

## K u t a t á s o k

### a folyamatos termelés bevezetésével kapcsolatos feltételek tisztázására a lombosfát feldolgozó fűrésziparban

Barlai Ervin

Faipari Kutató Intézet, Budapest

Ebben a tanulmányban kizárólag a lombosfát feldolgozó fűrészüzemek egyes kérdéseivel fogunk foglalkozni, egyrészt azért, mert hazai fűrésziparunk túlnyomórésztben lombfarönköket dolgoz fel, másrészt pedig, mert a fenyőrönköket feldolgozó fűrészüzemek termelési folyamata sokkal inkább tisztázottnak mondható.

#### I. Bevezetés

A fejlődés a fűrészipart, különösképpen a termelékenység fokozása terén olyan feladatok elé állítja, melyeknek megvalósításához nem elegendő pusztán a kihozatal és teljesítmény további fokozása. Az e téren fennálló lehetőségeket már túlnyomórésztben kimerítettük. Új munkamódszer bevezetése szükséges, át kell állítsuk a fűrészipar termelését a jelenlegi szakaszos termelésről a folyamatos termelésre. Ennek következtében a kézi és gépi munka ezidőszereint igen kedvezőtlen aránya lényegesen meg fog javulni. Ez a módszer a legalkalmasabb a termelékenység emelésére, továbbá a folyamatos termelés bevezetésével együttjáró gépesítés egyben előfeltétele a továbbfejlődésnek az automatizálás felé.

Hogy a folyamatos termelés a lombosfát feldolgozó fűrésziparban mindezideig nem terjedt el, annak oka az, hogy a rendelkezésre álló rönkmennyiség viszonylag kevés, emiatt a gépesítés nem mindig gazdaságos. A gyártásprofil pedig rendkívül sokrétű, adottságaink következtében ugyyszólván minden üzemünk többféle fafajt és sokféle választékot termel.

Felmerül a kérdés, hogy a kedvezőtlen körülmények ellenére megvalósítható-e gazdaságosan a lombos fűrészáru folyamatos termelése. A Faipari Kutató Intézet külső üzemi munkatársak bevonásával vizsgálat tárgyává tette ezt a kérdést és a kutatómunka alapján erre ad választ ez a tanulmány.

- . -

## II. A folyamatos termelés feltételei

Az idevonatkozó megállapítások szerint a folyamatos termelésre való áttérés a következő feltételektől függ:

- 1./ Lehetőleg egységes gyártásprofil.
- 2./ A műveleti sorrendiség állandósítása és a gépeknek a műveleti sorrend szerinti elhelyezése.
- 3./ Az anyag folyamatos átadhatósága egyik műveleti helyről a másikkra anélkül, hogy az anyag a műveleti helyek között megtorlódjék, vagyis a szükségszerű termelési folyamatoknak megfelelő szalagok kialakítása.
- 4./ A műveleti helyek szinkronizálása.

Megállapítható, hogy lombos fűrészáru termelés területén a feltételek igen kedvezőtlenek. Az egységes gyártásprofil nem valósítható meg, a műveleti sorrendiség nem eléggé tisztázott, továbbá az egyes műveleti helyeken biztosított kapacitások szinkronizálása a faanyag inhomogenitása miatt rendkívül nehéz.

A feltételek részletes elemzése azonban azt az eredményt adja, hogy a feladat mégis megoldható.

ad 1./ A lombosfát feldolgozó fűrésziparban ugyyszólván minden fűrész többféle fafajt és választékot dolgoz fel és ami a helyzetet még nehezíti, a legtöbb fűrészüzem a lombosrönkök mellett kis mennyiségben fenyőrönköket is kénytelen fűrészelni, holott a fenyőfűrészáru termelésnek a műveleti sorrendje és a technológiája egészen más, mint a lombosfűrészárué. Ilyen esetben az egy időegységben /azonos műszakban/ termelt választékok számára külön-külön szalagokat kell felállítani. Közös szalagra legfeljebb olyan különböző választékok irányíthatók, amelyeknek műveleti sorrendisége teljes mértékben megegyező. A folyamatos termelés bevezetésekor tehát azt a megoldást kell választani, amely a termelést választékonként tulnyomórészen külön szalagokkal biztosítja.

ad 2./ A műveleti sorrendiséget illetően meg kellett állapítani, hogy a fűrésziparban használt műveleti sorrendiség korántsem tisztázott és üzemenként sokszor változó. Egyes műveletek továbbá a termelésben a termelt választéknak csak igen kis százaléknál fordulnak elő és a minőséget csak gyakorlatilag elhanyagolható mértékben javítják. Az ilyen műveleteket el lehet hanyagolni, mert ezek beépítése a futószalagba rendszerint nem mutatkozik gazdaságosnak.

ad 3./ Az anyag folyamatos átadhatósága egyik műveleti helyről a másikkra hengerversorokkal és kereszttransportőrökkel megoldható. Ha az anyag az egyes műveleti helyek között kartávolságra /maximum 1,5 m/ helyezhető le, ilyen esetben külön szalag beépítése nem szükséges. Ezt a megoldást különösen ott le-

het alkalmazni, ahol helyszüke miatt az anyagmozgató berendezés elhelyezése akadályokba ütközik. A közbenső anyagmozgató berendezésekkel érhető el a kézi és gépi munka arányának lényeges eltolódása a gépi munka javára, mert a kézzel végzett műveletelemek nagyrésze az anyagmozgató berendezésekre adható át, ami jelentősen emeli a munka termelékenységet és csökkenti az önköltséget.

ad 4./ A közbenső anyagmozgatás gépesítése mellett szükséges, hogy a gyártásműveleteket szinkronban végezzük, különben a folyamatos termelésben súlyos zavarok állhatnak elő, ha pl. a beépített anyagmozgató berendezéseket a felhalmozott anyag elborítja. A szinkronizálás azonkívül a gépkapacitások egyenletes kihasználását eredményezi, ami szintén emeli a termelékenységet és csökkenti az önköltséget. A termelés szinkronizálása tekintetében azonban nehézséget okoz, hogy a fa heterogén anyag, aminek az a következménye, hogy a termelési folyamatban az egyes választékok /pl. parkettafriz, donga/ gyakorisága az időegységben nem konstans. Ezt a nehézséget úgy lehet áthidalni, ha a szükséges helyeken akkora közbenső tároló helyeket iktatunk be, melyek az egyes választékok mennyiségi hullámzását kiegyenlítik.

A fennálló nehézségeket tehát műszaki megoldásokkal jól át lehet hidálni.

### III. A szinkronizált folyamatos termelés előkészítése

#### /Metodika/

A szinkronizált folyamatos termelés előkészítése nem könnyű feladat és a termelési folyamat beható tanulmányozását teszi szükségessé.

1./ Meg kell állapítani, hogy a termelésben az egyes választékok időegységre vonatkoztatva /pl. egy műszak alatt/ milyen arányban fordulnak elő, vagyis a választék gyakoriságát. Iparági szinten a választékok megoszlását az egész iparágra vonatkozóan a tervszámok tükrözik, azonban a tervszámok nem adnak arra felvilágosítást, hogy a választékok időegységben mekkora mennyiségben jelentkeznek termeléskor az egyes műveleti helyeken. Meg kell állapítani tehát azt is, hogy az egyes választékok milyen műveleti sorrendiséget követnek és egy-egy műveleti helyre egyazon időegységben az anyag hány százaléka kerül, továbbá, hogy a feltételezett időegység alatt a feldolgozott anyag a műveletet végző gépek kapacitásának hány százalékát veszi igénybe.

2./ A műveleti helyek /gépek/ kapacitása műszaki normák alapján állapítható meg, tehát az időegységben megmunkálható anyagmennyiséggel fejezhető ki.

3./ A műveleteket műveletelemekre kell felbontani, a művelet-elemeket pedig kézi és gépi műveletelemek szerint csoportosítani. Kézi műveletelemekként csak azokat a műveletelemeket kell

besorolni, melyeket a folyamatos termelésben az anyagmozgató berendezések, hengersorok, keresztlánc-továbbítók fognak átvenni. Így megállapítható az egyes műveleti helyeken a várható eltolódás a gépi és kézimunka aránya között, ami egyben a folyamatos termelés gazdaságosságának legfőbb mutatószáma.

4./ Az előforduló választékok időegységre vonatkoztatott gyakoriságának és a műveletelemekre felbontott műveleti időtartamok megállapítása után kerül sor a szinkronogramok megszerkesztésére.

Először meg kell választani az ütemidőt. Ütemidő alatt azt az időegységet értjük, melyet valamennyi műveleti helyre vonatkoztatva az egyes műveleti helyek teljesítményének mérésére használunk fel. A termelés akkor szinkronizált, ha az egyes műveleti helyekre kerülő anyagmennyiség egy vagy több géppel azonos ütemidő alatt dolgozható fel és a gépek kapacitása jól kihasználható. Célszerű ütemidőnek 60"-et választani, mert a fűrészipari termelésnek ez az ütemidő felel meg leginkább. Az ütemidő alatt termelt választékmennyiségnek számítása ebben az esetben a keretfűrész óraterjesztménye alapján történhet.

Figyelembe kell venni, hogy a termelés szinkronizálása még homogén anyagok feldolgozása esetén sem lehetséges olyan mértékben, hogy valamennyi műveleti helyre kerülő anyag feldolgozása egyes műveleti helyeken az ütemidőtől/ esetleg  $\pm 10-15\%$ -kal/ el ne térjen. Heterogén anyagok feldolgozása esetében mint amilyen a fa, különösképpen számolni kell ezzel a jelenséggel, mert a keretekhez beadott rönkökben olyan időközi minőségi különbségek adódhatnak, amelyek az egyes műveleti helyekre kerülő anyagok mennyiségét termelés közben változtatják. Ez a körülmény szükségessé teszi a szinkronogramoknak szinkronsávban való tervezését. A szinkronsáv határértékeit fűrészelés esetén a fa heterogenitására való tekintettel  $\pm 20\%$ -kal célszerű felvenni, vagyis a 60 perces időtől felfelé 72 percig, lefelé 48 percig való eltérés irányozható elő, mert ezt az ingadozást az emberi munkaerő időszakosan még ki tudja egyenlíteni. Azokon a műveleti helyeken, ahol állandó telteljesítéssel lehet csak a szinkrontermelés feltételeinek eleget tenni, a legjobb teljesítményű dolgozókat, míg a szinkronsáv alsó felében elhelyezett műveleti helyeken az alacsonyabb teljesítményű dolgozókat kell foglalkoztatni.

A szinkronogram megszerkesztése koordináta rendszerben történik. Az ordinátán felhordjuk a műveleti időket, a 60 perces időértéknél az ütemidőt és attól fel és lefelé  $\pm 20\%$ -kal a szinkronsávhatárokat, míg az abszcisszán a műveleti sorrendiséget. Ebben a rendszerben megszerkeszthető, különféle választékösszetételű termelési folyamatok /variánsok/ esetére az egy-egy művelet elvégzésére fordított idődiagramm.

A tényleges helyzet felvétele után megszerkeszthető a szinkronizált állapot. Ennek érdekében az egyes műveleti helyekre annyi anyagot kell számításba venni, amennyinek a feldolgozása szinkronsávon belül eső időtartam alatt történhet. Ezt a termelés céltudatos irányításával a gyakorlatban is meg kell és meg lehet valósítani.

A szinkronizált állapot megtervezésekor figyelembe kell venni, hogy az egyes műveleti helyeket anyagmozgató berendezések kapcsolják össze és ezért a műveleti időkből az elmaradó kézi műveletelemeket ki kell ejteni. Ennek következtében az átfutási idő megrövidül, ami ugyancsak lényegesen emeli a gazdaságosságot.

Végül célszerű a diagrammok jellemző mutatószámait a diagrammok mellett kimutatásban rögzíteni.

IV. A folyamatos termeléshez szükséges adatok  
megállapítása és feldolgozása

1./ Választékvariánsok a termelési folyamatban

Az adatok összegyűjtése céljából elsősorban azt kell megállapítani, hogy az üzem a termelést hányféle választékösszetétel szerint végzi. Ennek alapján adott esetben valamely üzem termelését 8 variánsba lehetett összesűriteni. A variánsok és azokon belül a választékok megoszlása például az alábbi:

I. sz. táblázat

| Szám  | Variánsok választékai                              | Fűrész-<br>áru | Friz  | Bánya-<br>deszka | Talpfa | Barell | Lédonga |
|-------|--|----------------|-------|------------------|--------|--------|---------|
| I.    | Fűrészáru-friz                                     | 96,34          | 3,66  | -                | -      | -      | -       |
| II.   | Fűrészáru-friz-<br>barell                          | 66,33          | 4,85  | -                | -      | 28,82  | -       |
| III.  | Fűrészáru-friz-<br>barell-bányadeszka              | 61,51          | 7,11  | 7,85             | -      | 23,53  | -       |
| IV.   | Fűrészáru-friz-<br>talpfa                          | 40,49          | 11,35 | -                | 48,16  | -      | -       |
| V.    | Fűrészáru-friz-<br>lédonga                         | 56,81          | 5,56  | -                | -      | -      | 37,63   |
| VI.   | Fűrészáru-friz-<br>bányadeszka                     | 17,89          | 9,26  | 72,85            | -      | -      | -       |
| VII.  | Bányadeszka-friz                                   | -              | 15,95 | 84,05            | -      | -      | -       |
| VIII. | Fűrészáru-friz-<br>barell-bánya-<br>deszka-lédonga | 11,10          | 5,13  | 6,19             | -      | 15,34  | 62,24   |

Az üzem rendelkezésére álló rönkmennyiségeket az egyes variánsok szerint az alábbi százalékban dolgozta fel és ezzel érte el a választékok tervszámainak teljesítését:

/táblázat a köv. oldalon./

II. sz. táblázat

| Variáns-<br>szám | Variánsok választékai:                        | Feldolgozási % |
|------------------|---|----------------|
| I.               | Fűrészáru-friz                                | 24,42          |
| II.              | Fűrészáru-friz-barell                         | 5,56           |
| III.             | Fűrészáru-friz-barell-bányadeszka             | 20,52          |
| IV.              | Fűrészáru-friz-talpfa                         | 13,90          |
| V.               | Fűrészáru-friz-lédonga                        | 5,00           |
| VI.              | Fűrészáru-friz-bányadeszka                    | 15,00          |
| VII.             | Bányadeszka-friz                              | 12,78          |
| VIII.            | Fűrészáru-friz-barell-bányadeszka-<br>lédonga | <u>2,82</u>    |
|                  |   | 100,00 %       |

A gyakorisági értékek megállapítására az alábbi fafajokat és rönkméreteket használták fel, melyeket az üzem a rönkvastagságokhoz alakítva általában az alábbi kimutatásban közölt pengebeosztásokkal fűrészelt fel. A gyakorisági értékek megállapítása 256 m<sup>3</sup> szelvényáru felvételével történt:

III. sz. táblázat

| Variáns | Pengebeosztás                      | Fafaj | Rönk $\phi$ | Felvett mennyiség m <sup>3</sup> |
|---------|------------------------------------|-------|-------------|----------------------------------|
| I.      | R/26 6/50 R/26                     | tölgy | 45-50       | 36,815                           |
| II.     | R/27 2/32 1/50 3/23 1/50 2/32 R/27 | bükk  | 45-50       | 35,790                           |
| III.    | R/27 1/50 1/70 3/23 1/70 1/50 2/27 | "     | 35-40       | 55,720                           |
| IV.     | R/27 1/155 R/27                    | "     | 30-35       | 31,702                           |
| V.      | R/26 1/50 3/40 1/50 R/26           | tölgy | 30-35       | 33,060                           |
| VI.     | tele 26                            | cser  | 20-25       | 22,614                           |
| VII.    | " 23                               | tölgy | 20-25       | 18,573                           |
| VIII.   | R/27 1/40 1/23 1/40 R/27           | bükk  | 20-25       | <u>22,182</u>                    |
|         | összesen                           |       |             | 256,456 m <sup>3</sup>           |

Ezekután meg kell határozni az egyes választékok termelésénél alkalmazható műveleti sorrendiséget, az egyes variánsokon belül a választékok előfordulási arányát, valamint a műveleti helyekre vonatkoztatott kézi és gépi műveletelemekre bontott termelési időegységeket.

2./ Műveleti sorrendiség

A lombosfa fűrészipari termelésben előforduló leggyakoribb választékok: a fűrészáru, talpfa, friz, donga, /ipari- és ló/ és a bányadeszka.

A./ Fűrészárutermelés műveleti sorrendje

A fűrészárutermelés műveleti sorrendjét az alábbi ábra /1.sz. ábra/ szemlélteti:

| MŰVELETEK         | Keretfűrész | KeretfűrészII. | Előrajzoló | Körfűrészek: |         |          |                     |          |
|-------------------|-------------|----------------|------------|--------------|---------|----------|---------------------|----------|
|                   |             |                |            | Jinga        | Szélező | Daraboló | Kasító<br>-széllező | Daraboló |
| <u>FŰRÉSZÁRU:</u> |             |                |            |              |         |          |                     |          |
| a.                | ○           |                | ○          |              |         |          |                     | →        |
| b.                | ○           |                | ○          | ○            |         |          |                     | →        |
| c.                | ○           |                | ○          | ○            | ○       |          |                     | →        |
| d.                | ○           |                | ○          |              | ○       |          |                     | →        |

1. sz. ábra.

Az ábra szerint a szélezetlen lombosfűrészáru négyféle műveleti sorrenddel készülhet. E műveleti sorrendek közül az a./ műveleti sorrendnek a gyakorisága a felmérések szerint a legmagasabb /mintegy 92%/, b./ műveleti sorrend gyakorisága rendszerint alacsony. /4,6%/ A gyakorisági értékek arra figyelmeztetnek, hogy a termelésben a minőségi szempontokat nem érvényesítjük eléggé. Ellenőrző kísérletek kapcsán u.i. a b./ műveleti sorrend gyakorisága lényegesen emelkedett, /egyes esetekben pl. cserfűrészszeléskor 45 %-ig/. Az a./ műveleti sorrend gyakorisága ennek megfelelően csökkent.

A c./ és d./ műveleti sorrendet az iparban általában nem alkalmazzák. A legtöbb fűrészüzemünk berendezése nem is teszi lehetővé e műveleti sorrendek betartását, mert a keretfűrészről a fűrészárut csak rendkívül körülményes uton lehet a szélezőre juttatni. Ezekre a műveleti sorrendiségekre akkor van szükség, ha pl. bélátvágot, /egyoldalt szélezett/ fűrészárut termelünk, ami főleg a bélrepedések megelőzése végett vastagabb méretű pallók és széles pallók termelésekor kívánatos és ha pl. a fűrészáruról korhadt szijácsot kívánunk eltávolítani.

A felvett gyakorisági értékek alapján megállapítható volt, hogy a d./ műveleti sorrend elhagyható, mert a termelésben elenyészően csekély %-ban /0,6%/ fordul elő. A c./ műveleti sorrendről ellenben szükséges gondoskodni azért is, mert ez a műveleti sorrend megegyezik a dongatermelés műveleti sorrendjével, lehetőség van tehát arra, hogy a kapacitás esetleges hiányát a dongatermeléssel variálva egyenlitsük ki.

A szélezetlen lombosfűrészáru termelés sohasem jelentkezik tiszta profilban, mert mintegy 3,7%-át az anyagnak minden körülmények között friznek termelik.

Adott esetben a fűrészárutermelés a jelenlegi technológiában a következőképpen oszlott meg:

Szélezetlen fűrészáru

|     |                          |        |
|-----|--------------------------|--------|
| a./ | Műveleti sorrend szerint | 91,80% |
| b./ | " " " "                  | 4,54%  |
| c./ | " " " "                  | 3,66%  |

A gyakorisági adatokat természetesen minden üzem a saját viszonyainak megfelelően kell hogy megállapítsa.

B./ Talpfatermelés műveleti sorrendje

A talpfatermelés üzemeinkben fűrészáruval és frizzel együtt fordul elő a termelésben.

Műveleti sorrendisége az alábbi: /2.sz.ábra/

| MŰVELETEK<br>→<br>Választékok | Keretfűrész I | Keretfűrész II | Előrajzoló | Körfűrészek |         |          |                  |          |
|-------------------------------|---------------|----------------|------------|-------------|---------|----------|------------------|----------|
|                               |               |                |            | Jinga       | Szélező | Daraboló | Hasító /szélező/ | Daraboló |
| TALPFA                        |               |                |            |             |         |          |                  |          |
| a.                            | ○             | ○              |            |             |         |          |                  | →        |
| b.                            | ○             |                |            |             | ○       |          |                  | →        |

2. sz. ábra.



A termelésben a közösen jelentkező választékok %-os megoszlása felméréskor:

|           |     |                          |   |   |              |
|-----------|-----|--------------------------|---|---|--------------|
| Talpfa    | a/  | műveleti sorrend szerint |   |   | 48,16%       |
| Fűrészáru | a./ | "                        | " | " | 38,595       |
|           | b./ | "                        | " | " | <u>1.895</u> |
| Friz      | a/  | "                        | " | " | 11,35%       |

Az üzemek berendezésükhöz és a feldolgozott rönkanyag minőségéhez mérten alkalmazzák az a. illetve b. műveleti sorrendet.

C./ Friztermelés műveleti sorrendje

A friztermelés mindig más választékkal közösen történik.

