési, felfűtési időszak. Ezután igen kis mértékben megnyitjuk a nyomóoldali ún. légkidobó csappantyút. Ekkor a 100 C° feletti túlhevített gőzök, túlhevítettségüknek megfelelő meleget adnak le, elpárologtatják a fa nedvességének egy részét. Ez a többlet nedvesség a környező atmoszférikus nyomásnál magasabb nyomást létesít a kamrában, és ez a túlnyomás nyomja ki a páratöbbletet a szárítóból. Ilyen módon a száraz-hőmérséklet által megszábbott higroszkopikus egyensúlyi állapotnak megfelelően, közel 20 százalék nedvességtartalomra lehet a fát leszárítani. Ez látható a mellékelt I. Kollmann-diagrammból is.

Ezek után kismértékben kinyitjuk a kettős szabályozási lehetőséggel bíró légbeszívó nyílás tolattyúját és csappantyúját. A rés méretét az a szükségesség határozza meg, hogy a relatív nedvesség a szárítási idő végéig folyamatosan, ugrás nélkül csökkenjen a szárítási diagramm szerint.

A szárítási időt első ízben tapasztalat alapján kell felvenni és üzemi kísérellettel, állandó mérésekkel a helyes mértékig korrigálni.

A szárítókamra beszabályozására, „belövé- sére“ feltétlenül vonjunk be szárító specialistát.

Ajánlatos a Faipari Kutató Intézet kiváló specialistáit igénybe venni erre a célra.



2. ábra

Ha a szárítási időt megállapítottuk egy bizonyos vastagságú meghatározott fanemre, azonos fajtájú, de eltérő vastagságú anyag szárítási ideje kiszámítható. A számítás természetesen csak közelítő és tájékoztató eredményt ad, a pontos szárítási idő kikísérletezéséhez szolgáltatja csupán a kiinduló alapadatot.

Ha l = a fa vastagsága,
 v = a folyadék áramlási sebessége a fa edényeiben,
 γ = az áramló folyadék fajsúlya,
 g = a nehézségi gyorsulás,
 ξ = az áramlás ellenállási tényezője,
 d = nedvességvezető edények \varnothing -je,

akkor, mivel ξ , γ , d és g állandók, a hidraulika elméletéből ismert és az áramlási ellenállást meghatározó

$$A = \frac{\xi \gamma}{d \cdot g} \quad (1)$$

érték is állandó azonos fafaj mellett. A „ d “ értéke fafajonként változó. Amennyiben az ellenállás „ A “ értékét (lásd 1. képlet) egységnek vesszük túlevelű fáknál, akkor:

lombosoknál: $A = \text{cca } 1,4$,

tölgyenél pl.: $A = \text{cca } 1,8$.

A szárítás eddigi tapasztalatai szerint a túlevelűekkel azonos technológiával szárítható az éger-, nyír-, fűz- és hársfa.

Lombosként szárítható a bükk-, kőris-, akác-, alma-, cseresznye- és diófa. Tölgygel azonosan szárítható a gyertyánfa.

A tölgy- és gyertyánfa — igen kis átmérőjű vízlevezető edényei miatt — 100 C° feletti szárítással károsodásmentesen nem szárítható. Ezért kellett olyképpen megtervezni a szárítóberendezést, hogy az 100 C° feletti és alatti szárításra is alkalmas legyen.

Amennyiben pl. az ismert l_1 vastagságú anyag szárítási ideje J_1 és meg akarjuk hatá-

