

AZ

ADDA KÁLMÁN  
m. kir. geologus

# ÉRCZEK ELŐKÉSZÍTÉSÉNEK ELVEI

ES

ADDA KÁLMÁN  
m. kir. geologus

## GYAKORLATI SZABÁLYAI.

---

PÉCH ANTAL,

PÉNZÜGYMINISTERI OSZTÁLY TANÁCSOSTÓL.

---

PEST, 1869.

KHÓR ÉS WEIN SAJÁTJA ÉS KIADMÁNYA.

## ELŐSZÓ.

Most két éve viszonyaim igen kedvezők valának arra hogy időmet egy nagyobb szerű mű szerkesztésére fordíthassam, munkám feladatául az érczek előkészítését választám, mert akkor még nem jelent volt meg Rittinger remek műve, és azt reméltem, hogy a bányászati irodalomban általában egy kézagot töltök be, midőn az érczek előkészítésének elméleti és gyakorlati szabályait összeállítva közrebocsátom. Hogy e munka nem Rittinger művének másolata, mutatja azt egész szerkezete, s bizonyítja főképen hiányai.

Rittinger művét a múlt év elején kaptam meg, és ámbár elősmernem kellett, hogy az én szerény dolgomnak az övé mellett elenyészni kell; mégis elhatároztam közrebocsátását; mert úgy véltem, hogy általa mint pályatörő a magyar irodalomnak és magyar bányáiparosainak jó szolgálatot teendek, és reméltem, hogy tisztelt szaktársaim méltatva a jóakaratot szives elnézéssel fognak viseltetni művem gyarlóságai iránt; közrebocsátottam pedig munkámat, a Rittingeré után némileg kibővítvé, egyébiránt úgy a mint volt, a helyett, hogy a Rittingerét fordítottam volna le; mert a múlt év tavasza óta már nem volt időm, hogy ezt tehessem.

A mű kiállítása főképen a rajz mellékletek elkészítése igen lassan haladt, de mégis elkészült valahára, habár egy egész évvel későbbben is, mint ígérve volt; a kezdet nehézségeivel kelle itt is megküzdeni, és azon körülménnyel, hogy művem előfizetés nélkül akarám kiadni. Ezen mulasztásnak egyébiránt azon jó következménye lett, hogy Rittinger legújabb szerkezetű lökszereit is felvehettem még, s az által művem teljesebb lett.

Attal felek, hogy azon tisztelt szaktársaim, kik e művemben egy rakás új műszót véltek találhatni, csatlakozni fognak; mert igyekeztem, hogy a mit magyarul megmondhattam, arra új műszót ne alkalmazzak; a főörekvésem az volt, hogy előadásom könnyen érthető legyen. Reményem is, hogy a ki művemet átolvasa, annak azon néhány műszó, melyet elkerülhetlenül használnom kellett, semmi nehézséget nem okozand; s ez okból főlösképen tartottam egy külön műszótárt csatolni munkámhoz.

Budán, 1868. december havában.

Pécs Antal.



## TARTALOM.

### Bevezetés.

	Lap.
Az érczek előkészítésének szükségessége . . . . .	1
A kohászati üzem követelményei . . . . .	1
Előkészítés vinnyával . . . . .	1
Előkészítés vízzel . . . . .	1

### Első szakasz.

#### A mosásról.

A kőzet mosó ruha . . . . .	2
A sűrítő ruha . . . . .	2
A sűrítő ruha kezelítése . . . . .	3
A Rittinger féle forgó sűrítő . . . . .	3
A forgó sűrítő kezelítése . . . . .	4

### Második szakasz.

#### A zuzásról.

A zuzás orvára . . . . .	5
A zuzás foka . . . . .	5
Tönkre zuzás . . . . .	5
A zuzás eszközei . . . . .	5
Hengerek . . . . .	5
Hengertok . . . . .	6
A tengely felkötési . . . . .	7
Szorító készülék . . . . .	7
A hengerek kezelítése . . . . .	7
Rittinger féle hengerítő készülék . . . . .	7
Zuzás nyílak által . . . . .	8
Zuznyilak víz nélkül . . . . .	8
Zuznyilak vízzel . . . . .	9
Zagyvezeték . . . . .	9
A zagyvezeték köllékei . . . . .	9
A zuzköpű ürege . . . . .	10
A zuzköpű vízzelkezelése . . . . .	10
A zuzköpű feldolgozási képessége . . . . .	11

	Lap.
A zuznyilak szerkezete . . . . .	11
A zuzköpű szerkezete építészeti szem- pontból . . . . .	12
A köpű állványa . . . . .	12
A barzi köpű . . . . .	13
A salzburgi köpű . . . . .	13
A zártvízű köpű . . . . .	14
A zuzköpű hossza . . . . .	15
A zuzköpű oszlopai . . . . .	15
A tisztavízű vályu . . . . .	15
A nyilvezeték szerkezete . . . . .	15
Az emelő . . . . .	16
A nyilvas . . . . .	16
A büttyök . . . . .	16
A büttyök száma nyilankint, és a gö- rőd átmérője . . . . .	17
A görőd csapjai . . . . .	18
A görgető . . . . .	19
A zuzköpű kezelítése . . . . .	20
A zuznyilak száma . . . . .	20
Próbaszedő és a görőd forgását számláló ké- szülék . . . . .	20

### Harmadik szakasz.

#### Az osztályozásról.

Az osztályozás feladata . . . . .	22
Osztályozás a szemek nagysága szerint . . . . .	22
Osztályozó sziták vályuban . . . . .	23
Osztályozó forgó sziták . . . . .	24
Osztályozás együtt ülepedő szemek szerint . . . . .	25
Némely ásványok fajsúlyai . . . . .	25
A fajsúly meghatározására szolgáló esz- köz . . . . .	26
Az ülepedés szabályai . . . . .	27
Az ülepedés szerinti osztályozás módszerei . . . . .	29
Osztályozás lejtős vályukban . . . . .	29
Sintetizáló osztályozó vályuk . . . . .	30
Iszap töcsák . . . . .	31



A Rittinger felé osztályozó töltések	Lap 31
A töltések szerkezete	32
A töltések kezelte	33
A Rittingerféle zagyosztályozó csatornák	34
Az osztályozó csatornák szerkezete	35
Az osztályozó csatornák kezelte	35
Zagy emelő kerek	36

## Negyedik szakasz.

### A töményítésről.

A töményítési munkálatok célja	38
Ülepítő sziták	38
Mozgatag ülepítő sziták	38
A kézi ülepítő szita	39
Kézi ülepítő szita gép által lüktetve	39
Nyugvó sziták	40
Nyugvó ülepítő szita, alatta alkalma-	40
zott szilappal	40
A Rajna melletti folytonos ülepítő	41
Rittinger folytonos ülepítője	42
Rittinger ülepítő kerek	44
Töményítés szőrokon	46
A természetes arany töményítés	46
Ponyva szőrok	46
Aranyszőrok	47
A kézi szőrko	48
A fonsor molna	49
A darásabb osztályu zagyok töményítése	51
Fekvő szőrok	51
A fekvő szőrok kezelte	52
A töményítési folyamat okai	52
A lökaszerek	53
A zagy mennyisége	54
A zagy sűrűsége	55
A lökaszér lejtőssége	56
A lüktetések minősége	56
A lüktetések száma	56
A csaptató minősége	56
A lökaszerek szerkezete	57
Forgó zagylok	59
Osztályozó zagylok	60
A lökaszerek kezelte	60
Rittinger folytonosan működő lökaszerei	62
A szér felülete	63
A zagy mennyisége és sűrűsége	63
A szér hossza és szélessége	63

A szér lejtőssége	Lap 63
Az ütések ereje és száma	63
A tisztáló víz mennyisége	63
A tényezők egymáshoz arányosítása	63
A folytonosan működő lökaszerek szer-	65
kezete	66
A büttyök alakja	66
A lökaszér állványa és berendezése	66
A folytonosan működő lökaszerek ke-	69
zelte	71
A finomabb osztályu zagyok töményítése	71
A seperszerek	71
A seperszér működésének tényezői	71
Kavaró zagylo	72
A seper-zér szerkezete	72
A seperszér kezelte	72
Rittinger féle forgószerek	73
A forgószér felülete	74
A zagy mennyisége és minősége	74
A szér forgása	74
A tisztáló víz mennyisége	74
A seprő vizugér	74
A forgószér szerkezete	74
A forgószér kezelte	76
Zavaros vizet tisztító készülék	76

## Ötödik szakasz.

### A zuzdák és szérdék tervezetéről.

### Függelék.

A vizkerekek építésének szabályairól	80
A vizkerék hatását csökkentő okok	81
A vizkerék alatti hózag	81
A víz kiömlése a kerékből	81
A vizkerék szélessége	82
A vizkerék forgásának sebessége	82
A víz elfecskezendése	82
A kerék átmérője, a lapátok száma, és	82
a csurgó iránya	84
A vizkerék szerkezete	85
A vizkerék hatása	85
A Prony féle fék	85
A zuzny.lak által hasznosított erő	86

## Bevezetés.

### Az érczek előkészítésének szükségessége.

A bányászati munkálatok által termeltetett ásványok csak igen ritkán értékesíthetők azon állapotban, a melyben a bányából kiszállítottak, leggyakrabban még különféle tisztítási és osztályozási munkálatokat kívánnak; hogy, vagy alakjukra, vagy vegytartalmukra, vagy pedig mind a kettőre nézve oly állapotba létesítsék, melyben azokat a kohászati üzletnek átadni, ottan értékesíteni, s értékükért pénzt kapni lehessen.

Ezen előkészítési munkálatok tehát a bányászati üzlet vágó, bontó részét képezik, és minden tekintetben igen nagy figyelemre méltók; mert a legtöbb esetben csak ezen előkészítés segélyével nyerheti meg a bányász fáradsága és áldozatai jutalmát, és e jutalom minél nagyobb leendő, minél tökéletesebben és ügyesebben tudja a bányász, üzletének ezen szakát végezni!

Ezen előkészítési munkálatoknak azon követelményekhez kell alkalmazkodniok, melyeket a kohászat, vagy általában az ki az érczeket megveszi, az érczek beváltására nézve felállított; és ezek tekintetbe vételével foladala az előkészítésnek:

hogy a bányász által nyert ásványok minden értékesíthető részének értékét oly magasra emelje, a mennyire hasonlóval emelhető:

hogy az ásványokban lévő hasznos érczek előkészítését a tisztítás és töményítés azon fokáig vigye csak, mely az értékre nézve legelőnyösebb;

hogy minden veszteséget, mely vagy a használható érczek mennyiségét, vagy azok értékét csökkenthetné, a lehetőlegig kerüljön;

s végre, hogy az előkészítési munkálatokat a lehető legolcsóbban teljesítse.

A kohászati üzlet követelményei a beváltandó érczeknek részint alakját, részint vegytartalmát illetik.

Az alakra nézve megkívánja a kohászat, hogy a beváltásra hozott érczek egy meghatározott fokig összetörve legyenek.

A vegytartalomra nézve pedig megkívánja a kohászat, hogy a beváltandó érczekben az értéket képviselő fém, vagy fémek, bizonyos meghatározott mennyiségben legyenek; és hogy az érczek mennél kevesebb oly fémeket vagy anyagokat tartalmazzanak, melyek az értékesek megnyerését akadályozhatnák, vagy nehezebbé tehetnék.

Ha a bányászat értékes termelvényei vegytartalmukra nézve a kohászat igényeinek megfelelők, akkor egész előkészítésük a beváltásra csak abból áll, hogy kellőleg össze töretnék; mely műtét vagy kézi kalapácsal történik mindjárt a választó padokon, vagy pedig nagyobb mennyiségeknel gépek segédelmével zúzni ilak vagy hengerek által eszközöltesik.

Hogyha azonban a bányászat termelvényei nem csak alakjukra nézve kívánják az előkészítést; akkor ez sokkal több gondot és fáradságot okoz, s a kezelő ügyességét, figyelő tehetségét, természettani és gépészeti ismereteit nagy mértékben veszi igénybe.

Ezen esetben az érczek vagy víz segédelmével, vagy a nélkül készíttetnek elő; tehát általánosan vízzel, és víznélküli előkészítést különböztethetünk meg.

Víznélküli előkészíthetjük az érczeket főképen akkor, midőn értékes részei oly tömörök a meddő közetben, hogy a meddő részeketől könnyen megkülönböztethetők, és letörhetők; mely esetben az előkészítés részint közvetlenül a bányában, az érczfejtők által teljesíttetik, midőn a lefejtett nagy érczes darabokról a meddő részeket letördelik; részint pedig künn a célra használt helyiségekben a választó padokon, hol a már némileg megtisztított érczes darabok a meddő részeketől végkép megtisztítatnak, a különféle érczek szétválasztatnak, osztályoztatnak, és egyszersmind oly apróra töretnék, a milyenre a kohászat kívánja.

### Előkészítés vízzel.

Hogyha a bánya termékei oly sárosan szállítatnak a napvilágra, hogy köztük az érczet fölismerni nem lehet; valamint ha a közetben előforduló



érezszemek oly kicsinyek, hogy a meddő köztől szabad szemmel meg nem különböztethetők, vagy pedig ha megkülönböztethetők is, de parányiságuk miatt kézzel el nem választathatók; akkor víz segítségével történik az előkészítés.

A víz nélküli előkészítést mint igen egyszerűt, és szorosabban a bányamiveléshez tartozót tekintetbe nem véve, e munka feladata különösen; a vízzel készítés elveinek és szabályainak fejtegetése, és módszereinek ismertetése.

A vízzel készítés feladata: a sárosan és agyagosan kiszállított bányatermékeket, megmosni, megtisztítani;

2-or azon bányatermékeket, melyek csekély fémtartalmuk miatt elnem adhatók s pénzre nem válthatók: kisebb tömegbe oly magas fémtartalmukká alakítani át, hogy beválthatók és eladhatók legyenek; a víz és gépezet segítségével elkülöníteni belőlük mindazt, a minek értéke nincs, vagy a mi az értékes részek értékét alább szállíthatná.

E végre okvetlenül megkívántatván, hogy a bányatermék egyes ércrészeire szintűgy mint meddő részeire külön-külön hathassunk; szükséges leend, hogy a bányatermékeket mindenekelőtt összetörjük, össze zúzzuk; mert ha ezt czélszerűen teljesítettük, el lesz különözve minden ércszemecske a meddő és másnemű ércszemecskéktől, úgy, hogy

a kezelés későbbi folyamata alatt reá minden akadály nélkül hathatunk.

A bányatermők összezúzása után pedig arra kell irányozni törekvésünket, hogy az egyes, külön-nemű értékes ércszemecskéket külön-külön gyűjthes-sük össze, és a meddő szemecskéktől egészen külön-választhassuk; de mivel, mint későbbben látni fogjuk, a töményítés minden módszere csak akkor működhet tökéletesen, ha az egyes szemecskék, melyeket különválasztania kell, egyenlő-vagy közel egyenlő nagyságúak, vagy pedig a vízben egyenlő sebességgel süllyedők; ennél fogva a zúzás után a bányatermék porának osztályoztatni kell, a porszemek nagysága vagy süllyedése szerint, és csak helyes és tökéletes osztályozás után kímélhetjük meg az egyes külön-nemű porszemecskék elkülönítését, vagyis az érczek töményítését, concentrálását.

Ennélfogva a vízzel készítési munkálatoknál következő főszakaszokat különböztethetünk meg:

- 1-ör A mosást,
- 2-ör A zúzást,
- 3-ör A z osztályozást, és
- 4-er A töményítést.

Feladatunk leendő fejtegetni azon feltételeket, melyek alatt, és ismertetni azon segédeszközöket, melyekkel a vízzel történő előkészítés minden szaká-ban legbiztosabban érhető el a kitűzött czél.

## ELSŐ SZAKASZ.

### A mosásról.

#### A kézi mosó rosta.

Majd minden faja az érczeknek törekenyebb, mint a közet, mellyel együtt vágatják, ennél fogva az ércfejtő helyeken hulló törecek között rendszeren igen-sok ércdarabkák vannak. Ezen törecek mosása okvetlenül szükséges mindenütt, a hol nemesebb érc-zek fejtetnek, és a legegyszerűbben egy rostában történik, melyet, mintán egy adag törecek töltetett belé, vízzel telt kádba márt egy munkás, s két fülénél fogva le-fel-s egyszersmind forgatva mozgat mindaddig, míg az egyes törecek és érc darabok a rájuk tapadt sártól, és portól meg nem tisztulnak.

A rosta feneke erős sodronyból, vagy lemezből készül, és legfeljebb  $\frac{1}{4}$ " nagyságú lyukakkal láttatik el, hogy azt, a mi a mosás után a rostában marad, közel kívánsztani lehessen. A rostán áthullott apró törecek, mely között, az érczek fentebb említett tulaj-

donsága miatt, legtöbb ércz van, a kádból időnként kivételik, és valamely osztályozó készüléken osztályoztatván, töményítettik.

A mosás ilyen rostával igen fáradságos munka, s kezelése nagy orvó munkást kíván; ennél fogva sok helyütt a munka könnyítése végett fel szokták akasztani a rostát olyan fölé állványra, melyet alább a kézi ülepítő szitáknál (61-ik ábra) leirandunk.

#### A surló rosta.

Nagyobb bányaműveknél, melyek totomosabb mennyiségű töreccet szállítanak ki naponként, valamint akkor is, ha a törecek igen ragadós agyaghoz van tapadva, (néhány helyütt az érczok agyagos telérben találhatván, a banya egész termelőse ilyen agyagos minőségű,) a mosás czéljának előérésére a kézi rostánál sokkal alkalmasabb a surló rosta, melynek szerkezete az 1-ső ábrán látható.

Egy tölgygerendákból épült állványnak felső része a b úgy készítettik, hogy bedeszkázva 10 — 17°-nyi esése legyen. Ezen lejtős padozatra szögeztetnek a háromszög alaku 2" vastag 2' 6" hosszú palló darabok c oly képen, hogy felső szélük vízszintes legyen, melyek a rostáknak fekhelyül szolgálnak. E palló darabokhoz szögeztetik a d oldaldeszka, továbbá e keresztdeszkák, melyek a rosták szélességében ki vannak vágva, hogy a víz lefolyását ne gátolják; e keresztdeszkák közé erőssítetnek még a rosták

felé résztűt fekvő oldaldeszkák f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub> — — ; a rosták melletti álló helyek g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub> — — pedig a rostákkal egyenlő magasságban szintesen kipadoltatnak. A szerkezet legfelső részét a görgő h foglalja el, melynek eleje annyira nyitva van, hogy e nyíláson át a mosandó érczes töreccet kikaparni lehessen; i egy vízcső, melyből erős víznyomás zuhan a törecre.

Az első ábra egy öt rostás surlót mutat, három rostánál kevesebbet nem szokás alkalmazni; mind-egyik rosta hossza 2' 6", szélessége 2' 3".

I	II	III	IV	V
9—10"	6—7"	3—4"	2—2½"	1—1½"
15—16"	14—15"	9—10"	7—8"	6—7"
½"	5"	4"	—	—
3"	3"	2"	2"	1½"

A rosta lyukainak átmérője . . .  
A lyukak távolsága egymástól . . .  
A rosta vastagsága öntött vasból . . .  
A rosta vastagsága vaslemezről . . .

#### A surlórosta kezeltetése.

A mosás a surlón a következőképen végez-tetik: h görgőbe töltetvén egy rakás törecek, i csőből megöröszöltek a víznyomás, mely a törecek halomra zuhanván, azt áldatja, és a lezárt darabokat róla lehordja az I rostára; ha ez önként nem történik, a g padon álló munkás a görgő nyílásán kapájával benyul, és elősegíti a szétbontást s feláztatást, ki-húzza egy rakást az I rostára, s azt ottan kapájával ide s tova sűrűlvén a görgőből ömlő vízár előtt for-gatja mindaddig, míg a rostáján maradó darabok egészen meg nem tisztulnak, melyeket ekkor a rés-út fekvő f oldaldeszkán át lába alá húz, és munká-ját folytatva új adagot vesz ki a görgőből.

A mi az I rosta lyukain átment, a vízár által a II rostára vitetik, melynek g padján álló munkással folytonos surlás közt addig forgatja, míg a rostáján maradt darabok egészen meg nem tisztulnak; a II rosta lyukain átmenttel ugyanaz történik a III rostán; a mi ezen keresztül ment, avval a IV rostán, s így az V rostán is; a mi végre az V rosta lyukain is keresztül megy, az k vályuban valamely alkalmas osztályozó készülékbe vezetetik, későbbi töményítés végett. A I és II rostáról lehullott tiszta töre-csek között az ércdarabok kézzel kiválasztat-nak, valamint a meddők és zúzérczek is, a III IV és V rostakészítménye pedig ülepítő szitákon töményítettik.

Hogyha a feldolgozandó készlet igen nagyon agyagos, akkor a surlórosta állványának csekélyebb lejtősséget adunk, és a rostákat nem következtetjük közvetlen egymás után, mint az 1-ső ábrán látható, hanem az állvány lejtős felületét meghosszabbítva, a rosták között is hagyunk oly surlásra szolgáló tért l, melyet a görgő és a legfelső rosta közt az 1-ső

ábrán is láthatunk, s ezenkívül egy léttel m, melyet a rosta széléhez állítunk, fölszoríthatjuk a vizet, s általa egy kis töcsát képezhetünk, melyben a surlást sikeresebben végezhetjük minden egyes rosta felett, mielőtt a készletet a rostára bocsátnók, hogy ott szemmagyság szerint osztályozzuk.

A mint e rövid leírásból is láthatni, a surló rosta igen tökéletesen teljesítheti a mosást, ha a kezelő munkások szorgalmasak, és pontosan végzik teendőjüket; mert minden egyes rostán nem csak szemmagyság szerint osztályozza a mosott töreccet, hanem a hány rosta, annyszor ismétli a surlást is; úgy, hogy minden egyes darabkáról tökéletesen le-kell surlódnia a reá tapadt agyagnak.

Mivel azonban a surló feldolgozási képessége nem igen nagy, (200—300 mázsa naponként) kezeltetése sok munkát kíván, és a mosás tökéletes-sége oly igen függ a kezelők szorgalma, s jóakarát-ától; már régóta sokan fáradoztak oly szerkezet feltalálásán, mely gép által hajtván, a kezelők ügyes-ségétől függetlenül, rendszeren, és gyorsan teljesítse feladatát.

Meghaladná e munka terjedelmét, ha mindazon készülékeket leírni akarnók, melyek e czélra alkal-maztattak, s most is alkalmaztatnak; alap eszméjük általánosán ugyanaz, s csak a kivitel módjára nézve különböznek többé kevésbé egymástól. Elég leend azon forgó surlót megismertetni, melyet föltalált, s legelőször Selmezbányán alkalmazott 1844-ben, Rittinger Péter, akkori k. zúda felügyelő.

#### A Rittinger-féle forgó surló.

A 2-ik ábra mutatja a Rittinger-féle forgó surló hossz szelvényét; a b tengely tartja a c kereszt-vasak segédelmével a d kúpalku rostát mely, egy-



mástul  $\frac{1}{2}$ " távolságban fekvő létzekből készülve a kisebb átmérőjű fenékér annyira kíván vágva, hogy a tengely alatt az **e** görgő vályuja **e'** helyet talál, és az agyagos töreceset a surlóba vezetheti. A nagyobb átmérőjű végénél szintén csak egy 6" széles koszorú **f** által van elzárva a rosta; 6—8" távolságban egymástul kis deszkalapok **f'** vannak megerősítve e koszorúhoz, úgy, hogy megannyi fíjókákat képeznek, melyek a megtisztított töreces nagyobb darabjait fölfogván fölemelik, és a **g** lejtős táblára kiöntik. A **d** rosta hossza 6—9", átmérője az egyik végén 3' 3" a másikon 4' 9". Ezen rostának egy deszkából készült tokja van **h** melytől mindenütt 6"-nyi távolságra áll; e toknak kisebb átmérőjű feneké **i** szorosan hozzá illik a **d** rosta vékonyabb végéhez, nagyobb átmérőjű vége pedig olyan széles fíjokos koszorúval **k** záratik el, hogy általa a víz feltartatván, a **d** rostának alját legalább 2—3"-nyire befedje. A fíjok deszkák **k'** feladata: mindazt, a mi a rostán átment, tehát  $\frac{1}{2}$ "-nél kisebb, fölemelni, s az **i** táblára kiönteni. A **h** toknak hossza 8—11'. A **g** táblára öntött töreces kézi választásra alkalmas, az **i** táblára öntöttet pedig valamely osztályozó készüléknek kell átadni, hogy a közte lévő érczeket töményíteni lehessen; osztályozó készülékhez bocsátjuk a befolyt víz fölöslegét is, mely mint zagy a **k** koszorún átömlik, és a **p** vályu által tovább vezettedik. **m** csatornábul folytonosan pótolatik a fíjókák által a törecekkel együtt fölemelt, s a **k** koszorún át kiöntött víz. **e** görgő felnyúlik a padlásig, s felette végződik a vasút, melyen **n** csillékben szállítatik a töreces surlóhoz. A **o** szíjkorong segédelmével forgattatván a surló, percenként 7—10-szer fordul tengelye körül.

A 3-ik ábrán látható a **h** toknak fíjokos koszorúja **k**, és a fíjokdeszkák **k'** elrendezése, valamint az **i** tábla alakja is.

Egészen hasonló szerkezettel bír, a **d** rosta **f** koszorúja, és táblája **g** is.

A 4-ik ábra mutatja, miképen erősítetnek a **c** keresztet a tengelyre; **b** hüvelybe négy lyuk fúrván sugár irányban, ezekbe anyacsavar vágatják, és a hüvely a tengelyre felhúztatik; a rosta állása a tok és tengely irányában ideiglenesen fadarabkákkal segédelmével biztosítatván, a négyszögű **c** rudak gömbölyű külső végükkel a rostán és tokon furt lyukakon átdugatnak, belső végük **c'** pedig a hüvelybe csavartatik; a hüvely ezután egy ékkel felékeltetik a tengelyre, s végre megszorítatnak a külső csavarok **d'**; az **e** csavar pedig aképen szorítatják a rostához, hogy a rúd, még mielőtt a hüvelybe becsavartatott, addig forgattatik, míg az anyacsavar **e** azon helyen nem áll, melyen állnia kell; azután becsavartatván **e** rúd a hüvelybe, azellenkező vágásu

**e** anyacsavar önként fokhelyére szorúl, és a rostát erősen tartja állásában.

Ujabb időben Rittinger forgósurlójában a belső kúp alakú rostát egészen elhagyja, s az ez által történt osztályozást is a kívül alkalmazott osztályozó szitákon végezteti, miáltal a surló kád készítése igen egyszerűsítettik.

Ha a feldolgozandó készlet igen agyagos, és nem gurúl önként ki a görgőből, akkor ennek alsó végére egy feladó vályut kell alkalmazni, mely mozgásban tartatván olyképen, mint a Rittinger-féle folytonos ülepítőnek feladó vályuja, (68-ik ábra) a készlet rendes begurulását biztosítja.

A forgó surló percenként 2—4 köbláb vizet kfván, s hajtására  $\frac{1}{4}$  lóerő szükséges.

### A forgo surló kezeltetése.

A forgó surlónak közöltetése igen egyszerű, és kevés munkást kíván; egy munkás hordja az agyagos töreceset az **e** görgőbe, s egy másik elhordja a **g** tábláról hulló, s közti választásra szánt tiszta töreceset. Az **i** tábláról hulló, apróbb töreces legcélszerűbben maga a gép által emeltetik valamely osztályozó készülékbe; az omlított két munkás segédelmével feldolgoz a forgó surló 12 órai munka idő alatt 1500—2000 mázsa agyagos töreceset; mely tömeg feldolgozásánál a közönséges surló rostán 5 munkásnak legalább egy egész hétig kellett volna működni. Ezen forgó surló tehát igen czélszerű mindazon agyagos törecesek feldolgozására, melyek általában gép által feldolgozhatók; mert vannak néha oly szívós és tapadós agyaggal bevont törecesek is, hogy azokat csak egyedül a közönséges surló rostán lehet tisztára mosni, és az agyagtól megszabadítani.

A többi forgó surlók beírását fölöslegesnek tartom, elvben meggyoznok a fentebb leírttal, melyet egy sem mül felül, sem feldolgozási képességére, sem szerkezetének olcsóságára nézve. Némelyek egészen henger alakúak, s akkor belől a mosandó töreces továbbmozdítására lemezből csavarszerű tekervényes út van készítve. A surló rosta vagy rudakból vagy lemezből készítettik, s néha hegyes 5—6" hosszú vas szögök is alkalmaztatnak belől, hegyökkel a tengelyfelé nézve, hogy az agyagos darabokat könnyebben szét tördeljék. Némelyeknek tokja nincs, hanem a rosta majd egészen a tengelyig vízbe merül; másoknak tengelye csövet képez, és a felületén lévő lyukakból némi erővel fecskendi a vizet a mosandó törecesre.

Az érczek fejtésekor a bányában, valamint a surlók készítményeinek kiválasztása és töményítése által, rendesen igen nagy mennyiségű olyan készletet nyerünk, mely az értékes érczeket csak apró

néha láthatatlan, s az egész kőzetben szétszórva levő szemecskék alakjában tartalmazza; ezen készletet további feldolgozhatás végett szét kell zúzni, s azért zúzóércznek nevezzük.

## MÁSODIK SZAKASZ.

### A zúzásról.

A zúzás czélja: a zúzóérczeket annyira szétörni, hogy minden egyes ércszemecskék megszabadítsanak a hozzájuk tapadt meddő- vagy másfajú érc-szemektől.

### A zúzás foka.

A zúzás czéljából önként következik, hogy a zúzóérczeket oly apróra kell törni, a milyen aprók a zúzóérczekben lévő legkisebb ércszemecskék. Ezen szabálytul csak akkor szabad eltérni, midőn költségkimelés tekintetéből kénytelenítettünk a zúzóérczekben lévő ércszemek egy részét feláldozni s elveszni hagyni, hogy a másik részt annál könnyebben s biztosabban megnyerhessük.

Igen nagy fontossággal bír tehát, az érczek előkészítésének egész folyamára nézve, annak meghatározása: hogy mily fokig töreessenek össze a zúzóérczek; mert ha a zúzás által nyert porszemecskék az ércszemecskéknek aránytalanul nagyobbak, akkor a későbbi töményítésnél, az előkészítés végszakában, soha sem lehetend elérni a mara fémtartalmának legmagasabb, s különben elérhető fokát; valamint az osztályozási és töményítési műtétek vesztesége is mindég aránytalanul nagyobb leend, mint milyen lehetne. Hogyha ellenben a zúzóércz apróbbra töretek, mint az ércszemecskék nagysága kívánná, akkor az ércszemecskék oly finom porrá válnak, hogy nagy részét fel se lehet többé fogni, s e szerint idő, munka erő, és pénz haszontalanul fordítottatott a szükségtelen mértékben történt zúzásra, s ezenkívül az osztályozási műtétek vesztesége rendkívül emelkedik, a töményítés pedig igen költségessé, lassuvá, és szintén nagy veszteséggel járóvá válik.

### Tönkre zúzás.

Midőn a zúzás túlságos mértékben történik, azt mondjuk: hogy a zúzóércz tönkre zúztatott.

A tönkre zúzás elkerülése végett különös tekintettel kell lennünk a zúzóérczek minden alkatrészeire. Ha a zúzóérczben lévő meddő kőzet keményebb, szívósabb, és kovesebb törekeny, mint az

érez, és rendesen ezen eset fordul elő, akkor az összetört zúzóércz porának legnagyobb szemecskéi valamivel nagyobbak is lehetnek, mint az ércszemecskék; mert ezen esetben ezen nagyobb porszemecskék mindég csak meddők leendnek, s az ércszemecskék róluk letördelődtek a nélkül, hogy tönkre zúztatnak volna, egy szóval: ezen esetben a zúzott liszt darásabb lehet. Hogyha azonban, a mi ritkábban fordul elő, az ércszemecskék keményebbek, és kovesebb törekenyek, mint a meddők, akkor nem kell tartani a tönkre zúzástul, és a zúzott liszt szemnagysága egészen megegyezhetik a legkisebb ércszemek nagyságával.

Különös figyelmet érdemel e tekintetben azon körülmény, ha a zúzóércz természetes arányat tartalmaz láthatatlan kis apró szemecskékben; mert, miután ezen kis apró arany szemecskék az egész kőzetben szétszórva vannak, s nincsenek az ércszemecskékhez kötve, ezen esetben, hogy a zúzóérczek nagy értékű aranytartalma is kellőleg felszabadítsassék, iszap finomságra kell törni a zúzóérczeket még akkor is, ha az ércszemeket különben darásabb zúzás által is eleendőleg fel lehetne szabadítani.

Helyi viszonyok határozzák meg tehát mindég a zúzás fokát. Selmezbányán az aranytartalmu, s különben darás törést kívánó, pacherstolni zúzóérczek  $\frac{1}{8}$ " nagyságra zúztatnak.

### A zúzás eszközei.

Minekutánna a zúzás fokát meghatároztuk, tekintsük azon eszközöket, melyek rendelkezésünkre állanak ebbeli czélunk elérésére. Ezen eszközök, általában kétfélék, a zúzóércz vagy hengerek között, vagy nyílak alatt töretek össze. Ha a zúzóércz minősége darás zúzást kíván, legcélszerűbb a zúzást hengerek által eszközöztetni; finomabb zúzásra pedig közönségesen nyílakat használunk.

### Hengerek.

A zúzás fokát hengereknél igen könnyen s biztosan meglehet határozni a hengerek egymástól tá-



vulsága által; a tönkre zúzástul itt nem kell tartani, s aránylagosan csak igen kis mennyisége a zúzóerczeknek fog porrá zúzatni.

Hogyha a zúzóerczek nagyobb darabokban szállítanak a hengerekhez, akkor czélszerűbb a zúzást két hengerpár által vitetni véghez, melyeknek felsője csak előkészítőleg aprózza el a nagy darabokat az alsóbb hengerpár számára, ezek azután végzik a zúzást a meghatározott fokig. A felső hengerpárt ilyenkor tengelyükkel párhuzamos rovátkokkal is szokták ellátni, hogy a nagy darabokat annál könnyebben megragadhasák.

Kemény közetű zúzóerczek feldolgozása által igen gyorsan kopnak a hengerek, s miután felületük nem kopik el egyformán, hanem a hengerek szélei rendszeren kevésbé vétetve igénybe, mint közepük: középső részük gyorsabban megvékonyodik; a köztük lévő távolság, mely a zúzás fokának mértékéül szolgált, igen egyenlőtlené válik, s a zúzott dara szemnagysága nem felel többé meg a zúzóerczek sajátosságának. A hengereket tehát csak egy bizonyos mértékig szabad elkoptatni, s ujjakkal kell pótolni, mielőtt e mértékig elkopnak; ha két hengerpár van egymás fölé alkalmazva, czélszerűen lehet az alsó megkopott hengerpárral a felsőt pótolni.

**Hengertok.** Mindenesetben azon kell ügykezni, hogy mennél ritkábban forduljon elő a hengerek kicserélésének szüksége, és hogy e kicserélést mennél kevesebb fáradsággal lehessen végezni. Ez okból a hengerek úgy készítetnek, hogy külső, működő, s az elkopásnak kitett részük mintegy tok húzódik a tengelyre, és szükség esetén csak ezen rész cseréltetik ki ujjal. Ezenkívül a működő tokot lehetőleg kemény anyagból készítjük, tehát vagy aczélsből öntjük, vagy pedig hűvellybe öntöttvasból. (Schalenguss) És hogy az elkoptatás a hengertok egész felületén lehetőleg egyenlő mértékben történjék, a tokot 8—9"-nél hosszabbra ne készítsük; átmérője azonban mennél nagyobb, annál biztosabban ragadja meg, s zúzza szét a közzé vetett ércdarabokat; 20—24"-nél nagyobb átmérőt nem szokás használni.

Rittinger a hengerek átmérőjét a következő minta szerint határozza meg:

$$D = 18 (d - s)$$

melyben  $D$  a henger átmérőjét,  $d$  a feldolgozandó zúzóercdarabok átmérőjét, és  $s$  a hengereknek egymástól távolságát, vagy is a zúzott érc legnagyobb szemecskéinek átmérőjét jelenti; hogyha tehát például 3" nagyságú darabokat akarunk hengerek által 1"-nyi nagyságú szemekre zúzni, akkor a henger

átmérőjének nagyobb, vagy legalább olyannak kellene lenni, mint:

$$18 (3 - 1) = 49.5''$$

ezen számítás eredménye bebizonyítja a fentebb mondottakat, miszerint: ha a zúzóerczek nagyobb darabokban szállítanak a hengerekhez, akkor czélszerűbb azokat két hengerpár által zúztatni össze, melyek a zúzást fokozatosan hajtják végre. Hogyha e két hengerpárt egyenlő nagyságúra akarjuk azon czélból készíttetni, hogy az alsó hengerek némileg elkopván, velők a felsőket helyettesíthessük, a fentebbi minta biztos irányadón szolgálhat annak meghatározására, hogy mily fokig hajtassuk végre a felső hengerek által a zúzást, vagyis mily távolságba állítsuk egymástul a felső hengereket? Összerkesztve lévén a feldolgozandó érczek nagysága, valamint a készíttendő zúzóerc nagysága is: ekkor a felső hengerek átmérője:

$$D = 18 (d - x), \text{ az alsóké pedig } D' = 18 (x - s) \text{ lévén, miután } D \text{ és } D' \text{ egyenlő, ennélfogva:}$$

$$18 (d - x) = 18 (x - s), \text{ tehát } d - x = x - s, \text{ és } d + s = 2x, \text{ tehát } x = \frac{d + s}{2}$$

s így a fentebbi példában, ha 3" nagyságú zúzóerc darabokat akarunk két hengerpár által 1" nagyságúakká változtatni át, a felső hengereket  $\frac{d + s}{2} =$

$$\frac{3 + 0.25}{2} = 1.625''\text{-nyire állítsuk egymástul,}$$

$$\text{ekkor } D = 18 (3 - 1.625) = 18.1375 = 24.75''$$

$$\text{és } D' = 18 (1.625 - 0.25) = 18.1365 = 24.75''$$

leendő, tehát a hengerek egyenlők, és nem tulságosan nagy átmérőjűek lesznek.

Az 5-ik ábra mutatja a hengertok alakját, minként erősítik meg a tengelyre;  $a$  a henger tengelye vertvasból,  $b$  és  $c$  a tengely csapjai;  $d$  vége, mely a tengely fekhelyén túl kinyúlik, arra szolgál, hogy a gépezet többi részeivel hűvelly által összeköttessék. A tengelyre ékeltetik a tok keresztje  $e$ , melynek kiálló része négy ékrovattal látatik el. A tok keresztjének agya szintoly hosszú, mint maga a tok, kiálló része azonban 4—5"-nél nem vastagabb. A tok  $f$  szélein 2" vastag, belső része azonban a kereszt karjával meg egyező vastagságú, 1"-re kiálló  $g$  gerincezel van ellátva; ezen gerincezbe a keresztével meg egyező ékrovatok vannak vágva, úgy hogy ha a tok a keresztre húzódik, a  $g$  ékek segédelmével azon szilárdul megerősíthető.

Egy másik igen czélszerű módját a tok felhúztatásának mutatja a 6-ik ábra; a tengelyre ékelt agy gerince  $b$ , melynek körülete egész kört képez,

egy kevésbé kúp alakra esztorgáltatván, ellátatik az ékrovatokkal; a tok gerince  $a$  szintén kúp alakra fúratik ki, és az agyra rávonatván, helyzetében az ékrovatokba tett  $c$  horgos csavarokkal szilárdul megerősíthető. Ezen mód alkalmazásánál az agy gerince 1"-el vastagabbra öntendő, mint a tok gerince, hogy a tokot rajta jól meghúzni lehessen.

### A tengely fekhelyei.

A hengertokot kívül még a tengely csapjainak fekhelyeire kell kiváló figyelmet fordítani. E fekhelyeknek úgy kell szerkesztve lenniök, hogy azon esetben, ha egy igen kemény darab, vagy véletlenül igen sok érc hullana a hengerpár közé, az egyik henger a rögtön kifejlődő ellenállásnak engedhessen; különben vagy megállana az egész gépezet, vagy valaminél törni kellene. E végre egy igen erősen készült állványban az egyik henger tengelyének fekhelye szilárdul megerősíttetik, a másik henger tengelyének fekhelye azonban előre s hátra csúszatható, és egy külön készülék segédelmével oly erővel nyomatik a szilárd fekhely felé, mely erő rendszer körülmények között elegendő a zúzóerczek összetörésére.

A 7-ik ábrán  $a$   $b$  az erős öntöttvasból készült állványt mutatja, mellyel a  $c$  fekhely egybe van öntve; a  $d$  fekhely alsó részén lévő horony az állvány aljára, a felső részén lévő horony pedig az állvány két oszlopát összekötő rúdra  $k$  szorgalmasan eresztve lehetővé teszi, hogy ezen fekhely az állvány  $e$  oszlopaihoz közelebb csúszhassék, a nélkül, hogy az állványból kiforduljon.  $f$  rudacska segélyével, melyre  $g$  emeltyűnek  $h$  karja működik, a mozgó fekhely a szilárd felé nyomatik, az  $i$  súlynak beljebb vagy kiejebb akasztása által tetszés szerint kisebb vagy nagyobb erővel.

### Szorító készülék.

Természetes, hogy mind a két mozgó fekhelynek ugyanazon erővel kell a szilárd fekhelyek felé szoríttatni, a fentebb leírt szorító szerkezet azonban nem a legegyszerűbb, mert a henger által tapasztalt rögtön ellenállás legyőztetvén, a henger mind annyiszor igen hevesen utodik vissza előbbi állásába, mi az egész szerkezetre káros rázkódásokat okoz. Ennélfogva czélszerűbb az emeltyű és súly helyett rugókat alkalmazni vagy aczélsből, vagy gummiból.

A 8-ik ábrán egy igen egyszerű, és czéljának tökéletesen megfelelő szorító készülék látható. Ennek rugója egy egösszes, görös nélküli 4—5" vastag 9" széles tölgyfa palló  $a$ , melynek alsó része szilárdul a gépezet állványában megerősítve lévén,

felső részével  $b$  vas rudacsára, s ez által  $c$  és  $d$  rudacsákra, és a mozgó fekhelyekre működik;  $e$  csavar segítségével a szorító erőt tetszés szerint lehet fokozni. Ezen ábrán a fekhely állványának alakja is eltérő a fentebb leírttól, és egyszerűbb ugyan mint amaz, de nem oly czélszerű, mert igen megnéhezíti a hengerek, vagy hengertokok kicseréltetését.

A 9-ik ábrán a hengerek fekhelye nem szintes állványon nyugszik, hanem  $a$  és  $b$  fennálló oszlopokra van erősítve;  $a$  oszlopnak felső csapja egy hosszas lyukban ide s oda mozoghat. Ezen szerkezet annyiban egyszerű, hogy az oszlopok rugókonyságuk által egyszersmind a szorítókat is helyettesítik; a  $c$  csavarok segédelmével itt is tetszés szerint lehet a szorító erőt nagyobbítani, a  $d$  csavarral pedig, a hengerek távolsága határozottatik meg.

### A hengerek kezelgetése.

A kezelés hengereknel igen egyszerű, csak az iránt kell különös figyelemmel lenni, hogy nagyon nagy darab, vagy nagyon sok ne jusson egyszerre a hengerek közé. E végre, főképp ha darabosabb zúzóerczeket akarunk feldolgozni, legegyszerűbb a feladást kézzel teljesíttetni; a hengerek felett lévő padozatban, melyre a zúzóerczek tölteknek, éppen a hengerek felett, ezek hosszúságánál 2"-el rövidebb, s olyan szélességű nyílás ( $e$ , 9-ik ábra) vágatik, melyen csak a kívánt nagyságú darabok férhetnek át; a feladó munkás e lyuk mellett állván, egy kaparóval folytonosan s egyformán húzogattja bele a közelében lévő halomról a zúzóerczeket.

A hengerek alatt osztályozó készüléknek kell lenni, hogy a zúzott érczeket szemnagyság szerint osztályozza; a nem eléggé apróra zúzott darabok ismét vissza vitetnek a hengerekre.

A hengerek 25—25 forgást tesznek egy perczben, és képesek (6—8 lóerővel hajtva) 12 óra alatt 400—800 mázsa érczet szétzúzni úgy, hogy a legnagyobb szemek 3"-nél nem nagyobbak.

Egy hengertokkal, ha egy lábnyi széles. Rittinger szerint 6,000 mázsa kemény kovás zúzóerczet, vagy 80,000 mázsa törékenyebb mészköves zúzóerczet lehet 2" nagyságú darabokból 1"-nyire zúzni, mielőtt a tok kicseréltetése szükségessé válnék.

### Rittinger-féle hengerítő készülék.

A 132-ik ábrán látható kettős hengerítő Rittinger-féle készülék mind egyszerűségére mind czélszerűségére nézve kitűnő szerkezetű. A hengerek fekhelyei 6 oszlopra erősíttetnek, melyek közül a hengerek melletti két szélső oszlop  $s_1$  és  $s_2$  az  $u$  kötő



gerendához úgy van erősítve, hogy e mellett előre és hátra mozoghasson, a **g** szög számára a kötő gerendában egy hosszas lyuk hagyatván. A középső oszlop **s<sub>2</sub>** szilárdul erősítették a kötő gerendához, és ennek fölébe felnyúlik, valamint a két szélső **s<sub>1</sub>** és **s<sub>3</sub>** is, és felső végük **f** szorító csavarokkal tartatik össze, és annyira egymáshoz szorítottak, a mennyire az oszlopok ruganyossága, és az érczek minősége kívánja. A fekhelyeket tartó többi oszlopok: **s<sub>7</sub>**, **s<sub>8</sub>** és **s<sub>9</sub>**, mind szilárdul vannak illesztve talp- és kötő gerendákba erősítve. A hengerek tengelyei **b<sub>1</sub>**, **b<sub>2</sub>**, **b<sub>3</sub>** és **b<sub>4</sub>** öntött vasból vannak, és ott, hol a hegytokoknak **a<sub>1</sub>**, **a<sub>2</sub>**, **a<sub>3</sub>**, **a<sub>4</sub>** állani kell, annyira megvastagítottak, hogy átmérőjük a 2" vastaságú tokok belső világánál csak 2"-el kisebb; ezen hézag a tok és tengely közt fa ékekkel töltetik ki, s a hengertokok így erősítetnek tengelyekre. A fekhely tartókba **l<sub>1</sub>**, **l<sub>2</sub>** a fekhelyek fölülre tételeknek be úgy, hogy a tengely csapjait oldalvást fogják körül. A hengerek távolságát egymástól **c** vas rudacsával, melynek egyik vége csavarban végződik, másik vége pedig a fekhelytartóhoz szorít, lehet szabályozni.

A zúzóércz föladása **n** garat, és **p** föladó vályu által teljesítették, a föladó vályu **v x** emeltyű, és egy többszörösön kidomboruló sín **t** segítségével folytonos rezgésben tartatik, melynek következtében a zúzóércz készlet folytonosan előbbre halad a vályuban, és egyenlően hull a felső hengerek közé.

A felső hengerek alatt áll az **L** szita, melyen áthullhat mind az a mi már eléggé el van aprózva, a többi pedig a **K** végen legurulva az alsó hengerek közé esik, és itt végképen összezúztatik. Az a mi az **L** szitán áthullott, valamint az is a mi az alsó hengerek között átment, a háromféle szitával ellátott szitáló vályuba **N** esik, és itt osztályoztatik. E szitáló készülék részletesebb leírását az osztályozók ismertetésénél adandjuk.

A hengerek szerkezetére nézve még megemlítendő, hogy, miután a hajtó kerek **m<sub>1</sub>**, **m<sub>2</sub>**, **m<sub>3</sub>**, **m<sub>4</sub>** eléggé távolságban vannak a hengerektől, e kerek minden akadály nélkül működhetnek, ha a hengerek távolsága egymástól némileg változik is koronkint a munka folyama alatt.

Hogy a hengerekre föladott érczek oldalvást lenne eszenek, minden hengerpár oldalai mellett lemezlapok **e** vannak alkalmazva, melyek onnan könnyen levehetőek. A hengerek percenkint 36-szor fordulnak, és pedig egyformán mind a felső, mind az alsó pár. A felső hengerpár egyik **b<sub>2</sub>** tengelyén egy tizmázsa nehézségű sulykerék **d** alkalmaztatott, hogy a működés gyorsaságának egyenlőségét fentartsa, s a koronkinti nagyobb ellenállásokat fenakadás nélkül legyőzni segítse.

### Zúzás nyilak által.

A hengerek között, a mint láttuk, csak egy perczig van a zúzóércz a gép működésének kitéve, azután lehull, és a tönkrezúzás veszélyétől megvan óva. Más szerkezetű zúzó gépeknél azonban nem lép ki a zúzóércz ily gyorsan és önkéntesen a géphatásának köréből, hanem ott marad és tönkrezúztatik, ha annak idejében el nem távolították. Így történik a zúzónyilak alatt is, melyek ritkábban darás zúzásra, de főképen finom zúzásra használtatnak.

Miután a zúzott ércz porszemecskéinek nagysága oly rendkívüli hatással bír a későbbi kezelés egész folyamára, ennél fogva a most említett esetekben a zúzást eszközölő készülék azon részének kell legfontosabbnak lenni, melynek rendeltetése: a már eléggé zúzott érczszemecskéket tovább szállítani, és újabb, még nagyobb mérvű összetöréstől s a tönkrezúzástól megóvni.

### Zúzónyilak viz nélkül.

A zúzónyilakat is szokták néha darásabb törésre alkalmazni, és az össze tört zúzóérczeket kézzel távolítani el a nyilak hatása köréből; a 10-ik ábra mutatja egy ilyen zúzóköpű keresztmetszelyét. A köpű egyik oldala nyitva áll, és a köpű fenekétől kezdve kevésbé emelkedő rost **a** van elébe alkalmazva, mely előtt a munkás áll, és a tört zúzóérczeket egy kaparóval folytonosan a rostára húzza, s mindazt, ami a rostán átnem megy, ismét a nyilak alá viszza tolja. Természetes, hogy egy ilyen szerkezetnél elnem kerülhet a zúzóércz túlságos elaprózása, s a szemecskék legnagyobb része kisebb leendő, mint lennie kellene.

Bellusich János cs. k. zúzóda felügyelő Prizbramban 1858-ban összehasonlító kísérletet tett a száraz zúzóda és a hengerek hatására nézve; e kísérletből kitűnik, hogy a hengerek által zúzott készletben volt:

nagyobb szemű dara	36%
apróbb szemű dara	32%
liszt	32%
összesen	100

a szárazon működő zúzónyilak által tört készletben pedig:

nagyobb szemű dara	22%
apróbb szemű dara	19%
és liszt	59%
összesen	100

és az ülepítő által végzett későbbi töményítésnél a hengerített érczekből, az egész készlet ércztartalmának 46—47%-át, a szárazon nyilak által törtékből pedig csak 19—20%-át nyerhették meg; az ércztartalom többi része a finom lisztben lévén, ennek

töményítésénél, mint később látandjuk, csak nagyobb veszteség mellett nyerhető meg. A hengerek tehát azért is működnek czélszerűbben; mert nem készítenek annyi finom lisztet, mint a nyilak, s ennél fogva készítményük kevesebb veszteséggel töményíthető.

### Zúzónyilak vízzel.

Hogy a kellőleg apró szemecskék a nyilak hatásával minél gyorsabban és biztosabban elvonattassanak; erre a legczélszerűbben használható eszköz a víz, mely, ha bizonyos sebességgel bír, e sebességnek megfelelő nagyságú porszemecskéket képes magával ragadni s tova szállítani.

### Zagyvezeték.

Az összetört zúzóérczport, ha vízzel kevertetett össze, zagnak nevezzük. A vizet a zúzóérczpor tova szállítására kettőféleképpen használjuk: ugyanis némely zúzóköpűben csak arra szolgál a víz, hogy az, összetört zúzóérczeket a nyilak alól elhordja, a nélkül, hogy mennyiségétől függne a szemecskék nagysága, mely a köpűben alkalmazott sziták által szabályoztatik; ilyenmő szerkezetek: a Harzi s Salzburgi köpűknél alkalmazottak, valamint ide tartozik az elzárt vízzel működő köpű is. Némely köpűben pedig sziták alkalmazva nincsenek, és a víz nem csak arra szolgál, hogy az összetört zúzóércz porát elhordja a nyilak alól, hanem mivel a porszemecskéket egy bizonyos magasságra fel is emeli, ez által egyszersmind a szemecskék nagyságát is szabályozza. Ily nemű köpűk azok, melyeknél a zagy az oldalon — hasadékon — elfodott vagy födetlen csatornán át ömlik ki.

Lássuk egyenkint ezen zagyvezető készülékeket. A 11-ik ábra mutatja a harzi köpű hossz szelvényét, és a 12-ik ábra a Salzburgi köpű kereszt szelvényét. A zagy mindakettőnél a köpű fenekének színében ömlik a köpűből egy szitán át, különbség a kettő közt csak abban áll, hogy az elsőnél a szita a köpű keskenyebb oldalán, a másodiknál pedig hosszabb oldalán van alkalmazva. Ha a Salzburgi köpűt a szita előtt úgy zárjuk el egy deszkával, hogy ez és a szita között  $\frac{3}{4}$  — 1"-nyi hézag maradjon, s ezen hézag fenekét, mindket szélétől kezdve közepe felé eséssel készítvén, itt a legmélyebb pontján egy csap, vagy bármely más rekesz segédelmével csak annyi vizet bocsátunk ki a köpűből, hogy az egy bizonyos magasságig vízzel mindég telve legyen: elzárt vízzel működő köpűnk lesz, (13-ik ábra) mely a Salzburgitól csak annyiban különbözik, hogy vize a szita mindkét oldalán egyforma magasságban áll,

Hogyha a zagy nem a köpű fenekének színében ömlik ki, hanem a köpű minden oldalán ellévén zárva, benne a víznek bizonyos magasságig fel kell emelkedni, hogy végre a legalsó oldalon át kiömlhessen, mint ezt a 14-ik ábra mutatja, akkor oldalon át öntő köpűnek nevezzük.

Hogyha ezen alsó oldalon felébe egy deszkát úgy helyezünk el, hogy alsó széle, és a köpű oldala közt egy  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{2}$ " széles hasadék képződjék, mint a 15-ik ábra mutatja, akkor azt: hasadékon át öntő köpűnek nevezzük.

A födött- és födetlen csatornáju köpűknél azon hely, melyben a zúzás történik, elvan választva a zagyvezető ürtől, melybe az eléggé elaprózott szemecskék, közel a köpű fenekéhez, beléphetnek, s mint egy csatornában feljebb emeltetnek, mint a 16-ik és 17-ik ábra mutatja: e két köpű szerkezete csak abban különbözik egymástól, hogy a födött csatornáju köpűnél (16-ik ábra) a csatorna a köpű keskenyebb oldalán, a födetlen csatornáju köpűnél pedig (17-ik ábra) a köpű hosszában van alkalmazva.

### A zagyvezeték kellékei.

Hogy ezen különféle zagyvezetői készülékek czélszerűségét érdem szerint méltányolhassuk, tekintettel kell lennünk azon tulajdonságokra, melyekkel egy jó és czélszerű zagyvezető készüléknek bírnia kell; ezek pedig:

1-ör Hogy mindazon szemecskéket, melyek már eléggé elaprózva vannak, haladék nélkül eltávolítsa a köpűből, s hogy a szemek nagysága mennél egyenlőbb legyen;

2-ör pedig, hogy könnyen lehessen a kiömlő zagy szemmagyságát tetszés szerint szabályozni és változtatni.

A első tulajdonsággal legnagyobb mértékben bírnak azon zagyvezetői készülékek, melyeknél sziták vannak alkalmazva; mert ezeknél a zúzóércz, mielőtt eléggé porrá törtetett, azonnal a legrövidebb úton eltávolítatik a köpűből, és a szemek nagysága a szita lyukai által tökéletesen szabályozva van. Ilyenmő készülékek azonban csak ott alkalmazhatók, a hol a zúzóércz sajátossága nem kíván igen finomra törést; mert különben a szita lyukainak parányisága miatt a sziták igen költségesekké válnak, gyakran bedugulnak, és gyorsan elromlanak.

A fentebb említett 3 ilyenmő zúzóköpű közül a Salzburgi czélszerűbb a Harzinál, mert annál az összetört zúzóércznek az egész köpű hosszában több alkalma van a legrövidebb úton elhagyni a köpűt; a zárt vízzel működő köpű pedig czélszerűbb a Salzburginál,



mert a szítának mindkét oldalán egyforma magasságban állván a víz, finomabb szita se dugul be oly könnyen, s e mellett a Salzburgi köpü előnyeit is megtartja.

Mindezen nemű köpüknél azonban igen sok bajjal jár a zúzás fokának változtatása, mert e végre mindenütt szükséges a szítákat kivenni, s apróbb vagy nagyobb lyukakkal fölszerelni.

E tekintetben sokkal több könnyűséget nyújtanak azon zagyvezető készülékek, melyeknél az összetört zúércz pora víz által egy bizonyos magasságra emeltetik; mert ezeknél a köpübe folyó víz mennyiségének szaporítása vagy kevesebbítése által, vagyis a zagy kiömlésének nagyobb és kisebb sebessége által igen kényelmesen, könnyen, rögtön, a munka folyamata alatt is, és számtalan változatosságban szabhatjuk meg, és változtathatjuk tetszés szerint a zúzás fokát.

Legtökéletlenebbek az ily neműek között azon zagyvezető készülékek, melyeknél a zúzás és zagyvezetés helyiségei nincsenek egymástól elkülönítve (oldalon és hasadékon át öntő köpük); mert ezeknél igen könnyen megtörténhetik, hogy a már elegendőleg elaprózott, és emelkedésben levő porszemek ismét a nyilak alá jutnak, és még jobban összetöretnek.

A fedett és fedetlen csatornával ellátott köpük inkább megfelelnek a czélszerű zagyvezetés igényeinek, főképen ez utóbbiak, mert ezeknél a már eléggé összetört, és emelkedésben levő porszemcsék megvannak ova azon veszélytől, hogy ismét a nyilak alá jussanak, és a csatorna a zúzköpu hosszában elegendő alkalmat nyújt, hogy a kellőleg elaprózott zúércz a legrovidebb úton eltávolíttassék a nyilak köréből.

A különmemű zagyvezetőek előnyeinek és czélszerűségének megítélésére a mondottak után képesek lévén, nem lesz nehéz közülök azt választani, mely helyi körülményeinkhez legjobban illik; tehát ha igen darásan akarunk zúzni: hengereket alkalmazandunk, finomabb törésre: a zárt vizű köpü, és még finomabbra: a fedetlen csatornával ellátottat.

### A zúzköpu ürege.

Egy czélszerűen készült zúzköputól megkívánjuk, hogy a zagy szemmagysága lehetőleg egyenlő legyen, és hogy a lehető legkisebb erőfejtéssel egy bizonyos idő alatt a lehető legnagyobb mennyiségű zúérczet zúzhassunk benne.

Az első kívánságnak eleget tettünk egyrészen a zagyvezető czélszerű berendezése által; hanem nagy befolyásuk van orronozva még általában a köpü méreteinek is; mert természetesen, hogy egy igen tágas üregű zúzköpu, melynek nagy része zagyos vízzel van telve, a legczélszerűbb zagyvezető

mellett is, igen sok, elegendőleg elaprózott, szemecske ismételve a nyilak alá kerül, és ismételvesztézzatik, mielőtt útját a zagyvezetőhöz megtalálta; a kellő nagyságu szemek között tehát túlságosan arányban lesznek az apróbbak. A zúzköpu ürege ennél fogva csak olyan nagy legyen, hogy a nyilak mozgását ne akadályozza. Erre nézve elegendő, hogyha a nyilak egymástól, és a köpü oldalaitól, 2"-nyi távolságban állanak, csak a hátsó oldal és a nyilak között szükséges 3"-nyi távolság, hogy itt a zúérczek könnyen begurúlhassanak.

Egy jól épített zúzköpu üregének szélessége tehát, ha a nyilvasak 5" szélesek, a következő adatokból alakul:

hézag az előoldal és nyil között . . .	2"
a nyilvas szélessége . . . . .	5"
hézag a nyil és hátsó oldal között . . .	3"
a köpü szélessége összesen . . . . .	10"

A köpü üregének hossza a benne alkalmazott nyilak számától függ, és lesz egy háromnyilas köpüknél:

4 hézag a 2" . . . . .	8"
3 nyil a 5" . . . . .	15"
a köpü hossza összesen . . . . .	23"
egy ötnyilas köpüknél pedig:	
6 hézag a 2" . . . . .	12"
5 nyil a 5" . . . . .	25"
a köpü hossza összesen . . . . .	37"

Tekintet érdemel a zúzköpu üregének harmadik mérete is, t. i. mélysége: a köpü fenekétől mérve a zagykiömlésig. Túlságosan mély köpük ártalmasak, mert több vizet tartalmaznak, tehát több szemcsének adnak alkalmat az ismételt zúztatásra; mert továbbá ugyanazon szemmagyság elérésére nagyobb mennyiségű vizet kívánnak, s végre mivel az ismételt zúzás miatt kisebb feldolgozási képességgel bírnak. A tapasztalás e tekintetben 10—12" mélységű köpüket a legczélszerűbbeknek bizonyított.

### A zúzköpu vízszükséglete.

A köpü vízszükségletére nagy befolyással van a zagyvezető csatorna szélessége; mert mennél tágasabb a csatorna, annál kisebb leend benne, egyenlő vízmennyiség mellett, a kifolyó zagy sebessége; vagy is: egyenlő sebesség mellett sokkal több víz fog kifolyni egy tág csatornán, mint egy szűkebben; ennél fogva kevesebb vízzel szűk zagyvezető csatornán ugyanolyan nagyságu szemcséket fogunk a köpüből kihordatni, mint sok vízzel tág csatornán. Azonban a zagyvezető csatorna 1"-nél kisebb nem lehet, mert különben könnyen bedugul, de 1"-nél tágabbra se készíttessék.

A selmeczi zúzköpu 9—10 nyilra 3 köbláb víz szükségeltetik percenkint.

**A zúzköpu feldolgozási képességére,** azaz: hogy egy bizonyos idő alatt, bizonyos erőfejtéssel mennyi zúérczet képes összetörni? befolyása van a zagyvezetőken kívül:

a köpü fenekének,  
a nyilak nehézségének,  
a nyilutések számának,  
és azon készüléknek, mely a zúérczeket a köpübe bocsátja.

A zúzköpu feneké, vagyis azon része, a melyen a zúzás végrehajtatik, lehetőleg kemény és kevésbé törékeny anyagból készüjön. A feneket köbül vagy vasból szokták készíteni. A kőfenék kevesebbe kerül, javítása könnyű és nem költséges; de vigyázatlanságból vagy hanyagság miatt, ha a zúérczek nem gurúlhatnak elegendő mennyiségben a nyilak alá, könnyen kivágja a nyilak kőfenekét, miáltal a köpü mélysége káros arányban nagyobbodhatik. A vasfenéknél hanyagságból ilyesmi nem oly könnyen történhetik, mert ha a nyil és a fenékvás közt nincs elegendő mennyiségű zúércz, az ütések éles hangja hamar figyelmezteti az illető munkást a bajra; egyébiránt, ha kellő felügyelettel és szorgalommal kezeltenek: a kő- és vasfenék feldolgozási képessége között alig van valami különbség.

A nyilak sulyja szintén tényező a zúzköpu feldolgozási képességére nézve; mert ha könnyű a nyil, több ütést kell vele tenni egy kemény és nagy darab zúérczre, hogy összezúzhassa, mint egy nehezebb nyillal; és könnyebben megtörténhetik könnyű nyillal, hogy az ütés egészen hatás nélkül marad; s végre a könnyű nyilak alsó működő felülete sulyjához képest sokkal nagyobb, mint a nehéz nyilaké, tehát ütésük ereje is aránylagosan nagyobb felületen működik, s ennél fogva kevésbé hathatós.

És valójában az e tekintetben Selmeczbányán tett kísérletek bebizonyították, hogy míg egy 150 font sulyu nyil 24 ora alatt 5 mázsa zúérczet képes feldolgozni, egy 300 font sulyu nyil ugyanazon idő alatt 12 mázsát dolgoz fel egyébiránt egyenlő körülmények között. Egy milliom lábfontnyi erővel 300 fontos nyilak 80 font zúérczet törnek össze, míg 145 fontos nyilak ugyanazon erővel csak 65 font zúérczet, tehát 19%-al kevesebbet törnek. Nehéz nyilaknak még azon előnyük is van, hogy a gépezet kevesebb helyet foglal el, de ellenben erősebb szerkezetű gépezetet kívánnak. Továbbá a nehéz nyilakra sem szükségeltetik több zagyvíz, mint a könnyűkhöz, a 300 fontos nyilaknál is elegendő 3 köbláb víz 9—10 nyilra, úgy, hogy ezeknek zagyja egy köbláb vízben 2—3 font lisztet tartalmaz, a könnyű nyilaké pedig

csak 1 fontot. Attól sem lehet tartani, hogy a nehéz nyilak tönkre zúzzák a zúérczeket; e tekintetben tett kísérletek azt bizonyították, hogy a nehéz nyilak zagyában 11% dara, 26% liszt, és 63% iszap található, a könnyű nyilak zagyában pedig 9% dara, 20% liszt, és 71% iszap, tehát a tönkre zúzástól nem lesz nyilaknál sincs több okunk félni, mint a könnyűknél.

A nyilutések számának annyiban van befolyása a feldolgozási képességre, hogy gyors ütések következtében a köpüben lévő víz hevesebb hullámzása a szemcsék gyorsabb eltávolítását elősegíti.

A zúérczek földadása módjának igen nagy hatása van a feldolgozási képességre, mert ha a feladás elmulasztatik, vagy hanyagul teljesítetik, akkor a nyilak kiverik a köpü fenekét; hogyha pedig egyszerre igen sok zúércz adatik fel, akkor a nyilak esésének magassága igen csökken és a kemény fenék hatása egészen megsemmisítettetik, mert a nyilak csak egy rakás törecs közé zuhannak, igen czélszerű tehát a köpük mellé a szászországi görögök alkalmazása, melyek a gépezet segítségével rendszeren és egyenlőn teljesítik a feladást; általánosan elfogadott szabály: hogy a nyilak alatt  $\frac{1}{4}$ " legfeljebb 1"-nyi vastagságban legyenek a zúérczek, ha a lehető legtöbbet akarjuk feldolgozni. E szabály ellen hanyagságból és téves előítéletből igen sokszor vétkeznek zúdamunkásaink.

### A zúznyilak szerkezete.

A zúzköpu tulajdonságaival elegendőleg megismerkedvén, lássuk már most a zúznyilak szerkezetét, és fejtegetsük egyes részeinek sajátságait. A zúznyilakon a nyilvasat, a nyilagyot, a nyilvezetőket, és a nyilemelcet különböztethetjük meg.

A nyilvas alakja olyan legyen, hogy a köpü üregét mennél inkább betöltse, s hogy a nyilak között felesleges ürességek ne maradjanak, mert a felesleges üresség, mint már előbb említettük, csak káros hatás lehet. Ennél fogva négyszögű nyilvasak czélszerűbbek, mint a gömbölyűk. A nyilvas alsó működő lapja ne legyen igen nagy, hogy az ütés ereje menél kevesebb részekre, de annál biztosabban, hathason egyszerre. A selmeczbányai 80 fontos nyilvasak oldalai 5" szélesek, és a 120 fontosoké 6".

A nyilvas anyagjául legczélszerűbb a fehér, kemény, hüvelybe öntött öntöttvas; vertvasat is használnak régebbi zúzdákban, de igen helytelenül, mert sokkal gyorsabban elkopik, és sokkal drágább mint az öntöttvas. A szürke öntöttvas tartóssága úgy áll a fehér öntöttvaséhoz, mint 3 az 5-höz. A nyilvas fogyasztás nagyon változó, a zúérczek keménysége szerint: Selmeczbányán 1000 mázsa zúércz zúzásá-



nál 35—125 font nyilvas fogyasztatik el; általában elfogyasztott 1831-től 1836-ig 99 font vertvas, 1836-tól 1843-ig 95 font szürke öntöttvas, 1843 és 1844-ben pedig 60 font fehér öntöttvas 1000 mázsa zúzórezre.

