

# ERDÉSZETI LAPOK

AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

LV. ÉVF.

## KÖZLÖNYE

19—20. FÜZET.

KIADJA: AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

Szerkeszti:

BUND KÁROLY

Megjelenik minden hó 1-én és 15-én. ☉ Előfizetési díj egy évre 16 korona.

Az Orsz. Erd. Egyes. oly alapító tagjai, kik legalább 300 kor. alapítványt tettek, valamint a rendes tagok is 16 kor. évi tagsági díj fejében ingyen kapják. Azok az alapító tagok, kik 300 koronánál kevesebbet alapítottak, 6 kor. kedvezményes ártért járathatják.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: Budapest, Lipótváros, Alkotmány-utca 6. sz. II. em.

A lap irányával nem ellenkező hirdetések mérsékelt díjért közöltnék.

(Telefon: 37—22.)

## A fűrészpor értékesítése.

Irta: *Kövesi Antal*, főiskolai r. tanár.

**A**rönkfa félégyártmányúvá való feldolgozásánál jelentékeny mennyiségű fűrészpor és fahulladék halmozódik össze, melyet hazánkban — eltekintve a kazánfűtésre szolgáló résztől — kellően fel nem használnak. Ahol pedig vízi erő áll rendelkezésre, avagy ha az elektromos üzem centráléja exploziós mótossal van meghajtva, ott az egész faanyag tényleges veszteséget jelent, noha főlegesen külön hangsúlyozni, hogy a fűrészpor értékesítése mennyire emeli a fűrésztelep, illetőleg a famegmunkáló üzem rentabilitását, figyelmen kívül hagyva az összegyűlt hulladék helyszükségletét és tűzveszélyességét. Mióta pedig a fa ára rohamosan emelkedik, a szakembereknek mindent el kell követniök a fa lehető legjobb gazdasági kihasználása érdekében.

Jelen közleményemben a fűrészpor és fahulladék ipari célokra való alkalmazását ismertetem.

A fűrészpor mikroszkopikus vizsgálata mutatja, hogy az hosszukás, éles szélekkel bíró, összetört és szétszakított sejtekből áll; belehelve a légzőszervekre leülepszik és ezeket izgatja,

amiért is a fahulladékot alkalmas módon úgy kell összegyűjteni, hogy a szijhajtások okozta áramlások következtében — finoman szétosztott állapotban — a levegőbe ne kerülhessen. Az összegyűjtés nagyobb üzemeknél mechanikai uton történik pneumatikus berendezéssel, vagy végnélküli gyapotszalaggal, avagy ha gyalugépek nincsenek, nyitott csőben lánczczal való továbbító rendszerrel.

A kézi erővel történő fűrészpor eltávolítás, amikor már nagyobb mennyiségben gyűlt össze, nemcsak egészségi szempontból, hanem azért is hátrányos, mert a felhalmozott tömegre a gépolaj rácsurog s könnyebben meg is gyulladhat, amiért is a fizetendő tűzbiztosítási összeg is nagyobb.

Gőzüzem esetén czélszerű a fahulladék nagyobb részét kazántüzelésre felhasználni, ha lehet, fabrikett alakjában is, mert ezáltal lényeges megtakarítás érhető el. Ha ugyanis valamely 100 effektív lóerős gőzgépet veszünk alapul 10 órai munkaidő mellett, akkor, modern berendezést és kedvező viszonyokat feltételezve, effektív óralóerőnként 1—1.2 kg szénre van szükség, azaz naponta átlag 11 g, ami 3 K-ás egységáranként 300 munkanapon  $33 \times 300 = 9900$  K fűtési költségnek felel meg. Gőzfűrészeknél tehát, ha a kazánt lépcsős rostélylyal és automatikus fűrészporadagolóval szereljük fel, amikor ugyanis a gőzfejlesztés egyenletességét is elérjük, a fenti összeg tekintélyes megtakarítást jelent. Több kerettel dolgozó fűrésztelepeknél, valamint nagyobb faipari üzemeknél a kazánfűtésre felhasznált mennyiségen kívül, még a fahulladék  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  része áll rendelkezésre, melyet más módon kell értékesíteni!

Az említett 100 effektív lóerős gőzgéppel hajtani lehet valamely négy kerettel és megfelelő segédgépekkel (kör- és lengőfűrész, gyalugép, körszűrőgépezet, világításra szolgáló dinamógép stb.) ellátott fűrészüzemet. Ha egy keret évente átlag  $5000 m^3$  fát fűrészfel, akkor a négy keret összteljesítménye  $20.000 m^3$ . A fenyőfánál az átlag 60% tiszta áru és (20%—25%) hulladék széldecszka mellett még körülbelül (15—20) százalék a fűrészpormennyiség, ami a  $20.000 m^3$  rönkfa mellett  $3500 m^3$  tömör anyagnak, azaz súlyban kifejezve évente 1750 t-ának felel meg. *Naponta tehát csekély veszteség leszámításával 5.7 t fűrészpor halmozódik fel, ha tüze-*



lési célra jó részét fel nem használják, *jóllehet a technika minden eszközzel arra törekszik, hogy a metszetet finomabbá tegye és így mennél kevesebb legyen a faapadék.*

A 100 effektív lóerős gőzgéphez naponta 1·1 t jóminőségű szén kell, melynek fűtőértéke (6600—7000) kaloria, míg a nedves fűrészporé és hulladéké (1800—2200) átlag 2000 kaloria és így a gőz előállítására fahulladékból  $\frac{1\cdot1 \times 6800}{2000} = 3\cdot74$  t súlyra van

szükség. A fenmaradó 2 t napi fölösleg kihasználhatatlanul gyülik össze, nagyobb telepeknél pedig jóval nagyobb mennyiségben, noha ökonomikus szempontból ennek értékesítésével annál is inkább foglalkozni kell, mert Németországban, Amerikában és a külföldön általában e kérdés már megoldottnak tekinthető! A mostani háború okozta nehéz gazdasági viszonyok mellett az érdekelt iparágak nagy mennyiségben is vásárolják.