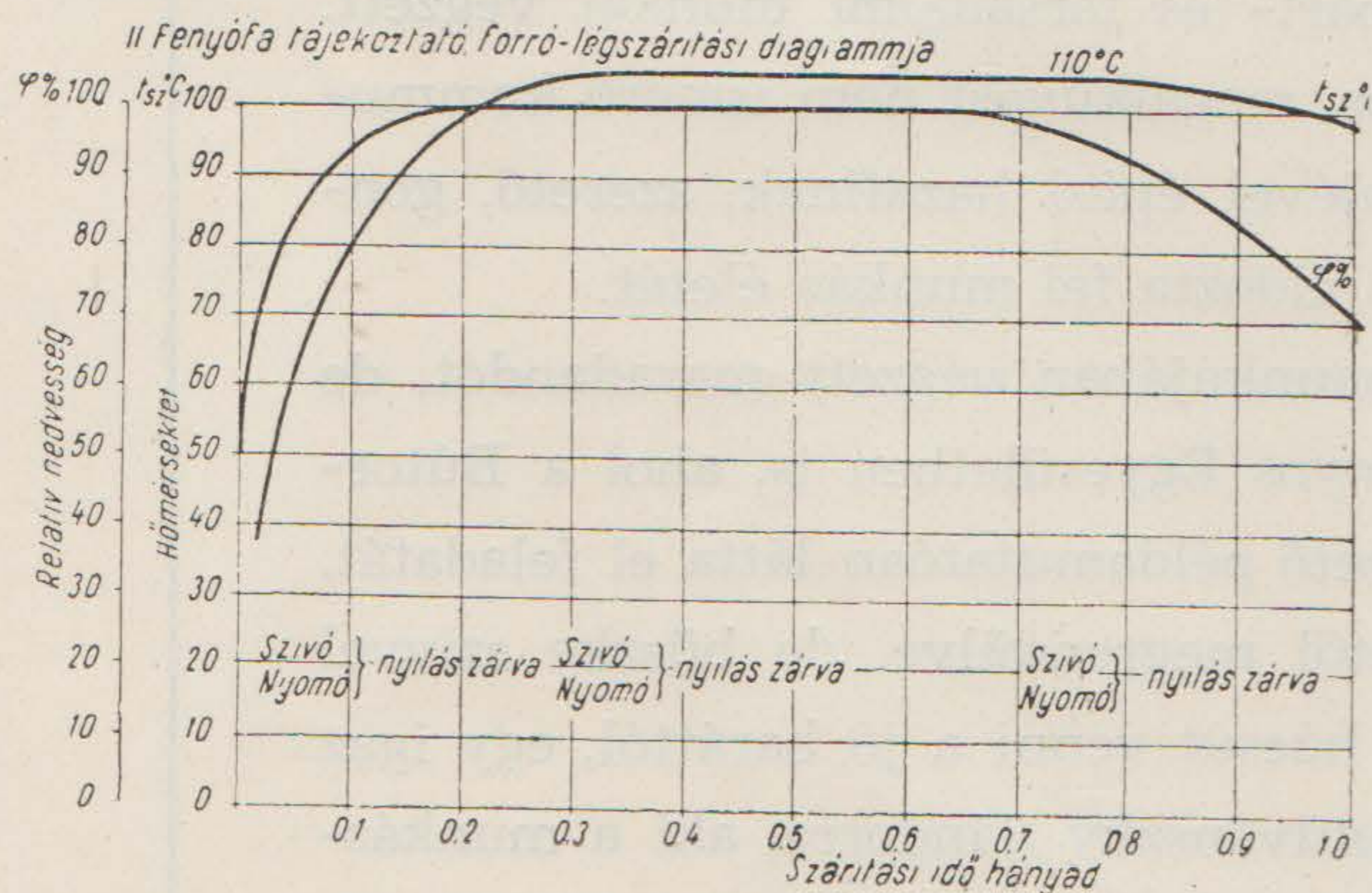
rozni azonos fafaj mellett az l_2 vastagságú anyag J_2 szárítási idejét, akkor

$$J_2 = J_1 \cdot \frac{l_2}{l_1} \sqrt{\frac{l_2}{l_1}}$$

képlettel kapunk közelítő értéket. Lombos fának 100 C° alatti hőmérséklet melletti szárításánál csökkenteni kell a felületi vízelvonás mértékét és ez a hőmérsékleti csökkentésével vagy a relatív nedvesség emelésével, vagy mindkét módszer egyidejű alkalmazásával végezhető.

100 C° feletti szárításnál a hőmérséklet változtatása nehéz és csak szűk határok között szabályozható. A szárítási hőfokkal 120 C° fölé nem mehetünk a fa vegyi bomlása miatt, 105 C° alá viszont a légkizárás melletti szárítás fizikai alapjának hiánya miatt nem mehetünk a túlhevített gőzzel. A TLGYSZ-típusú szárító hermetikusan zárt szekrénye lehetővé teszi, hogy a fa nedvességének elpárologtatásával történjen a légállapot magas relatív nedvességének előállítása. A fentiekre való tekintettel a forró-légszárítóval főleg tűlevelűek száríthatók erőteljesen lerövidített szárítási idők mellett. Lombos fák szárításánál 100 C° alatti hőmérséklet mellett is tetemes időmegtakarítás érhető el, ha az eddiginél magasabb hőfok mellett szárítunk.