A nyíl agya oly nagy legyen, hogy a zúznyil egész sullyának nagyobb része általa képeztesse a végre, hogyha a nyilvas elkopott is, a zúznyil sulyja ne csökkenjen igen aránytalanul. A nyíl agyát rendszeren jó száraz kemény bikkfából szokás készíteni.

Nyilvezetők. A zúznyilak függélyes irányuk megtartatása végett vezetékkel vannak ellátva, mely a régiekben fával, az újabbakban pedig cizel-szerűbben vassal bélével, vagy egészen vasból is készíttetik, hogy a zúznyil surlódása emelkedése és esése közben monnál inkább kisebbíttessék.

Nyilemeles. A zúznyil hosszának közepe táján egy emeles alkalmaztatik, melynél fogva a zúznyil a görönd bütykei által fölemeltetik. A surlódás enyhítése tekintetéből szükséges, hogy a zúznyil a monnyire lehet, sulypontjánál fogva emeltessék fel; ez okból tehát az emeleset a lehető legrövidebbre kell készíteni; és a görönd bütykének vége sa zúznyil között legfeljebb 1" távolság maradjon. Némelykor, főképen ha a görönd vasból készült, és minden nyíl számára csak egy bütyökkel van ellátva, e bütyök a nyilnak egy bevágásába nyúlik, hogy a sulyponthoz minél közelebb ragadhassa meg a nyilat. Az emeles és bütyök szintén különféle anyagból készíthető, a surlódás enyhítése végett; ha göröndnél, melybe minden nyíl számára rendszeren több bütyök alkalmaztatik, a bütyköket fából, az emeleset pedig vasból készítjük; mert ezen esetben minden bütyök csak egyszer működik és surlódik a görönd egyszeri fordulása alatt, az emeles pedig annyiszor, a hány bütyök van számúra a göröndben; s ezenkívül a surlódás a bütyökök egész felületén történik, az emeles pedig mindig csak széle által érintkezik a bütykökkel.

### A zúzköpu szerkezete építészeti szempontból.

Minekutána a zúzköpu mindazon részeit, melyek az üzlet céljainak tekintetéből fontossággal bírnak, elegendőleg megismertettük, tekintsük a zúzköpu szerkezetét építészeti szempontból. Elegendőnek vélem e célra egy oly zúzköpu részletes leírását, melyet általánosan Selmezbánya vidékén finomabb törésre építeni szoktak; érinteni fogom egyszersmind azon eltéréseket, és változtatásokat, melyeket e szerkezeten tenni szükséges, hogy vele különféle feladatokat teljesíthessünk. E zúzköpu szerkezete Rittinger Péter által tökéletesítették, kinek nevével, és működésének

űdvös nyomaival, az érczek előkészítéséről értekezve, minden lépten találkozandunk.

**A köpü állványa.** Egy zúzköpu föállításánál megjelöltetik mindenek előtt a zagykiomlásának színe **o** (18-ik ábra) e vonaltól számítottván föl és lefelé minden mértékek. Ezen vonaltól 4' mélységre ásatik a köpü állványa számára egy gödör, melynek feneké, ha nem elegendő szilárd, lemélyítetik addig, míg szilárd földet, követ, vagy kavicsot nem találunk, és azután köfalal föl rakatik 4'-ig a zagyöntés színe alatt. E szilárd alapra állítatnak a köpüállvány szorítóit (9 nyilas köpünél 2) melynek külsőfái **a** felső részükre nézve egy színbe igazíttatván, úgy erőssíttetnek meg a falba vagy a földbe, hogy közepük a köpü kolló közepével megegyezzen. E szorítók között tétetik a köpü ládája, mely alul és fölül nyitva levőn, 6" vastag tölgyfagerendákból olyképen állítatik össze, hogy a hosszgerendák **b** a keresztbe menőkbe **c** félig beeresztetvén, a gerendák egymáson fektődjenek egészen föl a zagyömlés színeig **o**. E láda fenekét egy 10" vastag tölgyfa talpgerenda **d** köpozi, mely oly hosszú és széles, mint a láda belső világa, s mely azon helyeken, a hol a köpü oszlopainak állani kell, 6" szélesen 3" mélységre bevágatik, hogy az oszlopok föállításánál azokat könnyebben helyükre tenni lehessen. A köpü oszlopai **e** beállítatván, helyükön függélyes állásban megerőssíttetnek, és beékeltetnek. Az oszlopok beállítására által a köpü ládában képezett egyes üregek hossz oldalai 2" vastag tölgyfa pallókkal **f** kibéleltetnek, alulról kezdve egészen föl a köpü láda felső színeig; e pallók szélei szorgalmasan egymáshoz eresztvén, s minden mutatkozó hézag a bélés és a köpü oldalai között mohával kitömetik. Azon oldalon, a melyen a zagy kiomlik, e bélés 10"-nyire a zagy ömlés színe alatt megszűnik, s ezen felül a tolóka által **g** helyettesíttetik, mely 1½" vastag tölgy deszkákból, ½"-re kiálló létzek által összetartva, 1' 10" szélesre készíttetik; a kiálló létzek **h** a láda oldala felé fordítva, e között és a tolóka között ½" széles csatornát alakítanak; a tolóka alsó széle, valamint a béléspalló felső széle részét lemetszetvén ½"-nyire, ezáltal a tolóka és béléspalló között ½" széles nyílás **i** marad, melyen a zagy a csatornába beléphet. Hogy azonban mind a tolóka, mind a béléspallók szilárdul megtartassanak helyökben, a köpü oszlopához egy 4" vastag tölgy-palló **k** szögeztetik nagy szögekkel, mely oly széles, hogy a béléspallók közti helyet egészen betölti, és egyszersmind arra használtatik, hogy a zúzáshoz szükséges vizet a köpübe vezesse. E végre a köpü oszlopához érő oldalán egy 1½" széles és 1½" mély horony vésetik ki hosszában ehez keresztben egy hasonló mélységű és szélességű

1 ottan, hol a tisztavíz vályuja **m** álland, s végre 10"-nyire a zagyöntés színe alatt részütösen keresztül vésetik az **n** lyuk; ezen bélés a köpü oszlopához szögeztetvén az említett kivágások egy csatornát képeznek, melyen a tisztavíz a köpübe vezetetik.

A köpü azon oldalán, mely fölül az érczek föladatnak, a köpü egész hosszában egy 6" vastag 12" széles gerenda **p** tétetik a köpü láda oldalára, és mind oda, mind az oszlopokhoz erősen odaszögeztetik. A zagyöntés oldalán pedig a láda felső széle részütösen lefaragtatván, **q** deszka szögeztetik rája, melyen a zagy az alatta lévő zagyvályuba **r** lefolyhat; végre az **s** palló darabok szögeztetnek e deszkára, s ezek által a lefolyó zagy 5—6" szélességűvé szoríttatik össze, hogy próbavétel végett a zagyot egy edényben könnyen fellehessen fogni.

Ezeket elvégezve, hozzáfoghatunk a köpü fenekének **t** készítéséhez. Ha kőfeneket akarunk használni, e végre a kemény, 2" nagyságú kovás követ 3" vastagságú rótegekben beöntvén a köpübe, e rótegeket ügyelmesen összeverjük egy zúznyillal annyira, hogy ha egy hogyes vasrudat bele akarunk szúrni, az a vort körül, mintha vasból lenne, visszapattanjon. Egyébiránt azon kell igyekezni, hogy a kődarabok ne törömsenek porrá, hanem inkább csak egészen egymáshoz szoríttassanak, mintha egymással ragasztattak volna. Bunkózás közben a kő időnként kovássá megnedvesíttetik. Egy jó kőfenék készítésére okvetlenül megkívántatik, hogy a bunkózás közöl, nem pedig gép által, történjék; mert a gép által onait bunkó mindég egy helyre esvén, nem verheti össze a követ a köpü minden részében egyenlően. A zúznyil egy ruganyos rúdra akasztva, két munkas által gyorsan lefelé üttetik, egy harmadik pedig a köpü felé hajolva irányozza a nyil ütését.

Hogyha vasfeneket akarunk a köpünek készíteni, akkor az 5" vagy 6" vastag vasfenék **a** alatt (19-ik ábra) az egész üreg kitöltetik függélyesen beállított fadarabokkal **b**, melyek egymásközt erősen megékeltetvén, felel végük a vasfenék fölvételére kiegyenlítettik, és ez fölöttük a köpü béléspallói között úgy ekeltetik be, hogy éppen a nyilak alatt fektődjenek.

Mind a vas, mind a kőfenék felülete, azon nyíltul kezdve, melynél a zúzórezek begurúlnak, emelkedőleg lejtősen készül, úgy hogy felső vége 2—3"-el magasabb legyen, mint az alsó. Ezt azért szoktuk mondjárt az építéskor úgy elrendezni, mert a tapasztalas azt mutatta, hogy mind a vas — mind a kőfenék rövid idő alatt oly formán vágatik ki a nyilak által, ha eredetileg szintes volt; ellenben ily lejtősséggel készítve egyenlően kopik el egész hosszában.

Ezen kívül, minekutána azon nyíl alatt, mely alá a zúzórezek gurúlnak, mindig vastagabb a törécsréteg, mint a többiek alatt, ezen nyíl esésének magassága kisebb lenne, mint a többieké, ha a fenék szintesen fektődnek. A fenék legmagasabb pontja a zagyvezető csatorna legmélyebb pontjánál 1"-el alább fektődjen, különben a csatorna könnyen bedulghatna.

Egyébiránt azon esetben, ha egy köpübe 5 nyilat alkalmazunk, s ennél fogva a zúzórezeket a középső nyíl alá adjuk, valamint akkor is, ha háromnyilas köpüben a középső nyíl alá adatik a zúzórez: a feneket legezelszerűbb szintesen készíteni. Sokan általános szabályul veszik fel, hogy a fenék szintesen készíttessék, és a zúzórez minden esetben a középső nyíl alá adassék. Akárhol történik azonban a feladás, mindég úgy kell rendezni a nyilak esését; hogy a zúzórezet átvető nyíl lezuhanásakor a mellette levő, vagy mellette levők emelkedésben legyenek, hogy a lezuhanó nyíl által az ércz alájok tolatthassék.

A harzi és Salzburgi köpüknél rendszeren vas feneket készítenek, és pedig úgy, hogy felületének legmagasabb pontja a zagyömlés színénél csak 1—1½"-el fektődjen mélyebben.

**A harzi köpünél** (20-ábra) a köpüláda oldalai **a** a zagyömlés színéig **b** érnek, a bélés pallók **c** pedig még 18"-el magasabbra emeltetnek a köpü mind két oldalán, és a **d** pallók által, melyek a köpü egész hosszában futnak, **f** csavarok segédelmével szoríttatnak össze. A tisztavíz bevezetése végett horonnyal ellátot oszlop-bélés **g**, itt is, mint általában minden köpünél azon a részen áll a köpünek, a melynél a zúzórezek föladatnak; az elenkező végen az oszlophoz először egy 2" vastag bélés palló **e** szögeztetik, a hosszpallók **c** megerősíthetése végett, ettől 2"-nyi távolságban horonnyal láttatnak el mind az elő — mind a hátsó oldal béléspallói **c**, mely horonyba a lemezszita **h** tétetik olyformán, hogy azt felülről könnyen kihúzni és kicserélni, lehessen. A zagyömlés színében a köpüláda előbélése és oldala 2" szélesen és 3" magasan átlukasztatik olyformán, hogy e lyuk **i** a szita és oszlop-bélés között lévő üregbe nyíljen, s hogy azon a zagy lefolyhassék.

**A Salzburgi köpünél** (21-ik ábra) a köpüláda és béléspallók **a** egészen a zagykiomlás színéig **b** fölemeltetvén, az oszlop béléspallói **c** egészen olyformán tétetnek be, mint a selmezi köpünél fentebb ismertettük; a köpü hátsó oldala **d** a zagyömlés színén fölül 2" magasságban 2" vastag tölgy-pallókból, melyek az egész zúzköpu hosszában futnak



készítetik, a bélés pallók **a** szintezzen magasságig felvitetnek; a zagyöntés oldalán pedig 10" magas házag hagyatván, ezen felül még 14"-nyi magasságra 2" vastag tolgypallók futnak szintén az egész zúzköpi hosszában, és az oszlopokon át a hátsó pallókkal **f** csavarok által szoríttatnak össze. Azon 1" széles horonyba, mely az oszlopbellése **c** és az előoldali zárpallók **e** között képződött, illesztetik a szita rájája **g**, úgy, hogy az **a** béléspallóba 1"-nyire beeresztve fekdűjék, és könnyen föllehessen húzni, s kieserőlni.

**A zártvízű köpűnél** (22-ik ábra) a köpű oldalai **a**, és béléspallói **b** szintén fölemeltetnek a zagyöntés **c** magasságáig, az oszlopbellései **d**, mint a selmeczinél, beállítatnak, ezután a hátsó oldalon az oszloptól oszlopig érő béléspallók **e** és ezeket befedő, s az egész zúzköpi hosszában futó burkolat pallói **f** 3' 6" magasságig vitetnek föl a zagykiöntésen fölül; az elő oldalon pedig az oszlopok közti 1½" vastag béléspallók **g** 15" magasságig a zagyöntés színe **c** fölött felvitetvén, a vas fenék **h** ezen pallók felső szélével egy színbe tétetik le, a leírt módon, és beékeltek; a pallókra jön a szita rájája, mely 10" magas belső világgal aképen készíttetik, hogy az alsó **i** része 1½" vastag 2" széles, és két oldal része **j** 2½" vastag és 4" széles léczekből, felső része **k** pedig 12" széles 1½" vastag deszkából áll, melyeket a két szélső léc egybefoglal. A **g** pallók elébe két darab 3' 4" széles 1" vastag léc **l** úgy szögeztetik részsütösen, hogy felső részük a **g** pallók magasságában s a köpű belső világa széleinek irányában megerősítetvén, alsó részük a köpű közepén 12"-el a **g** pallók felső széle alatt összeérjen. Ezen léczekre már most az egész zúzköpi hosszában futó 2" vastag pallók **m** tétetnek burkolat képen, a köpűlára oldalától 15" magasságig, és az oszlopokon keresztül **n** csavarok segítségével a hátsó burkolattal egybeszoríttatnak. Ezen burkolaton felül szintén 2" vastag pallókból, de csak egyik oszlop közepétől a másik közepéig érő 2' magas burkolat **o** tétetik, és, alsó széle az **m** pallók horonyába eresztetvén, az oszlopoknál **q** pallódarabokkal **p** csavarok segítségével állásban megerősítetik. Azon ponton, hol az **i** léczek alsó végei összeérnek, keresztül lyukasztatik a burkoló palló **m**, 1" széles 2" magas lyukkal, és e lyukra lemezből készült, s az **r** tolóka segítségével, melyet egy csavarral állásban megerősíteni lehet, tetszés szerint elzárható cső **s** szögeztetik főlhajtott széleivel. Világos e készülék elrendezéséből, hogy **s** cső elegendőleg elzáratván, a zagy az **m** és **g** pallók közötti házagban, valamint az egész köpűben is felemelkedni kénytelen, és tetszés szerinti magasságban tarthatjuk fölületét folytonosan, és pedig oly maga-

san kell tartatni ily féle köpűben a zagnak, hogy a nyilak a vízből soha se emelkedjenek ki egészen, mert különben a köpű igen fecskendezik.

Ilyféle köpűk kitűnően jól működnek, legelőször alkalmaztattak Aranyidkán; azóta Selmeczen s Przibramban is jó sikerrel használtattak, s magam is tapasztaltam kitűnő földolgozási képességüket a Mátrai bányaegetet zúdjában Retsken. Földolgozási képességük e köpűknek rendkívüli nagy, majdnem felével nagyobb mint más szítás köpűé, s mivel a sziták nem egy könnyen dugulnak be, finomabb szitákat is lehet bennük alkalmazni mint másutt, de igen kell vigyázni a zúdzércz földadásának pontosságára, s azon szabályra, melyet fentebb említettünk, hogy a fenéken ne legyen 1"-nél vastagabb réteg zúdzércz; mert különben a sziták igen gyorsan elromlanak; finomabb sziták, hogy ne romoljanak el oly gyorsan, legalább 4"-nyi távolságba állítandók a nyílul. Ezekon kívül folytonos figyelemmel kell lenni az **s** csőre is, hogyha a köpűbe folyó tisztavíz mennyisége változik, a víz magassága a köpűben tulságosan ne emelkedjék, vagy ne csökkenyen. A szitát rájájával együtt egészen ki lehet emelni, és a burkolat felső pallóit is, ha a **p** csavarok kevésbé megerősítetnek, úgy, hogyha valami javítás szükségeltetik, az egész köpű belseje nyitva áll, és könnyen hozzá férhető.

Az **s** csőre szükséges felügyeletet könnyíteni lehetne az által, ha a zagy kiömlését egy, a burkolatpallók **m** és **o** elébe szögezett, csatorna segítségével magasabbra tennék, mert ekkor nagyobb nyíláson folyhatnék ki a zagy, a szükséges magasságban tartván a köpű vizét, s miután a szűk csatornában nagy sebességgel birna, bedugulásátul nem kellene félni.

Bellusich János cs. k. zúzda felügyelő Przibramban igen jó sikerrel kísérlette meg ezen köpűszerkezet alkalmazását közönséges köfenekű köpűknél, melyek az előtt födetlen csatornája zagyvezetővel működtek. Az általa alkalmazott szerkezetet mutatja a 23-ik ábra, **a** a köpű ládája, melyet ott bélés nélkül szokás készíteni, **b** a burkoló pallók, melyek a láda felső színe fölött 2' 4"-re fölemelkednek; a köfenék **c** 6"-el magasabbra emeltetik, mint a láda felső színe, s a fenéktől 1"-el magasabban kezdve 8" magasságra kivágatik a zagyöntés oldalán lévő burkoló palló **d**-nél, s ez elébe tétetik a szita rájája **e**. A köpű előoldalára egy, a köpűk egész hosszában futó, gerenda **f** tétetvén, minden köpű számára hegyben végződő melyedésekkel **g** láttatik el, melyek hegyeitől 1" nagyságu négyesögű lyukak **h** vésetnek át a gerendán, s elölök kis vályuk **k** alkalmaztatván, **i** tolóka segédelmével tetszés szerint elzárhatók; **m** a

közös zagyvályu, **n** pedig a tisztavíz vályuja. Az **i** gerendába minden köpű oszlop elé egy oszlop **o** csatlóztatik, és **p** csavarokkal megerősítetik, ezen oszlopba vésetik a köpűt elzáró tolóka **q** horonya **i**. Azon magasságban, melyben a köpűben a víznek állani kell, az **o** oszlopok **r** lyukakkal átfúratnak, hogy a víz egyik köpűből a másikba átfolyhassék, ennél fogva nem szükséges a tisztavíz mennyiségének változásakor valamennyi kifolyást **h** szabályozni az **i** tolókaikkal, hanem csak egy kifolyás szabályozása által is egyenlő magasságban lehet a vizet tartani valamennyi köpűben. A szita rájája **s** fűcskák által szoríttatik a burkoló pallóhoz.

Ezen köpűvel, mely azelőtt födetlen csatornája zagyvezetővel működött, és naponként minden nyíllal 8 mázsa zúdzérczet tört, kísérletek tétettek, melyekből kiderült, hogy a köpű ugyan azon vízmennyiséggel dolgozhatik, mint az előtt (0.4—0.5 köbláb perczenkint egy nyíllal) és hogy naponként (24 óra alatt) egy nyíllal 10—11 mázsa zúdzérczet dolgoz fel; és pedig, míg a födetlen csatornája köpű a földolgozott mennyiségből 60% a finom lisztet és iszapot készített, a zártvízű köpű csak 35—40% ily minőségű készítményt adott; tehát a későbbi tolmányítást megkönnyíti, és a tönkrezülés veszélyétől távolabb áll, mint bármely más köpű.

### A zúzköpi hossza.

A zúzköpi szélességét már fentebb ismertettük, hossza kitűnik a következő adatokból:

Föltevé, hogy egy görönddel 3 köpűben működő 9 nyíllal akarunk hajtani, és a nyilak 5" szélességnek,

9 nyíl á 5"	45"
12 házag á 2"	24"
6 oszlopbellés á 4"	24"
4 oszlop á 6"	24"

a köpűlára belső világa . . . 117"

a láda oldalai á 6" 12" |

a köpűlára külső hossza . . . 129"—10'9"

**A zúzköpi oszlopainak** alakja a köpű szerkezete szerint változik; a Selmeczi köpű oszlopának méretei következők (24-ik ábra) vastagsága egész hozában 6", hogyha pedig nehéz nyilak alkalmaztatnak: 7", szélessége a köpűlárában 14", a zagyömlés színében **a** előrése ½" mélyen levétetik. Itt tehát szélessége 13½", a köpű hátsó részén álló gerenda (**p**, 18-ik ábra) felső szélénél **b** az oszlop hátsó része 2½" mélyen levágatik, itt tehát 11" szélessége marad, s végre ottan **c**, hova a tisztavíz vályuja jön, ismét 1" mély bevágás történik, úgy, hogy az oszlop ezentúl egészen felső végéig 10" széles marad.

A salzburgi köpűknél (25-ik ábra) az oszlop 14"-nyi szélességéből levágatik a zagyömlés színében **a** 1", és a tisztavíz vályunál **b** ½", a hátsó részéről pedig a béléspallók felső szélével egymagasságban **c** 2½", az oszlop további szélessége szintén 10".

A zártvízű köpűnél (26-ik ábra) a zagyöntés oldalán csak a tisztavíz vályu helyén **a** vágatik le 1½", és a hátsó részéről a béléspallók felső szélével egymagasságban **b** 2½"; az oszlop szélessége tovább, egészen végéig itt is 10" marad.

### A tisztavízű vályu.

A zagyömlés színén fölül legalább 2' 3"-nyi magasságban kell állani a tisztavíz vályunak a selmeczi köpűnél, hogy a tolokát kihúzni lehessen. A salzburgi, és a zártvízű köpűnél is úgy kell intézni a tisztavíz vályu állását, hogy a szitát kihúzni lehessen, a nélkül, hogy a köpű elő oldala lebontassék. Hogy a vizet az egyes köpűkre egyenlően elosztani lehessen, minden lyuknál, mely a köpűbe vezet, kis fanyelvecskék szögeztetnek a vályu fenekére, vagy kis tolokák alkalmaztatnak, melyekkel a vizet jobban vagy kevésbé elzárni lehet.

### A nyilvezeték szerkezete.

Nyilvezeték kettő van, egyik az emelcsen alul, és a másik az emelcsen felül. Az alsó vezeték alsó szélének legalább 9"-nyire kell lenni a tisztavíz vályu aljától; a vezetékpallók szélessége 7", vastagsága 4" ott a hol az oszlopokat érintik, bevágatnak az oszlopok fecskéfark formán 1½"-nyire, és a vezetékpallók 1"-re, úgy, hogy a vezetékpalló **a** (27-ik ábra) még 1½"-re kiálljon az oszlopból **b**. A köpű elején levő alsó, és a hátsó részen lévő felső vezeték palló egy darabban megy az egész köpű hosszában, a másik kettő pedig: csak egyik oszlop közepétől a másikéig érő rövidebb darabokban, hogy ne legyen szükség az egész köpű nyilvezetékét megbontani, ha a nyilak valamelyikét ki kell venni a köpűből. Az egész hosszban futó nyilvezetők az oszlophoz csavar segélyével erősítetnek, e csavar annya **c** a hosszú nyilvezető oldalán van, feje **d** pedig a másik oldalon az oszlopba beeresztetik; a két szemben levő vezeték palló összetartására, egyzersmind a nyil vezetésére szolgálnak a szorítófák **a** (28-ábra), melyek 2" vastagok 3" magasak, és oly hosszúk, hogy egyik végük a vezeték pallóbul 5"-nyire kinyulván, ott egy éket **b** vehetfől, melynek segélyével, miután a szorító másik vége 3" széles 3" magas s 3" hosszú fejet **c** képez, a szemben lévő vezetékpallók **d** egymással, és az oszloppal szorosan összeköttethetnek; a vezeték pallókba e végre, ahol szükséges, 2" széles 3" magas lyukak vésetnek, melyekbe a szorító fának igen



szorosan kell beférniük, különben az egész vezeték rövid idő alatt nagyon ingó és zörgő leend.

A felső vezeték az alsótól 6'-nyi távolságra tétetik. A nyíl és vezeték közti surlódás enyhítése, és a vezető pallók s szorítófák kiméltése végett, a pallók belső oldalára egy 7" széles vas lemez e szögeztetik a szorítófák keresztül dughatása végett a szükséges lyukakkal ellátva; a szorító fák mind a két oldalára pedig a 29-ik ábra szerint vágott lemezdarabok f alkalmaztatnak, melyeknek vékonyabb végei 3" szélesek, hogy a vezeték palló lyukába beférjenek, közepük pedig 4" széles, hogy a két vezeték közt biztosan megállhassanak. E szerint a nyíl négy vaslemez között járva, ha kellőleg megkenetik, kevés surlódást szenved.

Egyébiránt a nyilvezeteket igen sokféle képen szokták még készíteni. A fentebb leírt szerkezetű egyik a legkevésbé költségesek között; egyszerűbb, de költségesebb lesz az, ha a szorítófák helyett ugyan oly alaku öntöttvas szorítók alkalmaztatnak, vagy ha a vezetékpallók is öntöttvasból készülnek.

Jó vezeték képez, de szintén költségesebb az, melyet a 30-ik ábra mutat. Az a nyilnak elő- és hátsó- részén félgömbölyű vasrudak b<sub>1</sub> re beeresztve erősítetnek meg c kapcsok és d ékek által; ezen rudaknak megfelelőleg a vezetékpallókhoz h félgömbölyű mélyedéssel ellátott öntöttvas darabkák f erősítetnek az c csavarokkal, melyek a tulajdonképeni vezeték képezik. A szorítófák g itten csak 1½" szélesek, a nyilat nem érintik, s csak egyedül az összetartás és összeszorítás végett alkalmaztatnak.

### Az emeles.

A göröndnek mindég a két vezetékpalló között kell feküdni; a görönd tengelyvonalának színén 2"-el magasabbra erősítették a nyilba az emeles. Azon elővigyázatból történik ezen 2"-el feljebb emelés, hogy ha, főképen köfenéknél, a nyíl zúzórcz hiánya miatt valamiképen kimélyítene a köpü fenekét, ne süllyedjen le az emeles mindjárt a tengelyvonal színe alá, mely állásában nemcsak gyorsan elkoplatná a büttyöket, hanem a gépezet hatását is totómesen csökkentené.

Emelesek is különféle alaknak használtatnak, leggyakrabban alkalmaztatik Selmezz vidékén a következő: (31-ik ábra) az öntöttvasból készült emelesnek a görönd felő néző része a 5" széles, 5" hosszú, 1" vastag, közepén 1½" széles gerincez emelkedik ki 2" magasságra, mely ugyane szélességben oly hosszú kinyulik, hogy az emeles nyelét b képezvén, és a nyíl 1½" széles lyukán átvezetettvén, még 4"-re a nyilból kiáll, és ott egy ékkel c a nyilhoz

szorittatik. A nyilba e végre egy 12" magas és 1½" széles lyuk vésetik, melynek az emeles felett üressen maradt része fa ékekkel d szorosan kitöltetik, és arra szolgál, hogy, ha a nyilvas elkopott, ezen ékek a szükség szerint az emeles alá tétetvén eztet kellőleg feljebb lehessen állítani, nehogy a tengelyvonal színe alá süllyedjen.

Egy másik, szintén czélszerű, alakját az emelesnek mutatja a 32-ik ábra, itt a nyíl nem lyukasztatik által, hanem az emeles helyén egy, lyukakkal sűrűn ellátott, vas lapocskaa a eresztenek be a nyilba; az emelesnek nincs nyele, hanem hüvely alaku részével b a nyilra vonatik, kiáll c csapja az a vaslapocskaa alkalmas lyukába illesztetik; a hüvely és nyíl hátsó része között ezáltal ¾"-nyi üresség támadván, ebbe egy ék d szorittatik, melyet könnyen kilehet verni, ha az emeleset egy lyukkal magasabbra kellene állítani.

Az emeles beállításánál átaljában igen szigorún kell ügyelni arra, hogy alsó lapja vízszintesen álljon, különben a büttyök hegye igen gyorsan le-surlódik.

A nyilvas keresztmetszvénye, mint már említettük, négyzetű és könnyebb nyilaknál 5", nehezebbeknél pedig 6" széles. A nyilvas nyaka a (33-ik ábra) fölül 2" alul 2½" vastag, 8—9" hosszú, és 1"-ol keskenyebb, mint az alsó működő rész b. A nyak a nyilba szorosan beillesztetvén, felette két erős vaskarika húzatik a nyilra, és száraz bikaékekkel megókelletik. A nyilvas nyakának felül adni nagyobb vastagságot, mint alul, nem czélszerű, mert az ütések által ezen esetben könnyen meglazul, és alkalmatlanságot okoz.

Hogy a nyíl súlya egyenlőbb maradjon, szokás néhol: a nyíl felső részére, ha a vas már némileg elkopott, az elvesztett súlynak megfelelő nehézségű hüvelyeket a b (34-ik ábra) alkalmazni, melyek alsó üreges részükkel b egyszerűen a nyíl felső végére vonatnak, s ha a nyilba új vas tétetik, ismét levétetnek.

A büttyök. Minokutánna nem tanácsos, mint fentebb láttuk a köpüben álló víz mélységét 11—12"-nél nagyobbra tartani, a nyilak pedig, nehogy igen fecskendezzenek, a vízből nem emelkedhetnek ki, ezekből következik, hogy a nyilat 9"-nél magasabbra nem igen emelhetjük, annál inkább nem, mert különben a büttyök az emelesel együtt meghosszabbodik, és a nyilat súlypontjától távolabb ragadná meg, mint tanácsos volna. Ha tehát az emeleset, mint említve volt, 2"-el állitjuk magasabbra, mint a tengelyvonalnak színe, és a nyilat 9"-re emeljük, legmagasabb álláspontjában a nyíl 11"-el lesz a tengelyvonal színén felül.

A büttyök működő felületének oly alaknak kell lenni, hogy ahoz az emeles lapja minden állásban érintőt képezzen; az emeles lapja egyenközüleg emelkedvén fel, a büttyök felületének lefejtető (evolvens) alaknak kell lenni.

A büttyök mintáját a következő módon rajzolhatjuk fel gyakorlatilag a legegyszerűbben és legpontosabban: egy táblára felrajzoljuk az emelő kört a (35-ik ábra), melynek sugara 1—1½"-el nagyobb, mint a göröndé b, hogy az emeles a göröndöt soha ne érthesse; ezen kör valamelyik pontjához c egy érintőt e d húzunk, és olyan hosszúra vágjuk, a mennyire az emeles a tengelyvonal színe fölött emelkedik, tehát 11"-re. Az érintett ponttól e kezdve 1"-nyi távolságban egymástól szögeket 1. 2. 3. . . . . utunk az emelőkör vonala szerint, az érintett ponthoz c egy fonalat kötvén, annak másik végéhez egy rajzont tartunk úgy, hogy hegye épen a d ponton álljon, és azután, a fonalat mindég feszítve tartva, a rajzonnal közeledünk az emelő körhöz, és a d f lefejtető vonalat felrajzoljuk. Az f ponttól a b körig sugar irányban húzzuk az f g vonalat, a b körön 1"-et h pontig, és tovább 1½—2"-ot i pontig mérünk, ez utolsó méretet k-nál felezzük, s k-tól a kör középpontjához húzván a k o vonalat, evel párhuzamosan húzunk egy vonalat h, és egy másikat i ponton keresztül, h-tól i-ig lemérünk 6"-ot, s illel ópszögben l m vonallal elvágjuk az i m vonalat, melyet i-n túl egész az érintőig meghosszabbítunk az n pontig, és kész a büttyök keresztmetszvénye.

A büttyöket 1½" szélesre szokás csinálni, s azon része e, mely a göröndbe nyul, fecskefark formára a-nál kivágatik (36-ik ábra) a göröndbe bevéseltvén nagy pontossággal az a b c d alakú mélyedés, és a büttyök nyele e bele illesztetvén f vasék segédmevel megerősítetik. Az éket oly hosszúra kell hagyni, hogy a göröndből 1—2"-re kiálljon, és ezen kiálló végénél fogva ismét ki lehessen húzni a görönd megsértése nélkül, ha a büttyöt ki kell cserélni.

Meghatározatlan a később említendő mód szerint, hány büttyök alkalmaztassék a göröndön minden egyes nyíl számára, azok helyeit úgy jegyezzük ki a görönd felületén, hogy a görönd kerületét a b (37-ik ábra) anniféle osztjuk, a hány büttyöknek kell összesen rappa lenni; hogyha tehát például 9 nyíl számára, melyek 3 köpüben hármával vannak elhelyezve, kellene a görönd büttyökeinek helyeit kijegyeznünk, és minden nyíl számára 3 büttyöknek kellene alkalmaztatni: felezzük a görönd kerületét 27 részre, és csapószinorra a huszonhét pont mindegyikéből a görönd tengelyével párhuzamos vonalakat húzunk felületén. Miután 27 büttyöknek kell lenni, és 27 vonalunk van, tehát minden vonalra csak egy

büttyök esik, azaz a görönd sohasem fog több nyilat egyszerre megragadni, hanem mindég egyiket a másik után. És pedig az első vonalra jegyezzük az I köpü 1-ső nyila számára (melynél t. i. a zúzórczok a köpübe hullanak) a büttyök helyét, a 2-dik vonalra a II és a 3-ik vonalra a III köpü első nyila számára szolgáló büttyök helyét, s így tovább alkalmazzuk a büttyöt a 4-ik vonalra az I, az 5-ik vonalra a II és a 6-ik vonalra a III köpü középső nyila számára, és a 7-ik vonalra az I, a 8-ik vonalra a II és a 9-ik vonalra a III köpü szélső nyila számára; 10, 11 és 12-ik vonalra ismét az 1-ső, a 13, 14, 15-ik vonalra ismét a középső, és a 16, 17, 18-ik vonalra ismét a szélső nyilak számára alkalmazandó büttyök tétetnek, és így ismét tovább 5 nyillal ellátott köpüknél mindig a középső nyíl emeltetik először, azután egymásután a szélsők.

A büttyök lyukait legczélszerűbb akkor vésetni, ki, midőn a görönd már helyén áll, hogy a büttyök a nyilak állásának pontosabban megfelelhesse. Hogy a nyilak igen magasra emeltetése nem tanácsos, és hogy ártalmas, ha a nyilütések száma igen csekély, már fentebb említettett, azt kell tehát még felderitenünk, hogy mily magasra fokozhatjuk a nyilütések számát egy percz alatt? Mennél több ütést akarunk egy nyillal egy percz alatt tétetni, annál gyorsabban kell a göröndnek forogni, mert miután a nyíl ugyanazon magasságból mindég egyenlő idő alatt esik le, az emelkedés idejét kell röviditenünk vagy is sebességét nagyobbitanunk. ha az ütések számát szaporítani akarjuk. Ebbeli törekvésünknek határt szab azon körülmény, hogy, ha a görönd igen sebesen fordul, a büttyök az emeleshez igen hevesen hozzáütődik, a mi a gépezet tartósságára nagyon káros hatású. A tapasztalás arra tanított, hogy legfeljebb 72 ütést tehetünk egy nyillal perczenkint, a gépezet veszélyeztetése nélkül; czélszerű azonban a lehetőség ezen legmagasabb fokát nem alkalmazni hanem 60 ütessel perczenkint megelégedni.

### A büttyök száma nyilankint, és a görönd átmérője.

Hogy a büttyök számát nyilankint, és a görönd átmérőjét kiszámíthassuk, a következőket kell tekintetbe vennünk.

A büttyök felületének szerkesztéséből önként következik, hogy az emelő kör minden pontja ugyan annyit halad körben az emelés ideje alatt, a milyen magasra az emelés történik. Hogyha tehát ki tudjuk számítani, mennyi idő kívántatik a nyilak bizonyos magasságra emeltetéséhez: könnyen kiszámíthatjuk a görönd átmérőjét és meghatározhatjuk a büttyök számát; mert az emeltetés visszaesés és nyugvás idejének összes tartama ösmertetes.





Hogyha azt mondjuk, hogy minden nyíl percenkint 60 ütést tegyen, minden egyes ütés ideje alatt három időszakot értünk összesen; t. i. az emeltetés, esés és nyugvás időszakát; a nyugvásra 0.2 másodperc elegendő. Az esés időszakának tartamát kiszámítjuk a szabad esésre ismeretes minta szerint; miután a magasság  $h$  melyről az esés történik, s mely az emeltetés magassága, ismeretes. Ezen időszak tartama  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  tehát ha  $h = 11'' =$

$$0.9', \text{ miután } g = 50, \text{ lesz } t = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.9}{30}} = 0.28$$

másodperc; az esésre és nyugvásra tehát összesen  $0.2 + 0.28 = 0.48$  m. perc szükséges. Ezek után igen egyszerűen meg tudhatjuk az emeltetés időszaka tartamát, ha az egyes ütés időtartamából levonjuk az esés és nyugvásra szükséges időt.

Ha  $n$  ütések tételnek percenkint egy nyíl által, akkor  $\frac{60}{n}$  másodperc esik egy ütésre, tehát:

$$\frac{60}{n} - \left( \sqrt{\frac{2h}{g}} + 0.2 \right) = \frac{60}{n} - 0.48$$

másodperc fordítható minden egyes emelésre; tudván továbbá, hogy ezen emelési időszak alatt a görönd emelő körületének minden pontja  $11''$ -et halad, könnyen kiszámíthatjuk, hogy mennyit halad egy ütés egész időtartama alatt; mert:

$$\left( \frac{60}{n} - 0.48 \right) : 11 = \frac{60}{n} : x, \text{ és ebből}$$

$$x = \frac{11 \cdot 60}{60 - 0.48n} = 0.48$$

egyik fel ezeketán például, hogy egy nyíl által összesen  $n = 56$  ütést tétel; akkor a görönd emelő körületének egy pontja egy ütés ideje alatt, azaz

$$\frac{60}{56} - 0.48 = 1.07 \text{ másodperc alatt}$$

$$x = \frac{11 \cdot 1.07}{1.07 - 0.48} = 20''\text{-nyi utat teend, tehát}$$

$$\text{sebessége egy m. perc alatt}$$

$$\frac{20}{1.07} = 18.7''$$

Egy ütésre tehát  $20''$ -nyi körület szükséges, tehát az emelő körületének átmérője

$$d = \frac{20}{3.14} = 6.4''$$

Tudván e szerint, hogy  $6.4''$ -nyi átmérő szükséges egy butyókra, könnyen alkalmazhatjuk a butyók számát nyilankint a helyi körülményekhez, a

rendelkezésünkre álló göröndfa vastagságához, és a hajtógép fordulási számához. Ha a zúzda göröndje egyszersmind a hajtógép göröndje is, akkor fordulatainak száma a hajtó gép sebességétől függ; vegyük fel például, hogy azon zúzda, melyben minden nyíl percenkint 56 ütést tesz, egy vízkerekllel van ellátva, mely 8 fordulatot tehet egy berz alatt, akkor, ha a kerék göröndje egyszersmind a zúzdáé is, minden

fordulatra  $\frac{56}{8} = 7$  ütés esik, minden nyíl számára tehát 7 butyóknak kell alkalmaztatni, és a görönd emelő körének átmérője  $7 \cdot 6.4 = 44.8''$  leendő; levonván abból az emelő kör, és a görönd átmérője közti különbséget  $= 3''$ -et,  $44.8 - 3 = 41.8''$  leendő a görönd átmérője a zúznyílak előtt; mivel ily vastag görönddel nem igen rendelkezhetünk, a meglevő görönd felületére  $a$  (38-ik ábra) oly vastag burkolatot  $b$  rakunk, hogy az által a görönd átmérője a kellő nagyságot elérje. Ezen burkoló darabok  $c$  oldalát a belső görönd felülete szerint kihomoritjuk,  $d$  oldalát pedig a külső körület szerint kidomborítjuk,  $e$  és  $f$  oldalai sugár irányban megfaragtattván, a belső göröndhöz érő szögletek  $h$  és  $i$  levágtatnak, hogy az egész szerkezet mindig szárazon maradjon, s azután a burkoló darabok  $g$  faszöggekkel a belső göröndhöz szögeltetnek, és erős vaskarikákkal  $k$  összeszorítatnak.

Hogyha ugyanezen esetben a zúzda göröndje nem képezne a hajtógép göröndjének folytatását, a megszerezhető göröndfa vastagságához szabjuk a nyilankinti butyók számát, és fogaskerekek segítségével eszközöljük, hogy a zúzda göröndje a szükséges fordulatokat tehesse percenkint. Például: ha  $22-23''$  átmérőn görönddel rendelkezhetünk 4 butyót alkalmazandunk egy nyíl számára; az emelési kör átmérője leendő ekkor  $4 \cdot 6.4 = 25.6''$ , és a göröndé  $25.6 - 3 = 22.6''$ ; a zúzda göröndjének ekkor

$\frac{56}{4} = 14$  fordulatot kell tenni percenkint, s mivel a gép göröndje ugyanezen idő alatt a főlött példában 8-szor fordul, a fogaskerekek átmérőjei mint 14 a 8-hoz fognak egymás arányában állani, s a nagyobb kereket a gép göröndjére, a kisebbet pedig a zúzda göröndjére teendjük.

### A görönd csapjai.

A görönd beállításánál különös figyelmet érdemel két végsapja, melyeken a fekhelyekben forog 9 könnyű nyilas göröndbe  $3-3\frac{1}{2}''$  átmérőű, ugyanannyi nehéz nyilas göröndbe pedig  $4-4\frac{1}{2}''$  átmérőű öntöttvas csapok szükségesek; a csap működő hossza legalább 14-szer oly nagy legyen, mint átmérője.

### A görgető.

Már fentebb érintettük, mily rendkívüli fontossága, hogy a zúzda mindig rendszeresen, folytonosan, és egyenlő mértékben adassék a nyíl alá; kézzel e tekintetben sohasem érhetni célt oly biztosan, mint gép által.

A legegyszerűbb készülék e végre a görgető vályu, mint a 41. ábra mutatja; ez egyfelől  $15''$ , alul  $9''$  széles  $3-4'$  hosszú ládából  $k$  áll, melynek a nyíl felé néző része nyitva van, két oszlop  $a$  között egy felül meggömbölyített, keresztfán  $b$  és  $c$  oszlopon nyugszik úgy, hogy fenéke hátul  $1'$ -bal magasabban áll, mint elől, és előrsze, és a köpű felső széle között  $1-1\frac{1}{2}''$ -nyi köz marad.  $d$  lész, mely fenekéhez van szögezve a  $b$  keresztfáig nyulva, és a  $c$  oszlopba beeresztve ezen állásból nem engedi a görgetőt előre vagy oldalvást csúszni. A görgető előrszén, oldalaihoz erősített alkalmas fekhelyben  $e$  keresztfa foroghat meggömbölyített végével, a keresztfa közepébe  $1''$  átmérőű lyuk fúratik, s e lyukba az  $f$  rudnak végsőge illesztetik; e rud az alsó nyílvezető pallóhoz erősített  $g$  pánt által oly helyzetben tartatik, hogy felső vége  $h$  mindig a nyílat érintse. E rud hosszát oly nagyra szabjuk, hogy az emelés kiálló része  $i$  reá üthessen, mielőtt  $1-1\frac{1}{2}''$ -nél kisebb zúzda réteg van a nyíl vasa alatt. Az ütés következtében a görgető előrsze lenyomatik, a görgetőbe halmozott zúzda réteg előre haladnak a nyíl felé, s mindaddig ismételtetnek az ütések és rázkódások a nyíl által, míg egy pár zúzda darab a görgetőből a nyíl alá nem gurul; akkor valamivel magasabb állásba jutván a nyíl emelése, megszűnnek az ütések, míg a zúzda a nyíl alól ismét el nem fogyott, ekként folytonosan és csak a szükségletekhez mérve gurulhat a zúzda a köpűbe; ennek szabályos működése igen biztosított e szerint a kevés költségbe kerülő egyszerű készülék által.

Hogy a zúzdára felügyelő munkás ideje még kevésbé foglaltassék el a zúzda behordása által, a fentebb leírt görgető vályu felébe még egy nagyobb szekrény  $a$  alkalmaztatik (42-ik ábra), melybe nagyobb mennyiségű zúzda fér; e láda a zúzköppel egy hosszúságú, oly magas, hogy felső nyílása  $b$ , melyen a zúzda bele öntetnek, a padlás kötőgerendái színében fekszik, és deszkafalak  $c$  által ugyanannyi osztályra osztatik, a hány köpű működik egymás mellett; fenéke és oldalai  $2''$  vastag pallókból készítettnek, és fenekének a köpű felé néző részén a görgető vályu felett egy  $9''$  széles és  $12''$  hosszú lyuk  $d$  vágatik, melyen át a zúzda a görgetővályuba  $g$  esnek. A görgető vályu hátsó része  $h$ , és a görgetőláda fenéke  $i$  között  $1''$ -nyi hézag maradván, valahányszor a görgető rudja  $e$  a nyíl emelése által megütetik, a vályu hátsó része a láda fenekéhez ütődik,



s a zúzórczek behullását a vályuba elősegíti. A görgetőláda előoldalán egy kisebb, tolokával elzárt lyuk **f** vágatik, melyen át egy vas rúd segítségével behúható nyíl a zúzórczek közé, ha, mint főképen fagyos időben történni szokott, a zúzórczek a ládában megszorultak, és nem akarnának önként a vályuba hullani. Az ily szerkezetű görgetőt szász görgetőnek nevezzük.

### A zúzköpi kezelteése.

A mint a szerkezet leírásából láttuk, a zúzköpi gépileg végzi minden teljesítendőjét, a felügyelőnek tehát csak figyelmes józanész embernek kell lenni, hogy a nyilakat folytonosan jó működésben tartsa. Ha kellő figyelemmel megkente mindazon helyeket, melyeken surlódás történik, főfigyelmet a köpbe vezetett tisztavíz mennyiségére fordíthatja, idenként fölfogván a köpüből kiömlő zagyot, és a szemcsék nagyságából meggyőződést szerezvén, hogy a zúzás oly mértékben történik, a mint történnie kell. A fentebb leírt selmeczbányai, finom zúzásra használt, zúzköpnél 9—10 nyilra 3 köbláb tisztavíz kívántatik perczenkint.

Hogy egy vagy több nyíl működését megszüntethessük, a nélkül, hogy az egész gépezetet megállítsuk, egy emeltyűt használunk, melynek rövidebb ága **a** (43-ik ábra) a nyilnak egy bemélyedésébe **g** akasztatván, ha hosszabb végét **b** rögtön lenyomjuk, vele a nyilat annyira felemelhetjük, hogy a bütök az emelést többé nem érinthetik; ezen állásban azután megtartjuk a nyilat egy vasék **c** által mely a vezeték pallóba **d** vert szöge körül foroghat, rendszeren az **e** állásban nyugszik, csak ha a nyilat ki akarjuk akasztani, akkor támasztatik a nyilhoz, és **f** hegyével a nyilnak egy erre szánt mélyedésébe jutván, azt a kívánt helyzetben megtartja. Az emeltyű kezeléséhez gyors és szemes szükséges.

### A zúznyilak száma.

Ha egy nyíl súlyát **S** szorozzuk azon magassággal **m**, melyre egy másodpercz alatt emeltetik, a szorzmány azon erő nagyságát **e** fogja mutatni, melyet egy nyíl az emeltetésekor igénybe vesz, tehát

$$e = sm$$

de miután az emeltetésekor surlódások is támadnak, és sok kísérletek bebizonyították, hogy a göröndre működő erő mennyiségéből a surlódások 20—25%-ot fogyasztanak el, **e** csak 75%-a leendő azon erőnek **E**, melyet a göröndre alkalmaznunk kell, hogy vele egy nyilat emelhessünk; tehát

$$e = sm \quad 0.75 E, \text{ és } E = \frac{e}{0.75}$$

vegyünk föl például egy 150 font súlyú nyilat, mely minden perczben 56-szor emeltetik 11" = 0.9'-nyi magasságra; lesz tehát:

$$e = sm = 150 \frac{0.9 \cdot 56}{60} = 126' \text{ font}$$

vagy is egy nyíl emeltetése oly erőt igényel, mely 126 font súlynak egy **m** percz alatt 1'-nyi magasságra emeltetéséhez szükséges; és

$$E = \frac{e}{0.75} = \frac{126}{0.75} = 168' \text{ font}$$

egy nyíl hajtására tehát minden másodperczben 168' fontnyi erőt kell a göröndre alkalmaznunk.

Hogyha tehát például egy zúda tervezésénél 2 köblábnyi vízzel másodperczenkint, és 18' eséssel rendelkezhetünk, s erre építendő vízkerek által akarjuk hajtani a nyilakat, miután tapasztalásból tudjuk, hogy egy vízkerek az egész esés erejének 80%-át fejti ki a göröndön, a rendelkezésünkre lévő erőt

$$2.56 \cdot 18 \cdot 80 = 1613' \text{ fontnyira}$$

számíthatjuk ki, melyet 186' fonttal elosztva

$$\frac{1613}{168} = 9.6$$

nyilra elegendőnek találjuk erőnköt, tehát 9 nyilat fogunk alkalmazni.

### Próbaszedő, és a görönd forgásait számláló készülék.

A zúzásról szóló szakaszunk befejezésül helyén látom: itt ismertetni meg egy készüléket, mely, am-bár ritkán alkalmaztatik, véleményem szerint minden okszerű zúzakezelőnek elkerülhetetlenül szükséges, és arra szolgál hogy a görönd forgásait számlálja, és bizonyos időszakonként rendszeren egy kis mennyiséget a zagyból egy külön edénybe juttasson, a végre: hogy az itt összegyűlt zúzórczport, mely lehetőleg képviseli kicsiben az egész összetört mennyiségnek minőségét, hetenkint vagy havonként, megpróbálni s így az egész feldolgozott zúzórcz mennyiség fém-tartalmát kiszámítani lehessen.

Csak az olyan zúzakezelő, ki üzletét ily próbaszedő segítségével ellenőrzi, tudhatja valójában, hogy üzlete mily fokán áll a tökéletességnek. Egyes csak néhány óra, vagy nap folytán kézzel szedett próbák, melyek mellett az üzlet rendszeren nagyobb figyelemmel is kezelteik, sohasem nyújthatnak oly biztos adatokat a folytonos üzlet minőségének megítélésére.

E készülék egyik részét, a görönd forgásainak számlálóját, mutatja a 44-ik ábra, **a** **b** egy minden oldalról jól elzárt, és vas lemezből készült szekrény, melynek előlapja a számok kimutatására 7 lyukkal van ellátva. Az elő- és hátsó-lap között

7 kis aczéltengelyecske van alkalmazva, melyeknek elsőjére **c** (45-ik ábra) a számlap **d**, továbbá a közlekedő korong **e**, és az emelő fogas kerék **f** van megerősítve; a legközelebbi tengelyen **g** ismét egy hasonló számlap **d**, egy tűfogó kerék **h**, és az első tengelyen levőhöz mindenben hasonló közlekedő korong **e** alkalmaztatik, a többi tengelyek szinte ugyanily részekkel láttatnak el, úgy, hogy az egyik tengely közlekedő korongjának **e** a másik tengely fogas kereke **h** megfedeljen.

Az emelő keréknek **f** tű fogas van; a közlekedő korongok mindegyikén egy bütök **i** van alkalmazva, mely kihornyolt oldalával a korong egy hasadékában alá -- s felszúszhatván, **k** csavarok által a szükséges állásban tétethetik, a végre, hogy a **h** fogas kerék fogába akadván, azt csak épen egy foggal fordítsa mindig tovább. Hogy a fogas kerek önként tova ne mozduljon, egy rugó **l** nyomul a fogak közé vastagított végével. Miután az emelő kerék **f** a horgony **m** minden emelésével csak egy foggal halad tovább, a 2-ik tengely fogas kereke csak minden 10-ik emeléskor fog egy foggal tovább mozdíttatni, s miután itt is tíz fogas vannak, a 2-ik tengelynek 10-szeri mozdulata után, vagyis a horgony 100-ik emelésékor fog a harmadik, 1000-ik emelésékor a negyedik 10,000-ik emelésékor az ötödik 100,000 emelésékor a hatodik, és 1,000,000-ik emelésékor a hetedik tengely **o** résszel tovább fordítani; a számlapon levő számok tehát az 1-ső lapon egyeznek, a 2-ikon tízeseket, a 3-ikon százakat, a 4-ikon ezreket, az 5-ikon tízezreket, a 6-ikon százazreket, és a 7-ikon milliókat jelentenek. Az 1-ső, 3-ik, 5-ik és 7-ik számlapon a számok balról jobbra, a 2-ik, 4-ik és 6-ik számlapon pedig jobbról balra következnek egymásután.

Egy pillantással a számláló előlapjára, le lehet olvasni a zúda görönd fordulatainak számát, s ha megjegyeztük magunknak, hogy mennyi idő alatt történtek a fordulatok, pontosan tudhatjuk az ezen időszakban történt nyilutések számát is; és összehasonlítván ezt a feldolgozott zúzórcz mennyiségével, s tudván a nyilak átlagos súlyját, biztosan megíthetjük működésük tökéletességi fokát is, **m** horgony az **n** emeltyűbe van forgócsappjával erősítve, az emeltyű másik vége, (44-ik ábra) mely **t**-nél van vezetékkel ellátva, a görönd **o** felett nyulik el, és ennek bütöke **p** által minden fordulónál felemeltetik. Az egész számláló készülék **q** csavarokkal a köpi logszélő oszlopához erősítettetik.

A második és harmadik tengely csapja **g** és **r** kell a számláló előlapjából, és vagy egyikre vagy

másikra erősítetik meg a hornyos lánczkerék **s** a szerint, a mint a próbavételt gyakrabban vagy ritkábban akarjuk teljesíttetni; ha a második tengelyen van a lánczkerék, akkor a görönd minden 100-ik fordulataánál, ha pedig a harmadik tengelyen van, akkor minden ezredik fordulataánál vétetik próba; a folytonos üzletnél a 3-ik tengelyre szoktuk tenni a lánczkeréket; a lánczkerék egészen olyan, mint a faliórák lánczkeréke, s róla egy vékony rézsodronybul készült végnélküli láncz, melyet az óráknál használni szokás, nyulik le egy hasonló lánczkerékig **a** (46-ik ábra) ennek tengelye **d** az 1" széles fekhelyekben **b** nyugszik, és másik végén **c** bütök van reá erősítve, e bütök előtt szabadon foroghat a tengelyen **e** hüvely, melyből két kar nyúlik ki egymással 135 foknyi szögetet képezve; az **f** kar végére, a fekhely felőli oldalon, egy 3" hosszú, 3" széles, és 1½" vastag vasdarab **n** van szögezve, a **g** kar pedig ellenkező irányban ki van görbitve, s ezen vége **p** meggyömbölyítve.

A köpi hosszában álló zagyvályu **h** végénél egy csapda **i** van alkalmazva, úgy hogy ha a csapda fekhelyén nyugszik, a zagy a **h** vályuból a csapdán át **k** vályuba folyhatik, s innen rendes útját az üzlet kívánalma szerint tovább folytathatja; ha azonban a csapda **i** fölemelkedik, akkor a zagy a **h** vályuból **l** vályuba folyik, s innen azon edénybe, mely a próba gyűjtésére szolgál.

A csapda oldalához **m** kar levén szögezve, világos, hogy ha a **c** bütök az **n** súlyos vasat annyira fölemeli, hogy az súlyegyenlőt veszítve a másik oldalon leesik; a **g** kar meggyömbölyített vége **p** megragadja a csapda kiálló **m** karját, és a csapdát egy szempillantásra fölemeli, és azután ismét rögtön eresztli, minnek következtében a zagyból egy kis mennyiség az **l** vályuba, s innen a próbagyűjtő edénybe folyik. A csapdát vékony rézlemezről kelle készíteni, s arra ügyelni, hogy mindig könnyen forogjon, és súlyja igen csekély legyen. A csapda alá egy lemezdarab **q** van szögezve, hogy, ha a csapda felemeltetett, a zagyot az **l** vályuba irányozza.

Ezen készülék igen kevés felvigyázat mellett igen biztosan működik, és a vett próbák eredménye bizonyosan üdvös tevékenységre fog serkenteni minden gondolkodó zúzakezelőt, és valamint sok gondot okozand ennek azon meggyőződése, hogy üzletének némely ága sok veszteséggel jár, de ellenben tökéletes megnyugvást, és biztosítást talál, ha valamely czélszerű változtatás folytán üzlete eredményének javulásáról s veszteségeinek csökkenéséről szerezend magának bizonyosságot e készülék segédelmével.



## HARMADIK SZAKASZ.

### Az osztályozásról.

#### Az osztályozás feladata.

Midőn a zúzórczek előkészítését víz és gépek segédelmével eszközöljük, működésünk mindég oda irányul, hogy a zúzórcz különféle fajsúlylyal bíró részeit különválasszuk. E végre mindenek előtt osztályoznunk kell a zúzórczszemecskéket vagy úgy: hogy minden osztályban közel egyenlő nagyságúak legyenek; vagy pedig úgy: hogy minden osztály a vízben együtt ülepedő szemecskéket tartalmazzon; mert, miután az egyenlő nagyságú szemecskék között a nagyobb fajsúlynak nehezebbek leendnek mint a kisebb fajsúlylyal bírók, világos: hogy, ha a zúzórcz alkatrészeit egymástól elkülöníteni akarjuk, az egyenlő nagyságú szemecskék közül csak a nehezebbeket, melyek a vízben gyorsabban ülepednek, kell külön választanunk a könnyebbektől, melyek lassabban ülepednek; — és mert miután az egyenlőn ülepedő szemecskék között a nagyobb fajsúlylyal bírók, világos: hogy ha itt a nagyobb szemeket a kisebbektől különválasztjuk, a zúzórcz alkatrészeit szintén elkülönítettük egymástól; és pedig mind a két esetben annál könnyebben, biztosabban, és tökéletesebben, mennél tökéletesebben végeztük az osztályozást egyik vagy másik mód szerint.

#### Osztályozás a szemek nagysága szerint.

Az osztályozást a szemek nagysága szerint szíták, és rosták segédelmével eszközöljük, és azon esetben szoktuk alkalmazni, ha a zúzás darásán történt.

A szíták lemezből, vagy sodronyból készülnek, a lemezből készletek czélszerűbbek, mert lyukaik fúrva lévén a rajtuk áthulló szemek nagysága egyenlőbb, mint a négyzetű lyukakkal ellátott sodronyszítákon áthullóké; ezenkívül tartósabbak is a lemezszíták, de költségesebbek is, kivált az apró lyukakkal készletek. Egy legfeljebb  $\frac{3}{4}$  milliméternél kisebb lyuku szítákat alkalmazni nem igen lehet,

mindazon szemek tehát, melyek  $\frac{3}{4}$  milliméternél kisebbek, ezen mód szerint nem osztályozhatók.

Az osztályozó szíták ne legyenek a lyukak nagyságára nézve igen nagyon különbözők egymástól; hogy a szemek minden osztályban lehetőleg egyenlő nagyságúak lehessenek; közönségesen legfeljebb ötféle szítákat szokás alkalmazni, melyeknek lyukai 7, 5, 3,  $1\frac{1}{2}$  és  $\frac{1}{2}$  milliméter, vagy pedig 3, 2,  $1\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  vonalnyi nagyságúak; egyébiránt még a 5 vagy 9 vonal nagyságú szemeket is lehet töményíteni, és csak a zúzórcz minőségétől függ, hogy valjon ilyen nagyságú szemek között elegendő mennyiségben találhatók-e a tiszta ércszemek? A legritkább szita lyukait általában oly nagyra készíttessük, a milyenek a zúzórczban számosan előforduló legnagyobb ércszemek, hogyha egyébiránt a zúzórcz minősége ily darás zúzást megenged.

A szítákat legczélszerűbben úgy állítjuk egymás alá, hogy az első szita a legnagyobb szemeket, az utolsó pedig a legkisebbeket válassza külön; az ellenkező elrendezés nem tanácsos, mert akkor a legfinomabb és legdrágább szítán megy keresztül az egész feldolgozandó mennyiség, és igen gyorsan elkoptatja; ezenkívül pedig a kisebb szemecskék akadályozva vannak a nagyok által a szita lyukainak megtalálásában, és az osztályozás nem történhetik elegendő tökéletességgel.

Az említett s egyébiránt igen czélszerű berendezésnél azonban, mint az osztályozó szíták szerkezetéből alább látni fogjuk, a szíták kerete igen nehezkesse és súlyossá válik, s ezenkívül, hogyha a zúzórczek alkatrészei számosabb szita alkalmazását kívánják, a szítakeret igen hosszúvá lesz, és lejtőségénél fogva nagy magasságot igényel, mely sok esetben nem áll rendelkezésünkre; ilyenkor czélszerű az osztályozást három szítakereten végezni olyképen, hogy az egyik keret csak a legdarásabb egy vagy két osztályt válassza végképen ki a készletből, a többi készletet pedig további osztályozás végett a másik két keretre bocsátja, melyeknek egyikén a darásabbak, a másikán a finomabbak osztályoztatának. Ezen esetben a szítákat az első és második

kereten, melyek a darásabb szemeket osztályozzák, úgy rendezhetjük el, hogy a felsők legyenek a legsűrűbbek, az utolsó keretben azonban a legritkább szítát alkalmazzuk felül, és a legsűrűbbet alul. Például, hogyha zúzórczeink alkatrészei, mint alább az ülepedés szabályainál látni fogjuk, oly szigorú osztályozást kívánnak, hogy az egymástól következő osztályok szemnagysága ne különbözzék igen nagyon egymástól s ennél fogva nem, mint fentebb említettük, ötöt, hanem tizenegy szítát kell alkalmaznunk, melyeknek lyukai 1 :  $1\frac{1}{2}$  arányban 8,  $6\frac{1}{2}$ , 5 $\frac{1}{2}$ , 4,  $3\frac{1}{2}$ , 2 $\frac{1}{2}$ , 2,  $1\frac{3}{4}$ ,  $1\frac{1}{2}$ , 1 és 0.8 milliméter nagyságúak, akkor a szíták a következőképen fognak rendeztetni: az első keretbe tesszük legfelül az 5 $\frac{1}{2}$  m. m.-nyi lyuku szítát, és utána a  $6\frac{1}{2}$  és 8 milliméterűt; a mi a felső szita lyukain átment, tehát kisebb, mint 5 $\frac{1}{2}$  m. m. azt a második keretre bocsátjuk, melynek szítái felülről kezdve 2,  $2\frac{1}{2}$ , 3 $\frac{1}{2}$  és 4 milliméternek, a mi pedig itt a felső szítán átment, tehát kisebb mint 2 m. m. azt a harmadik keretre bocsátjuk, melynek szítái felülről kezdve  $1\frac{1}{2}$ ,  $1\frac{1}{4}$ , 1 és 0.8 milliméternyi lyukakkal vannak ellátva.

Rittinger az egymásra következő szíták lyukait 1 : 1.414 arányban készítteti, és a zúzórczek előkészítésénél a következő szemnagyság szerinti osztályokat különbözteti meg:

16 milliméter átmérőn legdurvább			
11.3	.	durva	törék
8	.	finom	
6.6	.	legfinomabb	
4	.	legdurvább	dara
2.8	.	durva	
2	.	finom	
1.4	.	legfinomabb	liszt
1	.	legdurvább	
0.71	.	durva	
0.5	.	finom	
.	.	legfinomabb	
0.25	.	por.	

Ezen fokozat a fentebbitől annyiban különbözik, hogy ott az 1, 2, 4 és 8 milliméternyi osztályok között mindenütt még két osztály soroztatott, itt pedig csak egy.

Rittinger szítasorozata a legtöbb esetben elegendő osztályozza a zúzórczeket, azonban oly zúzórczek feldolgozásánál, melyek kis fajsúlyú rézérczeket tartalmaznak, könnyen megeshetik, hogy ily fokozatu szítákon együtt ülepedő külön fajsúlyú szemecskéket nyerünk, és ennél fogva töményítési törekvésünk megfűsül; ezen esetben tehát használhatóbb a fentebbi, tüzetesebben osztályozó szítasorozat.

### Osztályozó szíták vályuban.

A régibb szerkezet szerint az osztályozó szíták deszkából készült vályuforma edények fenekére alkalmaztatnak, melyek részutosan állítva vagy fekhelyeikhez ütődnek, vagy pedig elővéghük vagy mindkét oldaluk ütődik e czélra alkalmazott bakokhoz.

Egy ilyféle szítáló készülék mutat a 47-ik ábra, melyen a és b két osztályozó vályu egymás alá állítva, a a c tengely körül mozoghat, és az állványnak d gerendájához ütődik, valahányszor a gép által e rud vagy láncz segítségével felemeltetett és elbocsátva visszaesik; b vályu f tengely körül foroghat, és a g gerendához ütődik. Az a vályu fenekén kétféle szita van, a b vályu fenekén pedig háromféle; ami a vályuban a legnagyobb lyuku szítán i át nem mehetett, az ütések rázkódások, és a részut fekvés következtében folytonosan lefelé halad a vályu fenekén, míg végre a vályu végén lehull az oda alkalmazott h táblára, melyen vagy kézzel választatnak ki az ércdarabok vagy pedig az egész oda hullott mennyiség ismét visszaadatik a zúzógépnak. Ami az i szítán átment, k szítára jut, melynek lyukai kisebbek és az l nyíláson oly szemek fognak az m ládába hullani, melyek nagysága az i és k szita lyukainak nagysága között van. Ami a k szita lyukain átfér, b vályuba esik, az n szítára, a mi ezen átmehetett o szítára kerül, s amiezen áthullott p szítára jön, ami pedig ezen is áthullott, q vályuban víz segítségével tovább vezetettetik, hogy ülepedése szerint osztályoztassék. Az n szítán át nem férő szemek r ládába, az o szítán át nem hullottak s ládába, s a p szítán át nem férők t ládába hullanak. — Ezen osztályozó készülékből tehát nyerünk az 1-ső osztályban oly szemeket, melyek még nem törettek meg eléggé, tehát ismét visszakerülnek a zúzó gépbe, nyerünk továbbá az m, r, s, t ládában négyféle nagyságú szemeket, melyek töményítésre alkalmasak, és a q vályuban a legapróbb szemecskéket, melyeket nagyságuk szerint osztályozni már nem lehet, melyeket tehát töményítés előtt még ülepedések szerint kell osztályozni.

A zúzó gép, vagy az a szita felett van közvetlen alkalmazva, vagy pedig másutt áll, és a zúzott érczek egy paternoster vagy másféle emelő készülék segédelmével emeltetnek fel ide, hogy az a szita felső részén levő táblára u öntessenek. Ugyan ide vezetettetik a víz is, mely a szemecskék osztályozásának gyorsaságára és tökéletességére nézve elkerülhetetlenül szükséges. A szitavályuk lejtősége — hosszúságuk egy harmada. A felső szita 4—5"-nyire, az alsó pedig 3—4"-nyire emeltetik 35—50-szer perczenkint. Miután a vályuk súlyja igen nagy, világos, hogy működésben tartásuk nagy erőt kíván, az ütések következtében pedig szerkezetük könnyen megromlik.