Nem tisztázott a friztermelés műveleti sorrendisége. A használatos műveleti sorrendiségek: /3.sz.ábra./

| MŰVELETEK<br>→<br>Választékok | Keretfűrész I. | Keretfűrész II. | Előrajzoló | Körfűrészek |         |          |                   |          |
|-------------------------------|----------------|-----------------|------------|-------------|---------|----------|-------------------|----------|
|                               |                |                 |            | Jinga       | Szélező | Taraboló | Hátsó<br>/szélező | Taraboló |
| <u>FRIZ</u>                   |                |                 |            |             |         |          |                   |          |
| a.                            | ○              | ○               | ○          | ○           | ○       | ○        | ○                 | ○        |
| b.                            | ○              | ○               | ○          | ○           | ○       | ○        | ○                 | ○        |
| c.                            | ○              | ○               | ○          | ○           | ○       | ○        | ○                 | ○        |

3. sz. ábra.

Az iparban mind a három eljárás használatos, egyelőre még nem volt megállapítható, hogy melyik az előnyösebb. A b./ műveleti sorrendnél az utolsó művelet elvégzésére oly ritkán kerül sor, hogy azt kapcsolni kell a szélezés műveletével, egyébként az utolsó művelet nem szinkronizálható. Csak akkor fordul elő, ha valamely friz végén berepedés, vagy ágcsomó van, melyet az utolsó művelettel el kell távolítani.

A friztermelés előforduló gyakorisági értékei variánsokként az alábbiak:

/táblázat a köv. oldalon/

|            | Friz<br>% | Fűrészáru<br>% | Talpfa<br>% | Lédonga<br>% | Barelldonga<br>% | Bányadeszka<br>% |
|------------|-----------|----------------|-------------|--------------|------------------|------------------|
| I. variáns | 3,66      | 96,34          | -           | -            | -                | -                |
| II. "      | 4,85      | 66,33          | -           | -            | 28,82            | -                |
| III. "     | 7,11      | 61,51          | -           | -            | 23,53            | 7,85             |
| IV. "      | 11,35     | 40,49          | 48,16       | -            | -                | -                |
| V. "       | 5,56      | 56,81          | -           | 37,63        | -                | -                |
| VI. "      | 9,26      | 17,89          | -           | -            | -                | 72,85            |
| VII. "     | 15,95     | -              | -           | -            | -                | 84,05            |
| VIII. "    | 5,13      | 11,10          | -           | 62,24        | 15,34            | 6,19             |

A friztermelés minden variánsnál a c./ műveleti sorrend szerint történt.

A gyakorisági számok azt mutatják, hogy friztermelés viszonylagosan a legmagasabb %-ban bányadeszka termeléskor, legalacsonyabb %-ban pedig fűrészárutermelekkor folyt.

#### D./ A dongatermelés műveleti sorrendje

Ugy a lédonga, mint a berall-termelésnél csak azt a technológiai módozatot vizsgáltuk, amikor ezeket a választékokat más választékokkal együttesen termelik, a dongaválasztékok alapanyaga tehát fűrészáru. Figyelmen kívül hagytuk azt a technológiát, amikor a rönk egészét dongaválasztékokra termelik, mikor tehát a dongaválasztékok alapanyag a rönk. Az eddigi tapasztalatok szerint ugyanis a fűrészáruból való dongatermelés gazdaságosabb, mert magasabb anyagkihasználást eredményez.

Ugy a barell-, mint a lédongának a műveleti sorrendisége az alábbi: /4.sz.ábra./ /L. a köv.oldalon./

A rajzból kitűnik, hogy úgy a lé-, mint a barelldonga alapanyaga az ingafűrészén keletkezik, az előrajzoló bejelölése alapján, mert az ingafűrész a műveleti sorrend megegyezik a fűrészáruéval. Miután az ingán az anyagot dongahosszokra darabolják, a következő műveleti sorrend az a./ és b./ műveleti sorrend szerint a szélezés, ahol a ledarabolt dongaanyagot a szabványokban előírt szélességre vágják. A szélezés után azokat a dongákat, amelyeknek pl. a végén valamilyen hiba /ággócs, vagy berepedés/ van, körfűrészén ismét utánadarabolják. A helyzet itt is ugyanaz, mint a friztermelésnél, az utolsó művelet oly kis %-ban fordul elő, hogy ezt a műveletet a szélezéssel együtt egy dolgozóval lehet elvégeztetni.

| MŰVELETEK          | Keretfűrész I. | Keretfűrész II. | Előrajzoló | Körtűrészek |         |          |        |          |
|--------------------|----------------|-----------------|------------|-------------|---------|----------|--------|----------|
|                    |                |                 |            | Inga        | Szélező | Daraboló | Hasító | ISzélező |
| <u>Választékok</u> |                |                 |            |             |         |          |        |          |
| <u>LÉDONGA</u>     |                |                 |            |             |         |          |        |          |
| <u>BARELL</u>      | a.             | ○               | ○          | ○           |         |          | ○      | →        |
|                    | b.             | ○               | ○          | ○           |         |          | ○      | ○        |
|                    | c.             | ○               | ○          | ○           |         | ○        | ○      | →        |
|                    | d.             | ○               | ○          | ○           |         | ○        | ○      | ○        |

4.sz. ábra.

A c./ és d./ műveleti sorrend akkor szükséges, ha az inga többszörös dongahosszakat darabol.

A dongatermelés felvett gyakorisági értékei az alábbiak:

V.sz. táblázat

|             | Lédonga<br>% | Barell-<br>donga<br>% | Fűrészáru<br>% | Friz<br>% | Bánya-<br>széldeszka<br>% |
|-------------|--------------|-----------------------|----------------|-----------|---------------------------|
| II. Variáns | -            | 28,82                 | 66,33          | 4,85      | -                         |
| III. "      | -            | 23,53                 | 61,51          | 7,11      | 7,85                      |
| V. "        | 37,63        | -                     | 56,81          | 5,56      | -                         |
| VIII. "     | 62,24        | 15,34                 | 11,10          | 5,13      | 6,19                      |

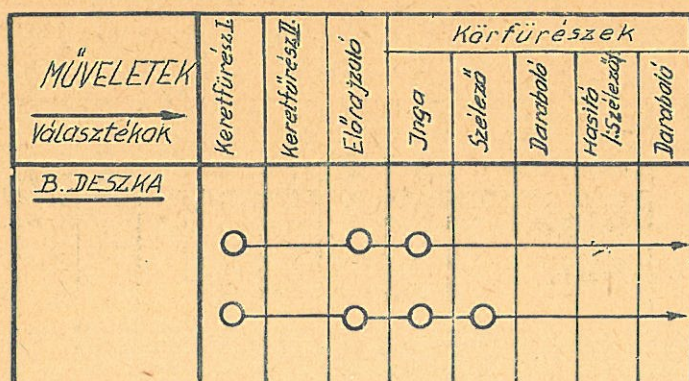
A termelés a b./ műveleti sorrend szerint történt.

E./ Bányaszéldeszka műveleti sorrendje

A bányaszéldeszkat soha nem termelik tisztán, mert a bányaszéldeszka méreteken aluli anyagából melléktermékként frizt gyártanak, vagy a sokfűrészesség elkerülése végett a bányaszéldeszka termelését más méretekkel társítják.

Műveleti sorrendje kétféle:

Az alapanyagot az ingán darabolják /a./ műveleti sorrend/, s amennyiben az 16 cm-nél szélesebb, akkor a második művelettel hasítják. /b./ műveleti sorrend/. A bányaszéldeszka műveleti sorrendjét a tuloldali rajz tünteti fel./5.sz. ábra./



5.sz. ábra.

Gyakorisági értékei az alábbiak:

VI.sz. táblázat

|              | Bánya-<br>széldeszka<br>% | Fűrészárú<br>% | Friz,<br>% | Lédonga,<br>% | Barelldonga<br>% |
|--------------|---------------------------|----------------|------------|---------------|------------------|
| III. variáns | 7,85                      | 61,51          | 7,11       | -             | 23,53            |
| VI. "        | 72,85                     | 17,89          | 9,26       | -             | -                |
| VII. "       | 84,05                     | -              | 15,95      | -             | -                |
| VIII. "      | 6,19                      | 11,10          | 5,13       | 62,24         | 15,34            |

### 3./ Műszaki teljesítményegységek és elemek

A gépek kihasználási fokának megállapítása végett pontosan meg kell állapítani a művelethelyek műszaki teljesítményét.

A teljesítményidőt műveleti elemekre kell bontani, annak megállapítása céljából, hogy a szinkronban termelő fűrészüzemekben a gépeknek műveleti sorrendiségben való elhelyezése és szállítóberendezésekkel történt összekapcsolása után a műveleti idő hány százaléka fog kiesni a kéziműveletek gépesítése következtében.

A számításokhoz felhasznált teljesítményidők /I/ variánsenként és műveleti helyenként az alábbiak voltak, melyeket a szinkronizált termelési folyamatra is meghatároztunk:

## Bányadeszkahasítás körfűrészén

VII.sz.táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m         | Gyak/<br>egys. | I/elem | I/egys.<br>a szaka-<br>szos ter-<br>melésben | Kézi Gépi-<br>műveletelemek    |   |
|--------------|-----------------|----------------|--------|--|--------------------------------|---|
|              |                 |                |        |  | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | A szinkro-<br>nizált ter-<br>melés időegys. |
| 1.           | Anyagot hoz     | 140/1          | 0,0500 | 7,000  | 7,000                          |   |
| 2.           | Anyagot feltesz | 420/1          | 0,0460 | 19,320                                       | 19,320                         |   |
| 3.           | Igazít, kezd    | 502/1          | 0,0303 | 15,211                                       |                                | 15,211                                      |
| 4.           | Hasít           | 502/1          | 0,0657 | 32,981                                       |                                | 32,981                                      |
| 5.           | Visszahuz       | 82/1           | 0,0576 | 4,723  |                                | 4,723                                       |
| 6.           | Forgat          | 32/1           | 0,0300 | 0,960  |                                | 0,960                                       |
| 7.           | Anyagért megy   | 140/1          | 0,0500 | 7,000  | 7,000                          |   |
|              | I/1000 fm       |                |        | 87,195                                       | 33,320                         | 53,875                                      |
|              | 2 + 3 % = 5 %   |                |        | 4,360  | 1,666                          | 2,694                                       |
|              | I/1000 fm       |                |        | 91,555                                       | 34,986                         | 56,569 perc                                 |

Gépesíthető munkaidő 38,21 %

Ipari dongatermelés körfűrészén

VIII.sz.táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m          | Gyak/<br>egys. | I/elem | I/egys<br>a szaka-<br>szos ter-<br>melésben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |                                       |
|--------------|------------------|----------------|--------|---|--------------------------------|---------------------------------------|
|              |                  |                |        |   | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | Szinkroni-<br>zált term.<br>időegység |
| 1.           | Anyagot hoz      | 82/1           | 0,0500 | 4,100                                       | 4,100                          |                                       |
| 2.           | Anyagot felvesz  | 326/1          | 0,0412 | 13,431                                      | 13,431                         |                                       |
| 3.           | Igazít, kezd     | 1137/1         | 0,0303 | 34,451                                      |                                | 34,451                                |
| 4.           | Hasít            | 938/1          | 0,0524 | 51,771                                      |                                | 51,771                                |
| 5.           | Visszahuz        | 717/1          | 0,0515 | 36,926                                      |                                | 36,926                                |
| 6.           | Forgat           | 237/1          | 0,0270 | 6,399                                       |                                | 6,399                                 |
| 7.           | Fordít 90°       | 149/1          | 0,0270 | 4,023                                       |                                | 4,023                                 |
| 8.           | Darabol          | 149/1          | 0,0201 | 2,995                                       |                                | 2,995                                 |
| 9.           | Anyagért megy    | 82/1           | 0,0500 | 4,100                                       | 4,100                          |                                       |
|              | I/m <sup>3</sup> |                |        | 158,196                                     | 21,631                         | 136,565                               |
|              | 2+3%             |                |        | 7,910                                       | 1,081                          | 6,829                                 |
|              | I/m <sup>3</sup> |                |        | 166,106                                     | 22,712                         | 143,394 perc                          |

Gépesíthető munkaidő: 13,67%

Friz hasítás /Vegyes hulladékból/ IX.sz. táblázat

| Sor-<br>szám   | E l e m                    | Gyak/<br>egys.   | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>termelés-<br>ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |                                       |
|--|----------------------------|------------------|--------|--|--------------------------------|---------------------------------------|
|  |                            |                  |        |  | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | Szinkroni-<br>zált ter-<br>melési idő |
| 1.   | Anyagot gépre<br>tesz      | 652/1            | 0,0450 | 26,406                                   | 26.406                         |                                       |
| 2.   | Igazít, kezd               | 752/1            | 0,0303 | 22,786                                   |                                | 22,786                                |
| 3.   | Szélez                     | 752/1            | 0,0504 | 37,900                                   |                                | 37,900                                |
| 4.   | Hasít vezetőléc<br>mellett | 1684/1           | 0,0504 | 84,874                                   |                                | 84,874                                |
| 5.   | Fordít, anyagot<br>vizsgál | 752/1            | 0,0250 | 18,800                                   |                                | 18,800                                |
| 6.   | Visszahuz                  | 1684/1           | 0,0518 | 87,231                                   |                                | 87,231                                |
| 7.   | Vezetőt igazít             | 686/1            | 0,0400 | 27,440                                   |                                | 27,440                                |
| Kocsi ki- és betolás<br>fűrészpor és hulladék-<br>kihordás, pengecsere |                            | 9,7%             |        | 29,626                                   | 29,626                         |                                       |
|  |                            | I/a              |        | 335,063                                  | 56.032                         | 279.031                               |
|  |                            | 2+3              |        | 16,753                                   | 2,801                          | 13,951                                |
|  |                            | I/m <sup>3</sup> |        | 351,816                                  | 58,853                         | 292,982                               |

Gépesíthető munkaidő: 16,72 %

Friz-darabolás

X.sz. táblázat

| Sor-<br>szám   | E l e m               | Gyak/<br>egys.   | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>term.-ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |                                      |
|--|-----------------------|------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
|  |                       |                  |        |                                   | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | Szinkroni-<br>zált term.<br>időegys. |
| 1.   | Anyagot gépre<br>tesz | 1438/1           | 0,0340 | 48,892                            | 48,892                         |                                      |
| 2.   | Igazít, kezd          | 1403/1           | 0,0300 | 42.090                            |                                | 42,090                               |
| 3.   | Darabol               | 4460/1           | 0,0294 | 131,124                           |                                | 131,124                              |
| 4.   | Anyagot vizsg.        | 1403/1           | 0,0210 | 29,463                            |                                | 29,463                               |
| 5.   | Tovább dob            | 1200/1           | 0,0210 | 25,200                            | 25,200                         |                                      |
| Kocsi ki- és betolás<br>fűrészpor és hulladék-<br>kihordás, pengecsere |                       | 7,6 %            |        | 21,034                            | 21,034                         |                                      |
|  |                       | I/a              |        | 297,803                           | 95,126                         | 202,677                              |
|  |                       | 2+3 %            |        | 14,890                            | 4,756                          | 10,124                               |
|  |                       | I/m <sup>3</sup> |        | 312,693                           | 99,882                         | 212,811 perc                         |

Gépesíthető munkaidő: 31,94%

Lédongatermelés

XI.sz.táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m          | Gyak/<br>egys. | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>term.-ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |  |
|--------------|------------------|----------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|--|
|              |                  |                |        |                                   | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | A szinkroni-<br>zált term.<br>időegysége |
| 1.           | Anyagot hoz      | 47/1           | 0,0500 | 2,350                             | 2,350                          |  |
| 2.           | Anyagot feltesz  | 187/1          | 0,0412 | 7,704                             | 7,704                          |  |
| 3.           | Igazít, kezd     | 653/1          | 0,0303 | 19,786                            |                                | 19,786                                   |
| 4.           | Hasít            | 568/1          | 0,2950 | 16,756                            |                                | 16,756                                   |
| 5.           | Visszahuz        | 482/1          | 0,0515 | 21,218                            |                                | 21,218                                   |
| 6.           | Forgat           | 136/1          | 0,0270 | 3,672                             |                                | 3,672                                    |
| 7.           | Fordít 90°       | 85/1           | 0,0270 | 2,295                             |                                | 2,295                                    |
| 8.           | Darabol          | 85/1           | 0,0201 | 1,708                             |                                | 1,708                                    |
| 9.           | Anyagért megy    | 47/1           | 0,0500 | 2,350                             | 2,350                          |  |
|              | I/a              |                |        | 77,839                            | 12,404                         | 65,435                                   |
|              | 2+3 %            |                |        | 3,891                             | 0,620                          | 3,271                                    |
|              | 1/m <sup>3</sup> |                |        | 81,730                            | 13,024                         | 68,706 perc                              |

Gépesíthető munkaidő: 15,93 %

Ingán-darabolás

Fűrészáru-friz termeléskor

XII.sz.táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m                      | Gyak/<br>egys. | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>term.-ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |  |
|--------------|------------------------------|----------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|--|
|              |                              |                |        |                                   | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | A szinkroni-<br>zált term.<br>időegysége |
| 1.           | Anyagot felvesz,<br>feltesz  | 49/1           | 0,1382 | 6,7718                            | 6,7718                         |  |
| 2.           | Daraboláshoz<br>igazít, kezd | 187/1          | 0,0310 | 5,7970                            |                                | 5,7970                                   |
| 3.           | Darabol                      | 187/1          | 0,0276 | 5,1612                            |                                | 5,1612                                   |
| 4.           | Áthuz                        | 147/1          | 0,0640 | 9,4080                            |                                | 9,4080                                   |
| 5.           | Letesz                       | 93/1           | 0,0325 | 3,0225                            | 3,0225                         |  |
| 6.           | Letesz, elvisz               | 93/1           | 0,1025 | 9,5325                            | 9,5325                         |  |
|              | I/a                          |                |        | 39,6930                           | 19,3268                        | 20,3662                                  |
|              | 2+3 %                        |                |        | 1,9846                            | 0,9663                         | 1,0183                                   |
|              | 1/m <sup>3</sup>             |                |        | 41,6776                           | 20,2931                        | 21,3845 perc                             |

Gépesíthető munkaidő: 48,69 %

Ingán darabolás  
Fűrészáru-friz-barell XIII.sz. táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m                        | Gyak/<br>egys. | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>term.-ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |  |
|--------------|--------------------------------|----------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|--|
|              |                                |                |        |                                   | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | Szinkroni-<br>zált term.<br>időegysége |
| 1.           | Anyagot felvesz,<br>feltesz    | 125/1          | 0,1382 | 17,275                            | 17,275                         |  |
| 2.           | Daraboláshoz iga-<br>zit, kezd | 394/1          | 0,0310 | 12,214                            |                                | 12,214                                 |
| 3.           | Darabol                        | 394/1          | 0,0275 | 10,874                            |                                | 10,874                                 |
| 4.           | Áthuz                          | 312/1          | 0,0640 | 19,968                            |                                | 19,968                                 |
| 5.           | Letesz                         | 269/1          | 0,0325 | 8,742                             | 8,742                          |  |
| 6.           | Elvisz, letesz                 | 67/1           | 0,1025 | 6,867                             | 6,867                          |  |
|              | I/a                            |                |        | 75,940                            | 32,884                         | 43,056                                 |
|              | 2+3 %                          |                |        | 3,797                             | 1,644                          | 2,155                                  |
|              | I/m <sup>3</sup>               |                |        | 79,737                            | 34,527                         | 45,211 perc                            |

Gépesíthető munkaidő: 43,30 %

Ingán darabolás  
Fűrészáru-friz-barell-bányadeszka termeléskor

XIV.sz. táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m                      | Gyak/<br>egys. | I/elem | I/egys.<br>Szakaszos<br>term.-ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |  |
|--------------|------------------------------|----------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|--|
|              |                              |                |        |                                   | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | Szinkroni-<br>zált term.<br>időegysége |
| 1.           | Anyagot felvesz,<br>feltesz  | 82/1           | 0,1382 | 11,332                            | 11,332                         |  |
| 2.           | Daraboláshoz<br>igazit, kezd | 260/1          | 0,0310 | 8,060                             |                                | 8,860                                  |
| 3.           | Darabol                      | 260/1          | 0,0276 | 7,176                             |                                | 7,176                                  |
| 4.           | Áthuz                        | 206/1          | 0,0640 | 13,184                            |                                | 13,184                                 |
| 5.           | Letesz                       | 177/1          | 0,0325 | 5,752                             | 5,752                          |  |
| 6.           | Elvisz, letesz               | 44/1           | 0,1025 | 4,510                             | 4,510                          |  |
|              | I/a                          |                |        | 50,014                            | 21,594                         | 28,420                                 |
|              | 2+3 %                        |                |        | 2,500                             | 1,079                          | 1,421                                  |
|              | I/m <sup>3</sup>             |                |        | 52,514                            | 22,673                         | 29,841perc                             |

Gépesíthető munkaidő: 43,16 %



Ingán-darabolás

Fűrészáru-friz-talpfa termeléskor XV.sz. táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m                      | Gyak/<br>egys. | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>term.-ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |                                       |
|--------------|------------------------------|----------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
|              |                              |                |        |                                   | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | Szinkroni-<br>zált term.<br>időegység |
| 1.           | Anyagot felvesz,<br>feltesz  | 36/1           | 0,1382 | 4,975                             | 4,975                          |                                       |
| 2.           | Daraboláshoz igazít,<br>kezd | 138/1          | 0,0310 | 4,278                             |                                | 4,278                                 |
| 3.           | Darabol                      | 138/1          | 0,0276 | 3,808                             |                                | 3,808                                 |
| 4.           | Áthuz                        | 108/1          | 0,0640 | 6,912                             |                                | 6,912                                 |
| 5.           | Letesz                       | 69/1           | 0,0325 | 2,242                             | 2,242                          |                                       |
| 6.           | Elvisz, letesz               | 69/1           | 0,1025 | 7,072                             |                                |                                       |
|              | I/a                          |                |        | 29,287                            | 14,289                         | 14,998                                |
|              | 2+3 %                        |                |        | 1,464                             | 0,714                          | 0,749                                 |
|              | I/m <sup>3</sup>             |                |        | 30,761                            | 15,003                         | 15,747perc                            |