Az említett kisebb telepnél évente 600 t fűrészpor felhasználásáról volna szó, amely mennyiség további feldolgozás nélkül is még körülbelül (1900—2000) korona értéknek felel meg. Ha pedig kazántüzelésre nem kell a hulladékot felhasználni, akkor 1710 t súly halmozódik fel és ez körülbelül (5500—5600) korona értéket képviselne. Kazántüzelési célra fahulladékkal együtt tonnánként 8—10 koronával is veszik számításba. Lényegesen emelkedik a fűrész-hulladék értéke, ha vegyi ipari célokra feldolgozzák, avagy ha tisztán mechanikus uton fabrikettet állítanak elő. Ennek tonnájáért (120—130) koronát, sőt fával szűkölködő vidékeken 160 koronát is fizetnek.

A fűrészpor hasznosítása *chemiai* és *mechanikai* uton eszközölhető.

A chemiai felhasználásra vonatkozó leírásokat és adatokat az irodalomban találhatunk,<sup>\*)</sup> de a mechanikai értékesítést részletesen nem tárgyalják.

### I. A fűrészpor chemiai felhasználása.

A vegyi iparban a fűrészporból száraz lepárlással faszenet, faeczetet és kátrányt készítenek, továbbá fűtés, és világításra szolgáló gázokat. A faeczetből azután faszest, eczetsavat és különféle olajokat

<sup>\*)</sup> Ernst Hubbard: Die Verwertung der Holzabfälle; W. Bersch: Die Verwertung des Holzes auf chemischen Wege; Dr. Zemplén Géza: Fából készített cukor és alkohol; Walter B. Harper (Linde): Die Destillation industrieller und forstwirtschaftlicher Holzabfälle.

(terpentinolaj, faolaj) készítenek, míg a kátrányból benzolt, toluolt, thymolt, paraffint, phenolt, naftalint, karbolsavat, kreozotot és az anilin gyártásához szükséges szénhidrátot.

A fűrészporból retortákban és kemenczékben száraz desztilláció útján nyerjük az említett terményeket. A lepárlás folyamata kétféle, aszerint amint inkább kátrány, vagy pedig faeczet nyérése a főczél és ennek megfelelően kell a fűrészport is osztályozni. Ugyanis a tűlevelű fák (gyantadús fenyőfák) fűrészporából több kátrányt, míg a lombos fákéból nagyobb mennyiségű faeczetet kapnak. Az első esetben a lepárlás folyamata lassúbb és a hőmérsék alacsonyabb. A keletkező gázok nagyrészt szénoxid, széndioxidból állanak.

E gázokból azután — izzó szénrétegen átvezetve — fűtési célokra alkalmas gázokat nyerhetünk.

A második esetben a lepárlás gyorsabb és magasabb hőmérsékletű. Több és jobb faeczetet kapunk és kevesebb kátrányt. Az illó alkatrészek felbomlanak szénhidrogénekre és így nagymennyiségű, jól tisztítható és nagyobb világító erejű gázokat kapunk.

A fűrészporból gyárthatunk sóskasavat, szőlőcukrot, cellulózet, alkoholt, lőport és robbanó anyagokat (pl. carbazotint, diorrexint, pyrolith, haloxylen, heraklin stb.). A fűrészport faliszt alakjában a tuskóirtás céljaira szolgáló *astralit* robbantó anyagnál is alkalmazzák. Ezt a *Dinamit-Nobel* részvénytársaság *pozsonyi* robbanóanyaggyára készíti.

A sóskasavat nátronlugos eljárással cellulózet tartalmazó fűrészporból nyerjük, ha ezt káli- vagy nátronhidráttal oxidáljuk. Vegyületeit a gyógyászatban és fényképészetben alkalmazzák. Az oxálsav még úgy is előállítható, ha cukrot, keményítőt, fát salétromsavval oxidálunk.

A lucz- és jegenyefenyő fűrészporából, ha ezt vízzel és sóssavval keverve nyomás alatt hevítjük, szőlőcukrot lehet gyártani, ami azután pálinkafőzésnél használható fel.

A *cellulózet* úgy állítják elő, hogy a fűrészport aetherrel, alkohollal, hígított savval és alkáliákkal kezelik és azután sok vízzel kimossák. Felhasználható papirosgyártásnál. Jól értékesíthető a fenyőfélék hulladéka benzinnel történő extrahálással, amikor is



a bezinnel kivont gyantás anyagot forró alkáliákkal kásás tömeggé alakítják és ugyancsak a papirosgyártásnál használják fel.

A cellulózezből erjedőképességű cukrot nyernek, amiből spirituszt lehet gyártani. Ahol vízi erő van és a sok cellulózet tartalmazó hulladék teljesen felszabadul, ott a cukor és szesz gyártásán kívül a maradékból, amely a hulladék 75<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a, fabrikett is készíthető, melléktermény gyanánt pedig methylalkohol, aceton és eczet is termelhető.