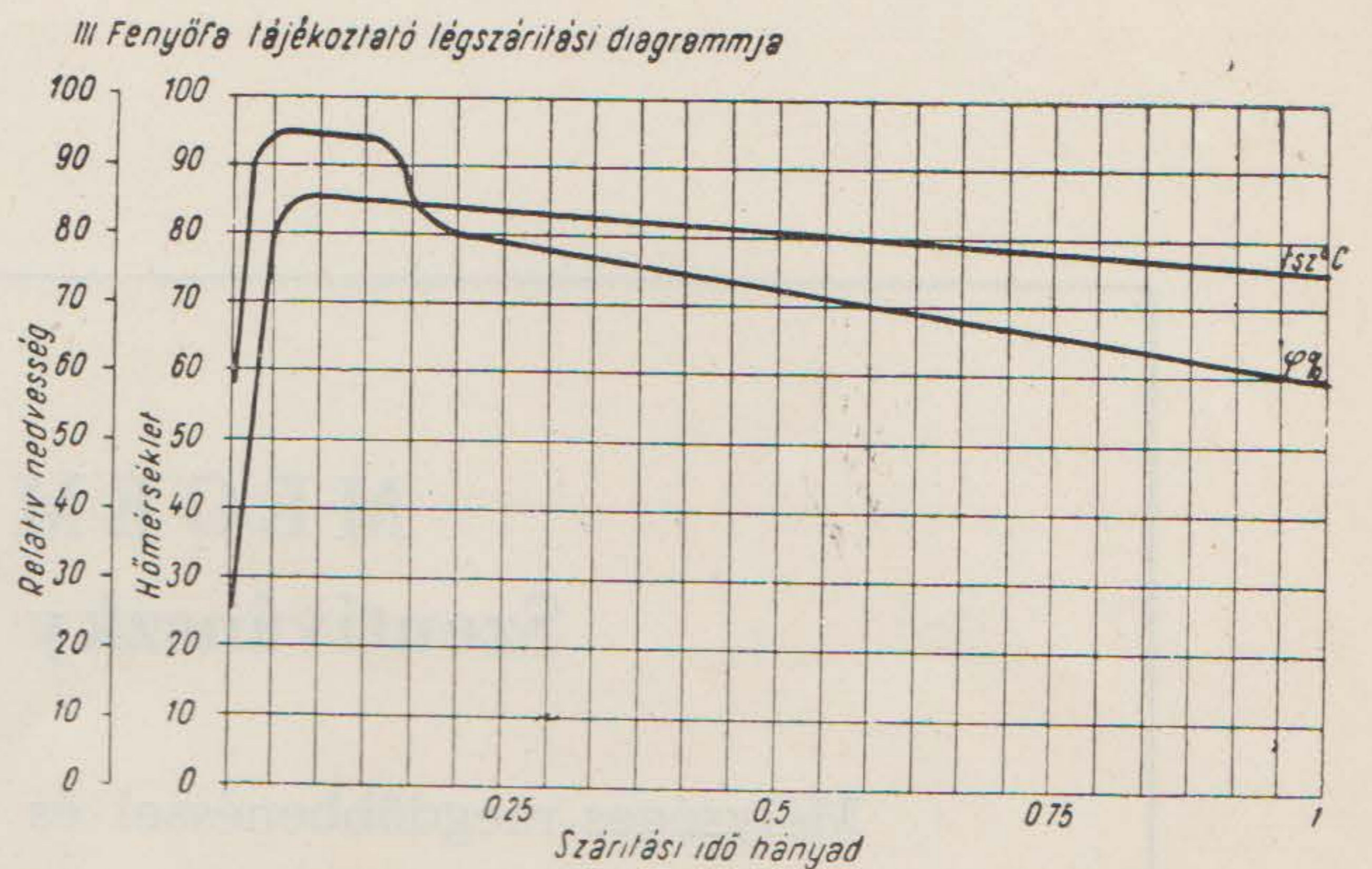
Amint említettem, a szárító úgy van kiképezve, hogy 100 C° feletti és alatti üzemeltetésre egyaránt alkalmas. Ennek megfelelően, két szárítási paramétereket feltüntető diagrammot is mellékelek.