A 132-ik ábrán a már fentebb leírt hengerek kivül egy ilyen igen czélszerű osztályozó szitát is találunk. A felső **L** szitán áthullott szemek az **M** lejtős deszkára esvén, **N** szitára vezetnek, valamint ide hullanak közvetlenül az alsó hengerpár által összezúzott érczek is. A szitaválya **N**  $\frac{1}{2}$  lejtősséggel alsó végénél **e** emeltyen nyugszik, felső vége pedig két vékony vasrudon **h** függ. Felső végétől egy sarokban forogható rud **i** nyúlik a forgantyúhoz **k**, és ennek segédelmével 140—150-szer tolatik ki a szitaválya 1—2"-re perczenkint. Ugyane forgantyúval áll **o** tolatni és **r** emeltyen segélyével összeköttetésben a felső szitaválya is **L**, melynek felső vége ezen emeltyen nyugszik, alsó vége pedig két vékony vasrudra **w** van akasztva; ennél fogva azon szita is ugyanannyi lüktetést nyer perczenkint, mint az alsó. A felső szita lyukai 4—5"-nyi átmérőjűek, az alsó vályuban 3 szita van, melyek legalsóbbja 0.9"-nyi lyukakkal bír, a felette levő lyukai 1.8" s az e felette 2.5" átmérőjűek. Az egyes szitákon át nem-férő készletek **e** **I**, **II**, és **III** ládába hullanak az utolsó szitán átmenő pedig a **IV** zagyvályuba esik, és ülepedés szerinti osztályozás végett tovább szállítatik. A forgantyú tengelyére egy 2 mázsás súlykerék **y** alkalmaztatik.

Az ily szerkezetű sziták tartósabbak ugyan, és jobban működnek, mint a fentebb leírtak, de lüktetésük mégis nevezetesen erőt kíván, és a forgantyú szerkezete igen könnyen megromlik; csendesebb és minden rázkódás nélküli az osztályozó forgósziták működése, ámbár szerkezetük költségesebb.

A 133-ik ábra mutatja az osztályozó szitaválya szerkezetét a fentebb említett azon esetre nézve, ha a zúzóerők minősége számosabb osztályok elkülönítését kívánja. Az **a** és **b** hengerek alatt van a fentebb említettük legritkább 3 szita egy keretben **c**, s egy-egy kepezve oly állásban, hogy a hengerek közt átmenet zúzott ércze legfelső 5 m. m.-nyi lyukakkal elatott szitának legfelső részére hullhasson. Ezen szita kiválasztja a két legdarásabb osztályú szemeket, valamint azokat is, melyek ismét a hengerekre feladandók; a következő **d** keretben négyféle szita képez egy sikot, és itt négyosztályú darás szemek választatnak ki; a legalsó **e** keretben ötféle szita működik, és hatféle osztályozza a készletet; ezen készüléken tehát nem szemeken kívül, melyek ismételve zúzódnak, és azokon kívül, melyek még ülepedés szerinti tovább osztályozandók, tizenegyféle készletet kapunk, melyek mindegyike alkalmas az ülepedés általi töményítésre.

A sziták lüktető készüléke itt példaképpen büttykökkel **f** ábrázoltatott és nem forgattyúkkal; a büttykök tengelyeire súlykerékeket alkalmazni igen czélszerű, s minthogy a tengelyek közel vannak egy-

máshoz, a súlykerékek felváltva a sziták két oldalán álljanak, hogy átmérőjüket nagyobbra venni lehessen. A **g** rugók, melyek **h** csavarok által feszíthetők, rögtön visszarántják a kereteket, mihelyt a büttykök által elbocsátattak, és az **i** csapatókhoz ütök, miáltal a szemecskék előhaladása a sziták felületén gyorsítottatik; egyébiránt itt is, mint általában minden szitáló készüléknél igen előmozdítja az osztályozásnak mind gyorsaságát, mind tökéletességét ha mindjárt a legfelső szitára vizet is bocsátunk, és ezt minden szitánál ismételtjük; ez által megakadályozzuk azt, hogy az apróbb szemek a nagyobbakhoz tapadva, ezekkel egy osztályba jussanak.

Rittinger szerint a sík szita hossza általában  $1\frac{1}{2}$ —2' legyen, s fellehet dolgozni egy lábnyi szélességű szitával óránként 60' durva töréket, 40' durva darát, és 12", finom darát; a ritkább sziták tehát sokkal keskenyebbek lehetnek mint a sűrűbbek.

A szitákat Rittinger a következő lejtősségekkel használja, ha büttykökkel tolatnak ki, s alsó végük csapatóhoz ütődik: lejtősségük 10—12°, vagy is hosszának  $17\frac{1}{2}$ —20°.

ha hosszában forgattyúval történik a lüktetés, legyen a lejtősség 16°, vagy is hosszának 28% ha pedig keresztben, vagy függőlegesen történik a lüktetés, legyen a lejtősség 18—20°, vagy is hosszának 30—34%.

a lüktetések száma perczenkint . . . . . 200  
a kitolatas forgattyúkkal . . . . . 2—3"  
" ütősnél . . . . . 1—2"  
a súlykeréknek a hajtó tengelyen: egy 8 mázsás keret számára, mely 200-szor tolatik ki perczenkint 3"-nyire, ha 3' átmérője van, 5 mázsás súllyal kell bírni.

### Osztályozó forgósziták

A 48-ik ábra mutatja egy ilyen osztályozó készülék szerkezetét, melynél 5 szita van alkalmazva. A legfelső szita **o** veszi át a zúzó géptől közvetlenül, vagy valamely emelő szerkezet segédelmével, a zúzott érczeket, melyek **L** csatornán gurúlnak a szitába, hossza e szitának 6', átmérője 3' és 3' 6"; kúp alakú, lemezből  $\frac{1}{4}$ "-nyi lyukakkal készül, s nagyobb átmérője a **T** tábla felé áll. A **P** szíjkorony segédelmével forgatva, mindaz, ami lyukain át nem fér, folytonosan előbbre halad, és végre a **T** táblára hull, ahol az érczek kezzel kiválasztatnak, a zúzóerők pedig ismét visszavitetnek a zúzó géphez. E szita alatt egy teknő **c** **d** van alkalmazva, mely minden lábnyi hosszúságára 3" eséssel bír szintén a **T** tábla felé; e teknő mindkét vége elvan zárva és az alsó **d** végétől egy lemezes csatorna **d** **g** az alatta fekvő **A** szitába vezet mindazt, ami a teknőbe hullott. Az **o** szita mellett állanak a teknő hosszában **K** és **K'** víz-

edények, melyeknek a szita felőli oldalakis 1"-nyi lyukakkal **e** van ellátva, mely lyukakból szünet nélkül fecskendezi a víz a szita egész hosszát, **K'** edényből pedig egy csövön **f** át a teknő legmagasabb pontjára **e** vezetetik a víz, hogy mindent, ami a szitán át a teknőbe hullott, a **d** **g** csatornába hordjon.

A következő négy szita tengelyeinek fekhelyei a részút fekvő **N** **N** gerendára vannak erősítve, s egymással **v** fogas kerek által közlekednek. A szita tengelyén van a hajtó szíjkorong **u**; az **A**, **B**, **C**, **D** sziták hossza 5', átmérőjük 18" és 22"; a nagyobb átmérő a fogas kerek felé áll. Közvetlenül a sziták végei alatt, ezeknek legmélyebb pontján **h**, **i**, **k**, **l** vályuk állanak, melyek azt, mi a sziták lyukain át nem mehetvén belőlük kihull, az alattuk levő **E**, **F**, **G** és **H** edényekbe vezetik.

Ezen sziták teknői **m**, **n**, **o**, **p** a szitákeval ellenkező irányban bírnak eséssel, és pedig  $1\frac{1}{2}$ "-el egy lábra; alsó részük megörbített és lejtős fekvésű csatornában **q**, **r**, **s** végződik, melyeken át mindazt, ami a teknőbe hullott, az alantabb álló legközelebbi szitába vezetik; tehát **q** csatorna az **A** szita teknőjéből a **B** szitába, ennek teknőjéből **r** csatorna a **C** szitába, ennek teknőjéből **s** csatorna a **D** szitába; ennek teknőjéből pedig a továbbá szemnagyság szerint nem osztályozható zagy a **t** vályuban vezetetik tovább, hogy ülepedése szerint osztályoztassék.

E sziták is lemezből készülnek kúp alakra, és ábrán ábrázoltatnak, a lyukak átmérője **A** szitán 9", **B** szitán 11", **C** szitán 12", és **D** szitán 13". Hogy a lyukak bedugulása megakadályoztassék, minden szita felett, hosszával párhuzamosan, 2" átmérőű csövecskék **w** fekszenek, melyek apró lyukakkal ellátva, és **K** és **K'** edényekkel összefüggésben lévén, a szitákra erős vékony vízugarakat fecskendenek kívülről, s a lyukakba szorult szemecskéket visszaverik. Ezekon kívül más 1" átmérőű **x** csövecskék **K** és **K'** vízedényekből a sziták teknőinek legmagasabb végeire csatornának vízugarakat, s a teknőbe hullott szemecskéket lesöprik a görbe végcsöveken át az alattuk fekvő legközelebbi szitába.

A **o** szita tengelye perczenkint 16—18-szor fordul, **A** 16-szor, **B** 14-szer, **C** 12-szer és **D** 10-szer perczenkint, ezen arányban állanak a **v** fogas kerek is egymáshoz.

Ezen készülék által következő osztályokra osztatjuk a zúzott érczeket: a **T** táblán találjuk mindazt, ami még nincs eléggé összezúzva, **E**, **F**, **G** és **H** edényekben négyféle, nagyságban egymástól különböző szemű, és töményítésre alkalmas zúzott érczet nyertünk, s végre a **t** vályuban elfolyó, még osztályoztatást kívánó zagyot. Ezen szitáló készülékhez csak két munkás kívántatik, egyik a feladáshoz, ha ez kézzel történik, s a másik a felügyelet végett,

hogy a teknők csatornák, és sziták rendes működését ellenőrizze, és minden fennakadást elhárítson. Egy ily osztályozó készülékkel 12 óra alatt 4—500 mázsa zúzóerzet könnyen fellehet dolgozni, perczenkint 30—35 köblábnyi vízzel. A készülék hajtására 1—2 lóerő szükséges.

A sziták által történő osztályozásnak legnagyobb előnye abban áll, hogy jó kezelés mellett a szemek nagysága minden osztályban közel egyenlő, és az egész műtét alatt nem vész el a munkába vett mennyiségből semmi sem. Azon zagy mennyiség, mely a leg-sűrűbb szitán áthatott, későbbi ülepedés szerinti osztályozásánál szenved ugyan veszteséget, de mivel e zagy mennyisége, csak kisebb részét teszi a munkába vett zúzóerz egész mennyiségének, és a többi rész veszteség nélkül osztályoztatott: még ha e zagy veszteségét tekintetbe vesszük is, mindég aránytalanabban csekélyebb leend az az egész tömegre nézve, mint lenne, ha az osztályozás végett egészen apróra törték volna a zúzóerzeteket, és az osztályozást a szemecskék ülepedése szerint hajtottuk volna végre!

### Osztályozás együtt ülepedő szemek szerint.

Ezen osztályozás azon természettani tapasztaláson alapul, mely szerint egyenlő fajsúlyú ércszemecskék közül a nagyobbak gyorsabban ülepednek le a vízben, mint a kisebbek; az egyenlő gyorsasággal ülepedő különféle fajsúlyú szemecskék közül pedig a nagyobb szemek midég kisebb fajsúllyal bírnak, mint a nagyságra nézve kisebb szemek.

Hogy ezen osztályozási módszert kellőleg megítélhessük, és alkalmazhassuk, elkerülhetlenül szükséges ösmernünk a különféle ásványok fajsúlyait, és azon törvényeket, melyek szerint történik vízben a testek leülepedése.

A következő táblázat mutatja az érczek előkészítésénél gyakrabban előforduló ásványok fajsúlyjait, a víz fajsúlyját — 1-nek téve.

Arany . . . . .	17.0—19.4
Alabandin, Mangánfény, Mangablende . . . . .	3.9—4.0
Alunit, Timsókó, Alaunstein . . . . .	2.5—2.7
Amalgam . . . . .	13.7—14.1
Amphibol, Hornblende . . . . .	2.9—3.4
Antimon . . . . .	6.6—6.8
Antimonit, Dárdkéneg, Antimon-glanz . . . . .	4.6—4.7
Apatit . . . . .	3.2
Arsen . . . . .	5.7—5.8
Arsenopyrit, kénarsenvas, Arsenkies . . . . .	6.0—6.4
Argentit, Ezüstkéneg, üvegércz,	



Glaserz . . . . .	7.0—7.4	neteiserz . . . . .	4.9—5.2
Auripigment . . . . .	3.4—3.5	Malachyt . . . . .	3.7—4.0
Azurit, Rézlazur, Kupferlazur . . . . .	3.5—3.8	Markasit, Strahtkies . . . . .	4.6—4.8
Baryt, Sulypát, Schwerspath . . . . .	4.3—4.7	Millerit, Nickelkéneg, Nickelkies . . . . .	4.6—5.6
Bismut . . . . .	9.6—9.8	Molybdenit, Molybdenkéneg, Molyb-	
Bismutin, Bismutkéneg, Wismuth-		denglanz . . . . .	4.6—4.9
glanz . . . . .	6.4—6.5	Nagyágit, Lovélércz, Blaetter-	
Bournonit, Kerékércz, Radelersz . . . . .	5.7—5.9	tellur . . . . .	6.8—7.2
Calcit, Mészpát, Kalkspath . . . . .	2.7	Nickelin, Veresarsennickel, Roth-	
Cerussit, Fehérolomércz, Weiss-		nickelkies . . . . .	7.4—7.7
bleierz . . . . .	6.4	Palladium . . . . .	12.1
Chalkophyllit, Rézcsillám, Kupfer-		Platina . . . . .	17—19
glimmer . . . . .	2.4—2.6	Pyrargyrit, Antimonveresezüst-	
Chalkopyrit, Rézkéneg, Kupferkies . . . . .	4.1—4.3	ércz, Rothgülden . . . . .	5.7—5.9
Chalkosin, Rézfény, Kupferglanz . . . . .	5.5—5.8	Pyrít, Vaskéneg, Vaskovand,	
Chalybit, Vaspát, Spatheisenstein . . . . .	3.7—3.9	Schwefelkies . . . . .	4.9—5.1
Chlorit . . . . .	2.6—2.8	Pyrolusit, Barnakő, Braunstein . . . . .	4.7—5.0
Chrysocolla, Kovamalachit, Kie-		Pyromorfit, Zöldolomércz, Grün-	
selmalachit . . . . .	2.0—2.2	braunbleierz . . . . .	6.5—7.0
Chromit, Chromvasércz, Chromei-		Pyrop, Csehgránát . . . . .	3.6—3.8
senstein . . . . .	4.3—4.5	Pyroxen, Augit . . . . .	3.2—3.5
Cobaltin, Fénykobalt, Glanzkobalt . . . . .	6.0—6.3	Pirrotin, Mágneskéneg, Magnet-	
Csillám, Glimmer . . . . .	2.7—3.1	kies . . . . .	4.4—4.7
Cuprit, Veresrézércz, Rothkupfer-		Realgar . . . . .	3.4—3.6
erz . . . . .	5.9	Réz . . . . .	8.3—8.9
Dolomit . . . . .	2.8—2.9	Serpentin . . . . .	2.2—2.5
Erubescit, Tarkarézércz, Bunt-		Smaltin, Arsenkobalt . . . . .	6.4—7.3
kupfererz . . . . .	4.9—5.1	Stephanit, Ridogüvegércz, Spröd-	
Ezüst . . . . .	10.1—11.1	glaserz . . . . .	6.2—6.3
Fluorit, Felpát, Flussspath . . . . .	3.1	Sphalerit, Horgóneg, Zinkblende . . . . .	3.9—4.2
Földpát, Feldspath . . . . .	2.4—2.6	Sylvanit, Irásórcz, Schrifttellur . . . . .	5.7—8.2
Galenit, Olomfényle, Bleiglanz . . . . .	7.4—7.6	Tellur . . . . .	6.1—6.3
Grafit . . . . .	2.0	Tetraedit, Fakóércz, Fahlerz . . . . .	4.5—5.2
Gránát, Grossulár . . . . .	3.1—3.4	Uranin, Uránszurokércz, Uran-	
Gyps . . . . .	2.2—2.4	pecherz . . . . .	6.4—8.0
Haematit, Veresvasércz, Eisen-		Vivianit, Blauiserz . . . . .	2.6—2.7
glanz . . . . .	4.5—5.3	Wolfram . . . . .	7.1—7.5
Hemimorphit, Zink galmei . . . . .	3.1—3.9	Wulfenit, Sárgaolomércz, Gelb-	
Higany . . . . .	13.5	bleierz . . . . .	6.3—6.9
Iridium . . . . .	22—23	Zinnober . . . . .	8.0—8.2
Kassiterit, Ónkő, Zinnstein . . . . .	6.3—7.1		
Kermesit, Veresantimonércz, Anti-			
monblende . . . . .	4.5—4.6		
Kén . . . . .	1.9—2.1		
Kovakő, Quarz . . . . .	2.5—2.8		
Köszén . . . . .	1.2—1.7		
Krokoit, Veresolomércz, Rothblei-			
erz . . . . .	5.9—6.0		
Leucopyrit, Arsenvas, Arsenikalkies . . . . .	7.0—7.4		
Libethinit . . . . .	3.6—3.8		
Limonit, Barnavasércz, Braunei-			
sonerz . . . . .	3.6—4.0		
Magnosit, Talkspath . . . . .	2.8—3.0		
Magnetit, Mágnesvasércz Mag-			

#### A fajsúly meghatározására szolgáló eszköz.

Az ásványok fajsúlyának meghatározására igen használható a következő készülék: (49. i k ábra) egy kis táblára **a** van erősítve a 4" magas oszlopocskára **b**, melynek felső része **c** kivan vágva 2" mélyre; ezen mélyedésbe álltattatik, és beszorítottatik a **d** üvegcsővecske, melyen azon magasság, mely 10 gramm vízmennyiségnek megfelel, **0-tól 100** fokig van beosztva, és felkarczolva.

Hogyha valamely zúzott ércz porának, töményi-tési vagy osztályozási készítménynek fajsúlyját meg-

akarjuk határozni, kimérünk belőle 10 grammot, megtöltjük az üveg csővecskét 10—20 fokig vízzel, s megjegyezzük, hogy mily magasan áll benne a víz; például álljon a víz 14 fokon; ekkor egy kis papírtöltéssel beletöltjük a kimért 10 gramm ércz-por, s ismét följegyezzük, hogy milyen magassan áll a víz a csővecskében, miután az érczpor mind leülepedett tökéletesen: álljon például 51.9 fokon. Miután 10 gramm víz 100 fokkal (10 köb centimeterrel) emelte volna a csővecskében álló víz színét, az ásványpor pedig mely szinte 10 gramm nehéz volt, csak 51.9 — 14.0 = 37.9 fokkal emelte, ennél fogva oly arányban áll 10 gr. víz köbtartalma 10 gr. ásvány köbtartalmához, mint 100 : 37.9, és egyenlő köbtartalomnál úgy áll a víz súlyja az ásvány súlyjához, mint 37.9 : 100; a víz súlyát pedig = 1-nek téve

37.9 : 100 = 1 : x  
s ebből az ásvány fajsúlyjának arányszámát  $x = \frac{100}{37.9} = 2.638$ -nak találjuk.

A fajsúlynak **o** mód szerinti meghatározása az érczek előkészítésénél sokszor szükséges; mert a zúzórczok többféle ásványok vegyülete lévén, a fentebbi táblázat adatait csak tájékozódásul használhatjuk, és főképen a töményítés fokozatát csak úgy ítélhetjük meg biztosan, ha magunk határoztuk meg esetenként az egyes készletek fajsúlyjait, mi a fentebbi készülékkel igen gyorsan és biztosan megtörténhetik.

#### Az ülepedés szabályai.

Az ülepedés gyorsasága szabályainak kipuhatólása többet fáradoztak, minnyájok között azonban legtöbb eredménnyel Rittinger Péter ministeri tanácsos, ki nek 1862-ben közzétett ebbeli munkája (Erfahrungen im Berg und Hüttenmännischen Maschinen-Bau- und Aufbereitungswesen 1862) rendkívül gyakorlati értékű. Nem fogjuk az e munkában terjedelmesen kifejtett elméletet közölni, de az elmélet végeredményét átvennünk és ismertetnünk okvetellen szükséges, ha az osztályozás és töményítés némely sajátságait felfogni s megérteni akarjuk.

Legyen azon sebesség, mellyel valamely ásvány a vízben lesüllyed . . . . . **v**  
az idő, mely alatt süllyed . . . . . **t**  
a mélység, melyre ezen idő alatt süllyedett . . . . . **s**  
a szita azon lyukának átmérője, melyen a szemecske ópen átfér . . . . . **D**  
az ásvány fajsúlyja . . . . . **S**

Rittinger eméleti következtetései, összehasonlítva számtalan igen nagy szorgalommal és pontos-

sággal tett kísérlet adataival, a következő, nagy gyakorlati értékű mintát adják végeredményül a **csendes vízben** történő ülepedésről nézve:

golyó alakú szemecskék számára  $v = \frac{s}{t} =$

$$2.73 \sqrt{D (\delta - 1)}$$

lapos alakú szemecskék számára  $v = \frac{s}{t} =$

$$1.92 \sqrt{D (\delta - 1)}$$

hosszas alakú szemecskék számára  $v = \frac{s}{t} =$

$$2.37 \sqrt{D (\delta - 1)}$$

és miután általában minden szemnagyság szerinti osztályban a szemek 50%-a golyó alakú, 25%-a lapos és 25%-a hosszas alakúnak találtatott, a fentebbi három mintából átlagosan állhat  $v = \frac{s}{t} = 2.44 \sqrt{D (\delta - 1)}$ .

Például egy olomfényle szemecske, melynek nagysága **D** = 0.006 meter, s melynek fajsúlyja **S** = 7.5.

$v = 2.44 \sqrt{0.006 (7.5 - 1)} = 2.44.0.197 = 0.48" = 1.52'$ -nyisebességgel fog másodpercenként süllyedni; és pedig bebizonyították Rittinger kísérletei, hogy mihielyt a szemecske e sebességet elérte, (ami 1<sup>m</sup> nagyságú szemecskékénél 0.1—0.2 m. percz alatt, 16<sup>m</sup> nagyságú szemecskékénél pedig 0.5—1.0 m. percz alatt, tehát az előkészítésnél előforduló minden esetben még az első m. percz előtt bekövetkezik;) ezentúl mindig folytonosan egyenlően csak ezen sebességgel süllyed.

Hasonlítsuk össze már most két különböző nagyságú és különböző fajsúlyú szemecske ülepedési sebességét, az egyiké legyen  $v = 2.44 \sqrt{D (\delta - 1)}$  s a másiké  $v' = 2.44 \sqrt{D' (\delta' - 1)}$ ; azon szemecskéknek, melyek együtt ülepednek, ülepedési sebességük **v** és **v'** egyenlő leendő, tehát

$$2.44 \sqrt{D (\delta - 1)} = 2.44 \sqrt{D' (\delta' - 1)}$$

vagyis  $D (\delta - 1) = D' (\delta' - 1)$ , és

$$\frac{D}{D'} = \frac{(\delta' - 1)}{(\delta - 1)}$$

tehát  $D : D' = (\delta' - 1) : (\delta - 1)$ ;

ezen minta szerint könnyen kiszámíthatjuk, hogy mily arányban áll az együtt ülepedő különféle fajsúlyú szemecskék nagysága egymáshoz; például ha együtt ülepedő olomfényle és kova szemecskék nagy-



ságának arányát keressük, tegyük az ólomfényle nagyságát  $D = 1$ , fajsúlyja  $\delta = 7.5$ , a kova fajsúlyja pedig  $\delta' = 2.6$ , a fentebbi aránylathól lesz

$$D' = \frac{D(\delta - 1)}{(\delta' - 1)} = \frac{1(7.5 - 1)}{(2.6 - 1)} = \frac{6.5}{1.6} = 4$$

a kovaszemecskének tehát négyszer oly nagy átmérőjének kell lenni, mint az ólomfényle átmérője, hogy evel együtt ülepedhessék.

Egy hasonló számításból, ha azt a rézkénegre, melynek fajsúlyja  $4.1$  és a kovára nézve tesszük, kitűnik, hogy

$$D' = \frac{1(4.1 - 1)}{(2.6 - 1)} = \frac{3.1}{1.6} = 2$$

azaz: egy kovaszemecskének kétszer oly nagy átmérőjének kell lenni, mint milyen a rézkéneg szemecske, hogy evel együtt ülepedhessék.

Az együtt ülepedő szemek nagyságának ilyen kiszámítása által meghatározhatjuk a szemnagyság szerinti osztályozás fokozatát; mert miután az osztályozott szemecskék töményítése ülepedésük szerint történik, nem szabad egy osztályban sem együtt ülepedő különféle fajsúlyú szemecskéknek lenni. Ha tehát zúrcseink alkatrészei csak ólomfényle és kova, akkor az egyes osztályok még mindég jól töményíthető szemecskéket fognak tartalmazni, ha az egymásután következő sziták lyukai mint  $1:2$  vagy mint  $1:3$  arányban; ha pedig az arány mint  $1:4$  lenne, akkor már nem lehetne a szemecskéket töményíteni, mert az osztályban négyszer oly nagy kova szemecskék is lennének, mint a legkisebb ólomfényle szemek, melyek ezekkel együtt ülepednének.

Hogyha azonban zúrcseink rézkéneg és kovából állanak, akkor már nem osztályozhatunk oly szitákkal, melyeknek egymás után következő lyukai mint  $1:2$  arányban, mert az ezeken átment szemecskék együtt ülepednének; a sziták lyukainak ekkor mint  $1:14$ , vagy legfeljebb mint  $1:1\frac{1}{2}$  kell egymáshoz aránylaniok. Ezen okból említettük fentebb az osztályozó sziták ismertetésénél, hogy némely esetben a tűzetesebb osztályozás mellőzhetlen.

Kevesebb gyakorlati értékű, de érdekes az együtt ülepedő szemecskék köbtartalmának és súlyjának összehasonlítása.

Az együtt ülepedő szemek köbtartalma  $T: T' = (\delta' - 1)^3 : (\delta - 1)^3$  s erre a fentebbi példát alkalmazva es  $T = 1$ -re téve lesz

$$T' = \frac{(\delta - 1)^3}{(\delta' - 1)^3}$$

és kiderül, hogy egy kova szemecskének 64-szer

nagyobb köbtartalommal kell birni, mint a vele együtt ülepedő ólomfényle szemecske köbtartalma.

S végre hasonlóképen kiszámítható az együtt ülepedő szemecskék súlyja is; mert

$s: s' = \delta(\delta' - 1)^3 : \delta'(\delta - 1)^3$ , és  $s = 1$ -re téve lesz

$$s' = \frac{\delta'(\delta - 1)^3}{\delta(\delta' - 1)^3}$$

s a fentebbi példában úgy találjuk, hogy egy kovaszemecske súlyja 23-szor nagyobb, mint a vele együtt ülepedő ólomfényle szemecske súlyja.

Egy fölfelé irányult víz árra nézve is ugyanazon szabályok állanak, melyeket a csendes vízben ülepedő szemekre nézve már említettünk, s ennél fogva: ha egy ásványszemecske oly sebességgel emelkedő víz árrának van kitéve, mely sebességgel ezen szemecske a csendes vízben lesüllyedt volna, akkor a szemecske a fölfelé irányult árral lebegni fog, az se nem emelkedik, se nem süllyed; együtt ülepedő szemecskék tehát egyenlő sebességű vízárban fognak lebegni, egyenlő nagyságú szemecskék közül pedig a nagyobb fajsúlyú süllyedni fog oly sebességű árral, mely a kisebb fajsúlyút lebegésben tartja; és általában a fölfelé irányult vízárrel emelkedő szemecskék sebessége

$$v = C - c$$

ha  $C$  a víz sebességét,  $c$  pedig a szemecske ülepedési sebességét jelenti,

Egy szintes irányú folyó vízben a szemecskék részint irányban süllyednek, és pedig egyenlő fajsúlyú szemecskék közül a nagyobbak hamarabb fogják elérni az edény fenekét, mint a kisebbek; egyenlő nagyságú szemecskék közül pedig a nagyobb fajsúlyúak érik előbb a feneket; csendes vízben együtt ülepedő szemecskék itt is együtt fogják elérni a feneket,

Egy lejtős síkon folyó vastagabb víz rétegben ugyan ezen szabályok szerint történik az ülepedés, tehát csendes vízben együtt süllyedő szemek itt is együtt fognak ülepedni.

Hogyha azonban a lejtős síkon folyó vízréteg vastagsága igen csekély, akkor, miután a vízréteg alsó része a síkhoz tapadván mindég sokkal kisebb sebességgel bír, mint a vízréteg felülete, ezen esetben a felületet közelebb érintő nagyobb szemecskék felső részére a víz árja nagyobb erővel működve, ezeket mintegy feldönti, és folytonosan hengergeti, míg a kisebb szemecskék a vízréteg alsó lassabb részében leülepedve maradnak; ezen esetben tehát az együtt ülepedett szemecskéket fajsúlyuk szerint is lehet osztályozni, mivel ezek között mindég a nagyobb szemecskék lesznek a kisebb fajsúlyúak.

## Osztályozás lejtős vályukban.

A honunkban még most is legáltalánosabb használatban levő zagyszortályozási edények azok közé tartoznak, melyeknél a zagy folyásának sebessége nem csak az edény szélessége által, hanem részben az edény fenekének lejtőssége által is szabályoztatik, és a zagyfolyam alatt az edény egy részében csendes víz nincs, hanem a már leülepedett szemecskék folytonosan kitétetnek a zagy árja hatásának. Miután a zagyból a fenékre folytonosan rakódnak le a szemecskék, és pedig felső részén a zagy beömlésénél gyorsabban mint alább, természetes, hogy a fenék eredeti esése rövid idő múlva megváltozik; a felügyelő ekkor az edény azon végére melynél a zagy lefolyik, kis léztetskéket rakvár, a lefolyás színét följebb emeli, s ezáltal az eredeti lejtősséget ismét helyre állítja. Világos ebből, hogy a felügyelő figyelme nagyon igénybe van véve, s ennél fogva igen gyakran megfog történni, hogy az osztályozás rosszul végeztetett, s a már egyszer lerakódott gyorsabban ülepedő szemecskék tovább sodortatnak a hullámozás által a lassabbak közé. Az egész készülék föllállítása azonban igen kevésbe kerül, némely körülmények között kényszerítve lehetünk hozzá folyamodni, s ez okból nem leendő fölösleges bővebb ismertetése.

Minél kisebb lejtősséget adunk ezen edényeknek, annál lassabban ülepedő szemecskék fognak rajta maradhatni; többféle edényeket kell tehát használnunk, melyeknek lejtőssége fokozatosan kisebbedik, s hogy a folyás sebességét annál inkább csökkentjük, szélessége fokozatosan nagyobbodik,

Selmeczbánya vidékén az első, legdarásabb szemecskék fölfogására szánt, osztály esését ölenként  $\frac{1}{4}$ -re, a második osztályt  $\frac{1}{2}$ -re teszik, a harmadikat pedig színtesen alkalmazzzák.

Az edények szélességére nézve 9 könnyebb nyíl számára az első osztály összes szélességét  $36''$ -re, a másodikét  $45''$ -re, és a harmadikét  $56''$ -re készítik.

Az első osztály hossza  $9'$ , a második osztályé  $18'$ , a harmadikra nézve, azt olyan hosszúnak kell készíteni, a mint a körülmények csak engedik; mert mennél hosszabb leendő ez osztály, annál kisebb leendő az osztályozás által okozott veszteség, mely legjobb körülmények között sem kisebb  $10\%$ -nál, s néha  $30-40\%$ -ra is emelkedik.

A fentebb szükségesnek mutatott szélességből  $\frac{1}{2}$  mindég üressen áll, a zagy csak  $\frac{2}{3}$ -ben folyik, s miután 9 nyílra percenkint  $3''$ -ot tesz a zagy mennyisége, vagy is  $86''$ -et másodpercenként, és e zagy mennyiség az első osztályban  $24''$ , a másodikban  $30''$ , és a harmadikban  $38''$  szélességben,  $0.8''$ ,  $0.85''$  és  $1''$  vastagságban folyik, ennél fogva sebes-

Ezen fejtegetések igen nagy világot derítenek az osztályozási és töményítési munkálatok folyamára és többször lesz alkalmunk e szabályokra vissza emlékezni.

## Az ülepedés szerinti osztályozás módszerei.

Midőn a zúzott ércszemecskéket ülepedésük gyorsasága szerint akarjuk osztályozni, arra irányul figyelmünk, hogy a célra alkalmas edényekben a zagy folyásának sebességét aként intézzük nagyobb- vagy kisebbre, a mint darásabb vagy finomabb szemecskéket akarunk az edényben fölfogni. A zagy árjának ereje pedig kétféle módon vétetik igénybe; némely készülékekkel a zagy árja majdnem színtes irányban működik a süllyedő szemecskékre, másoknál pedig a süllyedés irányával majdnem ellenkezőleg; az első esetben a szemecskék majdnem színtesen vitetnek tova, a másodikban pedig fölfelé emeltetnek.

Ha a zagy árja működését e két esetben közelebbről tekintjük, úgy fogjuk találni, hogy az első esetben a szemecskék ön súlyjoknál fogva lefelé vonatva, a zagy árja által pedig színtes irányban tova hajtva, részint irányban fognak a zagyban süllyedni, míg vagy fenéket találunk, s ezen süllyedve a zagy árjának ellentárlhatnak, vagy pedig a zagy folyása alatt lévő csendes víztömegbe jutván, a zagy árja hatása alul kiszabadulnak, és azután akadálytalanul követhetik a süllyedés szabályait.

Ha a zagy oly közel folyik a fenék felett, hogy a fenékre ülepedett szemecskék folytonosan kivannak tova a zagy árja hatásának, akkor természetes, hogy sok nagyfelületű szemecske elfog sodortatni olyan szemecskék között, melyek vele nem együtt ülepedők, tehát a lassabban ülepedő szemecskék közé keveredhetnek gyorsabban ülepedők is. Hogyha pedig a zagy folyása csendesen álló víz felett vonul el, akkor természetes, hogy, ha egy bizonyos gyorsasággal ülepedő szemecskéket nem akarunk az edényből kibocsátani, ezekkel együtt mindazon, bár nem ezen osztályba tartozó, lassan ülepedő szemecskék is az edényben fognak maradni, melyek a zagyfolyam alsó részén lévén és a csendes vízzel érintkezvén, ebbe könnyen átlephetnek, s a zagy árja hatására magukat elvonják; ezen esetben tehát lassan süllyedő szemecskék keverednek a gyorsabbak közé.

Ennél fogva az említett mindkét módszer tökéletlen, és sokkal tökéletesebb az osztályozás azon módja, mely szerint a szemecskék a víz árja által fölemeltetnek, mert itt csak együtt süllyedő szemecskéket fogunk nyerni minden osztályban.



sége az I osztályban 4·5" a II-ban 3·4", és a III-ban 2·3"

Ezen osztályozó edények szerkezetét mutatja az 50-i ábra; az **a b c** szorítók, melyekből minden öltető szükséges, az edények szélessége irányában szintesen, de az edények hosszában a szükséges szinkronizációval rakatnak le, köztük a föld egyenesre bunkóztatik, a 2" vastag fenékdesszkák **d** le-szögeztetnek a szorító külsőrére **a**, de a fennálló oldal-desszkák **e** alul a fenék által szorítottak helyükre fölül pedig a szorító fedőjébe **c** vésett vágások **f** által tartatnak; a zagyot bevezető vályu **g** egy deszka vastagságra beeresztetik a fennálló oldal-desszkákba, és a zagyot elvezető vályu **h** fenekével egy deszka vastagsággal mélyebbre jön, mint az osztályozó edény fenéke. Alsó végén az edénynek két léc **i** van minden oldal-desszkához szögezve, melyek 1"-ra állanak egymástól, s melyek közé rakatnak az esést szabályozó léczetek **k** az üzem folyama alatt.

Az osztályozó edények III-ik osztályánál azonban egészen zárva szokták tartani azon véget is, melyen a zagy kifolyik, ezen osztálynál tehát az edény mindig telve van zaggyal.

Az üzem folyama alatt a felügyelő figyelemmel tartja az edényekben folyó zagy felületét, mennél inkább nagyobbodik a lejtősség a folytonos ülepedés következtében, annál hullámzóbb leendő a zagy felülete; és szabály erre nézve, hogy az első osztály hosszának legföljebb kétharmada, és a második osztály hosszának legföljebb fele legyen hullámozó, a harmadik osztálynál hullámoknak látszani nem szabad.

Hogy az edényekbe nagyobb mennyiség ülepedhessék, és hogy a kiszédésnél inkább összeálló anyaggal legyen dolgunk, rendszeren valahányszor a vég-léczetek által feljebb emeltetik a lefolyás színe, a felügyelő egy felezővel, mely nem egyéb, egy rúd végére keresztbe erősített lécnél, a leülepedett készletet megnyomogatja.

Az osztályozó vályuk nem képeznek egyetlen egy edényt a fentebb említett szélességgel, hanem rendszeren több egymás mellett fekvő, s csak egy deszka szélességű vályukból állanak, melyeknek összes szélessége eléri a fentebb szükségesnek mondott mértéket; ezen vályuknak egy része mindig üresen áll tartalékban azon esetre, hogy ha egyik vagy másik működő edény megtelt, attól a zagy elzarthassék és az üresen állóba vezethetessék; természetesen, míg ezek is megtelnek, addig azoknak ki kell üríteni.

Tekintvén ezen osztályozó vályuk működését, természetesen, hogy azon részükben, mely hullámozásban tartatik, az együtt ülepedhető szemecskék közül csak a kisebbek fognak leülepedve maradhatni,

a nagyobb felületűekre a zagy árja erősebben hatván, ezeket lefogja sodorni azon részébe a vályuknak, mely nem hullámozik, ahol csendes vízbe jutván, háborítatlanul leülepedhetnek; de lefognak itt ülepedni egyszersmind oly szemecskék is, melyek ezen nagy felületűeknél sokkal lassabban ülepedők, és ezen körülmény káros hatása leendő töményítésükre, míg másrészt a hullámozó részen ülepedve maradt szemecskék már némileg töményítve lévén, a későbbi töményítésre csak üdvös befolyást gyakorolhatnak. Az említett okokból önként következik, hogy igen észszerű minden osztályozó vályu készletét két-felé osztani, s felsőbb, valamint alsóbb részét is külön töményíteni.

Ezen osztályozó vályuk működésének tökéletességére igen nagy befolyással van a kezelő munkás szorgalma és figyelme, hogyha a hullámozó részt mindig egyenlő hosszúságban tartja és nem emeli fel rögtön igen magasra a kifolyást, folytonosan elegendőleg egynemű készletet fogunk találni a vályu azonos részeiben; ellenben hanyag kezelés mellett az osztályozás rendkívül tökéletlen leendő.

#### Színtes osztályozó vályuk.

Ezen vályuk vízzel telt edények, melyekben a zagy folyásának sebessége csak a vályu szélessége által szabályoztatik; mennél finomabb szemű készletet akarunk bennük nyerni, annál nagyobbra kell szélességüket tenni, hogy a zagy bennük annál esendesebben folyhassék. Az a célra használt edények fenéke szintes lehet, s az edények mind a négy oldalon elzárva egy ládát képeznek, melynek zárdeszkája az egyik végen alacsonyabb lévén, a zagy itt átömlik, hátra hagyván a ládában mindazon szemecs kéket, melyeket sebességénél fogva magával hordani nem bírt. Természetes, hogy ezen edényekben mindjárt felső végüknél, hol a zagy beömlik, lesznek aránylag a leggyorsabban ülepedő szemecskék találhatók, alsó végük felé pedig a lassabbak. Nálunk az ilyenféle osztályozási edények nem igen voltak divatban, az ülepedés szerinti osztályozás némely újabb készülékei azonban, melyeket alább leirandunk, szintén az e fajta osztályozókhoz tartoznak.

Az osztályozás e módszerének előnye abban áll, hogy az edény mindig telve lévén zaggyal nem függ a felügyelő munkás óvórságától; hogy gyorsabban vagy lassabban ülepedő szemecskék rakodjanak le bennük; a víz mennyisége állandó maradván, állandó leendő a lerakodott szemek minősége is. Hátránya azonban abban rejlik, hogy igen mély edényeket kíván, mert a sekély edények igen gyorsan megtelvének, az üledek felülete igen hamar érintkezésbe

jön a zagyfolyam hullámzatával, és a már egyszer leejtett szemecskék ismét tovább ragadtatnak a lassabban ülepedők közé. A sekélyebb edényeket tehát minduntalan ki kell üríteni; a nagyobb mélységű edények kiürítése pedig igen alkalmatlan és költséges, épen mélységük miatt. Alább leirandván az e módszerből kifejlett újabb készülékeket, ottan részletesebben fogjuk ismertetni szükséges méreteit is.

#### Iszap tölcsák.

Miután a zagy a harmadik rendű osztályozó vályukból is zavarosan lép még ki, s főképp néha, ha az osztályozó vályuk nem rendszeren kezeltek, igen neveztes mennyiségű zúzórezet hord el magával, szükségesnek mutatkozott még egy negyedik rendű osztályozó edény is, melynek nagy felülete alatt a zagy nyugodtan és csendesen maradván, a benne lebegő iszapnak nagyobb része leülepedhetik. Ezen osztályozó edényeket iszap tölcsáknak is szoktuk nevezni.

Ezen iszap tölcsák, mint az 51-i ábra mutatja, gombolyok, a befolyó vályu **a** az érintő irányában bocsátja be a zagyot, a befolyás és kifolyás színe között nincsen semmi különbség; a kivezető vályu **b** keresztbe a bevezetővel úgy illesztetik ennek fenéke alá, hogy a véget elszárazó deszkácska **c** ugyan egy színben legyen az **a** vályu fenekével; a zagy **d** tölcsákba beomolván, igen lassan teszi meg a **d** körfalak irányban körutat, és annyira megtisztulva ömlik ki a **b** vályuba, hogy, befolyásánál rendszeren **H · 12** lat lisztet tartalmazván egy köblábnyi vízben, kifolyásánál még csak **3—4** latot hord magával. Ezen tölcsák segítségével sikerült az osztályozási veszteséget **10**%-ra leszállíthatni. A keresztben fekvő gerendák **e** arra valók, hogy a tölcsa kitakarításánál állasköpen szolgáljanak. Átmérője a tölcsának **18** mélysége **3**.

Legalkalmatlanabb e tölcsáknál a kitakarítás, mert az iszapot fölig hig habarékos állapotban kell belőlők kiemelni, ami igen piszkos és fáradságos munka.

Ezen kellemetlen munka elkerülhetése végett olyképen változtatott meg a tölcsák szerkezete, hogy fenékük nem szintesre, hanem töltés alakúra készített, melynek legmélyebb pontjáról a leülepedett sűrű iszap szivattyú, vagy pedig közlekedő csövek segítségével folytonosan kiemeltetett, és a töményítő készüléknek átadott.

A tapasztalás mutatván, hogy a tölcsák kitakarítása e módon igen jól, s minden akadály nélkül teljesíthető, megkíséreltett a többi osztályozó edények kitakarítása is ezen mód szerint, és pedig igen jó sikerrel, s így alakultak Rittinger osztályozó tölt-

sérei, és tétetett az első lépés arra, hogy minden előkészítési munkálatok folytonosan, minden megszakítás nélkül, lehetőleg legkevesebb kézimunkával, a felállított készülékek által önkéntesen végeztesse.

#### A Rittingerféle osztályozó töltések.

A Rittingerféle töltés azon osztályozó edények sorába tartozik, melyeknél a zagy árja szintes irányban hat az ülepedő szemecskékre, s melyeknél a zagyfolyam csendes víztömeg felett vonulván el, a folyamból kilépő szemecskék minden akadály nélkül süllyedhetnek alább. A zagy folyásának sebessége itt az edény szélessége által szabályoztatik; ezen edények fenekének fekvése az osztályozásra semmi hatással sem bír; négy oldalai közül az egyik alacsonyabb lévén a zagy ott ömlik ki folytonosan. Hatása van azonban az osztályozásra az edények hosszának, mert világos, hogy a zagy folyása közben lassankint mindig alább és alább bocsátja a magával hordott szemecskéket, míg azok végre, az alul lévő csendes víz tömegbe érven, megszűnnek a folyás irányát követni, és egyenesen süllyednek lefelé; igen rövid edényből tehát sok szemecske kifog sodortatni, mely különben a leülepedettekkel egy osztályba tartoznának; — igen hosszú edényben pedig igen sok lassabban ülepedő szemecskék is befognak maradni, melyek különben nem tartoznának ezen osztályba; ilyen szemecskék egyébiránt kisebb nagyobb mennyiségben mindig benmaradnak, mert a zagyfolyam alsóbb részéből, mint már említettük, igen könnyen átjutnak a csendes víztömegbe s ez által a zagy árja hatása alul megmenekülnek. Miután azonban a fentebb ismertetett osztályozó vályuknál még sokkal nagyobb mértékben történik ily szabályellenes ülepedés, Rittinger töltéséi átaljában véve sokkal jobban és rendesebben működnek, mint az osztályozó vályuk.

Ezen töltések méretei gyakorlatilag meghatározva a következők: minden köbláb zagymennyiségére, mely a zúzórezből percenkint kifolyik, szükséges az I töltésnél **1·9"** szélesség, a II-nál **3·3"**, a III-nál **6"**, a IV-nél **11"** szélesség, az I töltés hossza **6'**, a II-ik hossza **9'**, a III-iké **12'**, és a IV-iké **15'**; a töltések hossza egyenlő marad, bár mennyire növekedjék a zagy mennyisége, ellenben a töltés szélessége egyenes arányban növekszik a zagy mennyiségével. Egy **30** nyílal működő zúda számára tehát, mely percenkint **9** köbláb zagyot önt, szükséges leendő:

<b>9·1·9</b>	<b>= 17·1"</b>	szélesség az első rendű töltés számára,
<b>9·3·3</b>	<b>= 29·7"</b>	" a második " " "
<b>9·6</b>	<b>= 54"</b>	" a harmadik " " "
<b>9·11</b>	<b>= 99"</b>	" a negyedik " " "



Ugyan ezen töltőrékekkel dolgozhatunk, ha nem működik is mind a 30 nyíl, csak azon víz mennyiséget bocsátunk bele, (9"-ot) melyet a 30 nyíl adna. Azonban több mint 9" zagyot öntő köpűkhöz már nem használhatjuk a töltőrékeket, mert nagyobb levén ez esetben a rajtuk keresztül folyó víztömeg, nagyobb leendő sebessége is, és ennél fogva a leejtett szemecskék is másféleképpen fognak bennük osztályoztatni, nem úgy mint feltétele volt.

hogyan az I osztályban a zagyréteg vastagsága 14", és sebessége 124",

a II	"	"	"	"	0.85"	"	"	10.5"
a III	"	"	"	"	0.58"	"	"	8.4"
a IV	"	"	"	"	0.39"	"	"	6.8"

ebből láthatjuk, hogy az osztályok finomsága szerint nemcsak a zagyfolyam sebessége, hanem a zagyréteg vastagsága is kisebbedik, a mi valójában igen okos, és csak előmozdithatja az osztályozás tökéletességét.

Ezen osztályozó edények töltőrék alakúak, fenekük 50°-nyi lejtősséggel hegyesen végződik; a felső színen elvonuló zagyfolyamból leejtett szemek tehát folytonosan a végpont felé súlyednek alább és alább, e közben mindinkább közelednek egymáshoz, úgy, hogy a végpontnál a töltőrék hegyében a tartalom legsűrűbb a felületen pedig leghígabb leendő. Ha már most a végpontnál a fenekét átfúrjuk, világos, hogy ott igen sűrű zagy fog kifolyni, és pedig annál sűrűbb, mennél kisebb a lyuk, ennek nagyságát tehát tetszésünk szerint úgy szabhatjuk meg, hogy rajta épen oly sűrű zagy folyjék ki, a milyenre a töményítésnél szükségünk vagyunk; hogy a lyuk nagyobb lehessen, s bedugulásától ne kelljen oly igen tartani, és hogy a sűrű zagy magasabb ponton folyhassék ki, tehát a töltőrék könnyebben alkalmaztathassanak a töményítő készülékek mellé; a töltőrék hegyétől felfelé egy 1"-nyiregű csővecskét vezetünk, és ebből hagyjuk kifolyni a sűrű zagyot oly képen, hogy a kifolyás nyílása az I rendű töltőréknél 3 1/4"-bal, a II-nél 3"-bal, a III-nél 2 1/4"-bal, és a IV-nél 2 1/4"-bal legyen alantab, mint a töltőrékben folyó zagy felülete. A sűrű zagyot e szerint közvetlen a töményítő készülékekre bocsáthatván, az előkészítési munkálatok folytonosságát s gépies rendszerességét igen nagy mértékben előmozdítottuk. Azon munkaerőt, mely az osztályozó vályuknál a leülepedett készlet kitakarítására szükséges, a töltőrékeknél egészen nélkülözhetjük, az osztályozás bennük biztosabban, rendesebben, s a munkás figyelmétől függetlenebben végeztetik, mint a vályuknál és sokkal kevesebb helyet, de nagyobb magasságot vesznek igénybe, mint a vályuk.

A következő minta szerint kiszámíthatjuk a töltőrékben folyó zagyréteg vastagságát =  $h$ , és ennél fogva sebességét is.

$$h = \sqrt{\frac{Q}{3 \cdot 19 \cdot b}}$$

ebben  $Q$  az átfolyó víz mennyiségét egy m. perczenben köblábokint,  $b$  pedig az edény szélességét jelenti, és úgy fogjuk találni,

### A töltőrék szerkezete.

Legegyszerűbb a darás szemek fölfogására szánt I rendű töltőrék szerkezete, melyet az 52-ik ábra mutat; két hosszabb oldalfalait  $A$  2" vastag deszkákból készítjük függőlegesen, melyek víztartóan eresztetnek egymásba, ezen oldalak között fekszenek a  $B$  oldalak 50°-nyi lejtőssel a hosszoldalakhoz szögeztetett léczek között, és az  $n$  szorítók által, melyeknek kiálló végük ékek számára átvésztetett, erősen összeszoríttatnak. A  $B$  oldalak alsó végükkel egy ötszögű tuskóhoz  $d$  érnek, melynek közepén átfuratik a kifolyásra szolgáló lyuk  $k$ ; hogy a  $B$  oldalak által képzett üres a töltőrék üregének kihegyesíttessék, a  $k$  lyuk mellé háromszögű deszkák  $f$  szögeztetnek úgy, hogy felső szélük a hosszoldalakhoz érjen. A  $d$  tuskón kétféle furat van, az egyik  $k$  függőleges, másik  $g$  a tuskót hosszában lyukasztja át; a  $k$  lyuk dugója csak akkor húzódik ki, ha a töltőrékben valami rendetlenség támadt, és a lyuka bedugult. A  $g$  lyuk végébe egy kis csővecske illesztetik, melynek nagyobb vagy kisebb furata által a zagy sűrűségét szabályozhatjuk. Mivel azonban darás zúzásnál a csővecske igen könnyen bedugulhat, darás törés mellett célszerűbb az említett csővecske helyett egy billentyű, vel  $e$  zárni el időnkint a zagy kifolyását. Természetes hogy a végre különböző készülékeket lehet használni; az, melyet az 52-ik ábra mutat, igen egyszerű. Az  $e$  billentyű I tengelyre van erősítve, ugyan ebbe illesztetik az emelő léc  $m$  is, melynek segítségével a billentyű perczenként 30-szor felemeltetvén saját súlya által mindannyiszor ismét bezáródik; a fel-emelési időszak tartamát a görönd bütyökének alakja által könnyen meg lehet határozni, s ez által egyszerűsödik a léc által emelő zagy sűrűségét is.

A töltőrék kiemelő zagyot tovább vezető  $N$  vályu feneké a zagy mennyisége szerint 4—6"-re legyen a töltőrék  $h$  széle alatt. E töltőrék, mint az ábra mutatja, a lökszer állványának padjára állítatik, s a sűrű zagy közvetlen a lökszerre vezetett-

hetik az  $O$  vályu által, melynek esése 8—10" egy ölre. A töltőrék alatt álló vályu  $r$  arra szolgál, hogy ha a  $k$  lyuk dugóját ki kell húzni, az ott kiömlő zagyot felfogja.

A II rendű, vagy fővény töltőrék mutatja az 53-ik ábra, ennek állványa egy alapgerendából  $A$  két keresztbe kötött töltőréktartóból  $B$  és az ezeket felül összekötő  $C$  gerendából áll; a keresztbe kötött tartók szögletébe egy tuskó  $E$  tétetik, és ehhez eresztetnek az 50°-nyi lejtősséggű 2" vastag oldal-deszkák  $b$ , az edény hosszoldalai függőlegesek, és a lejtős oldalak szögletébe léczek között víztartóan szoríttatnak le a felső kötőgerenda által. A töltőrék ürege itt is  $f$  háromszögű deszkák által tétetik hegyessé, melyek a középponttól kezdve a függőleges oldalakig érnek.  $E$  tuskóhoz egy cső  $a$  szögeztetik, melynek alsó végén átfuratik a  $g$  lyuk a tuskó középpontjára, vagy is a töltőrék hegyéig.  $a$  cső olyan hosszú, hogy a zagy felszíne alatt 3"-nyira egy kis csővecskét, vagy csapot lehessen belé alkalmazni, melyen a sűrű zagy kifolyik, és  $G$  vályuval, melynek esése 6—8" ölenként, a lökszerre vezetetik. A zagyot bevezető vályu  $M$ , belő szögeztetett léczek által több keskeny csatornára  $p$  osztatik, melyekkel a zagyot az egész szélességben egyenlően elosztani lehet;  $r$  egy láda, melybe a zagyot leeresztetni lehet, ha a  $g$  dugó kihúzatik. Ezen töltőrék a lökszer állványa mellé állítatik a szerde talapjára  $T$ . Az I rendű töltőrék állványa szinte ily formán készül, ha a töltőrék nem a lökszer padjára, hanem a szerde talapjára kell állítani.

Az 54-ik ábra a III-dik rendű, vagy is a lisztöltőrék szerkezetét ábrázolja. A talpgerendákba bovanak csapolva a  $B$  oszlopok, melyek  $D$  támaszsal ellátva, és a  $C$  gerendák által összekötve; a  $B$  oszlopokra szögeztetnek a hosszoldal 2" vastag deszkái  $b$ , s ezekre szögeztetett léczek közé tétetik a kereszt oldalak deszkái  $c$  50°-nyi lejtősséggel. Ezen töltőréknek tehát egyik oldala sem függőleges; a hosszoldalak háromnál  $E$  tuskóhoz eresztetnek, mely a lyukkal keresztül furatván a  $d$  csővel közlekedik, és a sűrű zagyot  $e$  csővecskén, vagy egy csapon át a  $G$  vályuba önti 2' 9"-al a zagy felszíne alatt.  $G$  vályu esése 5—6" ölenként. Ezen töltőrék szintén a töményítő készülék mellé állítatik, a szerde talapjára  $T$ .

A zagyot bevezető vályu  $M$ , a zagy egyenlőbb eloszthatása végett, több kis lyukkal láttatik el. A zagyot elvezető vályu  $N$  feneké a töltőrék szélénél, mint fentebb már említve volt 4—6"-el álljon alantab;  $r$  azon zagyláda, melybe a zagyot bocsátjuk, ha a kifolyó csővecskéket tisztítani kell.

Az 55-ik ábra mutatja a IV-ik rendű, vagyis az iszaptöltőrék szerkezetét, mely nagyságán kívül csak annyiban különbözik a lisztöltőréktől, hogy nem csak a hosszoldalaknak vannak tartó oszlopai  $B$  és támfái  $D$ , hanem a keresztoldalak is  $L$  tartókkal,  $H$  és  $K$  támfakkal láttatik el, hogy a víz nyomást jobban kiállhassák. Ezen kívül még egy 2' magas deszkafal  $q$  állítatik bele a zagy beömléséhez közel úgy, hogy alsó széle a töltőrék oldalától 6"-nyire maradjon távol, és felső széle 6"-nyire álljon ki a zagyból. Végre még abban is különbözik a lisztöltőréktől, hogy az iszaptöltőrékbe egy alsó végén  $v$  lapáttal ellátott rud  $w$  állítatik, mely koronkint a gépezet által, vagy csak kézzel, ide s tova mozgattatván, az iszap megtolulását, és a kivezető cső bedugulását megakadályozza. A zagyot bevezető vályu  $M$  itt is, mint a lisztöltőréknél  $o$  lyukakkal láttatik el, hogy a zagyot a töltőrék egész szélességében egyenlően elosztani lehessen.

Ezen töltőrék alapgerendája már a szerde talapja  $T$  alá rakatik, tehát gondoskodni kell arról, hogy az e végre ástott gödörből, a töltőrék kiürítésekor, vagy egyébként kifolyó vizet az  $r$  ládából levezetni, s a gödört és állványt szárazan tartani lehessen.

### A töltőrék kezelgetése.

Ha a zagy mennyisége nem változik, és a sűrű zagy kifolyásai szabályoztatnak, a töltőrék kevés felügyelet mellett szakadatlanul, a legnagyobb pontossággal működnek; legtöbb figyelmet igénylenek a daráltöltőrék, valami szemét vagy homokszemecske által könnyen bedugulnak; az e miatti fennakadások elkerülése végett szükséges a zagyvezető vályuba még a daráltöltőrék előtt, egy 1"-nyi lyukakkal ellátott finom sodronyszíttat  $n$  (56-ik ábra) két lécze közé beillesztetni 45°-nyi szöget képezve a vályu fenekével. A vályu e helyen megszélesbbittetik, hogy a zagy a szítán könnyebben átférhessen. Ezen szélesebb részében a vályuak koronkint egy lapát  $m$ , melynek nyele  $p$  a  $q$  tengely körül foroghat, a szita felé hajtatik, hogy a zagyot felfogva a szita aljára csapkodja és a szita felületén visszatartott szemeket a szítától eltávolítsa. A szemét e szerint a szita előtt összegyűl a nélkül, hogy annak lyukait betöltené és időnkint a felügyelő által könnyen eltávolítható. A lapát  $m$  perczenként 24—30 mozdulatot 2' sebességgel m. perczenként tegyen a szita felé, és midőn nyugszik, a zagy felett álljon, hogy ennek lefolyását ne gátolja.  $m$  lapát a  $v$  bütyök által a szita felé hajtattván,  $w$  súly segítségével önként visszatér előbbi nyugvó állásába a  $d$  deszkához.



A Selmeczi zúzdánál alkalmazott töltőterek következőképen osztályozzák a zagy szemecskéit:

az I. rendű, vagy dara töltőterben leülepedik a zúzott ércz 40%-a

a II	"	fövény	"	"	"	22
a III	"	liszt	"	"	"	20
a IV	"	iszap	"	"	"	12

összesen tehát fölfogatik a zúzott ércz . . . . . 94 %-a

és így az osztályozási veszteség csak 6%. Az iszap töltőterből elfolyó zagy legfeljebb 3 lat zúzott érczet hord magával koblábunkint. Már fentebb említett, hogy az osztályozás ugyan azon mérvben és szint oly pontosan végeztetik, ha kevesebb is a zúzott ércz a zagyban, csak a víz mennyisége maradjon mindig egyenlő.

A töltőterek egy nagy előnye abban rejlik, hogy a zúzott ércszemecskék közvetlenül eljuthatnak a töményítő készülékre, a nélkül, hogy a vízből kivételnek, és némileg megszáradnának; mert minden szóróló előtt ösmeretes, hogy oly szemecskék, melyek megszáradtak, sokkal nehezebben töményíthetők, mint a még egészen nedvesen fölhasználtak, mintha a hozzájuk tapadt levegő meggátolná, hogy a töményítő készülékeken leülepedhessenek. Töltőterek mellett tehát a töményítők jobban fognak működni, a mit a tapasztalás is bebizonyított, nagy mennyiségekkel végzett kísérletek tanúsítván, hogy a töltőteres töményítők 10%-al több fémot nyertek hasonló zúzóerczekből, mint azok, melyek a közönséges osztályozó vályukkal voltak ellátva.

Hogy a töltőterek használata mellett igen sok munkát megspórolunk, világos; mert nem csak, hogy nem kell az osztályozó edényekből a lerakódott készletet kitakarítani, hanem egyszerűen nem kell azt a töményítő készülékekhez sem szállítani, és nem kell ismét vízzel elegyíteni, mert a töltőterekből közvetlen a székre folyik a sűrű zagy.

#### A Rittingerféle zagyosztályozó csatornák.

Hogyha a zagyot egy csatornában bizonyos sebességgel fölfelé emelkedni kényszerítjük, mindazon szemecskék, melyeknek ülepedési gyorsasága a zagy sebességénél nagyobb, lefognak ülepedni, a

többiek pedig a vízzel felemelkednek; ha tehát az egymás után következő csatornákat úgy szerkesztjük, hogy keresztiszelvényük minden következő osztálynál nagyobbodjék, tehát a bennök emelkedő zagy sebessége kinobbodjék, minden egyes osztályban másként ülepedő szemecskéket találhatunk, és pedig az első osztályban a leggyorsabban ülepedőket, az utolsóban pedig a leglassabbakat. E szerint, ha az osztályok számát elegendőleg szaporítottuk, oly pontossággal végezhetjük itt is az osztályozást az ülepedési sebesség szerint, mint sziták által végrehajtott szemnagyság szerint. Ezen osztályozási módszer legkételetesebben megfelel az elmélet követelményeinek minden vízzel osztályozó módszerek között, a egészen tetszésünktől függ az osztályok számának szaporítása által az osztályozás tökéletességének azon fokát érni el, melyet elérni szükségesnek vélünk.

Lényegében az osztályozó csatorna (57-i k ábra) két csatorna *ab* és *bc* által képezetik, melyeknek egyikében *ab* a zagy lefelé vonul, a másikban *bc* pedig felemelkedni kénytelen; a két csatorna egymással 60°-nyi szögletet képez, s hogy általa a töményítőre alkalmas sűrűségű zagyot nyerjünk, alsó oldaltól egy keskeny hasadék *bd* nyílik lefelé, mely *d*-nél hegyesen végződik, s itt egy lyuk által közlekedik *ef* csővel, melyben egy külön vizsugar vezetotik a *d* ponthoz, hogy az oda érkező szemecskéket a *dgh* csővön át elhordja, és *h*-nál kiöntse. A szemecskék elhordására használt vizet azért nem tanácsos a csatornába venni, mert akkor a csatornában a *d* pont felé bizonyos sebességgel nyomulna a kifolyó víz, és az ülepedés szabályszerűségét megzavarná.

Selmeczbányán a következő szabályokat követik az osztályozó csatornák szerkezeténél.

	A csatorna kereszt- szelvénye 1' zagy- ra perczenkint.	Zagysebesség a csatornában m. perczenkint.	A zúzott ércz tö- megéből leülepe- dik.	A csatorna tá- gassága.
	□"	"	%	"
Négy osztály számára.				
Az I. osztályban . . . . .	12.5	2.30	30	4
A II. " . . . . .	31.0	0.94	25	8
A III. " . . . . .	78.0	0.37	20	11.5
A IV. " . . . . .	192.0	0.15	15	15
vesztesség	— — —	— — —	10	— — —

	A csatorna kereszt- szelvénye 1' zagy- ra perczenkint.	Zagysebesség a csatornában m. perczenkint.	A zúzott ércz tö- megéből leüle- pedik.	A csatorna tá- gassága.
	□"	"	%	"
Hat osztály számára.				
Az I. osztályban . . . . .	6.0	4.8	16	3
A II. " . . . . .	12.0	2.4	16	5
A III. " . . . . .	24.0	1.2	15	7
A IV. " . . . . .	48.0	0.6	15	9
Az V. " . . . . .	96.0	0.3	14	12
A VI. " . . . . .	192.0	0.15	14	15
vesztesség	— — —	— — —	10	—

#### Az osztályozó csatornák szerkezete.

Az 58-ik ábra mutatja egy I. rendű osztályozó csatorna szerkezetét 10°-nyi zagy mennyiségre, a és b két függélyes deszkaoldal 2" vastag pallókból, melyek víztartóan egybe eresztettek; e két oldal közé jönnek a lejtős fenékdesszkák c, melyek egymás között 60°-nyi szögletet képeznek, és a d szorító fák által az oldalakhoz szoríttatnak; a fenék deszkák alsó széle nem ér egészen össze, hanem 2"-nyi hözag marad közöttük, és innen függélyesen folytatódna az e deszkák által, melyek az átfúrt f tuskóig érnek; ezen deszkák közé tétetvén a háromszög g darabok, ez által a függélyes hözag aláfelé mindinkább összeszorul, és az f tőké-nél 2"-nyi lyukban végződik, mely a h furat által a tőke homáiban fúrt lyukkal közlekedik; f tőkébe az egyik végén i cső illesztetik, mely k vályuból mindig telve tartatik vízzel, másik végén pedig a megörbített l vascső illesztetik bele, mely a sűrű zagyot a szőrré vezeti. Az i cső magasságának olyan-nak kell lenni, hogy benne a víz az I. osztályu csatornánál 9"-el, az utolsó osztálynál pedig 6"-el állhasson magasabban, mint a csatornában. A sűrű zagy kiömlése az I. osztálynál 3'-al, az utolsónál 2'6"-el legyen alantabb, mint a zagy színe a csatornában. Az oldaldeszkák közé tétetik még egy ék alakú láda m, melybe egy tartófa n illesztetett, a csatorna oldaldeszkáira pedig egy keresztfa o tétetvén, ezen át egy csavar megy a tartófaig, és az ék alakú ládát evel tetszős szerint lejjebb, vagy feljebb állíthatjuk és a csatorna tágasságát vele szabályozhatjuk; az ékalaku láda széleire keskeny bőrszalag p szögeztetik, mely a csatorna oldalaihoz lapulván, megakadályozza a víz átfolyását a láda és oldal közötti hézagban. Egyébiránt, ha a csatorna tágassága már végkép meghatározott, lehet ezen ékalaku láda helyett állandó deszkafalat is tenni a függélyes oldalak között, párhuzamosan a lejtős fenékekkel.

A többi osztályok csatornái mindenben meg-

egyeznek a leirttal, csak a csatorna tágassága és szélessége változik a szükség szerint, az ékalaku üresség minden osztálynál tökéletesen egyenlő alakú és nagyságu keresztiszelvényére nézve, mélysége az alapvonalat kezdve hegyéig mindig 3'. — Hogyha a csatorna szélessége, mint az utolsó osztályoknál, igen megnagyobbodik, nehogy a függélyes hézagot a zagy sűrítése végett igen mélyre kelljen csinálni, ezen hézagot egyetlen lyuk helyett, két vagy több lyuk által is hozhatjuk a sűrű zagyot szállító f tőke lyukával összeköttetésbe, s az által a függélyes hézag mélységét észszerűen kisebbíthetjük, mint az 59-ik ábrán látható, mely a IV. osztályu csatornának hossz szelvényét mutatja.

#### Az osztályozó csatornák kezelgetése.

E csatornák nem kívánnak több figyelmet, mint a töltőterek; meghatározatván a csatorna tágassága, és a szállító víz mennyisége, valamint a kifolyó zagy sűrűsége, a csatorna minden akadály nélkül működik, és pedig annál jobb eredménnyel, mivel a szállító víznek egy része a közlekedő lyukon át a csatorna függélyes hézagába átlép, és ott egy fölfelé irányult gyenge vízart okoz, mely megakadályozza, hogy igen apró szemecskék a zagyfolyamból elválhassanak, és gyorsabban ülepedő szemecskék közé keverődjenek. A zagy mennyiségének változásaihoz is igen könnyen lehet ezen csatornákat esetenként alkalmazni, ha az ékalaku láda mozgatható; a zagy mennyiség változtatásával csak lejjebb vagy feljebb kell állítanunk ezen ládát, hogy a csatornában a zagyfolyam kívánt sebessége ismét helyre állíttassék; az osztályozott szemek minősége ezáltal semmi változást sem szenvedhet.