A spiritusz (aethylalkohol) előállítása olyképen történik, hogy a hulladékot kénsavval vagy sósavval főzik, amikor a cellulóze egy része cukorra változik, illetőleg cukortartalmu folyadékot kapnak, mely mézszel közömbösíthető. Azután erjesztő anyagot adnak hozzá és így alkoholtartalmu folyadékot nyernek és ebből lepárlás után alkoholt.

Dr. *Ruttan*, a montreali egyetem tanára, a kanadai kormányzó-ság megbízásából kísérletezett ebben az irányban és egy tonna fűrészporból 90 liter 94 fokos alkoholt nyert, amelyet előnyösen a festőiparban alkalmazott és vegyi anyagok gyártásánál értékesített.

Dr. *Zemplén* vizsgálatai alapján azt találta, hogy 1 t nyárfa: fűrészporból 150 liter alkoholt is lehet termelni, míg a luczfenyőből csak körülbelül a felét.

Az így termelt alkohol motorhajtásra, világításra, aether-esszencia és tinktura, továbbá kollódium és kloroformgyártásra is alkalmas.

Fagazdag országokban a burgonyából nyerf alkohollal szemben lényegesen olcsóbb. Más eljárást *Tomlinson* amerikai vegyész ismertet.\*)

A fűrészporból robbanó anyagokat is lehet előállítani. Ezen célból a fűrészport sóoldattal átitatják és szárítják, majd hozzákevernek olyan anyagokat, melyek a hulladék által felvett sókkal explozibilis keveréket adnak.

Készülhet a robbanó anyag, ha a fűrészport nitrogliczerinnel itatott farosttal kezeljük.

\*) Über die Gewinnung von Spiritus aus Holz. Zeitschrift des Österreichischen und Architekten Vereins Nr. 14. 1913.

Egyes helyeken a szénbányászatnál a *heraclin* nevű robbanó anyagot használják, mely áll víz, pikrinsav és kálsalétrommal impregnált és szárított fűrészporból.

A lőpor, melyet fűrészporból lehet készíteni, a következő összetételű: 30 liter vízben feloldanak 35 kg nátron- és 4 kg kálsalétromot, továbbá 6 kg klórsavas kálit, utóbb hozzáadnak 5 kg ként és 23 kg fűrészport és porszerű cserkérgyet. Jól összekeverve szárítják.

A fűrészport *karborundum* gyártásánál is felhasználják. E célból kokszport és homokot elektromos kemenczében összeolvasztanak, majd konyhasót adnak hozzá. Ehhez keverik a fűrészport, hogy az anyag likacsos legyen s hogy a fejlődött gázok elszabadulva robbanást ne okozzanak. A karborundum bár drágább mint a smirgli, de tartósabb és könnyebb.

A *kalcium-karbidgyártásnál* felhasznált szenet is próbálják fűrészporral helyettesíteni. A fűrészporból megfelelő kemenczében faszenet állítanak elő és porrá zúzott állapotban mészkövel keverik, majd erős elektromos áram hatásának vetik alá és így nyerik a kalciumkarbidot.

A mahagoni és palisanderfa fűrészporából *páczoló anyagot* készítenek. Vizzel főzik és timsó hozzákeverése után leszűrik. Az égerfa, szilfa és cseresnyefából készült és lecsiszolt alkatrészre a páczot többször felkenik és így mahagoni, vagy palisanderfautáztatot kapnak.

*Richardson* a fűrészporból *műtárgyat* készít az alábbi eljárással: Az átszítált fűrészport só- vagy kénsavval kezelve, hevítésnek veti alá. A keverékhez állati vért vagy csonthamut, fosforitot kever, majd megszáritva szétördelve zsákokba gyűjti.

Marókálival és kénnel keverve és hevitve, tartós és olcsó *barna festéket* is állítanak elő fűrészporból.

*Croissant* és *Bretonnière* eljárásával a fahulladékból, korpából és keményítőből *organikus sulfürt* lehet előállítani, melyből festőanyagot készítenek.

E célra a gyantatartalmu fák fűrészpora nem alkalmas, hanem a tölgy-, bükk- és gesztenyeféé.



## II. A fűrészpor mechanikai feldolgozása.

### a) *Fabrikettgyártás.*

Kazántüzelésnél a fűrészport, mint fűtőanyagot 100 kg-ként legfeljebb 1 koronával vehetjük fel rentabilitási számításunkban. Minthogy pedig a fűrészpor laza állapotban sok helyet igényel és a tüzelés nehézkes is, mert könnyen átesik a rostélyon és nedveségénél fogva ezt be is tömi és a levegőt elzárja, azért már régóta foglalkoztak a fabrikett készítésével s ujabban a fahulladék ilyen irányu értékesítése igen terjed.

A *fabrikettgyártás* történhet hideg vagy meleg állapotban.

1. Ha hideg állapotban akarunk brikettet gyártani, akkor alkalmas kötőanyagra van szükség. A kötőanyag olyan legyen, hogy szállítás alatt szét ne essék és amellet tüzálló is legyen, mert ha az elégés-kor gyorsan összeesik, akkor az izzásban lévő tömeghez nem fér elegendő mennyiségű levegő. A kötőanyag lehet gyanta, — petroleum vagy terpentinben oldva; esetleg szurok és kolofonium, spirituszban oldva, továbbá jó kötőanyag a kátrány, vizüveg, melász és állati vér keveréke is. Néha a faeczetgyártásnál visszamaradt mézsiszapot is felhasználják kötőanyag gyanánt. Az említett kötőanyagokat jól össze kell keverni, hogy a massa összetartó legyen és a kötőerőt kísérletileg állapítják meg.