3. ábra

A II-vel jelzett diagram tünteti fel a tűlevelűek forró-légszárítását a szárítási időnek, mint egységnek a függvényében. A diagram szerint a felfűtés folyamán a relatív nedvesség felette jár a kamra száraz léghőmérsékletének. Ennek az a célja, hogy a szárítási időnek ebben a szakaszában ne szárítsa, hanem nedvesség kiegyenlítődésként történjen a faanyagban. Mihelyt a kamra légállapota eléri a telítettségi határt, azaz 100 százalék nedvességet és a levegőben levő pára túlhevített állapotba kerül, nyitható a légkibővítő csappantyú, amelyen az elpárologtatott gőz távozik a szárítóból. Ilyen módon — az I. diagramm szerint — cca 20 százalék nedvességig száradhat ki a faanyag. A további cca $10\text{—}12$

százalék nedvességig konvektív úton csökkenő hőmérséklet, de még inkább csökkenő relatív nedvesség mellett történik a száradás. A relatív nedvességet csak fokozatosan szabad csökkenteni, nehogy a hirtelen leeső relatív nedvesség folytán minőségromlás álljon be a szárítandó faanyagban.



4. ábra

A III-mal jelzett diagram 100 C° alatti légszárításra, 80 mm -t meg nem haladó vastagságú tűlevelű fákra vonatkozik. Lombos fára a hőmérséklet cca 5 C° -kal, tölgyre pedig cca 10 C° -kal csökkentendő a diagram értékeihez képest. A 80 mm vastagságot meghaladó fák szárítása esetén a hőmérsékleti értékeket további 5 C° -kal kell csökkenteni, azonos relatív nedvesség mellett.

A faanyag máglyázása:

A faanyagot a kocsira természetesen hosszirányban kell rakni. Ha az anyagot keresztirányban rakjuk a kocsin, a szárító keresztirányú légjáratából kifolyólag az áramló levegő a faanyagot a bütün éri, ez pedig bütürepedéseket okozhat. A faanyagot tehát hosszirányban, sűrűn egymásmellé helyezve kell máglyázni a kocsira. A kocsi teljes szélességét ki kell használni. Az egyes deszkasorok között a légjáratot biztosítani kell. A légjárat nagysága függ a szárítandó anyag vastagságától. 30 mm faanyagvastagságig a légjárat rése legyen 24 mm , $30\text{—}50\text{ mm}$ faanyagvastagságig a rése legyen 40 mm , $50\text{—}75\text{ mm}$ faanyagvastagságig a rése legyen 50 mm . 100 és azon felüli vastagságnál a rése legyen 60 mm . Az alsó deszkasor jó szárítását úgy érhetjük el, hogy a kocsira először hézagléceket rakunk le, és a lécekre rakjuk az első deszkasort. A kocsi hosszát teljes egészében ki kell használni. A kocsira rakott máglya magassága feltétlenül érje el az $1435\text{—}1450\text{ mm}$ magasságot, máskülönben a máglya feletti térben légjárat-rövidzárlat keletkezik, aminek következtében a szárítás határfoka és minősége csökken.

A szárító szigetelését üvegyapot szigetelő anyag biztosítja.

A Tűzoltószér és Létragyár a TLGYSZ-típusú forró-légszárítók sorozatgyártásának meg-

szervezésével olyan szárítót bocsát a faipar rendelkezésére, amely mind konstrukció, mind kivitel és szabályozhatóság, valamint jóság tekintetében a legmagasabb műszaki igényeket is kielégíti. A bemutatott tervek és az elkészült szárítók iránt igen nagy az érdeklődés és a befutott

igények, melyek a vegyesfaipar, bútorigar, híradástechnikai ipar és műszeripar szárító igényét elégítik ki; mutatják, hogy ez a gyártmány a magyar ipar dicsőségét szolgálja.

Forrásmunka: Gépipari Tervező Iroda terve és műszaki leírása.

MEGEMLEKEZÉS

Szentivánszky Sándor elvtársról

Mélyszéges megdöbbenéssel és fájdalommal vettük a hírt, hogy barátunkat, harcostársunkat — Szentivánszky Sándor elvtársat — tragikus hirtelenséggel elragadta szeretteitől és körünkből a halál.