Gépesíthető munkaidő: 48,77 %

Ingán-darabolás

Fűrészáru-friz-lédonga termeléskor /b = donga/

XVI.sz. táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m                      | Gyak/<br>egys. | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>term.-ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |  |
|--------------|------------------------------|----------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|--|
|              |                              |                |        |                                   | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | Szinkroni-<br>zált term.<br>időegysége |
| 1.           | Anyagot felvesz,<br>feltesz  | 68/1           | 0,1382 | 9,397                             | 9,397                          |  |
| 1/b          | " "                          | 61/1           | 0,1909 | 11,644                            | 11,644                         |  |
| 2.           | Daraboláshoz igazít,<br>kezd | 259/1          | 0,0310 | 8,029                             |                                | 8,029                                  |
| 2/b          | " "                          | 265/1          | 0,0323 | 8,559                             |                                | 8,559                                  |
| 3.           | Darabol                      | 259/1          | 0,0276 | 7,148                             |                                | 7,148                                  |
| 3/b          | "                            | 265/1          | 0,0568 | 15,052                            |                                | 15,052                                 |
| 4.           | Áthuz                        | 203/1          | 0,0610 | 12,383                            |                                | 12,383                                 |
| 4/b          | "                            | 275/1          | 0,0640 | 17,600                            |                                | 17,600                                 |
| 5.           | Letesz                       | 166/1          | 0,0325 | 5,395                             | 5,395                          |  |
| 6.           | Elvisz, letesz               | 86/1           | 0,1025 | 8,815                             | 8,815                          |  |
|              | I/a                          |                |        | 104,022                           | 35,251                         | 68,771                                 |
|              | 2+3 %                        |                |        | 5,200                             | 1,762                          | 3,438                                  |
|              | I/m <sup>3</sup>             |                |        | 109,222                           | 37,013                         | 72,209perc                             |

Gépesíthető munkaidő: 33,89 %

Ingán darabolás

XVII.sz.táblázat

Fűrészáru-friz-bányadeszka termeléskor

| Sor-<br>szám | E l e m                      | Gyak/<br>egys.   | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>termelésben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |                                      |
|--------------|------------------------------|------------------|--------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
|              |                              |                  |        |                                     | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | Szinkroni-<br>zált term.<br>időegys. |
| 1.           | Anyagot felvesz,<br>feltesz  | 88/1             | 0,1148 | 10,102                              | 10,102                         |                                      |
| 2.           | Daraboláshoz<br>igazit, kezd | 269/1            | 0,0307 | 8,258                               |                                | 8,258                                |
| 3.           | Darabol                      | 269/1            | 0,0271 | 7,289                               |                                | 7,289                                |
| 4.           | Áthuz                        | 191/1            | 0,0600 | 11,460                              |                                | 11,460                               |
| 5.           | Letesz                       | 191/1            | 0,0470 | 8,977                               | 8,977                          |                                      |
|              |                              | I/a              |        | 46,086                              | 19,079                         | 27,007                               |
|              |                              | 2+3%             |        | 2,303                               | 0,957                          | 1,350                                |
|              |                              | I/m <sup>3</sup> |        | 48,389                              | 20,032                         | 28,357 perc                          |

Gépesítési munkaidő 41,39 %

Ingán darabolás

Bányadeszka-friz termeléskor

XVIII.sz.táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m                      | Gyak/<br>egys.   | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>term.-ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek     |                                      |
|--------------|------------------------------|------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
|              |                              |                  |        |                                   | Átadva a<br>henger-<br>sorokra | Szinkroni-<br>zált term.<br>időegys. |
| 1.           | Anyagot felvesz,<br>feltesz  | 201/1            | 0,1148 | 23,074                            | 23,074                         |                                      |
| 2.           | Daraboláshoz<br>igazit, kezd | 616/1            | 0,0307 | 18,911                            |                                | 18,911                               |
| 3.           | Darabol                      | 616/1            | 0,0271 | 16,693                            |                                | 16,693                               |
| 4.           | Áthuz                        | 438/1            | 0,0600 | 26,280                            |                                | 26,280                               |
| 5.           | Letesz                       | 438/1            | 0,0470 | 20,586                            | 20,586                         |                                      |
|              |                              | I/a              |        | 105,544                           | 43,660                         | 61,884                               |
|              |                              | 2+3%             |        | 5,276                             | 2,185                          | 3,094                                |
|              |                              | I/m <sup>3</sup> |        | 110,820                           | 45,843                         | 64,978 perc                          |

Gépesíthető munkaidő: 41,36 %

Ingán darabolás

Fűrészáru-friz-barell-bányadeszka-lédonga termeléskor b-donga

XIX.sz. táblázat

| Sor-<br>szám | E l e m                      | Gyak/<br>egys.<br>$m^3$ | I/elem | I/egys.<br>szakaszos<br>term.-ben | Kézi Gépi<br>műveletelemek   |  |
|--------------|------------------------------|-------------------------|--------|-----------------------------------|------------------------------|--|
|              |                              |                         |        |                                   | Átadva a<br>henger-<br>sorra | Szinkroni-<br>zált term.<br>időegysége |
| 1.           | Anyagot felvesz,<br>letesz   | 65/1                    | 0,1382 | 8,983                             | 8,983                        |  |
| 1/b          | " "                          | 61/1                    | 0,1909 | 11,644                            | 11,644                       |  |
| 2.           | Daraboláshoz<br>igazít, kezd | 249,1                   | 0,0310 | 7,719                             |                              | 7,719                                  |
| 2/b          | " "                          | 267/1                   | 0,0323 | 8,624                             |                              | 8,624                                  |
| 3.           | Darabol                      | 249/1                   | 0,0276 | 6,872                             |                              | 6,872                                  |
| 3/b          | "                            | 267/1                   | 0,0568 | 15,165                            |                              | 15,165                                 |
| 4.           | Áthuz                        | 195/1                   | 0,0610 | 11,895                            |                              | 11,895                                 |
| 4/b          | "                            | 277/1                   | 0,0640 | 17,728                            |                              | 17,728                                 |
| 5            | Letesz                       | 160/1                   | 0,0325 | 5,200                             | 5,200                        |  |
| 6.           | Elvisz, letesz               | 83/1                    | 0,1025 | 8,507                             |                              |  |
|              |                              | I/a                     |        | 102,337                           | 34,334                       | 68,003                                 |
|              |                              | 2+3 %                   |        | 5,116                             | 1,716                        | 3,400                                  |
|              |                              | I/m <sup>3</sup>        |        | 107,453                           | 36,050                       | 71,403 perc                            |

Gépesítési idő: 33,54 %

Az időtanulmányok eredményeképpen meghatározhatók a szakaszos és a szinkronizált termelés teljesítménye között mutatkozó különbségek műveleti helyenként. Példaképpen közöljük az alábbi összeállítást, mely adott esetre vonatkozik.

XX.sz. táblázat

| Műveleti hely                       | Mérték-<br>egység   | T e l j e s í t m é n y i d ő |               |                            |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------|
|                                     |                     | szakaszos                     | szinkronizált | %-os csökk.<br>termeléskor |
| Ingafűrész                          | perc/m <sup>3</sup> | 41,677                        | 21,384        | 48,69                      |
| Friz szélező kf.                    | "                   | 351,816                       | 292,982       | 16,72                      |
| Friz darabolás                      | "                   | 312,693                       | 212,811       | 31,94                      |
| Bányadeszka szélezés<br>körfűrészén | Perc/1000<br>fm     | 91,555                        | 56,569        | 38,21                      |
| Ipari dongatermelés<br>körfűrészén  | perc/m <sup>3</sup> | 166,106                       | 143,394       | 13,67                      |
| Lédongatermelés                     | "                   | 81,730                        | 68,706        | 15,93                      |

#### 4./ Termelési diagrammok

A felvett adatok alapján megszerkeszthetők variánsenként a szakaszos termelés diagrammjai, melyek a termelési folyamat állapotát tükrözik. A diagrammok rendszerint azt bizonyítják, hogy az egyes műveleti helyek nem termelnek egymással összhangban és ennek következtében az üzemekben sok esetben a termelékenység rovására a gépkapacitások kihasználatlanok. A kihasználatlan gépkapacitások időegyenértékei  $I_v$  = időveszteség/ a diagrammok alapján variánsenként megállapíthatók, ha a műveleti helyeken jelentkező tényleges műveleti időértékeket levonjuk 60 percből /az ütemidőből/ gépenként és az így kiszámított különbségeket összegezzük.

$$I_{v \text{ abs.}} = /60-a/ + /60-b/ + /60-c/ + \dots + /60-n/$$

ahol  $I_{v \text{ abs}}$  = a kihasználatlan gépkapacitás miatt előálló időveszteség,

a, b, c, ... n = az egyes műveleti helyek tényleges műveleti időtartamai.

Ugyanaz az összműveleti idő %-ában:

$$I_{v\%} = \frac{I_{v \text{ abs}}}{60 \cdot m} \cdot 100$$

ahol m = a műveleti helyek száma.

Ha a termelési folyamatban valamely műveletet több /pl. két/ gép végez, akkor az ütemidőt /60'/ a gépek számával szorozni kell. Az  $I_{v\%}$  képletben ilyen esetben mindkét gép külön műveleti helynek számít.

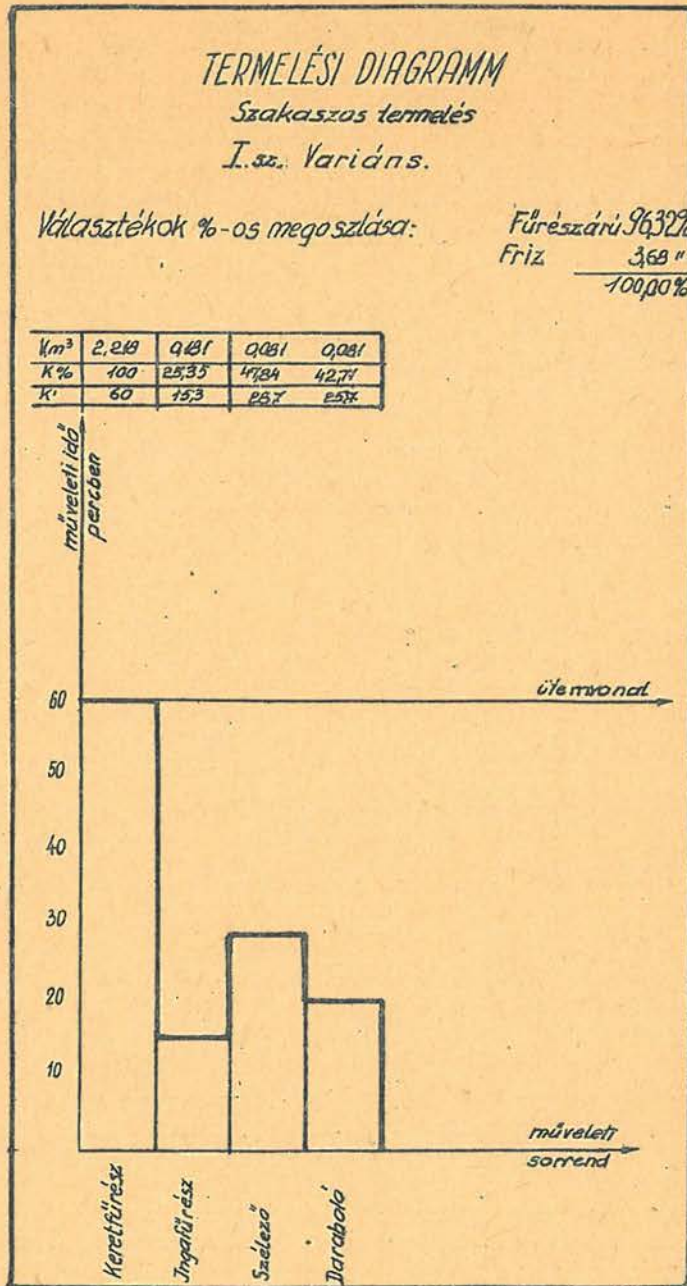
A variánsenkénti termelési diagrammok az alábbiak:

/ábrák a köv. oldalakon/

A diagramban  $Vm^3$  = műveletenkénti anyagmegoszlás  $m^3$ -ben

K % = gépkapacitás kihasználása választékonként %<sub>v</sub>-ban

k' = a gépkapacitás kihasználása az ütemidőhöz viszonyítva percben.

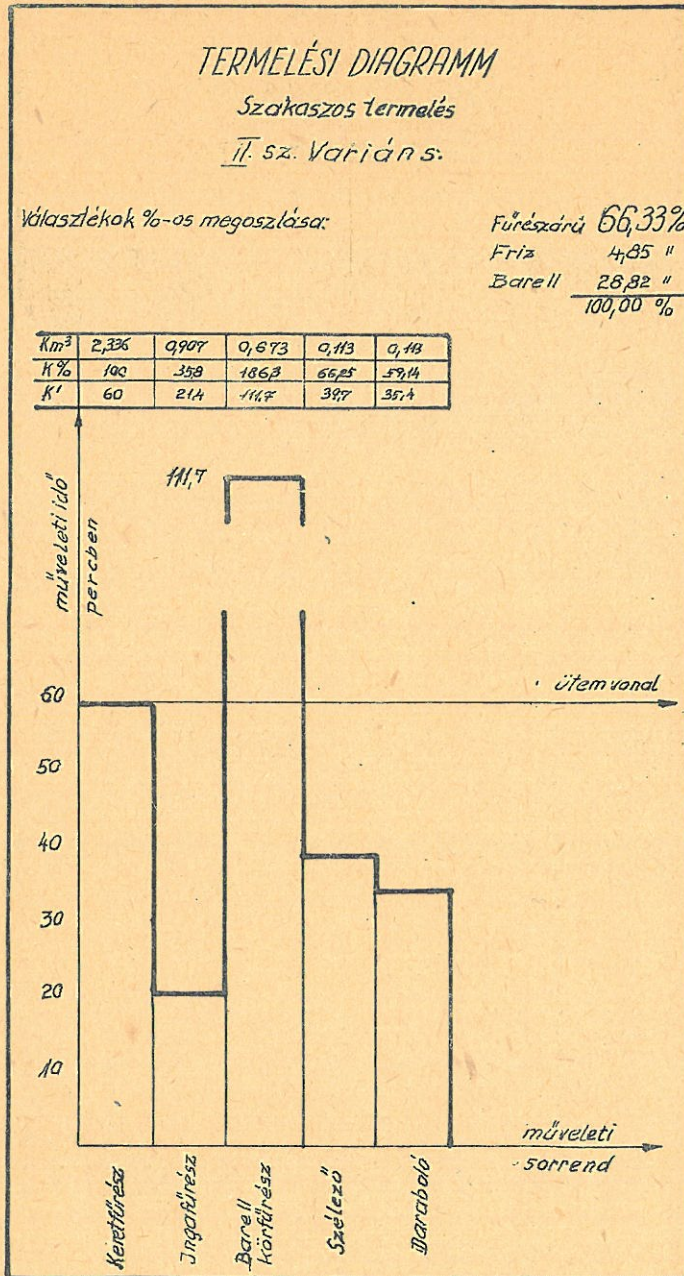


6. sz. ábra.

A diagramm/6.sz.ábra/ azt bizonyítja, hogy a keretfűrész teljesítményéhez mérten valamennyi műveleti hely alacsony kihasználással dolgozik.

$$I_v \text{ abs} = /60-60/ + /60-15,2/ + /60-28,7/ + /60-25,6/ = 110,5'$$

$$I_v \% = \frac{110,5}{60 \cdot 4} \cdot 100 = 46,0\%$$

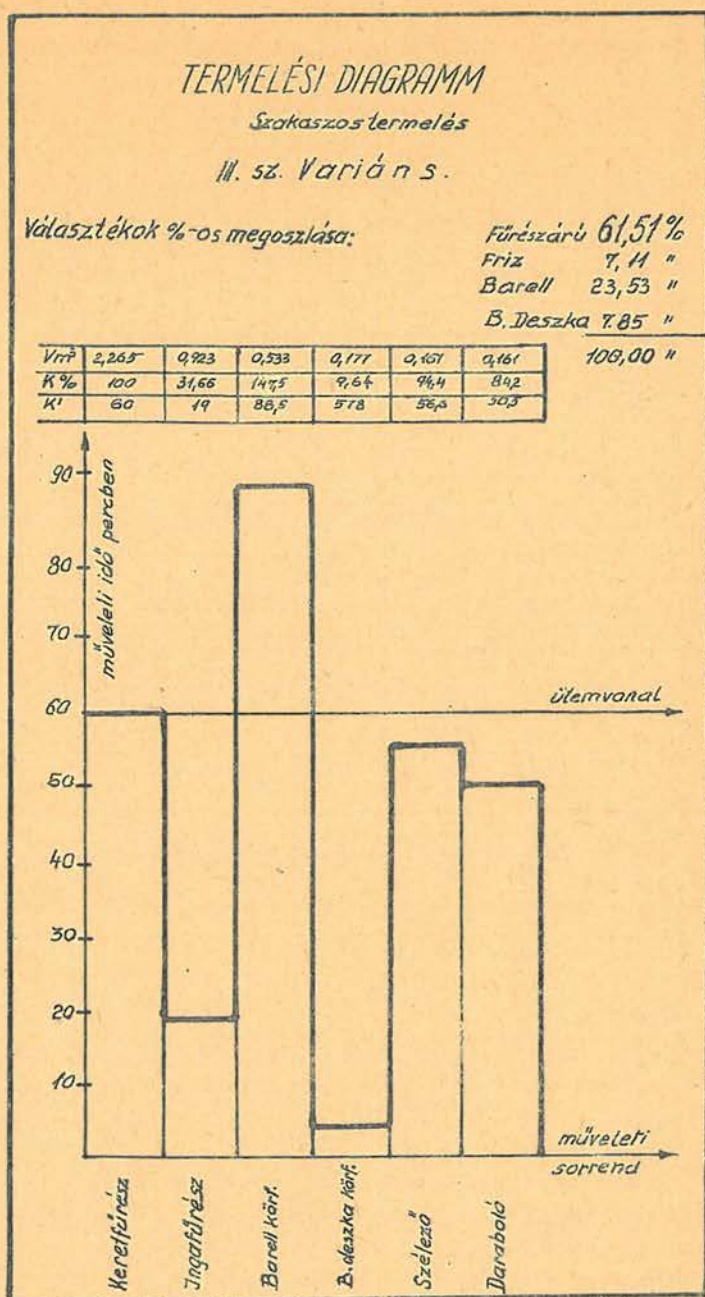


7. sz. ábra.

A diagramm/7.sz.ábra/ szerint barell készítéséhez két körfűrész szükséges, a többi műveleti hely kihasználása itt is alacsony.

$$I_v \text{ abs} = /60-60/ + /60-21,4/ + /2 \cdot 60 - 111,7/ + /60-39,7/ + /60 - 35,4/ = 91,8'$$

$$I_v \% = \frac{91,8}{60 \cdot 6} \cdot 100 = 25,5 \%$$

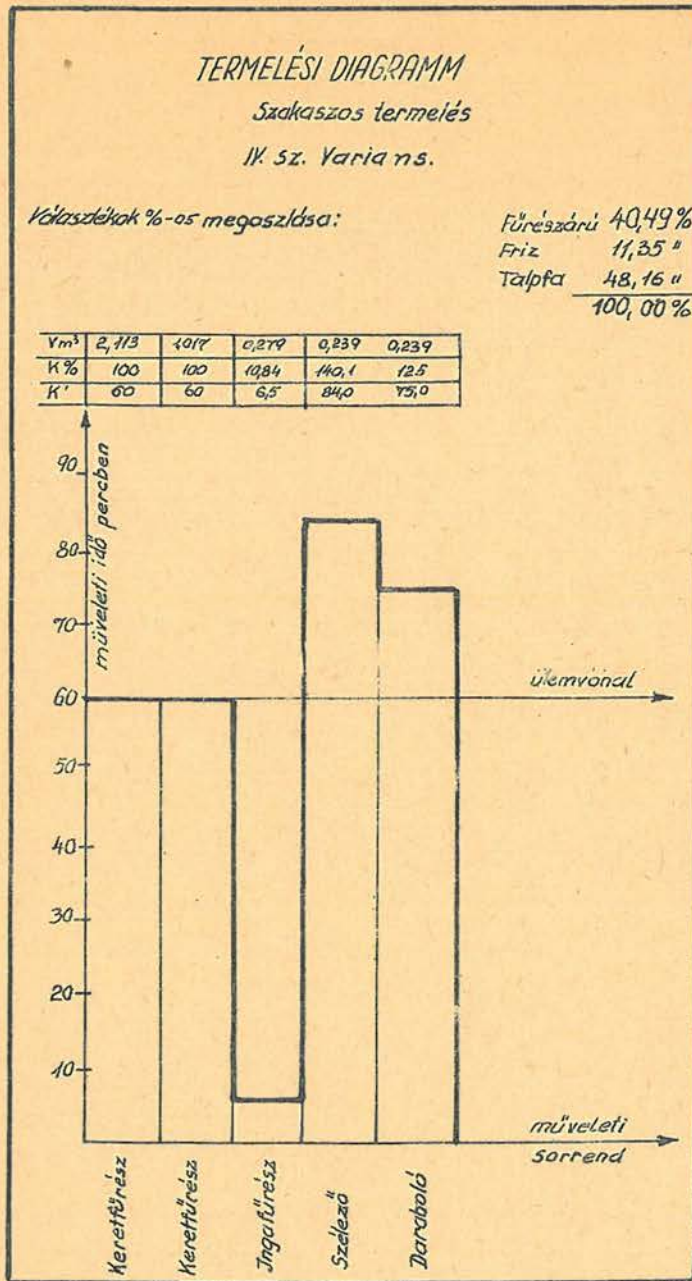


8. sz. ábra.