Brikettsajtóberendezést gyárt: *Th. Groke Akt. Gesellschaft Merseburgban.*

2. A meleg állapotban való brikettgyártáshoz külön kötőanyag nem szükséges. A felmelegedés folytán a fában lévő gyantanemű alkatrészek folyósak lesznek és természetes kötőanyagot adnak.

Rendszeren az *Arnold* rendszerű sajtót alkalmazzák és az egész berendezés hajtására 16 effektív lóerő kell. Ilyen berendezést gyárt az *Eisengiesserei und Maschinenfabrik Akt. Gesellschaft Ganz et Co. Danubius, Ratiborban.*

A brikettsajtóval 10 óra alatt (4000—5000) kg nedves, a keretekről felszabaduló fűrészport lehet feldolgozni és az üzemhez elegendő egy, a géphez értő munkás és egy segédmunkás, míg a brikett kiszedésével, iparkocsiba való berakásával, illetve a raktárba való szállításával (2—3) tanonc foglalkozik. A napi brikett-termelés körülbelől (3600—3800) kg súlyú.

A brikettsajtó a fűrészport szárítás által víztartalmától mentesíti és az anyagot úgy tömöríti, hogy a gyártott brikett fűtőértéke eléri a száraz fatuskóét és minthogy az elégésnél kevés hamu marad vissza, nemcsak kazánfűtésre, hanem házi tüzelésre is alkalmas.\*)

Amíg nedves, laza fűrészpor felhasználásánál — a kazángőz előállítás céljából — a szénsulynak négyszeresére van szükség, mert a hulladékba foglalt víz elgőzítésére jelentékeny hőmennyiség vész kárba, addig a fabrikett-tüzelésnél, melynek fűtőértéke a nyersanyag gyantatartalma szerint (3700—4300) kalória, az elégetendő szén súlyának alig kétszerese elegendő. A brikettezés gazdaságosságát az alábbi egyszerű számítás igazolja.

*Hasonlítsuk előbb a különböző tüzelőanyagokból nyert 100.000 kaloriás hőegységeket!* A fűtőanyag  $t$ -kénti árát koronában jelöljük  $K$ -val, a fűtőértéket hőegységekben  $F$ -el, továbbá legyen 100.000 kalória hő ára  $h_f$  fillér. Felállíthatjuk a következő összefüggést:

$$h_k = \frac{K}{F \cdot 1000} \times 100.000 = 100 \frac{K}{F}; \text{ de } 100 h_k = h_f \text{ és így } h_f = 10.000 \frac{K}{F}.$$

Pl. ha jóminőségű 7000 kaloriás szén tonnája 28 K-ba kerül, akkor 100.000 kaloriás hőegység ára fillérekben:

$$h_f = \frac{28 \times 10.000}{7000} = 40, \text{ azaz a fenti számból nyert 100.000}$$

kaloriás egység ára 40 fillér.

A fabrikettre vonatkozólag, eltekintve attól, hogy a tüzelés hatásfoka is 10—15%-al kedvezőtlenebb, mint a széntüzelésnél, a  $h_f$  értékének kisebbnek kell lennie, hogy jó kereskedelmi cikk legyen. Tegyük fel, hogy a fabrikett 100.000 kaloriás egységét 32 fillérért akarjuk előállítani, úgy kiszámíthatjuk, hogy milyenek szabad lennie 1  $t$  brikett árának a versenyképesség szempontjából.

$$K_1 = \frac{h_f \cdot F}{100 \times 100} = \frac{32 \times 4000}{10.000} = 12,8. \text{ Ha pedig jóminőségű és a}$$

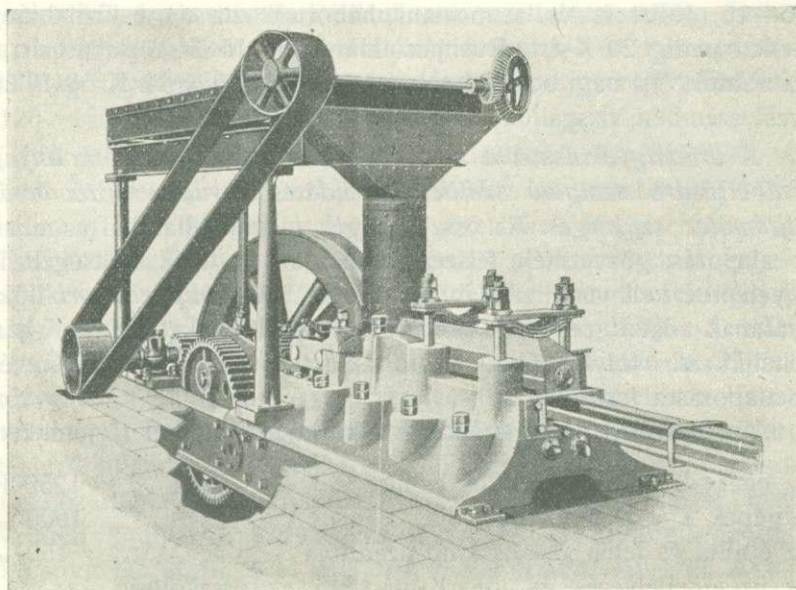
fűtőértéke is nagyobb, akkor  $K_1 = 13,5$ . Azaz a fogyasztónak 1  $t$  fabrikettet lehetőleg (12,8—13,5) koronáért kell nagyban beszereznie, amikor is a 100.000 kaloriás egysége közel annyiba kerül, mint a széné. Ha tehát fűrésztelepünkön vagy egyéb fameg-

\*) H. Winkelmann: Das Brikettieren von Hobel- und Sägespänen. Werkstattstechnik. 1915. évf. 10.



munkáló műhelyben brikettet akarunk gyártani, akkor a termelési összköltségnek tonnánként jóval a  $K_1$  értékén alul kell maradnia, hogy a szállítás költsége és a tiszta haszon is megtérüljön. Számítá-sunk ezt igazolni fogja.