Nehéz a búcsúszavakat megtalálni, mert mindannyian kivétel nélkül, akikkel valaha is együtt dolgozott, tiszteltük, becsültük, szerettük. Szívünkhöz nőtt kedves, közvetlen modorával, mindig és mindenkor segítségére kész munkakedvével, értékes tapasztalataival és szaktudásával. Csodáltuk azt a kifogyhatatlan energiát, amellyel a reá rótt és a magára vállalt munkát elismerésre méltóan látta el, pedig a vállalatvezetés egész embert kívánó feladata mellett számtalan párt- és társadalmi munkát végzett. Egész lényével példaképe volt a harcos, megalkuvást nem ismerő kommunistának, a szocializmust minden erejével építő hazafinak, szerető, gondos családfőnek. Ezeknek szentelte és áldozta fel munkás életét.

Nemcsak politikai és gazdasági munkájában végzett maradandót, de lelkesen dolgozott a Faipari Tudományos Egyesületben is, ahol a Bútoripari Szakosztályban mint témakörvezető példamutatóan látta el feladatát.

Az elvesztés fájdalmának érzésétől megrendülve, de büszke szívvel álltunk sírjánál, mert ha fájt örökre búcsút venni a jó baráttól, egy igaz embertől, de büszkék is vagyunk Szentivánszky Sándorra, aki a munkásosztály tántoríthatatlan hű fia volt, akinek élete harcát a mi feladatunk lesz a végső győzelemre vinni.

FAIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
BÚTORIPARI SZAKOSZTÁLYA

A FATE dokumentációs munkabizottságának szemléje

D. K. 674.01 155. sz.
Famegtakarítás előregyártott épületelemekkel. (Dr. ing. Wobus.) DIE HOLZINDUSTRIE (Berlin) 1955. március, 77. old.

Található: Faipari Minőségellenőrzőintézet.

Szovjetunió által megadott irányelveket követve, az építkezéseknél, ha előregyártott vasbeton elemekkel dolgoznak, akkor 20—25% faanyagot lehet megtakarítani. Ennek az eljárásnak részletes tárgyalása.

D. K. 674.01 156. sz.
A tudomány és gyakorlat együttműködése. (Dr. Prof. ing. Fleming H.) DIE HOLZINDUSTRIE (Berlin) 1955. március, 82—83 old.

Található: Faipari Minőségellenőrzőintézet.

A szovjet módszerek alapján a tudományos kutatómunka három alappillére a felfedező, a kezdeményező és a kifejlesztő mérnök. E fontos tulajdonságok nem szoktak egy személyben egyesülni, ezért mindegyiknek külön-külön nyílik lehetősége a közreműködésre. A tudományos kutatómunka gyakorlati és elméleti szereposztását ilyképp kell kifejleszteni.

D. K. 674.01 157. sz.
A fa építőelemek szabványosításának és tipizálásának jelentősége. (Niegard K.) DIE HOLZINDUSTRIE (Berlin) 1955. március, 78. old.

Található: Faipari Minőségellenőrzőintézet.

A szabványosított és tipizált fa építőelemek alkalmazása az építkezést gyorsabbá, jobbá és gazdaságosabbá teszi. Továbbá nem szűkíti le az építészek tervező munkáját, hanem csak megkönnyíti. Az építőiparágak szerint tárgyalja a tipizálás főbb irányait.

D. K. 674.05 158. sz.
Famegmunkáló kéziszerszámok. (—.—) TIMBER TECHNOLOGY (London) 1955. április, 202—203 old.

Található: Faipari Minőségellenőrzőintézet.

Balták, fejszék, gyaluk, fűrészek stb. összefoglaló ismertetése, az európai és főbb tengerentúli jól bevált típusokra kiterjedően.

D. K. 674.04 159. sz.
A mesterséges szárítókamrák légmozgásának hatása. (Stevens W. C., Meck A. M. J. és Pratt G. H.) TIMBER TECHNOLOGY (London) 1955. április, 179—181. old.

Található: Faipari Minőségellenőrzőintézet.

A különböző sebességű és hőfokú levegő mozgását és szárítási ered-

ményeit szemléltető grafikonok. A légsebesség és légnedvesség összefüggése. Kedvező eredmények érhetők el a levegő keringési irányának megváltoztatásával.

D. K. 674.30 160. sz.
Az építőiparban alkalmazható borítólemezek. (Dr. ing. Flemming H.) DIE HOLZINDUSTRIE (Berlin) 1955. március, 76. old.

Található: Faipari Minőségellenőrzőintézet.