A Selmeczbányán ezen csatornákkal tett kísérletek kielégítő eredményt mutattak; mindazonáltal úgy vélem, hogy szélességük igen csekélyre szabott, s ennél fogva tágasságuk rendkívül nagy; egy ily nagy tágasságu csatornában soha sem lehet az



egész keresztiszelvényben egyenlő a zagyfolyam sebessége, mert a víz mindig a rövidebb utat keresi és a csatornában egy oly csatornát képez, melynek fenéke csendesen álló víz, s emellett fogva igen sok szemecskék, melyek ezen csendes víztömeggel érintkeznek, abba átléphetnek, a zagy árja hatása alul magukat elvonják, és leülepedhetnek oly szemecskék között, melyekkel egy osztályba nem tartoznak; véleményem szerint a csatorna tágasságát 1"-nél nagyobbra tenni nem volna tanácsos; e képen ugyan igen megszűnne a csatornák, és függélyes hézaguk igen nagy mélységűvé válnék, de ezen a már említett mód szerint lehetne segíteni úgy, hogy

e hézag nem egy, hanem több helybe végződnek; a szállító vizet, melyből a csatornának fentebbi szerkezete mellett 0.3' szükséges percenkint, e miatt csak igen kevésbé kellene nagyobbítani, mert ennek főfeladata a sűrű zagy elszállítása, s akár milyen a csatorna szélessége, a sűrű zagy mennyisége azért nem fog növekedni, tehát a szállításra szükséges víz mennyisége sem. Ebbeli nézeteim indokolása végett szükségesnek látom közölni a következő táblázatot, melyet Scherks A. k. zuzdafelügyelő segéd Selmeczbányán tett közlése, s mely az osztályozó csatornákkal tett kísérletek eredményeit tartalmazza.

Kísérlet	I. Csatorna				II. Csatorna				III. Csatorna				Kifolyt a III. csatornából			
	Zagyfolyás sebessége a csatornában	Leülepedett az egész készletből	Átlagos fajsúly	Átlagos szemmagasság	Zagyfolyás sebessége a csatornában	Leülepedett az egész készletből	Átlagos fajsúly	Átlagos szemmagasság	Zagyfolyás sebessége a csatornában	Leülepedett az egész készletből	Átlagos fajsúly	Átlagos szemmagasság	Leülepedett az egész készletből	Átlagos fajsúly	Átlagos szemmagasság	Átlagos ülepedési sebesség
sz.	"	"	sz.	m. m.	"	"	sz.	m. m.	"	"	sz.	m. m.	"	"	sz.	m. m.
1	6.85	5.5	2.95	0.25	1.94	2.02	34.9	3.01	0.12	1.48	0.78	16.1	3.05	0.04	0.87	43.5
2	4.80	16.3	2.87	0.18	1.75	1.01	27.5	2.80	0.12	1.22	0.56	15.0	2.94	0.04	0.91	41.2
3	4.30	23.2	2.94	0.18	1.71	0.90	30.8	2.98	0.09	1.29	0.50	18.5	2.89	0.04	0.87	27.5
4	3.30	26.9	2.88	0.18	1.60	0.69	22.8	2.86	0.09	1.22	0.39	23.4	2.94	0.04	0.72	26.9
5	2.20	28.5	2.86	0.12	1.56	0.46	24.0	2.89	0.06	0.99	0.26	25.7	2.90	0.03	0.68	21.8
6	2.09	37.8	3.11	0.12	1.60	0.44	20.8	2.82	0.06	1.06	0.25	24.5	3.08	0.03	0.72	16.9
7	1.37	50.5	2.99	0.12	1.44	0.29	25.5	3.11	0.04	0.87	0.16	17.4	2.95	0.03	0.68	6.7
8	0.75	49.0	2.97	0.12	1.37	0.16	30.8	2.84	0.04	0.80	0.09	10.9	2.96	0.03	0.68	9.3
9	0.35	58.1	2.90	0.12	1.29	0.07	32.3	2.80	0.04	0.76	0.04	6.4	2.80	0.03	0.64	3.2
10	I. töltésér.				II. töltésér.				III. töltésér.				IV. töltésér.			
	39.3	2.87	0.18	1.56	—	27.5	2.85	0.06	0.95	—	9.2	2.92	0.03	0.68	14.1	2.92

A nagy tágasságú csatornák káros befolyása ezen táblázat adataiból világosan kitűnik, ha a zagyfolyam sebességét összehasonlítjuk a leülepedett szemecskék ülepedési sebességével; így látjuk például, hogy 4.8"-nyi zagyfolyam sebesség mellett 16"-os, oly minőségű szemecskék ülepedtek le, melyeknek ülepedési sebessége átlagosan csak 1.75" vala: ezen szemecskék teljességgel le nem ülepedhettek volna, ha a csatornában csendesen nyugvó víztömeget nem találnak, melybe átlépve leülepedhettek.

Az említetteknek fogva ámbár kétségen kívül áll, hogy az osztályozó csatornák helyesen szerkesztve a legteljesebben működhetnek, mégis, mint láttuk, gyakorlati alkalmaztatásuk némi nehézségekbe ütközik; el kellene azonban mind ezen

nehézségek kerülve, ha az osztályozásra is olykor ma készüléket használnánk, mint Rittinger ülepítő kezei, melyeket alább fogunk ismertetni; ezeknél a zagy árjának hatása nem vétetik igénybe, a szemecskék csendesen álló vízben süllyedhetnek, s így el volna kerülve minden, ami károsan hathatna a leülepedett szemecskék hasonmúságára.

### Zagy emelő kerek.

A töltések és osztályozó csatornák alkalmazása feltételezi, hogy a köpű zagyát legalább 6'-nyi magasságban a szór padja felett lehessen a szórdéba vezetni. Ujabb építésekkel könnyű ezen követelménynek megfelelni az által, hogy a szórdé

alapja oly mélyre tétetik a zúda színe alatt, a mint az osztályozó készülékek kívánják. Régebbi szerdéknel azonban az osztályozó vályuk rendesen a szór padjának színe alatt állanak; ha tehát ezek helyett töltéseket vagy osztályozó csatornákat akarunk alkalmazni, kénytelenek leszünk a köpű zagyát elébb fölemelni a szükséges magasságra.

E célra különféle készülékeket lehet alkalmazni, melyek között a legegyszerűbbek között tartozik, és igen czélszerű a 60-ik ábra szerinti zagyemelő kerék. Ennek szerkezete hasonlít némileg egy vizkerékhez. Egy 18" vastag göröndbe szokás szerint megerősítettnek a karok A A', és B B', melyeknek végeire keresztben felcsapoltatnak a D keresztű, és ezek végeire erőssítették a kerék két koszorúja, melyek egymástól 1 1/2'-nyi távolságban állanak. A fenék deszkák a kerék külső körületén szögeztetnek fel, és minden fiók számára 4" széles, egyik koszorútól a másikig erő, nyílásokat hagynak maguk között. Ezen nyílások egyik hosszabb szélén

a deszka megvan élesítve; a kerékfenék E darabjai képezvén a fiókok egyik oldalát, a másik oldal a koszorú közé részletesen beszorított F deszkák által képeztetik, melyek a koszorúhoz szögeztetnek között állanak. Ezen F deszkák mindegyikének belső oldalára egy háromszögű palló darabka p szögeztetik, hogy a fölemelt zagyot a H és H' vályukba szétvezesse. A kerék alsó része a G vályuban jár, és ebből a hozzá folyó zagyot fölemelvén a H H' vályukba önti, melyekből r vályuk által tovább vezetetik az osztályozó edényekbe. H és H' vályuk azon végébe, mely felé a zagy öntetik, m deszkát szükséges beállítani, hogy a képződő hullámokat felfogja, és átcapásukat a vályu oldalán megakadályozza, a H vályuk hosszoldalai pedig n és o a fecskendezés kikerülése végett egészen a koszorú belső köréig felemelendők. A 60-ik ábra méretei szerint épített emelőkerék 7—9 fordulattal percenkint 24—30 köbláb zagyot emel, körületének sebessége tehát 3.7—4.7' másodpercenként.

A fentebb elősorolt osztályozási készülékeken kívül még másféleket is alkalmaztak, és alkalmaznak most is, de főleg az ismertetésük, részint mivel csak alapnéküli kísérletek, részint pedig mivel az osztályozó forgó sziták a Rittingerféle töltésekkel és csatornákkal minden kívánságnak tökéletesen megfelelhetnek. Csak azt tartom itt megjegyzendőnek, hogy: nagyjából az osztályozók, melyek nagyobb mennyiségű zagyot dolgoznak fel, nehogy roppant mennyiségű tisztavizet kellen a töltésekbe vezetni, midőn a nyílak egy része szünetel, igen czélszerű a töltéseket csak percekint 9—10 köblábnyi zagy-mennyiségre számítva készíteni, és inkább többet állítani egy szélbe, melyek közül azután egyik vagy másik, a szünetelő nyílak arányához mérve, minden vízfogyasztás nélkül szünetelhet. Ezen eljárás mellett egyszerűen elkerülhetjük a III. és IV. rendű töltések tulajdonos mélységét is; ne legyenek azok soha mélyebbek, mint hosszúságuk megkívánja. Az osztályozó csatornákról már fentebb említettük, miképen alkalmazkodhatnak a zagy változó mennyiségéhez.

Egyébiránt a felesleges tisztavíz fogyasztást

egészen el lehet kerülni az által, ha a töltéseket szélességük szerint annyi részre osztjuk, a hány zúdköpiünk van, s ezen osztályokhoz a befolyást és kifolyást elzárhatóvá készítjük; hogyha például 30 nyíl zagyát osztályozzuk a töltésekben, és e 30 nyíl hármával működik 10 köpűben, akkor a legfinomabb osztályon kívül a többi töltések mindegyikét 10 felé osztjuk 12—15" széles deszkákkal, melyeket úgy állítunk hosszában a töltésbe, hogy a víz színe felett 3—4"-re kiálljanak; ha pedig az említett 30 nyíl ötösével működik 6 köpűben, akkor csak 6 felé osztjuk töltéseinket is. Ezen berendezés mellett, hogyha annyi osztályt zárunk el töltéseinkben, a hány zúdköpi szünetel, nem kellend soha sem tiszta vizet bocsátari a zagy közé, és az osztályozás mindamellett rendesen és egyenlőn fog végre hajtani.

Ugyan így lehet az osztályozó csatornákat is a köpűk száma szerint szétosztani, és elfogjuk érni célunkat, ha az egyes osztályok válaszfal deszkái a csatornának függélyes zagysűrítő hézagába egy pár hüvelynyire leérnek.

Ezek után áttérhetünk az előkészítési munkálatok utolsó szakaszára: a töményítésre.



## NEGYEDIK SZAKASZ.

### A töményítésről.

**A töményítési munkálatok célja:** a zuzércz pora közt lévő értékes ércszemeket különválasztani, s az által oly árut szerezni, mely a vevők kívánalmainak megfelelően, eladható.

Természetes, hogy a töményítési munkálatok a földolgozandó anyagok sajátosságai szerint, egymástól igen eltérők. Már fentebb láttuk, hogy a töményítendő anyagokat általánosan két fő osztályba sorozhatjuk; töményítés alá készítettünk t. i. oly zúzott érczet, melyeket a szemek nagysága szerint osztályozhattunk, — és töményítésre készítettünk oly zúzott érczetet is, melyeket csak ülepedésük sebessége szerint osztályozhattunk; az első mód szerint osztályozottakat ülepitő edényekben, a második mód szerint osztályozottakat pedig széreken töményítjük.

Miután az együtt ülepedő szemek, ha különböző fajsúlylyal bírnak, soha sem lehetnek egyenlő nagyságúak; és az egyenlő nagyságú szemek nem ülepedhetnek soha együtt, ha fajsúlyuk különböző; igen természetes ezen oknál fogva, hogy a töményítés célját: az értékes ércszemek elkülönítését, legegyszerűbben úgy érhetjük el, ha az egyenlő szemnagyságú készletet: az ülepedési sebesség szerint, — és az együtt ülepedőket: szemnagyság szerint, — ismételve osztályozzuk; valamennyi töményítési módszer nem egyéb, mint többé — kevésbé tökéletes módja ezen újabb osztályozásnak; és azért szükséges oly igen az első osztályozás tökéletessége, mert mennél jobban volt végrehajtva az első osztályozás, annál tökéletesebben, könnyebben és biztosabban fogjuk a másodikat is végezhetni.

#### A) Ülepitő sziták.

Hogyha egy vízzel telt magas edénybe egy adag zúzott érczet öntünk, melynek szemcsékéi lehetőleg egyenlő nagyságúak, természetes, hogy a nagyobb fajsúlyú szemcsék gyorsabban elfogják érni az edény fenekét, mint a kisebb fajsúlyúak; azon szabály szerint, melyet fentebb az ülepedésre nézve már ismertettünk; és pedig, ha a szemcséké

nagysága tökéletesen egyenlő, a külön fajsúlyú szemcsék egymástól határozottan megkülönböztethető rétegeket fognak képezni az edény fenekén. Igen természetesen ugyanezen eredménynek kell bekövetkezni, ha a zuzércz szemcséket egy szitába téve, a szitát egy vízedényben gyorsan lefelé mozdítjuk néhány hüvelyknyire; mert ezen esetben is a szemcsékök fonéket veszve, habár csak néhány hüvelyknyire, de mégis némileg szabadon súlyedhetnek alá a fajsúlyuk szerinti sebességgel; ennél fogva, ha e mozdulatokat elégszer ismételjük, ugyanazon eredményt érhetjük el velök, melyet a vízzel telt magas edényben elértünk. Valamint természetes, hogy akkor is elfogjuk érni ezen eredményt, ha a szita mozdulatlanul maradván, rajta alulról gyorsan fölfelé szorítjuk a vizet, mert a fölfelé irányult vizár ereje a kisebb fajsúlyú szemcséket bizonyára magasabbra fogja mindenkor emelni, mint a nagyobb fajsúlyúakat, és elégszer ismételtetvén a viznek e működése, az eredmény itt is a különféle fajsúlyú szemcsékök különválasztása leend.

Az ülepitő sziták feladata a fentebbi elmélkedés föltételeit minél inkább teljesíteni, és a különféle fajsúlyú egyenlő nagyságú szemcséket minél határozottabban elkülöníteni egymástól. Már érintettük, hogy e feladatot kétféleképpen lehet elérni, t. i. vagy az által, hogy a szitával tétetnek gyors, lefelé irányult, mozdulatok a vízben; vagy pedig az által, hogy a vízzel tétetnek gyors lüktetések fölfelé a mozdulatlan álló szitán át. Általánosan tehát kétféle ülepitő szitákat különböztethetünk meg; t. i. mozgatag és nyugvó szitákat.

#### Mozgatag ülepitő sziták.

A mozgatag ülepitő sziták gömbölyű vagy négyszögű edények, melyek fenekét a szita képezi, és egy vízzel telt kádban vagy más arra alkalmas edényben közel vagy gép által hozatnak gyorsan lüktető mozgásba.

#### A kézi ülepitő szita.

A mozgatag sziták közt legegyszerűbb a kézi ülepitő szita, melyet a 61-ik ábra mutat; a a vízedény, b a szita kerete, melynek feneké d a szita; a keretből egy félkörű közéző abroncs e emelkedvén fel, ennél fogva az egész szita az f rudra akasztható, mely egy kiegyenlítő súlylyal g ellátott emeltyűbe h van illesztve; ezen emeltyű végéül még egy másik rud i csüng lefelé, melynek k-nál fogója lévén, ezen fogónál fogva a munkás az emeltyűt, s vele együtt a szitát is gyorsan lenyomhatja, s előbbi állásába ismét vissza emelheti; l egy bepadozott állvány, melyre a töményítendő osztályozott készlet tartatik. E készletből egy adagot bevón a munkás a szitába, s a lüktetéseket elégszer ismételvén, a szitát az emeltyű segédelmével kiemeli a vízből úgy, hogy a szitakeret széle a vízedény széléhez érjen, s evel egy színben legyen, ekkor vékony deszka darab segédelmével eltávolítja a legfelül mutatkozó meddő réteget, és ismét új zuzérczadagot von a szitába, mit annyszor ismétel, míg a szita fonékán egypár hüvelyknyi tiszta érczréteg nem képződött. Ekkor levonván a felső meddő réteget, figyelmesen eltávolítja, és külön tölti az alatta fekvő azon réteget, melyben meddő és érczszemcsék még vegyesen találhatók, s végre kiemeli a tiszta érczet, mely kész eladható áru. A fölré teltt vagyis szemcsék, ha elegendő mennyiségben összegyűltek, ugyanazon szitán ismét földolgoztathatnak.

Hogyha azonban a zuzérczek értékes része nem csak nagyobb, hanem egyszersmind igen apró szemcsékök alakjában volt a kőzetben elterjedve, úgy, hogy a földolgozott készletben még oly szemcsékök is voltak találhatók, melyek érczet és meddőt együtt tartalmaznak; vagy pedig ha talán ezenkívül még többféle értékes részek különválasztása szükségeltetnék; akkor az ülepitésnél az említett három osztályú helyett többféle készítményt kell egymástól elkülöníteni, t. i. 1-ör a meddő szemeket, 2-ör zuzércz szemeket, melyekben még igen apró értékes részek vannak, s melyek további zuzás végett a nyilak alá teltendők, továbbá 3-ör a vegyes szemeket, melyek közt zuzércz tiszta érczszemcsékkel vegyesen találhatók, s melyek ugyan azon szitán ismét átdolgozandók; s 4-ör végre az eladható tiszta érczszemcsékök külön fajait.

Az ülepitő kerethe alkalmazott szita lyukai nagyobbak legyenek, mint azon osztályozó szita lyukai, melyről a földolgozandó készlet került, de kisebbek, mint az osztályozó készülékben leközelebb álló ritkább szita lyukai, úgy, hogy az ülepités alkalmával a már egyszer véghez vitt osztályozás

még tökéletesbbitessék, áthullván a készletnek egy, rendesen érczesebb, része az ülepitő szitán a vízedénybe; ezen ugynevezett „kádkészlet“ egy sűrűbb szitájú ülepitőn külön dolgoztatik fel a fentebb leírt mód szerint.

Kisebb intézeteknél többféle sűrűségű ülepitő szita tartatik egy kádhoz készen, nagyobb intézeteknél azonban minden kád folytonosan egyféle készlettel foglalatoskodik.

A lüktetéseknel igen gyorsan kell lefelé nyomni a szitát, és lassabban fölemelni, hogy idejük legyen a szemcséknek a sorakozásra. Nagyobb szemű készlet nagyobb, de nem oly gyakori lüktetést kíván a töményítésre, mint az apróbb szemű készlet, mely kisebb de számosabb lüktetést igényel. A vízedény átmérője legfeljebb 3"-el legyen nagyobb, mint a szitakeret külső átmérője, hogy a szita lenyomásánál a víz kénytelenitessék a szitán is keresztül nyomulni, s a kisebb fajsúlyú szemekre hatása fokoztassék.

Az ülepitő sziták feldolgozási képessége nagyon függ a feldolgozandó készlet sajátosságaitól, mennél nagyobb szemű s egymástól eltérőbb fajsúlyú készlet vétetik munkába, annál nagyobb mennyiséget lehet belőle egy nap alatt feldolgozni; ellenben, mennél apróbb szemű a készlet, és mennél inkább közeledik egymáshoz a különválasztandó szemcsékök fajsúlyai, annál nehezebben, és lassabban haladhat a munka, úgy, hogy az egy kézi szitával 12 óra alatt feldolgozható mennyiség 25-től 100 mázsáig növekedhetik.

#### Kézi ülepitő szita, gép által lüktetve.

A mint fenteb érintettük, h emeltyű végére (61-ik ábra) egy ollensúly g van alkalmazva, mely oly nehézségű, hogy a zuzérczel telt szitát egyensúlyozhatja, a munkásnak tehát nem szükség terhet emelgetni. Géperővel rendelkező intézetekben a szita mozgatását is megszokták kimélni a munkást, s ennek következtében egy munkás azután képes két szitára is felügyelni, mert csak a szita megtöltésével és kiürítésével foglalatoskodik, amit egyik szitánál könnyen elvégezhet, míg a másik szita a gép által működésben tartatik.

A szita szerkezete ezen esetben legkevésbé sem változik, csak az emeltyű h (62-ik ábra) változtatik egykaruvá, melynek végén egy göröndbüttyke a teljesíti az emelést a lehető legcsendesebben, s minden rögtöni rázkódást elkerülve; az emeltyű azután saját súlya által esik vissza, mihelyt a büttyök által elbocsátatott, s ha erre elegendő súllyal nem bírva, a végére alkalmazott b lá-



dácskába tett súly által annyira megterhelhetik, hogy visszaesése gyors és biztos legyen; és nehogy a görönd megsérüljön, egy bak **c** fogja fel ekkor az útést; a bakon nyukszik az emeltyű, míg a bűtyök ismét meg nem ragadja. Világos azonban, hogy a sziták ily módoni lüktetése sok erőt kíván, és a folytonos rázkódások az egész készülék szerkezetének ártalmasak.

### Nyugvó sziták.

Mostanában a géperőt főképen úgy alkalmazták, hogy a szita mozdulatlan fekvé maradván, a víz szoríttatik gép által lüktetve a szitán keresztül. Egy ilyen nyugvó szítás ülepítő készülék szerkezetét mutatja a 63-ik ábra, a egy hosszas négyszögű láda, a vizedény, mely **b** válaszfal által két egyenlő nagyságú, 2' széles 2' hosszú, részre osztatik, ezen két osztály egyikében van a szita **c**, mely egy rostélyon **v** nyugszik, és a másikban egy szilap **d**; a víz edény feneké a szita alatt gömbölyűn van kibéllelve, és a válaszfal **b** nem ér le a fenékig, hanem **e** fal és a fenék között az edény egész szélességében 1 1/2' magas nyílás marad, melyen át a víz a szilap által nyomtatva a szita alá szoríttatik, s ennek lyukain át, és a rajta fekvő készlet között föltolulni kénytelenítettik. A szilap, és az edény oldalai között 1/2"-nyi hézag marad, a víz az edényben oly magasan tartatik, hogy a szitában lévő készlet éppen befedje, a szilap is mindig fedve van vízzel. Világos, hogy a szilap lefelé nyomtatván: az alatta levő víznek egy kis része a közte és az edény oldalai között levő hézagon át a szilap felébe lép, nagyobb része azonban a szitán át az érczkészlet közé tolul, s annak kisebb fajsúlyu szemecskéire felemelőleg működik; vissza emeltetvén a szilap előbbi állásába, a fölnyomult víz is vissza fog sülyedni mind a szitán át, mind a szilap mellett.

A szilap lüktetése végett igen czélszerű a következő készülék alkalmazása; (64-ik ábra) a vizedény mellé erőssített oszlopokra **e** két tengely **f** és **g** van alkalmazva egyenlő magasságban. Az **f** tengely egyik végén vannak a hajtó **h** és szünetelő **i** szíjkorongok, a másik végén pedig egy forgattyu **k** van alkalmazva, melynek ki álló forgató csapja **l** a **g** tengelyre erőssített **m** emeltyű üregében csuszatható csapfészekbe **n** nyulik. A **g** tengelyre van még erőssítve az **o** emeltyű is, melynek vége a szilap rudját **p** tartja egy sarok csappal; kiténik ezen szerkezetből, hogy az **f** tengely a nyíl irányában forgattatván, a szilapot a **g** tengelyen levő **m** és **o** emeltyűk segélyével lassan fölemeli, és gyorsan lenyomja, s mind a fölemelés, mind a lenyomás után

egy kis ideig majdnem nyugton tartja, s ennél fogva a szita alatt lévő víznek lüktetését helyesen, és minden rázkódás nélkül aránylag csekély erővel eszközli, mert egy lóerő elegendő 6—8 szilap mozgására.

Ha a kellő számú lüktetések megtétettek, a hajtósíj a szünetelő korongra csuszátik, mely a tengely körül szabadon foroghat, s az alig vízzel fűdött készletnek felső meddő része eltávolíttatván, arra a **t** padon levő készletből (63-ik ábra) új adag vonatik, s a szilap ismét mozgásba tétetik. Ez annyiszor ismételtetvén, míg a tiszta érczréteg a szita fenekén egy pár hüvelyknyire meg nem szaporodott; ekkor a **q** csap segédelmével lebocsáttatik az edényből a zagyos víz, egész a szita fenekéig, egy alantabb álló edénybe **u**, és a szitán lévő készlet ugyanazon figyelemmel mint a kézi ülepítőnél említettett, — a különemű rétegeket külön szedvén, — kiürítettik. Ezután új adag vonatván a szitára, az **r** csőből annyi víz bocsáttatik az edénybe, hogy a szitán lévő zuzérczet éppen befedje; s az előbb leírt működés folytattatik. A kádkészletet, valahányszor szükséges, az **s** ajtócskán át lehet kitarítani, mely alkalommal az edényben lévő egész vízmennyiség lebocsáttatik az említett zagytartóba **u**, honnan a leülepedett szemecskék kiemeltetvén, minőségükhöz képest szintén töményítetnek. Egy ilyen szitával 25—100 mázsát lehet feldolgozni 12 óra alatt; a szilap a feldolgozandó készlet szemnagyságához mérve 40—60-szor emeltetik percenkint 3—6"-nyi magasságra; nagyobb szemű készletnél kevesebb, de magasabbra, apróbb szeműnél többször, de csekélyebb magasságra.

### Nyugvó ülepítő szita, alatta alkalmazott szilappal.

A nyugvó szitáknak egy igen czélszerű készletési módját Hutzemann A. Przibrami cs. k. főgépész szerkezte szerint; mutatja a 65-ik ábra.

Ezen készüléknél a szilap nem a szita mellett egy külön edényben, hanem, a szita alatt alkalmaztatik. a egy szintesen fekvő szita a **B** edényben, mely egy nagyobb **A** edényben áll, anélkül, hogy ennek fenekéig érne. Az **A** és **B** edény oldalai közötti hézag **h** és **h'** feneké lefelé nyíló szelentyűkkel **i** és **i'** láttatik el; a **B** edény kemény sima deszkákkal **l** kibélltetik, és képezi azon részét a készüléknek, melyben a szilap működik. E szilap egy keretből **b** áll, melyre **c** léczek erőssítetnek, és a fölfelé nyítható lemezből készült szelentyűk **d**, melyeknek csak sarkai vannak a **c** léczekre szögözött bőrburkolattal összekötve. Ezen

szilap az **e** tartó rudak **f** keresztfa, és **g** tolórúd segítségével a gép által föl és le mozgattatik; **e** rudak a szilap öntött vas keretéhez **b** vannak erőssítve, és az **l** és **k** béllésdeszkákba vésett melyedésekben járnak; a szitán át fölszorított víz a **B** oldalak felett levő **u** szitákon átfolyik **h** és **h'** üregekbe, és a szilap felemelkedésekor ismét fölszivatik. A szükséges számú lüktetések megtétetvén, a víz a **p** csapon lebocsáttatik a szita színéig, és a készlet, mint a többi ülepítőknél szokás, kitaríttatik. A szita maga a béllésdeszkákra **l** nyugszik, és fölötte **k** deszkák erőssítetnek a **B** edény oldalaihoz, hogy a szita fölne emeltessék; hogy pedig benegörbödjen, alatta 1/2" vastag 3" magas sínek **r** állanak. ezekre tétetik egy erős sodronyból készült ritka szita, s erre jön a finomabb lemez — vagy sodrony-szita; a felette levő 1/2" vastag vasrudacsák **s** a **k** burkolat által leszorítva a szitát állandóan megtartják helyzetében. Ily nemű ülepítő sziták működése főképen abban tűnik ki, hogy a szilap a szita egész felülete alatt lévén alkalmazva, a víz a szita minden pontján egyenlő erővel nyomul át a rajta levő készlet között, és a töményítést a szita egész felületén egyenlő mértékben végezi. A kádkészlet a **v** csövecskéken, mint a töltőreknél, sűrű zagy képen folyik le a **w** zagy tartóba folytonosan. Két egymás mellett álló, s egy ember által fölváltva kezelt ilyen ülepítők, melyek mindegyike 80' területű, óránként 8' készletet képes feldolgozni, és 1/2 lóerőt veszigénybe. A szitára a készlet 6" vastagságban tétetik, a lüktetések száma 50—60, magassága 1—2". A lüktetéseknek a föl és le mozgás egyenlő sebességgel történhetik, mert a víz soha sem húzódik vissza a készleten át, tehát a szilap fölemelkedésekor a szemecskék nyugodtan sorakozhatnak fajsúlyjuk szerint.

Miután a lüktetések magasságát változtatni szükséges, valahányszor változó minőségű készletet akarunk ugyanazon szitán feldolgozni, igen czélszerű e végre a forgattyút, mely a **g** rudra működik, és a szilapot emeli, a következő képen szekerészteni, mint a 66-ik ábra mutatja. A görönd végére erőssítetik **b** csavarokkal az **a** hüvely, melynek **c** és **d** villás ágai között csuszatható a **h** forgattyu csap tartója **e**, és az **f** csavarokkal a kívánt állásban megerősíthető.

Ezen ülepítő szitákkal igen jól folyik a töményítési munka, szerkezetük tartós, és nem nagy erőt igényelnek; legnagyobb alkalmatlanságot és idővesztést okoz az, hogy a szita készletének kitarítása alatt a gépezet működését meg kell szüntetni; és világos, hogy oly készülék mely az elegendő tisztára ülepített ércz — és egyéb ne-

mű rétegeket folytonosan eltávolítaná a szitából, sokkal többet bírna feldolgozni naponként, mint az eddig leírt készülétek; általános tehát a törekvés, az ülepítő szita működését folytonossá tenni. E törekvés következtében többféle szerkezetű ülepítők állítottak fel, melyek közül elég leendő két, igen jó eredménnyel működő, szerkezetet ismertetni meg, t. i. a rajnait, és Rittingerféléit.

**A Rajna melléki folytonos ülepítő** legalább két, s ha szükséges, több egymás mellett levő ülepítő szitából áll, melyeknek mindegyike más és más részét különíti el a zuzérczkészletnek. Egy 2 szitából álló készüléken **p. o.** tiszta érczet, zuzérczet, és meddő készletet fogunk nyerni, hogyha pedig a külön választandó érczfajok többfélék, akkor még több szitának kell alkalmaztatni.

Az ilyen ülepítők szerkezete sokban hasonlít a 63-ik ábrán bemutatotthoz, a mint a 67-ik ábrából kitetszik. A vizedények **a** és **a'** hosszában egymás mellé állítanak, minden szita számára külön szilap **d** alkalmaztatik, de a két szilapot lüktető emeltyűk ugyan azon tengelyre vannak ékelve, és a hajtó készülék mindakettő számára közös. A feldolgozandó készlet a **q** padra töltetik, melynek alja lejtősen fekszik a szita mellett, s ezáltal, és egy keresztbe tett **r** deszkafal által egy garat képezetik, melybe a munkás nagyobb mennyiségű készletet berakhat, valahányszor kiürült. A **c** szitának hátsó része, hol a garat van, 2"-el magasabban fekszik, mint eleje, itten pedig két vagy három 2" hosszú 1" széles belső világgal bíró csövecské **t** nyílik a szitába, melyeknek másik vége **v** a vizedény oldalán átvitetvén szintén nyitva marad. E csövecskék felső részébe 4" hosszúságú kis lemezcövecskék illelenek szorosan, hogy csak némi erővel lehessen azokat a **t** csőbe jobban vagy kevésbé lenyomni; e csövek felett háromszögű lemezcövek **w** nyulnak le majd egészen a szitáig, melyeknek állása az **o** csavarokkal szabályozható. A **t** csövecskék mellett a két szita közötti válaszfal **m** csak 6"-el magasabb, mint a szita feneké. A következő szita **c'** szintén 2" lejtősséggel bír eleje felé, hol a leirtakhoz hasonló cövecskék **t'** és **w'** vannak alkalmazva, itt azonban az edény oldala fölemelkedik 8—10" magasra a szita felett; — a garatba öntött készlet a víz lüktetése következtében szétterül a **c** szitán, ennek lejtőssége és a lüktetések folytán lassan előbbre haladván, felsőbb rétege a **c'** szitára jut, s ezt is megtöltvén, legfelsőbb rétege, mely meddő szemecskékből áll, a vízzel együtt az **x** oldalon lévő hasadékon átömlik a lejtős **y** padozatra, melyről a víz egy mélyebben fekvő edénybe lecsurogván, a fekvé maradt meddő készlet elszállítatik. A lefolyt



víz egy külön szivattyú által emeltetik fel ismét az **n** vályuba, honnan az **I** csapok által folytonosan pótoltatik a felhasználott mennyiség. A feldolgozott készletnek legnagyobb fajsúly részei a **c** szítán elegendőleg felszaporodván, a háromszögű **w** csövek fölemeltetnek annyira, hogy alattuk az érc szemcsék elförjenek, és a **t** csövekbe lejuthassanak; minél feljebb emeltetnek a háromszögű csövek, annál nagyobb mennyiség fog a **t** csövecskéken át kihordatni, a csövecskék **v** végére tehát folytonosan figyelemmel kell lenni, s ha azon nem folynék ki az érc elegendő tisztaságban, akkor **w** csöveket lejjebb kell állítani; szintén így szabályozandó a **c'** szítánul levezető csövecskék működése is, s ha itt a csövecskékből kifolyó szemek között tiszta érc szemcsék találhatnának, melyek az előbbi **L** osztályba tartoznak, akkor az első szita **w** csöveit feljebb kell vonni, hogy ércszemek át nemehessenek a második szitára, melynek feladata csak a zuzérez különválasztása a meddőtől. Az érczek kihordására szolgáló **t** csövecskét a szita közepén is szokás alkalmazni, de célszerűbben áll a szita végénél, ennek legmélyebb pontján.

E készülék jól működik; hogy ha a **t** csövecskék néha berekednek, könnyű hozzájuk férni, mivel a **w** cső erre eléggé tágas. A szilapok alatt lassankint meggyálván a kádkészlet, az **s** ajtócskákon át időnkint, rendszeren pedig a déli vagy esteli munkaszünetkor, eltávolítandó; egyébiránt kis csöveken át önként is lefolyhat, mint a töltésekből, egy alantabb álló zagyládába **u**. Egy ilyen készüléken 4—5-ször annyit lehet naponta feldolgozni, mint a közönséges ülepítőkn.

Minél apróbbak a feldolgozandó készlet szemcséi, annál nagyobb figyelmet kíván az ülepítő, mert annál könnyebben rendetlenségbe jönnek a **t** csövek. Oly szegény zuzérezeket is jó eredménnyel lehet ezen ülepítőkn feldolgozni, melyek csak kis mennyiségben tartalmaznak ércszemcséket; ezen esetben a **w** csövek egészen lenyomatnak a szitáig, s csak a zuzérezet különítő csövek **w'** hagyatnak nyitva mindaddig, míg nem gondolhatjuk, hogy a **c** szítán már elegendő vastagsága tiszta ércréteg képződött; ekkor felvonatván a **w** csövek, nyitva tartatnak addig, míg a képződött ércréteg kinem hordatott; a **w** csövek azután ismét lezártnak, s így tovább. A lüktetések gyorsasága és nagysága itt is a készlet minőségétől függ; minél apróbb szemű a készlet, annál kisebb és több lüktetést kell adni a szilapnak percenkint; úgy, hogy 1 milliméternyi nagyságú készletnél a lüktetések száma sok esetben 100—120-ra is teendő percenkint, nagysága pedig akkor csak 1—2", úgy, hogy a készlet a szítán mintegy folytonos rezgésben tartatik.

Az ülepítő kezelője minden egyes esetben néhány kísérlettel könnyen megtalálhatja a készletének feldolgozására legalkalmasabb számát s nagyságát a lüktetéseknek, ha a kísérleteknél a gépet néhány perczig különféle sebességgel hajtja, s azután a lüktetés eredményét megvizsgálja.

### Rittinger folytonos ülepítője.

Rittinger folytonos ülepítőjénél (68-ik ábra) a szilap a szita alatt van alkalmazva, tehát részről az ilyenü ülepítő azon előnyében, hogy a víz egyenlő erővel nyomul fölfelé a szita egész terjedelmében, és hogy a töményítés a szita minden pontján egyenlő mértékben történik; azon czél elérésére, hogy a leülepedett, s fajsúlyjuk szerint különvált egyes részei a feldolgozott készletnek külön, és a gepozet folytonos működése közben folytonosan, önként távolíttassanak el a szitából, Rittinger a szita keretével szintes irányu átseket tétet, s ez által eszközli, hogy a készlet minden ütősnél előbbre s előbbre haladván, végre fajsúly szerint osztályozva hagyja el a szitát. Ezenkívül Rittinger folytonosan teljesíteti a készlet feladását is, valamint a kádkészlet kiürítését is, ülepítője tehát valójában megérdemli a „folytonosan működő“ nevet.

A 68-ik ábrán **A** a garat, egy négyszögű töltés alakú edény, melynek hosszoldalaihoz a felső szélén **a** léczek vannak szögezve, ezen párkányt képező **a** léczekkel nyugszik a garat a **b** gerendákon, melyek a készülék **B** oszlopaihoz erősítvők, és állásukban **c** támfák által biztosíttatnak; a garat alatt van a feladó vályu **E** lejtős fekvésében négy vékony vasrud által **d** és **e** tartva; a vályu oldalaihoz az előreszen egy keresztfa **f** van erősítve, mellyel összeköttetik a rugóléc **g**, ennek felső része **h** sin által tartatik, közepe pedig az **i** csavar végén lévő nyíláson megy át, és e csavar segédelmével tetszés szerint feszíthető a rugó, és ereje szabályozható. A feladás Rauen Ferencz szerkezete szerint az által teljesítetik, hogy a garat vályuja alatt egy csavar **k** van alkalmazva, melyhez az ülepítő szita kerete, valahányszor kitolatik, hozzáütődik, s ez által a garat vályuja is kifelé tolatván, mihelyt a szita kerete előbbi állásába vissza esik, a garat vályuja **E** is visszaesik, és az **i** pallóhoz ütődik, s ezáltal a benne lévő készletet előbbre haladni, s végre a szitára lehullani kényszeríti. A vályu kitolásának nagysága **k** csavar által szabályoztatik, melyet egy fűles anyacsavarral helyzetében megerősíteni lehet.

Az ülepítő edény építésekor a keresztben

fekvő alaperendákra **F** tétetnek a talpgerendák **G**, és ezekbe állítatnak a szérde kötőgerendájáig felnyúló oszlopok **B**, **C**, **D**, melyeknek felső része **H** kötő gerendák által tartatik össze. A **G** talpgerendákra szögeztetik az ülepítő edény feneke **I**, s e fenek deszkák, és a **B**, **C**, **D** oszlopok mellé erősítetnek az edény hosszoldalai **K**, s ezek közzé szoríttatnak víztartóan a keresztfalak **L** és **M**; **L** föl megy az edény felső széléig, és elzárja hátul az edényt, **M** felső része kifelé, s ismét befelé hajlik, és 9"-el alacsonyabb, mint az edény hosszoldalai; a hosszoldalak közzé szoríttatnak még az **N** és **O** keresztdeszkázatok is, a melyek által képezett üregbe esnek a szitánul folytonosan lehulló különemű szemcsék; az edény I oszoldalai **P**-nél kivannak vágva, hogy ezen nyíláson a lehullott készítményeket onnan könnyen eltávolítani lehessen.

Az edény **Q** része egy 13" magas **R** deszka által, melynek felső szélé 9"-re van az edény felső szélé alatt, két részre osztatik, a nagyobb hátsó rész fogadja magába a szilapot, s e végre kemény sima deszkákkal **o** kibéleltetik; e béllésdeszkák nem érnek le egészen az **R** keresztdeszka alsó széléig, felső szélük pedig ennél magasabbra nyulik fel, és csak 7"-el alacsonyabb, mint az edény oldalai. A béllésdeszkák alá jön a szellentyűkeret **m**, melynek keresztléczeire erősítetnek csavarokkal a borsarkokon forgó vaslemez szellentyűk **n**; két léc **p**, melyek az edény hosszoldalaihoz erősítetnek csavarok által, szilárdul megtartja helyzetében a szellentyű keretét.

A szilap kerete öntöttvasból készül, melyre falétek erősítetnek, ezek körül egy borszalag szögeztetik, rájuk pedig a szellentyűlemezek borsarkai, és a lemezek borsfelyei szögeztetnek. A keret hosszabb oldalaihoz úgy erősítetnek az **r** rudak alsó szárnyai csavarokkal, hogy e szárnyak a béllést ne ériék; a kiálló **r** rudak számára pedig a béllésdeszkákba horonyok vésetnek, melyekbe egész vastagságuk befér; a rudak 17"-nyi magasságban a szilap kerete felett a keresztfában végződnek, melynek alsó s felső lapja vaslemez borítottván, közepére alkalmaztatik a sarkokkal ellátott csavar **t**, melynek sarka az **u** ruddal összekapcsoltatván ennél fogva a gép forgattyuja **v** a szilapot alá s fel emelheti.

Ezen forgattyú szerkezetét a 69-ik ábra mutatja; **a** egy korong a **b** bütyökkel, **c**-nél erősítetik a tengelyre; a korong előlapjára **d** és **e** csavarokkal fellehet erősíteni egy keskenyebb sint **f** melybe van a forgattyú csapja **g** csavarva; készen tartatván több ily sin, melyeken a forgattyú csapnak helye közelebb vagy távolabb furatott a közép-ponttal, könnyen lehet a sinek kicserélése által a

készletnek leginkább megfelelő emeltetés magasságát elérni, és szabályozni; **u** a tolórúd, melynek segítségével a szilap emeltetik. A béllés deszkák **o** felibe az edény hosszoldalához mind a két oldalon egy egy, hosszában fekvő 7" széles, belső béllésdeszka szögeztetik, melyek a szilap rudjait egészen elfödik, s melyek között működik a szita kerete **T** (68-ik ábra). Ezen keret két hosszdeszkából áll, melyek két keresztdeszkával vannak összekötve, ezek elseje **w** 3" vastag, és a **w'** pallóhoz ütődik. A hosszoldalak szélessége a szilap felett 6½", azontul pedig a szita alakja szerint szélesedik az alsó részük. E keret fenekeit képezi a vas vagy rézlemezről készült szita **x**, mely **x'**-nél megtörik, úgy hogy **x'** része **x**-nél 2"-el mélyebben áll, az **x'** rész továbbá ismét lehajlítva annyira nyulik, hogy a rőlla hulló szemek az **I** helyiségbe eshessenek. Ezen alsó szitalap felett még két szita **y** és **z** van alkalmazva; **y** az **x** vége felett kezdődván 4"-nyire egyenesen fekszik, azután lefelé hajlik, s következő része 1"-el alantabb fekszik, míg végre az alsó szitával párhuzamosan ismét meggörbül, s addig nyulik, hogy rőlla a készítmény a **II** osztályba hullhasson; **z** szita majdnem egészen szintes fekszik. A sziták említett hajlásai azért alkalmaztatnak, hogy a közéjük jutott szemcsék közöttük szabadabban, s gyorsabban mozoghassanak előre; **x** **x'** szita a keret alsó szélére szögeztetik, **y** és **z** pedig függve tartatnak a keretben olyképen, hogy egymástól távolságukat könnyen lehessen szabályozni; hogy **x** szita lene görnyedjen a rajta levő készlet terhe alatt, (70. ábra) közepén egy deszka **c'** állítatik bele hosszában, mely **a'** és **b'** keresztléczekig fel ér; ezen deszkával megegyezőleg a szita alatt egy 1" vastag vasrud **d'** fekszik, mely a **c'** deszkán át **a'** **b'** léczekig nyúló csavarokkal a szitához szoríttatik, s így a szita egész terhét az **a'** **b'** léczek tartják. A 70-ik ábra részletesen mutatja a szita keret szerkezetét; **a** a szitakeret hosszdeszkája, melyhez a széles **b** és **c** sinok erősítetnek, e sinok közepén, 3½"-re egymástól álló lyukak vannak furva, melyek mindegyikében szárnyas anyacsavarok foroghatnak; ezen lyukak elsejébe csavarodik a **d** csavar, melynek alsó vége **g** megalapítva, és élével a lüktetések irányában állva, **y** szitába ér, s ott a szita alatt keresztben fekvő **e** sinbe erősítetik, **g** felett erősítetnek a **d** csavarhoz a **h** és **i** karok, melyek kihajolva az **y** szitának fennálló oldalaihoz szögeztetnek; ezen fennálló oldalak vége **f** és **k**-nál kissé kivan görbitve, és a keret hosszdeszkáiba beeresztve, hogy abban alá s fel emelni lehessen. Az **y** szitát tartja még a **c** sinben levő anyacsavarok segítségével a **p** csavar, mely két ágra **m** és **n** nyulva a szita fennálló oldalaihoz szögeztetik; a szita behajlását



az alá szögezett **v** sin akadályozza meg. A **b** sinnek másik anyacsavarjában **i** csavar foroghat, melynek kiágazó karjai **r** és **s** az **o** sinbe szögeztetve a **z** szitát tartják; szintugy vannak alakítva a **c** sinbeni anyacsavarral emelhető **t** csavar karjai **q** és **w** is, melyek az **u** sinbe erősítetnek. Mind az **y** mind a **z** szitának előre csuszását megakadályozandó **ABC** görbe vas van csavarokkal a keret oldalaihoz erősítve úgy, hogy **m** és **n**-nél az **y** szita tartói **q** és **w**-nél pedig a **z** szita tartói érjenek hozzá, az egész szitaszerkezet tehát az ütődéskor előre ne mozoghassék.

A keret, oldalaira alkalmazott (68-ik ábra) **c'** és **d'** vékony vasrudakon függ, az **UW** emeltyű **U** vágóval a **V** korong bütke által felemeltetik, és **W** vége **e'** rud segédelmével, mely az **f'** rugóba van csavarral erősítve, lükteti a szita keretét; az **f'** rugó alsó vége a szitakerethez lévén erősítve, felső vége a **G'** gerendához szögezett **g'** sinben tartatik, középe pedig a **h'** csavar üregén megy át, e csavar az **i'** gerenda lyukában végződik, és így a rugót **k'** forgattyú segédelmével, melynek agyában van az anyacsavar, tetszés szerint lehet feszíteni.

A kádkészlet folytonos eltávolíthatása végett az ülepítő edény **Q** részének egyik hosszoldalán, közvetlen a fenék felett, két lyuk **m'** és **n'** van furva, melyekbe kis csövecskék dugatnak, s ezeken át egy kevés vízzel folytonosan lecsurog a kádkészlet az alájuk alkalmazott zagytartó edénybe. Az edény hosszoldalainak egyikén oly tágas nyílás vágatik, melyen át a szellentyű keretéhez könnyen be lehessen férti, e nyílás munka közben egy ajtóval víztartóan van elzárva.

Hogy a szilap felemeltetésekor a víz ne nyomulhasson a szitakeret oldalai, és az edény oldalai közé, a béli deszkák **o** felső szélére 24" széles borszalag szögeztetik úgy, hogy a szitakeret alsó széleire tapadhasson, s így a vizet ez uton elzárja; hogy pedig felülről homokszemecskék vagy más szemét ne eshessenek ide, a szitakeret felső széleire szintén ilyen borszalag szögeztetik, mely a keskeny hézagot a keret és felső béli deszka között egészen elfüdi.

Az emeltyűre működő korong bütke, és a forgattyú csapja úgy állítatnak egymás irányában, hogy a feladó vályu a lefelé menő szilap feleutjában nyerje a szitával együtt a lökést: ekkor a feladó vályuból a szitára hullott készletre háborítlanul működhetik a szilap által felszorított vizár, és a szitakeret ütődése következtében az egész készlet egy arányban haladhat a kimenet felé; az **x'** szitán át visszacsurgó víz ismét a **Q** edénybe jut, és a szilap által újra felszívatik; az osztályozó **x y z** sziták között jutott különféle szemecskék pedig az **I**, **II**,

és **III** helyre lehullanak, **I** helyre a legnagyobb fajsúlyúak, **III**-ra a legkisebb fajsúlyúak.

Miután a **x** és **y** szita közötti hézagot nem igen lehet 1-nél kisebbre tenni; azon esetben, ha a feldolgozandó készlet csak igen kevés tiszta érczet tartalmaz, célirányosabb úgy működni, hogy ne készítsék mindjárt egészen tiszta ércz, hanem az első feldolgozásnál a készlet csak némileg gazdagabbítván, újabb, s többszörös feldolgozás után válják ki végre a tiszta eladható áru. Sajnos, hogy ezen eljárás az **e** fajta ülepítőknél az egyedüli lehetséges módszer ily nagyon szegény zuzérczek feldolgozására, mert, gyakran annyira megsemmisíti a folytonos munka minden előnyeit, hogy azután az ilyféle készletből ezen folytonos ülepítőknél kevesebbet lehet feldolgozni naponként, mint a felváltva működő nyugvó szitájú ülepítőknél.

Rittinger folytonos ülepítői kitűnően jól működnek főképen 3 - 4"-nyi nagyságú ércszemecskékkel, melyek tiszta ércszemekben gazdagok, feldolgozván tisztára óránként 20—22 köblábnyi készletet; kisebb valamint nagyobb szemű készletnél tetemesen alább száll a feldolgozási képesség. Apróbb szemű készlettel, valamint szegényebb zuzérczekkel is, jobban működik a szita alatt levő szilappal bíró, s nem folytonosan működő ülepítő, feldolgozván óránként 10—15 köblábnyi készletet.

Rittinger folytonos ülepítőjénél a szilap percenkint 50—60-szor emeltetik 2 - 3"-nyi magasságra, és a szita ugyan annyszor ütődik 1—1½"-nyi távolságból a csapóhoz. A szitán a készletet 3—4"-nyi magasságban kell tartani; az egész gépezet hajtására 1 lóerő szükséges.

### Rittinger ülepítő kereké.

Hogyha egy alul fölül nyitott csőbe, melyet egészen vízbe állítunk, egy adag kellőleg szemnagyság szerint osztályozott zuzérczet töltünk, az egyes szemecskék különböző sebességgel fognak lefelé süllyedni, a nagyobb fajsúlyú ércszemecskék gyorsabban, a kisebb fajsúlyú meddő szemek lassabban; hogy ha a szemek süllyedési ideje alatt a csövet folytonosan tovább és tovább visszük, az egymás után ülepedett szemecskék a vizedény fenekén nem egymáson, hanem egymás mellett fognak feküdni, s ha a vizedény fenekén a végre alkalmas osztályokkal láttatott el, minden osztályban más fajsúlyú szemecskéket találunk, s ennél fogva valamelyik osztályban az egyenlő fajsúlyú szemecskéket is mind együtt. Hogyha már most az említett cső mellett mindjárt egy másik, s ezután is több csövek következnek körben egymásután, s ha e csövekből álló

gyűrűt lassan forgatjuk, akkor a feladást egy ponton folytonosan teljesíthetjük, és minden cső a fenék ugyanazon osztályába fogja ejteni az egyenlő fajsúlyú érczeket, melybe azelőtte való ejtette; s ha a leülepedett készletet innen folytonosan eltávolítjuk, egy igen tökéletesen működő folytonos ülepítő készülékkel bírandunk (71-ik ábra).

Ezen eszme megvalósítása végett készítette Rittinger kísérlet képen a következő szerkezetű ülepítő kerekét: **a** egy vízzel telt kád, melynek fenekét **b** tőke képezi, mely 8 töltésér alaku mélyedésekkel **c** van ellátva; ezen mélyedések hegyei **d** lyukakban végződnek, melyekbe illesztetnek az alsó részükön csappal ellátott csövek **e**. A fenéket képző **b** tőke közepén van az **f** tengely perselye, ezen tengely felső vége a **g** gerendához szorított fekhelyben forog, és **h**, **i** surlódó kerekéek által forgatattik; a kádban levő részére a **tongolynek** egy faburkolat **k** tétetik, s erre szögeztetnek az ülepítő kerék **l** szárnyai, melyek külső szélén **m** lemezcsohöz erősítetve, egy körben 8 egymás mellett álló csövet képeznek. A kádon felül van a **tongelyre** erőssítve az **n** kupos kerék, mely a **feladó** hengert **o** hajtja. A **p** garathat töltetve a **szemnagyság** szerint osztályozott készlet,

az **o** henger által folytonosan egyenlő mennyiségben bocsátatik az ülepítő kerékbe. A szemecskék az egyes csövekben lefelé süllyedve a **b** tőkének külön töltéseibe különböző fajsúlyú szemecskék fognak ülepíteni, s az **e** csövön át **r**-nél kiöntetni. Ha a kiöntési pont 15"-el alantabb áll a kádban levő víz színénél, 1" keresztszelvényű csövön 10"-m nagyságú ólomfényle szemek minden akadály nélkül kihordatnak. Az **e** csöveken át kifolyt víz egy emelő kerékhez vezetetik az **s** vályuban, s fölemeltetve, a **t** vályu vezeteti ismét vissza az ülepítő kerékbe.

Ezen ülepítő kerék kísérlet képen Prizbramban alkalmaztatott először, s a vele tett kísérletek bizonyították, hogy rendkívül jól és pontosan osztályozza a készletet fajsúly szerint. A következő táblázat mutatja egypár kísérlet eredményeit. E táblázatban az osztályozás tökéletességét mutató rovat százaléka: a szita által végzett szemnagyság szerinti osztályozás tökéletességi fokát jelenti, tehát például 85 azt jelenti, hogy a feldolgozott készletben 15% oly szemecskék voltak, melyek tulajdonképen nem ezen osztályba tartozók.

Az érczek minősége	a feldolgozott készlet		az osztályozás tökéletessége	az ülepítő kerék fordul percenkint	feldolgoz óránként	a kihordó cső	a kihordott készlet		ólom tartalom egy mázsában	ólom tartalma az egész mennyiségnek	
	szemnagysága	tartalmaz ólmot mászként					súlya	%		%	%
mosott ólmos zuzérczek	4	2	85	5 1/2	10	1	1.5	0.3	meddő		
						2	34.0	4.0	31.0	10.5	91.1
						3	326.0	45.0	0.3	0.97	8.4
						4	273.0	38.0	p.	0.05	0.4
						5	77.0	10.0	p.	p.	0.1
						6	15.0	1.5	meddő		
						7	4.3	1.0			
						8	1.5	0.2			
összesen							732.3	100		11.5	100
mosott ólmos zuzérczek	2.7	1.1	85	5	7	1	7.0	2.0	4.3	0.3	7.3
						2	5.1	1.4	54.4	2.8	67.8
						3	115.0	32.8	0.8	0.9	23.0
						4	97.0	27.7	p.	0.16	1.5
						5	80.0	22.8	p.	0.02	0.4
						6	28.0	8.0	meddő		
						7	11.7	3.4			
						8	6.5	1.9			
összesen							350.4	100		4.1	100



Ezen kísérletekből elegendőleg kitűnik e módszer életre valóssága, s nem lehet benne kétség, hogy szerkezete, a nyert tapasztalatok igényei szerint, kijavítván, egyikét a legjobb és legbiztosabban működő ülepítő készülékeknek fogjuk benne bírní.

## B) Töményítés széreken.

Már fentebb említettük, hogy a zuzott érczek azon részét, melyet csak a szemecskék üledési sebessége szerint tudunk osztályozni, széreken töményítjük.

Az üledés szerinti osztályozásnál minden osztályban legkisebb szeműek lesznek a legnagyobb fajsúlyu szemecskék, vagy is az ércszemecskék; s legnagyobb szeműek a meddő szemecskék, melyeknek fajsúlyja legkisebb; az így osztályozott zuzérczkészletet tehát csak újabb szemnagyság szerint kellene osztályozni, hogy a külön fajsúlyuak egymástól elválasztassanak. Ezen újabb osztályozást, a szemecskék parányisága miatt, szitákkal csak igen lassan és fáradságosan lehetne teljesíteni; leggyorsabbban azon tapasztalást alkalmazhatjuk e végre, hogy egy kevés lejtősségű síkon egymás mellett fekvő két egyenlő súlyu, de különböző nagyságú, homok szemecske közül a némi sebességgel és igen vékony rétegben lefolyó víz árja nagyobb hatással bírand azon szemecskére, melynek felülete nagyobb, mint a kisebbre; tehát azt egy bizonyos idő alatt lejjebb fogja gurítani a lejtős síkon, mint a kisebbet. Hogyha tehát egy lejtős síkra kellőleg osztályozott szemű zagyot bocsátunk, úgy hogy ott egy igen vékony réteget képezve folyják, egy bizonyos; id múlva a sík felső részén csak a nagyobb fajsúlyu szemecskék fognak megmaradni, míg a kisebb fajsúlyuak, de nagyobb felülettel bírók, a sík alsó része felé sodortattak.

A szérek átaljában ily kevés lejtősséggel bíró síkok, melyekre a szemecskék üledése szerint osztályozott zagy bocsátatik, hogy a kisebb szemecskék rajta maradjanak, a nagyobbak pedig a víz árja által rólla lehordassanak. A víz árja tehát főtenyező a szérekeni töményítésnél; hatásának előmozdítására és gyorsítására azonban a darásabb osztályoknál ütések is alkalmaztatnak a szérekre egyébiránt a szérek szerkezete szintegy, mint kezelése, a különféle zagyosztályok szerint különbözik egymástól; meg kell tehát ismerkednünk mindazon szérekkel, melyek

1. a termés arany töményítésére szolgálnak,
2. melyek a darásabb osztályu, és

3. melyek az iszaposabb osztályu zagyok töményítésére használtatnak.

Az arany töményítésénél alkalmazott szérekkel egyetemben átnézendjük mindazon másféle készülékeket is, melyek az arany töményítésére használatban vannak.

Egyébiránt a fentebb mondottak után alig szükséges említenünk, hogy akár milyenféle szer csak akkor működhetik tökéletesen, ha a reá bocsátott zagy valójában csak együtt üledő szemecskéket tartalmaz, az üledés szerinti osztályozás tökéletessége tehát a töményítésre nézve mellőzhetlen fő feltétel.

## I. A termés aranytöményítése.

### Ponyva szérek.

A legrégibb idők óta használatnak ponyvaszerek a termésarany töményítésére. A ponyvaszerek oly lejtős síkot képeznek, melyeknek felülete nem sima, hanem kis mélyedésekkel van sűrűn ellátva; mely mélyedésekbe a termésarany szemecske bejutván, nem oly könnyen sodortathatik a zagy árja által tovább, mint a többi könnyebb fajsúlyu szemecskék; és miután a nagy fajsúlylyal bíró termés arany mindég a zagy folyam legalsóbb részében található, természetes, hogy az említett mélyedésekben igen könnyen megakadhat.

A ponyvaszer működésére ennél fogva nagy befolyással kell lenni:

1. azon anyagnak, melyből a mélyedésekkel ellátott sík felülete készült, és
2. a rajta folyó zagy sebességének, mely a sík lejtőssége által idéztetik elő.

A ponyvaszer felületének anyagára nézve többszörös kísérletek után a következő arányban tapasztaltatott lenni a különféle felületek hatása:

sűrű kis mélyedésekkel rovátkolva öntött vas . . . . .	91
sűrűn felkarczott deszkasík . . . . .	79
ponyvasík . . . . .	78
sűrű kis gödröcskékkel öntött vassík . . . . .	49
ha a fonsormolna hatása . . . . .	100

A ponyvaszer lejtőssége a zagy alkatrészei szerint határozandó meg; hogyha a zagy a termésaranyon kívül még más nagy fajsúlyu szemecskéket is hord magával, p. o. olomfényt, akkor a lejtősségnek nagyobbnak kell lenni, mint ha a zagyban csak kovandók vannak; átaljában oly nagy legyen a szer lejtőssége, hogy a ponyván mennél több arany,

de mennél kevesebb mara ülededjék le, tehát a későbbi töményítést minél gyorsabban lehessen végezni. Oly zuzérczoknál, melyek olomfényt tartalmaznak, a ponyvaszer lejtőssége 8—12" ölenkint; kovandos zuzérczoknál 6" is elegendő. A szerék anyaga szerint is különbözik a lejtősség: olomfényt tartalmazó zuzérczoknál a ponyvaszer lejtőssége 9°30'—12" ölenkint, a felkarczott deszkasík lejtőssége 5° vagyis 6" ölenkint, és a rovátkolt öntöttvassík lejtőssége 5° 20' vagyis 6 1/2" ölenkint.

A ponyvaszer szélességére nézve tapasztaltatott, hogy egy 3 nyilas köpüre 3', legfeljebb 4' szélesség elegendő; kisebb szélességű széren a zagy igen nagy erővel, és igen vastag rétegben folyván, az arany szemecskék leülepedése gátoltatik.

A 72-ik ábra mutatja a ponyvaszer szerkezetét: a párnafák **a** és **c** úgy rakatnak le, hogy nemcsak egymás színe alatt álljanak a szer lejtőssége szerint, hanem: hogy a befolyó zagy vályuja **d** szerint is legyen esésük, ölenkint 1 1/2"; e párnafákra azután úgy szögeztetnek háromszögű ékforma letzerek a szórdeszkák, hogy két-három, 2' széles szer egy színben fekdjék, és az **e-f**-nél látható lépcsőzetek képeztessenek; **g** a lefolyt zagyot tovább szállító vályu; az egyes szérek **h** letzek által választatnak egymástól, és minden szer közepe irányában egy 2" széles és magas lyuk vésetik a befolyó zagy vályujába, melyet egy kis toló deszkával, vagy pedig a fénkre szögezett ékkel tetszés szerint elzárni is lehet. A szer hossza 6—9'.

Az egyes szérekre vászon terítettik, s miután a zagy egy ideig felette lefolyt, bezáratván a befolyás, a vászon a szerrel leemeltetik, és egy közel lévő kádba leoblittetik; ezután ismét vissza terítettetik a vászon, és a zagy újra reá bocsátatik. Igen szükséges a leoblítást minél gyakrabban teljesíteni; mert ha sok készlet üledett le a vászonra, elveszti eredeti sapjtságát, s az arany szemecskék nem lelnak rajta kis mélyedéseket, melyekben a lesodortatástól megvédve lehetnének. Gondos kezelésnél a ponyvaszeren 2 1/2%—a marad a zuzott érczek mennyiségének.

A ponyvaszer nem töményíti tisztára a termés aranyat; csak előkészíti a töményítést; erre nézve a végső műtet az aranyszérek és a kézi szerkén történik.

A ponyvaszer tulajdonképen nem annyira töményítő, mint inkább osztályozó készülék, mely a zuzott ércznek leggyorsabban üledő részét fogja fel, hogy az később az aranyszéren és kézi szerkén töményíttessék: ennél fogva természetes hogy a ponyvaszer helyett valószínűleg jó eredménnyel lehetne kis töltéseket vagy pedig osztályozó csator-

nákat használni, mi által az arany töményítésének költségeit nevezetesen lehetne kevesbbiteni, főképen, ha ezen osztályozó készülékekből a sűrű zagy közvetlen az aranyszérekre vezetettnek.

### Aranyszérek.

Az aranyszer egy 16—22" széles, 2° hosszú lejtőssík, melynek felülete hegyes szöggel keresztben felkarczottatik; lejtőssége 18—20" egy öle.

A ponyvaszerról nyert készlet az aranyszer felső részén **d**-nél (73-ik ábra) adatik fel és ottan vízzel vegyítettik, hogy a széren lefolyhassék; a szer nagy lejtőssége miatt természetesen csak a legnehezebb szemecskék fognak rajta leülepedhetni; e leülepedés folyama alatt a szerelő fiu egy igen hajlékony nyirfaseprővel, alulról kezdve mindég ∞ alakban mozgatván seprőjét, fölfelé seprí a már leülepedett készletet, s ezáltal többszörösen felzavarja, és alkalmat nyújt az arany szemecskéknek, hogy a karczásokban megakadhasanak, a többi ércszemecskéknek pedig, hogy lesodortassanak a víz árja által; ha a feladott készlet elfogyott, még egyszer tiszta víz árja mellett végzi a szerelő fiu seprőjével az említett műtetet, s azután felülről kezdve le sepr mindent, ami a széren üledve maradt, egy alul alkalmazott edénybe.

A 73-dik ábra mutatja az aranyszer szerkezetét; **a** egy talpgerenda, melybe a **b** oszlop csapoltatik, ennek felső végén levő **c** keresztfára szögeztetik a szer fenekének felső része **d**, a kiálló **e** karokra tétetik a vizedény **f** mely **p** csőből kapja vizét; a szer előtt egy keret belsejébe szögeztetnek a **g** edény oldaldeszkái, melynek feneke a talaj színe alatt 2' mélyen fekszik, és agyaggal jól körül tömetett; **h** a szer felkarczott felülete, **i** és **k** a szer oldaldeszkái; a szer alsó vége 6"-el áll magasabban, mint a **g** edény keretének felső széle, és 6" szélességre szorú össze; **o** egy 4" magas deszka, mely a szer felső részén arra szolgál hogy szintesen fekvő szélén a víz és zagy egyenlően ömljék át a szerre; **r** egy palló, melyen a szerelő munkás áll. A **g** edény **l** keretének felső lapja minden oldalról befelé lejtőssé faragtatik, hogy a reá fecskendezett zagyos víz mind az edénybe folyják vissza. Ezen edényben áll még egy kétosztályu vályu **m n**, az **m** osztályba folyik a zagy az egész szérelés alatt, csak midőn a megtisztult aranyos mara lesepartetik, akkor tétetik a szer alsó vége alá egy rövid vályucska, mellyel a lesepart mara az **n** osztályba vezetetik.

Ami az **m** osztály felső részén leülepedett, ismét feladatik az aranyszerre, ezen osztály többi



része pedig, ha még kevés aranyat tartalmazna, külön dolgoztatik fel egy lökszéken, hogy ez által az aranytartalom a lökszéken kisebb tömegbe tömnyítettven, a kisebb tömeget ismét az aranyszéken lehessen kitisztítani.

Az **n** osztályba vezetett mara, ha a zuzérezek nagyobb mennyiségű aranyat tartalmaztak, már annyira dus aranyban, hogy a kézi szérkével ki lehet belőle vonni az aranyat; hogyha pedig a zuzérezek szegényebbek voltak, akkor ezen osztály készletét még egyszer, vagy többször is lekell bocsátani az aranyszéken, míg annyira nem tömnyítettik, hogy a kézi szérkével nagy idő veszteség nélkül kilehessen belőle tisztítani az aranyat.

A kézi szérke; a 74-ik ábra mutat egy kézi szérkét, mely egy darab 3½" vastag, 15" széles és 18" hosszú juharfa pallóból készül; kivésetven e pallódarab, feneke igen simára csiszoltatik, és gyenge kénsavval megbarnittatik. Kezelése igen nagy gyakorlatot kíván, s csak egyedül gyakorlat által sajátíthatja el a kezelő mindazon fogásokat, melyek szükségesek, hogy működésének gyors, biztos, és tökéletes eredménye legyen.

Egy maroknyi készletet elegendő mennyiségű vízzel vegyítve a szérkén, ujait a szérke oldalának párkányába akasztva oly állásban tartja azt a kezelő, hogy fenekének hátsó része majdnem szintes legyen, s ezen állásban a szérkén levő zagy hullámaihoz mérve himbálja a szérkét, és czombjához ütögeti, és így a képződött, s minden ütéskor megújuló, hullámok által minden kisebb fajsúlyu szemecskéket a szérke elővége felé hajt, egyszersmind azonban, miután a szérkén nem ülepedhetett le tökéletesen egy szemecske sem, a folytonos lüktetések következtében a nagyobb fajsúlyu szemecskéket a szérke hátsó részén össze vonja, és tömnyíti. Amint e célt már némileg megközelíté, egy gyors mozdulattal leönti a szérke elején levő zagnak nagyobb részét, melyben már ércszemeknek lennie nem kellene, és kevés tiszta vizet töltve a szérkére, ismétli ütögetéseit, a szérke fenekének hátsó részét mindig lejtősebben emelve maga felé, úgy, hogy csak a kellően megtisztult ércszemecskék maradhasanak rajta a szérke hátsó részén, a többi pedig a hullámok lesodorrassák. Elégé tisztának látván a mutatkozó aranyport szegélyt, egy vékony vizsugárral, melyet egy vízzel telt szaruból bocsát reá, lesepri a szérke fenekéről először a rajta levő ércmára nagyobb részét, arra vigyázva, hogy evel együtt az aranyport is leme mossa, s azután sepri egy külön edénybe a tiszta aranyport, a mellette maradt kevés érczmarával együtt.

Amit másodszor leöntött a szérkéről, valamint az első ízben leöntöttet is, ha az még arany szemecs-

kéket tartalmazna, külön újra munkába veszi, s anynyiszor ismétli ezt, míg mindazon szemecskéket meg nem nyerte, melyek a készletben voltak.