A normális brikettsajtó (1. ábra) percenként 25 járat mellett 25 brikettet sajtol. Minthogy a fabrikettek közepes súlya  $0,25 \text{ kg}$ , naponta 10 órai munka mellett:  $10 \times 60 \times 25 \times 0,25 = 3750 \text{ kg}$  súlyút lehet gyártani és így 5% porzási veszteség mellett, körül-



1. ábra. Brikettsajtó.

belül  $4000 \text{ kg}$  súlyú jól szárított fűrészpor és hulladék vagy gyalu-forgács kell. Ha továbbá figyelembe vesszük, hogy a keretokről lehulló fűrészpor átlag 35% víztartalmu és míg a szárító berendezése-ken továbbítják, a víztartalom 10%-ig csökken, azaz körülbelül 25% súlykülönbség van, akkor megállapítható, hogy legalább napi  $5000 \text{ kg}$  fűrészpor és hulladék mellett lehet a brikettsajtó folytonos üzemét biztosítani. A sajtó óránként  $5 \text{ kg}$  gőzt és a szárítódobok fűtése óránként  $(30-40) \text{ kg}$ , de csak  $2 \text{ atm}$  nyomásu gőzt szükségel.

A brikettsajtó hajtására szolgáló 16 effektív lóerős, forrógőz-üzemű lokomobil óralóerőnként 9 kg magasnyomású gőzt fogyaszt\*), amely gőzt óránként ( $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{6}$ ) kg fabrikettel lehet termelni. Tehát a gép gőzfogyasztása naponta:  $10 \times 16 \times 9 = 1440$  kg forrógőz és a tüzelőanyagfogyasztás:  $10 \times 16 \times 2.2 = 352$  kg fabrikett. Ezt az értéket a szárításra szolgáló gőzmenyiség felhasználása folytán 455 kg-ra becsülhetjük és így a napi 3755 kg termelésből 3300 kg marad még eladásra. A brikett tonnája átlag 13 K-val helyszínen eladható, sőt fában szegény vidéken (15—16) K-ért is és a mostani háboruokozta nagy tüzifahiány mellett pedig 20 K-ért árusítják. Ha átlag 15 K-a eladási árral számolunk,\*\*) a napi bevételi eredmény  $3.3 \times 15 = 49$  K 50 fillér. Ezzel szemben vizsgáljuk a termelési költségeket.

A brikettgyártáshoz a sajtó, a főszárító készülék és az anyag továbbítására szolgáló szállító berendezés, továbbá a 16 lóerős hajtómotor szükséges. Az összköltségek megállapításánál azonban az alapozás, gőzvezeték, felszerelés, épület és telek költségeit is figyelembe kell venni. A Ganz és társa, Danubius ratibori fiókgyárának adatai szerint az összes említett költségeket 25.000 K-ban vehetjük fel, melyből 5000 K, az épület és telek beszerzésére és az alapozásra fordítható.

Az üzemi kiadások számítása a következő alapon történhetik:

Az egész berendezés 5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os kamata	1250 K
A gépek 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os amortizációja	1600 "
Az épület és telek 3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os amortizációja	150 "
Az üzembehelyezés és jókarbantartásra az összköltség 3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -a fordítható	750 "
Tisztítás, kenőanyag és világítás	600 "
Tűzbiztosítás 3 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>	75 "
Kiszolgálás költsége (egy gépkezelő és egy segédmunkással)	3200 "
két tanonc	600 "
Keresk. költség, adó és egyéb kiadás	575 "
Összesen	8800 K

\*) Friedrich Steinhilber: Das Sägewerk und seine Nebenbetriebe.

\*\*\*) A szén ára is megrágtult tehát  $K_1$  is nagyobb.



300 munkanap mellett a napi összes kiadás  $8800:300 = 29,33$  korona. A tiszta haszon tehát naponta egy brikettsajtó esetében a 20 koronát meghaladja és így évente 6000 korona nyereség érhető el, ami a 25.000 koronás befektetési költség 24%-os jövedelmezőségének felelne meg! Tekintve azonban azt a körülményt, hogy a fabrikettgyártást rendszeren valamely fennálló üzem mellékiparágának tekinthetjük és nagyobb rendelkezésre álló fűrészpor és faforgács esetében (2—3) sajtó is felszerelhető, a rentabilitás még kedvezőbb alakul, különösen olyan viszonyok mellett, amikor a brikett jól értékesíthető. Például sok cellulózter tartalmu brikett a papirgyártásnál — a cellulóze főzőben — is felhasználható. 3800 kg súlyú brikett 1280 kg cellulózet ad és egy tonna cellulózeért (120—130) koronát is adnak.