Különösen az inga és a bányaszéldeszka körfűrész kapacitása kihasználatlan. /8. sz. ábra/

$$I_v \text{ abs} = /60-60/ + /60-19/ + /2 \cdot 60-88,5/ + /60-5,7/ + /60-56,6/ + /60-30,5/ = 139,7'$$

$$I_v \% = \frac{139,7}{60,7} \cdot 100 = 33,1\%$$



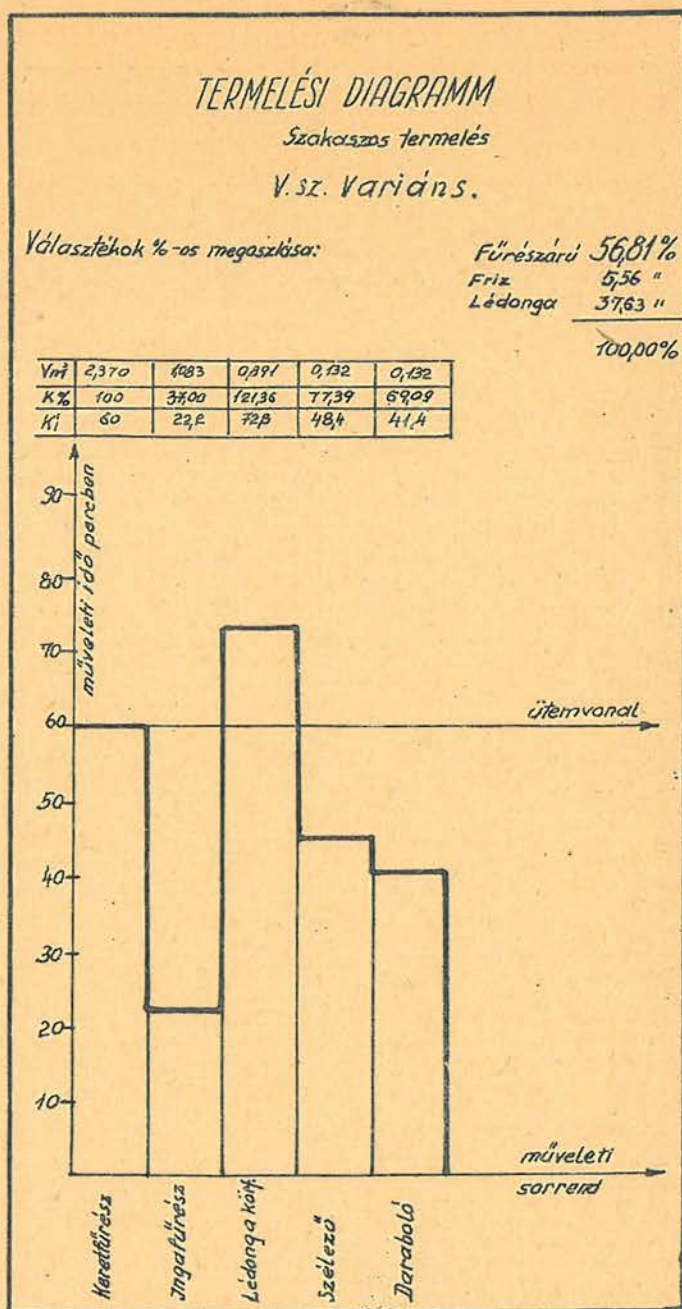
9. sz. ábra.

Ebben a variánsban /9. sz. ábra/ főleg az ingafűrész kihasználatlan. A szélező és daraboló állandóan igen magas /140,1 és 125%/ túlterheléssel dolgozik, ezért ezekre a helyekre 2-2 körfűrészre kell beállítani, ami viszont már kapacitás felesleget jelent

$$I_v \text{ abs} = /60-60/ + /60-6,5/ + /2 \cdot 60-84/ + /2 \cdot 60-75/ = 134,5'$$

$$I_v \% = \frac{134,5}{60 \cdot 6} \cdot 100 = 37,4 \%$$



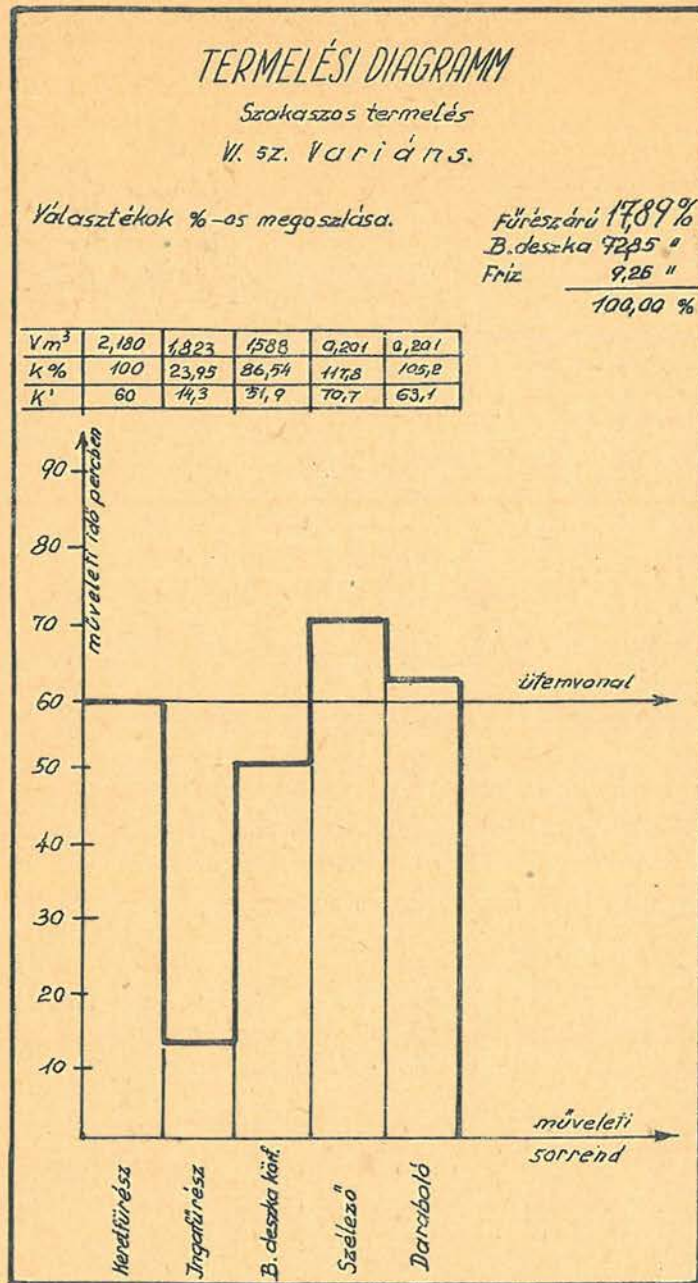


10.sz. ábra.

Ebben a variánsban /10.sz. ábra/ az inga kihasználása alacsony, a többi műveleti hely elfogadható.

$$I_V \text{ abs} = /60-60/+ /60-22,2/+ /60-72,8/+ /60-46,6/+ /60-41,4/= 57,2'$$

$$I_V \% = \frac{57,2}{60 \cdot 5} \cdot 100 = 19,1 \%$$

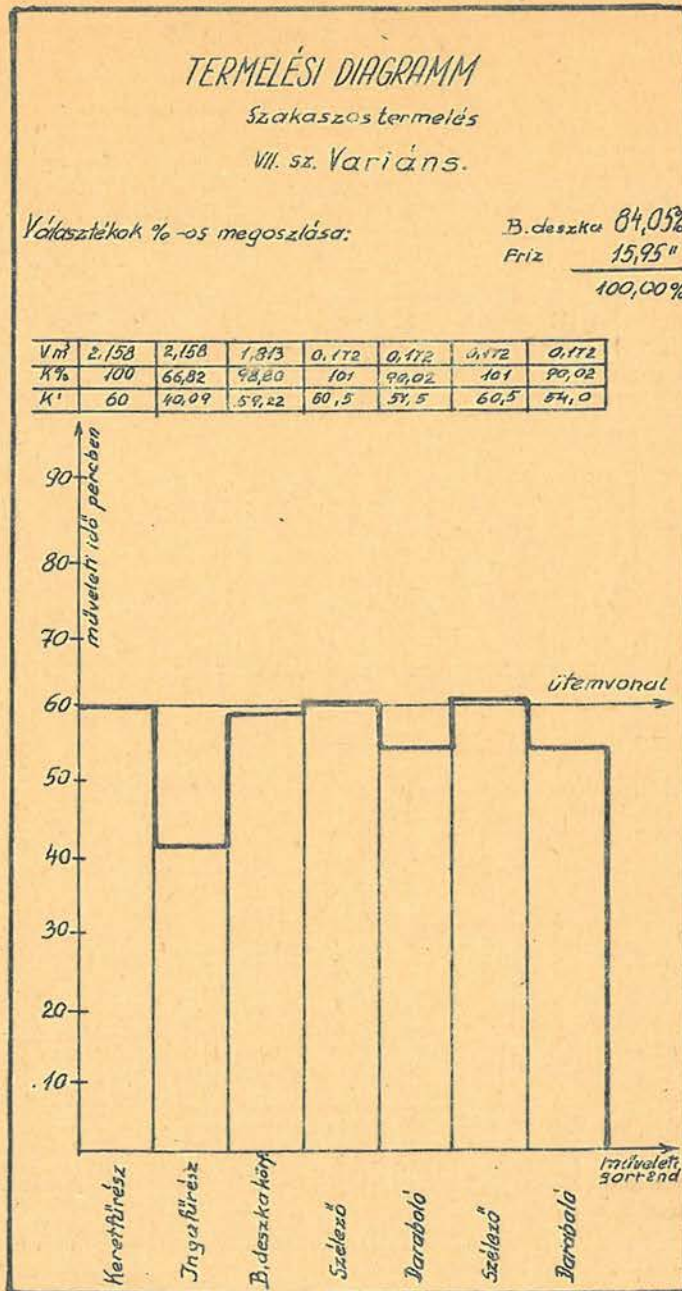


11. sz. ábra.

A termelésben ismét az inga kihasználatlan. /11. sz. ábra./  
A szélezőre a legjobb teljesítményű dolgozót kell állítani.

$$I_v \text{ abs} = /60-60/+ /60-14,3/+ /60-51,9/+ /60-70,7/+ /60-63,1/ = \underline{40,0'}$$

$$I_v \% = \frac{40,0'}{60 \cdot 5} \cdot 100 = \underline{13,3 \%}$$

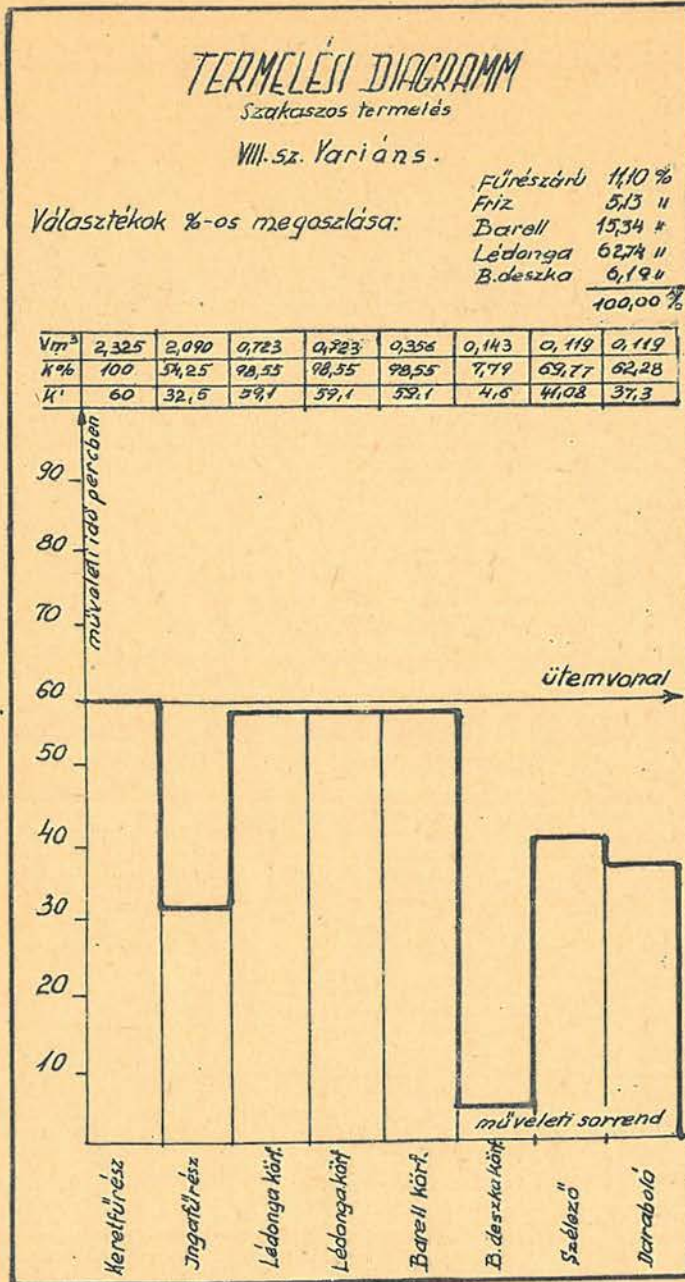


12. sz. ábra.

A termelési folyamat elfogadható, /12. sz. ábra/, ezt az alacsony  $I_V$  érték is igazolja.

$$I_V \text{ abs.} = /60-60/+ /60-40,09/+ /60-59,2/+ /2.60-121/+ /2.60-108/= \underline{\underline{31,7}}$$

$$I_V \% = \frac{31,7}{60,7} \cdot 100 = \underline{\underline{7,5\%}}$$



13. sz. ábra.

Ebben a variánsban /13.sz. ábra/ több műveleti hely is kihasználatlan, ezt a magas  $I_v$  érték tükrözi.

$$I_v \text{ abs.} = /60-60/+ /60-32,5/+ /2 \cdot 60-118,2/+ /60-59,1/+ /60-4,6/+ \\ + /60-41,8/+ /60-37,3/ = \underline{126,5'}$$

$$I_v \% = \frac{126,5}{60 \cdot 8} \cdot 100 = \underline{26,4 \%}$$

Az  $I_v$  abs és  $I_v$  % értékekkel a variánsok termelési folyamatai jól kiértékelhetők. Ha a diagrammokat valamennyi variánsra megszerkesztjük, akkor pl. alábbi sorrendiség állapítható meg, /amely az üzemek műszaki berendezése és technológiája szerint változó./

XXI. sz. táblázat

| V a r i á n s |   |           |         |
|---------------|---|-----------|---------|
| Szám          | V á l a s z t é k o k                     | $I_v$ abs | $I_v$ % |
| VII.          | Bányaszéldeszka-friz                      | 31,7      | 7,5     |
| VI.           | Fűrészáru-friz-bányadeszka                | 40,0      | 13,3    |
| V.            | Fűrészáru-friz-lédonga                    | 57,2      | 19,1    |
| II.           | Fűrészáru-friz-barell                     | 91,8      | 25,5    |
| VIII.         | Fűrészáru-friz-barell-bányadeszka-lédonga | 126,5     | 26,4    |
| III.          | Fűrészáru-friz-barell-bányadeszka         | 139,7     | 33,1    |
| IV.           | Fűrészáru-friz-talpfá                     | 134,5     | 37,4    |
| I.            | Fűrészáru-friz                            | 110,5     | 46,0    |

Az  $I_v$  értékek tehát jól mutatják, hogy a termelési folyamat melyike közelíti meg leginkább a szinkronizált állapotot, amikor

$$I_v \text{ abs} = I_v \% = 0$$

vagyis nincs veszteségidő. Egyben azt is mutatják, hogy a fűrésziparban a szakaszos termelésre a magas  $I_v$  értékek /idő-vesztések/ jellemzőek.

### 5./ Szinkronizált termelési folyamatok ábrázolásai

Ezekután megszerkesztettük a lombos fűrészáru termelés szinkronizált elméleti szinkron diagrammait.

Ha a szakaszos termelésben:

$t$  = az ütemidő = 60' = constans

$v$  = az ütemidő alatt termelhető anyagmennyiség műveleti helyenként.

$t_1$  = a műveleti helyen rendelkezésre álló anyagmennyiség tényleges megmunkálási ideje.

$v_1$  = a műveleti helyen ténylegesen feldolgozott anyagmennyiség.

akkor  $t - t_1$  a kapacitás veszteség és  
 $v - v_1$  a műveleti helyen hiányzó anyagmennyiség  
ahhoz, hogy a műveleti hely teljes kapacitással  
dolgozzék.

Szinkrontermelésben elméletileg:

$$t = t_1 \text{ és}$$

$$v = v_1$$

Ezek szerint műveleti helyenként ki kell számítani:

1./ A kihasználatlan műveleti időt =  $t - t_1$

2./ Az ennek megfelelő hiányzó anyagmennyiséget =  $v - v_1$

A  $t_1$  és a  $v_1$  adatokat gyakorisági mérésekkel állapíthatjuk meg. /A felhasznált adatokat a szakaszos termelési diagrammok tartalmazzák./

Miután a  $t = \text{konstans} = 60'$  a  $v$  értéket az alábbi képlet fejezi ki:

$$v = \frac{t \cdot v_1}{t_1}$$

A műveleti helyre irányítandó többletanyag pedig  $v - v_1$ .

A felhasznált  $t_1$  értékek azonban eltérnek a szakaszos termelésben használt értékektől, mert a szakaszos termelésben  $t_{1 \text{ sz}} = t_k + t_g$ , ahol a  $t_{1 \text{ sz}}$  a műveleti helyen megmunkált anyagmennyiség megmunkálási ideje, a szakaszos termelésben.

a  $t_k$  a kéziműveletelemek összege

$t_g$  a gépi műveletelemek összege.

Folyamatos termelésben a  $t_k$  műveletelemeket az anyagmozgató berendezések /hengersorok, kereszttovábbító/ veszik át, ezért a folyamatos termelésben

$$t_{1f} = t_g = /t_{1 \text{ sz}} - t_k/$$

ahol  $t_{1f}$  a műveleti helyen megmunkált anyagmennyiség megmunkálási ideje a folyamatos termelésben.

Ezért a  $v = \frac{t \cdot v_1}{t_1}$  képletet a folyamatos termelés szinkronogramjainak kiszámításához az alábbi értékekkel kell használni:

$$v = \frac{t \cdot v_1}{t_{1f}}$$

A kiegyenlítést a tervben előírt választékarányok szemelőtt tartásával szinkronsávon belül /60' ± 20%/ kell eszközölni. Ezért fenti képletben  $t$  értéket gyakorlatilag már nem tekintetjük konstansnak, hanem

$$t = 60' \pm 20\%$$

A  $t_1$  sz és  $t_1$  f időtartamok alapján készülnek az időelemzések, melyekben a műveleti időtartamot választék egységre vonatkoztatják. Ezzel szemben a szinkronogramokban ezek az értékek az ütemidőre, /tágabb értelemben a szinkronsávra/ vonatkoznak. Pl. a II. variáns "ingafűrész" műveleti helyére vonatkoztatva:

$$t = 60' \pm 20\%$$

$$v_1 = 0,907 \text{ m}^3$$

$$t_f = 21,4 - 8,7 = \underline{\underline{12,7}}$$

$$v = \frac{60 \cdot 0,907}{12,7} = 4,28 \text{ m}^3 / 60$$

Ez a mennyiség jóval több, mint amennyit ütemidő alatt a keretfűrész termel. /2,336 m<sup>3</sup> szelvényáru/. Tehát az ingafűrész a fűrészáru ingázásával nem szinkronizálható, kihasználatlan kapacitással dolgozik, mert  $t_1$  értékkel számolva fűrészáruból az ingára mindössze 1,480 m<sup>3</sup> kerül, aminek ingázásához 20,7' kell és ez 34,53 % kihasználást jelent. /lásd 7-es és 15.sz.ábrát/.

Ilyen esetekben egy másik műveleti hely megegyező műveletével kell a hiányzó kapacitást kiegyenliteni. Ezt a megoldást tünteti fel a II. variáns szinkronizált termelési diagramja, ahol a darabolást 0,198 m<sup>3</sup> mennyiségre beállítva, annak ideje /az ingán/ 47,8 percet vesz igénybe. Ha ezt a két műveletet az ingával végeztethetjük, akkor az inga terhelése 114,16% és 68,5'. /Lásd 16.sz.ábrát/ 47,8' alatt az inga a teljesítménymérések alapján 0,198 m<sup>3</sup>-t darabol s ez a fűrészáru ingázással együttesen 1,678 m<sup>3</sup> anyagot tesz ki.

Művelet összevonással tehát a termelési folyamat jól szinkronizálható.