Az így nyert aranyport össze gyűjtetven, hetenkint, vagy havonként különös felügyelet alatt higanyval foncsorittatik. Egy vas fazékba higany öntetven az aranyporos mara meleg vízzel vegyítve reá töltetik, és egy vas kavarával addig kavartik, míg az arany a higanyval nem egyesült, a mit a kavarával megérezni lehet, mert a higany ekkor nem annyira folyékony. Ekkor folytonosan kavarás között viz bocsátatik a vas edénybe, mely az érczmará szemecskéit elsodorja, s végre a foncsor kézbe vétetven a vizsugár alatt forgattatik, és összevissza gyuratik, hogy a hozzá tapadt ércszemecskék végkép eltávolíttassanak. Ezután sűrű vászon darabba göngyölítve kinyomatik a foncsorból a felesleges higany, és a vissza maradt foncsor golyóska a burkoló vászondarabkával együtt kiögettetik, mint később látni fogjuk egy, különösen e célra szolgáló, készülékben. A vászon burkolaton átszivárgott higany még aranyat tartalmaz, és szarvashórón nyomatik át, hogy e tartalom nagyobb részét megnyerhessük, egy kevés arany azonban még ekkor is megmarad a higanyban, s attul csak lepárolgás által választható el.

A kézi szérke egyike a legrégibb és legtökéletesebben működő tömnyítési műszereknek, tökéletességének oka azonban főképen abban rejlik, hogy a szérkéről leöntött zagyot annyiszor vehetjük ismételve kezelés alá, a hányszor akarjuk, s míg meg nem győződünk, hogy mindent kivontunk a munkába vett adagból, amit csak kivonni óhajtottunk.

A kézi szérke használata ott is elkerülhetetlen, a hol a zuzérez nem tartalmaz szinaranyat, mert ezen esetben is csak a szérke által tudhatja meg a zuzda ügyelője, hogy mennyi érczmarát tartalmazott a zuzott érczkészlet. E végre a fentebb leírt próbaszedő edényében összegyűlt zuzott ércz koronkint kivétetven, megszárittatik, jól összekevertetik, és belőle 100 lat kimeretven, ezen mennyiségből az ércszemecskék a legnagyobb türelemmel és pontos sággal a kézi szérkén kivonatnak, és megszárittatván megmértetnek; mutatkozó súlyának latjai azután minden további számítás nélkül a zuzérezben lévő mara mennyiség százalékait jelentik. Találattván p. o. 6½ lat, biztosan következtethetjük, hogy a zuzérezben 6½% mara van, melynek fémtartalma meghatározottván, könnyen kilehet számítani a zuzérezben levő fém mennyiségét; ezen adatot összehasonlítva a valószínűleg megnyert mara — és fém mennyiséggel, könnyen megítélhetjük a zuzda ügyelő, hogy mily tökéletességgel működött azon idő alatt.

Elnem mulaszthatom azonban itt ismételve

megjegyezni, hogy ily próba vonásoknál elkerülhetlen a szérkéről leöntött zagy többszörös átdolgozása; mert ilyenkor a zagyban lévő zuzérez szemecskék minden osztályozás nélkül vétetnek a szérkén munkába, a szérke által tehát elejénte inkább csak osztályozás történik, és csak egyszeri átdolgozásnál a legkisebb ércszemek okvetlenül elvesznének, úgy, hogy ilyen kezelése mellett a szérke rosszabb eredményt mutatna, mint a nagyobb tömnyítő műszerek, melyek kelleleg osztályozott készlettel működnek. Hogy ha azonban elegendő szorgalommal és figyelemmel addig ismételtetik a szérke műtéte, míg végre a próba készletéből az ércszemecskék minden nyoma ki nem vonatott, akkor az eredmény biztos adatot szolgáltat az üzem minőségének megbíráására.

Elkerülhetetlen szükséges még a kézi szérke használata a tömnyítési üzem folyama alatt is; csak ennek segélyével ismerhetjük fel, hogy vajjon nem bocsátunk e el a működő szérkéről elfolyó mosadékkal ércz szemecskéket is? E végre az elfolyó mosadék koronkint a szérkével felfogatván, csak minőségére nézve vizsgálattik meg a szérkén, s ha ennek hátsó részén maraszegély mutatkoznak, az üzem folyama alatt rögtön megtétethetnek a szérkék működését szabályozó változtatások. Egy zuzdában tehát a kézi szérke nélkülözhetetlen műszer, és a kezelésébeni ügyesség elsajátítása minden zuzda munkásnak és szérelőnek, valamint a felügyelőnek is szükséges.

Szerencsétlen az olyan zuzda és szérde, melyben kézi szérke nincsen, vagy pedig összehasadozva penészedik valamely felreosó zugban!

### A foncsor molna.

A zuzérezben lévő szinarany felfogására a legjobb eredménnyel használtatnak a foncsor molnák, melyekben a zagy higanyval hozatik érintkezésbe.

Ezen molnák edénye **a** (75-ik ábra) öntött vasból készül, bele annyi higany (50 g) töltetik, hogy ¼"-nyi magasságra lépje el fenekét. A molna forgója **b** a vasedénytől minden irányban ¼" — 1"-re áll, és alsó lapja ¼" — ¾"-re kiálló 2 ½" hosszú **c** szögekkel láttatik el, melyek a forgó aljába úgy veretnek be, hogy fejük hossza a sugár irányában álljon; a forgó úgy állíttatik be az edénybe, hogy e szögek ¼"-nyira legyenek a higany felett, tehát a higany felületét ne érintsek.

A forgó állásának biztosítása, és könnyebb szabályozhatása végett három vas rud **d** erősítetik a forgóba, bemélyesztett **e** anyacsavarokkal; e három rud a forgóból kiemelkedvén, közeledik egymáshoz az **f** lemeznél, melynek 3 kivágatába erősen beékel-

tetnek, és végre egyesülnek **g**-nél egy négyszögű lyukat képezve, melybe a molna **h** orsójának négyszögű **i** része illesztetik; az orsónak alsóbb része **k** gömbölyű, és csavart képez, mely az **f** lemezeknek kerek lyukán könnyen átfér; e lemez felett anyacsavarok alkalmaztatnak, melyek segédelmével az egész forgót feljebb vagy lejjebb állítani, és állásában megerősíteni lehet. Az öntött vasedény nyakába egy persely **l** tétetik, melyben az orsó vége forog, és hogy ide viz ne fecskendhessék, egy lemezcsovecske **m** vonatik fölébe.

Az orsó két részből áll (76-ik ábra) **a** és **h**, melyek az **m** tok által egyesítettnek; az orsó felső végére egy szijkorong **n** erősítetik az **o** ékkel; e korong felett és alatt **p** fekhelyekben forog az orsó, melyek **q** nyaklókka az **x** gerendákhoz erősítettnek; s miután a zuzda nedves levegőjében a szijak vagy hajtó szalagok rendesen igen megnyulnak: hogy folytonosan a korongon maradjanak, egy feszítő korongot **l** (77-ik ábra) kell melléjük alkalmazni, melynek tengelye az **s** emeltyű egyik végén lévő nyílásba erősítetik; ezen emeltyű az **r** szög körül foroghat, s másik végén a **t** horognál fogva **v** súly, melynek kötele **u** csiga körül fekszik, folytonosan feszülve tartja a **z** szíjat. A 77-ik ábra mutatja az egész hajtó készüléket 3 pár molna számára; kivehető ebből, minődon kellessék a szíjat alkalmazni, hogy egy szíjjal mind a 6 molnát hajtani lehessen. A zuzda **a** göröndjéről **b** és **c** kupos fogaskerekerek viszik át a forgást a főorsóra **d** melyen egyszersmind az első szijkorong is van. Miután a szíjak, vagy hajtó szalagok, a zuzda nedves levegőjében igen szenvednek, újabb kupos fogas kerekereket is alkalmaznak a molnák forgatására, melyeknek föllállítása költségesebb ugyan de fentartásuk kevesebbe kerül. A molnák hajtása a zuzdagörönd erejének alig 1%-át veszi igénybe.

Egyetlen egy molnát nem szokás alkalmazni, mindég legalább kettőt egymás alá, mint a 75-ik ábrán látható; **n** a zuzda zagyvályuja **o** csurgókkal van ellátva, hogy a zagyot a felső molna forgójába vezesse, ennek edénye a **p** csurgóval bocsátja a zagyot az alantabb fekvő molnába, honnan **q** csurgón az **r** vályuba folyik, mely a ponyvaszérekre vezet; a ponyvaszerek szükségesek a molnák alatt, mert számos kísérletek bebizonyították, hogy a foncsormolnáknál főképen a legkisebb arany szemecskék fogatnak fel, míg a zagy árja a nagyobb felülettel bírót azokból kisodorja; ezen nagyobb szemecskék pedig a ponyvaszéreken biztosan felfoghatók; itt megtaláltatik azon kevés higany is, mely a molnákból néha kisodortatik. A molna ponyvaszerekkel egyszersmind 15—20%-al több szinaranyat fog fel, mint a nélkül.



A molna forgója 15—20 fordulót tesz perczenkint, és 3 nyitra számítunk egy pár molnát.

A molnákból a fonesor havonként egyszer vétetik ki, és egy vászon zacskóba öntetvén nagyában elválasztatik a felesleges higanytól; egy ily szűrőt ábrázol a 78-ik ábra, **a** a szűrő zacskó mely vas-  
karikára varrott **b** szélével az **e** edényből felnyúló **f** karikára tétetik; a szűrő zacskóból az **e** edénybe folyik a higany, melyből **g** csapon át lehozsátható. Az **e** edény egy 3 lábú **c** állványba tétetik.

A higany, mely a szűrőn átfolyt, még  $\frac{1}{2}$  lat aranyat tartalmaz mázsánként, melynek nagyobb részét csak szarvas bőrön át lehetne belőlle kiválasztani; miután azonban ezt minden hónapban ismételni kellene, a hosszadalmas átszűrőgetés kikerülése végett ezen  $\frac{1}{2}$  lat arany a higanyban hagyatik, ha a higanyt ismét a molnába akarjuk tenni.

Egyébiránt többszörös kísérletek bebizonyították, hogy ha lepárolgott tiszta higany tétetik a molnába és csak annyi ideig marad érintkezésben a zaggyal, hogy mázsánként csak 1—2 lat aranyat vehessen magába, s ekkor ismét ujabbban tiszta higanyval helyettesítetik, ily módon 15—20%-al több aranyat lehet a molnák segédelmével nyerni, mint különben; sőt ily módon, a marák aranytartalmát is tekintetbe véve, általában 5—6%-al több arany termelhető. Uj építéseknel lehet e tapasztalásra tekintettel lenni, és a molnák számát annyira szaporítani, hogy kiürítésük ne okozzon igen sok fennakadást a zuzda üzletének.

A szűrő zacskóban maradt lágy fonesor továbbá egy sürűbb vászon darabba takarva még erősebben kinyomatik, s a mi ekkor belőlle kifolyt, azt nyomjuk át szarvas bőrön. A higany elválását a fonesortul elősegíti a melegség, az utolsó kinyomatásnál tehát meleg vízbe tartatik a fonesor, és egy fűcskával verogettetik.

A higany elkülönítése a fonesortul gyorsabban és tökéletesebben eszközöltetik a 79-ik ábrán látszó sajttal; ennek állványára **g** egy kiálló, felső végén kihomoritott, s oldalain kiborított vasrudacska **a** erőssítettik csavarral; e rudnak kiálló részére szorosan ráhuzható a **b** tok, melynek felső részébe egy egészen gömbölyű, alsó végén kihomoritott, s felső végén kidomborított rudacska **c** illik szorosan; az **a** és **c** rudacska közé tétetik a fonesorgolyó vászon burkolatával, és azután a **d** csavarral kisajtoztatik belőlle a higany, mely az **a** rudacska horonyain befolyhat az alá állított **e** edénybe.

A kisajtott, ugynevezett kemény fonesor, azután kiégettetik. E végre a 80-ik ábrán látható lepárló készüléket szokás használni **a** egy öntöttvasból készült göreb, mely **c** párkányával **g** vasla-

lapon nyugszik **h** tüzelő rostélyból emelkedvén fel; **i** a fűtőlyuk, **k** a hamu lyuk; a göreb nyaka keresztül megy a rostélyon, s vége az **e** cső tágabb felső végébe illik, s itt száraz iszappal körülverve légmentesen elzáratik. Az **e** cső, keresztül menvén a kemence falán, alsó végével **l** csőbe nyúlik, melynek alsó vége az **m** edényben lévő vízbe nyílik, felső vége pedig **o** dugóval záratik el. A göreb **c** párkánya kíván hornyolva, hogy magába fogadhassa a **d** fedőt, mely szintén száraz iszappal körülverve légmentesen záratik el. A fonesor golyók az **r** tányérokra tétetnek, melyek az **s** orsóra huzatván egymás fellett állanak; azután megtűzesítettik a göreb mind addig, míg csak higany párolog át az **e** csővön az **n** edénybe; ha az átpárolgás megszűnt, és a göreb meghidegült, levetik fedője, az arany golyók kivétnak s bevaltatnak. A göreb oldalain és csőveiben található higany szemecskék egy kefével lesepertetnek az **n** edénybe. A lepárolgásnál egy része a higanynak mindig elvész, e veszteség Selmecezen 1000 mázsa zuzérezre számítva 1—2 fontot tesz.

A szinarany töményítésének kezelési költségeit illetőleg 1000 mázsa pacherstollni zuzérezre Selmecezen a molnák mellett 13 napszám, a ponyvaszerek és az aranyszér mellett pedig 33 napszám, összesen tehát 46 napszám szükségeltetik.

A szinaranyat négyféleképen nyerhetjük meg a zuzérezekből: vagy az által, hogy a marák egy kis részéből töményítjük, és így dus aranytartalmu marát készitünk, vagy pedig a fentebb említett mód szerek szerint egyedül ponyvaszereken, vagy egyedül fonesormolnákkal, vagy pedig fonesormolnák és ponyvaszerekkel együttesen elvonjuk az előkészítés további folyamatul, és külön töményítjük. A szinarany töményítés e három utóbbi módszereinek költségei a következő aranyban állanak egymáshoz;

A fonesor molna egyedül okoz . . . 45 költséget

A ponyvaszer aranyszérrel egyedül okoz . . . 65 „

A fonesormolna ponyva szerrel együttesen használva . . . 100 „

e három módszer termelési képességének aránya pedig:

A fonesormolna egyedül termel . . . 60—80

A ponyvaszer és aranyszér egyedül termel . . . 65—80

A fonesormolna ponyvaszerrel s aranyszérrel együttesen termel . . . 100

Emellfogva a szinarany beváltási költségeit összehasonlítva a különféle módszerek szerint termelhető mennyiségek értékével, és e módszerek költségeivel, esetenként meghatározhatjuk, hogy melyik módszert használhatjuk legelőnyösebben.

## II. A darásabb osztályu zagyk töményítése.

A régibb időkben igen egyszerű készülékek használtattak a zagyk töményítésére, melyek mind feldolgozási képességükre, mind a töményítés tökéletességére nézve igen sok kívánni valót hagytak. Ujabbban mindinkább oda irányult a szakférfiak törekvése, hogy oly műszerek alkalmaztassanak töményítésre, melyeknél a kézi munka, a munkás ügyessége és szorgalma mennél kevésbbé vétessék igénybe, minden fáradságos munka gép által végeztessék és hogy az egymásután következő műtétek minden megszakítás nélkül folytonosan teljesítettessenek.

A régibb készülékek közül elegendő lesz a hazzánkban itt ott még most is használt fekvő széket megismertetni, bemutatjuk azután a régibb lökszereket, s végre az e fajtájú töményítési készülékek között a tökéletesség legmagasabb fokán álló Rittinger féle folytonosan működő lökszereket.

### Fekvő szérek.

A fekvő szérek oly lejtős síkok, melyekre az ülepedés szerint osztályozott zagy bocsáttatik a végre, hogy a zagy árja a nagyobb meddő szemecskéket leso-dorván, a kisebb értékes szemecskék a lejtős sík legmagasabb részén ledőlepedve maradjanak. Ezen elméletből önként következik, hogy a fekvőszér lejtősségének annál nagyobbak kell lenni, mennél darásabb készletet akarunk rajta feldolgozni; az I osztályu darás készlet feldolgozására 10—12"-nyi lejtősség adatik a fekvő sérnek ölenként, a III osztályu liszt feldolgozására 4—5"-nyi lejtősség ölenként elegendő.

A lejtősségen kívül különös figyelmet kíván a sérre folyó zagy, melynek folytonosan egyenlő minőségűnek és mennyiségűnek kell lenni, és az egész sérén egyenlően kell elterülni; ha igen kevés készlet sok vízzel vezettetnék a sérre, az egyes szemecskék igen kilennének téve a víz árjának, s igen sok értékes szemecske leso-dortatnék a sér aljára, ahol csak meddő szemeknek lenne helye, ha ellenben igen kevés vízzel bocsáttatnék a készlet a sérre, akkor a víz hatása igen gátolva lenne, és a sér legfelsőbb részein is igen vegyes tulajdonságú szemek maradnának. Az I osztályu darás készletből 50% vegyítendő 1 köbláb vízzel, a III osztályu lisztből pedig 10—20%. A zagy mennyisége az I osztályu készletből 0.5—0.7° a III osztályu készletből pedig 0.1—0.12° perczenkint egy 5' széles



szerre ha a zagy mennyisége igen nagy, akkor a szérre lefolyó zagyréteg igen vastaggyá válik, és mint az ülepedési szabályoknál említettük, ezen esetben a különböző fajsúlyú szemecskék nem különíthetők egymástól. Nagy figyelmet kell továbbá a munkásnak arra fordítani, hogy a szér lejtőssége mindig egyenlő maradjon, és a szér síkja mindig kemény és sima legyen.

A 81-ik ábra mutatja a fekvőszér szerkezetét: a talaj a szér lejtőssége szerint kiegyengetett, a szér alsó és felső végére **a** és **b** talpgerendák tetetnek le színtesen a földbe, ezekre eresztetnek a 6" vastag, 12" széles, 12—15' hosszú oldalgerendák **c**, közöttük a talaj keményen egyenesre bunkóztatik a szér lejtőssége szerint, és az 5—6' hosszú fenékdesszák **e**, faékekkel közéjük erősítetnek; 3'-nyira az oldalgerendák felső végétől egy fedésszaka **g** állítatik ba nagy lejtősséggel de nem egészen függőlegesen, e deszka az oldalgerendák felső széléig felér, s itten az osztótáblával **d** érintkezik, melyre kis létdarabok **h** szögeztetnek, hogy a befolyó zagyot az egész szérre egyenlően szétosszák. A szér alsó vége **f** deszkával záratik el, melyben egymás felett több lyuk furatott.

A zagyoló **l** a készlet feláztatására s vízzel vegyítésére szolgál; hossza 4', fenéke az egész hosszra 1'-nyi lejtősséggel bír, ezen **l** láda elődeszkája **m**-nél átván véve 1'-nyi széles, és a fenékdesszátul kezdve 3'-nyi magas lyukkal; hátsó oldalához pedig egy 1'-nyi horonnyal ellátott léz **n** **o** szögeztetett, és a horony irányában **o**-nál a fenék is átlukasztatott, úgy, hogy a fenék alá szögezett, s hasonlóképen kihornyolt **p q** léz üregével meg-egyezzék, és **n**-től **q**-ig egy csatorna képzetessék. Az edény előrése **r** tuskóra, hátsó része pedig **s** pallódarabra támaszkodik, melyek a **p q** csatorna számára kivágattak. A zagyoló hátsó része mellett áll a vízvezető cső **t**, mely az **u** vizedényből folytonosan telve tartatik vízzel, ezen csövön két csap van, melyek egyike **v** az **n o** csatornába, másika **w** pedig a zagyóban lévő készletre bocsáthatja a vizet.

### A fekvőszérek kezeltetése.

Lapáttal behányatván a zagylóba egy adag zuzottércz, annyi víz bocsáttatik reá a **w** csapon, hogy felázva az **m** lyukon kifolyhassék, itt össze vegyül az **noq** csatornán át folyó tiszta vízzel, s ennek mennyisége által szabályoztatik sűrűsége. Az osztó táblán lévő létdarabok legfelsőbbje **i** nagyobb mint a többi, s ehez egy kis rézsodronyszita **k** támasztatik, melyre a zagy a zagylóbul folyik, s mely minden szemetet vissza tart.

A szérelő munkás a szér oldalgerendáira fek-

tetett pallón **y** állván, egy egyengetővel **x** folytonosan kiegyengeti a szérre leülepedett készletet, a lehorodott szemecskéket koronkint ismét föltolja, s az által erősebb hullámot okoz, a leülepedett részt keményre veregeti, s megakadályoz és elsimit a felületen minden egyenetlenséget; ha az ülepedés következtében a szér lejtőssége már nagyobbodni kezd, bedugja az **f** zárdeszkában lévő alsóbb lyukakat, s ezáltal ott egy kis töcsát képez, melyben a netalán lesodortatott érczszemecskék leülepedhessenek; s így folytatja működését mindaddig, míg a szér meg nem telik. Ekkor a zagyó vize elzáratik, **f** zárdeszka lyukai megnyitvatnak, hogy a víz a szérrel leszivároghasson, és a szérdeügyelő a szér különféle helyeiről próbát vesz a kézi szérkére, a próbából nyert maraszegély szélessége szerint meghatározza, hogy hová hordassanak a szérre leülepedett készlet egyes részei; mert a legnagyobb figyelem és ügyesség mellett is 4—5 szor kell e szérekben a zuzott érczet átdolgozni, míg tiszta eladható marát nyerhetünk belőle.

A szér tartalmának elosztásánál azon szabály szolgál irányul, hogy azon része, mely a feladott készlettel egyenlő ércztartalma ismét vissza tétesék újabb átdolgozás végett, ami pedig már dusabb valamint az is, ami szegényebb ugyan, de még is megérdemli a feldolgozást, külön-külön gyűjtessék össze addig, míg egy szér megtöltésére elegendő nem lett, s ekkor külön dolgoztassék át további töményítés végett.

A fekvő szérek működésének megbirálhatása végett érdekes lesz megemlíteni 2000 mázsa pachertolui zuzórczát tett kísérletet 1842-ben Selmezen; az egész zuzórcz mennyiségének ólom- és ezüstösarany-tartalmát 100-nak véve, volt az osztályozó készülék által fölfogott készletben összesen 89% ólom, és 86% ezüstös arany, tehát osztályozási veszteség 11% ólom, és 13% ezüstösarany. A készített marákban találtatott a zuzórcz összes tartalmához mérve 78% ólom, és 63% ezüstösarany, tehát töményítési veszteség 10% ólom, és 23% ezüstösarany, s e szerint a zuzórcz összes fémtartalmából elveszett részint az osztályozás, részint a töményítés alatt összesen 21% ólom, és 36% ezüstösarany. Hogyha pedig csak a fölfogott és osztályozott készlet tartalmát tekintjük, megnyeretett a fekvőszérekben a töményítés által 88% ólom, és 73% ezüstös arany, tehát elveszett 11% ólom, és 27% ezüstös arany.

### A töményítési fogyatékok okai.

Ezen nagy kezelési fogyatékok okait részint a kezelés hosszadalmasságában rejlik, melynél fogva a

készlet egyes részeit többszörösen kell átdolgozni, és ismételve kitenni azon lehetőségnek, hogy veszteséget szenvedjenek, mely veszteség az által, hogy a készlet megszárad, csak nagyobbulhat, mert levegő tapad az érczszemecskékhez, melyek e miatt a vizen elusznak. Egy másik nevezetes oka pedig a fogyatékoknak, mely a töményítés módszerétől független, a zuzórcz sajátosságában fekszik; a zuzórcz fémtartalmának egy része ugyanis oly finom parányokban van némelykor a közetben elhintve, hogy azt átáljában semmiféle külső műtét által tölle elkülöníteni nem lehet; tapasztaltam ezt 1842-ben Selmezen egy kísérlet alkalmával, melyet ferdinand aknai szegény érczekkel tettünk a sztaukai zuzórczban. A veszteség itt is igen nagyak mutatkozván, bővebben megvizsgáltuk azon készletet, melyet a szérekkel, mint további feldolgozásra érdemlent eltávolítottunk, és melyben az összes fémtartalomnak 33%-a rejtett; és úgy találtuk, hogy e készletből a legnagyobb szorgalommal a kézi szérkén még 1%-nyi fémet kilehetett vonni, s miután a készletet még finomabbra törtük, (ámbar már eredetileg 0.2—0.3'-nyira volt zuzva,) ismét kilehetett belőle vonni a kézi szérkén 3%-nyi fémet, de 29%-ka a zuzórcz összes tartalmának teljességgel nem volt elkülöníthető a meddő közettől, evel nem annyira vegyítve, mint inkább benne feloldva lévén. De még tovább folytattuk a kutatást, vettünk abból, amiből utoljára már nem nyerhetünk marát, egy adagot, és göröcső segédelmével kiválasztottuk belőle azon szemecskéket, melyeken semmi foltoeska, és semmi szín sem volt észrevehető, mennyiségre nézve az egész adagnak 43%-át tették e tiszta kova szemecskék, és mégis megpróbáltatván, a zuzórcz összes tartalmának 4% -át találtuk benne, a többi szemecskékben pedig, melyeknek legnagyobb része csak sötétebb színe által különbözött ezektől, a zuzórcz összes fémtartalmának még 24%-a rejtett.

Hasonlót tapasztaltam a mátrai bányagyűletnek fakóérczet tartalmazó zuzórczeinél, melyekből a vegytanilag bennök kimutatott réztartalomnak 40—45%-a legszorgalmasabb kezelés mellett sem volt elkülöníthető a kézi szérkén.

Azon körülményből tehát, hogy a töményítés által a zuzórczokban volt fémtartalomnak egy nagy része nem nyeretett meg, nem lehet közvetlen következtetni, hogy a töményítés rosszul végeztetett; csak a zuzórczok sajátosságainak szorgalmas kipróbálása, egyesülve a kézi szérke által gondosan tett próbák eredményével, képes e tekintetben biztos mértéket nyújtani, s ezek által meghatározatván, hogy a zuzórczokban vegytanilag kimutatható fémtartalommal a szérelés által átáljában mennyit le-

hetséges megnyerni; ezen adat szolgálhat a töményítés tökéletességének viszonytalan értéke megbírálására, a töményítés tökéletességének viszonylagos fokát azonban ily hosszadalmas kutatások nélkül is könnyen meglehet itélni, az eredmények egyszerű összehasonlítása által.

### A lökszérek.

A lökszérek oly lejtős síkok, melyeken a ke-  
lőleg osztályoztatott zagnak különféle fajsúlyú szemecskéi a víz árja által egymástól külön választatnak, úgy, mint a fekvő szérekben; de ezen elkülönítés mind gyorsaságára, mind tökéletességére nézve a lökszérre alkalmazott útések, és rázkódások által előmozdítatik.

A zagy a lökszér egész szélességére egyenlő mennyiségben bocsáttatván, a lökszér lejtős fenekén lefelé indul a lejtősségnek megfelelő sebességgel, és magával sodorja az egyenlően ülepedett szemecskék közül mind azokat, melyek nagyobb felülettel bírnak, tehát melyek kisebb fajsúlyúak; a lefolyó zagy sebessége koronkint nagyobbítatik az által, hogy a lökszér kifelé tolatott, midőn pedig a lökszér elbocsáttatván ismét gyorsan visszaesik előbbi állásába, a zagyfolyása is egy pillanatra megszűnik, a lökszér fenekére leülepedett szemecskék pedig részint az útés miatt, részint a zagy árja hatásának pillanatnyi megszűnése következtében, jobban össze húzódnak egymáshoz, jobban egymáshoz tapadnak, és a leülepedett rész tömöttebbé, keményebbé válik minden útés által; ugyanaz eszközöltetik így a gépezet által, amit a fekvőszéren a szérelő az egyengetővel elérni iparkodik, csak hogy sokkal tökéletesebben és egyenlőbb mértékben; a szérre ülepedett készlet felülete mindig sima marad és kemény, természetesen azután, hogy a rajta folyó zagy hullámai e felületből a leginkább kiálló nagyobb szemecskéket könnyebben kibontják és lesodorhatják, mint a kisebbeket, melyek egymás által már védve vannak. Így történik azután, hogy az ülepedés szerint osztályozott zagnak nagyobb fajsúlylyal bíró része, tehát az érczes szemecskék, a lökszérnek főképen felső részén, a lökszér „fejénél“, maradnak, egy kis rész közülök lejjebb is sodortatik ugyan, de jól vezetett működésnél a lökszér alján csak meddő szemecskék találhatók. Természetes, hogy a lökszérben a víz árja így hathatósabban működhetvén az elkülönítésre, a töményítés itt sokkal gyorsabban végezhető, mint a fekvőszérekben, és dusabb zuzórczeknél már első feldolgozáskor eladható s beváltható mara készülhet.

Arról, hogy a szérekben a szemecskék nagysága szerint osztályozás történik, könnyen meggyőződhe-



tünk, ha a lökszerű folyó, ülepedés szerint osztályozott zagyot egy oly sűrűségű szitán szitáljuk át, melynek segédelmével a szemecskéket nagyságuk szerint két osztályba sorozhatjuk; és ha azután a lökszerűen leülepedett készletet, valamint a lökszerűen lefolyó mosadékot is, ugyanezen szitával osztályozzuk. Egy ilyen kísérletnél, melyet Selmezen 1843-ban a ferenczaknai zuzérezekkel tettünk, úgy találtuk: hogy a lökszerűen feldolgozott darás készletből 15% nagyobb, és 85% apróbb szemecskéket választhatván el szitánkkal egymástól, a lökszerű fejnél csak 0.4—1.0% találatot a zagyban volt nagyobb szemecskék közül, a kisebbek közül pedig 8—10%; az egész szíren pedig a zagyban volt nagyobb szemecskéknek csak 3—5%-a ülepedett le, a kisebbeknek pedig 75—77%-a; a lökszerűen lefolyó mosadék elhordta tehát a nagyobb szemecskék 95—97%-át, és a kisebb szemecskék 23—25%-át.

Egy másik ilyen kísérletnél, melyet pacherstollnizuzérezekkel tettünk, az osztályozásra alkalmazott szitánkkal a zagyot 30% nagyobb, és 70% kisebb szemecskékre oszthatván, a lökszerű fejnél 0.4—0.8%-át találtuk a zagyban volt nagyobb szemecskéknek, és 9—15%-át a kisebbeknek; az egész szíren leülepedett a zagyban volt nagyobb szemecskék 5—6%-a, a kisebbeknek pedig 79—80%-a, a lökszerűen lefolyó mosadék tehát eltávolította a zagyban volt nagyobb szemecskék 94—95%-át, és a kisebbeknek 20—21%-át.

Ez történik a lökszerűen a zagy első feldolgozásánál, és mint említettük, ha a zuzérez dusabb volt, a lökszerűre ülepedett készlet legfelsőbb része, a „fejkészlet,” nem kíván több feldolgozást, töményítése bevégeztetett, és eladható, beváltható áru; de a készlet többi része, valamint a fejkészlet is, ha a zuzérez szegényebb volt, még többszörös átdolgozást kíván, és miután a lökszerűre ülepedett készlet már nemcsak ülepedés szerint, de egyszersmind szemmagyság szerint is osztályozva van, ezeknek feldolgozásánál a víz árja nem hathat a nagyobb felülettel bíró szemecskékre egyedül, mert ilyenek majdnem egészen hiányzanak, hanem hathat a kisebb fajsúlyú birókra annál inkább és sikeresebb-

ben, mivel természetes, hogy a víz árja a közel egyenlő nagyságú szemecskék közül a kisebb súlyakat könnyebben sodorhatja el, mint a nehezebbeket; miután azonban a lökszerű fejnél maradt szemecskék sem nagyságukra sem fajsúlyjukra nézve nem különböznek már nagyon egymástól, elkülönítésük az újabb átdolgozásnál csak úgy eszközölhető, ha némely nagyobb fajsúlyú biró kisebb szemecskéket is lehagyunk sodortatni a víz árja által; ezen alkalommal tehát nem szabad a szírről semmit sem végkép elbocsátanunk, mert a lefolyó mosadék is ekkor mindig nevezetes mennyiségű kisebb érezszemecskéket fog tartalmazni, melyek felfogtatván egy újabb átdolgozásra érdemesek.

Eképen tisztában lévén avval, hogy mi történik a lökszerűen, könnyen beláthatjuk a működés egyes tényezőinek hatását.

Tényezők a lökszerű működésénél:

1. A víz mennyisége,
2. A zagy sűrűsége,
3. A lökszerű lejtőssége,
4. A lökszerűre alkalmazott ütések minősége,
5. Ezen ütések száma percenként, és
6. A csaptató minősége.

**A zagy mennyisége.** Már a fekvő szírek-nél érintettük, hogy a zagy mennyisége igen nagy befolyással van a szírek működésére; ugyan ez mondható a lökszerűeknél is. Elkerülhetetlenül szükséges, hogy e mennyiség mindig egyenlő legyen; igen nagy mennyiség által a vízárja nekedvén, az értékes kisebb szemecskéket is lejjebb fogja sodorni a lökszerűen, és a töményítési veszteséget nagyobbítandja, vagy a töményítést egészen megátalja; igen kis zagy mennyiségnél pedig igen sok meddő szemecske fog a lökszerű felső részén maradni, és ennél fogva többszörös átdolgozást okozván, a töményítési munkálatok gyorsaságát akadályozza, és veszteségét nagyobbítja. Egyébiránt természetes, hogy a gyorsabban ülepedő osztályoknál nagyobb zagy mennyiséget bocsáthatunk minden veszedelem nélkül a lökszerűre, mint a lassabb osztályok töményítésénél. A tapasztalás után következő képen szabályozzuk a víz mennyiségét percenként:

	Szilárd csaptató lökszerűeknél	Ruganyos csaptató lökszerűeknél
I. osztályú darás zagyból	0.34' = 600c"	0.42' = 720c"
II. " főveny "	0.24' = 420c"	0.27' = 480c"
III. " liszt "	0.21' = 360c"	0.22' = 384c"
IV. " iszap "	0.15' = 270c"	0.17' = 330c"

## A zagy sűrűsége.

Minél kisebb a zagy sűrűsége, annál nagyobb hatása lehet a víz árjának az egyes szemecskékre, melyek annál kevésbé védhetik egymást a lesodortatástól; általában szeretnek a munkások minél sűrűbb zagygyal dolgozni, hogy a munka gyorsabban végződjék; de igen sűrű zagy feldolgozása mellett a töményítési veszteség is nagyobbodik, mert akkor a működés egyéb tényezőinek hatása fokoztatik túlságosan annyira, hogy a lökszerű felső részén leülepedett készlet elegendőleg megtisztuljon; nagyon

hig zagy szintén neveli a töményítési veszteséget, és akadályozza a feldolgozás gyorsaságát, mert nagyon azon időben kevesebb készletet bocsáthat a lökszerűre, amíg a lökszerűen leülepedett készlet felső részét megtisztítja. Egyébiránt a darásabb osztályú készletek feldolgozásánál sűrűbb zagyot használhatunk, mint a finomabb osztályú készleteknél, valamint a már egyszer lökszerűen volt és szemmagyságra egyenlőbb készleteket is sűrűbben bocsáthatjuk a lökszerűre, mint első feldolgozásakor.

Tapasztalás után a következő sűrűséggel kell a lökszerűekre bocsátani a zagyot:

	Szilárd csaptató lökszerűeknél		Ruganyos csaptató lökszerűeknél	
	Egy köbláb zagy tartal-maz	Tehát feldol-goztatik percenként	Egy köbláb zagy tartal-maz	Tehát feldol-goztatik percenként
	fontot	font	fontot	font
I. osztályú darából	36	12.5	48	20.0
II. " fővenyből	21	5.1	38	10.5
III. " lisztből	17	3.5	20	4.4
IV. " iszappal	17	1.5	14	2.6
A lökszerűen leülepedett készlet felső részének, a fejkészletnek másodszori átdolgozásakor pedig:				
a darás fejkészletből	68	23.5	73	30.4
a fővenyes "	32	7.7	44	12.2
a lisztes "	28	5.7	39	8.6
az iszapos "	22	3.4	28	5.3

## A lökszerű lejtőssége.

Minél nehezebb szemű készletet dolgozunk fel a lökszerűen, annál nagyobb lejtősséggel kell bírnia; legnagyobb lejtősséget kell tehát adnunk a lökszerűnek, a már egyszer lökszerűen volt darakészlet fejnél másodszori feldolgozásakor, kisebbet a dara első feldolgozásakor, és aránylag így mindig kisebbet a finomabb osztályú készletek feldolgozásakor; valamint nagyobb lejtősséget fogunk adni a lökszerűnek, ha a zuzérez nagyobb fajsúlyú érzet, p. o. ólomfényt tartalmaz, mint ha csak kovandók vannak benne. A pacherstollni ólomfényt tartalmazó zuzérezek darakészletének feldolgozásánál 5—6" lejtősséget adunk a lökszerűnek ölenként, az iszap feldolgozásánál 1—2" elegendő. A ferenczaknai, csak kovandókat tartalmazó zuzérezek dara-

készletének feldolgozására 3—4", és az iszapkészlet feldolgozására 1—1" lejtősség ölenként elegendő.

A lökszerűeknek általában oly szerkezettel kell bírniok, hogy a munka folyamata alatt a lökszerűre ülepedett készlet miatt megváltozott lejtősséget ismét könnyen helyre lehessen állítani, a nélkül, hogy a lökszerű működését megszüntetni kellene.

Néha a lökszerűek síkjának alsó része egy vagy két lépcsőzettel láttatik el, melyeknél a lefolyó zagy hullámai megtörődve, nagyobb hatással működhetnek az ott leülepedett készlet töményítésére; azonban a hatás, melyet ezáltal elérhetünk, csekélynek mondható, és a lökszerűnek egyébkénti jól kezeltése által nélkülözhető.



## A lüktetések minősége.

A lüktetések és ütéseknél a nehezebb fajú készletek feldolgozásakor erősebbeknek kell lenni, mint a könnyebbek feldolgozásánál; az ütés erősségének szabályozására kétféle eszközt használunk a lökszerekkel, t. i. minél messzebbre toljuk ki a lökszert, annál nagyobb ütest fog nyerni a visszacsúszó; és nagyobbíthatjuk az ütés erősségét még azáltal is, hogy a lökszer függő rudjait nem akasztjuk függőlegesen, hanem olyképen, hogy a lökszert a csapató felé sulyosodni kényszerítse; a függőrudnak ily módoni fölakasztását „feszítésnek” nevezzük, és nagyságát a feszítésnek azon mértékkel fejezzük ki, a mennyivel eltér a függőrud alsó vége a felső végétől lebozsátva képelt függőleges vonaltól. A lökszerek elő részén lévő függő rudakat nem szokás feszíteni, vagy csak 4—5"-nyire feszítettnek állandóan; csak a hátsó rudakat feszítjük a munka igényei szerint, és pedig miután a nagyobb súlyú készletek feldolgozásakor alkalmazott nagyobb kitolások következtében az ütés már magában eléggé erős, jobban feszítjük a hátsó rudakat a kisebb súlyú készletek feldolgozásakor, melyeknél csak igen kevésbé tolatik ki a lökszer, tulajdon képen csak folytonos rezgésben tartatik.

A darás készlet feldolgozásakor 4—6"-nyire tolatik ki a lökszer 5—6"-nyi feszítés mellett, az iszap feldolgozásakor pedig csak 1—2"-nyire 8—10" feszítéssel. A feszítést rendszeren csak akkor szabályozzuk, midőn a lökszer áll, és üres; de a kitolást oly módon kell eszközölni, hogy annak nagyságát az üzem folyamában lehessen minden akadály nélkül könnyen tetszés szerint szabályozni.

## A lüktetések száma.

A lüktetések száma percenkint annál kisebb, minél messzebbre tolatott ki a lökszer, tehát kisebb a dara feldolgozásakor, és legnagyobb az iszap feldolgozásakor; továbbá kevesebbszer kell kitolni percenkint a ruganyos csapató lökszereket, mert a kitolás után a csapató ruganyosságának erejével ismétlik néhányszor a lüktetést; általában arra kelle e mellett ügyelni, hogy a lökszer mindig mozgásban legyen. A selmeczi ruganyos csapató lökszereket 12—36-szor kell kitolni percenkint, a szilárd csapató szalzburgi lökszereket pedig

48—54-szor, a feldolgozandó készlet minősége szerint.

## A csapató minősége.

Természetes, hogy a ruganyos csapatóval készített lökszerekkel csak a kitolás után következő első ütés bír a szabályszerű erővel és hatással, a többi önként következő lüktetések mindig kisebbek, s az ütések mindig gyengébbek lesznek, míg végre a lökszer egészen megállapodik; az ily lökszerekkel tehát nem lesz az ütések hatása sem folytonosan egyenlő, és világos, hogy a hatás tetemesen fokoztatnak, ha folytonosan csak azon minőségű lüktetések ismételtetnek, melyek a kívánt hatás előidézésére elegendők. Ezen okból önként kitűnik a szalzburgi lökszerek lüktetési módjának czélzerűsége; mert ezeknél a lüktetések folytonosan csak a gép által ismételtetvén, a lökszerek mindig egyenlő erejű ütések alkalmaztatnak, ezeknek foka tehát biztosabban szabályozható is. És a tapasztalás valójában be is bizonyította, hogy a szilárd csapatóval ellátott lökszerek a töményítés tökéletesebben, és kevesebb veszteséggel végeztetik, ámbár a feldolgozás a zagy kisebb sűrűsége következtében valamivel lassabban halad.

Nagybecsű kísérleteket tett e tekintetben Rauen Ferenc kir. zuzda felügyelő Selmecezen 1857-ben, különféle zuzérezekkel, melyek több ezer mázsára rugó mennyiségekben dolgoztattak fel, egyébiránt egyenlő körülmény között, részint a selmeczi, részint a szalzburgi lökszerekkel. A végeredmény azt mutatta, hogy a zsigmondaknai zuzérezekből a szalzburgi lökszerekkel 13·8%-al több fémot, és 13·2%-al több pénzértéket, — a pacherstollni zuzérezekből 11·9%-al több fémot, és 13·2%-al több pénzértéket, — a ferenczaknai zuzérezekből pedig 2·5%-al több fémot, és 37·1%-al több pénzértéket lehetett megnyerni, mint a ruganyos csapató lökszerekkel.

Ezen kitűnő szorgalommal vezetett kísérletek adatai bebizonyították továbbá, hogy a lökszerre ülepedett készletet a lökszer fejtől kezdve lefelé 10"-nyire húzott vonalakkal 14 részre osztván, és a lökszer fejénél fekvő 1-ső osztály fémtartalmát 100-ra tévén, a felső 6 osztály fémtartalma a következő számok szerint csökken, a feldolgozott különféle készletek minősége szerint:

	Szilárd csapató lökszerek						Ruganyos csapató lökszerek					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	osztály						osztály					
Zsigmondaknai dara	100	34·5	8·1	1·5	0·6	0·3	100	48·6	17·4	6·4	1·9	1·4
" darafej	100	66·1	24·1	3·2	1·4	0·2	100	56·8	35·3	7·6	2·9	2·4
Ferenczaknai dara	100	21·3	5·7	2·1	1·5	0·6	100	51·6	11·0	5·5	3·6	1·2
" darafej	100	45·7	13·5	11·4	2·4	2·1	100	44·4	17·3	13·4	4·3	2·1
Pacherstollni dara	100	12·8	4·5	1·3	0·5	0·1	100	19·7	10·3	6·9	2·7	0·7
" darafej	100	67·4	24·9	4·6	3·6	1·7	100	78·3	35·5	16·9	9·6	4·1
Pacherstollni iszap	100	29·7	8·8	2·3	0·8	0·4	100	43·9	26·6	7·0	3·7	1·5
" iszapfej	100	50·1	28·3	13·6	4·7	2·5	100	87·8	38·9	21·1	7·4	4·2

tehát általában mindenütt sokkal gyorsabban csökken az alsóbb osztályok fémtartalma a szilárd csapató lökszerekkel. A töményítés fokozatát mutatják a következő táblázat számai; a feldolgozott készlet fémtartalmát mázsánként = 1-nek téve, találtatott mázsánkénti fémtartalom:

	Szilárd csapató lökszerek				Ruganyos csapató lökszerek			
	dara	fövény	liszt	iszap	dara	fövény	liszt	iszap
	az 1-ik osztályban							
" 2 "	8·42	7·20	8·53	7·86	6·60	4·89	5·53	5·45
" 3 "	1·70	3·99	1·94	2·80	1·60	2·82	2·86	3·14
" 4 "	0·48	1·12	0·35	1·03	0·99	1·15	0·82	2·26
" 5 "	0·28	0·59	0·16	0·33	0·79	0·57	0·13	0·71
" 6 "	0·06	0·14	0·06	0·13	0·33	0·28	0·07	0·40
" 6 "	0·02	0·02	0·02	0·07	0·06	0·04	0·06	0·11

E táblázatokból világosan kitűnik, hogy a szilárd csapatóval ellátott lökszerek a zuzérez ércztartalma inkább töményítették a szer felsőbb részébe, és hogy emellegva a lökszer alsóbb részén leülepedett készlet kevesebb fémot tartalmazván, a szerről is kevesebb sodortatik le, tehát kevesebb vész el, mint a ruganyos csapató lökszeren. Ugyan ilyen arányban találtatott a fémtartalom a fejkészletek ismétli feldolgozásakor is.

Szükségessé vált tartottam a fentebbi táblázatok átvételét Rauen ur jeles munkájából, mert igen tanulmányos képét tüntetik elő a lökszerek működésének.

A szilárd csapató lökszerek tehát minden tekintetben jobban működnek, de miután a zagy sűrűsége csekélyebb, egy harmad résszel több időbe kerül rajtuk ugyan azon mennyiség feldolgozása, s ezenkívül, mivel folytonosan ki kell tolatniok, több erőt is fogyasztanak el.

A ruganyos csapató lökszer hajtására átlagosan 0·1 lóerő elegendő, a szilárd csapató pedig átlagosan 0·22 lóerőt kíván lökszerenként, tehát kétszeresnél többet.

## A lökszerek szerkezete.

A 82-ik ábra mutatja egy selmeczi lökszer vázát; két hosszgerenda **ab** és **cd** három keresztfával **e f g** köttetik össze, ezen keresztfákba beeresztetik még egy középső hosszabb gerenda **hi**, mely az ütések felfogására szolgál, és hogy az ütések az egész szerkezetre jobban szétosztassanak, a középső hosszgerendátul a középső keresztfákba **k** és **l** feszítők tételnek. A **hi** gerendának **h** vége megvasaltatik, hogy az ütések által szét ne repedezzen, és az egész váz az **e** keresztfa széléig bedeszkáztatik **1 1/2** vastag fenyő deszkákkal, mint a 83-ik ábra mutatja; az **ab** és **cd** hosszgerendákba csapoltatnak azután



az **m**, **n**, **o**, **p**, kis oszlopocskák, és ezekhez szögeztetnek az oldalrútszák **q**, melyeknek hátsó szélesebb végére a 12" széles **r** fejdészka szögeztetik, miután a két oldalrútszka között a szintén 12" széles hát-rútszka **s** beszorított egy e végre készült horonyba. A középső gerenda kiálló **h** végére erősítetik két csavarral a **t** toló töke úgy, hogy előrése a szér padozatát érintse. Végre a fejdészka **u** léczecke és az oldalrútszákra **v** háromszögű léczdarabok szögeztetve, csavarokkal a két szélső gerendába erősítetnek a függő rudak horgai **w** és **x**; a 84-ik ábra mutatja az első függő rudak horgát, a 85-ik ábra pedig a hátsó rudakét; ezen hátsó horgok két csavarral végével **a** és **b** a lökszer szélgerendájába erősítetik, középső része **c** pedig több bevágásokkal ellátatik, hogy a függő rudat itt feszíteni lehessen. A függő rudak alsó részének alakját a 86. ábra mutatja, a padló alakja **a** részen, és ennek két vége között **c** függő rud lyukán a **b** szöget dugjuk keresztül, és **d** szögecskével megőrjük, hogy ki ne csúszhassék.

Az első függőrudak felső végét az emelő hengerrel és záró szerkezettel együtt mutatja a 87-ik ábra. A függőrud **a** csavarban végződik, mely a **b** forgónak alsó részén lévő anyacsavarba illik, e forgónak felső végében foroghat a **c** horgos szög, mely **d** léczeckével van összekötve; e léczecké az emelő hengerre **e** van másik végével erősítve; a hengeren át két vagy három lyuk **o** furatik, melyekbe egy gömbölyű vasrud illesztetik emeltyüképen, ha a léczeckét feljebb vagy lejjebb eresztetni szándékozzunk; és hogy a henger változatlanul megmaradjon állásában, az **f** fogas kerékbe egy nyelv **g** nyúlik, mely a henger önkéntes visszafordulását megakadályozza. Ezen henger a lökszer állványának elő részén lévő két oszlop **h** között tétetve, lehetővé teszi, hogy a lökszer eleje a munka folyama alatt könnyen magasabbra emeltessék, valahányszor a leülepedett készlet az eredeti lejtősséget megváltoztatta, és annak helyre állítása ismét szükségesnek mutatkozik.

A hátsó rudak felső részének alakját mutatja a 88-ik ábra, ezen rudak is hasonló **b** forgóval vannak ellátva, azonban léczecké nélkül, és a **c** karika egy szertben a **d** horgba akasztatik, mely a lökszer állvány **t** oszlopába van erősítve. Az első rudak hossza 6', a hátsóké 4'. A rudak hosszának e különbsége folytán, valamint a miatt is, hogy a hátsó rudak jobban vannak feszítve, a lökszer a kitolástakor mindig valamivel nagyobb lejtősséget nyer, mint a visszahúzókor.

A 134-ik ábra mutatja a lökszer állványának szerkezetét: **a** alappagerendákra tétetnek a hossz talpgerendák **b**, ezekbe csapoltatik a lökszer állvány **c** és **f** oszlopainak alsó vége, a felső végüket **g** és **h** kötő gerenda köti össze, melyek az **i** padlászere-

dák alá ékekkel beszorítottatnak. Mindegyik hossz talpgerendába még három kisebb oszlop **o**, **p**, **q** állítatik, melyek a többi hossz talpokon állókkal **r**, **s**, **t** kötő gerendák által köttetnek össze; **p** túl **q** oszlopocská felett **u** fejfák mennek a hátsó magas **e** oszlopokig, **o** és **p** oszlopocskák között végre **v** feszítő, **p** és **q** oszlopocskák között pedig **w** feszítő tétetik. Az **o** oszlop, valamint az állvány egész hátsó része szoroson egy 3' vastag kőfalhoz **k** támaszkodik, mely felett az egész tér az **l** osztályozó vályukig szintesen bepadoztatik 1½" vastag deszkákkal; **r** és **s** gerendáknak egymáshoz fordult felső szöglete kihornyoltatván, közéjük 3" vastag rövid pallók **m** tétetnek, hogy ha a szükség úgy kívánja, kivétetve az **n** göröndhöz könnyen lehessen bejutni; **s** és **t** között 3" vastag, hosszában fekvő pallókkal fedetik be az állványt; **t** gerendától kezdve, 4½" eséssel egy lábra, **z** léczecké szögeztetnek az **u** fejfákhoz és az **e** oszlopokhoz, melyekre **t** gerendától az **e** oszlopig 1½" vastag deszkák tétetve, ezek középek az osztó táblát **x**, és ellátatnak a szükséges osztó tökécskékkel, melyek legnagyobbikához, a középsőhöz támasztatik a szemétszítácska **c** mely felett a zagyló vályuja áll. A zagyló **d** egészen olyan, mint a fekvő széreknél leírtuk. Az osztályozó vályuk **l** fekvésére nézve legezelszerűbb, ha nem állanak igen mélyen a lökszer felső padja alatt, hogy belőlük a készletet könnyen lehessen erre hányni. Az **e** és **q** oszlopok között a hossz talpgerendákra **y** fekhelyek tétetve, ezekre, és a **q** oszlopocskák mellé tétetik a csapató töke **i** és a csapató palló **k**, mely csapató palló a szilárd csapatóu lökszerreknél elmarad, és helyét egészen a csapató töke foglalja el. A csapató palló távolságát a tökétől **l** léczecké vastagsága, ruganyosságát pedig **A** léczecké egymástól távolsága, szabályozza; **M** feszítőkkel pedig a töke és palló a **q** és **e** oszlopok között erősen beszorítottat. Az **n** görönd bütke **N** emeltyű végére működik, mely **B** hengerbe van erősítve; **P** **Q** a tolórud, melynek **Q** vége négyszögű és a csapató tökébe eresztett **R** vezető oszlopocskák között mozoghat, hátsó része **P** egy vas hüvellyel van ellátva, melybe anyacsavar vágattatott, hogy a rudat, kiemelve a vezetőék közül, **D** csavar segédelmével tetszős szerint rövidíteni, vagy hosszabbítani, s ennél fogva a kitolás nagyságát szabályozni lehessen. A szilárd csapatóu lökszerreknél czélszerű a csapató töke közepét is elfeszíteni egész a hátsó kőfalig, hogy a töke annál merevebbé tétessék, mint **E** és **F**-nél pontozva megjelöltetett. A lökszerek állványai előtt két vályu **T** és **S** alkalmaztatik, az **S** vályu **U** táblával befedtetve, **T** vályuba folyik a lökszerről mindaz, mit veszteség nélkül végkép elbocsátani lehet, e vályunak tehát 2—3"-nyi lejtősséggel kell bírni ölenként és legfelső végén néha

tiszta vizet is vezetünk bele, hogy folytonosan üresen maradjon; a másik vályuba, melynek feneke szintes, s mely minden lökszer számára külön elvan zárva, akkor bocsátatik a lökszerről lefolyó mosadék, ha értékesebb készletet dolgoztunk fel a lökszeren és a lefolyó mosadékot is megegyeszer érdemes feldolgozni, ekkor az **S** vályun fekvő **U** tábla levétetik, a fölösleges viz pedig az **S** vályuból ennek egy kivágásán átömlik a **T** vályuba.

A 135-ik ábra mutatja egy lökszerekkel ellátott szérde berendezését osztályozó vályukkal 20—30 nyíl számára. Két, legfeljebb három nyíl számára készíthető egy lökszer; **a** vályu vezet a zagyt a zuzdából az **l** osztályozó vályukhoz, **b** innen a **II** és **c** a **III** rendű osztályozó vályukhoz, **d** pedig kivezeti a zagyt az épületen kívül alkalmazott iszapítócsákba. A zagyvezető vályukra nézve megemlítendőnek tartom egyszer mindenkorra, hogy a zuzkőpü és **l** rendű osztályozó edények közötti zagyvályunak ölenként 1½" lejtősséget, az **I** és **II** rendű osztályozó edények között 1½", a **II** és **III** rendűek között 1", és végre a **III** és **IV** rendűek között is 1" lejtősséget szoktunk adni ölenként, nagyon darasan történt zuzásnál, s nagy fajsúlyú érczet tartalmazó zuzérezeknél ezen lejtősséget valamivel nagyobbítjuk. Az **e** lökszerek felett közönséges zagylók **f** állanak; a lökszereket lüktető **h** göröndök a **g** vizkorok göröndjeivel vannak összekötve; **i** a mosadék vályu. A berendezésnél, ha csak lehet, úgy kell intézni a szérde talaját, hogy a **II** rendű osztályozó vályuk álljanak a lökszerek **k** padjával egy szintben, tehát 4'-al a szérde talaja felett az **I** rendű osztályozó vályuk ekkor a **k** padozaton felül és a **III** rendű osztályozók ennél alantabb fognak fekvődni, azonban nem olyan mélyen, hogy a készlet kiemelése nehézségeket okozhatna.

A 136-ik ábra mutat egy 30—40 nyíl számára tervezett szérde Rittinger-féle töltősekkel, naponkénti 250—300 mázsa zúzócsz feldolgozására. Ezen töltősek alkalmazásánál az **I**. osztályu zaggyal 1 lökszernek, a **II**. osztályuval is 1 lökszernek, a **III**. és **IV**. osztályu zaggyal mindenkével két lökszernek kell folytonos működésben lenni, s hogy a munkát fenakadás nélkül akkor is folytatni lehessen, midőn a megtelt lökszer kiürítettik, minden osztály számára még egy tartalék lökszer leendő szükséges, melyeken egyszersmind a szérekről került fejkészletek és széraljakészletek is feldolgozhatók; ezeken kívül az **I**. és **II**. osztályu marák tisztítására egy, és a **III**. s **IV**. osztályu marák tisztítására egy lökszer szükséges, összesen tehát az egész szérdebe 12 lökszer szükséges; ha kevesebb számú nyilakkal működő zúzócsz töltőseket s lökszereket akarunk alkalmazni, miután a lökszerek számát már nem keves-

bíthetjük, keskenyebbre: 6' helyett 4—5' zzelességűre készíthetjük a lökszereket, különben a zaggy sűrűsége nem lenne olyan, minőt a töményítési munkát okvetlenül megkíván. Egyébiránt, ha töltősekkel osztályozzuk is a zaggyt, mégis minden lökszer számára kell zagylót állítani, melyben a lökszerről került készletek feláztathatók, hogy a szérre bocsátassanak. Ilyen fölé berendezésnél úgy kell intézni a szérde talajának fekvését, hogy a **IV**. rendű töltőse felszíne legalább 4'-bal fekhessen magasabban, mint a lökszerek **k** padja, tehát 8'-bal a szérde talaja felett. A 136-ik ábrán lévő betűk ugyanazon tárgyakat jelölik, melyeket a 135-ik ábrán jelöltek. Azon esetben, ha a szérde töltőse helyett osztályozó csatornákkal láttatik el, a berendezés épen úgy marad, mint a 136-ik ábrán látható.

### Forgó zagylók.

Miután a zaggy sűrűségének, és mennyiségének egyenlősége a lökszerek működésének tökéletességére elkerülhetetlenül szükséges, a közönséges zagylók pedig e tekintetben igen kevésbé elégíthetik ki igényeinket, igen czélszerű: a következő szerkezetű forgó zagylókat (89-ik ábra) alkalmazni lökszerreknél, melyek kevés erővel hajtva folytonosan egyenlő mennyiségű és minőségű zaggyt bocsátanak a szérre.

Az **a** tengelyre, melynek alsó csapja **b** perselyben, felső csapja pedig **c** fekhelyben forog, s mely **d** fogas kerék által egy végnélküli csavar **v** segédelmével forgattatik, egy igen lapos kúp **e** ékeltetik fel, mely egymásra szögeztett pallókból készül, s melynek felülete **h** deszkákkal befedetik, egyenlőn kúp alakra legyalultatik, s erre szögeztetnek sugár irányban az **f** szögecskék, mint a fenesor molna forgójába, és **g** keskeny lemez szeletek, melyek ¼"-re kiállanak. E kúp felett áll a feladó láda **i**, melynek feneke nincs, s egyik oldalán **l** tolóka van alkalmazva, hogy vele a kúpos felületen a készletet egyenlő vastagságúra levágni lehessen.

A kúpos felület felső szélénél végződik az 1" vastag vízcső **m**, mely erős vizsugárt bocsát a kúpos felületre, és a rajta fekvő készletet lesepri; e cső egy zárcsappal **o** van ellátva, hogy a vízmennyiséget szabályozni lehessen. Világos, hogy **i** láda készlettel megtöltetve, és a kúpos felület a láda alatt lassan elvonulván, **f** és **g** fogak a készletet a láda alul kiviszik, s e készlet **l** tolóka által kiegyengetetve, folytonosan egyenlő vastagságú réteggel lesz beborítva a zagyló felülete, s így a vizsugár is folytonosan egyenlő mennyiséget fog onnan lesepri, ha a zagyló forgása egyenlő marad; s így igen könnyűvé válik, a zagyló forgásának gyorsítása vagy



lassubbitása által, egyenlő seprőviz mennyiség mellett, a zagy sűrűségét is tetszés szerint nagyobbítani vagy kisebbíteni.

A kúp külső széle alatt egy kör alakú vályu **p** alkalmaztatik, melynek legmélyebb pontjából **q** vályu vezet a zagyot a kúpos **r** szitába, mely **u** korong által forgatattik, hogy ott minden szemét visszatartassék; a szita alatt egy teknő alakú lemezvályu **s** fogja fel a zagyot, és **t** vályuba bocsátja, mely a szérre vezet.

Ha a zagyoló óránként 6 fordulót tesz, ezen idő alatt 500 font készletet változtathat zagygyá két feladó ládával, s két seprő sugárral, s ennél fogva két lökszért láthat el sűrű zagygyal; lehet azonban tetszés szerint csak egy feladó ládát, vagy három-négyet is alkalmazni ugyanazon forgóra, sőt különféle készleteket is lehet ugyanazon forgón zagyosítani, mely esetben a körvályu **p** minden különemű készlet számára külön kifolyással, és külön szitával láttatik el.

### Osztályozó zagylok.

Mintána zúzkópúból kiömlő zagy egy bizonyos fokig mind nagyságra, mind ülepedésükre nézve számtalan változatosságu szemecskéket tartalmaz, melyek legtöbbször csak 3 osztályba, ritkábban 4-be vagy 6-ba soroztatnak; természetes, hogy mindezen osztályok egyenként még igen különböző ülepedésű szemecskéket fognak tartalmazni, s hogy a töményítésre csak üdvös befolyást gyakorolhatunk, ha ezen osztályokat egyenként ismét alosztályokra választjuk szét.

Mintán továbbá a lökszéken az együtt ülepedett szemecskék közül a nagyobb felületűek lejjebb sodortatnak, valamint különféleképpen ülepedők közül is a lassubbak; ennél fogva a lökszérre ülepedett készlet alsóbb része, mely ismételt feldolgozást kíván, feltűnőleg különböző ülepedésű szemecskéket fog tartalmazni, melyeknek újabb osztályozása ülepedésük szerint, szintén csak üdvös befolyást gyakorolhat a töményítés gyorsaságára és tökéletességére.

Ezen okokból indulva ki, Jarolinek E., k. zuzda felügyelő Nagyágon, igen czélszerűen alkalmaz kis osztályozó csatornákat a darásabb osztályu zagyok számára, valamint az ismételve feldolgozandó szérak számára is.

Az általa alkalmazott szerkezetet mutatja a 90-ik ábra, melyen az osztályozó zagylo **a** egy közönséges, vagy egy forgó zagylo alá van helyezve, melyből a zagyot **b** vályu vezet az osztályozóba; **c** szita a szemét visszatartása végett állittatik be. Az osztályozó zagylo csatorna **d**-nél hegyesen végződven, az ide ülepedett szemecskéket az **e** csővön ve-

tett vizsugar hordja ki, s bocsátja **f** csővel a lökszérre; a zagylo csatornából **g**-nél átömlő zagyot pedig **h** vályu a másik lökszérre vezető **i** vályuba bocsátja. A zagylo csatorna **d** hegye egy tökébe **n** vésetik, melybe egyszersmind a csatorna oldaldeszkái is beszorittatnak, egyébiránt pedig ezek az **m** szorítókkal tartatnak egybe.

Kovand, kova és mészpatbul álló zuzérezeknél az I. osztályu zagy számára 12□", a II. III. és IV. osztályu zagy számára pedig illetőleg 24□, 49 és 100□"-nyi keresztmetszettel kell birni az osztályozó csatornának, s e végre szélességük 6, 7, 7 és 10", és tágasságuk 2, 3½, 7 és 10". A kihordó tiszta viz mennyiségét ugy szabályozzuk, hogy midőn a zagylo még üres, annyi vizet eresztünk az **e** csőbe, a kifolyást **f**-nél nyitva tartva, míg a viz a zagyloban a felső szélig **g** föl nem emelkedett és ezen vízmennyiséggel dolgozunk tovább is, midőn már zagy folyik a zagyloba. Hogy az osztályozó csatornában felfelé nyomuló víztömeg minden ponton egyenlő sebességgel birjon, a csatorna kifolyásának felső részére **g**-nél lemezből készült vályuk tételnek, melyeknek alakját a 91-ik ábra mutatja. A fűrés formán kivágott **i** oldalakon át a zagy beömlővén a keskeny **k** vályukba, ezekből **h** vályuba juthat, melyből a lökszérre vezető vályuba folyik.

Összehasonlító kísérletek bebizonyították az ismételt osztályozás üdvös befolyását a töményítésre; az osztályozó zagylo alkalmazása mellett a lökszerek 10%-al több fémot töményítenek, mint a nélkül.

### A lökszerek kezeltetése.

Meghatározatván néhány kísérlet által, a feldolgozandó készlet minőségéhez mérve, a lökszér legczélszerűbb lejtőssége, kitolatásának száma és nagysága valamint a függő rudak feszítése is; a kezelő főgondja a befolyó zagnak egyenlőn tartása és a szér lejtősségének időnként helyreállítása; ez utóbbira nézve czélszerű a lökszér hátsó deszkájába (s 83-ik ábra) 1"-nyi távolságban egymástul részodrony darabkákat verni be, s valahányszor a készlet a lökszér fejenél egy ilyen jegyig emelkedett, szükséges az első függő rud lánczát 1"-el feljebb tekerni, hogy az eredeti lejtősség ismét helyre állittassék. Az egyengetővel a kezelőnek a lökszereken semmi dolga sincsen; ha a szérelés czélszerűt üzetik, az egyengetőt csak arra használhatja, hogy a leülepedett készletről vele félre tolván a zagy réteget, a készlet színe által meggyőződést szerezzen magának a töményítés jó folyamáról. Koronként felfogja a kezelő a lökszérrel lefolyó mosadékot a kézi szérkébe és ezzel megvizsgálja vajjon nem sodortat-

tak-e le értékes szemecskék is? Ilyesmi, ha történt volna, a tényezők helytelen arányát mutatná és ezek javítását s változtatását kívánná, mit a kezelő még a munka folyamán alatt rögtön teljesíteni köteles.

Azonban nemcsak a kézi szérke szolgál irányadón a lökszér működésének megbirálására, az az ügyes szérelő már a szér felületének kinézéséről is bizton ítél, és belátja a hiányokat, melyek a munka rendetlen folyamát okozzák.

A szér sima egyenlő felülete, a rajta lefolyó zagyhullámok szabályossága s egyenlősége, és a szérre ülepedett készlet tömörsége; a működés jó folyamáról tanuskodik. Ha az egyengetővel a zagyot a leülepedett készletről félre toljuk, a szér felső harmadának színe is mutatja, hogy ott az érezszemecskék nagyobb mennyiségben vannak mint a szér alsóbb részein.

Szabályellenes és rossz működésről tanuskodik a szér felületén támadott minden gödör vagy árkokcska; a gödörök főképen az iszapkészlet feldolgozásánál támadnak, ha a kitolatás igen nagy, vagy pedig ha a zagy sűrűsége a munka folyamán alatt változott. Az árkokcskák a darás készlettel dolgozó szérek alján nem jelentenek rossz működést, hogyha azonban feljebb is mutatkoznak, akkor azt bizonyítják, hogy a leülepedett készlet nem eléggé tömött: tehát vagy igen sűrű a zagy, vagy igen gyengék az ütődések. Ha az osztó tábla nem osztja szét egyenlőn a zagyot a szérre, ott, hol több zagy folyik a szérre, több is ülepedik le, s a szér felülete kidom-

borul, vagy kihomorul. Ha a mara színe a szér felső harmadrészenél lejjebb is kivehető, azt bizonyítja, hogy vagy nagyon nagy a szér lejtőssége, vagy nagyon nagy a zagy mennyisége.

A ruganyos csaptatón lökszereknél a fejkészletet 6—8"-nyi magasra hagyjuk felgyülni, de a szilárd csaptatón lökszereknél csak 3—4" magasra, mert különben a szér nehézségének nagyobbodásával az ütődések minősége is növekedvén, a tényezők hatása nem maradna az egész szérelés alatt folytonosan egyenlő.