A fabrikettkészítés folyamata a következő. Az átlag 35% víztartalmu fűrészport automatikus szállító berendezéssel a gyűjtő térbe és innen alul fűthető csigaszerű vezetékekkel, avagy elevátorral a főszárító készülékbe továbbítják. Ezalatt a víztartalom lényegesen csökken körülbelül 14%-ig s egyidejűleg annyira felmelegszik, hogy gyantafolyóssá lesz és a kötőanyagot szolgáltatja. A szárító készülékből a fűrészpor csuszátón át az utószárítóba kerül, mely közvetlen a sajtó fölé van szerelve. Ez is gőzzel van fűtve, a nedves gőzök elpárologatása céljából és innen a fűrészport forgó keverő lapátok továbbítják a sajtó garatjába. A sajtó ide-oda mozgó dugattyuját könyökemelővel lehet működésbe hozni. Minden járatnál a sajtóláshoz szükséges mennyiségű anyag a dugattyu elé kerül és ez járatának végén briketté tömöríti. A sajtó kamrájából a brikettszalag 15 m hosszú hűtőcsatornán át a rakodóhelyre kerül.

Minthogy minden járat végén egy darab készül el és a sajtó percenként 25 járatot végez, a napi produkciója (14.200—14.500) db. letompított téglalakú brikett, melynek hossza 140 mm, szélessége 75 mm és vastagsága átlag 25—30 mm úgy, hogy 1 m<sup>3</sup> térfogatban körülbelül 3000 darab van. A termelt mennyiség azon körülménytől függ, hogy milyen állapotban kerül a hulladék sajtolás alá. A nem jól szárított nagyobb nyomást és munkakifejtést igényel, ami az egyes géprészek törésére vezethet.

Ilyen berendezés *Laendler* Aladár aradi gőzfűrésztelepén is

látható, aki szives volt néhány idevágó adatot rendelkezésemre bocsátani. A sajtó 6 m hosszú, 2100 mm széles, 2050 mm magas és összes súlya 8000 kg. A főszáritó 6 m hosszú és 600 mm átmérőjű henger. A galicziai fűrésztelepeken is több ilyen fabrikett-sajtó van.

A fabrikett jól felhasználható mindenféle kazántüzelésre és bevált a házi tüzelésre is, mert kevés hamut ad és tiszta szagmentes, nem porzódik. *Jó szolgálatot tesz a brikett olyan fűrésztelepeken, melyek gőzlokomotívvonattal tartanak üzemben, ahol ugyanis a széntüzelés költséges volna.*

A fűrészporbriketthez lehet szénport is hozzáadni és így nagyobb fűtőképességű kitűnő anyagot kapunk.

Néha a fűrészport hengerszerű masszára alakítják át és darabos tüzelőanyagot készítenek belőle. Ezzel foglalkozik A. Bezner gyáros Ravensburgban. A fűrészport szén, forró kőszénkátránnyal és kevés gyantával keverik és formába sajtolják. Az így nyert anyag széntüzelésnél is a szénnel együtt adagolható.

#### b) Mesterséges fa- és tűzgyújtógyártás.

A fűrészport gyakran használják fel mesterséges fa, illetőleg fautánczat készítésére is. Régebben csak Kinában gyártottak ilyenféle disztárgyakat, újabban azonban egész Európában is elterjedt és külön iparág lett. A mesterséges fát felhasználják a szobrászatban (angyal, konzol, oroszlánfej stb.), a butoriparban, továbbá a műasztalosok falak, födémek stb. díszítésére, parkettek, lemezek és deszkák gyártására. Előállítható mesterséges faanyagból a famárvány a xylolith, papyrolith, a facement vagy sciffarin, a parafaszőnyeg terracottafa, torgament stb.

A mesterséges fának az alábbi követelményeket kell kielégítenie: hasonlítani kell a fához és fajsúlya ezzel közel megegyezzen. Meleg és nedves helyen nem szabad megvetemednie. Kellő szilárdságú legyen és rugalmas. Fontos követelmény továbbá a jó megmunkálhatóság is. Fűrészelni, gyalulni, fűrni, esztergályozni, enyvezni, csiszolni és lakkozni lehessen.

Kaolinnal kevert fűrészpor nyomással formálható és száritó helyeken megfelelően kiszáritva *mindenféle formát felvevő fát ad*, mely a szobrászatban felhasználható disztárgyak készítésére.



Előszeretettel használják kisebb *disztárgyak* előállítására pl. a palisanderfa fűrészporát, melyből készült tárgy jól gyalulható, esztergályozható és polirozás után szép fényes, egyenletes felületű lesz.

Főzött fűrészporból kréta agyag, lenolaj- és enyvoldatból olyan plasztikus masszát lehet készíteni, melyből *képkkeretek* és *plafondiszítések* gyárthatók, formába való sajtolás útján. Ilyen mesterséges fadisztéseket butorokra, falakra, mennyezetekre is szoktak alkalmazni. *B. Harras czég gyártja Böhlenben.*

A fűrészpor foszforsavas mésszel és alkalmas kötőanyaggal (szurok, terpentín, gyanta, állati vér, enyv) keverve és formálható tömeggé gyúrva a *simili-bois* nevű fautánszatot adja, mely kerek lenyomatok, domborművek, szoborutánszatok, ajtó- és parketta-táblák gyártására használatos. A *simili-bois*, fa módjára megmunkálva, fényezhető és aranyozható. Tetszetős és a légkör káros hatásának nagyon jól áll ellen.

Ha a diófa fűrészporát használják fel, órák disztisére alkalmas mesterséges fát kapnak.

A *xylolith* fűrészpor, albumin, folyékony enyv vagy timsó és melászból van összegyurva. Különböző festőanyagok, pl. zinóber hozzáadása után vékony lemezekbe sajtolják és szárítják. Jól bevált padló- és faldiszítésekre. E célra jó a puha fűrészpora is. Hasonló összetételű a papyrolith is, mely falitábla készítésére jó. Jobb kötőanyaggal készített xylolith a *melaphonfát* adja, mely különböző színekre festhető, könnyen formálható és szilárd. Lépcsőfokok és oszlopok készítésére szolgál. Az anyag tűzbiztos és rossz hővezető.