Az egyes variánsok %-os választék megoszlására támpontul szolgálhat a kifűrészelt szelvények területének %-os aránya az összszelvényterülethez képest. Lényegesen megkönnyíti az ilyen számításokat, ha az üzem a Feldmann-Sapiró-rendszer szerint akasztja be a keretfűrészbe a pengéket, mert ez esetben az egyes mezőnyök %-os megoszlása a fűrészárukihozatalban jó tájékoztatást nyújt a fűrészáru megoszlására. Ezt az alábbi táblázat szemlélteti:

/táblázat a köv. oldalon/

Fűrészáru megoszlása a Feldmann-Sapiró mezőnyökben

XII.sz. táblázat

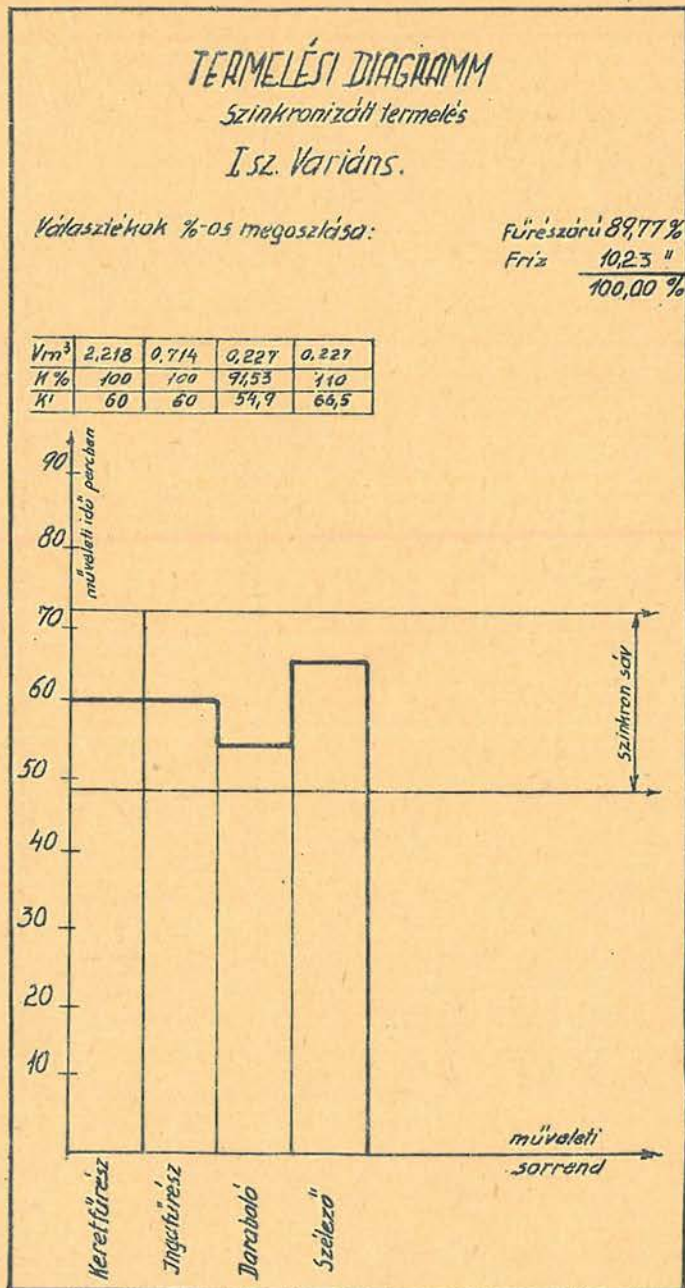
| Mezőny száma | Mezőny szélessége | Termelt fűrészáru részaránya |                           |
|--------------|-------------------|------------------------------|---------------------------|
|              |                   | a kihozatalban %             | a fűrészáru-termelésben % |
| I.           | 0,43d             | 43,00                        | 60,4                      |
| II+II.       | 0,14d+0,14d       | 19,90                        | 27,9                      |
| III+III.     | 0,1d + 0,1d       | 8,30                         | 11,7                      |
| Összesen:    |                   | 71,2 %                       | 100,0 %                   |

A kihozataalt 0,9-es alaki tényezővel számoltuk.

A már ábrázolt termelési folyamatok /6 és 13.sz. ábra./ szinkron-diagrammjaikat a 14-28. számú ábrák mutatják be.



Az I.sz. variáns jól szinkronizálható műveleti hely összevo-  
nás nélkül. /14. sz. ábra./

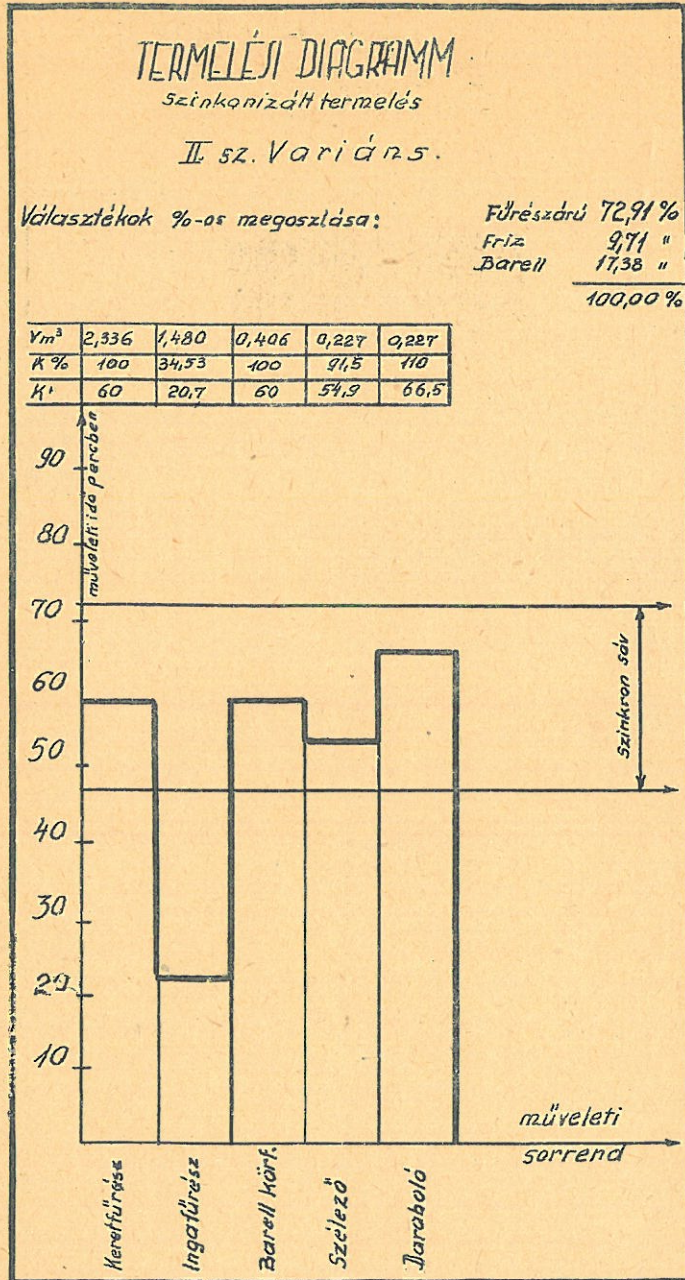


14.sz.ábra.

$$I_v \text{ abs} = /60-60/ + /60-60/ + /60-54,9/ + /60-66,5/ = \underline{-1,4'}$$

$$I_v \% = \frac{-1,4}{60 \cdot 4} \cdot 100 = \underline{-0,6 \%}$$

Ez a variáns tehát ütemvonal feletti átlagos teljesítménnyel dolgozik. /Erre mutat az  $I_v$  értékek negatív jellege./

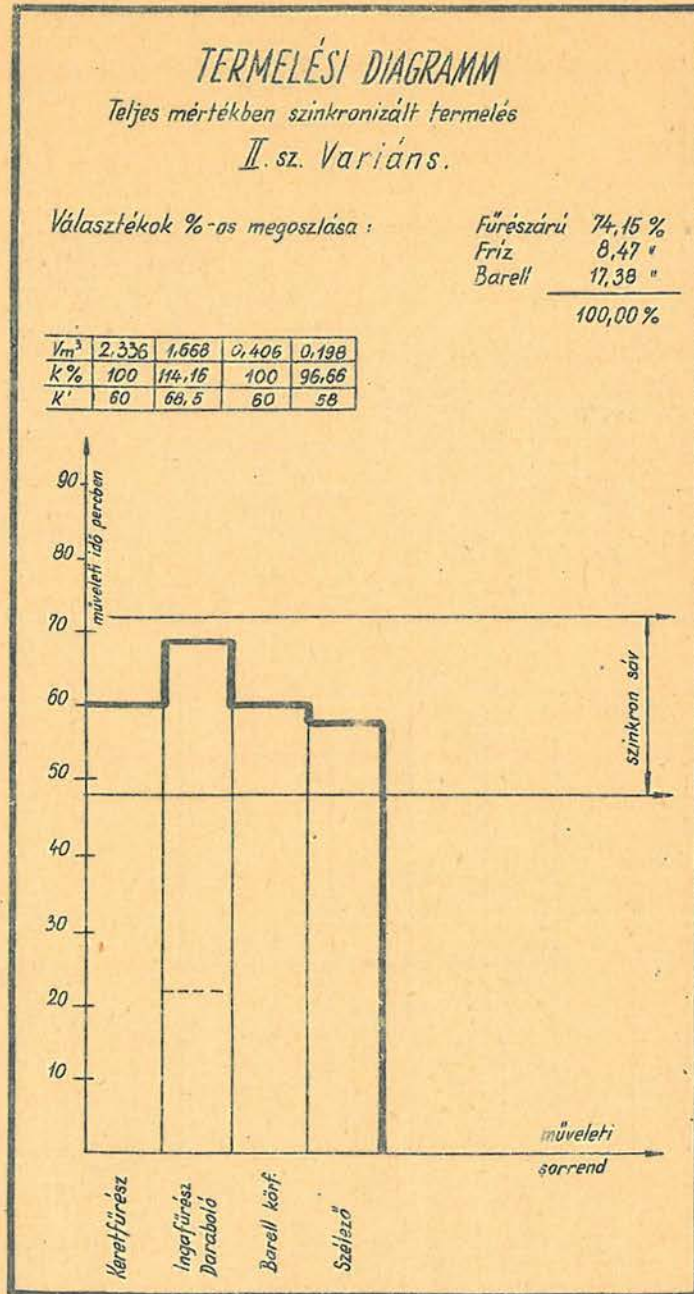


15. sz. ábra.

A II. számú variánsnál az inga az adott keretteljesítmény mellett szinkronsávon alul dolgozik. /15.sz. ábra./ Ebben az esetben

$$I_v \text{ abs} = /60-60/ + /60-20,7/ + /60-60/ + /60-54,9/ + /60-66,5/ = 37,9'$$

$$I_v \% = \frac{37,9}{60,5} \cdot 100 = 12,6 \%$$



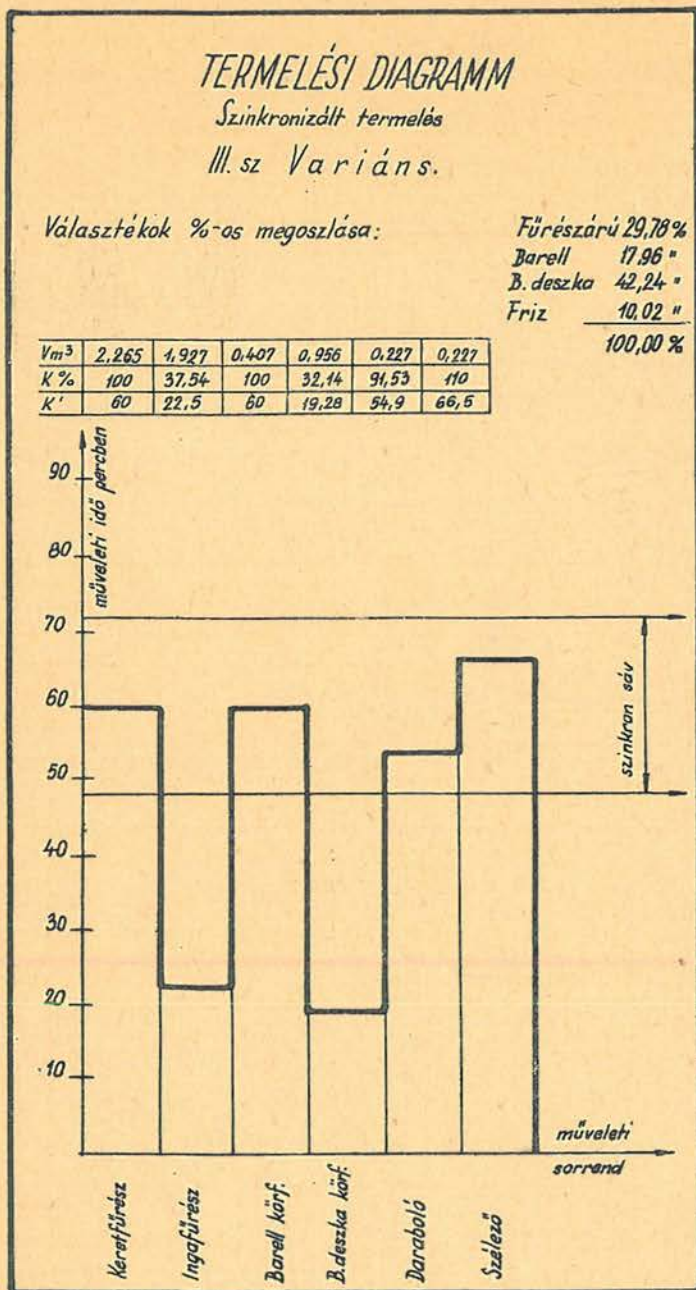
16.sz. ábra.

Ha azonban a darabolás műveletét az ingára terheljük /16.sz. ábra/, akkor minden műveleti hely szinkronizálható és jobb  $I_v$  értéket kapunk.

$$I_v \text{ abs} = /60-60/ + /60-68,5/ + /60-60/ + /60-58/ = \underline{\underline{-6,5'}}$$

$$I_v \% = \frac{-6,5}{60,4} \cdot 100 = \underline{\underline{-2,7 \%}}$$

Ez a termelés tehát műveletösszevonás esetén az ütemvonal feletti átlagos teljesítménnyel végezhető.

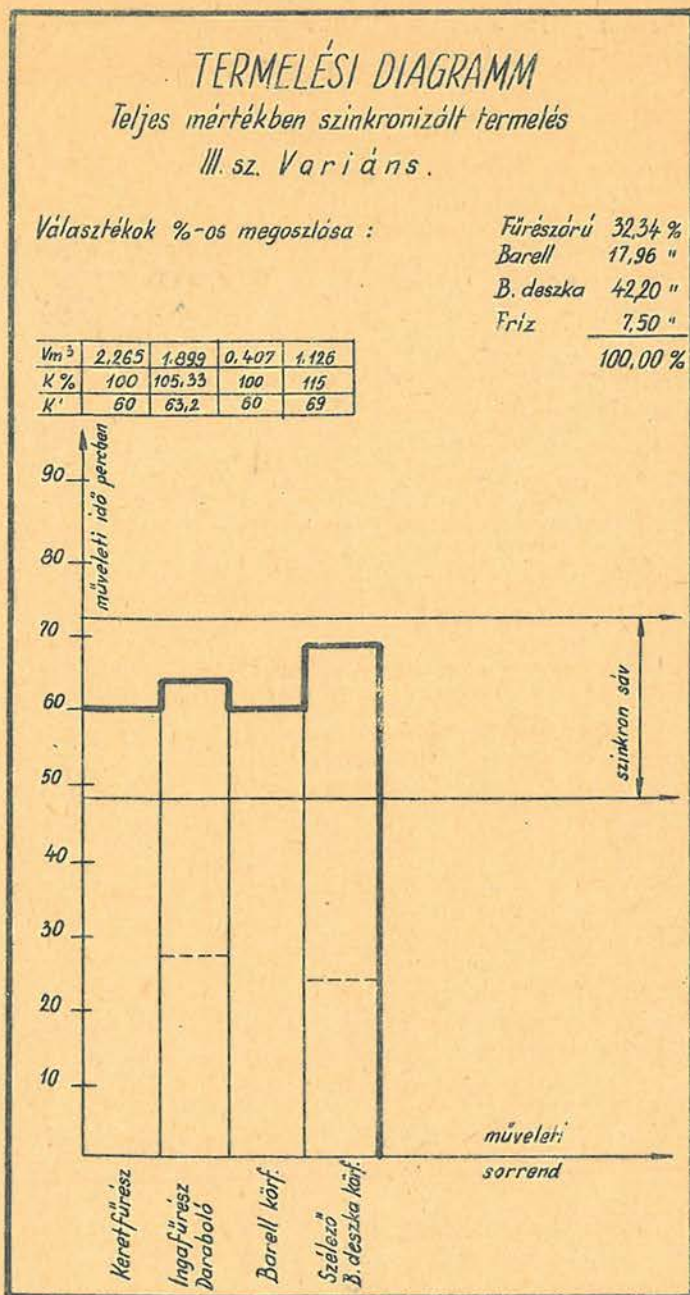


17. sz. ábra.

A III. variánsban az inga és bányadeszka körfűrész szinkron-sávon alul dolgozik /17. sz. ábra/

$$I_v \text{ abs} = /60-60/+ /60-22,5/+ /60-60/+ /60-19,3/+ /60-54,9/+ /60-66,5/ = \underline{76,8'}$$

$$I_v \% = \frac{76,8}{60,6} \cdot 100 = \underline{21,3 \%}$$

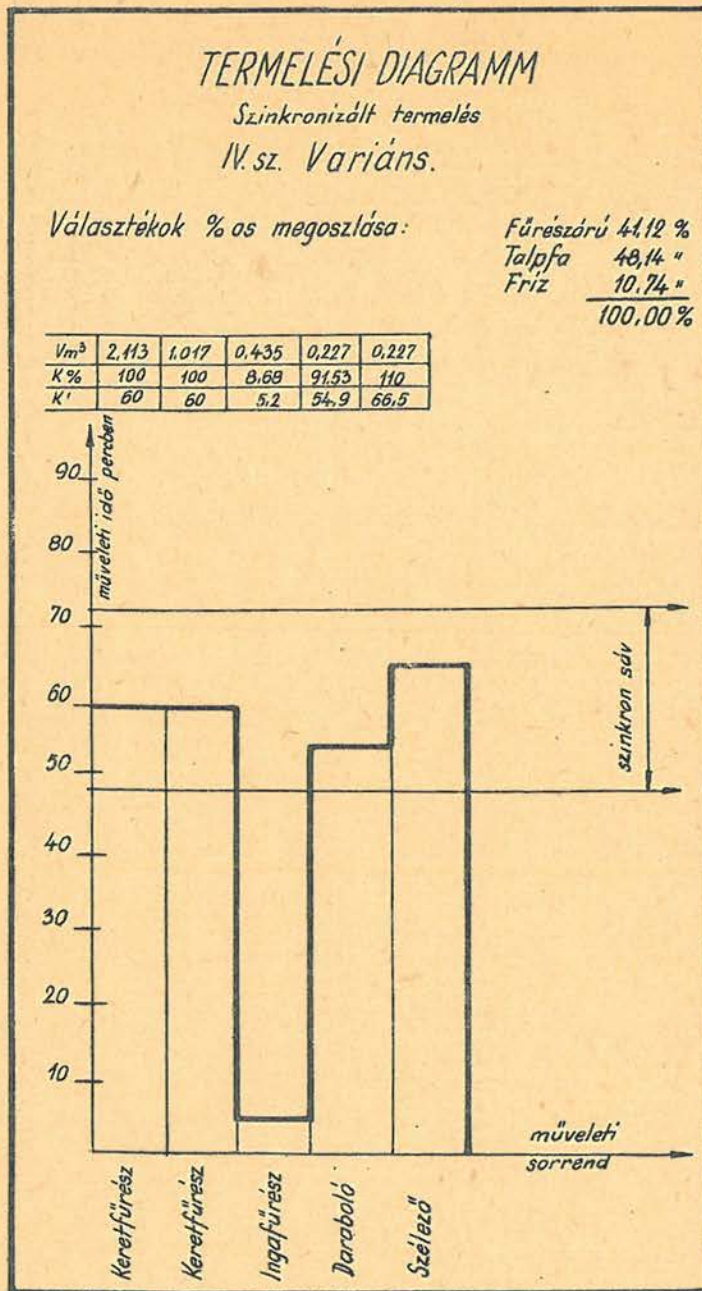


18.sz. ábra.

Ha a műveleti helyeket áthelyezzük és a darabolást az ingára, a bányadeszkaszélezést pedig a szélezőre terheljük, ebben az esetben igen jó szinkronértékeket kapunk./18.sz. ábra./

$$I_v \text{ abs} = /60-60/ + /60-63,2/ + /60-60/ + /60-69/ = \underline{\underline{-12,2'}}$$

$$I_v \% = \frac{-12,2}{60,4} \cdot 100 = \underline{\underline{-5,1 \%}}$$

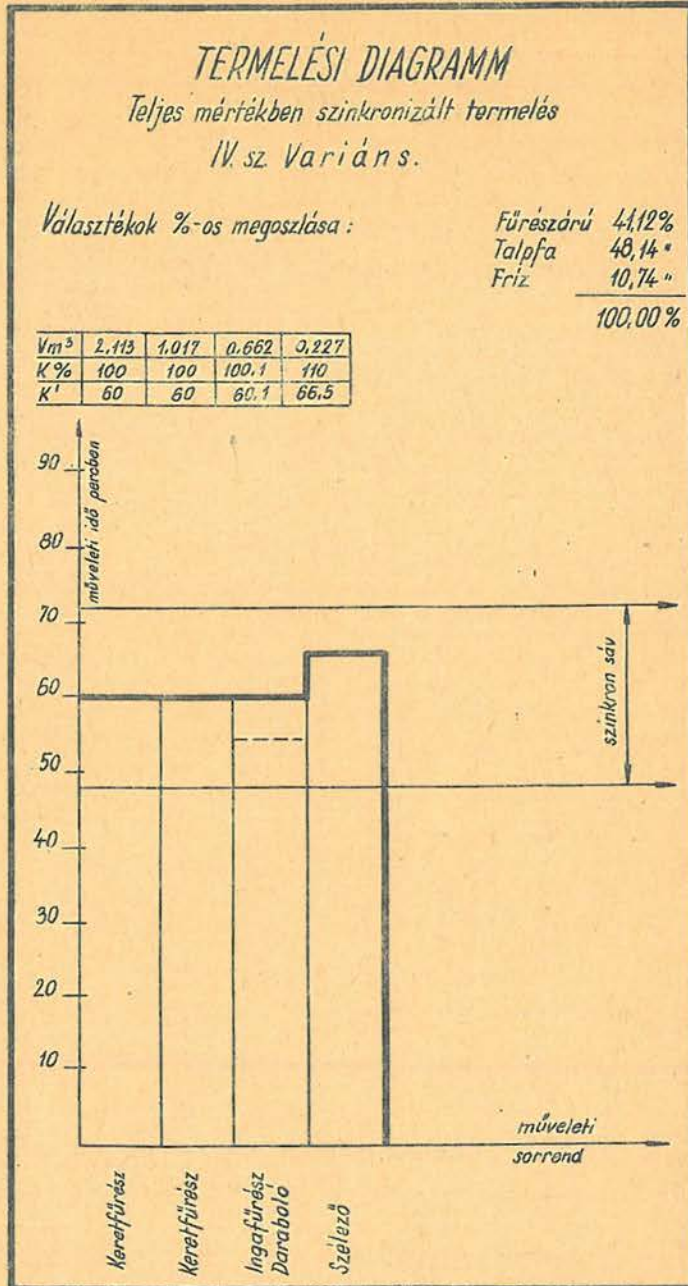


19.sz. ábra.