Az építkezéseknél, földem alsó borítás, hézagmentes padló, falborítások, tetőhéj, külső és belső asztalosmunkák stb. célokra megfelelő szerelhető lemezanyagokat keresnek. Mivel a keményfarostlemez vízérzékeny és a farontó gombáknak nem áll ellent, így e célra nem alkalmas. Azbesztcement lemezek import anyagok, ezért üvegrost és gipsz, ill. ezeknek kombinációját használják. Ez az éghetetlen és jól furnírozható lemez 5 mm vastag, könnyen szállítható és megmunkálható.

D. K. 674.03 161. sz.
Fa-talpak és sarkak gyártása. TIMBER TECHNOLOGY (London) 1955. február, 85—86. old.

Található: Faipari Kutatóintézet.

A cipőtalpak és sarkak gyártása fából állandóan fejlődik. Eleinte égerből, később főként bükkfából gyártották a cipőtalpakat. Igen jó és szögtartó anyagnak bizonyult a nyugat-afrikai „sapele“. A kísérletezéseket azzal a céllal folytatják, hogy a sapalénál is kedvezőbb faminőségekre bukkanjanak.

D. K. 674.05 162. sz.
Sűrített levegő hasznosítása a faiparban. (—.—) TIMBER TECHNOLOGY (London) 1955. február, 94—96 old.

Található: Faipari Kutatóintézet.

Az ábrán látható légsűrítőgépek igen termelékenyek, gyorsan szorítják össze az ablak- és ajtókereteket, mely összeszorítási munkát egyébként kézierővel végeznék. A további 9 ábra bemutatja, hogyan használják fel ezen kívül a légsűrítő berendezéseket a faipar más ágazatában is.

D. K. 674.40. 163. sz.
Csónak-kiállítási beszámoló. (—.—) TIMBER TECHNOLOGY (London) 1955. február, 80—81. old.

Található: Faipari Kutatóintézet.

Ez évben rendezett és körültekintő gondnal összeállított első csónak-kiállítás bebizonyította, hogy a faanyagot nem lehet ebben az iparágban háttérbe szorítani. Legérdekesebb az „építsd meg magad“ részleg volt, ahol a csónakok könnyű össze-

szemelését mutatták be. Ismertették a felhasználásra kerülő műgyantákat, a csónakok fejlődéstörténetét, régi, múzeális darabok bemutatásával.

D. K. 674.10 164. sz.
Kutatómunka a norvég fűrészüzemekben. (—.—) TIMBER TECHNOLOGY (London) 1955. április, 206—207. old.

Található: Faipari Kutatóintézet.

A fűrészipar fejlesztésére Norvégiában felállítottak egy különálló kutatóintézetet, hogy a termelést mindenütt a legkorszerűbben végezhesék. Az intézet a fűrészáru mozgatásával és máglyázásával is foglalkozik. E területen igen nagy költségetérések mutatkoznak az egyes üzemeknél. Az anyagmozgatás helyes megoldásának feladata kiterjed a fizikai dolgozók kézi erővel végzett munka műveleteinek módszeres betanítására is.

D. K. 674.30 165. sz.
A faanyag szerepe a vegyipar mérnöki létesítményeinél. (Dr. F. Kollmann.) HOLZ ZENTRALBLATT (Stuttgart) 1955. május 5. 671. old.

Található: Faipari Kutatóintézet.

A faanyagot vegyszeti építmények és munkatermek, tároló berendezések stb. céljára igen nagy arányban alkalmazzák. Ezért a fontosabb fafajtáknál a vegyi ellenállóképességet kikísérletezik. A fenyőfélések szerveletlen savakkal szemben sokkal ellenállóbbak, mint a keményfák.

D. K. 647.03 166. sz.
A fajsúly gyors meghatározása. (Dr. F. Kollmann.) HOLZ ZENTRALBLATT (Stuttgart) 1955. május 5. 671. old.

Található: Faipari Kutatóintézet.

Mivel a fa szilárdsága a fajsúlyból könnyen felbecsülhető, az ipari felhasználásnál a fajsúlymeghatározási műveletet végzik el. A gyors meghatározás módja az, hogy a levegőn, majd vízben mérik a darab súlyát grammban. A leolvasott érték összege meghatározza a volument, ha a próbatest „úszik“. Ha pedig „süllyed“, akkor a 2 mérésérték különbsége adja a keresett térfogatot köbcéntiméterben.

D. K. 674.30 167. sz.
Enyvezett szerkezetek fenyőfából. (Dr. Kollmann F.) HOLZ ZENTRALBLATT (Stuttgart) 1955. május 5. 671. old.