A *terrakottafa* gyantadús fák fűrészporából készül. Ugyanis (1—2) rész fűrészport 1. rész iszapolt kaolinnal kevernek és víz hozzáadásával plasztikus anyaggá gyurják. Azután fémhengerben aczeltővis nyomásának vetik alá, légen szárítják, majd kiegészítik. Lassu kihülés után jól fűrészselhető lemezekre. Nagy a szilárdsága.

A *faczement*, vagy *sciffarin* kemény, rugalmas anyag, amely fűrészporból, kenderrostból, keményítő és enyvből, vagy állati vérből készül. Luxustárgyakat készítenek belőle. A faczement előállítására nemesebb keményfák fűrészporát használják. A palisanderfa fűrészporából készült tömeg az aszfaltéhoz hasonló.

A *torgament* fűrészpor, aszbeszt és ásványi alkatrészekből áll és resznélküli padlózatra használják.

Szép mozaiklapokat fűrészpor és gyaluforgácsból olymódon állítanak elő, hogy ezt enyv, gummi, tojásfehérnye vagy egyéb ragasztó anyaggal, továbbá festékanyaggal keverik és sajtolás után szárítják (parkett-utánzatok).

A *famárvány* keményfa fűrészporából készül, ha ezt vízüveg vagy enyvvel péppé gyurják, majd festőanyaggal keverve kiszáritják és furnierekre vágják. Ilyen anyag felülete jól polírozható és a márvány felületéhez hasonlóvá tehető. Az ébenfa fűrészporából készült furnir nagyon jó, nem repedezik és nem vetődik.

A *parafaszőnyegek* finomra őrölt parafából és hulladékból készülnek, ha lenolajjal keverve lemezekké kihengerlik. A parafaliszt helyett malomkövekkel őrölt fűrészport, azaz falisztet is szoktak használni.

*Falemezek* készítésére a fűrészport kátrány, kén és mészszel is keverik és sajtolás után szárítják.

Kisebb mennyiségben rendelkezésre álló fűrészport gyakorta *tűzgyújtó* gyártására is felhasználják,\*) mely a különböző tüzelőanyagok alagyújtására szolgál. Ezen célból kazánban a gyantát folyóssá melegítik, esetleg gyantaolajat készítenek, majd száraz fűrészport adnak hozzá és jól összekeverik. A nyert nehezen folyós tömeget olajjal bekent formázó asztalra helyezik és vas-hengerekkel az alap csatornáiba besajtoltják s megfelelő vastagságban kihengerlik. Ilyen berendezést gyárt *Fallnicht-czég Eidelstadtban* Hamburg mellett.

### c) A fűrészpor felhasználása a keramikai iparban.

A fűrészpor az *agyagiparban* is jól értékesíthető. Minthogy súlya az agyagénál jóval könnyebb és teljes kiégetés után elszenesedik s hamuvá ég el, könnyebbé és porózussá teszi a belőle készült építési anyagokat.

Oltott mészszel kevert fűrészpor tartós jó habarcsot ad, mely nem repedezik. Ugyanis 4 rész oltott mész felerészben fűrészporral 1 rész gipsz,  $\frac{1}{4}$  rész enyv,  $\frac{1}{10}$  rész gliczerinnel keverve olyan

\*) Rudolf Stübling: Holzindustrie.



habarcsot ad, mely megszáradva kőkeménységüvé válik. Az ilyen habarccsal készített falak az időjárásnak jobban állanak ellen, nem repedeznek, tartósabbak.

A fűrészpor homokkal és agyaggal keverve, összegyurva, sajtolva és szárítva, azután kiegészítve könnyű, rossz hővezető likacsos téglát ad.

Az *alcarazzas* (likacsos anyagból való korsó) is olyképp készül, hogy tiszta agyagot fűrészporral kevernek és az összegyurt anyagot formálják.

*Műtéglagyártásnál* a fűrészport czementtel és gipszszel keverik, esetleg csekély enyvvel is. Ennek a téglának nagy a szilárdsága és a nedvesség iránti ellenállása is jobb és tartósabb.

*Kertészeti célokra alkalmas deszkát* és léczet, és közfalakra és egyéb építési célokra szolgáló vastagabb deszkát is hasonló módon lehet előállítani. Ugyanis czement és fűrészpor, esetleg gipszkeveréket vízzel higitják és a kőszerű tömeget összegyurva, formába öntik és szárítják.

*Tetőcserepek* gyártása fűrészporból olyképpen történik, hogy ezt 3:1 arányban czementtel keverik és állati vérnek, vagy egyéb kötőanyagok hozzáadása után cserépkőformába sajtolják és szárítják. Az így nyert anyag jól fűrészszelhető és a szögezésnek is megfelelő.

*Utcakövezési célra szolgáló kőmasszát* is gyártanak a fűrészporból, ha homokot, kátrányt, aszfaltot adnak hozzá és vízüveggel főzik. A nyert kásás tömeget formába sajtolják és szárítják.

Készítenek a fűrészporból *izoláló hővédő* anyagot is, ha gipszszel, agyaggal, állati szőrökkel, parafával és habarccsal jól összekeverik és hálóval körülvett gőzvezetési csövekre vastag rétegben felkenik, majd megszáradás után olajfestékkel festik be.