A IV. variánsban /19.sz. ábra/ ismét az inga dolgozik rendkívül alacsony /8,68%-os/ kihasználással.

$$I_v \text{ abs.} = /60-60/+ /60-60/+ /60-5,2/+ /60-54,9/+ /60-66,5/ = \underline{53,4'}$$

$$I_v \% = \frac{53,4}{60,5} \cdot 100 = \underline{17,8\%}$$



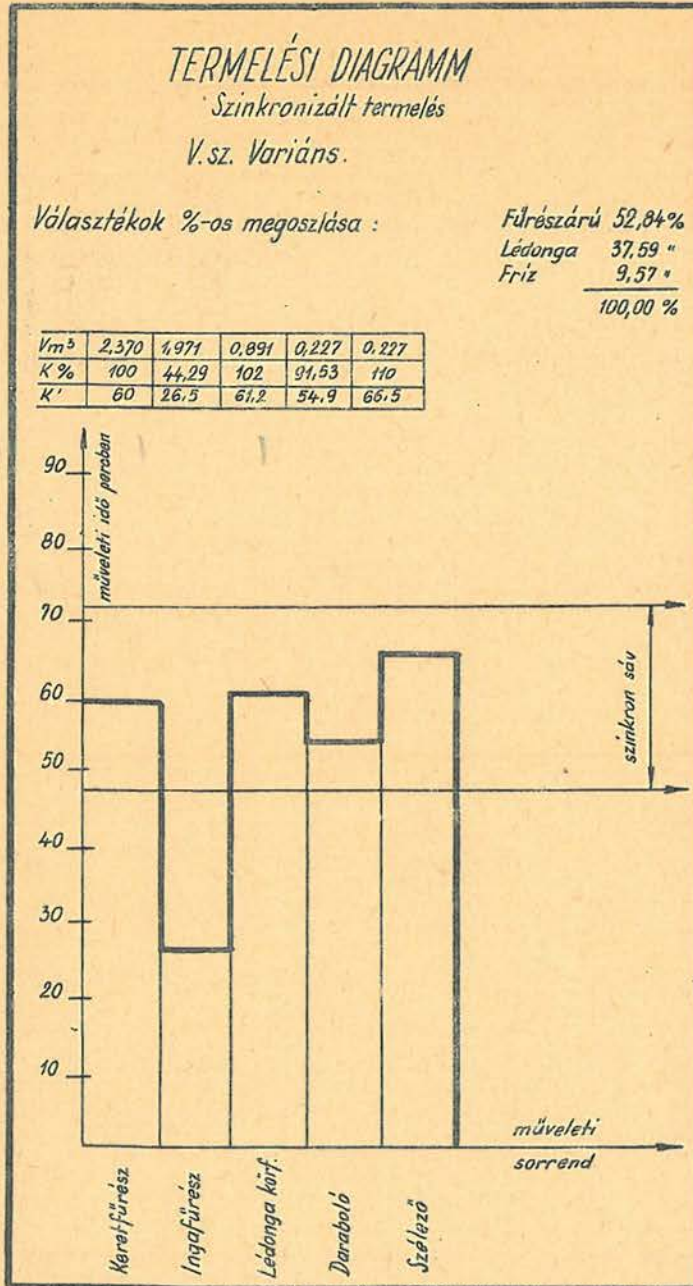
20.sz. ábra.

Ha a darabolást az ingával végeztetjük, jó szinkronértékeket kapunk, /20.sz. ábra./ mert ebben az esetben

$$I_v \text{ abs.} = /60-60/ + /60-60/ + /60-60,1/ + /60-66,5/ = \underline{\underline{-6,6}}$$

$$I_v \% = \frac{-6,6}{60 \cdot 4} \cdot 100 = \underline{\underline{-2,7 \%}}$$

Ennél a variánsnál is ütemvonal feletti átlagteljesítménnyel találkozunk.



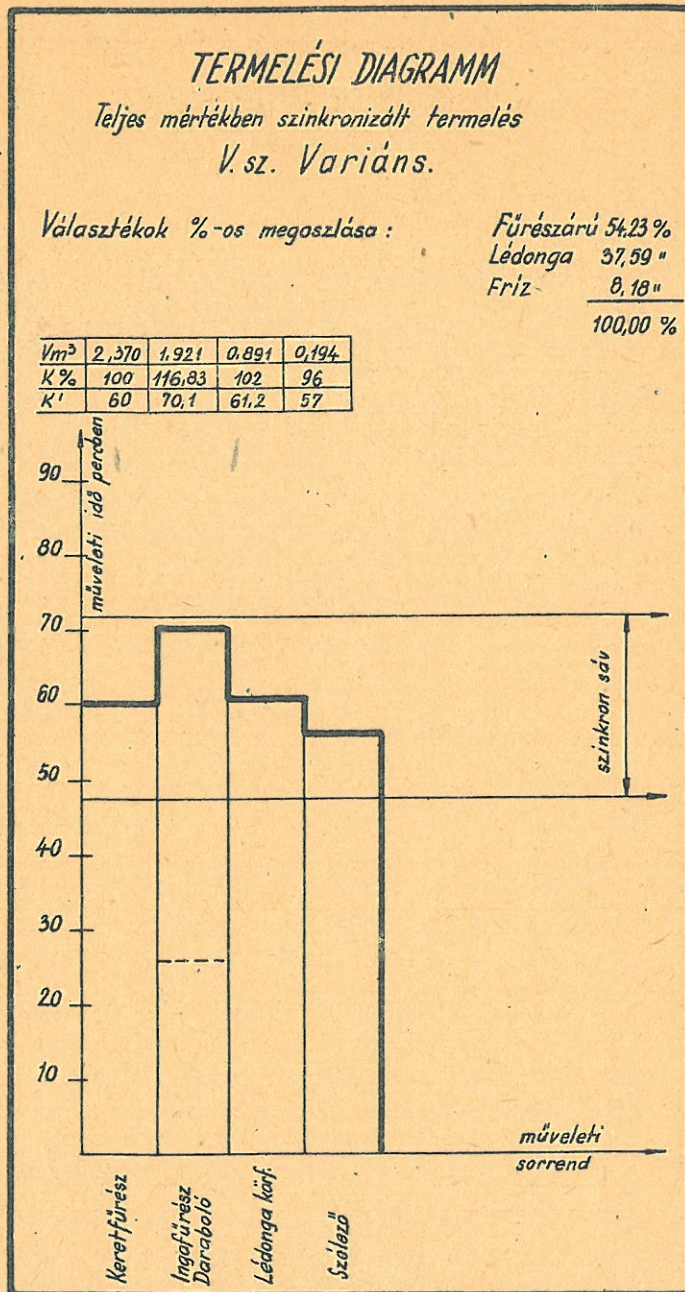
21.sz.ábra.

Ismét az inga dolgozik alacsony kihasználással. /21.sz.ábra./

$$I_{V \text{ abs}} = /60-60/+ /60-26,5/+ /60-61,2/+ /60-54,9/+ /60-66,5/ = \underline{30,9'}$$

$$I_V \% = \frac{30,9}{60,5} \cdot 100 = \underline{10,3\%}$$





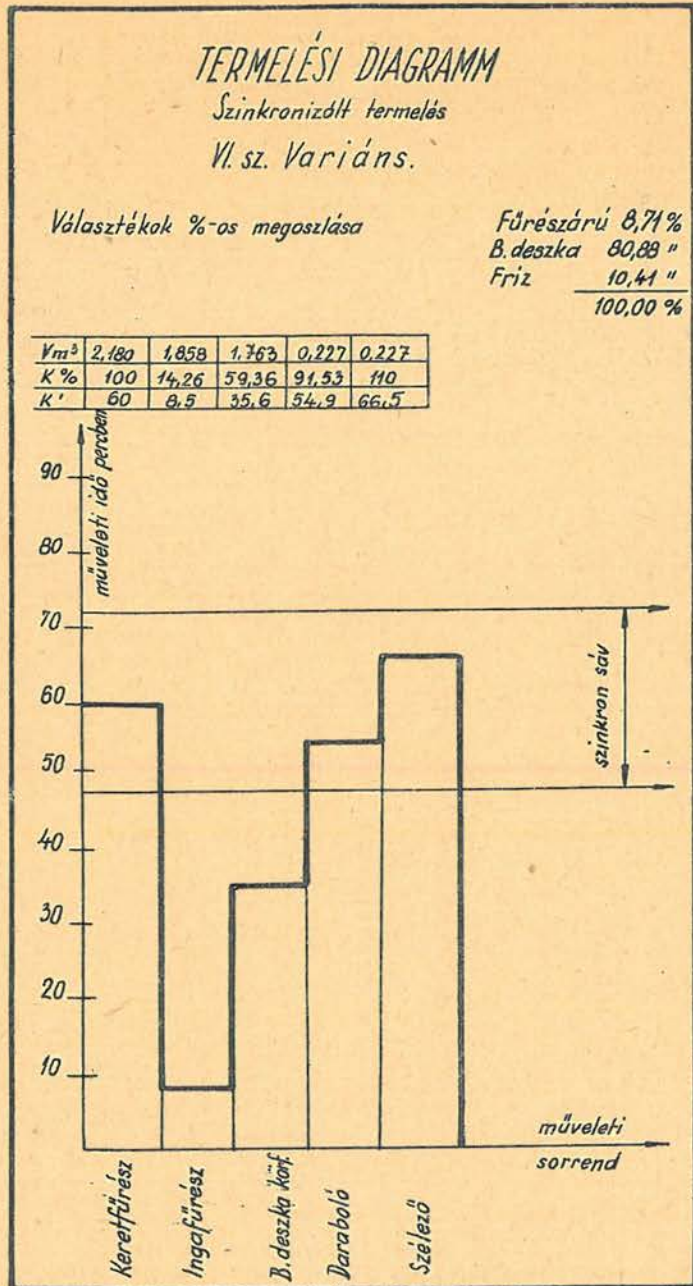
22.sz. ábra.

Ha a darabolást az ingával végeztetjük, kialakul a szinkron-diagram. /22.sz. ábra/.

$$I_V \text{ abs.} = /60-60/+ /60-70,1/+ /60-61,2/+ /60-57/ = \underline{\underline{-8,3'}}$$

$$I_V \% = \frac{-8,3}{60,4} \cdot 100 = \underline{\underline{-3,4 \%}}$$

Ismét ütemvonal feletti átlagteljesítménnyel találkozunk.

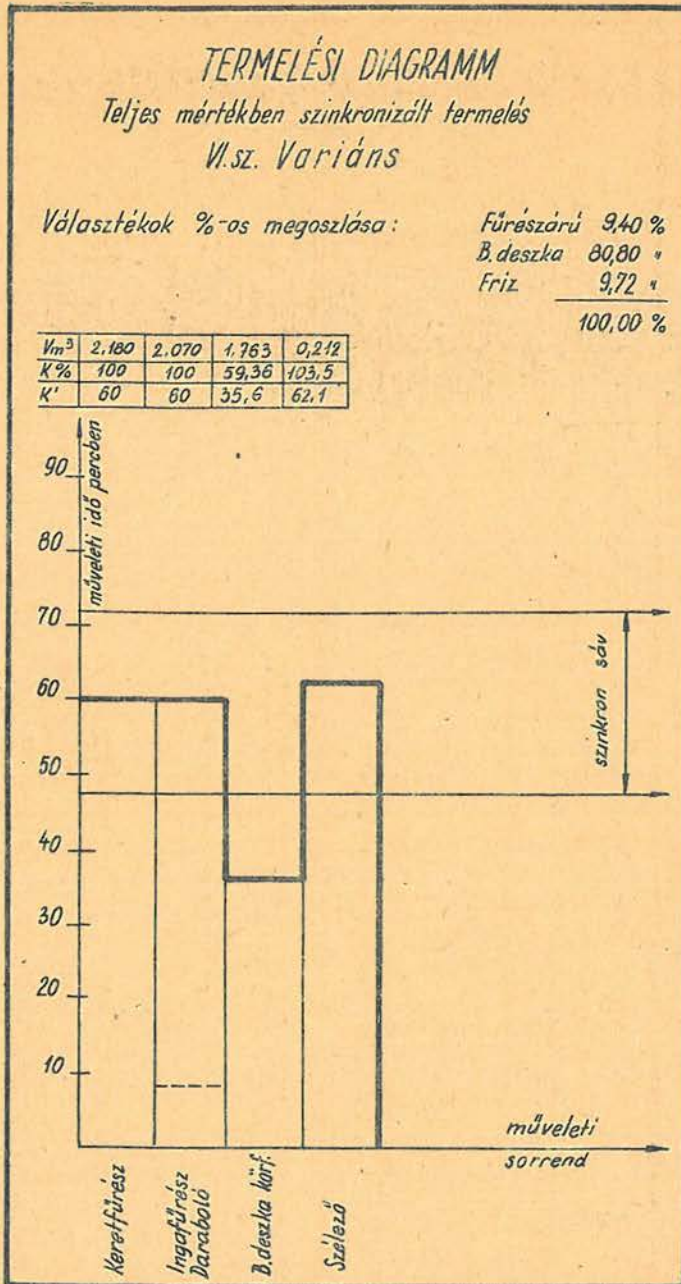


23. sz. ábra.

A VI. variánsban /23. sz. ábra/ az inga és a bányadeszka körfűrész szinkronsáv alatt dolgoznak.

$$I_v \text{ abs} = /60-60/+ /60-8,5/+ /60-35,6/+ /60-54,9/+ /60-66,5/ = \underline{74,5'}$$

$$I_v \% = \frac{74,5}{60,5} \cdot 100 = \underline{24,8\%}$$

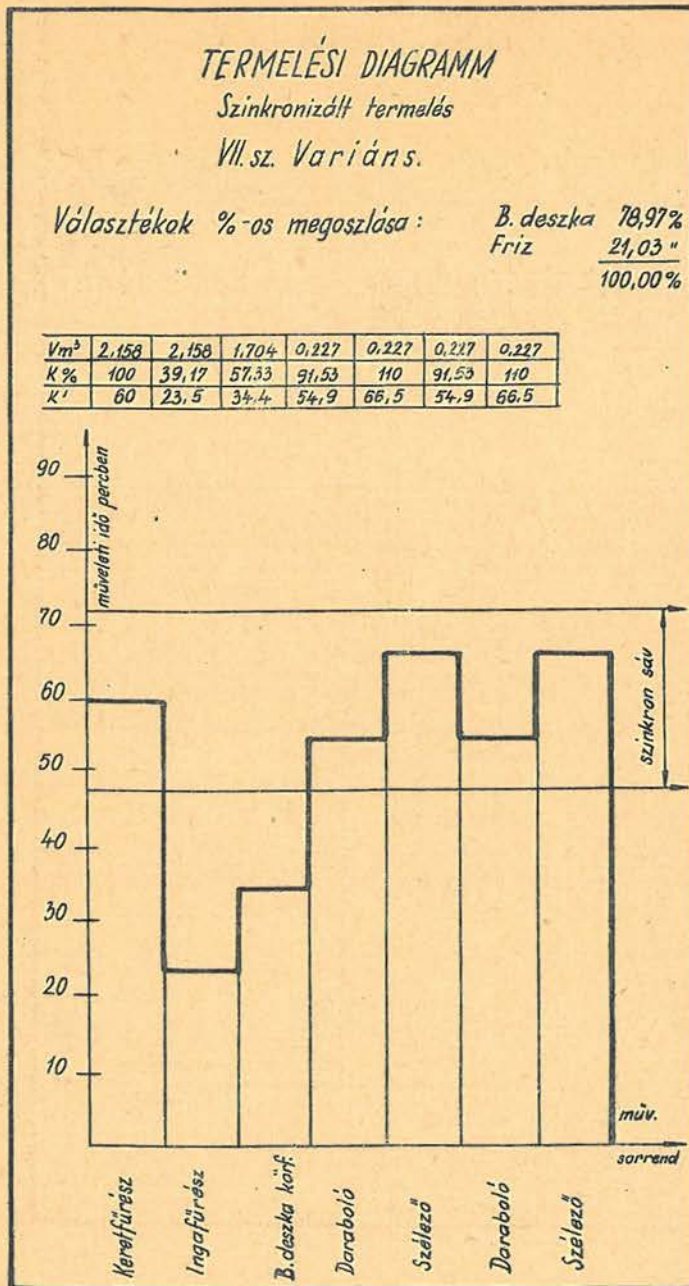


24.sz. ábra.

Ráterhelve a darabolást az ingára csak a bányadeszka körfűrész marad szinkronsáv alatt, /59,36%/ ami elméletileg elfogadható, de figyelmeztet arra, hogy ennek a variánsnak az alkalmazása nem kívánatos. /24.sz. ábra./

$$I_v \text{ abs.} = /60-60/ + /60-60/ + /60-35,6/ + /60-62,1/ = \underline{22,3'}$$

$$I_v \% = \frac{22,3}{60,4} \cdot 100 = 9,3 \%$$

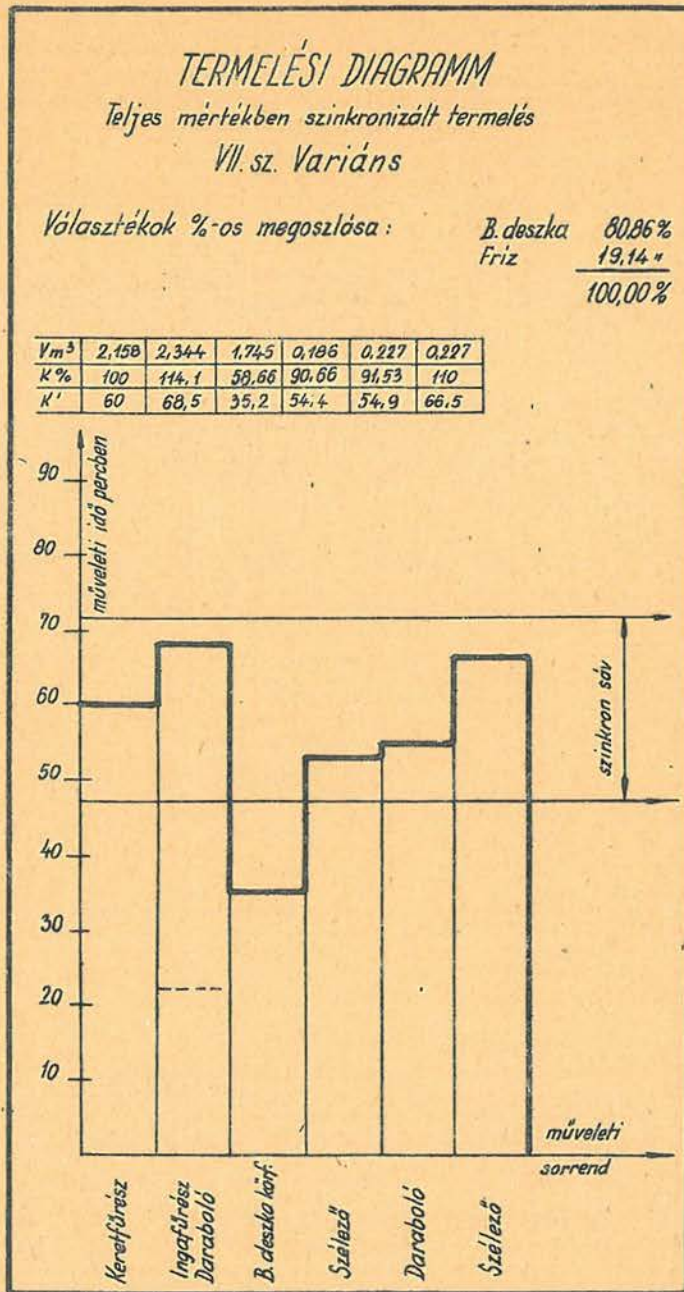


25.sz. ábra.