Található: Faipari Kutatóintézet.

Többrétegű enyvezett faelemek előállításának technikája a műgyanták alkalmazásával egyre fejlődik. Csarnokok, hidak, mezőgazdasági épületek és hálok építésében is eredményesen alkalmazzák.

Szerkesztőség: Budapest, V., Reáltanoda-utca 13—15. Telefon: 187-578

Felelős kiadó: Solt Sándor

Kiadóvállalat: Műszaki Könyvkiadó, V, Bajcsy Zsilinszky-út 22. Telefon: 113-450

Előfizetés : Posta Központi Hirlap Iroda Vállalatánál Budapest V., József nádor-tér 1. Telefon 180-850

Előfizetési díjak 18,— Ft (egész évre.) Egyes szám ára 3.— Ft. Csekkszámlaszám: 61.252. Készült 840 példányban

Faipari szakkönyvek

Faipari műszaki normaalapok I., II., III—IV.

A „Faipari Műszaki Normaalapok“ összeállítása, kiadása és alkalmazása a Könnyűipari Minisztérium Kollégiumának 1954. április 5-i határozata alapján történt.

Feladata: Az iparban előforduló legjellemzőbb kézi- és gépi műveletek megállapításához szükséges adatok egységes, könnyen áttekinthető rendszerbe foglalása.

Célja: Az üzemek munkaügyi dolgozói egységes időértékek és irányelvek figyelembevételével mellett állapítsák meg a munkák időnormáit.

A normaalapok kiadásával segítséget kívánnak nyújtani a vállalati műszaki, munkaügyi, terv- és előkalkulációs osztályok dolgozói részére.

Az I. kötet szabással és gépimegmunkálással,

a II. kötet kéziműveletekkel,

a III—IV. kötet a gépcsomagoló és ácsolt ládagyártással, valamint a kereskedelmi ládagyártással foglalkozik.

A kötetek 108, 104 és 104 oldal terjedelemben, 16,—, 15,— és 16,— Ft-os áron jelennek meg.

SALAMON MARIAN:

A faanyag nemesítése

A könyv ismerteti a fa fizikai és mechanikai tulajdonságainak nemesítését tömörítéssel és réteges ragasztással.

Tárgyalja a fa vízfelvétel csökkentését, a keménység növelését, a kopási ellenállás fokozását, a fa alakíthatóságát, a selejtsökkenés lehetőségeit. Mindezek célja, hogy a nemesített faanyaggal a színes fémeket pótolja. Magyarázza a szovjet forrásmunkák tapasztalatait és azok gyakorlati felhasználását.

A könyv 88 oldal terjedelemben, 12,— Ft-os áron jelent meg.

V. M. SZTREZSNEV:

Ládák és hordók gyártása

A kiadvány a ládák és hordók gyártásához használatos anyagok ismertetésével kezdődik. Majd leírja a faanyagok szárítását, ismerteti a különböző fafajtákat és azok hibáit. Későbbiekben a ládák és hordók gyártásának technológiájával, a fafeldolgozó gyárak berendezésének sémájával, a munka, valamint a munkahelyek megszervezésével foglalkozik.

A könyv táblázatosan közli a különböző hordók méreteit, dongaszélességeit és űrméreteit.

A könyv 128 oldal terjedelemben, 9,50 Ft-os áron jelent meg.

MASZLENYKOV—MOJSZEJEV—SAHAROV:

A bútorgyártás kézikönyve

A könyv bevezető részében a különböző bútorfajtákat és azok szerkezetét írja le. A továbbiakban a bútorgyártás anyagait, különböző fafajtákat, azok tulajdonságait ismerteti. A harmadik fejezet a bútorgyártás technológiájával, szervezésével, a termelési igények normatív mutatóival, a fa szállításával, a furnérozással, a bútorfelület kezelésével, a kárpitos munkákkal foglalkozik. A befejező részben a bútorgyártás gépi berendezéseit és sorszámait, különféle bútorgépeket, azok működését, valamint a kézi asztalos sorszámait és felszereléseit írja le.

A könyv 320 oldal terjedelemben, 48,— Ft-os áron jelent meg.

Fenti könyvek megrendelhetők és beszerezhetők a

KÖNNYŰIPARI KÖNYVESBOLTBAN, VII., BAROSS TÉR 22

valamint az Állami Könyvesboltokban Budapesten és vidéken és az üzemek könyvpropagandistáinál