Másfajta izoláló anyagot úgy lehet előállítani, hogy a fűrészport nyomás alatt a levegőtől elzárva hevítik, amikor lágy, formálható és sajtolható vízhatlan, fekete tömeggé válik és ilyen alakban elektromos művekben hőszigetelőül használják.

### III. A fűrészpor és faliszt egyéb értékesítése.

Kisebb mennyiségű fűrészpor házi tüzelési célra is eladható. *Specziális fűrészportüzelésre alkalmas kályhát* gyárt az *Eisenwerk Morgenröthe* Németországban, amelylyel irodai és gyári helyiségek

is fűthetők 4 óránkénti utánpótlással. Az ára körülbelől 200 korona. E kályhánál az adagolás automatikus, a tüzelőanyagot a levegő jól átjárja. A töltő térből a hajlott rostélyra egyenletesen kerül a hulladék — ugyanis külön szerkezet a gombolyagban leeső fűrészporthoz szétosztja. A töltő tölcseért kell csak bizonyos időközönként friss anyaggal ellátni. Széles koszorúval is szokták felszerelni a kályhát azon célból, hogy a munkások ezen ebédjükét is felmelegíthessék.

*A hadvezetőség hadi célokra nagyobb mennyiségű fűrészporthoz és hulladékot vásárolt.* Részből lovak alá alomnak használták fel, amennyiben a fűrészporthoz az állatok nedves ürülékét felszivja és jó trágyát szolgáltat, bár fosforsav- és kálciumtartalma csekély. Másrészt azonban kisebb faépítményeknél (barakkoknál) a falakat képező deszkák közötti teret fűrészporthoz töltötték ki, hogy a helyiségek a meleget jól tartsák. Ugyanis a fűrészporthoz rossz hővezető és ezen tulajdonsága miatt gyakorta használják jégsekreányek kitöltésére és üvegházak melegen tartására is.

A faipartelepekről jövő szárazabb, finomabb fűrészporthoz, pl. amely furnírfűrészelésnél szabadul fel, *porzó készítésére* is használják, mert a tollat kevésbé koptatja. A fűrészporthoz átszítják, azaz porthoz mentesítik, azután kátrányfestékekkel jól átgyurják és a masszát szárítják. A porzót szagosítani szokták oly módon, hogy forgatható zárt tartályokba helyezik és aetherikus olajokkal összekeverik, majd újból szárítják.

Tölgyfa fűrészporthoz száraz és pormentes állapotban *csomagolási célokra* is jó. Például töltött üvegtartályok elszállítására, továbbá célszerű *tojás konzerválására*. Füstöldékben *füst létesítésére* is használják.

A fűrészporthoz vasszulfáttal keverve alkotja a *Laming-féle* keveréket, mely világítógáz tisztítására szolgál.

*Tisztító anyag gyanánt* öntött vas és más fémtárgyaknál alkalmazkák, azonkívül járdák és padlók söprésére is por és víz felvevő tulajdonságánál fogva.

Felhasználják a fűrészporthoz *állateleségnek Wendenburg* eljárása alapján. Ugyanis lisztte őrölik és 50 kg faliszthez  $1\frac{1}{2}$  kg marhasót adnak, forró moslékkal keverik és  $\frac{1}{16}$  kg sóssal körülbelül két óráig főzik, majd szárítják és téglalakú formába préselik.



Néha korpával keverve kelni hagyják és téglalakba gyúrva, kisütik.

A fűrészpor egy különös alkalmazásáról, mint tüzoltó anyagról tesz említést a Kazán- és Gépujság.\*)

Sok olyan ipari anyag van, mint pl. a benzin, lakk, zsir, amely meggyulladva vízzel nem oltható. Rendesen az ilyen égő anyagokat homokkal takarják be és így elzárják az égést tápláló levegőtől, megakadályozva a tűz tovaterjedését. Ujabbí kísérletekkel próbálták a gyulékony folyós égő anyagok eloltását fűrészporral. A hatása ugyanis abban áll, hogy a fűrészpor uszik az égő folyadékban és szintén meggátolja a levegő hozzáférését. Néhány centiméter vastag rétegben a fűrészpor nehezen gyullad és láng nem képződik és így az alatta lévő folyadék lángra nem lobbanhat. Bizonyos sók, pl. nátriumbikarbonát hozzáadásával oltóképessége nő. Ajánlják, hogy olyan ipartelepeken, ahol sűrű gyulékony anyagot használnak (kátrányt, lakkot) ott ládáknban készenlétben tartsanak fűrészport.

Ahol olcsó vízi erő áll rendelkezésre, ott előnyös a faliszt gyártása fűrészporból. E célra őrlőjáratokat használnak, melyek rázószerkezettel ellátott erős malomkövekből állanak. A megőrölt termék 6—8 szögletű szitahengerbe kerül, azután zsákokba fogják fel. A durvább részt ismét őrlik. *A faliszt felhasználható facement- és linoleumgyártásra, de azonkívül fa- és kőmasszák előállítására, robbanó anyagok (astralit) gyártására, játékbabakészítéshez és mesterséges virágorhoz.* Sütődékben szórásra, sőt sajnos, liszthamisításra is.

Ragasztó anyaggal keverve és sajtolva disztárgyak, mélyített és magas domborművek előállítására alkalmas. A pépes anyagra furnirlemezek is ragaszthatók.

Falisztmalomjáratokat gyárt *Hermann Conrad cég Neustadtban.*

\*) Kazán- és Gépujság 1914. évf.