Egyébiránt a lökszér is tetemes veszteséggel töményít, melyre nézve azon körülmény tekintetbe vételére utalok, melyet, a fekvőszérek veszteségénél említettem. A töményítési veszteségek egy része a zuzérezek sajátágában rejlik, és teljességgel nem kerülhető el. Ha a zuzérez nagyobb fajsúlyu érczet, p. o. ólomfényt tartalmaz kis szemecskék alakjában, és nem agyagos, akkor ezen érczetet igen kevés veszteséggel meglehet nyerni a lökszereken, de az arany-ezüst tartalmát, mely inkább szét van oszolva a kőzetben, agyagos minőségű zuzérezekből csak nagy veszteség hiájával nyerhetjük meg, s ennél fogva igen czélszerű az agyagos zuzérezeket a zuzás előtt surlókban megmosni és ugy az agyagtul megtisztitva adni át a zuzdának.

Egy nagyobb mérvű kísérletnél, melyet 1842-ben pacherstolni zuzérezekkel tettünk, azt mutatta a végeredmény, hogy a zuzérez összes fém-tartalmából volt az osztályozó edényekből nyert

darában . . . . .	63 % ólom, és 61 % aranyos ezüst,
fővenyben . . . . .	17½% " " 15½% "
lisztben . . . . .	10½% " " 11½% "
iszapban . . . . .	5½% " " 8½% "
összesen . . . . .	97 % " " 96½% "
tehát elveszett az osztályozásnál . . . . .	3 % " " 3½% "

A töményítésnél pedig elvesztet:

a darás készletben volt ólomnak ½%-a, és az aranyos ezüstnek 20%-a	
a főveny és lisztben " " 0 — " " 17%-a	
az iszapban " " ½%-a, " " 16%-a	

a zuzérez egész fémtartalmához mérve pedig elveszett e szerint

a dara töményítésénél 0.16% ólom, és 12% aranyos ezüst	
a főveny és liszt töményítésénél 0 " " 4½% "	
az iszap " " 0.01% " " 1½% "	

tehát összesen 0.17% " " 18 % " ehez

adva az osztályozásnál . . . 3.00% " " 3½% " veszteséget

összes veszteség 3.17% " " 21½% aranyos ezüst. Az ólomvesztésege-

hát jelentéktelen, az aranyos ezüst vesztesége pedig legnagyobb (20%) a dara töményítésénél, mert ennek nagyobb szemecskái között aránylagosan több olyaknak kell lenni, a melyekben az ezüstércz le-

törhető kis pontocskák alakjában rejlett, mint a finomabb osztályu lisztben, melyek apróbbak lévén, kevesebb ilyenféle szemecskék lehetnek közöttük. E miatt tehát, és azért is, mert a dara osztály teszi



a zuzott készlet nagyobb részét, ezen osztály fel dolgozására igen nagy figyelmet és szorgalmat kell fordítani.

1843-ban egy másik nagy mérvű kísérletet tettünk ferenczaknai agyagos zuzérezekkel, melyekből egy részt közvetlen a zuzdában dolgoztunk fel, egy másik részt pedig előbb az agyagtól megmosván, csak azután adtuk át a zuzdának.

A közvetlenül zuzott készlethöz elveszett az osztályozásnál a fém tartalomnak 18%-a a töményítésnél pedig 40%-a, s így összes veszteség volt 58%.

A surló rostákon kellőleg megmosott zuzérezek feldolgozásánál pedig tapasztaltatott az összes fém tartalomhoz mérve osztályozási veszteség: a surlóban 4·9%, a zuzdában 10·4%, tehát összesen 15·3%. Töményítettett a zuzérez összes fém tartalmából a surló szérdéjében 12·7%, és a zuzda szérdéjében 43·8%, tehát összesen 56·5%. A töményítési veszteség volt a zuzérez összes tartalmához mérve: a surló szérdéjében 7·9%, és a zuzda szérdéjében 20·3%. Az egész feldolgozásnál tehát az osztályozási és töményítési veszteség összesen 43·5% volt, s így 14·5%-al kevesebb, mint mikor az agyagos zuzérezek közvetlenül a zuzdában dolgoztattak fel.

A lökszéreken leülepedett készlet szintugy osztályoztatik további feldolgozás végett, mint a fekvő széreknek említettük; a munkába vett zagynál gazdagabb fejkészlet külön dolgoztatik át, a zagygyal egyenlő tartalmu vissza jön ugyan azon szérre, a kisebb tartalmu, de feldolgozásra még érdemes széralja pedig szintén külön dolgoztatik fel, s végre a további feldolgozásra érdemetlen meddő készlet a mosadék vályuba hanyatlik, honnan a víz elhordja.

Ezen újabb átdolgozások szüksége okozza, hogy több lökszért kell alkalmaznunk a szérdében, mint különben kellene, és hogy sok kézi munka is szükségeltetik; a munka nem egészen folytonos és a szérkészlet osztályainak meghatározása a kezelő ügyességét és figyelmét nagyon igénybe veszi; világos tehát hogy folytonosan működhető lökszerek, melyeknél újabb átdolgozás nem szükségeltetik, igen sok tekintetben előnyösebbek a közönséges lökszereknek.

### Rittinger folytonosan működő lökszérei.

Rittinger folytonosan működő lökszérei oly lejtős síkok melyek nem lejtősségük irányában, mint a közönséges lökszerek, hanem ezen iránnyal keresztben kapnak löktetéseket és ütéseket; a zagy ezen lökszerek felső szélének azon végén bocsátatik be, mely a csaptató tökéltől távolabb van; a szér szélessége 4', s a végétől kezdve csak 1' szélességben

folyik reá zagy, a többi 3' szélességben pedig tiszta víz. A zagy a lökszérre jutván, szintugy, mint más szérekben történni szokott, a víz árja gyorsabban le sodorja a zagyban lévő nagyobb felületű szemecskéket vagyis a meddőket, a kisebb felületű nagyobb fajsúlyyal bíró szemecskék pedig lassabban haladnak lefelé; a zagy oly mennyiségben jön a szérre, és lejtőssége a szérnek ugy van szabályozva, hogy a széren semmisen nem ülepedhetik le végképen, hanem folytonos haladásban vannak minden szemecskék lefelé; miután pedig a lejtősség irányához keresztben ütéseket kap a szér, a kis felülettel bíró nagy fajsúlyu szemecskék természetesen inkább fognak az ütés felé húzódni, mint a nagy felületűek melyeket a zagy árja gyorsan lefelé sodor, s melyeknek nagy felülete minden oldalhozdu latot akadályoz. A kisebb szemecskék tehát lassan egészen kivonulnak a zagy árja hatásköréből, és mindinkább közelednek azon oldal felé mely a csaptatóhoz tödök; közelednek egyszersmind a szér lejtőssége miatt a szér alsó szélé felé is; e közben azonban a szérre bocsátott tisztavíz árja hatásának tétetnek ki, mely a már egyenlőbb szemecskék közül a kisebb fajsúlyuakat lejjebb sodorja, mint a nagyobb fajsúlyuakat; ugy, hogy azok hamarabb elérik a szér alsó szélét mint emezek; a tiszta víz árja tehát itten azon munkát végzi, a melyet a közönséges lökszerek fejkészletének átdolgozásakor végeztünk, s az eredmény az, hogy a szér alsó szélének azon végén, mely a csaptató tökéhez közelebb áll, tiszta mara folyik le a másik végén pedig tisztán meddő szemek hagyják el a szért; e két szélsőség között az átmenet nem rögtön, hanem folytonos.

Egy ilyen lökszerről tehát háromféle készletet nyerünk 1-ször tiszta marát, mely kész és beváltható áru, azután vegyes készletet, mely még érdemes a feldolgozásra, és 3-ot meddő készletet, melyet a mosadékkal elbocsáthatunk. Hogyha a vegyes készlet, a mint a szérrel befolyik, egy emelő kerék által ismét visszameltetik a töltésérbe vagy osztályozó csatornába, természetesen ismét a szérekre jön; tulajdonképen tehát csak kétféle készítményt ad a szér, melyeknek egyiket sem kell továbbá átdolgozni, s így valójában megérdemli a folytonosan működő nevet.

Az említetteknek fogva tényezők a lökszerek működésére:

1. A szér felületének minősége.
2. A zagy mennyisége és minősége.
3. A szér hossza és szélessége.
4. A szér lejtőssége.
5. Az ütések minősége és száma.
6. A tisztáló víz mennyisége.

### A szér felülete.

A közönséges lökszerek felületének semmi befolyása sincs működésükre, mert rövid idő alatt befedetik a reá ülepedett készlettel; de a folytonosan működő lökszerek felületének minősége annál inkább tényező a szér működésénél, mert a kis értékes szemecskéknek ezen felületen kell csúszniok az ütött oldal felé; okvetetlenül szükséges tehát, hogy a szér lapja tökéletesen sima legyen, azon se mélyedések, se kidomborodások ne legyenek; a szér tehát egyenlő, görös nélküli deszkával fedessék be, és felülete legyalultatván, síkárrkővel lecsiszoltassék. A befedésre legalkalmasabbak a jávorfadeszkák. Igen jó hatású a deszkák bokenése meleg kátránnyal, mely után a felület folytonosan egyenlőn kemény és sima marad.

### A zagy mennyisége és sűrűsége.

A zagy mennyisége itt sokkal nagyobb ha a szélességet tekintjük, melyen befolyik, mint a közönséges lökszereknek; ezeknél 1' szélességre 0·05 — 0·08<sup>c</sup> zagy folyik be, a folytonosan működő lökszerekre pedig a darás osztály feldolgozásánál 0·2<sup>c</sup>, és az iszapnál 0·12<sup>c</sup> zagy bocsátatik per czenként; a zagy sűrűsége a darás készletnél 15 — 16 font és az iszapnál 5 — 6 font zuzot ércz egy köbláb vízben; tehát az említett vízmennyiséggel a darás osztályu készletből 3 — 3·2, font és az iszapból 0·6 — 0·72 font folyik zagyosítva a szérre per czenként. Ezen mennyiséget adja a töltésér, ha 110 mázsa zuzérez zutatik naponként; ha azonban a zuzda feldolgozási képessége kisebb vagy nagyobb, akkor ehez mérve kell a zagybefolyása szélességet a egyszersmind a zagy mennyiségét is kevesebbiteni, vagy nagyobbítani; igen szélesen mindamellott nem jó a zagyot befolyini hagyni, mert ugy nagyon későn juthatnak ki az érczszemecskék a zagy árja hatásköréből, ezélszerűbb ezen esetben a zagyot két lökszérre osztani.

### A szér hossza és szélessége.

A szér hossza 8'-bal elégségesnek találtatott,

ha a zagy 1' szélességben folyik be, ha azonban a zagy keskenyebben bocsátatik a szérre, akkor hossza is valamivel kisebb lehet. A szér szélessége 3'-bal nagyobb, mint a zagy befolyás szélessége, e 3'-nyi szélességben folyik a szérre a tisztáló víz, melynek befolyása minden körülmények között egyenlő szélességű maradhat; a szér összes szélessége tehát legfeljebb 4'.

### A szér lejtőssége.

A lejtősség a zuzérczen lévő értékes részek minőségéhez, és a feldolgozandó szemecskék súlyjához aránylik; a 8' hosszúságú szérnek egész lejtőssége darás zagynál 7-10'', iszapos zagynál 4-6''.

### Az ütések ereje és száma.

Az ütéseknek erőseknek kell lenni, hogy a szemecskéket maguk felé vonhassák, s miután a csaptató töke nem ruganyos, az ütések számának is nagynak kell lenni, hogy a szér soha se állapodjék meg. Az ütések erejét egy rugó léttzel szabályozzuk, mely 180-200 fontnyi erővel nyomja a szért a csaptató töke felé; az ütések száma darás zagynál 70-80, iszapnál 90-100 per czenként; azonban a kitolás mértéke sokkal csekélyebb mint a közönséges lökszereknek, darás zagyhoz 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>''-re, iszaphoz legfeljebb 1''-re tolatik ki a szér; a kitolás 0·5 — 0·8'-nyi sebességgel történik.

### A tisztáló víz mennyisége.

A szér 3'-nyi szélességében darás zagy számára 0·6<sup>c</sup>, iszap számára pedig 0·36<sup>c</sup> tisztáló víz szükséges per czenként, és pedig úgy kell a vízmennyiséget elosztani a széren, hogy a csaptató felé valamivel több folyjék, mint a zagy felé, hogy a marát tökéletesebben kitisztíthassa.

### A tényezők egymáshoz arányosítása.

Palmer A. kir. bányatiszt oláhláposbányán, a rodnai folytonos lökszereknek a tényezőket a következő táblázat adatai szerint alkalmazza:



	A szér egész lejtőssége	Vízmenyiség egy szérre óránként		A kitolatás		Egy szérre feladatát készlet	
		zagy	tisztálóló víz	nagy-sága	száma perczenkint	egy órá alatt	1 <sup>o</sup> zagyban
I. osztályu darás zagy	0.99	12.6	24	2—24	60—70	240	19
II. " " "	0.90	12.0	22	14 2	60—70	228	19
III. " fővény "	0.85	11.4	21	14—14	60—70	180	16
IV. " " "	0.80	10.2	19	1 14	60—70	132	13
V. " liszt "	0.75	9.0	18	1 14	80—90	102	11
VI. " " "	0.70	7.8	14	1 1	80—90	114	15
VII. " iszap "	0.65	5.4	12	1 1	80—90	42	7
VIII. " " "	0.66	3.6	8	1 1	80—90	42	13

A rugó létz a darás osztályu széreknel 590 fontnyi erővel feszítették, az iszap osztályu széreknel pedig 490 fontnyi erővel.

Amint a táblázatból látjuk, 8 osztályba soroztatott a zagy; ez oly módon történt, hogy a 4 töltés mindegyike két hegybe végződik, melyek a zagy folyása irányában következnek egymásután, s így minden töltés két különféle ülepedésű zagyot szolgáltathat.

Rauen Ferencz, k. zuzdafelügyelő Selmecezen a finomabb osztályu zagyok számára az ütődés irányában is ad lejtősséget a szérnek, hogy ezáltal a mara gyorsabb elkülönítését elősegítse.

Az általa a pacherstolnai aranytartalmu ölmös zuzéreczek számára, valamint a kovandos ferenczaknai zuzéreczek számára alkalmazott tényezők a következő táblázatban vannak felsorolva:

	a szér egész lejtő- sége		a rugó feszítése	a kitolatás		vízmenyiség perczenkint egy kettős szérre					a kettős szérre feladatott készlet			
	az ütős irányá- ban	a befolyás irá- nyában		nagy-sága	száma per- cenkint	z a g y			tisztálóló víz		óránként	1 <sup>o</sup> zagyban		
						menyiség	sz.	c'	n	n'			I   II	
													osztályban	
	mm	cm	g	mm	sz.	c'	n	n'	c'	c'	g	g		
Pacherstolnai zuzéreczek számára:														
I. dara osztály . . .	—	84	140	24	72.8	0.39	23.5	3.66	1.03	1.25	220	9.35		
II. fővény " . . .	6	58	110	21	84.9	0.33	20.1	1.76	1.09	1.43	106	5.30		
III. liszt " . . .	7	56	106	18	100.1	0.32	18.9	0.91	0.98	0.39	55	2.80		
IV. iszap " . . .	14	52	100	10	112.1	0.24	14.1	0.75	0.91	0.67	45	3.15		
Vegyes készítmény az I. II. osz- tályu szérekre . . .	6	70	160	20	84.9	0.37	22.4	4.34	0.66	1.04	261	11.68		
Vegyes a III. és IV. oszt. szé- rekre . . . . .	12	52	150	18	84.9	0.32	20.1	3.46	0.69	0.53	208	10.69		
Ferenczaknai zuzéreczek számára:														
I. dara osztály . . .	6	72	212	18	72.8	0.42	26.6	4.96	0.71	1.19	297	11.80		
II. fővény " . . .	6	54	182	12	86.9	0.40	24.8	3.41	0.26	0.68	225	8.41		
III. liszt és iszap osztály	6	30	100	10	100.1	0.26	16.5	3.58	0.31	0.71	215	13.75		

## A folytonosan működő lökszerek szerkezete.

A 92-ik ábra mutatja egy ilyen lökszer vázát, két szélgerendába **a** és **b** bevannak csapolva **c**, **d**, s ezekbe **e**, **f**, **g**, keresztfák; ezek alá erősítetik csavarokkal a közép hosszgerenda **h** melynek **h** végére működik a rugó létz, és **i** vége ütődik a csapató tökéhez; csavarokkal erősítetnek a keresztfákhoz **k** és **l** feszítők is. A szögletek **t** pántokkal, a közép gerenda **i** vége pedig karikával megvasaltatnak és az egész váz **1** " vastag jávorfa deszkákkal befedetik, s felülete lecsiszoltatik. A két szélső gerenda **a** és **b** keresztiszolvényo **l** alakú, a horonyba tétetnek a fenék deszkák, a gerendák kiálló párkányához pedig **m** és **n** deszkák szögeztetvén, a szér két szélső oldalait képezik. A jávorfa deszkázat alá igen czélszerű még egy másik fenéket is készíteni **2** " vastag fenyő deszkákból, hogy a felső deszkázat erősebbé legyen a víz által szivároghasson. A válaszdeszka **o** egy kettős szérnél, melyet az ábra mutat, hosszú szögökkel erősítetik a kihornyolt padozatba, a hátsó **p** deszka pedig ehhez és a szélgerendák kiálló párkányaihoz szögeztetik. A szér alsó végén rövid kis létzek **r**, **s**, **r'**, **s'** vannak felszögezve, melyeknek felső éles végük néhány hüvelyknyire ide s tova mozgatható; oly erővel vannak azonban a padozathoz szorítva, hogy önként el ne mozdulhasanak állásukból; ezen létzecskéket segédelmével a széren képződött különböző készletek elválasztatnak egymástól, a mosadék a padozatba vésett **v** és **v'** hasadékokba, a vegyes készítmény **u** és **u'** hasadékokba vezetetik, a mara pedig **w** és **w'**-nél lefolyhatik a szérrel. Ezen hasadékok alsó szélére, valamint a szér végére is **w** és **w'**-nél, hol a mara lefolyik, lemez párkányok **q** szögeztetnek (93-ik ábra), hogy a befolyó készlet szét ne fecskendezék, és biztosabban bejuthasson az alattuk fekvő vályukba, melyeknek elcsúszása a mosadékot, **y** a vegyes készítményt, és **z** a marát vezeti tovább.

Hogy az osztó létzek a szér működése alatt folytonosan megtarthassák állásukat, igen czélszerűen készítettetnek, Jacolinek E. nagyági k. zuzdafelügyelő szerint, a következő képen, mint a 94-ik ábra mutatja: **a** az osztó létzecské, mely a **b** szög körül foroghat, közepé a **c** létzdarabnak félgömbölyűre kivágott végében fekszik; az osztó létzecské felett, ennek tengelye körül foroghat az **e** vas sín is, melybe **g**-nél egy kis csavar **f** van alkalmazva; ennek alsó vége az osztó létzre szögeztet **i** lemezdarabkát érinti; ha tehát az **f** csavar egy párszor még tovább forgattatik, **e** szint feljebb emeli, s ez mint egy rugó működén, a létzet a szér-

hez nyomja. A létz alja **h** bérrel van fedve, hogy annál jobban a szérhez tapadhasson.

A 95-ik ábra mutatja a függő rudak szerkezetét, melyek mind egyformák, az alsó horog **a** csavarral a szér szélgerendájába erősítetik, felső végüknel van a **c** forgó, melynek anyacsavara **b** rudra csavartatik, felső karikája **d** pedig az **e** horogra akasztatik, mely **f** csavarával a szérállvány oszlopába van erősítve.

A 96-dik ábrán látható a rugó létz **a** melynek felső vége a szér állványának felső kötőgerendájára **b** erősítetvén, alsó vége a szér középgerendájának bevágatában **c** áll, s középe **d** hüvellyel tartatik, melynek nyele csavarba végződén, a szér állvány oszlopai között ékelt keresztfán **e** keresztül nyulik, s itt egy forgattyúval **f** láttatik el, melynek agyába van vágva az anyacsavar; ezen forgattyú segédelmével a szükség szerint lehet a rugó létzet feszíteni, és az ütések erejét szabályozni.

A 97-ik ábrán látható azon készülék melylyel a kitolatás nagyságát lehet szabályozni: **a** és **b** két szög, melyeknek nyele csavarba végződik, és a lökszer középgerendájába **c** erősítetik. E szögek feje átván furva, és pedig **b** nagyobb lyukkal, mint **a**, a **d** csavaros rudacska e lyukakban foroghat **e** és **f** gömbölyű részeivel, **g** szögecske megadályozza vissza csuszását, a **d** rud egyik vége vastagabb fejben **h** végződik, másik vége **i** pedig kétszer van átfurva, és arra szolgál hogy egy vas rudacska **p** e lyukakba dugva a csavart forgathassuk; ha a **p** rudacska az **i** lyukán keresztül dugjuk a lökszer középgerendájába **c** biztosítva leendő a csavar állása, és a lökszer működése alatt nem változhatik. A **d** rudacska csavaros részére csavartatik a **k** tok, melybe van vágva az anyacsavar, és mely két kiálló csappal **m** és **n** van ellátva, e csapokra működnek a toló rudak **l** és **o** végei.

A kitolatást egyébiránt úgy is lehet eszközölni és szabályozni, amint a közönséges lökszereknel szokás; mindég úgy kell azt azonban teljesíteni, hogy ne tolassék ki a szér rögtön, hanem minél enyhébben, s minden rázkodás nélkül; a szér vissza esése a csapatóhoz ellenben rögtön, és minden akadály nélkül történhessék. Rittinger készüléke melylyel a lökszer kitolatja, a 98-ik ábrán látható; az **a** rud felső vége a lökszerállvány felső gerendáira erősített fekhelyekben foroghat sarokcsapjaival, alsó végének pedig a csapatótöke feszítőjére szögeztet létzek szolgálnak vezetéklül; **b** a toló rud, melynek egyik vége a 97-ik ábrán leírt tolócsavar tokján lévő csapokra működik, másik vége pedig az **a** rúddal erősített **c** csapokon foroghat. A tolórúd **b** állása szintes, az **a** rúd függőleges. Az **a** rúd van továbbá erősítve egy aczéllappal befedett tökécske



**d**, melyre működnek az **e** görönd **f** bütkei. Ezen bütkek vasból készülnek, felületük lesimittatik, lehajló **g** végükkel a göröndbe ékeltetnek, és **h** csavarokkal ezen állásukban megerősítetnek.

### A bütkek alakja.

A lökszerek bütkei alakjára nézve megjegyzendő, hogy, ha a tolórúd olyképen alkalmaztatott, hogy azon lapja, melyre a bütök működik a kitolatlás alatt első állásával mindég párhuzamosan marad akkor a bütök felülete lefejtető vonal (evolvens,) szerint készitendő; hogyha pedig a tolórúd egy másik rudra van felfüggesztve, és lapja a kitolatláskor a felfüggesztési ponthoz sugár irányban áll, akkor a bütök felületének körkörüli vonal (epicycloida) szerint kell készülni.

Első esetben a következőképen rajzoljuk fel a bütök alakját: **a** pontból (99-ik ábra) mint középpontból **ab**-vel, vagyis azon mértékkel, melylyel a tolórúd szögletpontja **i** magasabban áll, mint a görönd középpontja, egy körvonalat **bd** huzunk, ugyane középpontból felrajzoljuk a görönd körületét **ef** és a tolókört **gh**, melynek sugara a göröndnél legalább  $\frac{1}{2}$ -el nagyobb legyen; a szintes **bi** vonalat meghosszabítva **i**-től kezdve **c**-ig felrakjuk reá a kitolatlás legnagyobb mértékét, például 3"-et, és a **bd** körön **b**-től kezdve **d** felé **1, 2, 3, 4, 5, 6** pontokra, melyek  $\frac{1}{2}$ -nyi távolságban állanak egymástól, vékony szögeket állítunk fel, a **b** ponton lévő szöghöz egy fonalat kötünk, melyet **bc** irányában meghuzva, **c**-nél egy rajzönt kötünk hozzá, s a fonalat az említett szögekhez fektetve, felrajzoljuk a lefejtető vonalat **ck**, mely szerint kell a bütök működő felületének készülni, **k**-től **i**-ig visszamérünk  $\frac{1}{2}$ -et, és **lm** vonalat sugárirányban huzva, a görönd körületétől kezdve kezdve 3" hossza szabjuk, az **n** és **o** pontokat **m** től  $\frac{1}{2}$ -re téve **lm**-mel párhuzamosan huzzuk a **ko** és **pn** vonalakat; a bütökezon részét, mely a göröndbe ékeltetik, úgy ellátjuk fecskefark forma kivágással, mint a zuzdagörönd bütkeinél említettük. A bütök **ck** lapját  $\frac{1}{2}$ " vastagra, **ki** lapját pedig, melylyel a göröndön fekszik  $\frac{1}{2}$ " vastagra készítjük, és két kiálló domborodással látjuk el a végén, hogy a csavar lyukainak **q** helyet adjunk.

Azon esetben, ha a tolórúd fel van függesztve, (100-ik ábra) **ab** vonallal összekötjük a görönd középpontját **a** a tolórúd felfüggesztési pontjával **b**, szintugy összekötjük a tolórúd működő szögletpontját **c** a **b** ponttal, és **b** **c** sugárral huzzuk az **ef** körvonalat, melylyel **ab** vonalat **d** pontnál átvágjuk, **bd** vonalat **g**-nél felezve **gd** sugárral

huzzuk a **hi** körvonalat, és **ad** sugárral a **kl** körvonalat, továbbá a **de** körön **e**-től **e** felé felteszszük a kitolatlás legnagyobb mértékét, például 3"-et **m**-ig, és **am** sugárral kört huzva **n** pontnál átvágjuk **hdi** körvonalunkat, ekkor **n**-től **d** felé  $\frac{1}{2}$ -nyi távolságban egymástól megjegyzzük az **o, p, q, r, s, t** pontokat, és **dn** hosszával **m**-től mérve bevágjuk, a **kl** kört az **i** pontnál, innen **k** felé szintén  $\frac{1}{2}$ -nyi távolságban egymástól megjegyzzük a **2, 3, 4, 5, 6, 7** pontokat, a középpontból **o, p, q, r, s, t** pontokon át körvonalokat huzunk és **do** hosszúsággal **2** pontból mérve bevágjuk az **o** pont körét **u**-nál, **dp** hosszúsággal a **3** pontból mérve bevágjuk **p** körét **v**-nél, s így tovább, miáltal az **u, v, w, x, y** és **z** pontokat nyerjük meg, melyek összekötve egy körkörüli vonalat, epicycloidát képeznek, és a bütök működő felületének alakját mutatják; a középpontból felrajzolván a görönd körületét **AB**, a bütök egyéb részeit oly módon készítjük, mint fentebb említettük.

A bütök többi szerkezeténél a tolórúd **i** szögletpontja (99-ik ábra) ugyanazon sebességgel fog kitolatlani, melylyel **b** pont forog a **bd** körben; hasonlóképen (100-ik ábra) fog a tolórúd **c** pontja ugyanazon sebességgel kitolatlani, melylyel a **dk** körnek valamelyik pontja fordul. Ennélfogva tehát, felhasználva ezen szerkezetet, igen könnyen alkalmazhatunk ugyanazon göröndre különféle kitolási sebességgel működő bütökeket, hogyha a görönd forgásainak számából meghatározzuk, mily nagy az átmérője azon körnek, mely az egyes esetekben megkívánt sebességgel forog.

A tapasztalat czélszerűnek mutatta, ha a daráló lökszerek  $12''$  nyísebességgel, az iszap lökszerek pedig  $4-8''$  nyí sebességgel tolatnak ki.

Hogyha a görönd fordulásainak számát egy perc alatt **u**-val jelöljük, a kívánt kitolási sebességet pedig **v**-el, meglogjuk kapni az ennek megfelelő kör sugarat **r** a következő egyenletből:

$$v = \frac{2 \pi r u}{60}, \text{ tehát } r = \frac{60 v}{2 \pi u}$$

a bütök szerkesztésének mindkét esetében tehát úgy kell intézkednünk, hogy a kitoló rud szögletpontja ezen kör fekvésének megfelelően, és ekkor a szér oly sebességgel fog kitolatlani, mint kívántuk.

### A lökszer állványa és berendezése.

A 137-ik ábrán látható a lökszerek egész szerkezete; **a, b, g** alapgerendákra tétetnek a **c, d, e, f** talpgerendák, **c, d** talpgerendákba csapoltatnak

a szér állványának magas oszlopai **h**, melyek a szérde padlásáig felérnek, s itt a gerendák alatt **k** kötő gerendák által tartatnak össze. A szér mindkét oldalán az oszlopok között **i** pallódarabok csapoltatnak az **a** és **b** alapgerendákba, s felső részükön kivágva a szér közepgerendájának vezetékét képezik. Az **i** keresztfába alkalkalmaztatik a rugóléz feszítő csavara **p**. Az **e** és **f** talpgerendákba csapoltatnak a szérpad állványának oszlopai **m** és **n**, ezekre jönnek a kötőgerendák **o**, és ezekre a szérpad gerendái **q**, melyek 3" vastag pallókkal befedtetnek. Az **o** kötőgerendák a **h** oszlopokba csapoltatnak, s **m** oszlopocska felett egy gerenda **r** tétetik reájuk, mely az osztótáblának **s**, és a tisztáló víz vályujának **t** fekhelyül szolgál, s hogy minden behajlástul megóvassók, az **m** oszlopok között **u** oszlopocska tétetik alá. Az **r** gerenda az osztó táblák helyén ezek lejtőssége szerint bevágatik, és az osztótáblák úgy szögeztetnek reá, hogy 18—20"-nyi hosszúságukra 7" lejtősséget nyerjenek. Az osztótáblákra az osztó tökécskék és a szemétszita úgy állittatnak fel, mint más széreknel. Az osztótábla nem csak a zagy számára, hanem a tisztálóvíz számára is készíthető ily módon; a tisztálóvizet azonban czélszerűbb olyképen osztani szét a széren, amint azt a 101-ik ábra mutatja.

a egy vizedény, melynek fenékeszkája a szérpadon **b** nyugszik; a szérpadja ottan, hol a zagy osztó tábláknak **m** állani kell, kivágatik a **c** gerendáig. A vizedény alatt pedig egész a **d** gerenda széleig kiér. Ezen vizedény elébe tétetik egy másik keskenyebb **e**, mely a **d** gerendába erőssített **f** karokon nyugszik, hátsó magasabb oldala pedig a **b** padozathoz szögeztetett. A **e** edény előoldala **g** csak 4" magas, s ezen elődeszka külső oldalára szögeztetik egy vas lemez **h**, melynek felső és alsó széle fűrész alakú, és az osztótábla pallózatának **m** alsó szélénél  $\frac{1}{2}$ "-el lejjebb ér, valamint felső szélének fogai a **g** oldalánál  $\frac{1}{2}$ "-el feljebb állanak; egész szélessége tehát a lemeznek 8—9". Ezen lemez alsó fűrészszalaku szélével igen jól és egyenlőn csorgatja a szérra a tisztáló vizet, és egyszer szabályozva, mindég jól működik, s nem kíván annyi figyelmet, mint az osztótábla tökécskéi. Az **e** edény **i** deszka által két részre van osztva, s **k** csapokkal mind egyik rész számára külön szabályozhatjuk a víz mennyiségét. Hogy a víz felszíne az **e** edényben mindig csendesen maradjon, a **k** csapok alatt **l** lemez csatornák szögeztetnek a hátsó oldalhoz, melyek nem érnek le egészen az edény fenekéig, s a befolyt víz hullámzását megtörik.

A 137-ik ábrán látható továbbá az osztályozó töltés **v**, melyet a dara és fővény osztály számára a szérpadjára lehet állítani. **F** egy kis

görönd, melynek **E** karja a daratöltés kifolyását koronkint elzárja, hogy a zagy sűrűbbé tétessék: **F** tengelynek meggörbitett **G** karját a **H** és **I** zsinór korongok által hajtott **K** bütök nyomja le, miáltal **E** kar felemeltetik, s a zagy a töltésből kifolyhat, **K** bütök elbocsátván a **G** kart, **L** suly az **E** kart ismét vissza nyomja, és a zagyt elzárja. A töltésből kifolyó sűrű zagy **w** és **w'** vályukkal vezetetik az osztó táblákra. A töltés alatt van egy edény **x**, mely a tisztításkor a töltésből kifolyó zagyt felfogja; az egyik osztótábla mellé állítandó egyszersmind egy közönséges zagyló is **y**, hogy az **x** edényből nyert készletet benne feláztatni, és a töltés zagyával együtt a szérra vezetni lehessen; **z** egy cső, mely az **A** vizedényből nyeri a szérra szükséges tisztavizet a zagyló **y**, és a tisztáló vályu **t** számára. A lökszerről lefolyó készleteket **B, C, D** vályuk fogják fel, **B** vályuba folyik a kész mara és elvezetetik a maragyűjtő edényekbe, melyek olyan szerkezetűek, mint az osztályozó vályuk, végük mindég egészen zárva van, és szigorun kell reájuk ügyelni, hogy a belőlük kifolyó víz mindég tökéletesen tiszta legyen, és mara szemecskéket elne sodorhasson magával. **A** **C** vályu a vegyes tartalmu készletet vezeti el az emelő kerékhez, hogy ismét az osztályozó töltésbe öntessék; **D** vályu pedig a meddő mosadékot hordja el ki a szérdéből.

A **c** és **d** talpgerendákba a **g** alapgerendák felett még **M** oszlopocskák állittatnak be, melyeknek felső végét a **h** oszlopokba csapolt **N** gerendák kötik össze. Az **M** oszlopok között tétetik a görönd **V**, s hogy mindég könnyen lehessen hozzájutni, az **O** gerendák horonyába rövid **P** pallók tétetnek a görönd egész hossza felett. Az **M** oszlopok között **S** feszítő, **M** és **h** között pedig **R** feszítő tétetvén, erre fektetetik a csaptató töke **Q**, melyre **W** tökécske erőssítetik csavarokkal, hogy a lökszer útéseit felfogja. A csaptató töke **Q** és a **h** oszlop között még **U** feszítő tétetvén, mind a feszítők, mind a csaptató töke csavarokkal a **c** és **d** talpgerendákhoz erőssítetik. **T** feszítőre erőssítetik a görönd fekhelye.

A 138-ik ábra mutatja egy szérde berendezését folytonosan működő lökszerekkel a dara és fővény osztályu zagy számára; egy darab kettős lökszer elegendő ugyan 200—250 mázsányi zuzérc darakészletének feldolgozására naponkint, a fővény készlet feldolgozására is csak egy kettős lökszer szükséges; mindazon által czélszerű mindakét osztály számára még egy-egy kettős lökszert állítani tartalékba, hogy a működést minden esetben szakadatlanul lehessen folytatni. Látható e táblán, hogy a folytonosan működő lökszerek igen kevés helyet igényelnek. **a** a dara töltés, **b** a fővény töltés, **c** lökszerek a dara osztály, és **d** a fővény osztály számára, **e** közönséges zagylók, **f** gyűjtő edények a darasára szá-



mára, **g** pedig a fővény mara számára, **k** az emelő kerék mely a vegyes tartalmu készletet ismét be emeli a töltőcsőbe, **i** a hajtó vizkerék, **h** a lökszerek göröndje. Ha nem lehetséges a lökszerek göröndjére **h** tenni a hajtó vizkereket **i**, s ezen eset igen gyakori, akkor **i** fogas kerekét által visszük át az erőt a lökszerek göröndjére; az egyik vizkerék göröndjére ezenkívül még egy szíjkorongot **m** ékelünk, hogy a **k** emelő kerekét vele **n** korong segítségével forgathassuk; **o** azon vályu, mely a lökszerek vegyes készletét, minden kettős lökszerről 1-2"-ot perczenkint, vezeti az emelő kerékhez, **p** pedig ugyanezen készletet, miután fölemeltetett, a daratöltésbe **a** vezeti; **q** vályuk a mosadékot vezetik ki a szérdéből.

A 138-ik ábrán látható berendezésnek azon előnye van, hogy csak 5 öl széles épületet kíván, s minden osztály számára külön vizkerék lévén alkalmazva, a löktetések számát minden akadály nélkül tetszés szerint szaporíthatjuk, vagy csökkenthetjük. Ha a körülmények egy szélesebb épület felállítását nem nehezítik, egy görönd mellé lehet mind a négy lökszert alkalmazni, mely esetben az épület 6-7 öl szélességű leendő, és szükséges, hogy hátsó oldalán is ablakai legyenek. Azon vályu **r**, mely a zagyt a szérdébe vezeti, 10-6"-el legyen magasabb, mint a szérde talaja.

Rittinger legujabban igen jelentékeny egyszerűsítéseket és javításokat tett folyton működő lökszerek szerkezetén, melyek a 139-149 ábrákon láthatók.

A lökszerek síkjai **a** (139, 140, 141 ábra) két egymáson fekvő deszkapadozat által képeztetik, melyek a szér lejtőségével keresztbe fektetnek, úgy, hogy az eresztékek fedve legyenek; ezen padozatot a szér széleit beszegő élre állított deszkák és a két osztályt elválasztó középdeszka tartják össze, melyek e miatt erősebbre készíttetnek, s melyeknek a szér alatt hasonló vastagságú léczek felelnek meg, hogy e léczek és deszkák között a szér padozatát beszorítani lehessen.

A szér mellett az alaptól csak két oszlop **i** és **k** emelkedik ki, melyek között egy gerenda **g** nyugszik gömbölyű csapjain **h** párkányok mélyedéseiben, ezen tengelyre három vékonyabb gerenda **e** van keresztbe erősítve, melyekre akasztatnak a szért tartó vasrudak **b** és **c**, a szérnek ezen mérlegalakú felfüggesztése igen megkönnyíti a lejtőség változtatását az üzem folyama alatt is a nélkül, hogy a szért megállítani kellene; e végre az **e** gerendák közelsége annyira kinyulik, hogy végénél egy rudat **d** lehessen rajta keresztül húzni, mely ott, hol a gerenda rondes állása szokott lenni, **f**-nél meg van lapítva és egymáshoz közel álló lyukakkal ellátva, mint a 142. ábra mutatja; az **m** szög segítségével **e** gerendát

tetszés szerinti állásban lehet megerősíteni. A 139. és 141-ik ábrán **o** a tisztavízű vályut, **p** a zagyvezető vályut, **q** pedig a zagyosztó táblát jelenti.

A lökszerek alsó részére van még erősítve két csapó gerenda **l** úgy, hogy **i** és **k** oszlopok elférjenek közöttük; ezen csapógerendák azon vége, mely a csapató felőnéz, egy tökedarab **t** által van egymással összekötve, melyre történnek az ütések, s melyet ha elkopott, könnyen ki lehet cserélni. A csapató köbe **v**, mely szilárd kőfalazaton **x** nyugszik, egy csapató töké **u** van beerosztva, melyet szintén könnyen ki lehet cserélni. Ekkép a szér állványának két oszlopa képezi egyszersmind a szér vezetéket is.

A kitolások egy bütök által **A** eszközöltetnek, mely az **y** tengelyre ékelve **z** szíjkorong segítségével forgatattik, s minden fordulatonál egyszer tolja ki a szért. A bütök alakját fele nagyságban mutatja a 143-ik ábra; a bütök működő felülete egy lefejtető vonal (evolvente) szerint van hajlítva. (lásd a 66-dik lapon).

A kitoló szerkezet részleteit mutatja a 144, 145, 146, 147, 148 és 149-ik ábra.

A csapó gerendákra **l** egy öntött vasból készült keret **B** van a **C** csavarokkal felerősítve; ezen keret **w** eresztékében a **D** vaslap fekszik széleivel, és abban előre és hátra csuszatható; ezen lap elő része **P** le van hajlítva, s erre működik a bütök **A**, hátsó része pedig egy hüvelyt **E** képez, melyen a **G** csavar átmegy, és az **F** gyűrűvel visszacsuszathatósága meg van akadályozva; a csavar vége a **D** lappal érintkezik. **B** keret hátsó része **K**-nál szintén egy hüvelyt képez, melyen **G** csavar átmegy, ezen hüvely előtt van a csavartok **H**, mely a keret mélyedésébe eresztve nem fordulhat, és az **I** párkányzat miatt előre sem mohat; emellegva ha a csavar forgatattik, a kitolás nagyságát szabályozó **D** lapnak kell előre vagy hátra menni; **L** csavartokkal lehet **G** csavart állásában megerősíteni, **M** forgatyu szolgál a csavar forgatására.

Egy rugólécz **S**, melyet **T** csavarral lehet feszíteni, s mely a csapó gerendák közt levő **t** tökébe fogódzik, a szért folytonosan a csapató felé szorítja; ezen szerkezet mellett a kitolásnál a bütök előre, a rugó lécz pedig a csapató felé vonja a szért.

A szérrel befolyó zagy különnevei csurgókkal, melyeket alább a forgó szérekkel fogunk leírni, vezettetnek az **r** vályukba, s onnan a maragyűjtő szekrényekbe s folynak.

A bütök úgy van számítva, hogy 0.5 lábnyi sebességgel tolja ki a szért 80 löktetésnél egy percz alatt, mely esetben a kitolásra 0.33, m. p. a visszahúzásra 0.23 m. p. és a nyugvásra 0.19 másodpercz jut. Az iszapfajú készletek feldolgozására szánt lök-

szérekkel a bütököt úgy kell szerkeszteni, hogy a szért még lassabban tolja ki (lásd a 66 lapon).

### A folytonosan működő lökszerek kezeltetése.

Miután a szér lejtősége, az ütések száma s nagysága néhány kísérlet által szabályoztatott, a kezelő figyelmét a munka folyama alatt főképen a befolyó zagy, a tisztáló víz, és a szér alján lecsorgó készlet veszi igénybe. Vigyázni kell, hogy a zagy mindig egyenlő maradjon mind mennyiségére mind sűrűségére nézve, szintugy kell örködni a tisztáló víz mennyisége felől. A töményítés jó vagy rossz menetét már a szér felületének színezete eléggé mutatja mely a csapatófelé mindinkább határozottabban tünteti fel a mara színét; a mara szegélyszélessége nem mindig tökéletesen egyenlő, mert a feldolgozott zuzérek is koronkint dúsabbak vagy szegényebbek, s e változása maraszegély szélessége által azonnal jeleztetik; a kezelőnek tehát figyelnie kell e szélességre és az éles osztó léczkéket a szér alsó részén úgy kell állitnia mindég, hogy a mara vályujába ne jusszon a vegyes osztály készlete, vagy pedig a vegyes tartalmu vályuba ne mehessen a mara; és szintugy kell örködni a meddő mosadék eltávolítására is. A meddő mosadékot néha felfogván a kézi szerkén, meggyőződést kell magának szereznie a felől, hogy a töményítés folyama tökéletes és nem sodortatnak ez osztályba maraszemekék is. Jól készült kellőleg felállított, és a tényezők helyes arányával működő folytonos lökszerek nem csak az említett 3 osztályt lehet külön választani, hanem el lehet választani a szinaranyat a

maráktól és azután külön az ólomfény marát, s külön a kovandmarát, végre a vegyes tartalmu, s a meddő készletet; ezen esetben tehát ötféle készletet nyerünk a szérrel, s ezek elkülönítése végett öt felé kell a szér aljának osztva lenni, és öt vályuban kell a különféle készleteket felfogni. A folytonos lökszerek dara és fővény készlettel oly tökéletesen működnek, mint a másféle legjobb lökszerek, a finomabb osztályu zagyt azonban észszerűbb az alább leírandó forgószérek töményíteni. Egy kettős lökszér hajtása 1 órét kíván.

A folytonosan működő lökszerek eredményének megbíráthatása véget Rauen Ferencz k. zuzdafelügyelő Selmecezen, terjedelmes, és igen nagy gyakorlati értékkel bíró kísérleteket tett, kitűnő figyelemmel és szorgalommal feljegyezvén mindent, a mi e szérek működésének folyamára világot vethet. Összehasonlítottak a folytonos lökszerek közönséges selmeczi lökszerekkel és forgó szérekkel; a következő táblázat mutatja az eredményeket kivonatban; megjegyzendő, hogy a vegyes készlet külön vályukba vezettetett, s ott leülepedvén újra zagylókba tétetett, s így dolgoztatott fel, mert nem volt emelő kerék alkalmazva e készlet felemelésére.

Kitűnik e táblázat adataiból, hogy a két első darásabb osztály zagyt a folytonos lökszér leg-alább szinte oly jól töményíti, mint a selmeczi lökszér; a III. osztályu zaggyal azonban már tökéletesebben működik a selmeczi lökszér, a IV. osztályu zaggyal pedig hasonlíthatatlanul jobban működik a forgószér, mint a folytonos lökszér. A ferenczaknai zuzérek darásabb osztályainál a folytonos lökszér előnye kitűnőbb, és a finomabb osztályu zaggyal sem működik rosszabbul, mint a közönséges lökszér.

	Kísérlet	I. oszt. zagy		II. oszt. zagy		III. oszt. zagy		IV. oszt. zagy	
		töményítetett fém	vesztőség	töményítetett fém	vesztőség	töményítetett fém	vesztőség	töményítetett fém	vesztőség
		sz.	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$
<b>Pacherstolnai zuzérczekkel.</b>									
folytonos lökszerek	1	96	4	86	14	49	51		
selmeczi       "	1	92	8	86	14	58	42		
folytonos       "	2	91	9	86	14	52	48		
selmeczi       "	2	91	9	85	15	68	32		
folytonos       "	3	93	7	85	15	54	46		
selmeczi       "	3	92	8	86	14	63	37		



	Kísérlet	I. oszt. zagy		II. oszt. zagy		III. oszt. zagy		IV. oszt. zagy	
		töményítetett fém	vesztőség	töményítetett fém	vesztőség	töményítetett fém	vesztőség	töményítetett fém	vesztőség
		sz.	%	sz.	%	sz.	%	sz.	%
folytonos lökszerek	1	—	—	—	—	—	—	50	50
forgó szerek	1	—	—	—	—	—	—	69	31
folytonos lökszerek	2	—	—	—	—	—	—	56	44
forgó szerek	2	—	—	—	—	—	—	72	28
folytonos lökszerek	3	—	—	—	—	—	—	44	56
forgó szerek	3	—	—	—	—	—	—	63	27
<b>Ferenczaknai zuzérczekkel.</b>									
folytonos lökszerek	1	84.5	15.5	73.8	26.2	36.7	63.3		
selmeczi "	1	82.3	17.7	69.6	30.4	47.5	52.5		
folytonos "	2	77.1	22.9	64.2	35.8	26.6	73.4		
selmeczi "	2	71.3	28.7	56.3	43.7	22.6	77.4		

Ami a kezelési költségeket illeti, a fentebbi | hogy 1000 mázsa zuzérczre számítva felhasználta-kísérleteknél ezek is külön feljegyeztetvén, kiderült | tott a folytonos lökszerek mellett:

a töltések zagyának feldolgozására . . . 31.8 napszám,

a vegyes készlet feldolgozására . . . 10.8 "

összesen . . . 42.6 napszám;

a selmeczi lökszerek és a forgó szér mellett pedig:

a lökszerek kezelésére . . . 53 napszám,

a forgószér kezelésére . . . 19.8 "

összesen . . . 72.8 napszám,

tehát 72%-kal több, mint a folytonos lökszerekénél.

### III.

#### A finomabb osztályu zagyok töményítése.

Ámbár a liszt és iszap osztályu zagyot is fel-lehet dolgozni lökszerekkel, mégis, miután kezelésük itten sokkal nagyobb figyelmet kíván, s mivel töményítésük itt sokkal nagyobb veszteséggel jár, mint a darásabb zagyok feldolgozásánál, s általában mivel az egész működés a lökszerekben oly erőszakosan és rázkódásokkal végeztetik, hogy e mellett a parányi finomságú szemecskék nem egy könnyen különíthetők el folytonosan egyenlően: ennél fogva a lökszerekben kívül még más készülékeket is használnak a finomabb zagyok töményítésére, melyek közül elégséges lesz az egy rövidebb, s egy újabb szerkezetét ismertetni, t. i. a seperszereket, és a forgószereket.

#### A seperszerek.

A seperszér oly lejtős sík, melyre csak igen vékony réteg iszapot hagyunk a zagyból leülepedni, s miután a szér felületét a vékony iszapréteggel bevonjuk, elzárjuk a zagy befolyását, és tiszta vizet bocsátunk rá, melynek árja a leülepedett szemecskék közül a kisebb fajsúlyukat lassankint leso-dorván, csak a tiszta ércz marát hagyja a széren, melyet azután egy külön edénybe leseprünk. A seperszérrel tehát mindjárt első feldolgozásakor tiszta marát nyerhetünk, de nyerünk ezenkívül még más szegényebb készleteket is melyek külön edényekbe seper-tetnek, és újra feldolgoztatnak.

A seperszér működésénél három időszakot különböztethetünk meg: a szér befedését, a tisztálást, és a seprést. A szér befedésekor csak meddő mosadék fog a szérről lefolyhatni, ezt tehát a mosadék vályuba bocsáthatjuk, hogy onnan a víz el-

hordja. A tisztáláskor a víz árja által lesodrott készletet már nem szabad elbocsátanunk, mert ebben, különösen az időszak vége felé bizonyára sok ércz-szemecskék is lesznek, ezen készletet tehát egy külön edénybe gyűjtjük és újra feldolgozzuk. Végre a lesepréskor a szér alsó részén lévő nem egészen tiszta marát egy külön edénybe gyűjtjük újabb feldolgozás végett és a tiszta marát szintén külön edény-be bocsátjuk, és pedig ha különféle érczeket tartal-mazott a zuzércz ezen érczek mindegyikét külön seperjük le, és külön edényekbe fogjuk föl. Egy olomfényt és kovandot tartalmazó zuzércz iszapjának feldolgozásakor a seperszérrel ennél fogva ötféle készletet nyerünk: a meddő mosadékot, melyet el-bocsátunk, a tisztáló mosadékot, és a seperszéral-ját, melyeket újra feldolgozunk, s végre az olom-fény és a kovand marát melyek beváltható kész-árak.

#### A seperszér működésének tényezői.

A seperszér működésére nézve egyik tényező a szér felülete, melynek tökéletesen egyenlőnek kell lenni. Másik tényező a szér lejtőssége, mely olyan legyen: hogy a víz árja csak a meddő ré-szeket sodorhassa le, a mara ellenben leülepedve maradjon; 6—8"-nyi lejtősség ölenként ren-de-sen elegendő. A zagy mennyisége perczenkint 0.10—0.15<sup>c</sup>, s egy köbláb zagyban 6—10 font készlet folyik a szérré, feldolgoztatik tehát perczen-kint 0.6—1.5 font, s ennél fogva 10 óra alatt 4—9 mázsa iszap. A tisztáláshoz perczenkint 0.10—0.15<sup>c</sup>, a lesepréshez pedig 0.30—0.45<sup>c</sup> víz szükséges. Minekutánna a tisztálás és sepréskor a zagy a szérről elzáratik, mindég legalább két



seperszórnek kell egymás mellett feküdni, hogy az egyik befedessék, míg a másik tisztaltatik és separtetik.

### Kavaró zagyló

Osztályozó töltéseket igen czélszerűen lehet a seperszerekhez alkalmazni, mert folytonosan egyenlő mennyiségű és sűrűségű zagyt adnak; hogyha azonban az osztályozás nem töltésekben történik, hanem osztályozó vályukban és iszapócsákban akkor ezekből az iszap kiemeltetvén egy külön zagylóban áztattatik fel ismét. A már fentebb leírt zagylókat e célra használni nem lehet, mert a némileg megszikkadt iszap igen nehezen ázik fel ismét; e végre czélszerűbb a 102 ábra-n látható kavaró zagylót alkalmazni, melynek ládája **a** a szérpádja **c** állítatik, és egy rövid henger **d** forog felette **e** és **f** fekhelyekben **g** korong segítségével, melyre egy szij alkalmaztatik; **d** hengerből négy kar **h** nyulik ki, melyek végére deszkabarabok szögeztenek; a henger 15-ször fordulván perczenkint lapátai bemerülnek a vízbe, és azt a zagyló hátsó részébe tett iszapra csapkodják, s ezáltal az iszap felázását gyorsítják; **i** csapon át folyik a zagylóba az áztató víz, és a zagy az előréssz alacsony **k** oldalán ömlik át az előtte levő zagyvályuba **b** mely azt az egyik vagy másik szérre vezeti. Egy kavaró hajtása közel 16 erőt kíván.

### A seperszerek szerkezete.

A 102-ik ábra mutatja a seperszér felső részét a kavaró zagylóval együtt; **l** az osztótábla melynek szerkezetét már többször említettük; ezen osztótábla, és a szér felölete **m** között hézag van, mely az osztótábla alsó széle alatt 2"-nyi magas létzzel **n** elzáratik annyira, hogy felette még 1"-nyi hézag maradjon; ezen létznek felső széle tökéletesen víz szintre igazittatik, hogy a tisztáló víz rajta mindenütt egyenlően ömlhessék át. A zagyvályu mellett van a tisztavíz vályuja **o** mely **p** csatorna segítségével **q** csaphál kapván vizet, ha az **r** dugók kihúznak, a tisztáló víz az osztó tábla alatt a szérre juthat, és **n** létz által a szér egész szélességére egyenlően elosztatik. A zagy befolyását **s** tolokák által lehet elzárni.

A 103-ik ábra mutatja a seperszér alsó részét, **a** a szér deszkázata, **b** és **c** az oldal deszkák, **d** deszkák által a szér alja 1' szélességre összehúzzatik, **e** a meddő mosadék vályuja, **f** a tisztáló mosadék vályuja, **g** vályu a seperszéralja számára, és **h** a mara számára; olomfényes maráknál még egy maravályu szükséges. A munkás az **i** csorgót a munka

folyama szerint kijebb vagy beljebb állítja, hogy a készlet oda folyhassék, a hova kívántatik.

A seperszerek összes szerkezetét mutatja a 104. ábra, a szér szélessége 4' hosszúsága 4°.

### A seperszér kezelteése.

Miután a szér egész felületét befedte az iszap, elzáratik a zagy befolyása, és megnyittatik a tisztáló víz csapja; a munkás egy egyengetővel szabályoztatja és irányoztatja a tisztáló víz áráját, hogy, ha valahol vastagabb iszapréteg képződött volna az egyengetőt elébe tartva oda irányozza főképen az árt, míg eléggé meg nem tisztult; e közben a már lesodortatott készletet az egyengetővel felfelé simítja, és ismételve ki teszi a víz árájának; ezen egész műtétet természetesen a szér felső részén kezdi, s úgy halad lefelé, nyugton hagyván azt, a mi már eléggé megtisztult; azt pedig, hogy már megtisztult-e elegendőleg: megítélheti a mara színéről, mely a tiszta vízen jól átlátszik; végre, midőn már a szér  $\frac{3}{4}$  részén tiszta marát lát, megigazítja a csorgót, és lesepri legelőbb a széralját, onnan kezdvén a seprést, ahol a szér alját a marától különválaszthatónak véli, és onnan lefelé folytatja a seprést, melyet bevégezvén, s a csorgót ismét megigazítván, végre lesepri felülről kezdve a marát is; ekkor a csorgót megfordítja, hogy a víz a mosadékvályuba folyhassék, elzárja a tisztáló vizet és a zagyt a másik szérről elzárván, az üresre bocsátja, a másikon pedig megkezdi a tisztálást.

18—20 nyilas zuzdához legfeljebb két pár seperszér szükséges; minden pár seperszérhez kell egy szérelő fiú; hogyha töltések alkalmaztatnak az osztályozásra, akkor a seperszerek számát felére tehetjük ugyan, de a munkának rajta éjjel-nappal folyni kell.

Egy nagyobb szerű kísérletnél, melyet Selmezen 1842-ben az iszap feldolgozására akkor használatban volt készletek eredményének összehasonlítása végett tettünk lökszerekkel, fekvőszerekkel, és seperszerekkel, az eredmény oda irányult, hogy az iszapkészletből a seperszéken nyert fémmennyiséget 100-ra téve, megnyerhettünk:

lökszereken	38	ölmot és	57	aranyos ezüstöt,
fekvőszereken	40	"	58	"
seperszereken	100	"	100	"

a kezelési költségek aránya pedig volt: a lökszereken 50, a fekvőszereken 89 és a seperszereken 100.

E kísérletek szerint tehát a lökszerek és fekvőszerek egyenlő mennyiségű fémet nyernek az iszapból, a seperszerek azonban kétszer annyit; a költ-

ségek a lökszereken legkisebbek, s a seperszereken legnagyobbak ugyan, de a nyert fémmennyiség nagyobb értéke által bőven kipótolhatnak.

### A Rittinger-féle forgó szerek.

A seperszerek ily jól működővén az iszap feldolgozásánál, oda irányult általánosán a törekvés, hogy rajta minden munka a mennyire csak lehet, gép által végeztessék, s így a kezelési költségek megtakaríttassanak. E végre igen sokféle készülékek állítottak fel, főképen Németországon; czélszerűségére, s működésének tökéletességére és folytonosságára nézve azonban felülmúlja mindezeket Rittinger forgó szérje osztályozó töltések vagy csatornák mellé alkalmazva.

A forgó szér több seperszérből áll, melyek körben állítatnak egymás mellé úgy, hogy lejtőségük a kör középpontja felé irányuljon, s így egy igen lapos töltést képezzenek, melynek felületén az egyes seperszerek sugár irányu léczeszkékkel vannak egymástul elválasztva. A seperszérkéik ily módni együvé állításából következik, hogy alsó végük keskenyebb, mint a felső, tehát a víz árja épen ottan, a honnan legtöbb meddő készletet kell elhordania, legerősebb. Ez egy nagy előnye Rittinger forgó szérének mindazok felett, melyek ellenkező lejtőségűek, s melyeknél a zagy befolyása a keskenyebb részen történik, mert ezeknél minél lejjebb jut a zagy a szérre, annál inkább szétterül, tehát annál kisebb leend árájának ereje és hatása, s ennél fogva a széralján nagyobb mennyiségben ülepednek le a meddő szemek és a tisztáló víz hatása is gyengül fokoztat a széralja fele.

Rittinger forgó szérje, melynek külső átmérője 16', belső átmérője pedig 5', egy függőlegesen álló tengelyhez van erősítve, és igen lassan forog, óránként csak 6 fordulatot tesz; a szér külső körületénél vezetetik reá a zagy, a tisztáló víz, és a seprő viz-sugár; és pedig úgy, hogy a körületen egyenlő távolságban egymástul 3—4 helyütt vezetetik be a sűrű zagy, de mindig csak egy vagy két szérke szélességben a szélességnek megfelelő osztó táblák által, azután néhány szérke szélességben tisztáló víz bocsáttatik reá, és végre egy szérkére 9—10 lábnyi magasságu nyomással vékony vizsugár irányul, hogy a megtisztított marát leseperhesse.

Az osztó táblákra, melyek a forgó szér körületén egyenlő távolságban állnak egymástul, keskeny vályuk vezetik a töltés sűrű zagyt; a tisztáló víz vályuja az egész szér körülvézi, és mindig telve tartatik vízzel; azon helyeken pedig, a hol a tisztáló víznek a szérre lefolyni kell, a szér védő vályu belső oldalához, a szükséghez mérve 2, 3 vagy 4 szérke szélességben, külön vályuk vannak szögezve,

melyekkel a körvályu lyukak által összeköttetésben áll; ezen kis vályuk elő oldala 2"-el alacsonyabb mint a szélső oldalak, s ott ömlik át a tisztáló víz a szérre, Meghatározatván az osztó táblák álláspontja, ezek szelétől egy szérke szélességnyire kezdődik a tisztáló vizet csorgató vályu, ennek másik végétől szinte egy szérke szélességnyire áll a seprő sugár csövecskéje, s ettől ismét egy szérke szélességnyire kezdődik a második osztótábla, s így tovább; ezen egy szérke szélességnyi közök azért hagyatnak, hogy ugyanazon egy osztályán a forgószérnek ne végeztessek egyszerre kétféle munka, hanem p. o. a tisztáló víz csak akkor jöhessen az osztályba, ha ez az osztótábla alul egészen elvonult, és a seprő sugár is csak akkor jöhessen az osztályra, ha ez a tisztáló víz hatása alul egészen elvonult.

Hogyha tehát úgy határoztuk, hogy két szérke szélességben bocsássuk a zagyt a forgó szérre és 4 szélben a tisztáló vizet, akkor szükségünk lesz minden osztó tábla után:

a zagy befolyása végett . 2 osztályra,	
ezután az elkülönző . . . 1	"
" a tisztáló . . . 4	"
" " elkülönző . . . 1	" és a seprőviz
sugár után ismét az elkülönző 1	"

és így összesen . . . 9 osztályra; az egész forgó szér felületét tehát többszörösen 9 szérkére kell osztanunk, s ezen főosztályok mindegyike egymástul függetlenül befedetik, tisztaltatik és lesepertetik. Egy egy szérke szélessége a körületen mérve  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$  láb.

Egy ily beosztásnál az egész működés ugyan folytonosan végeztetik, de a működés egyes szakaszai nem következnek rögtön egymásra; hogyha azonban az osztó tábla mellé közvetlenül alkalmazzuk a tisztáló víz befolyását, és ezután ismét közvetlenül a seprő vizsugárt akkor a forgószérre a szemecskék folytonos mozgásban fognak tartatni; és a töményítés e miatt gyorsabban történhetik. Egy ily berendezésnél legczélszerűbb az osztó táblát csak egy szélességűnek készíteni, két egymástul következő főosztály között pedig egy szérke szélességnyi közök hagyatnak; ily berendezésnél tehát szükségünk lesz:

a zagy befolyása végett . 1 szérke szélességre	
a tisztáló víz befolyása végett 3	"
és az elkülönző . . . 1	"
összesen . 5	"

az egész forgószér felületét tehát többszörösen 5 szérkére kell osztanunk. Míg a szakaszonként működő forgószér óránként egy mázsa készletet dolgozhat fel, addig az utobb említett folytonosan működő forgó szérreken, ha 8 osztó táblával vannak ellátva, 2—3 mázsa iszap készletet dolgozhatunk fel óránként.



A forgó szér belső széle alá háromféle vályukat alkalmazunk melyeknek elseje felfogja és elvezeti a szérde befedésekor lefolyó mosadékot; második felfogja és az emelőkerékhez vezeti a tisztálaskor lefolyó mosadékot, hogy ismét az osztályozó töltésekbe juthasson; a harmadik vályu pedig felfogja a leseprett kész marát, és elvezeti a maragyűjtő edénybe. A forgószeren tehát ugyanazon műtétek végeztetnek folytonosan a gép által melyek a seprőszéren a szérelő által végeztettek.

A forgószer hatásának tényezői tehát:

- 1-ör a felület símasága és lejtőssége,
- 2-or a zagy mennyisége és sűrűsége,
- 3-or a forgás sebessége,
- 4-er a tisztáló víz mennyisége, és
- 5-ör a seprősugár ereje és vízmennyisége.

**A forgószer felülete.** Miután a forgószeren az egyengetőt használni nem lehet, igen nagy gond fordítandó a felület egyenlőségére és símaságára, a felülethez görcsnélküli jávordeszák legalkalmasabbak, melyeket úgy kell kigyalolni, hogy tökéletesen töltés alakú legyen a szer felülete, és lekell simítani és csiszolni, hogy azon semmi mélyedés vagy kidomborodás ne maradjon. Lejtőssége egészben véve  $6''$  az  $5\frac{1}{2}'$ -nyi hosszúságra; hogyha kisebb fajsúlyú érczek vannak az iszapban, akkor e lejtősségnek is kisebbnek kell lenni, hogy az ércszemek a tisztáló víz által lenye seprőssenek.

**A zagy mennyisége és minősége.** A forgószer külső körületén  $1'$ -nyi szélességben  $0.08-0.15''$  zagyot bocsátunk a szérre, tehát ha a zagyot 4 darab  $2.5'$ -nyi szélességű osztó táblával vezetjük a szérre:  $4 \times 2.5 \times 0.115 = 1.15''$  zagyra lesz összesen szükségünk percenkint; sűrűségére nézve  $3-8$  font száraz iszapot tartalmazhat köblábunkint. Ha a zagyot az osztályozó töltésből kapjuk, igen könnyen meglehet néhány kísérlettel szabni a zagnak mind mennyiségét, mind sűrűségét.

**A szer forgása.** Mint már említettük, a szer forgásainak száma óránként 6, tehát 10 perc alatt tesz a szer egy fordulatot; ha a zagy sűrűbb, akkor valamivel gyorsabban kell a szernek forogni, hogy nagyon vastag iszapréteg ne képzessék felületén, melyet aztán a tisztáló víz árja nem lenne képes nagy veszteség nélkül megtisztítani.

**A tisztáló víz mennyisége** a forgószer körületének egy lábnyi szélességére  $0.1-0.12''$  percenkint; tehát, hogyha a forgószeren 4 helyen,  $3.75'$  szélességben bocsátunk tiszta vizet a szérre összesen  $4.3 \cdot 75 \cdot 0.11 = 1.65''$  vízre lesz szükségünk.

**A seprő viz sugár**  $10''$ -nyi szélességben  $3''$  vastagságban  $9-10'$  magas vízoszlop nyomása

alatt bocsátatik a forgó szérre, s minden seprő sugár számára  $1-1.6''$  víz szükséges percenkint.

### A forgó szér szerkezete.

A 105-ik ábrán látható a forgószer tengelyének alsó része. Egy nagy kődarabra, vagy kőfalra a erőssített a forgó csap fekhelye **b** mely öntött vasból készül, és melybe c acél laposka tétetik, hogy a **d** csap kidomborított s megacélozott végével rajta forogjon. A csapnak másik vége egy öntött vaslappal kidomborodásába **e** erősítetik, mely lapon s a róla erősített **g** hüvelyben nyugszik a fatengely **A** vége; mind a forgócsap, mind a fatengely alsó végébe egy lyuk **q** tartatik, melyen át **r**-nél olajat lehet beönteni a forgócsap kenése végett; **g** hüvellyel egybe öntve **f** karok nyúlnak ki a forgó szer fenekét tartó **h** gerendák felvételére; ezek felett a hüvely egy gyűrű **i** szélesedik, s így a **h** gerendák **k** csavarok által is tarva szilárdul állhatnak fekhelyükben.

A 106-ik ábra mutatja a csavaros hajtó készüléket; a tengely felső **B** végére van ékelve **b** fogas kerék, mely egy csavar által **c** tartatik lassu forgásban; **m** a felső csap melynek fekhelye **n** a szérde padlággerendái **o** alá erősített **p** gerendához van szorítva; **a** csavar tengelye mely **d** fekhelyekben **f** korong által forgatják, és melynek csavarja **c** a fogas kerék fogaitba vág, s azt forgatja.

A 107-ik ábrán látható a forgószer belső széle; **A** a szer tengelye, **b** a róla vont vashüvely karjai, melyekbe a **c** tartógerendák leszoríttatnak. Ezen gerendákra szoríttatnak a szer felületét képező deszkák, egy gerendától a másikig, s felületük azután töltés alakra kigyalultatik. Megjegyzendő, hogy a felületet képező deszkák ne legyenek szárazok, mert kolomben a szer felülete, ha átázik, igen megfog vetemedni. A **b** karok számának úgy kell meghatározva lenni, hogy többesét tegye a forgószer osztályai számának, s ennél fogva minden tartó gerendára juthasson egy választó létz **e**, mely a deszkák szeleit befedje, s ezek közt azután két vagy több szerkenek legyen helye. A szerkének alja **f** deszkadarabokkal,  $1\frac{1}{2}''$  nyi szélességre szoríttatik össze. Az öntöttvas karok **b** csak  $4'$  átmérővel, a forgószer belső széle pedig  $5'$  átmérővel bírván, **b** karok és a szer széle között  $6''$  hézag marad; e hézagban tétetik egy  $1''$  vastag deszka darab **i** minden két tartó gerenda köze és a vas karokhoz szoríttatik **g** tökékek, melyek oly szélesek, mint az **f** deszkadarabok, és oly vastagok, hogy az egész hézagot a szer széle és a karok között betöltik; a **c** tartó gerendákhoz szoríttatván meg a szer feneké alatt **h** deszkák, a **g** tökékek és **h**, **i** deszkák által a szer keskeny végétől

lefelé irányuló csatornák képezetnek, melyeknek alsó végei még  $2''$ -re kiálló s lemezből készült csurgókkal **k** láttatnak el, hogy a lefolyó készlet szét ne fecskendeztessék és igen vékony sugárban csurgójon alá.