Ugy az inga, mint a bányadeszkekörfűrész szinkronsáv alatt dolgoznak /25.sz. ábra/

$$I_v \text{ abs.} = /60-60/+ /60-23,5/+ /60-34,4/+ /2.60-109,8/+ /2.60-133/ = \underline{59,3'}$$

$$I_v \% = \frac{59,3}{60,7} \cdot 100 = \underline{14,1 \%}$$

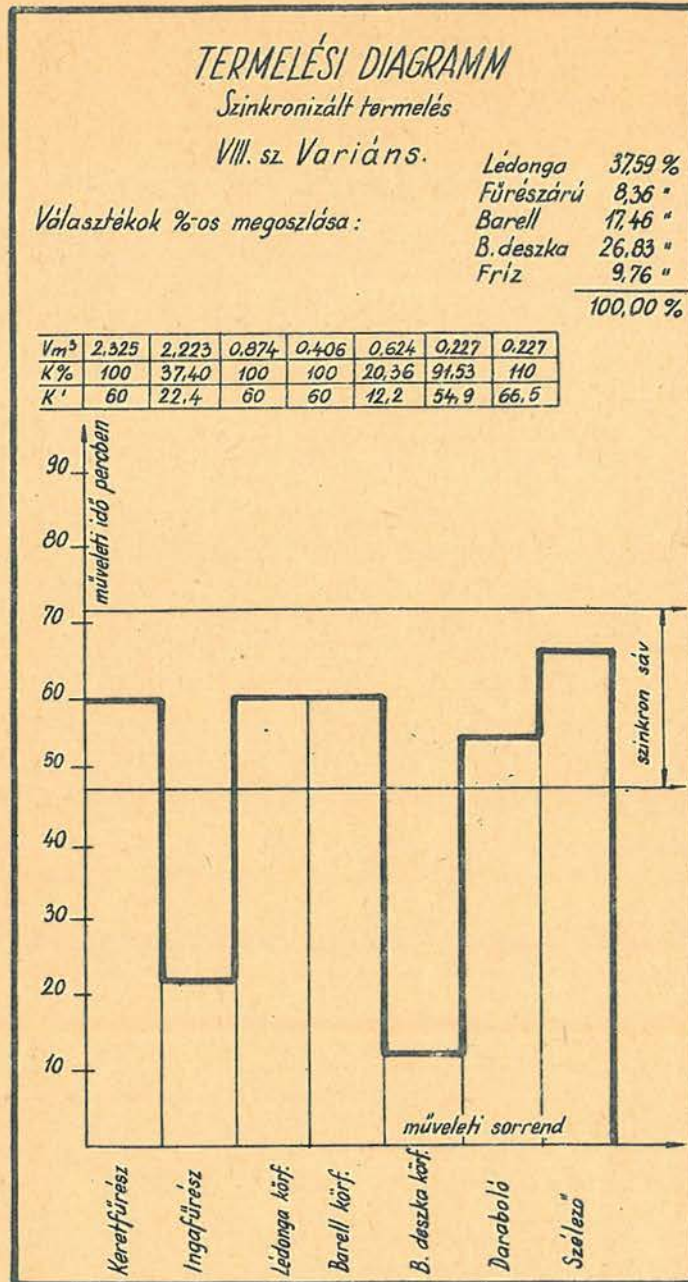


26. sz. ábra.

Az inga a darabolás ráterhelésével szinkronba hozható. /26. sz. ábra./ A bányászéldeszka körfűrész ezután is szinkronsáv alatt marad.

$$I_{V \text{ abs}} = /60-60/+ /60-68,5/+ /60-35,2/+ /60-54,4/+ /60-54,9/+ /60-66,5/ = \underline{20,5'}$$

$$I_V \% = \frac{20,5}{60,6} \cdot 100 = \underline{2,7 \%}$$

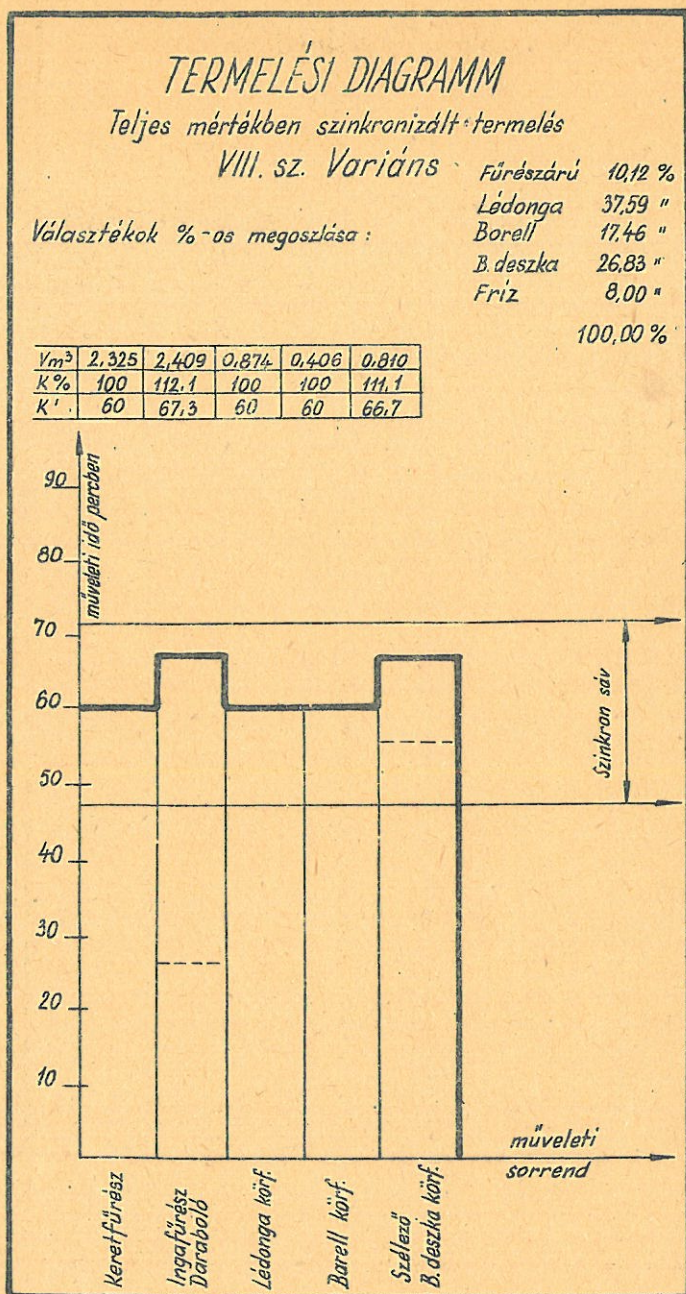


27. sz. ábra.

Ismét az inga és bányadeszkekörfűrés maradt szinkron alatt /27. sz. ábra./

$$I_v \text{ abs.} = /60-60/+ /60-22,4/+ /60-60/+ /60-60/+ /60-12,2/+ \\ + /60-54,9/+ /60-66,5/ = \underline{84,0'}$$

$$I_v \% = \frac{84,0}{60,7} \cdot 100 = \underline{20,0 \%}$$



28.sz. ábra.

De az ingának a darabolással, a szélezőnek a bányadeszka szélezéssel történt összevonása igen jó szinkronizációt ad /28.sz. ábra./

$$I_v \text{ abs.} = /60-60/+ /60-67,3/+ /60-60/+ /60-60/+ /60-66,7/ = \underline{-14'}$$

$$I_v \% = \frac{-14}{60,5} \cdot 100 = \underline{-4,6 \%}$$

Ez a variáns is ütemvonal feletti átlagteljesítménnyel dolgozik.

343/s/G.

Összehasonlítva a szakaszos és folyamatos termelést, az  $I_v$  mutatószámának alapján a feldolgozott esetre a következő<sup>v</sup> különbségeket kapjuk:

XXIII. sz. táblázat

| Szám  | Variáns                                   | $I_v$ értéke |      |               |                     | Megtakarított idő |      |
|-------|---|--------------|------|---------------|---------------------|-------------------|------|
|       |   | szakaszos    |      | szinkronizált |                     | perc              | %    |
|       |   | perc         | %    | perc          | %                   |                   |      |
| IV.   | Fűrészáru-friz-talpfa                     | 134,5        | 37,4 | -6,6          | -2,7 <sup>III</sup> | 141,1             | 47,1 |
| I.    | Fűrészáru-friz                            | 110,5        | 46,0 | -1,4          | -0,6                | 111,9             | 46,6 |
| III.  | Fűrészáru-friz-barell-bányadeszka         | 139,7        | 33,1 | -12,2         | -5,1                | 151,9             | 42,2 |
| VIII. | Fűrészáru-friz-barell-bányadeszka-lédonga | 126,5        | 26,4 | -14,0         | -4,6                | 140,5             | 29,3 |
| II.   | Fűrészáru-friz-barell                     | 91,8         | 25,5 | -6,5          | -2,7                | 98,3              | 27,3 |
| V.    | Fűrészáru-friz-lédonga                    | 57,2         | 19,1 | -8,3          | -3,4                | 65,5              | 21,8 |
| VI.   | Fűrészáru-friz-bányad.                    | 40,0         | 13,3 | 22,3          | 9,3                 | 17,7              | 5,9  |
| VII.  | Bányadeszka-friz                          | 31,7         | 7,5  | 20,5          | 5,7                 | 11,2              | 2,7  |

\* /-  $I_v$  érték = a szalag ütemidő felett /túlteljesítéssel/ dolgozik./A táblázat szerint a IV.számú variánsnál mutatkozik a legnagyobb és a VII.számú variánsnál a legkisebb időmegtakarítás.

Ha az időmegtakarításokat az átfutási időkre vonatkoztatva választékonként részarányosan kiszámítjuk, a termelékenység alábbi javulása várható:



| Választék           | Választék részaránya a termelésben | Műveletek       | Létszám | Műveleti idő | Szakaszos termelés |         |              | Szinkronizált term. ben | Különbség |      |   | Megjegyzés |
|---------------------|------------------------------------|-----------------|---------|--------------|--------------------|---------|--------------|-------------------------|-----------|------|---|------------|
|                     |                                    |                 |         |              | Átfutási idő       | Létszám | Műveleti idő |                         | perc      | %    | A termelékenység javulása részarányosan |            |
|                     |                                    |                 |         |              |                    |         | Átfutási idő |                         |           |      |   |            |
| 1. Fűrész-<br>áru   | 60                                 | Keretf.<br>inga | 5       | 35'          | 175                | 4       | 35'          | 140                     | 46        | 24,3 | 14,58                                   | 20%-ban    |
|                     |                                    |                 | 3       | 23'          | <u>14</u>          | 1       | 14'          | <u>3</u>                |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 |         |              | 189                |         |              | 143                     |           |      |   |            |
| 2. Friz             | 6,2                                | Keretf.<br>inga | 5       | 35'          | 175                | 4       | 35'          | 140                     | 838       | 56,3 | 3,49                                    |            |
|                     |                                    |                 | 3       | 23'          | 69                 | 1       | 14'          | 14                      |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 | 2       | 352'         | 704                | 1       | 241          | 241                     |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 | 2       | 314'         | <u>628</u>         | 1       | 295          | <u>293</u>              |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 |         |              | 1576               |         |              | 688                     |           |      |   |            |
| 3. Bányá-<br>deszka | 25,2                               | Keretf.<br>inga | 5       | 35'          | 175                | 4       | 35'          | 140                     | 125       | 58,5 | 8,66                                    | 50%-ban    |
|                     |                                    |                 | 2       | 58           | 116                | 1       | 49           | 49                      |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 | 2       | 33           | <u>33</u>          | 1       | 20           | <u>10</u>               |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 |         |              | 324                |         |              | 199                     |           |      |   |            |
| 4. Ipari<br>donga   | 1,7                                | Keretf.<br>inga | 5       | 35           | 175                | 4       | 35           | 140                     | 251       | 45,3 | 0,77                                    |            |
|                     |                                    |                 | 2       | 23           | 46                 | 1       | 14           | 14                      |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 | 2       | 166          | <u>332</u>         | 1       | 148          | <u>148</u>              |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 |         |              | 553                |         |              | 302                     |           |      |   |            |
| 5. Lédonga          | 2,4                                | Keret<br>inga   | 5       | 35           | 175                | 4       | 35           | 140                     | 162       | 42,1 | 1,01                                    |            |
|                     |                                    |                 | 2       | 23           | 46                 | 1       | 14           | 14                      |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 | 2       | 82           | <u>164</u>         | 1       | 69           | <u>69</u>               |           |      |   |            |
|                     |                                    |                 |         |              | 385                |         |              | 223                     |           |      |   |            |
| 6. Talpfa           | 7,2                                | Keret<br>keret  | 5       | 87           | <u>435</u>         | 4       | 87           | <u>348</u>              | 87        | 20,0 | 1,44                                    |            |
|                     |                                    |                 |         |              | 435                |         |              | 348                     |           |      |   |            |

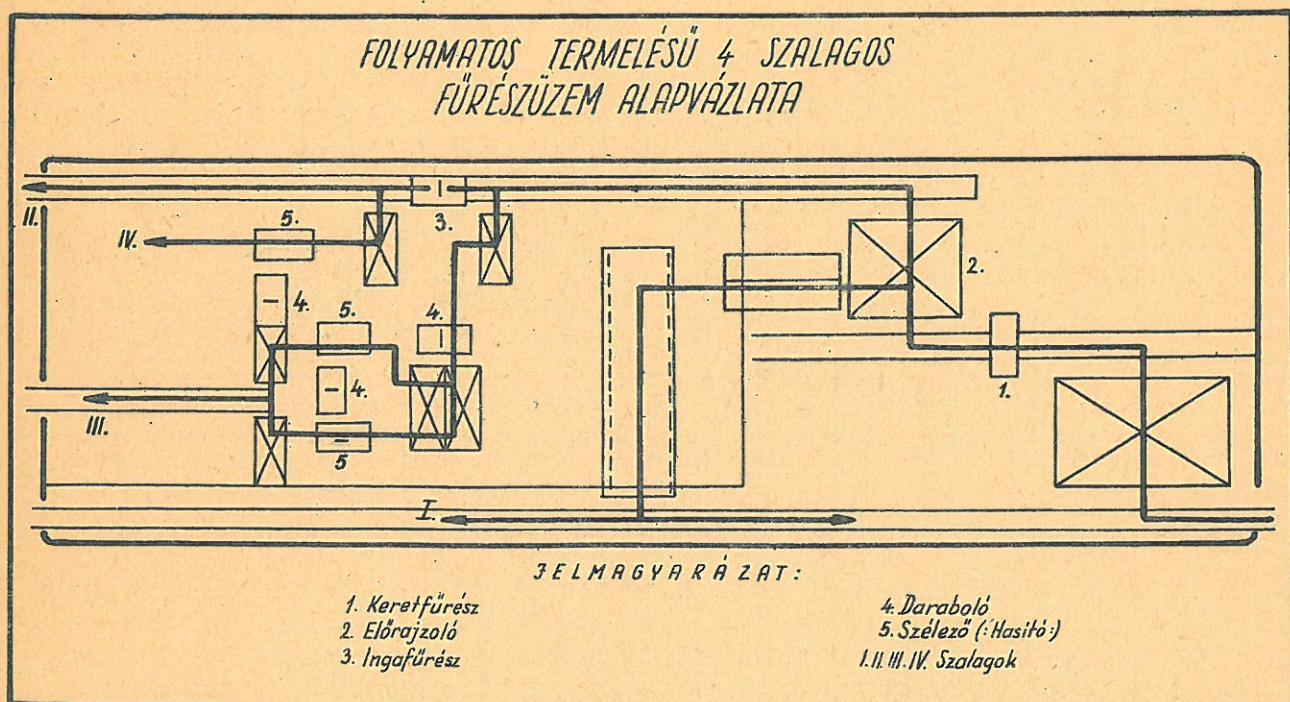
A termelékenység javul: 29,95 %-kal  
 Üzemi körülmények között 20-25 %-kal

A szinkronizált folyamatos termelés tehát a termelékenység lényeges javulását eredményezi.

V. A lombosfát feldolgozó fűrészüzemek technológiai alapelvei  
a szinkronizált folyamatos termelésre tekintettel

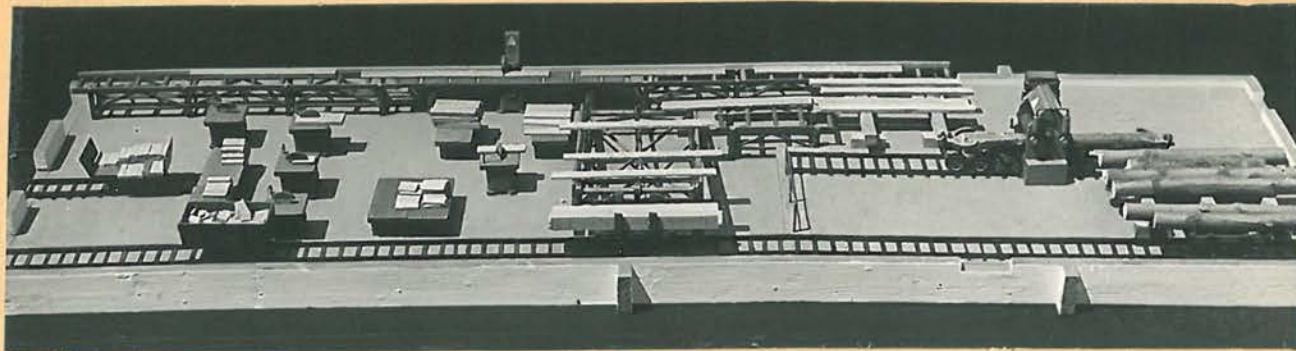
Az eddig tett megállapítások csak abban az esetben érvényesíthetők, ha megfelelő technikai berendezések állanak rendelkezésre. A lombosfát feldolgozó fűrészüzemek tervezésekor tehát biztosítani kell a folyamatos termelés bevezetésének műszaki feltételeit. Szükségesnek mutatkozik az ilyen fűrészüzem tipustervének kialakítása. Ebben a tanulmányban azonban csak az alapelvek tisztázására szorítkozunk.

Nyilvánvaló, hogy a termelést végző gépeket a műveletek sorrendjében kell elhelyezni, mégpedig olyképpen, hogy azok anyagmozgató berendezésekkel legyenek összekapcsolhatók. Mivel azonban az egyes választékok műveleti sorrendje változó, az azonos műveleti sorrendet igénylő választékok számára külön szalagokat kell kialakítani. A szalagokat ott kell leágaztatni, ahol a választék alapanyag képződik. Ilyen módon, vizsgálataink szerint a lombos fűrészáru termelésére legcélszerűbbnek a négyszalagos rendszer mutatkozik. /29.sz.ábra és 30.sz.felv./



29. sz. ábra.

Folyamatos termelésre beállított egykeretes fűrész alapvázlata.



30.sz. ábra.

a 29.sz. ábra modellje

Első műveleti hely a keretfűrész, második az előrajzolás.

Az előrajzoló az anyag legnagyobb részét a fűrészáruterelés a./ műveleti sorrendje szerint jelöli be, vagyis a szélezetlen lombos fűrészáru tekintélyes %-a a keret után megmunkálást már nem igényel.

Ezt a nagymennyiségű fűrészárut a termelés további folyamatába beengedni nem szabad, mert egyrészt rendkívül meghosszabbítja a fűrészcsarnok méreteit, vagyis az építkezési költségeket jelentősen felemeli, másrészt az egyes műveleti helyeken áthaladva, igen nagy mértékben rontja a gépek kihasználhatóságát, tehát magas  $I_v$  értékeket eredményez. Ha például a keretfűrészben 3 m-es rönköket fűrészelnék, a beakasztott pengék száma 11, az előtolás percenként 1 m, akkor a keretfűrészben 3 perc alatt 3 m hosszú rönk megy át. Ez a 3 m-es hossz a keretfűrész utáni szalagon a 10 szelvény következtében már 30 m-t tesz ki, melyet ugyancsak 3 perc alatt kell a szalagról továbbítani, hogy torlódást ne okozzon. Ha pedig a szalagba a következő műveleti helyet, pl. az ingafűrész beépítik, ez annyit fog jelenteni, hogy az ingafűrész alatt áthaladó 10 db szelvényáruból az inga mindössze 1-2 darabon fog vágást végezni, ami az inga kihasználhatóságát eleve 10-20% körül rögzíti. Ez a megfontolás szükségessé tette, hogy a második műveleti helyet, az előrajzoló asztalt megcsapoljuk és onnan az a./ műveleti sorrend szerint készülő fűrészárut közvetlenül eltávolítsuk anélkül, hogy ez a termelés további folyamatába bekerüljön. Így alakult ki az I. szalag,

Ugyancsak az előrajzolás helyéről ágazik el a II.számú szalag, mely magában foglalja a harmadik műveleti helyet, az ingafűrészrt. Itt megy át a fűrészárúnak az a része, amelyet ingázni kell és ez a rész a II.számú szalagon továbbhaladva hagyja el a fűrészcsarnokot, a b./ műveleti sorrend szerint. /keretfűrész + inga/. Ugyanakkor, azonban az előrajzoló munkájának a realizálása is az ingafűrészben történik, mert az ingafűrész vágja ki a fűrészárúból, mint alapanyagból a friz, donga és esetleg egyéb választékok termelésére való anyagot. Következésképpen az ingafűrész mellől szükséges leágaztatni a III. és IV.sz. szalagot. Ezek közül a III. szalag elsősorban friztermelésre való, míg a IV. szalag végezheti a dongatermelést, fenyőfűrészáru termelésekor pedig a fenyőszélezést. Erre a szalagra irányítható a bányaszélezőszékének az a része, amely az ingázás után kettéhasítandó. A III. és IV. szalagok kiképzése úgy történt, hogy a gépeket kartávolságra helyeztük el. Szalagnak számít ugyanis a gépek kartávolságra való elhelyezése is. Ha a hely nem teszi lehetővé, a szalag beépítése esetleg mellőzhető.

Az így kialakított fűrészüzem alkalmasnak látszik arra, hogy a hazai lombos fűrészipar sokrétű feladatainak eleget tegyen. Alkalmasnak látszik továbbá arra is, hogy azzal szükség szerint kisebb mennyiségben fenyőfűrészárut is lehessen termelni.