Hogyha azonban a forgószer folytonos működésre készítették, akkor a szerkének belső végei nem szoríttatnak össze, és a csurgó oly széles marad, a milyen széles a szerke alsó vége; sőt tanácsos ekkor a választó **e** létzek helyett is csak lemez szeleteket állítani a szerkének közzé, és a tartó gerendák helyett csak  $2''$  vastag pallókat alkalmazni hogy a lecsurgás minél kevésbé szoríttassék össze; ezen pallók felső szélei ugyan **e** czélból a szer belső szélénél megélesíttetnek.

A forgószer külső körületének egy részét mutatja a 108-ik ábra, **a** a szer deszkázata, **b** a tartó gerenda, **c** a választó létzek, és **d** a fejlétz, mellyel a forgószer külső körületén beszegve van; a **c** választó létzek  $1\frac{1}{2}''$  szélesek,  $2''$  magasak, s keresztiszelvényük háromszögű, úgy hogy felső élük képezi tulajdon képen a választvonal két osztály között.

A 109-ik ábrán látható egy része a tisztavízű vályumnak **a**, mely körül futja az egész szért, **b** a kifolyásra szánt vályu, és úgy készítették, hogy egy palló darab **c** szoríttatván a körvályu belső oldalára, erre **f** tökécskék erősíttetnek, s a szer felé néző oldal egy fűrés alakú lemezzel **c** elzáratván, ezáltal annyi külön vályu képezetnek, a hány szerkére akarjuk a tiszta vizet bocsátani; ezek mindegyike számára egy csap **g** alkalmaztatik, mely a hullámfogó **h** csatornába ereszti a vizet, melynek alsó vége nem érinti a feneket, s csendesen állva egyenlően átömölhet a fűrés alakú **c** lemez kivágásain. A tiszta vízű vályu a forgószer körül álló oszlopokhoz erősíttetik.

A 110-ik ábra mutat egy kétszerke szélességű zagyosztó táblát **a** mely csak annyiban különbözik a közönséges, és más szerken is használt osztó táblától, hogy alsó szélén **f** lemezzel van szegélyezve, melynek alsó széle fűrés alakú. Az osztó tábla **b** párkányával egy vasból készült támlára **c** tétetik, mely **d** horgával a tisztavízű vályu belső oldalára **e** van akasztva, **g** a tisztavízű vályu, és **h** a szer felülete. Az osztó táblát **e** szoríttatván igen könnyű eltávolítani, valamint helyét is pontosan lehet szabályozni. Már fentebb említettük, hogy a folytonosan működő forgószerre csak egy szerke szélességűvé kell a zagyosztó táblát készíteni; egyébként szerkezete nem változik.

A 111-ik ábra mutatja a seprő vízcsövet **a**, mely **b** csappal elzárható, **c** a tisztavízű vályu, **d** a szer felülete.

A 112-ik ábrán látható azon hármass vályu, melybe folynak a különemű készletek; **a** a meddő mosadék vályu, melyből **b** vályun át elfolyik a mosadék; a tisztáló mosadék vályujából **c**, az emelő kerékhez **d** vályu vezeti a készletet, és **e** a mara vályu, melyből a gyűjtő edénybe **f** vályu vezeti a marát. Ezen hármass vályu a forgószer csurgói alá úgy van alkalmazva hogy a csurgók **c** vályu felett álljanak, és a lecsurgott készlet **h** és **i** vályuk által az illető körvályuba vezetessék, a **c** vályu felett kis vályucskák **m** állanak (113-ik ábra) melyek két végükön nyitvák s középső választó deszkájuk **l** felül éles; alsó részükre **e** vályucskáknak egy deszkadarab **n** szoríttatnak, mely keskenyebb valamivel, mint a **c** vályu belső szélessége, úgy, hogy ebbe bele téve az **m** vályukat körben előre hátra csusztatni lehet; ezen osztóvályuk **m** igen czélszerűek mert általuk a legnagyobb pontossággal, el lehet a különféle készleteket illető körvályujai számára osztani; **g** azon kőoszlop, melyre a forgószer csapjának fekhelye erősíttetik, **k** karok ezen kőoszlop párkányain nyugszanak, és a körvályut tartják.

A 104-ik ábrán látható a körvályu szerkezete azon esetre nézve hogyha kétféle marát kellene a szérre elkülöníteni; ezen esetben a tisztáló mosadék nem vezetetik a közös zagyemelő kerékhez, hanem egy külön emelőkerék által egy külön töltésbe öntetik, és innen külön vezetetik a forgószer egy osztó táblájára, és ekkor az itt nyert második marának is szükséges egy vályu **n**, melybe **o** vályucska vezeti a marát, és mely az a gyűjtőbe szállítja; a többi részek ugyan azon betű kkel vannak jegyezve, mint a 112-ik ábrán.

A 115-ik ábra mutatja a körvályu szerkezetét azon esetben ha csak egy féle marát készítünk és a tisztáló mosadékot is elbocsáthatjuk; ekkor a **c** vályuba folyik a meddő mosadék, valamint a tisztáló mosadék is, és csak a marát vezetik a **h** vályucskák az **e** vályuba, hogy onnan **f** vályu által a gyűjtőbe szállitassék.

A 116-ik ábra egy folytonosan működő forgószer összes szerkezetét mutatja; **A** a fatengely, melyre **a** vashüvely ékeltetik, ebből **b** karok nyúlnak ki, melyeknek mindegyike mellé két darab palló **c** szoríttatik csavarokkal; ezen pallókra szoríttatnak a szer felületét **B** képező deszkák; az egyes szerkének **d** lemez szeletek által választatnak el egymástól; hat darab osztótábla **e** vezeti a zagyot a szérre, az **f** osztótáblákra pedig a második mara készítése végett vezetetik a tisztáló mosadékból sűrített zagy; **g** a tisztavízű vályu, **h** vályukból ömlik a tisztáló víz a szérre, s ezen vályu szerkezete éppen olyan, mint fentebb a 109.



ábránál részletesebben bemutattuk, a seprősugár csövei is oly szerkezetűek, mint a 111-ik ábrán látható, a **K** gerendák, a szér körül álló **I** oszlopokba csapolva állványul szolgálnak, s egypár pallót téve rájuk, könnyen oda férhetni a szér bármelyik pontjához is.

A 138-ik ábrán látható, miképen helyezhetők el a forgószerék egy szérdében a liszt és iszap töltések mellé. Kétféle mara készíthetése végett mind a két forgószer tisztáló mosadékja **X** emelő kerékbe vezetetik, mely azt **Y** lisztöltésbe önti, honnan a lenem ülepedett zagy **Z** töltésbe vezetetik; a sűrű zagy pedig **Y** töltésből **A** forgószer **t** osztó tábláira, **Z** töltésből pedig **B** forgószer **u** tábláira bocsátatik; **Y** és **Z** töltések szélességét a tisztáló víz mennyisége szerint kell meghatározni azon arányban, melyet a töltéseknél a liszt és iszaposztályok számára szükségesnek említettünk.

A zagyot a **b** főveny töltésből a **v** lisztöltésbe **s** vályu vezeti, ebből pedig **w** vályu viszi az iszapöltésbe **C**; mind a **Z** mind a **C** töltésekből kifolyó megtisztult vizet igen célszerű a **D** kerékbe vezetni, mely közvetlen az **X** emelő kerekét, és **E** szíjkorong segédelmével a forgó szeréket, hajtja. A sűrű zagy a **v** lisztöltésből az **A** forgószer **1. 2. 3. 4. 5. 6.** osztótábláira vezettetik; az iszap töltés sűrű zagyja pedig a **B** forgószer hasonló számú tábláin osztatik szét. A mara az **F** és **G** gyűjtő vályukban gyűjtetik össze, s innen kiemelve a **H** rakhelyekbe tétetik az elszállításig.

A forgószer kezelgetése igen egyszerű, meghatározatván kellőleg az osztótáblák helyei, és szabályoztatván a mosadék és maravályuk osztó vályueskái, csak arra kell ügyelni, hogy a zagy szint-

ugy, mint a tisztáló víz, mindég egyenlő mennyiségben és minőségben folyják a szérre; egy ügyes szemes suhancz könnyen elláthat két forgószeret. A forgó szér szinte oly jól működik, mint a seperszerék, s ezek feletti előnye abban áll hogy igen kevés kezelési költséget okoz. A forgatásra szükséges erő igen csekély, a  $\frac{1}{2}$  —  $\frac{3}{4}$  rész lóerő elegendő. A kezelési költségek a lökszeréken okozott költségeknek alig negyed részét teszik. A forgószerék működésének tökéletességére nézve már fentebb említettük, hogy mind a folytonos, mind a közönséges lökszeréket tökéletességben igen felülmúlja.

### Zavaros vizet tisztító készülék.

Mintán mind a folytonos lökszerék, mind a forgószerék üzeméhez tiszta víz szükséges, és néhol főképen bányáiparos helyeken a patak vize mindég igen zavaros, Jarolimek E. nagyi k. zuzda felügyelő szerint igen jó sikerrel lehet annak megtisztítására a következő egyszerű készüléket használni: egy viz edény **ab** (117-ik ábra) a **c** deszka által egész magasságában kétfelé osztatik, s mind a két osztályba még egy deszka **d** tétetvén be, mely nem ér a fenekig, természetes: hogy a víz ezen válaszfalak között melyek csak 6"-nyire vannak egymástul, kétszer le és fölfelé folyni kénytelen, s így két osztályozó csatorna képezetett, s ha a fennédeszkába az **e** lyukak furatnak, az ezekbe dugott csurgókön a leülepedett finom iszap rendesen kifog folyni, s elvezetethetik; az **f** lyukakon kifolyó víz pedig tisztább lesz, mint a **g** lyukakon bevezetett. Az ábra méretei szerinti készülék per-czenként 2½ köblábnyi viz tisztítására szolgál.

## ÖTÖDIK SZAKASZ.

### A zuzdák és szérdék tervezetéről.

E tekintetben részletes útmutatásokat adni, feleslegesnek tartom; a ki a zuzdázatok előkészítésére szolgáló készülékek szerkezetét s kezelését tökéletesen ismeri, és egyébiránt alakító tehetséggel bír, bizonyára ugy össze tudja állítani az egyes részeket, hogy kitűzött célját minél könnyebben és biztosabban elérhesse és elérhesse mindazt, a mit a helyi körülmények között elérni lehet; a ki pedig ezen ismeretekkel nem bír, a legjobb mintákat is a legtöbb esetben helytelenül alkalmazandja. Ennél fogva tehát nem annyira útmutatásul, mint pótlásul annak, amit eddig felemlíteni alkalmunk nem volt, szolgáljanak a következők.

A gépezet hajtására, ha csak lehet, vízerőt alkalmazunk, melynek erőfejtő gépe kevés költségbe kerül, s működésben tartása még kevesebb költséget okoz. A tervezőnek főképen ezen erő alkalmazásánál kell óvatosnak lenni; mert itt a tervezendő készülékeket a rendelkezésre lévő erőhöz kell arányosítani, míg a gőzerő alkalmazásánál az erőfejtő gépet arányosíthatjuk a felállítani szándékolt műszerekhez.

Minokelőtte tehát tervezéshez fognánk, tisztában kell lennünk a rendelkezésünkre álló vízerő felől. Amint a fűggelékéből látni fogjuk: a vízerő két szorzó által határozatik meg: a víz esése és mennyisége által; a két adatot tehát a lehető legnagyobb pontossággal meg kell szereznünk, ami az esésre nézve a legkisebb nehézséggel sem jár, mert ezt egy egyszerű lejtőzés által megszerezhetjük. Bajosabb néha arról nyerni meggyőződést, hogy mennyi vízzel rendelkezhetünk?

E tekintetben, ha csak lehetséges, közvetlenül, mérés által igyekezzük megtudni a víz mennyi-

ségét, bevezetvén a használandó patakot egy lehetőleg nagy edénybe, s kiszámítván az ebbe másodpercenként ömlött viz köbfogatát, az edény szintes térfogatából s azon magasságból, melyre benne a víz m. percenként emelkedett.

Hogyha azonban a víz mennyiségét így közvetlenül meg nem mérhetjük, akkor legegyszerűbben ugy érünk célra, ha a patak folyását egy deszkával **a** (118-ik ábra) elzárván, vizét anyira felszorítjuk, hogy az a deszka felső szintes szélén átömöljék. Megmérvén itt az átömlés szélességét **s**, és az átömlő víz magasságát **v** a zárdeszka szélétől kezdve addig, a hol a víz felülete szintesen áll, a következő minta szerint számítva megkapjuk a másodpercenként át ömlött viz mennyiségét, **m** köblábokban, ha **s** és **v** lábmértékben tétetett számításba.

$$m = 3.19 \, s \, v \, \sqrt{v}$$

például: egy 3.25 láb szélességű átömlésnél az átömlő vizréteget 6" = 0.5' vastagságának találván, a víz mennyiségét

$$m = 3.19 \cdot 3.25 \cdot 0.5 \sqrt{0.5} = 3.6' \text{-ra}$$

határozhatjuk másodpercenként. Ezen minta szerint van a következő táblázat kiszámítva, mely a víz mennyiségét egy lábnyi szélességű átömlésnél mutatja az átömlő vizréteg vastagságának  $\frac{1}{2}$  hüvelyknyi növekedése szerint  $\frac{1}{2}$ "-től kezdve 12 $\frac{1}{2}$ "-ig (átvéve Schwind vademecum-jából.)



v	0	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"
"	c'	c'	c'	c'	c'	c'	c'	c'	c'	c'	c'	c'	c'
0	0.000	0.076	0.22	0.40	0.61	0.86	1.12	1.41	1.72	2.08	2.41	2.80	3.19
$\frac{1}{4}$	0.010	0.106	0.26	0.44	0.67	0.92	1.20	1.49	1.80	2.14	2.50	2.88	3.29
$\frac{1}{2}$	0.027	0.140	0.30	0.50	0.73	0.98	1.27	1.57	1.90	2.23	2.60	2.98	3.38
$\frac{3}{4}$	0.050	0.177	0.35	0.56	0.79	1.05	1.34	1.65	1.99	2.32	2.69	3.09	3.47

Azon esetben, ha az átömlő vizsugar vastagságát  $V$  nem mérhetjük a szintesen álló vízfelületig, akkor az átömlő sugar vastagságát  $W$  a deszka széle felett mérjük, s ha az átömlésnél a víz szélessége nem szorítottatott össze, 1.25-al szorozzuk, s ezen szorozmányt tekintjük  $v$ -nek, és felkeressük a hozzá arányult víz mennyiséget; hogyha pedig a víz szélessége az átömlésnél össze szorítottatott úgy hogy az átömlés szélessége csak  $\frac{1}{2}$  része a felette álló víz szélességének, vagy pedig ennél is kisebb, ekkor a deszka széle felett mért vastagságot  $w$  csak 1.178-al szorozzuk, s a szorozmány után nyert eredményt tekintjük  $V$ -nek, melynek nagysága után megtaláljuk a víz mennyiséget az átömlés egy lábnyi szélességére; ezen számot tehát csak az átömlés szélességével kell még szoroznunk, hogy az összes vízmennyiséget megnyerjük.

Megmértvén ekkép a rendelkezésünkre álló víz tudomást igyekeznünk szerezni aziránt, hogy a megmért mennyiség állandó-e, vagy nem s mily arányban változik; meghatározatván ezekután a tervezet alapjául felvehető vízerő, elosztjuk azt az előkészítés egyes erőfejtőire.

**Példán:** úgy találtuk, hogy 52.5'-nyi eséssel 3.75'-nyi vízmennyiség áll másod percenkint rendelkezésünkre.

Hogyha ezen vízmennyiséget állandónak tekinthetjük a következőképen fogjuk beosztani erőnket:

az összes erőnk =  $3.75 \cdot 56 \cdot 4.52 \cdot 5 = 11104'$   $\mathcal{E}$   
ebből levonva a köpük és szérek  
vizszükségletére  $1110'$   $\mathcal{E}$   
marad  $9994'$   $\mathcal{E}$

ha 200 fontos nyilakat akarunk alkalmazni, és 0.75' magasságra 60-szor egy perczben emeltetni, tekintve azt, hogy a víz erőből a nyilakon csak 60%-ot hasznosíthatunk, kell egy nyilra  $\frac{200 \cdot 0.75 \cdot 60}{0.6 \cdot 60} = 250'$   $\mathcal{E}$

ha zuzérczeink olyanok, hogy egy nyillal 10 mázsát törhetünk 24 óra alatt, akkor esik egy nyil után hajtó erő a folytonos lökszerek számára  $\frac{540}{36} = 15$   $\mathcal{E}$

és a forgószerék számára az emelő

kerékkel együtt  $\frac{3000}{36} = 14'$   $\mathcal{E}$

tehát kell összes hajtó erő egy nyil után  $279'$   $\mathcal{E}$ , evel elosztva a fentebbi számítás szerint a gépek hajtására fennmaradt erőt  $\frac{9994}{279} = 35.7$  nyilnak minden kellékeire elegendő erőnk mutatkozik.

Elhatározhatjuk ennél fogva, hogy 36 nyilat fogunk felállítani 3 zuzdában, mindegyikben 12 nyilat hármával 4 köpükben.

12 nyil számára 250'  $\mathcal{E}$ -jával összesen 3000'  $\mathcal{E}$ -nyi vízerőre van szükségünk s mivel a legfelső zuzdában az összes 3.75'-nyi vízmennyiségből a 4 köpü számára percenkint 4' vizet, tehát m. perczenkint 0.07'-ot kell elvonnunk, csak 3.68' működhetik a nyilak hajtására, s ennél fogva a kellő erő kifejtése végett szükséges lesz

esés  $\frac{3000}{36 \cdot 56 \cdot 4} = 14.5'$

a 2-ik zuzdában ismét el kell vinnunk 0.07' zagy vizet m. perczenkint, tehát kell esés  $\frac{3000}{36 \cdot 56 \cdot 4} = 14.7'$

a 3-ik zuzdában pedig elvonnunk ismét 0.07' zagyvizet a köpük számára, és ezenkívül, miután 360 mázsá zuzerez naponkinti feldolgozásra  $1110 = 3.6$  vagy is 4 kettős folytonos lökszért, és  $1110 = 1.8$  vagy is 2 forgószeret kell alkalmaznunk, a 4 lökszérre 4'  $\mathcal{E}$ , s a 2 forgószer számára 24' vizet, tehát összesen az alsó zuzda hajtó erejétől  $0.07 + \frac{4 + 24}{60} = 0.54'$

vizet kell m. perczenkint elvonnunk, ennél fogva a 3-ik zuzdának esése

leend  $\frac{3000}{(3.61 - 0.54) \cdot 56 \cdot 4} = 17.3'$

felhasználunk tehát a nyilak hajtására 46.5' esést, s ennél fogva az összes esésből

marad a szérde erőfejtői számára 6'

s miután a szérdeben ugyanazon vízmennyiséggel rendelkezhetünk, mellyel a legalsó zuzdában rendelkezünk  $3.61 - 0.54 = 3.07'$ -bal, ennél fogva általa  $3.07 \cdot 56 \cdot 4.6 = 1041'$   $\mathcal{E}$

erőt fejthetünk ki; szükségünk lesz pedig:

4 lökszér számára az emelő

kerékkel együtt  $4.135 = 540'$   $\mathcal{E}$ -ra,

és a két forgószer számára

emelő kerekével együtt  $2.250 = 500'$   $\mathcal{E}$

összesen  $1040'$   $\mathcal{E}$ -ra;

tehát a rendelkezésünkre álló erő elégséges, éjjelnappal fogunk dolgozhatni, s az egyes zuzdákat egymás alá állítván, a szérde talaját oly mélyre fogjuk tenni, vagy pedig az alsó zuzda köpüjének zagyómlását oly magasra, hogy a zagyot minden emelgetés nélkül becsáthassuk az osztályozó csatornába, s onnan a szerékre. Az egyes zuzdák vízkezelei felülesapók lesznek, a szérde kerekai pedig hátulesapók.

Ha azonban a rendelkezésünkre álló vízmennyiség változókéony; akkor észszerűbben építkezünk, ha a legalsóbb zuzdára nem csak mint fentebb számítottuk a 17.3'-nyi esést, hanem az egész maradványt = 23.3' -ot vesszük igénybe, és a szérde erőfejtőit szinte ezen egész esésre építjük; mert így ha oly kevés vizünk van, hogy a felső zuzdában csak 6 nyillal dolgozhatunk, akkor az alsó zuzdában még 9 igen jól, sőt valamivel lassabban 12 nyil is járhat, s ha vizünk annyira apadt, hogy a felső zuzdában csak 3 nyilat hajthat egy kerék, akkor az alsóban még hattal dolgozhatunk: a zagyot ezen esetben az alsó zuzdától emelnünk kell, és ha az osztályozásnál említett elővigyázattal becsátjuk az osztályozó készülékbe, ezek működésüket szabályszerűleg végzendik. A sűrített zagyot azonban csak akkor vezessük közvetlen a szerékre, ha egész erővel dolgoztunk, ellenkező esetre nézve pedig gondoskodnunk kell elegendő terjedelmű edényekről, melyekbe a sűrített zagyot, ha a szükség kívánna, hetekig is gyűjthessük, míg annyira fel nem szaporodott, hogy

folytonosan működő töményítő készülékeinket vele huzamosabban foglalkoztathassuk. A lökszerek számára ekkor forgózagyolókat, s a forgószerék számára kavározagyolókat állítandunk.

A szérde költségei ezáltal mindenestre növekedni fognak, de mégsem annyira, mintha a folytonosan működő műszereket egészen mellőzve átáljában a nagyobb kezelési költségeket okozó közönséges szeréket használnók. Ezeknek alkalmaztatása csak akkor van indokolva, midőn a rendelkezésünkre álló vízerő oly csekély, hogy vele naponkint 180 mázsá zuzérczet sem törhetünk, tehát a folytonosan működő szerék számára elegendő zagyot átáljában nem készíthetünk. Ezen esetben közönséges lökszereket és seperszereket, alkalmazandunk, és ha vízerőnk még csekélyebb, végre még a lökszerek alkalmazását is mellőznünk kell, és fekvő szeréket seperszerekkel tervezendünk.

Az osztályozásra nézve minden esetben legtanácsosabb osztályozó csatornákat, vagy legalább töltéseket alkalmazni, mert ezek legszabályosabban végezik az osztályozást; kisebb szérdeknél a sűrített zagyot külön edényekbe gyűjthetjük, hogy alkalmas zagyókban feláztatva időnkint töményíthessük.

Építéseinél átáljában mindig inkább bőven, mint szűken mérjük a közlekedésre szánt helyiségeket és gondoskodjunk arról, hogy épületeink világosak legyenek.

Vége szükségesnek tartom még azt is megemlíteni, hogy erőfejtő gépeinket ne alkalmazzuk közvetlen többféle műszerek hajtására, mert megbecsülhetetlen kényelmet nyújt, ha az egyes műszerek erőfejtőinek sebességét függetlenül a többi műszerek járásátul szabályozhatjuk, és minden esetben pontosan a töményítés igényeihez alkalmazhatjuk.



## FÜGGELEK.

### A vízkerekek építésének szabályairól.

A zuzérczek előkészítéséhez szükséges gépezet hajtására hazánkban rendszeren vízerő használtatván, az előkészítési munkálatok vezetője igen gyakran jó azon helyzetbe, hogy vagy új vízkereket kell építenie, vagy pedig a rendelkezésére állónak erejéről óhajtana magának meggyőződést szerezni. Ez okból úgy hiszem, nem lesz fölösleges, ha függelék képen, felemlítom itt a vízkerek építés egyszerű szabályait és a vízkerek ereje meghatározásának módját.

#### A vízerő.

Hogyha azon magasságot, melyre valamely súly egy másod perc alatt felemeltetett, szorozzuk ezen súllyal, a szorzománnyal képezi mértékét azon erőnek, mely a súlyt felemelte; s mivel eszorzásnál az egyik szorzót láb mértékben, a másikat pedig font-számmal tesszük számításba, a szorzománnyal lábfontnak nevezzük.

Az erő mértéke e szorzománnyal lévén, természetesen, hogy az erő nagysága ugyan az marad, változatlan a szorzók bármiképen is csak a szorzomány mutatkozzék egyenlőnek; p. o. azon erő mellyel 100 font egy másodperc alatt 1'-nyira emeltetik, tökéletesen csak olyan nagy, mint az, mely 1 fontot 100'-nyira emel másodpercenként; mert a szorzomány mind a két esetben 100' font marad.

A vízerő hatásának, és kiszámítása módjának könnyebb megérthetése véget gondoljunk magunknak egy meggyőztető csövet, (11'-ik ábra) melynek

egyik ága **a c** magasabb, mint a másik **c d**; ha **e** csőbe annyi vizet töltünk, hogy **c d** ága egészen **a d** pontig tele legyen, akkor az **a c** ágban a víz **a d** ponttal egyenlő magasságban **b** pontnál fog állni, vagyunk fel továbbá, hogy a cső keresztmetszelve  $1\frac{1}{2}$ " és **cd** magassága 10", **cb** is tehát szinte 10" magas lesz, és az egyik csőben 10 köbhüvelyk víz a másik ágban levő 10 köbhüvelyk vizet egyensúlyban tartja.

Hogyha marmost **a**-nál egy köbhüvelyk vizet öntünk még a csőbe, természetes, hogy **d**-nél egy köbhüvelyk víz fog kifolyni, az egész csőben pedig csak annyi marad, a mennyi az előtt volt. Az **a c** csőbe öntött 1" viznek tehát a **c d** csőben levő 10" vizet 1"-nyire felkellett emelni, hogy **cd**-ből 1" kifolyhassék; ha 2" vizet öntünk be **a**-nál, 2" fog **d**-nél kifolyni, ezen esetben tehát a **cd**-ben levő vízoszlop 2"-nyi magasságra emeltetett fel; és általában mondhatjuk: hogy a **cd** csőben levő vízoszlop mindig azon magasságra fog felemeltetni, mely az **ac** csőbe öntött víz mennyiségének megfelelő; miután pedig az eredmény ugyan az, akár 1" emeltetik 10"-nyi magasságra, akár pedig 10" emeltetik 1"-nyire; ennél fogva az említett mondatot úgy is fogalmazhatjuk: hogy, ha 1" vizet öntünk **a**-nál a csőbe, ezen 1" az **ac** csőben, 10"-re lesüllyedve, **cd** csőben 10" magasságra emelkedett, és **d**-nél kiömlött; ha 2"-et öntünk be **a**-nál, 2" süllyed 10"-re, és emelkedik fel ismét 10" magasságra, hogy **d**-nél kifolyhassék; — és ennél fogva

általában mondhatjuk: a befolyó víz egész mennyisége ugyanazon magasságra emeltetik fel, melyre lesüllyedett, vagy is a befolyt vízmennyiség lesüllyedése által annyi erőt fejtett ki, hogy egy hasonló vízmennyiséget a lesüllyedés mélységével egyenlő magasságra emelhetett fel.

Ezen erő kiszámítására tehát csak azt szükség tudnunk, hogy mennyi víz, s milyen magasságból esik le; s ha a vízmennyiséget másodpercenként annak súlya szerint és az esés magasságát láb mértékben tesszük számításba és egymással szorozzuk, a szorzomány kifejezendő, az erő mértékét; p. o. ha m. percenként 2 köbláb vízzel rendelkezhetünk és ezen mennyiség 12'-nyi magasságból eshetik le, miután egy köbláb víz súlya 56.4 font, az általában ezen esetben kifejezhető erő lesz =  $56.4 \cdot 2 \cdot 12 = 1353.6$  font.

Ezen szám, a dolog természeténél fogva a víz erőnek azon hatását fejezi ki, mellynél nagyobb az soha semmiféle körülmények között sem fejthet ki; ezen szám tehát a példál felvett vízerő teljes hatása, — a hatásnak maximuma!

Miután azonban nem alkalmazhatjuk a víz erejét közvetlen valami működésre, hanem csak különféle készülékek és gépezet segítségével tehetjük ezen erőt használatná, már egyedül abból, hogy minden emberi működésten, következik: hogy a vízerő hatásának a maximumát soha semmiféle gépezettel nem fogjuk kifejthetni; — kell azonban arra törekednünk, hogy gépünket úgy építsük, miszerint hatása ezen maximumot lehetőleg megközelítse.

A vízkerek a vízzel működő gépek között, hatására nézve, kitűnő helyet foglal el; s ennél fogva, valamint szerkezetének egyszerűsége és olcsósága folytán is egyike a leghasznosabb s legterjedtebben alkalmazott vízerőre fejtő gépeknek. Miután azonban a vízkerek sem használják egészen a vízerőt: szükséges tudnunk azon okokat, melyek miatt lehetetlen a vízerő hatását tökéletesen kifejteni egy vízkerekkel; és a mellyel, hogy tulságos elméleti fejtegetésekbe bocsátkoznunk, ismertetessük meg azon módokat, melyek alkalmazása által a vízerő összegének elkerülhetetlen fogyatkozását a lehető legkisebb mértékre szoríthatjuk.

#### A vízkerek hatását csökkentő okok.

Miután a vízerő kiszámításánál az esés egész magasságát tettük számításba, a vízkerek pedig, hogy szabadon foroghasson, nem érintheti az esés legalsó pontját, vagyis a vizet levezető árok fenekét, hanem e felett oly magassan kell állnia, hogy még az árokban levő víz felületét se érintse, ezáltal egy részét az esés magasságának, általában 9"-et, elvesztettük; s ez egyik oka a hatás csökkenésének.

Egy másik oka, mely szintén elkerülhetlen, abban rejlik hogy a víz nem marad a kerékben ennek legalsó pontjáig, hanem még minekelőtte ezen pontot elérné, már kiömleni kezd.

Egy harmadik oka a hatás csökkenésének azon körülmény, hogy a vízkerek bizonyos sebességgel forog, tehát a víz nem súlyosodhatik reá annyira, mittha nyugton állana.

Egy negyedik oka a hatás csökkenésének akkor támad, ha a kerékbe folyó víz szétfeeszkendezik.

Végre az ötödik oka a hatás csökkenésének onnan ered, hogy nem lehetvén a vizet az esés legfelső pontján bocsátani a kerékre, a víz az esésnek legfelső részén szabadon esik le, és ezen esése alatt nem hathat súlyjával a kerékre, hanem csak az esés alatt nyert sebességével gyakorol reá ütést; már pedig bevan bizonyítva, hogy ha a víz valamely magasságról leesvén valamibe ütközik, ezen ütési hatása csak fél annyi lehet, mint a fentebb említett módon kiszámított vízerő teljes mértéke.

Hogy a vízerő teljes hatásának akadályait a mennyire lehetséges kevesbbsítsük, a következőkre kell figyelnünk.

**A vízkerek alatti hézag.** A vízkereknek szabadon forogtatására nézve a legtöbb esetben elégséges, ha a kerék legalsóbb pontja 9"-nyire áll a vizet levezető árok fenekét felett.

**A víz kiömlése a kerékből.** Hogy a kerék a vizet a meddig csak lehet magában tartsa, de azért legalsó pontjáig mégis tökéletesen kiöntse, a következő gyakorlati szabály szerint alakítjuk a kerék lapátjait: a kerék koszorójának egész szélessége **ab** (120-ik ábra) = 9", ebből **ac** = 1" marad kívülről párkánynak, a többi 8"-et kétfelé osztjuk, úgy, hogy **cd** = **db** = 4"; a **d** ponton keresztül vont kör az osztókör, melynek körületét kiszámítván, úgy osztjuk el, hogy a mennyire lehet, 1'-nyi távolságba essenek a lapátok egymástól, és a lapátok száma négygyel elosztható legyen. Megnyervén eszerint az **e, f, g, h**, pontokat, ezeket a központtal összekötjük, és e sugarakat meghosszabbítjuk a **c** ponton keresztül vont körig; **c, i, k, l**, pontokat összekötve **e, f, g, h**, pontokkal **ce, if, kg** vonalak fogják mutatni a külsőlapátok irányát és szélességét; **dm, en, fo, gp**, vonalakat pedig úgy húzzuk, hogy az osztás pontjain át vont sugarakkal 45°-nyi szögleletet képezzenek, s ezen vonalak mutatják a belső lapátok helyzetét és szélességét. Ezen vonalak mellé 1'-nyi távolságban párhuzamos vonalakat húzván, s a köztük levő tért horonnyá mélyítvén, betölthetjük a belső lapátokat a koszorú belső széléről, a külső lapátokat pedig külső széléről. A külső lapátok szélét az ábrán látható módon leélesítvén, a horonynak üresen maradt végeibe kis létszetskéket



szögezzük, hogy a lapátok ki ne csúszhassanak. A két lapát közötti legkisebb távolság  $dr$  legfeljebb 3."

**A vízkerék szélessége.** Hogy a kerék a fölött vizet minél később öntse ki, szükséges még, hogy a lapátok által képzett fiókok ne legyenek nagyon telve vízzel, s e végre, miután a koszorú szélessége minden esetben 9" marad, a kerék szélességét oly nagyra tesszük, hogy 5—6-szor több víz férjen el a lapátok között, mint a mennyi beléjük folyik, ösmervén a befolyó víz mennyiségét m. percenként, tudván, hogy mily sebességgel forog a víz kerék, és ösmertes lévén a vízkerék koszorújának szélessége is vagyis a lapátok közti fiókok mélysége; könnyen kiszámolhatjuk ezen adatokból a kerék szélességét is.

Tegyük például a víz mennyiségét m. percenként 20'-ra, a kerék körülete sebességét 6'-ra. A vízkerék koszorújának ezen 6'-nyi részében a fentebb mondottak szerint 5—6-szor 20'-nak kell elférni, tehát szükséges, hogy köbtartalma 10—12' legyen; s miután a körület ezen részének hossza, a kerék sebességénél fogva 6' e miatt az említett köbtartalma koszorú üregének keresztmetszvénye  $\frac{10}{6} = 1.7 \square'$  vagy  $\frac{12}{6} = 2 \square'$  leend; s miután a koszorú mélysége 9"=0.75', a kerék szélességének legalább  $\frac{1.7}{0.75} = 2.27'$  vagy  $\frac{2}{0.75} = 2.7'$ -nyinak kell lenni.

**A vízkerék forgásának sebessége.** Számtalan kísérletek következtében tapasztaltatott, hogy a vízkerék körületének sebessége másodpercenként 3 lábtól legfeljebb 9 lábáig növekedhetik a nélkül, hogy a kerék hatása igen változnék; ezen sebességen alul azonban, vagy ezen felül igen gyorsan csökken a hatás; 13'-nyi sebességnél p. o. a kerék hatása 85%-ról 30%-ra csökken. Legzűrszerűbb lesz tehát, ha vízkerékünk körületének sebességét 6'-ra tesszük m. percenként; e mellett kerékünk néha valamivel lassabban vagy gyorsabban is foroghat, a nélkül hogy hatásából igen veszítene.

**A víz elfecskendeztetése** akkor fog bekövetkezni, ha vagy nem helyes irányban bocsátjuk a vizet a lapátok közé vagy pedig a kerék körületének sebessége nagyobb, mint a befolyó vízé. A víznek úgy kell befolyni a kerékbe, hogy midőn a lapátot érinti, iránya a lapát irányával egy vonalba essék; és miután a vízkerék 3'—9'-nyi sebességgel működhetik, a víznek is legalább ilyen nagy sebességgel kell birni midőn a lapátot érinti; sőt még jobb hatásának tapasztaltatott, ha a víz sebessége 2'-bal nagyobb mint a keréké; ennél fogva úgy kell rendeznünk a víz befolyását hogy a lapát szélét 11'-nyi sebességgel érintse.

Ezen sebességet  $c$  az által adhatjuk meg a víznek, hogy azt egy bizonyos magasságon  $h$  szabadon leesni hagyjuk, mielőtt a kereket érintette volna; és miután

$$c = \sqrt{2gh}$$

könnyen kiszámítható ezen magasság mérete; tudván: hogy

$$g = 31, \text{ és } c = 11, \text{ ennél fogva } h = \frac{c^2}{2g} = 1.95'$$

lenne;

tehát a víznek az esés felső pontjától számítva 1.95'-nyira kellene érinteni a kerék lapátja szélét.

De miután már a víz némi sebességgel érkezik a kerék fölébe az ezen sebességnek megfelelő magasságot le kell vonnunk a fentebb kiszámítottból, különben a víz 1.95'-nyira az esés legfelső pontja alatt 11'-nyi sebességnél nagyobbbal érintené a lapát szélét; a fentebb mondottak szerint pedig óvakodnunk kell ezen sebességet nagyobbra tenni, mint szükséges.

A befolyó víz eredeti sebességét legbiztosabban megtudhatjuk, ha a m. percenként befolyó víz ösmertes mennyiségét elosztjuk az árokban folyó víz keresztmetszvényével.

Hogyha például a vízárók szélessége 2', s a benne folyó víz magassága 4"=0.33', akkor a víz keresztmetszvénye  $0.66 \square'$ , és ha m. percenként 20' viz folyik az árokban, akkor a víz sebessége  $\frac{20}{0.66} = 30.3$  sebességnek megfelelő magasság

$$h' = \frac{c'^2}{2g} = 0.145'$$

melyet a fentebb 1.95'-nyi magasságból kivonva 1.95-0.145=1.805'-nyira kell lenni az esés legfelsőbb pontjától, vagy is a felső vízárók fenekétől függélyesen mérve azon pontnak, melyen a víz a kerék lapátját érinti.

#### A kerék átmérője, a lapátok száma, és a csurgó iránya.

Hogy az említett érintő pontot egy felülesapó kereken melynél a befolyó víz vályuja a kerék fölött áll, megjelölhessük, szükséges még megemlítenünk, hogy a kerék legfelsőbb pontját szintén nem emelhetjük egészen a befolyásra szolgáló vályu fenekéig, hanem a szabadon foroghatóság végett 6" hézagot hagyunk a kerék koszorúja és a vályu feneké között, s így, ha a vályu fenékdesszkáját 2" vastag pallóbul készítjük, még 4" marad a koszorú és fenék deszka között, mely hézag tökéletesen elegendő arra, hogy a kerék szabadon foroghasson. E szerint meghatározhatjuk a kerék át-

mérőjét is; tudván: hogy az egész vizesésből  $H$  a kerék alatt 9"=0.75', a kerék felett pedig 6"=0.5' elmarad, a kerék átmérője  $D=H-(0.75+0.5)=11-1.25'$ ; és ha például 18'-nyi vizesést veszünk számításba,  $D$  lesz =  $18'-1.25' = 16.75'$ , s így a kerék külső körületének sugara  $R = \frac{D}{2} = \frac{16.75}{2} = 8.375'$ ; és miután mint említettük, a külső lapátok szélső pontja 1"-el=0.083'-bal áll beljebb mint a koszorú széle, ezen szélső lapátpontokon át vont kör sugara  $R_1 = 8.375 - 0.083 = 8.292'$  leend.

Ha mármint (121-ik ábra)  $o$  központból  $R$ , sugárral = 8.292' vonjunk az  $x e a y$  kört az  $a$  ponton felül  $0.5 + 0.083 = 0.583'$ , nyira  $e$ -nél lesz a befolyó víz vályujának feneké; és ha a fentebb kiszámított 1.805'-magasságot  $e$ -től lefelé mérve  $b$  pontig, itten egy szintes vonallal a kört átmetszük,  $c$  lesz azon pont melyen a víz sugarának érintenie kell a kerék lapátjai szélét;  $co$  sugárból a  $c$  ponttól kezdve 4" el vágván el  $g$ -ig, és  $g$  ponton keresztül egy kört vonván, ezen kör lesz az osztó kör melynek átmérője  $D_1 = H - (1.25 + 0.83) = 11 - 2.08 = 8.92'$ , tehát körülete =  $\pi(H - 2.08) = 3.141592 \cdot 8.92 = 28.1488'$ ; eztet a fentebb mondottak szerint a lapátok számával  $s$ , ezen esetben = 48 elosztván,  $\frac{\pi(H - 2.08)}{s} = \frac{28.1488}{48} = 0.5864'$  leend az egyes lapátok távolsága az osztó körön; ha ezen mérést  $gf$  feltesszük az osztó körre, és  $f$  pontot a  $c$  ponttal összekötve  $fh$  vonalat húzzuk, ezen vonal lesz a lapátok iránya és egyszersmind ennek kell lenni a lapátot érintő víz-sugár irányának is.

Hogyha a csurgó fenekét ezen irányban egész a  $c$  pontig levihetnők, akkor nem volna már egyéb teendők; de mivel a csurgó széle és a kerék koszorúja között szintén legalább 3"-nyi hézagot kell hagynunk a keréknek szabadon foroghatása végett, a víz, elhagyván a csurgó fenekét ezen hézagon át szabadon fog leesni és mint minden részut irányban szabadon eső test, irányát folytonosan változtatni fogja. Az a kérdés tehát: hogy mily irányban kell a víz-sugárnak a csurgót elhagyni, ha azt akarjuk, hogy a lapátok szélét egy bizonyos irányban érintse?

Miután tudjuk, hogy azon út, melyet részutosan szabadon eső testek átfutnak, hajtálék (Parabel) vonalat képez, és miután ezen utnak ugyanazonosnak kell lenni avel, melyet a test a végponttól, az ott elért sebességgel, visszalökve megtenne; az esés végpontját pedig  $c$ , és végsebességét mely = 11', ösmervén, valamint végirányát is, mely  $ch$ , fölrajzolhatjuk magunknak azon hajtálvonalat, melyet a víz követne, ha  $c$  pontból 11'-nyi sebességgel  $ch$  irányban fölvetetnénk.

A víz  $c$  pontból  $ch$  irányban 11'-nyi sebességgel indulván, ezen irányban 11'-nyi hosszú utat tenne egy m. percz alatt és 0.11'-nyi utat minden 0.01 m. percz alatt, hogy ha a föld vonzereje által ezen iránytól folytonosan elnem térítették; ezen eltérések függélyes nagyságát  $f$  kiszámíthatjuk a következő minta szerint:

$$f = \frac{1}{2} g t^2$$

melyben  $t$  az egyes időszakokat jelenti. Ezen minta szerint vannak kiszámítva  $f$  méretei egy másod-percznek századrészei után a következő táblázatban

$t$	$f$	$t$	$f$	$t$	$f$
m. p.	"	m. p.	"	m. p.	"
0.01	0.018	0.11	2.250	0.21	8.202
0.02	0.093	0.12	2.678	0.22	9.002
0.03	0.167	0.13	3.143	0.23	9.839
0.04	0.298	0.14	3.646	0.24	10.714
0.05	0.464	0.15	4.184	0.25	11.626
0.06	0.670	0.16	4.762	0.26	12.574
0.07	0.911	0.17	5.375	0.27	13.559
0.08	1.190	0.18	6.026	0.28	14.582
0.09	1.506	0.19	6.714	0.29	15.643
0.10	1.860	0.20	7.440	0.30	16.740

Ezen táblázat segédelmével könnyű lesz a hajtálék vonalat fölrajzolnunk: ugyanis: megjegyezve a  $ch$  vonalon 0.11'-nyi távolságban egymástól az 1, 2, 3, 4, 5, 6, . . . s. a. t. pontokat, 1

ponttól az 0.01 m. percznek megfelelő eltérést 1, 2 ponttól a 0.02 m. percznek megfelelőt, s így tovább függélyesen lemérjük, s ezen méretek végpontjait összekötve egymással, megnyerjük a haj



talékvonalat **c n r**. A **c** ponttól 1"-el kijebb van a kerékkoszorú széle, s ennek 3"-nyire kell lenni a csurgó szélétől, hogyha tehát **o c** sugárt még 4"-el nagyobbítjuk, és **m n** körvonallal a felrajzolt hajtalék vonalat átmetszük, **n** lesz azon pont hol a csurgó szélének állani kell, s hogy ha ezen ponton át a hajtalék vonal érintőjét **n p** fölhúzzuk egészen a vályu fenekéig, ezen vonal fogja a csurgó irányát mutatni, melyen a víz lefolyván, a kerék lapátját **c** pontnál a kellő sebességgel, és a szükséges irányban fogja érinteni: egy ilyen csurgó alkalmazása által megóvtuk a kereket attól, hogy a reá eső vizet elfecskekenedze, és egyszersmind oly magassan bocsátottuk belé a vizet, a mint csak lehetett.

A vizkerékre azonban nemcsak felülről szokták a vizet bocsátani, mely esetben a kerék fölülapjának neveztetik, hanem oldalvást is, és ekkor a kereket hátról csapónak nevezzük; ezen esetben is, mint az előbbiben, ugyanazon 11'-nyi sebességgel kell a víznek a kerekre érinteni; legyen például **d x** a vályufenekének színvonala (122-ik ábra), melyen a víz a fentebbi példában fölvevett 3'-nyi sebességgel jó a kerékhez; ennél fogva azon pontnak **c**, melyen a víz a lapátokat érinti, itt is 1'805'-nyira kell a vályu feneké alatt lenni; hogy ha tehát a lapátszélek körét **a c y** fölrajzoljuk, és **d x**-hez 1'805'-nyi távolságban egy szintes vonalat **b c** vonunk, **c** lesz a keresett pont; fölrajzolván ezenfelül az osztó kört **f g**, és fölmérvén a **c** pont sugarátul kezdve az osztalék mértékét **f g**; (a fentebbi példa szerint = 1'041') **f c** fogja a lapát irányát mutatni; ezen irányon 0'11'-nyi távolságban egymástól megjelölve az 1, 2, 3, 4, 5, . . . 10, . . . 15, s. a. t. pontokat, s ezekről huzott függélyes vonalakra rakván a fentebbi tábla szerinti mértékeket, megnyerjük itt is a **c n r** hajtalék vonalat, melyet a **c** ponttól 4"-nyi távolságban huzott **m n** körvonallal átmetszvé, **n** lesz a csurgó végpontja, s ehez a csurgó fenekének iránya; kevés vízmennyiségnél ezen vonalat meghosszabbítjuk **h**-ig, s elzárjuk vele az egész vályut, úgy, hogy a víz az **ik** csatornán folyjék a kerekre; nagyobb vízmennyiségnél azonban az **ik** csatornát igen tágasnak kellene készíteni, melyel nem igen lehetne a víznek a kellő irányt megadni; ekkor tehát a közelebbi lapátok egyikének végpontját, például: a **q** ponttól kezdve, hasonló módon felrajzoljuk a hajtalék vonalat **q m s**, s hozzá egy érintőt vonván az **m** ponton keresztül, ezen érintő **t m**, valamint **h n** is meghosszabbítatik lefelé, míg egymást **u**-nál átmetszi; ha most az **n** és **m** közt lévő kördarabot 3"-nyi részekre bocsátjuk, és minden ponton keresztül, az

**u** pontot tekintve központnak, sugar irányu vonalakat huzunk, ezen vonalak fogják mutatni a vályu fenekébe illesztendő **v** lemezlapok irányát, mely lapok által vezetettve a víz mindenütt csak a szükséges irányban folyhat a kerekre.

### A vizkerék szerkezete.

A vizkerékről építészeti szempontból a következőket említhetjük fel.

A vizkerék tengelyét egy görönd a képezi (123-ik ábra), melynek csapjai és fekhelyei úgy készítendő, mint a zuzda göröndjénél fentebb már leírtuk. A kerék egy kereszt segítségével erősítetik a göröndre; a kereszt karjait sokhelyütt a göröndön keresztül vésett lyukakba ékelik; de ezen eljárást utánozni nem tanácsos, mert az által a görönd igen meggyengítettik; ezélszerűbb a kereszt karjait kétfősen alkalmazni, úgy, hogy a görönd a 4 kar: **b, c, d, e** összekötése által képződött négyszögű hözagba jusson, **f** ékekkel itten a karokat igen szilárdul a göröndre lehet erősíteni.

A karok összekötésének módja igen nagy fontossága, a bevágatokat a karokban úgy kell rendezni, hogy az ékeléskor a karok minden irányban egész erejükkel ellentállhassanak a szétfeszítésnek; e végre minden kargerönd a 124-ik ábra szerint vágatják be; a görönd **a** és **b** karok között lévén, ékeléskor **a** egész szélességével a **c** kar **d** bevágatához és **b** kar az **e** bevágatához szoríttatik; valamint **c** kar egész szélességével az **a** kar **f** bevágatához és **a** kar **g** bevágatához fekszik, s így fekvéséből kinem fordulhat. Egyébiránt ezen karokat minden kerék számára kétszeresen kell alkalmazni, s a két kétfő keresztet úgy kell egymáshoz állítani, hogy a görönd melletti egyenlő bevágatok egymással szemben álljanak, mint azt a 124-ik ábra **i** és **h** nál mutatja.

A koszorú megerősítése a karokon kétféleképen történik: a 125-ik ábra szerint egy 2" vastag tölgydeszka **a**, mind a két végén **b** és **c** kivágatokkal láttatik el, a távolság **b**-től **c**-ig a kerék szélességének belső világával egyenlő, **b d** és **c e** pedig 2"-el kisebb, mint az **f** és **g** kar szélessége. E karok vastagságába **h** és **i**-nél beeresztetik a koszorú vastagsága, szélessége pedig az **a** palló darabok végeinek fölvetelére kihornyoltatik **k** és **l**-nél, és az **a** palló a karok közé tétetvén, és a koszorú a karokhoz szögeztetvén, akarok **m** csavaros vasrúddal egymáshoz és a koszorú közé tett lapátokhoz szoríttatnak.

Egy másik módját a koszorú felkötésének mutatja a 126-ik ábra, az **a** és **b** karok végei egy

fejfába **c** ékeltetnek fecskofarkkal; ezen fejfák végei **d** és **e**-nél kivésnek 3" mélységre és 2" vastagságra úgy, hogy minden végen egy 2" vastag csap **f** és **g** képeztessek, melyek számára mindegyik koszoruba egy csaplyuk vésetik; a fejfa **i** és **k** része a koszorú belső széle alá jut, és a fenék deszkák **l** hozzá szoríttatnak, az **f** és **g** csap pedig a koszoruba beékeltetik. Miután az ilyen kötésnél a kerék keresztjei a koszorú belül állanak, ezen esetben a kerékházat, vagyis azon helyet, melyben a kerék forog, keskenyebbé lehet építeni.

A koszorú (127-ik ábra) 1½" vastagsága deszkákból úgy rakatik össze, hogy két deszka egymáson fekvőve a rovatokat **a, b, c, . . .** költsönösen befedjék. A deszkák pontosan egymáshoz rovatvén, szorító csavarokkal egymáshoz szoríttatnak, és **f** lyukak furatnak rajtuk keresztül, melyekbe vagy **fa** szögek veretnek és mindkét oldalon beékeltetnek, vagy pedig ezélszerűbben e szögekre csavar vágatnak és úgy csavaríttatnak a lyukakba. Ezen kívül az egyes koszorúdeszkák rovatai mellett vas szögeket verünk át, és külső végét a megfelelő lyukakkal ellátott lemezdarabokra **k** kigörbíthetjük.

A lapátok beillesztésének módját már fentebb említettük, a fenék deszkák pedig egymás mellé eresztve a koszorú belső szélére szögeztetnek fel.

Az össze állításnál a keresztet ideiglenesen fölékeltetvén a göröndre, feltétetnek a koszorú, betolatnak a lapátok, felszögeztetnek a fenékdcszkák, és végre úgy ékeltetik az egész a görönd körül meg, hogy a kerék körülete egy tökéletes kört képezzen, melynek központja a görönd tengelyvonalaába essék, és a kerék koszorúi egyszersmind tökéletesen függélyesen álljanak.

Tizenhatsz lábál nagyobb átmérőű kerekre koszorúi illy egyszerű keresztet köztök nem lennének elég támaszt, ezen esetben tehát, ha a kerék szélessége megengedi, a két kereszt helyett négyet alkalmazunk a 128-ik ábra szerint, és pedig úgy, hogy az **a** kereszt mellé tesszük a **b** keresztet a nélkül, hogy a két kereszt karjait egymásba vágánk; ott azonban, a hol egymást érintik, csavarokkal foglaljuk össze. A koszorú összekötése a kereszt karjaival az ilyféle szerkezetnél csak fejfák segítségével történhetik.

Hogyha pedig a kerék keskenyebb, akkor a 129-ik ábra szerint rendezzük a keresztet a koszorúkon kívül úgy hogy az **a** kereszt mint fentebb említett megkötetvén, a **b** kereszt karjai a koszorútól csak a **c** párnáfélig érjenek, és az **a** kereszt karjaival egymásba vágatva csavarok által összeköttesse.

A mesterségesebb és költségesebb szerkezetű vizkerék ismertetése egy gépészeti tankönyv fel-

adata lévén, itt annál kevésbé tartom bemutatásukat szükségesnek, mert egy zuzdaépítő csak ritkán van oly helyzetben, hogy költséges építéseket tessen.

### A vizkerék hatása.

A fentebb leírt elvek szerint épített vizkerék a víz erejének 80—85 %-át fejt ki göröndjén, és ezen százalékot nevezzük a kerék hasznos hatásának.

Egy vizkerék hatásának megbírlására legcélszerűbben a Prony féle féket alkalmazhatjuk, mellyel a kerék göröndjére erős surlást gyakorolván, a kerék egész erejét e surlódás legyőzésére fordítjuk, és kiszámítván e surlódás nagyságát, evel egyszersmind megnyertük a kerék hasznos hatásának mértékét is.

A Prony féle fék (130-ik ábra) egy öntött vas gyűrűből **a b** áll, melynek **a** és **b** része a göröndre tétetvén, csavarokkal egyesítettik, és a göröndre **A** az **i** ékekkel erősen felékeltetik. Ezen gyűrűt nem fogja egészen körül a két surlótalp **c** és **d**, melyek egyikéhez **e** emeltyű csatoltatván, **f** és **g** csavarokkal szoríttatnak a gyűrűhöz; az emeltyű végén egy horog **h** van alkalmazva, hogy reá a kísérlet alatt súlyt vagy súlymérőt akasztassunk.

A féktalpak a gyűrűhöz szoríttatván, a vizkerék megindítatik, és egy bizonyos sebességgel fog forogni; miután pedig ez alatt egész ereje egyedül a fék surlódása által emésztetik fel; ha e surlódást számokkal kifejezhetjük, kifejeztük egyszersmind a kerék által kifejtett erőt is.

Gondoljuk magunknak a féktalpakat erősen a gyűrűre szorítva, és a vizkerék megindítva; ha a görönd a nyíl irányában forog, a féket és emeltyűjét is ugyan ezen irányban fogja magával vinni: ha a surlódás nagyobb, mint az emeltyű súlya. Ha azonban a **h** horogba nagyobb és nagyobb súlyt akasztunk, elérhetjük, hogy az emeltyű szintesen álljon, és ekkor a **h** ponton működő súly egyensúlyozza a gyűrű körületén működő surlódást. Hogyha e súlyt még nagyobbítjuk, akkor az emeltyű **h** pontja lefog sülyedni, mert a surlódás kisebb leend, mintsem hogy a **h** pontra akasztott súly felemelhesse. Tehát, miután a vizkerék megindult, csak addig kell a **h** pontra akasztott súlyt nagyobbítani, vagy kisebbíteni, míg az emeltyű szintes állásba nem jön; ekkor egyensúlyozva lévén a surlódás, egy igen egyszerű számítással megnyerhetjük annak nagyságát, s egyszersmind a vizkerék hatását is.

Az emeltyű csak azért lévén alkalmazva, hogy kisebb súlyal is működhesse, ennél fogva: az



emelytű végére alkalmaztatott súlyt, mely a surlódás ellen a fék gyűrűjének körületén működik, csak a fék körületéhez kell arányosítanunk, és fontszámmal kifejeznünk; s ha ezen számot a gyűrű körületének sebességével, lábmértékben kifejezve szorozzuk, megvan a surlódás ereje lábfontokban, és egyszersmind a vizkerék által kifejtett erő nagysága is.

A helyett, hogy a **h** horogba különféle súlyt akasztgassunk, célszerűbb a horogba egy egyenlőtlen karu súlymérőt akasztani, melyen igen gyorsan megtalálható a súly azon mértéke, mely a **h** pontra alkalmazandó, hogy az emelytű szintes irányban maradjon.

Hogyha a fék gyűrűje (131-ik ábra) a nyíl irányában forog, az **R** emelytű végére akasztott **P** súlyból, melyet a súlymérő **A** mutat, le kell vonnunk az emelytű súlyját, mert a súlymérő ezen utóbbit már akkor is mutatná, ha a víz kerék állana, és semmi surlódás sem működne; ezen súlyt könnyen olvashatjuk a súlymérőn, ha a féktalpak szorító csavarait kitágítjuk annyira, hogy a talpak minden surlódás nélkül foroghassanak a gyűrű körül, s ekkor az emelytű horgát a súlymérőre akasztva, a mutatott súlyt megjegyezzük. Ezen súlyt, mint már említettett, a kísérlet alatt a súlymérőn leolvasott súlyból le kell vonnunk, ha a gyűrű a nyíl irányában forog; hogyha pedig ellenkező irányban forogna, akkor a súlymérőn leolvasott súlyhoz hozzá kell adnunk, mert ezen esetben a surlódás egyensúlyozására a súlymérőn mutatott súlyon kívül még az emelytű súlyja is működik.

Legyen a súlymérőn leolvasott súly = **s**, az emelytű súlyja pedig = **p**, a surlódást az emelytű végén egyensúlyozó súly **P** a mondottak szerint **s - p**, vagy **s + p** leendő. Legyen továbbá az emelytű hossza = **R** láb, a gyűrűkörének sugara = **r** láb, és a gyűrű forgásainak száma perczenkint = **n**; világos, hogy az emelytű végén működő súly **P** úgy fog aránylani a gyűrű körületén működő súlyhoz **P'**, mint a gyűrű sugara **r**, az emelytű hosszához **R**, tehát **P : P' = r : R**; ennél fogva leendő a gyűrű körületén működő súly  $P' = \frac{PR}{r}$ .

Mintán a gyűrű körülete  $2\pi r$ , ennél fogva ha a gyűrű **n**-szer fordul egy perczben, a gyűrű körületének minden pontja  $2\pi rn$  utat teendő egy perczben, tehát  $\frac{2\pi rn}{60}$  utat egy másod perczben, és ez a gyűrű körületének sebessége. Ezen sebességgel kell a fentebbi **P'** súlyt szoroznunk, s megnyerjük a surlódás nagyságának, vagyis a vizkerék hatásának kifejezését lábfontokban.

$$\frac{PR}{r} \times \frac{2\pi rn}{60} \text{ ezen kitélt a következőképen is írhatjuk; } \frac{PR 2\pi rn}{r 60} \text{ s miután } r \text{ mind a szám-}$$

lálóban, mind a nevezőben előfordul ezt egészen ki is hagyhatjuk, és a képlet egyszerűen így állandó:

$$\frac{PR 2\pi n}{60}$$

Jelölje továbbá a vizesés egész erejét **E** és **m** az erő azon hányadát, melyet a vizkerék kifejtethet, ekkor

$$\frac{PR 2\pi n}{60} = mE \text{ leendő, és ebből } m = \frac{PR 2\pi n}{60E}$$

Vegyünk egy példát.

Legyen a vizesés magassága . . . . . 16.5'

és a víz mennyiség másod perczenkint . . . 20'

a kísérletnél találjuk az emelytű súlyját **p** = 80 font

az emelytű hossza **R** legyen . . . . . 14'

a súlymérőn leolvasott súly **s** . . . . . 215 font

a kerék és gyűrű fordulatainak száma perczenkint **n** = 8.

Ezen adatokból kitűnik a vizesés ereje:

$$E = 2.56 \cdot 4 \cdot 16.5 = 1861' \text{ font.}$$

A surlódás nagysága, vagyis a vizkerék által kifejtett erő, miután **P** = **s - p** = 215 - 80 = 135 font a következő képen fejezhető ki:

$$\frac{PR 2\pi n}{60} = \frac{135 \cdot 14 \cdot 2.3 \cdot 14.8}{60} = 1582.5' \text{ font}$$

$$\text{és a hatás hányada: } m = \frac{PR 2\pi n}{60E} = 0.85$$

az az: a vizkerék az egész vízerő 85%-át fejtette ki göröndjén; és ha a kerék átmérője, ezen esetben **D** = 16.5 1.25 = 15.25', akkor körületének

$$\text{sebessége } \frac{\pi D n}{60} = \frac{3.14 \cdot 15.25 \cdot 8}{60} = 6.4' \text{ volt.}$$

A fentebbi példa adatai a valóságból vették és bebizonyítják, hogy egy jól épített vizkerék a reál működő vízerőnek 85%-át valójában kifejtetheti.

#### A zuznylak által hasznosított erő.

Hogyha azon hatást akarjuk megbírálni, melyet a zuznylak fejtenek ki a zuzás közben: e végre minden egyes nyíl súlyját meg kell mérnünk, valamint az emeltetés magasságát is, és föl kell jegyeznünk, hány ütést tesz minden nyíl perczenkint.

Vegyük fel például ismét a már említett, és kiszámított vízerőt, vagyuk föl, hogy a vizkerék göröndje 10 nyilat hajt, melyeknek súlyja és emeltetése egyenkint a következő:

az 1-ső nyíl súlyja 155 font emeltetése 9 "

" 2-ik " 180 " " 8 1/2 "

" 3 " 176 " " 8 "

" 4 " 183 " " 9 "

" 5 " 161 " " 8 "

" 6 " 171 " " 8 1/2 "

" 7 " 182 " " 8 1/2 "

" 8 " 153 " " 9 "

" 9 " 164 " " 9 "

" 10 " 160 " " 8 "

ha a nyilak súlyját az emeltetés magasságával szorozzuk, megtaláljuk az egyszeri emeltetés által kifejtett erőt 1/2 rész lábfontokban kiteve, mivel csak hüvelykek, és nem láb szerint vettük számításba az emeltetést.

Az említett adatok szorzománya tehát

az 1-ső nyilnál 1395 hüvelykfont,

" 2-ik " 1530 "

" 3 " 1408 "

" 4 " 1647 "

" 5 " 1288 "

a 6-ik nyilnál 1453 hüvelykfont

" 7 " 1547 "

" 8 " 1377 "

" 9 " 1476 "

" 10 " 1280 "

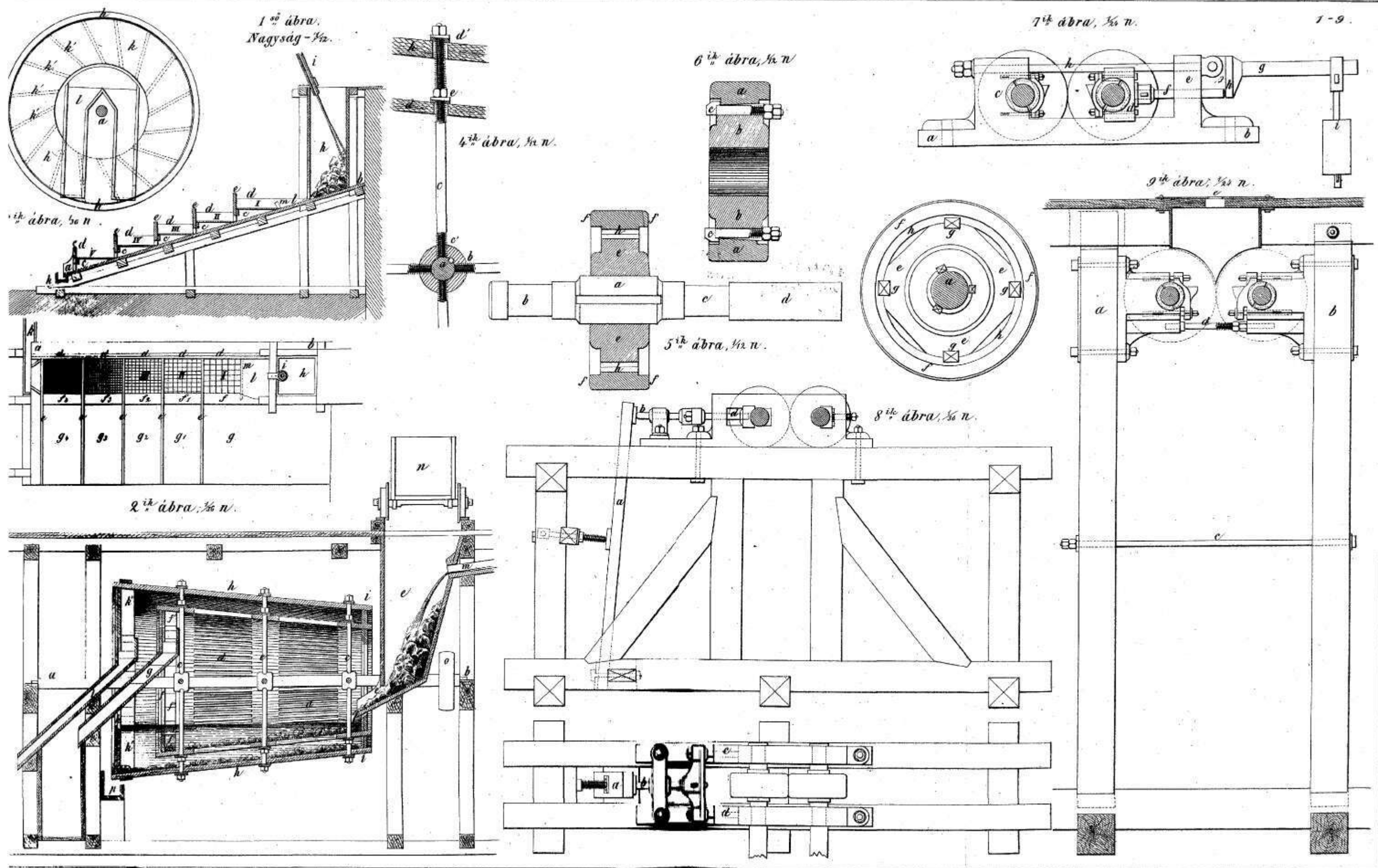
Összesen 14401 hüvelykfont, mely összeget 12-vel elosztva megnyerjük a nyilak egyszeri emeltetése által kifejtett hatást lábfontokban:

$$\frac{14401}{12} = 1200' \text{ \textcircled{A}}$$

Hogyha minden nyíl 58 ütést tesz perczenkint, akkor másodperczenkint  $\frac{5.8}{60}$  ütést tesz, és így a nyilak hatása másod perczenkint  $1200 \times \frac{5.8}{60} = 1160' \text{ font.}$

Miután pedig az egész vízerő nagyságát 1861' fontra, a vizkerék által kifejtett erő nagyságát pedig 1582' fontra, számítottuk, ennél fogva a nyilak hatásának hányada, az összes vízerőhöz képest  $\frac{1160}{1861} = 0.62$ , a vizkerék által kifejtett erőhöz képest pedig  $\frac{1160}{1582} = 0.73$ . az az: a zuznylak az összes vízerőnek 62%-ával, a vizkerék által kifejtett erőnek pedig 73%-ával működnek hasznosan a zuzérczek zuzására.

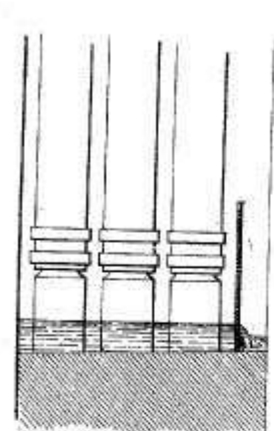




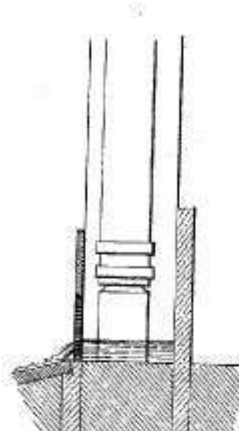


10<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}n$ .

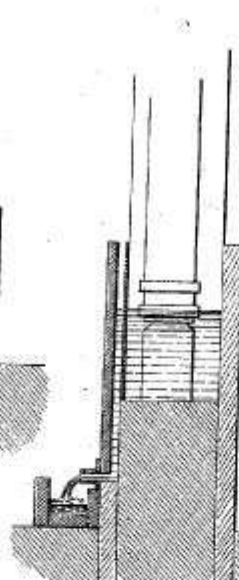
10 - 23.