A folyamatos termelés technológiája az ilyen fűrészüzemben a következő:

Az I.számú variáns esetében, mikor fűrészárut és frizt kell termelni, csak az I., II. és III. szalag működik. Az egyes műveleti helyekre irányítandó mennyiségeket, melyeket a szinkrondiagram tüntet fel, helyes pengebeosztással lehet biztosítani.

A II.számú variáns esetében /fűrészáru-barell-friz/ mind a négy szalag működik.

A III. variáns esetén /fűrészáru-bányadeszka-barell-friz/ ugyancsak mind a négy szalag működik, az összes darabolási munkát az ingafűrész végzi.

A IV. számú variáns esetén /fűrészáru-talpfa-friz/ a talpfa prizmákat az I. szalagon távolítják el, azonban visszafelé szállítják és ismét leraktározzák a keretfűrész előtt. A fűrészárut és a frizt a II. és III. szalag dolgozza fel.

A visszavágásnál a kész talpfa az I. szalagon át távozik, az oldalanyag a II. majd a III.-as szalagra kerül, aszerint, hogy fűrészáru, vagy friz lesz belőle. Görbe talpfák visszavágása kényszerhelyzetképpen a csekély gyakoriságra való tekintettel a IV. szalag szélező körfűrészén történhet. A talpfát tulnyomó részben egyenes rönkből kell termelni.

Az V.számú variáns /fűrészáru-lédonga-friz/ esetén valamennyi szalag működik.

A VI.számú variáns /fűrészáru-bányadeszka-friz/ esetén szintén valamennyi szalag dolgozik, a keskeny bányaszéledeszka az ingázás után közvetlenül hagyja el a II. szalagon a csarnokot, a széles bányadeszka pedig a IV.szalag szélső körfűrészén vágják ketté.

A VII.sz. variáns /bányadeszka-friz/ esetén csak a II. III. és IV. szalag működik, a bányadeszka a VI. variánsnál leirt technológia szerint készül.

A VIII. számú variáns /lédonga-fűrészáru-barell-bányadeszka-friz együttes termelése/ valamennyi szalagot igénybeveszi.

Fenyőfűrészárutermelésnél, ha a termelés prizmázással történik a prizmák az I.sz. szalagra kerülnek és azokat visszafelé szállítják a csarnokból, az oldalanyag a II.számú szalagon kerül ingázásra és utána a IV-es számú szalagon szélezésre. Ebben az esetben az ingafűrész mellett lévő dongatároló asztalt 2 m-el el kell húzni a csarnok hossz tengelyére merőleges irányban, hogy a szélezőnek helyet csináljunk. Ugy az ingánál, mint a szélezésnél keletkező fenyőhulladékot a III. és IV. számú szalag dolgozhatja fel apró választékká, amennyiben fenyőfriz készül, az a III. számú szalagra kerül, amennyiben pedig a szélezési hulladékból, rövid léc, vagy káró, ezek a IV. számú szalagon készülhetnek el a III. szalag egyik szélező körfűrészével szinkronizálva.

Visszavágáskor a kész fűrészáru az I.számú szalagon át hagyja el a csarnokot, az oldalanyag feldolgozása a prizmázásnál leirt módon történik.

Ha a termelés élesvágással történik, abban az esetben az I. számú szalag nem működik, hanem valamennyi fűrészáru a II. szalagra kerül. A tulságosan sudarlós deszkákat szélezés előtt az ingán rövidíteni kell. A szélezés a IV.sz. szalagon történhet. Ha a kapacitás nem volna elegendő, szinkronba állítható a III. szalag szélező körfűrészé is.

Az oldalanyag feldolgozása ugyanugy történhet, mint prizmázáskor.

A szinkrontermelés legfontosabb műveleti helye az előrajzolás. Innen történik a termelés irányítása. Miután a fa heterogén anyag és egyes rönkökön belül is nagy minőségi különbségek adódhatnak, az egyes szalagok termelésében is időszakos hullámlások fognak bekövetkezni. Ha a hullámlások nem lépik túl a szinkronsávok határait, akkor a termelés rendben fog menni. Ha ellenben túllépi, akkor a termelést irányítani kell olyan értelemben, hogy az esetleg túlterhelt szalagot időszakosan tehermentesítsük, vagy megfordítva; ha valamely szalagon anyaghiány lép fel, oda több anyagot irányítsunk. A termelésnek ilyen irányítása is az előrajzoló feladata és a szinkronban való termelés sikere igen nagy mértékben attól függ, hogy az előrajzolást végző dolgozó mennyiben képes feladatának megfelelni. Ezért az ilyen fűrészüzemben kívánatos, hogy az előrajzoló legalább művezetői rangban lévő dolgozó legyen, aki egyben a fűrészcsarnoki művezető helyettese.

A fűrésziparban általában a keretfűrész mellett és mögötte lévő gépekből álló termelési egységben 12-14 fizikai dolgozó dolgozik. A szinkronban való termelés lehetővé teszi, hogy ezt a létszámot lényegesen csökkenteni lehessen, mert a folyamatos termelésben abban az esetben is, ha mind a négy szalag működik, előreláthatólag mindössze 8 fizikai dolgozó vesz részt. Ezek elhelyezkedése a következő:

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Keretfűrész mellett               | 2 fő |
| előrajzoló                        | 1 "  |
| inga                              | 1 "  |
| III.sz. szalag daraboló körfűrész | 1 "  |
| III.sz. " szélező "               | 1 "  |
| IV. sz. " " "                     | 1 "  |

III.sz. szalag 2-es szélező körfűrészze tartalékgép, a két szélező között beállított daraboló körfűrész külön kezelőt nem kap, mert csak a végükön hibás frizek lerövidítésére való /b./ művelet/, az pedig rendkívül kis százalékban fordul elő. A minden 15-20 darab után adódó 1 db. berepedt, vagy a végén ágcsonós frizt az ott dolgozó munkás a daraboló körfűrész lapjára helyezheti s amikor néhány darab összegyűlt, a körfűrész időszerűen beindíthatja és a javítást elvégezheti. A szélező körfűrész melletti daraboló körfűrész szintén csak időszakonként fog dolgozni, külön gépkezelő beállítása nem szükséges.

Nem szerepelnek a létszámban a friz osztályozók, miután a friz osztályozása az anyagter feladatai közé tartozik.

Az előzetes tanulmányból arra lehet következtetni, hogy a négyszalagos rendszer az összes termelési feladatok folyamatos végzését lehetővé teszi.

Többkeretes fűrészekben ugyanezek az elvek érvényesíthetők. A többkeretes fűrész úgy kell felfogni, mint amelyik több egykeretes üzemegységből jön létre. Ilyen esetben lehetővé válik a választékok elhatároltabb profilozása és ennek következtében az egyes üzemegységekben a szalagok számának esetleges csökkentése.

## VI. Összefoglalás és következtetések

A fűrészipar a termelékenységet csak abban az esetben tudhatja tovább fokozni, ha új munkamódszerre tér át. Az anyagkihasználás további fokozása mind nagyobb mértékben munkaigényessé fog válni és ezért a termelékenységet, illetve az önköltséget nem fogja már lényegesen javítani.

Világszerte megfigyelhető, hogy az ipar mindenütt áttér a folyamatos termelésre, - mert ez a termelési módszer egyrészt rendkívüli módon képes a termelékenységet emelni, másrészt közbenső lépésnek tekintendő az automatizálás felé. A fűrészipar gyártási folyamata teljes mértékben szakaszos jellegű. A szakaszos termelésnek az a következménye, hogy a gépi és

kézi műveletek aránya rendkívül kedvezőtlen, a belső anyagmozgatáshoz szükséges munkaidő nagyrészt az egyes műveletek gépi munkaidejéhez kapcsolva jelentkezik. Ha a műveleti helyek időegységeit kézi és gépi műveleti elemekre bontjuk, következtetni lehet arra, hogy a folyamatos termelésre való átállás az átfutási időt mennyivel rövidíti. Az egyes műveleti helyeknek gépi anyagmozgató berendezésekkel való összekapcsolása lényegesen javítja a gépek kapacitásának kihasználási fokát. Végző fokon a belső anyagmozgató gépesítése és az egyes műveleti helyek gépkapacitásának jobb kihasználása adja a sokkal jobb gazdasági eredményt.

A folyamatos gyártás azonban csak abban az esetben sikerülhet, ha az egyes műveleti helyek kapacitását összehangoljuk, egyébként a szalagokon anyagtorlódás következik be, amely a további gyártást lehetetleníti, vagy anyaghiány mutatkozik, ami a gépkapacitást rontja. Ennek elkerülése végett a folyamatos gyártás biztosítására szinkronogramokat kell készíteni és a termelést ezek alapján irányítani.

Folyamatos gyártás bevezetésének szükségszerű előmunkálatai:

- a./ Műveleti sorrend megállapítása választékonként.
- b./ A műveletek műszaki idejének megállapítása, műveletelemekre való bontás útján.
- c./ A műveletelemek csoportosítása kézi- és gépi műveletelemekre.
- d./ Az anyagmozgató berendezésekre áthárítható kézi műveletek kiemelése a műszaki időkből.
- e./ A termelési folyamatok ábrázolása diagrammokkal.
- f./ A kézi műveletelemekkel redukált műszaki időelemek alapján a termelési folyamatnak a szinkronsávba való behelyezése, illetve annak megállapítása, hogy az egyes szalagokra mennyi anyag irányítandó ahhoz, hogy a szalagban elhelyezett gépek kapacitása a szinkronsávba essék.
- g./ A folyamatos gyártásra alkalmas üzemptípus elvi kialakítása és a technológia tisztázása.

A kutatás egész sor olyan megállapítást eredményezett, melyet a folyamatos gyártás bevezetésénél figyelembe kell venni. Ezek az alábbiak:

- 1./ A lombosfűrészáru folyamatos termelése a kedvezőtlen feltételek ellenére is megoldható.
- 2./ A sokféle választék egyidejű termelése miatt legalább négy szalag kiképzése szükséges.
- 3./ A termelés szinkronizálása szükségessé teszi az előrajzolás műveletének általános bevezetését. Az előrajzoló egyúttal a termelés irányítója.

- 4./ A keretfűrészből kikerülő és további megmunkálást nem igénylő fűrészárut nem szabad a termelés folyamatába beengedni, mert növeli a beruházási költségeket és rontja a gépek kihasználásának lehetőségét. Ezért az előrajzolóasztalt elosztó szalagnak kell értelmezni s innen kell indítani az I.számu szalagot, a már kész fűrészáru lecsapolására.
- 5./ Ugyancsak az előrajzoló asztról indul a II.számu szalag, mely az ingafűrészrt tartalmazza.
- 6./ Az ingafűrésznel képződik a friz és a donga alapanyaga, tehát innen kell indítani a III. számu szalagot, a friz és a IV. számu szalagot a dongatermelés részére.
- 7./ A III. és IV. számu szalag elé közbenső tároló asztalokat kell tenni, mert a fa heterogén anyag és az odairányuló mennyiségek termelés közben hullámszanak.
- 8./ A I., továbbá a III. és IV-es szalagok teljesítőképessége egymással fordított arányban áll. Ha a keretfűrész teljesítménye növekszik, a többletfűrészárut az I.számu szalag csapolja le, miután a III-as és IV-es szalag terhelhetősége korlátozott. Ebben az esetben a termelés összmenyiségéhez viszonyítva a friz és dongaválasztékok %-os aránya csökken, vagy a III. és IV-es szalagban további gépsorok /daraboló, szélező/ beállítása szükséges.
- 9./ A III. és IV.sz. szalag maximális kapacitása a választékonkénti tervteljesítés műszaki bázisa.
- 10./ A termelés folyamatosságának biztosítása céljából a műveleteket szinkronizálni kell és meg kell szerkeszteni a különféle termelési folyamatok szinkronogrammjait.
- 11./ A folyamatos termelés az átfutási időket csökkenti s ennek megfelelően 20-25%-kal növeli a fűrészcsarnok termelékenységét.
- 12./ A folyamatos termelés meghatározott technológia betartását teszi szükségessé, mert a műveleti sorrend betartására és az egyes műveletek elvégzésére az anyag belső mozgása kényszeríti az üzemet. Ezért a folyamatos termelés egyben a minőségi termelés biztosítóka.

- . -

A folyamatos termelés bevezetésének feltételeivel és a várható gazdasági eredménnyel kapcsolatban végzett vizsgálatok ahhoz a meggyőződéshez vezettek, hogy a folyamatos gyártás bevezetését a lombosfát feldolgozó fűrésziparban a legfontosabb műszaki fejlesztési feladatnak kell tekinteni.



FELHASZNÁLT IRCDALOM

- Szabó Dénes - Bódogh István: Folyamatos gyártás tervezése és szervezése a faiparban.
- Román Zoltán: Iparvállalati tervezés.
- I. A. Bamm: A folyamatos gyártás lényege és feltételei. Folyamatos gyártás a faiparban.
- N. A. Popov: Fűrészüzemek helyes technológiája.
- Julius Perlác: A termelés megszervezése a ciklusos grafikon alapján.
- N.V. Makovszkij: Famegmunkálási folyamatok.
- G. M. Svarzmann: Furnírvágó olló munkaszervezése.
- N. I. Korenov: Butorok összeszerelése futószalagon.
- Kip. Min.: Faipari műszaki normaalapok.

Einzelne Fragen der Einführung der Fliessfertigung  
in die laubholzverarbeitende Sägeindustrie

---

Ervin Barlai

Forschungsinstitut der Holzindustrie, Budapest

Zusammenfassung

Der vorliegende Aufsatz befasst sich ausschliesslich mit einzelnen Fragen der laubholzverarbeitenden Sägewerke, erstens, da die ungarische Sägeindustrie überwiegend Laubrundholz verarbeitet und zweitens, weil der Produktionsvorgang in Sägewerken, die Nadelrundholz verarbeiten, als geklärt betrachtet werden kann.

Die ungarische Sägeindustrie ist besonders auf dem Gebiete der Produktivitätssteigerung vor Aufgaben gestellt, für deren Erfüllung die weitere Erhöhung der Ausbeute und Leistung allein nicht mehr ausreichend sind. Die auf diesem Gebiete bestehenden Möglichkeiten sind bereits überwiegend erschöpft. Es zeigt sich daher notwendig neue Arbeitsmethoden in die Industrie einzuführen und die gegenwärtige periodische Produktion auf Fliessfertigung umzustellen. Danach wird das jetzige, sehr ungünstige Verhältnis zwischen Handarbeit und Maschinenarbeit wesentlich verbessert werden. Diese Methode dient als beste zur Steigerung der Produktivität und bildet gleichzeitig, durch die mit der Einführung der Fliessfertigung verknüpfte Mechanisierung, die nötigen Voraussetzungen zur Automatisierung.

Die Tatsache, dass die Fliessfertigung in der laubholzverarbeitenden Sägeindustrie bisher noch nicht verbreitet wurde, ist darauf zurückzuführen, dass die zu verarbeitenden Rundholzmengen örtlich verhältnismässig gering sind, und demzufolge ist die Mechanisierung nicht immer wirtschaftlich. Die Vielfältigkeit der Profile von Erzeugnissen stellt eine weitere Schwierigkeit dar. Sozusagen verarbeitet jeder Betrieb verschiedene Holzarten und zwar in mehreren Sortimenten.

Es stellt sich nun die Frage, ob die Fliessfertigung von Laubholzschnittwaren - trotz obigen ungünstigen Umständen - durchführbar sei. Das Forschungsinstitut für Holzindustrie in Budapest untersuchte diese Frage mit Heranziehung von äusserlichen Betriebsmitarbeitern und die gegenwärtige Studie enthält die Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten.

Es ist in aller Welt zu beobachten, dass die Industrie überall, wo es möglich ist, auf die Fließfertigung übergeht, da einerseits durch diese Methode die Produktivität in ausserordentlich starkem Masse gesteigert wird, und andererseits dieselbe ein Zwischenstadium zur Automatisierung darstellt. Gegenwärtig hat der Produktionsvorgang in der Sägeindustrie einen periodischen Charakter. Dies hat zur Folge, dass das Verhältnis zwischen Hand- und Maschinenarbeit ausserordentlich ungünstig ist. Die für die innerbetriebliche Förderung erforderliche Zeit zeigt sich grösstenteils an die Maschinenzeit der einzelnen Arbeitsgänge verknüpfend bemerkbar. Falls die Normierung der einzelnen Arbeitsstellen auf Hand- und maschinelle Arbeitsgänge zerlegt ist kann man hieraus folgern, in welchem Masse die Durchgangszeit durch die zufolge der Fließfertigung realisierte Umstellung verkürzt wird. Durch die Zusammenknüpfung der einzelnen Arbeitsstellen mit maschinellen Fördermitteln verbessert sich wesentlich der Ausnutzungsgrad der Maschinenkapazität. Letzten Endes gewähren die Mechanisierung der innerbetrieblichen Fördermittel und die grössere Ausnutzung der Maschinenkapazität von einzelnen Arbeitsstellen ein vielmehr besseres wirtschaftliches Ergebnis.

Die Fließfertigung wird sich jedoch nur im Falle bewähren, wenn die Kapazitäten der einzelnen Arbeitsstellen synchronisiert sind, da sich sonst das Material auf dem Förderband anhäuft, wodurch eine weitere Fertigung unmöglich wird, bzw. ein Materialmangel auftritt, was die Maschinenausnutzung in starkem Masse beeinflusst. Zur Vermeidung dieser Erscheinung und zur Sicherung der Fließfertigung ist es notwendig Synchronogramme zu verfertigen und die Produktion auf deren Grund zu lenken.

Für die Einführung der Fließfertigung sind die folgenden Vorarbeiten durchzuführen:

- 1./ Festlegung der Reihenfolge der einzelnen Arbeitsgänge je Sortiment.
- 2./ Festlegung der technischen Normen für die einzelnen Arbeitsgänge durch deren Zerlegung auf Operationselemente.
- 3./ Gruppierung der Operationselemente auf Hand- und Maschinenoperationselemente.
- 4./ Herausheben der auf Fördermittel übertragbaren Handmanipulationen aus den technischen Normen.
- 5./ Darstellung der Arbeitsgänge durch Diagramme.
- 6./ Einsetzung des Produktionsvorganges in die Synchronzone, auf Grund der laut Punkt 4. reduzierten technischen Normen, bzw. Festlegung der Materialmenge, die auf die einzelnen Bänder einfällt.
- 7./ Prinzipielle Ausformung und Klarstellung des für die Fließfertigung am besten geeigneten Betriebstypen.

Die durchgeführten Forschungsarbeiten haben zu einer Reihe von Feststellungen geführt, die bei der Einführung der Fließfertigung zu beobachten sind. Diese Feststellungen können folgenderweise zusammengefasst werden:

- 1./ Die Fließfertigung von Laubholzschnittmaterial ist, trotz den ungünstigen Voraussetzungen, möglich.
- 2./ Die gleichzeitige Produktion mehrerer Sortimente erfordert mindestens 4 Fließbänder.
- 3./ Die Synchronisierung der Produktion benötigt allgemeine Einführung des Anreissens /Vorzeichnung/. Der Anreisser soll die Fertigung lenken.
- 4./ Man darf die aus der Gattersäge fallende und eine weitere Bearbeitung nicht beanspruchende Schnittware in den Produktionsvorgang nicht eintreten lassen, da sich sonst die Investierungskosten erhöhen und die Möglichkeit für eine gute Ausnutzung der Maschinenkapazität vermindert wird. Demzufolge ist der Anreissertisch als ein Verteilerband zu betrachten, wovon ausgehend muss man Band No I. zur Abnahme der schon fertigen Schnittware in Bewegung zu setzen.
- 5./ Ebenfalls von dem Arbeitstisch setzt sich auch Band No II., das die Pendelsäge enthält, in Bewegung.
- 6./ Bei der Pendelsäge wird das Rohmaterial auf Fries- und Daubensortimente gefertigt. Hievon ist daher Band No III. für die Friesfabrikation und Band No IV. für die Daubenfabrikation in Bewegung zu setzen.
- 7./ Zwischen der Bänder No III. und No IV. sind Lagertische eingeschaltet, da das Holz ein heterogenes Material ist und deshalb die dorthin fließenden Materialmengen während der Fertigung schwanken.
- 8./ Die Leistungsfähigkeit des Bandes No. I., ferner die der Bänder No III. und No IV. ist begrenzt. In diesem Falle vermindert sich das prozentuelle Verhältnis von Fries- und Daubensortimenten im Vergleich zur Gesamtmenge der Produktion und erfordert die Einschaltung weiterer Maschinenreihen /Trennsagen, Besäumungssägen /in Bänder No III. und No IV.
- 9./ Die maximale Kapazität der Bänder No III. und No IV. bildet die technische Base für die Planerfüllung je Sortiment.
- 10./ Zur Sicherung der Kontinuität der Fertigung sind die einzelnen Arbeitsgänge zu synchronisieren und für verschiedenen Operationen entsprechende Diagramme zu konstruieren.
- 11./ Durch die Fließfertigung werden die Durchgangszeiten vermindert, und dementsprechend wird die Produktivität des Betriebes um 20-25% erhöht werden.

- 12./ Die Fließfertigung erfordert die Einhaltung bestimmter Technologie, da zur Einhaltung der Operationsreihenfolge und zur Durchführung der einzelnen Operationen der Betrieb durch die mechanisierte Materialförderung selbst erzwungen ist. Die Fließfertigung stellt daher eine Gewähr für hochwertige Produktion dar.



---

F.k.: Bozsó László

Készült a Jegyzetsokszorosító Üzemben - F.v.: Csajági István

Budapest, V., Királyi Pál u. 5.

200 példány - 1957. ápr. hó

T.sz.: 343/s/G.