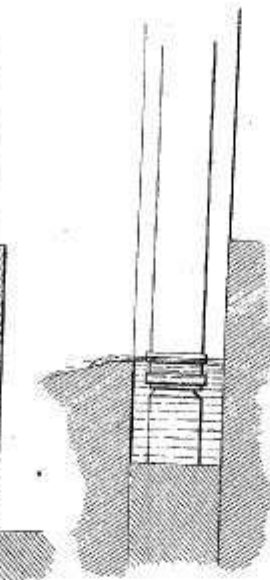
11<sup>ik</sup> ábra.



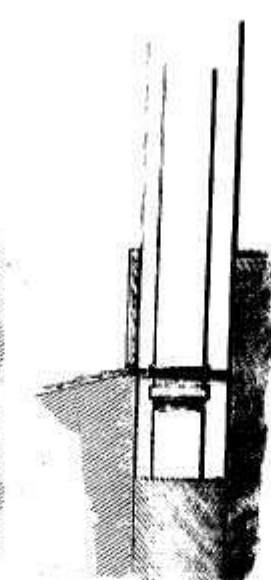
12<sup>ik</sup> ábra.



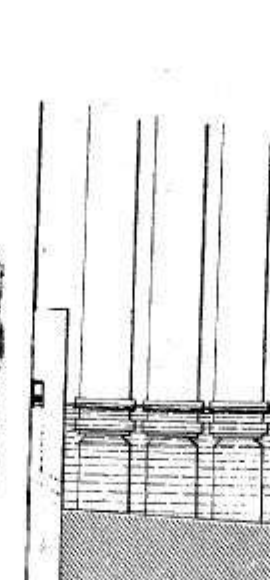
13<sup>ik</sup> ábra.



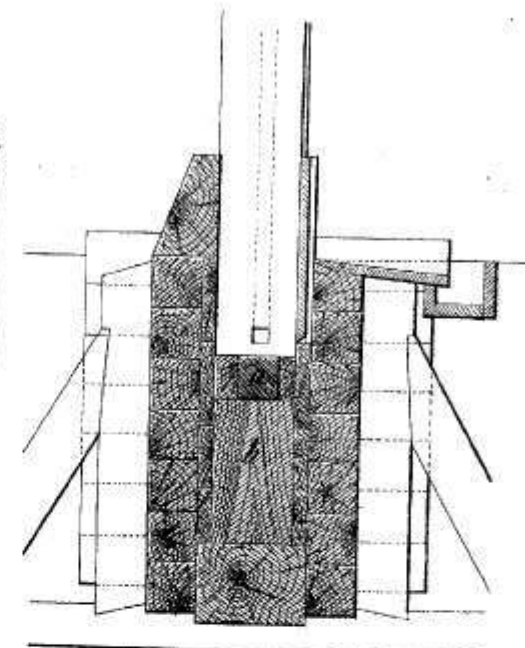
14<sup>ik</sup> ábra.



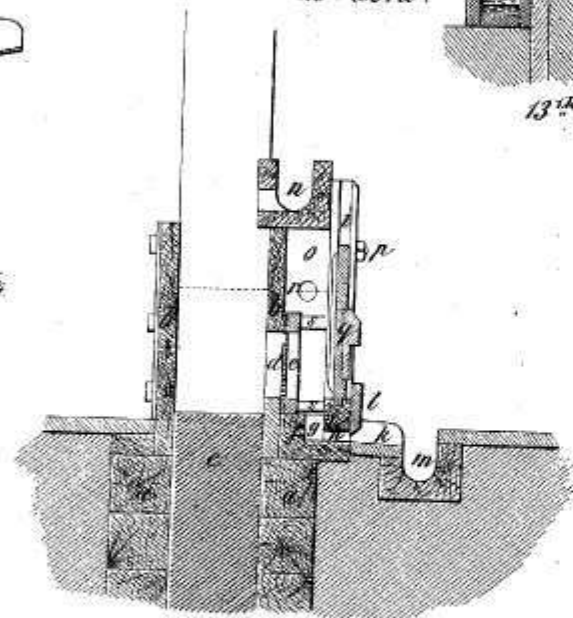
15<sup>ik</sup> ábra.



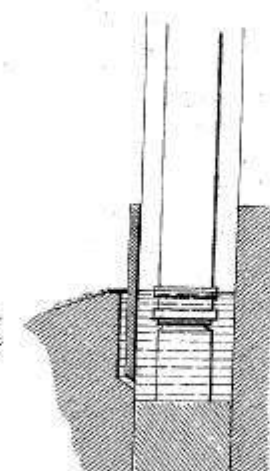
16<sup>ik</sup> ábra.



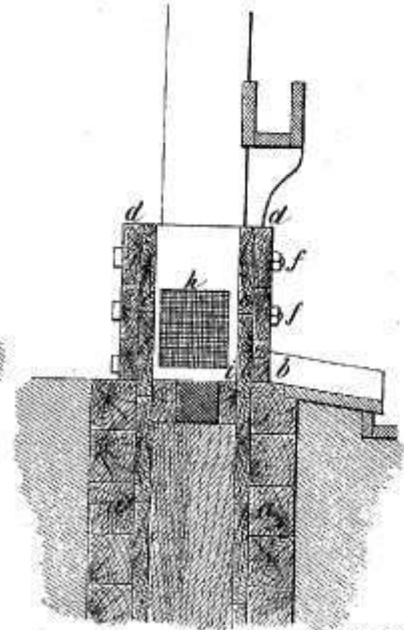
19<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}n$ .



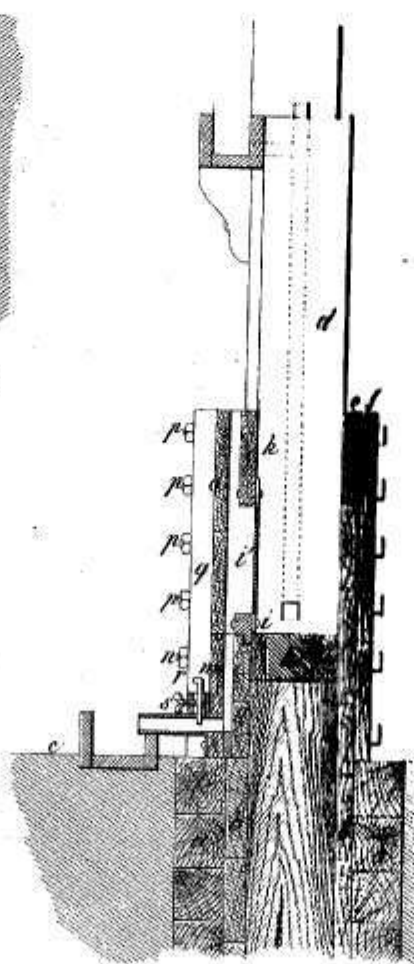
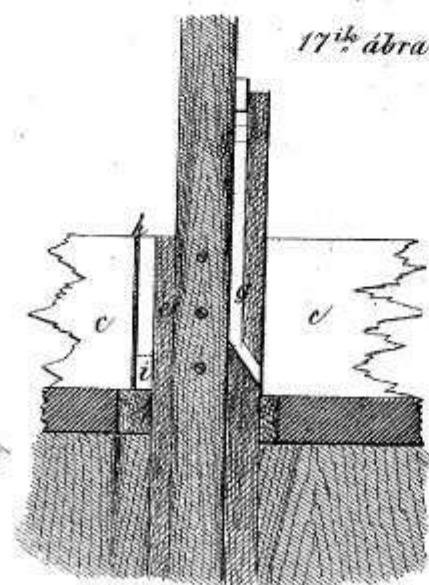
23<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}n$ .



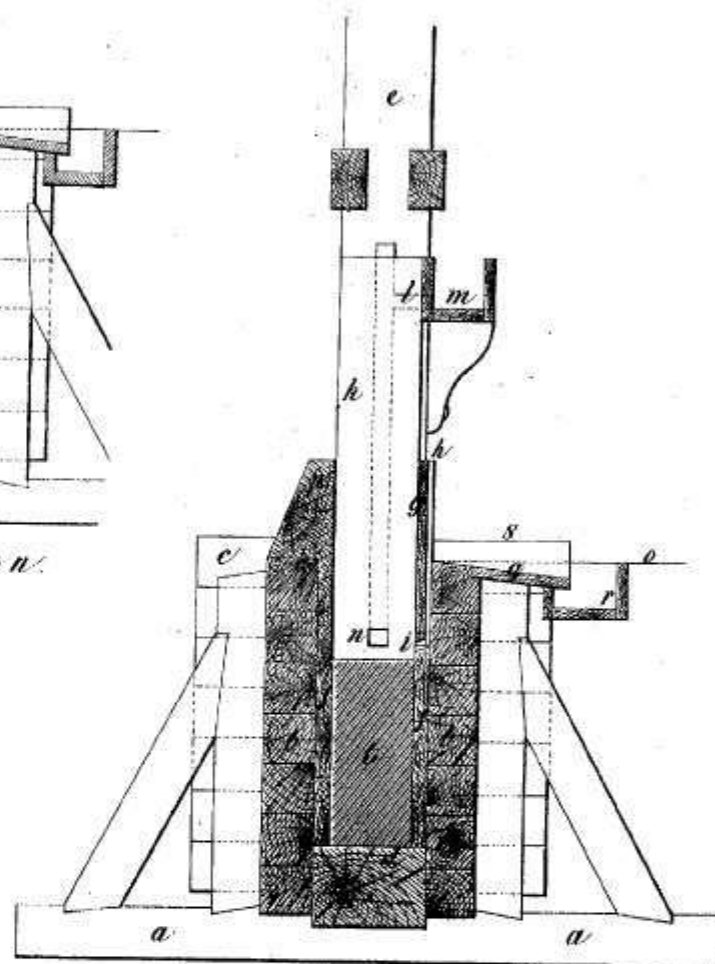
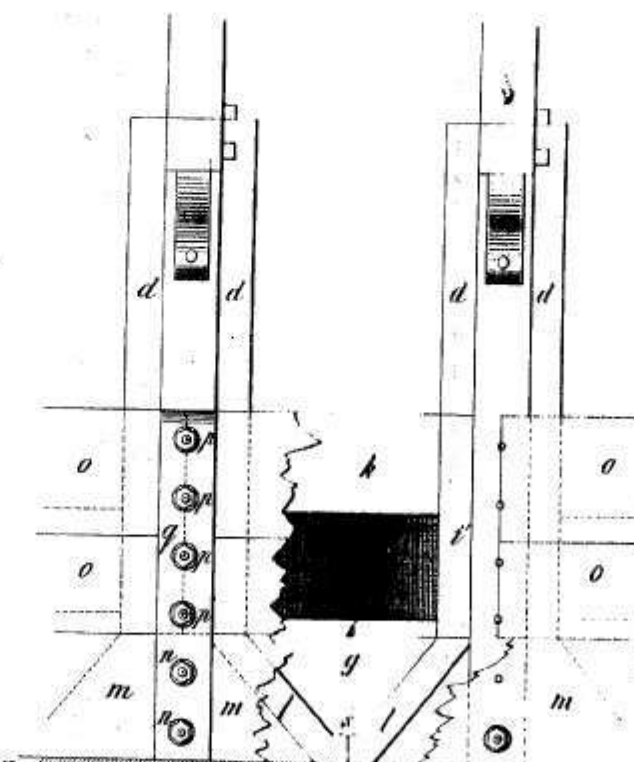
17<sup>ik</sup> ábra.



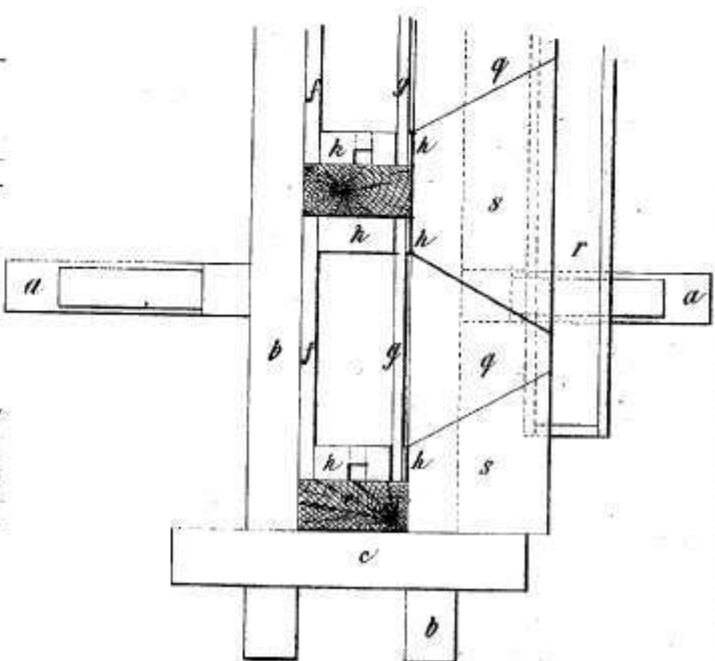
20<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}n$ .



22<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}n$ .



18<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}n$ .

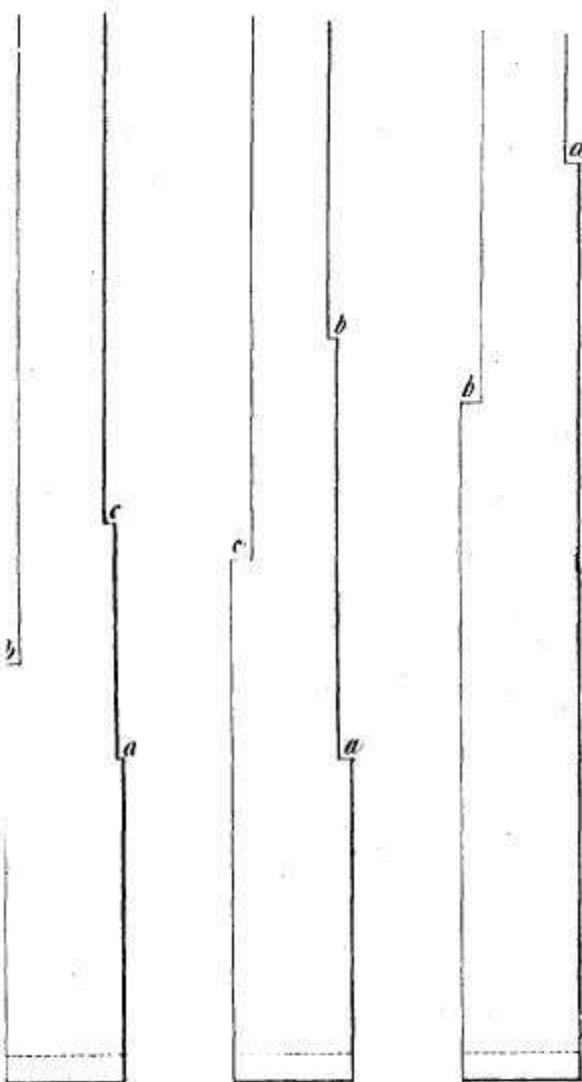




4<sup>ik</sup> ábra.

25<sup>ik</sup> ábra.

26<sup>ik</sup> ábra.



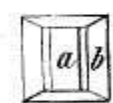
27<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



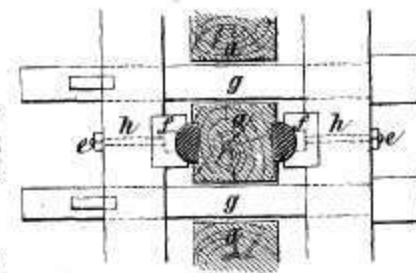
31<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



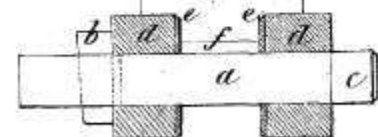
33<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



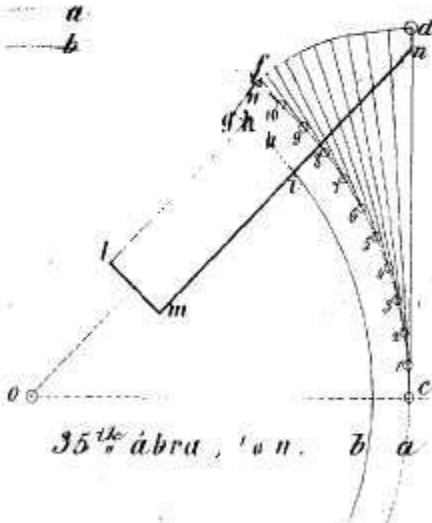
30<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



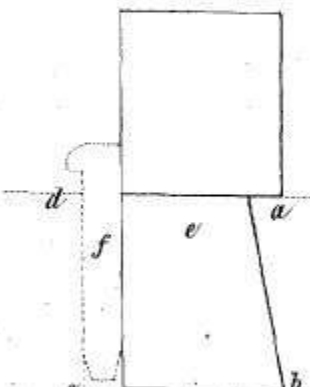
28<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



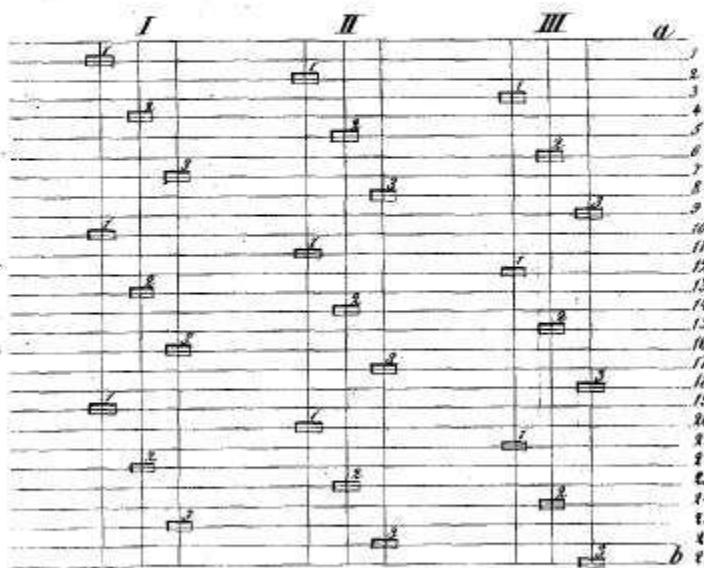
35<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



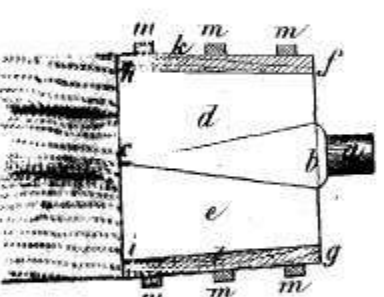
36<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



37<sup>ik</sup> ábra.



32<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



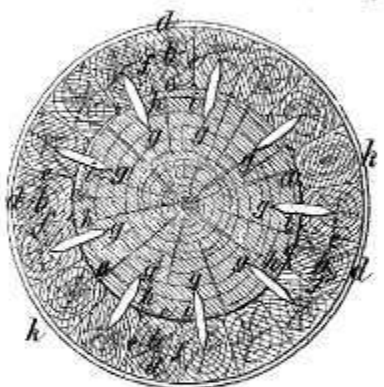
39<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



29<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



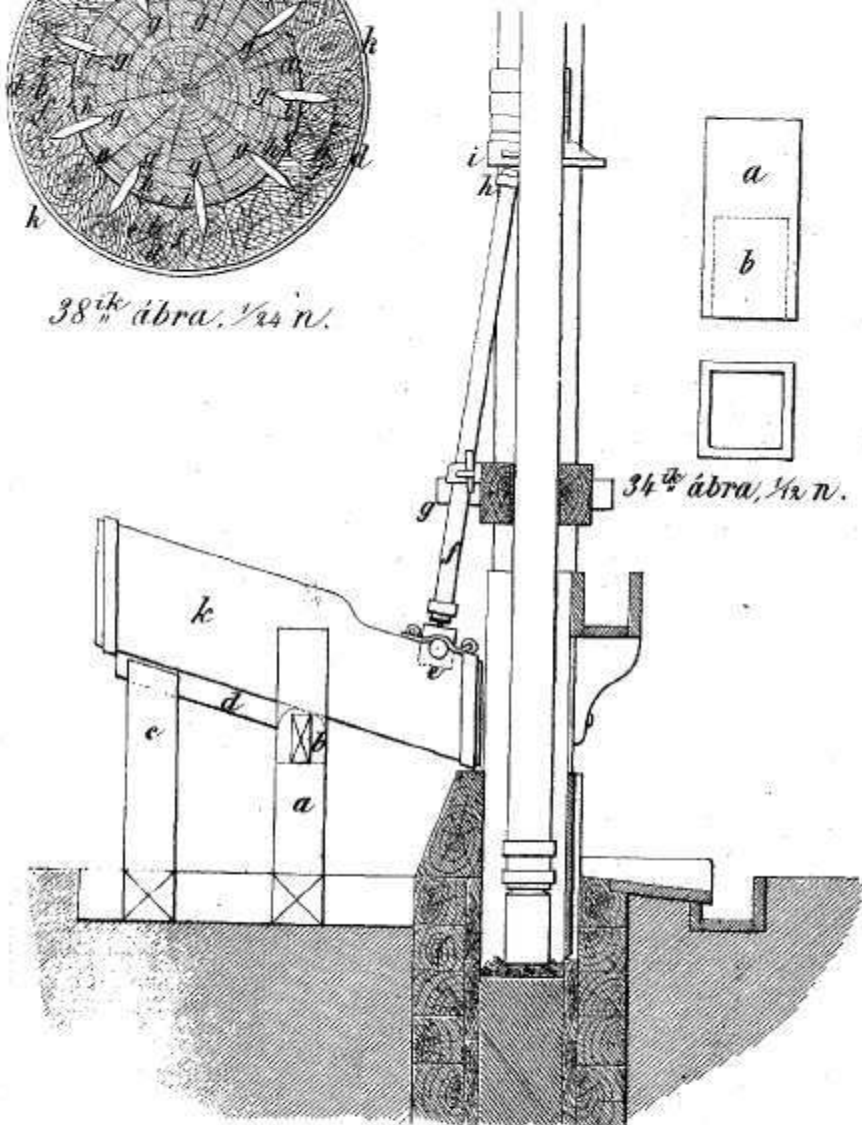
38<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



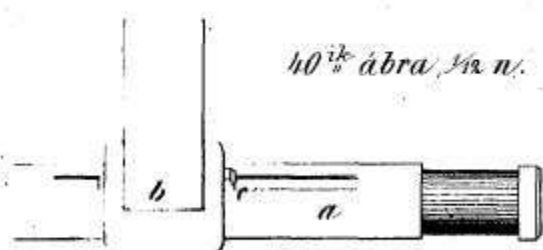
34<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



41<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.

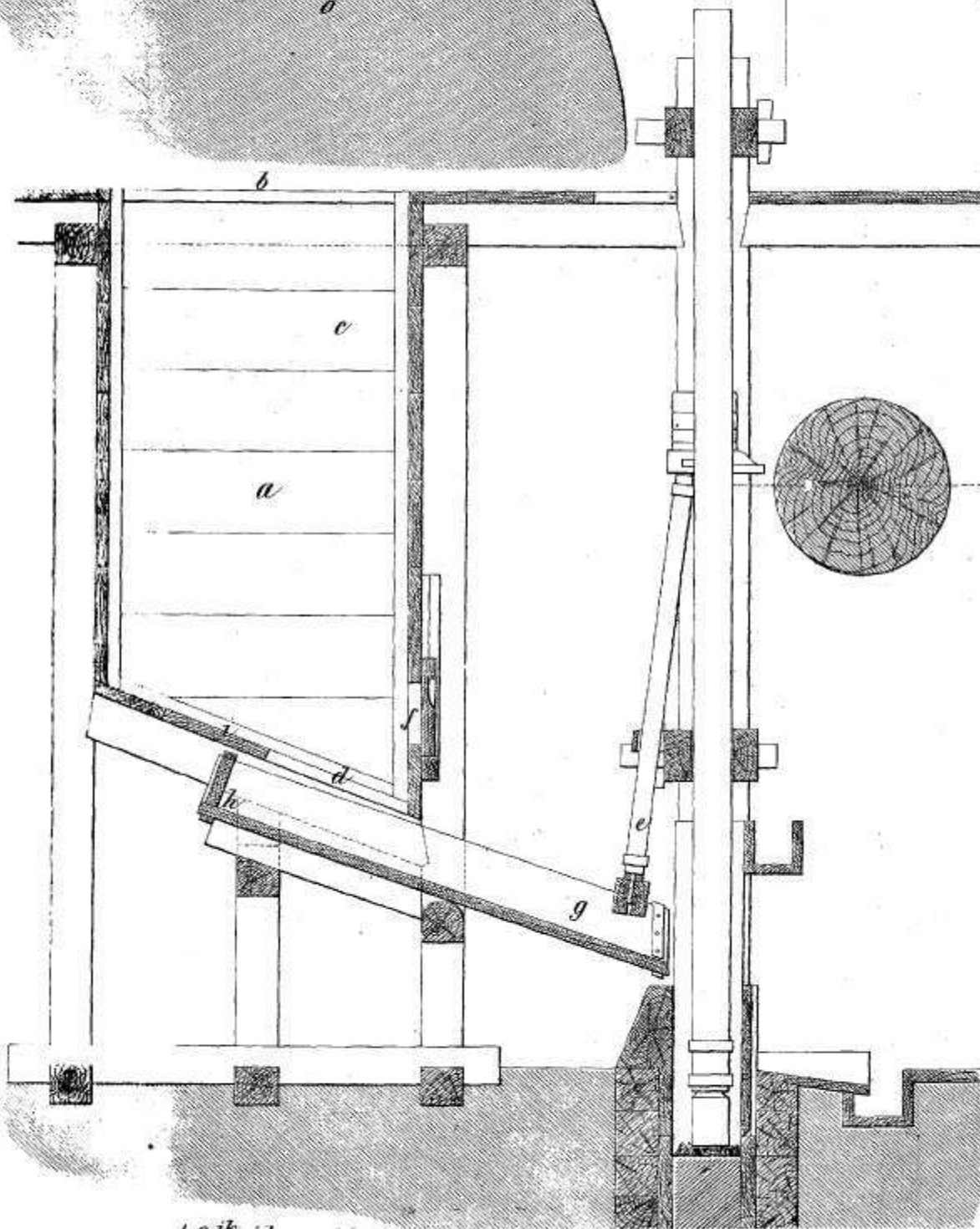
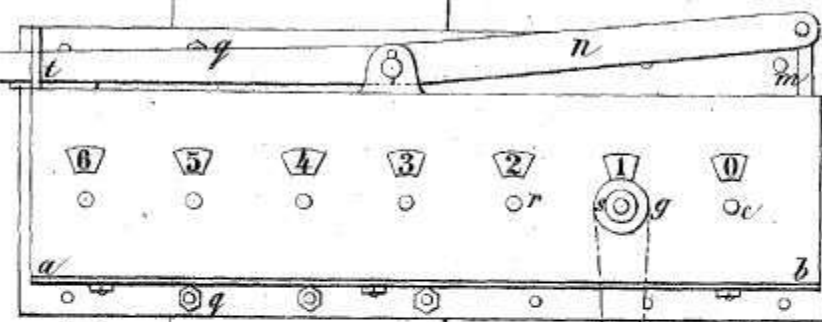
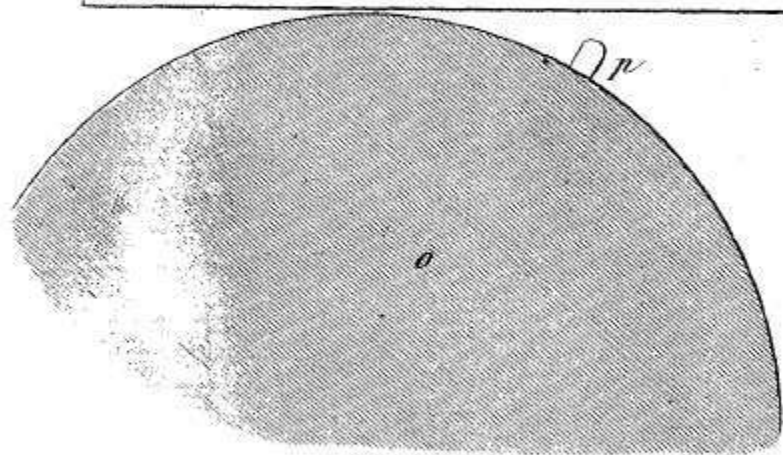


40<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.



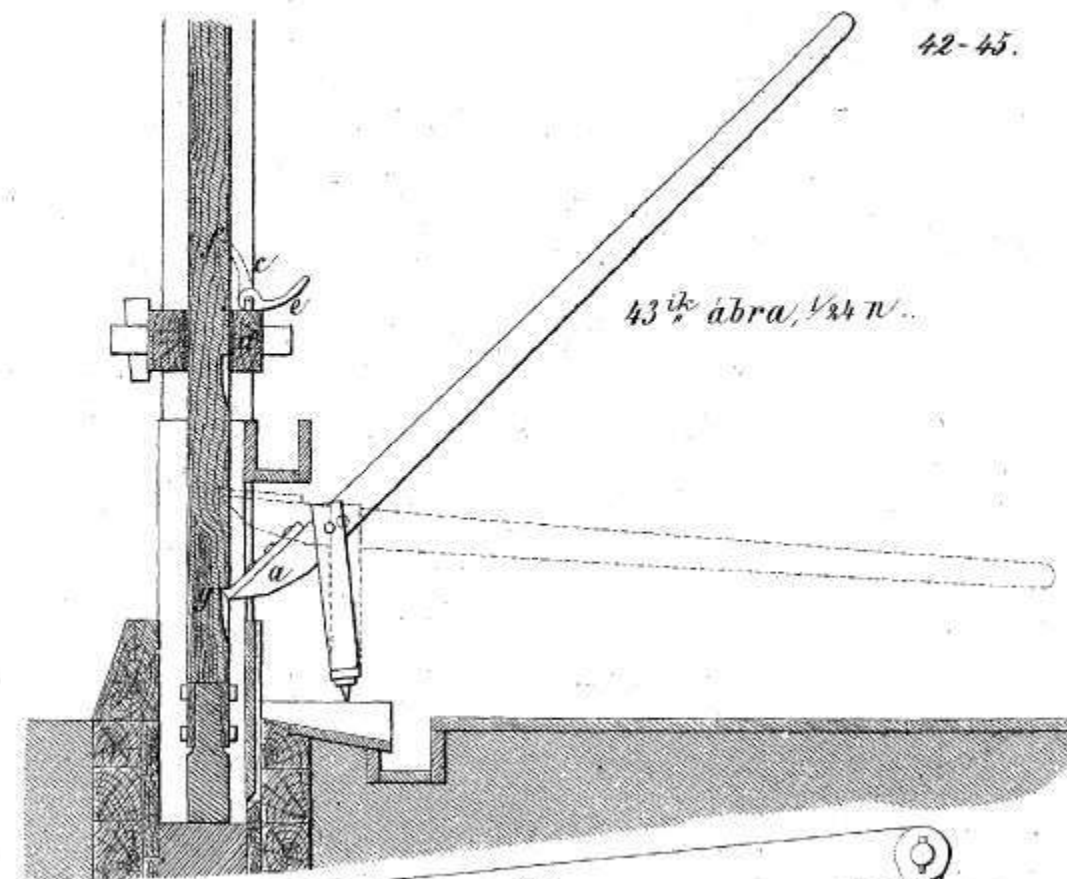


44<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}$  n.

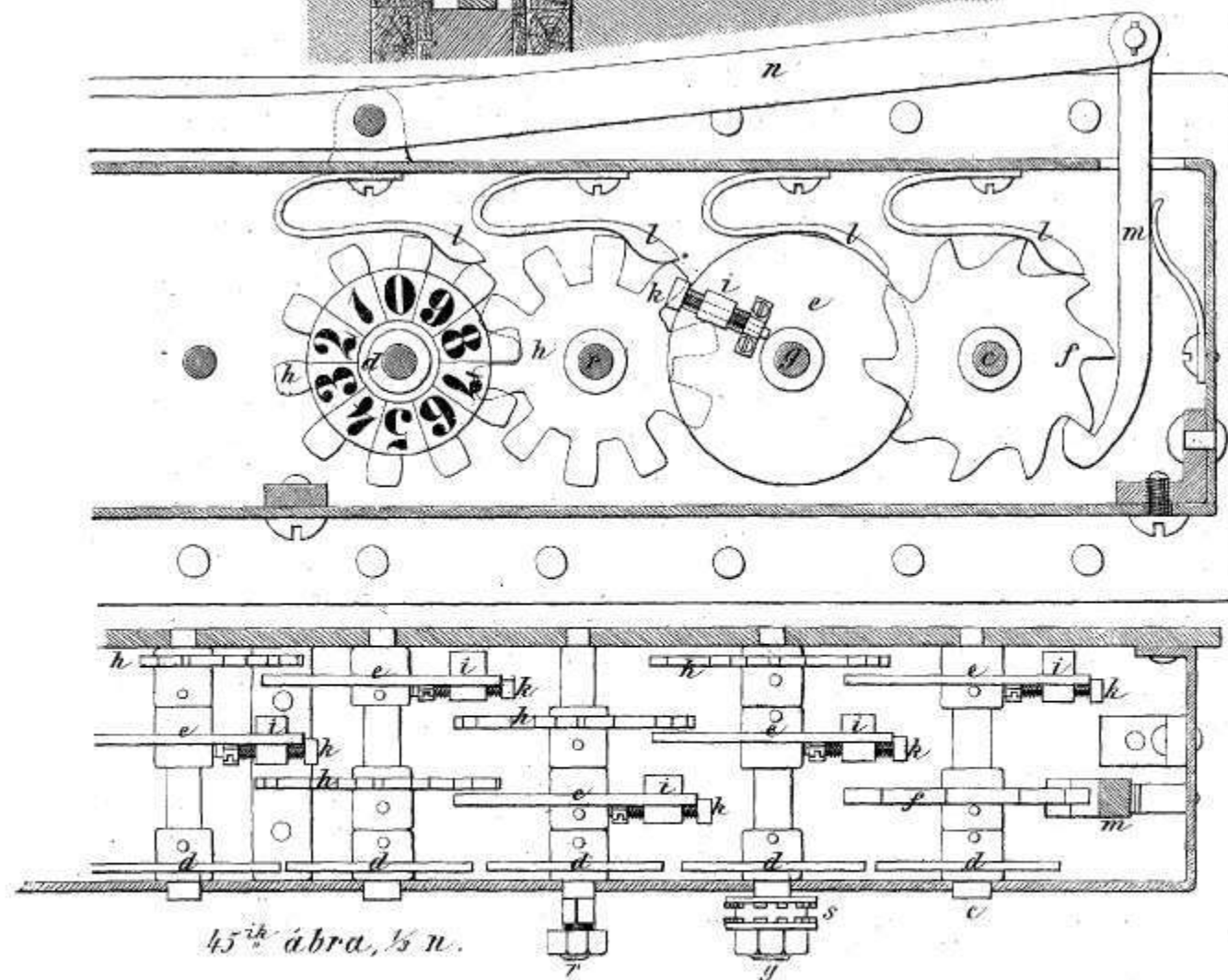


42<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}$  n.

42-45.

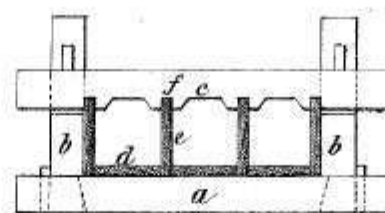
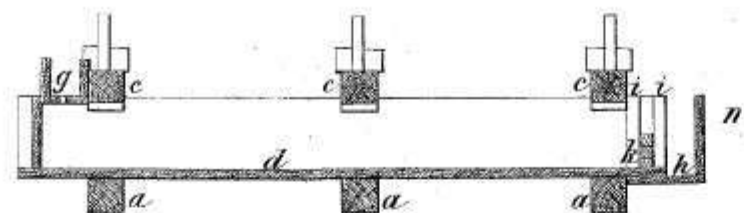
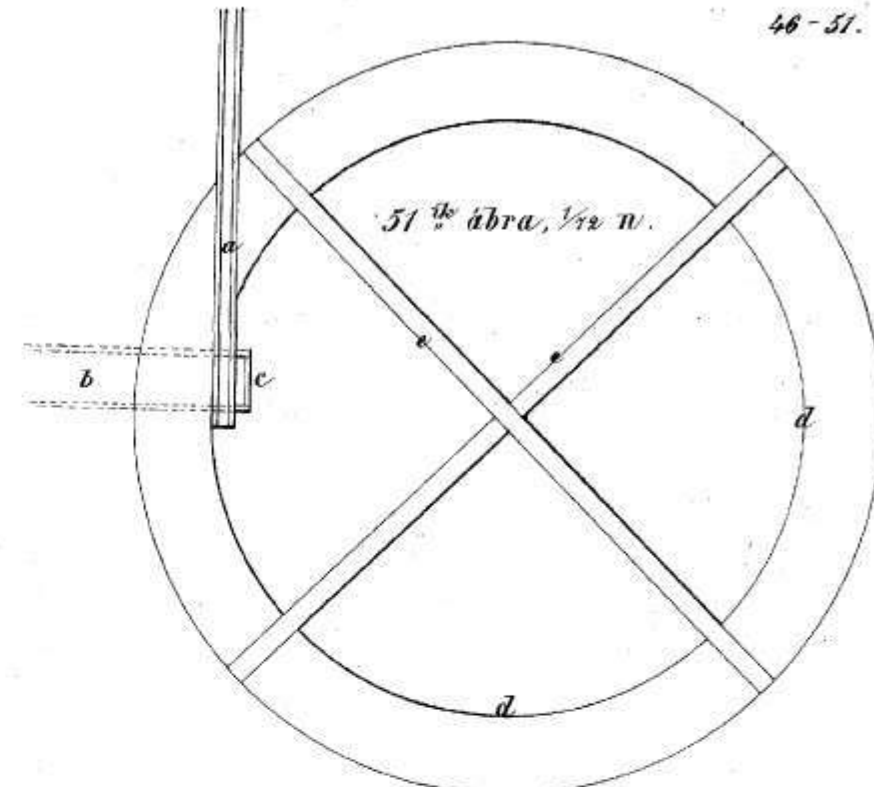
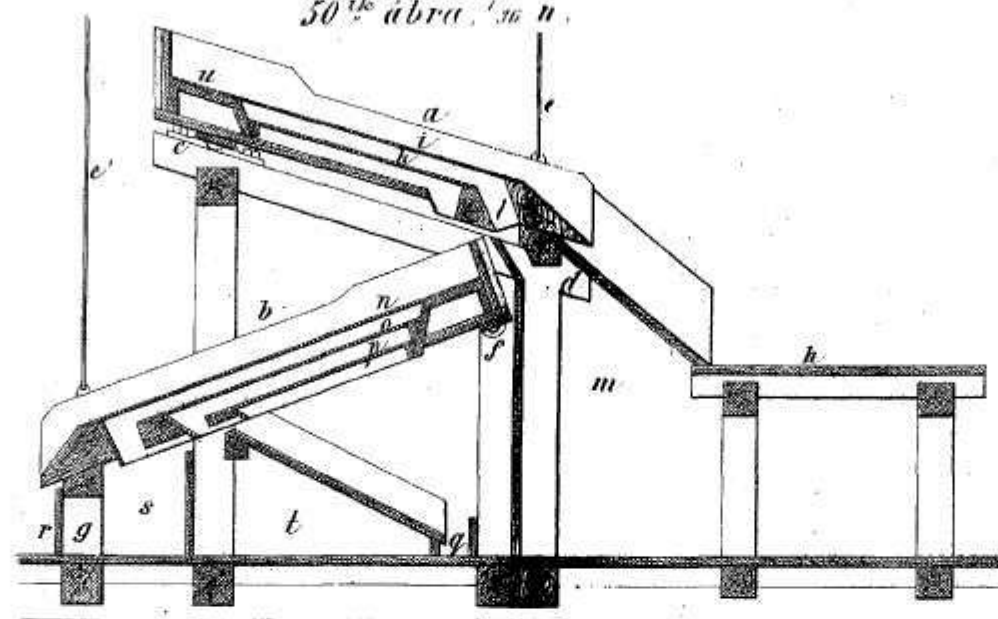
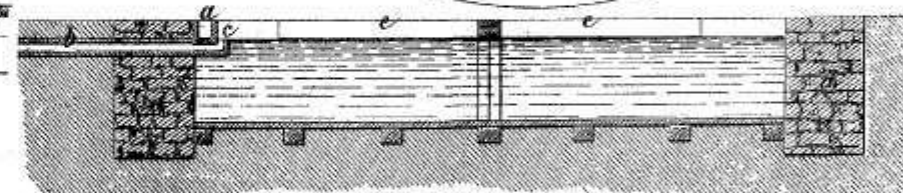
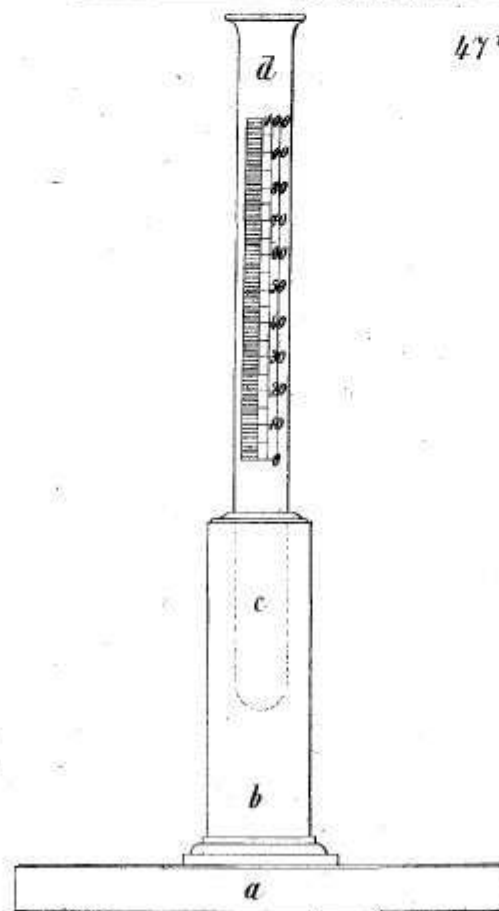
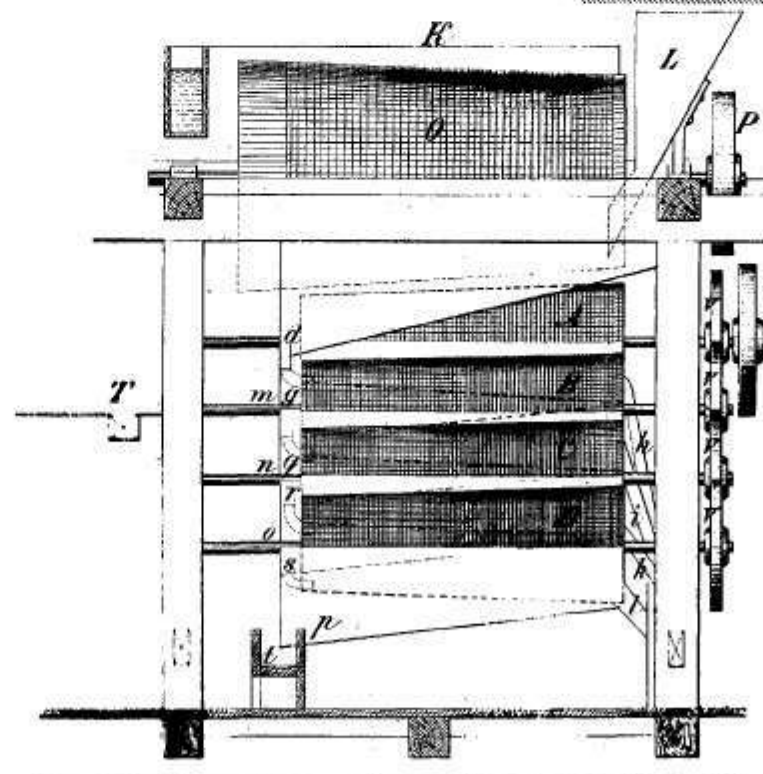
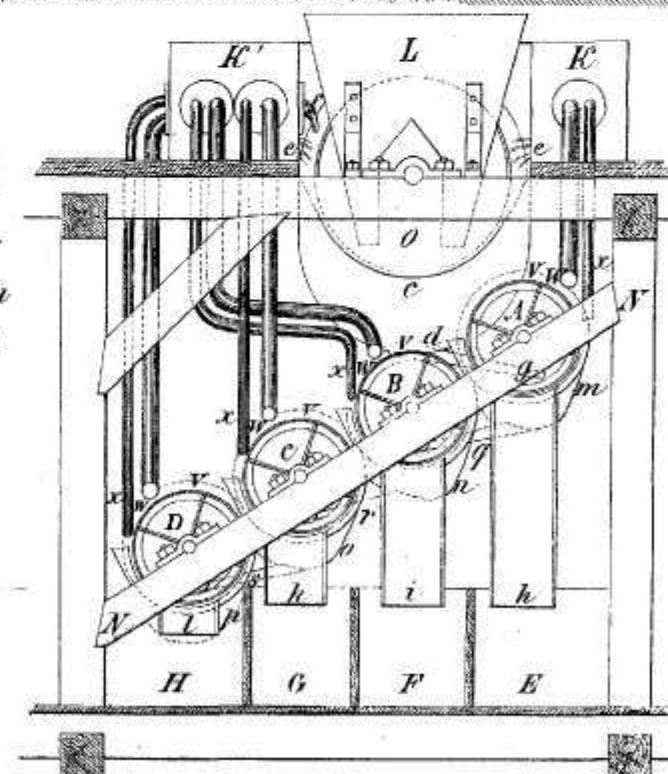
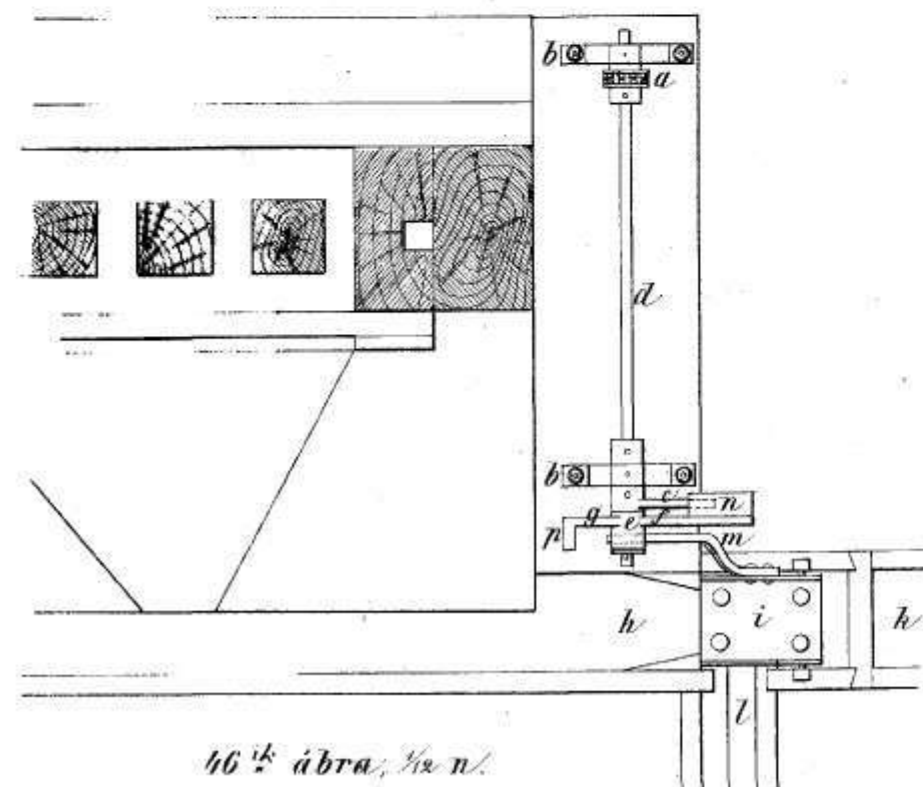
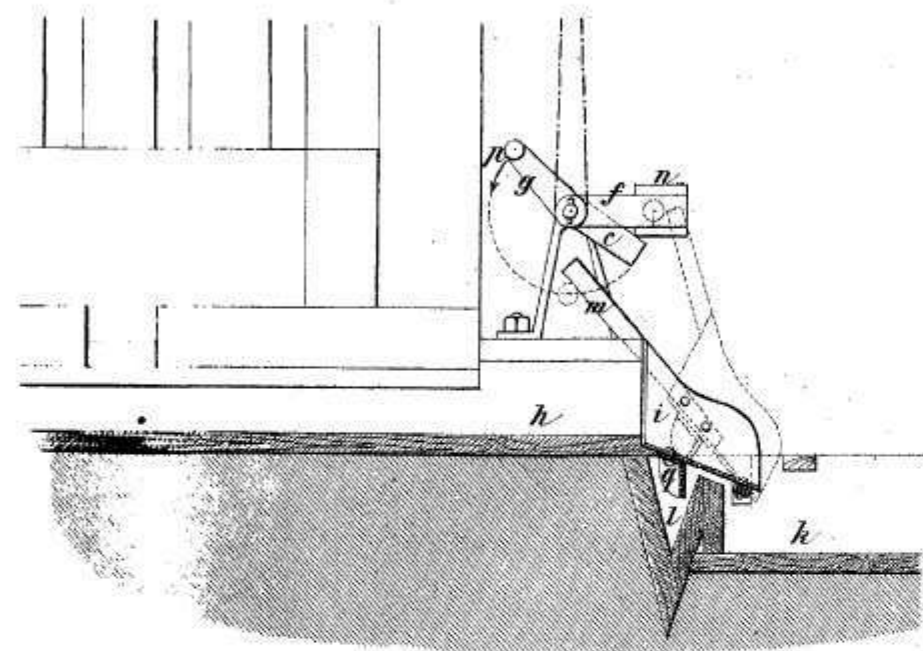


43<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}$  n.

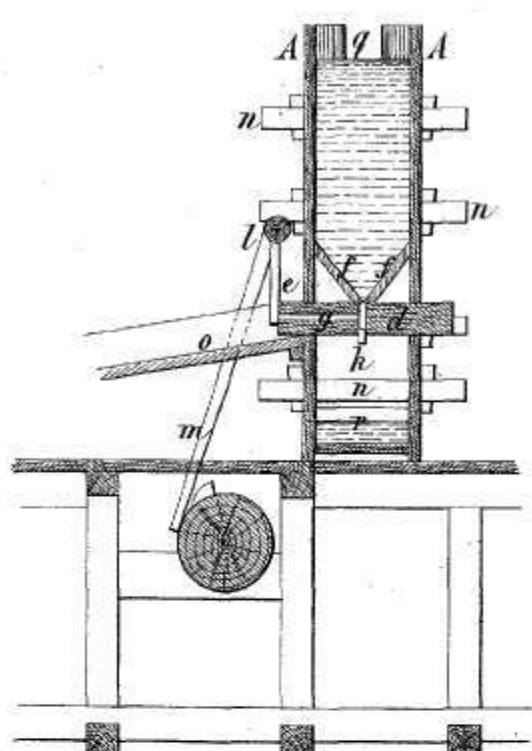
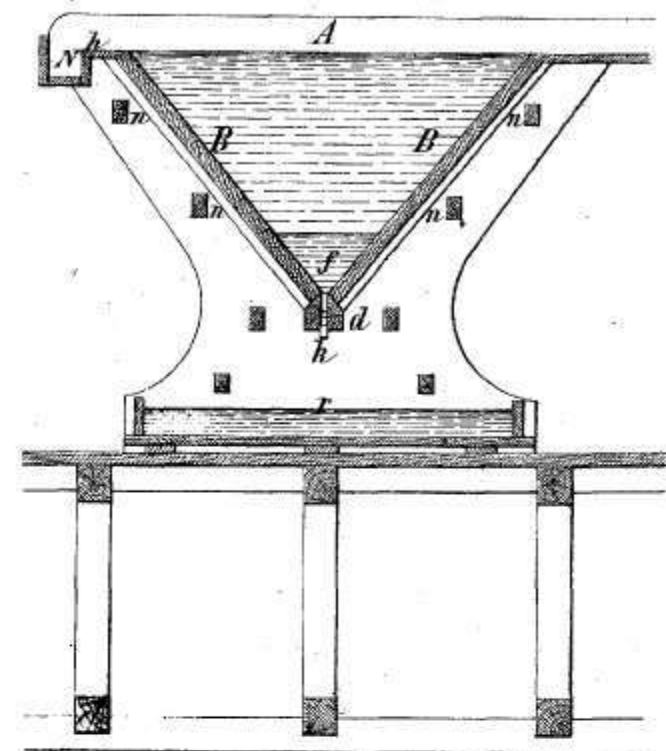


45<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}$  n.

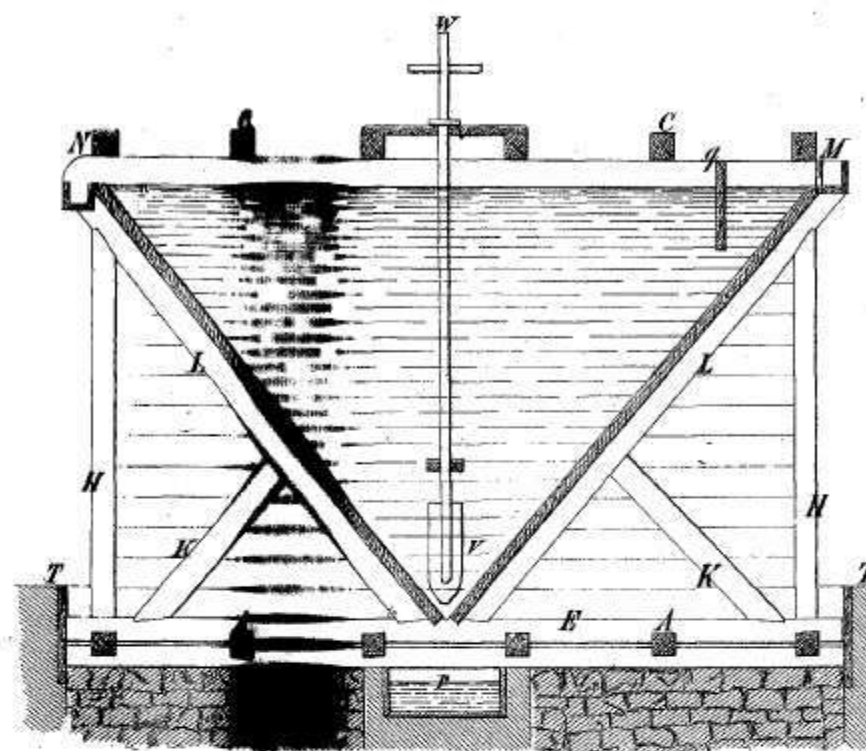


50<sup>ik</sup> ábra, 1/30 n.51<sup>ik</sup> ábra, 1/12 n.47<sup>ik</sup> ábra, 1/30 n.49<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.48<sup>ik</sup> ábra, 1/30 n.46<sup>ik</sup> ábra, 1/2 n.

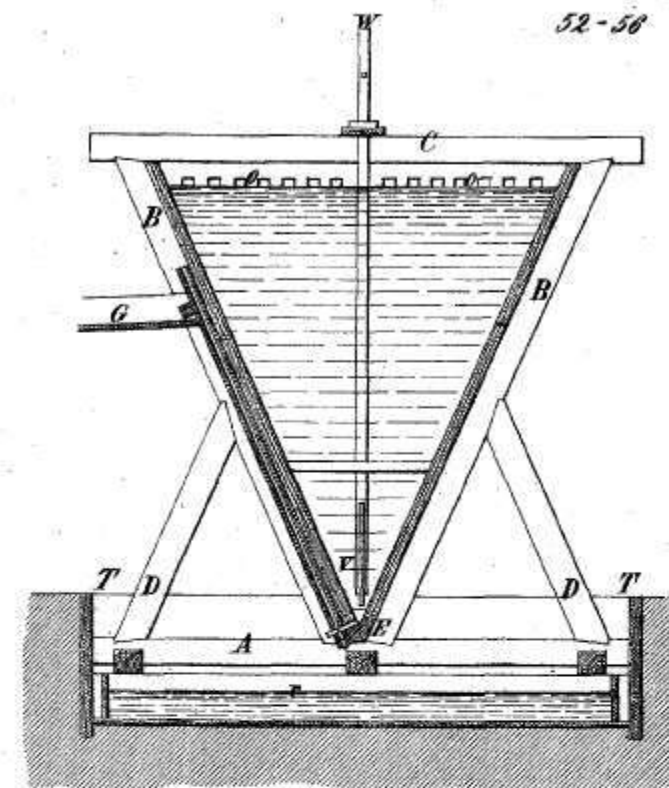




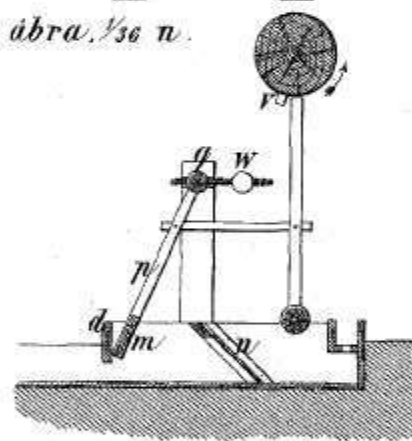
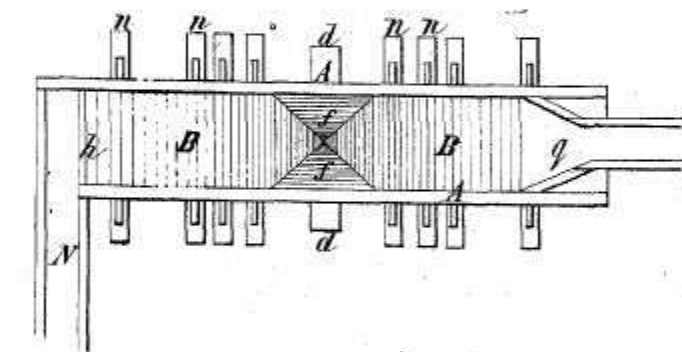
52<sup>ik</sup> ábra, 1/36 n.



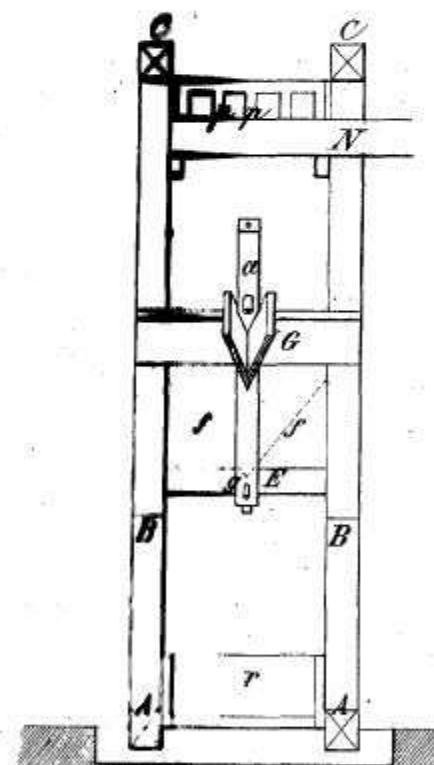
53<sup>ik</sup> ábra, 1/48 n.



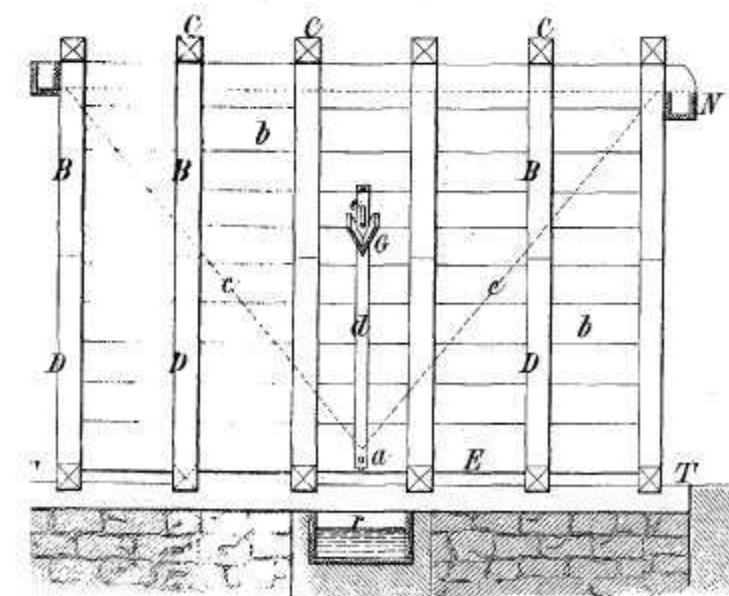
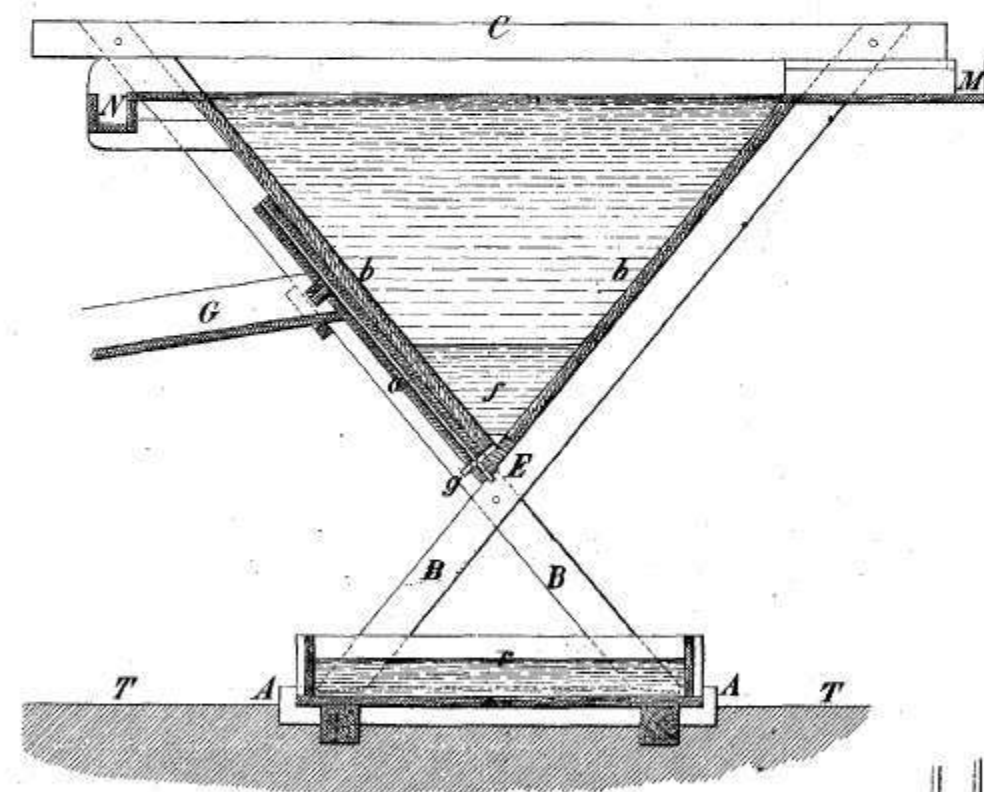
52-56



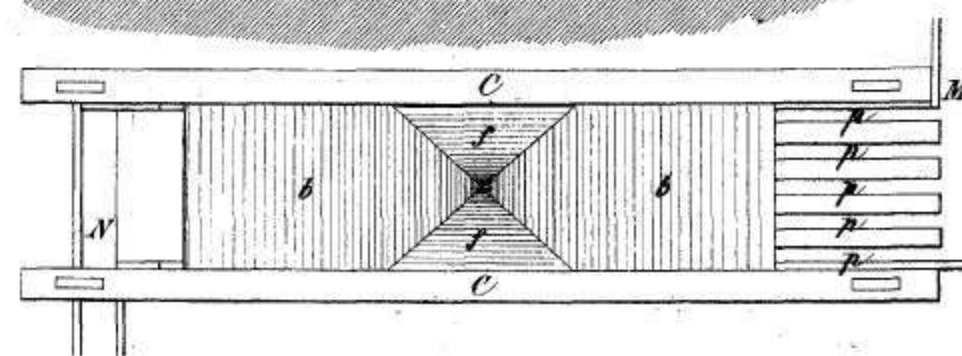
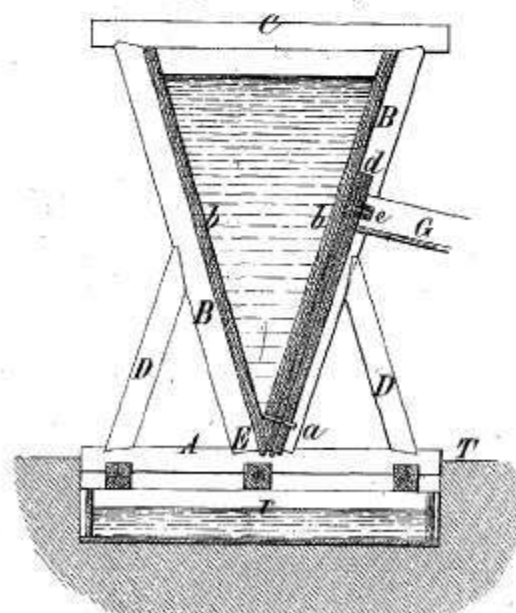
56<sup>ik</sup> ábra, 1/48 n.



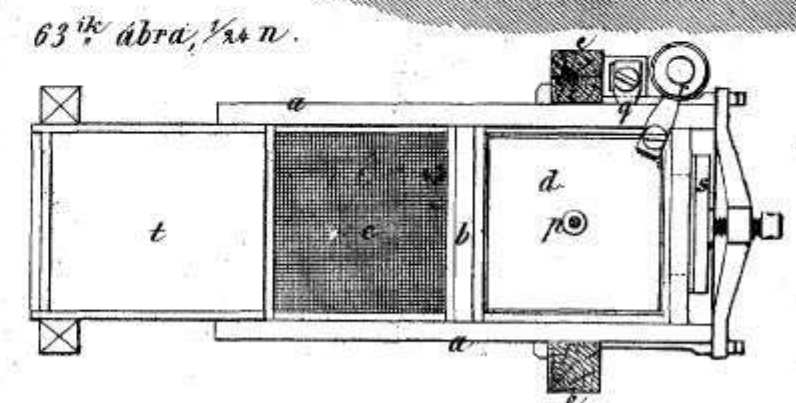
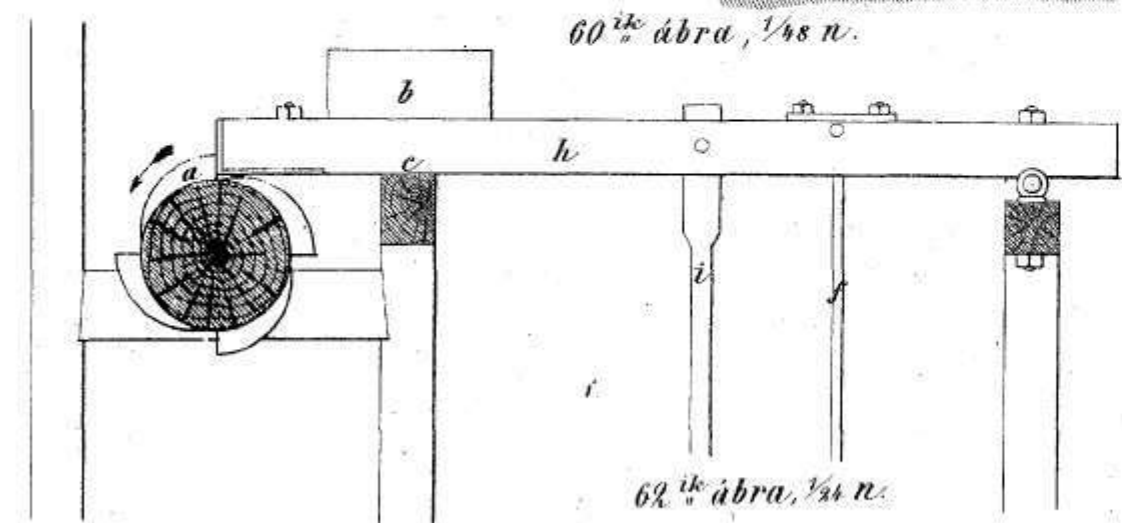
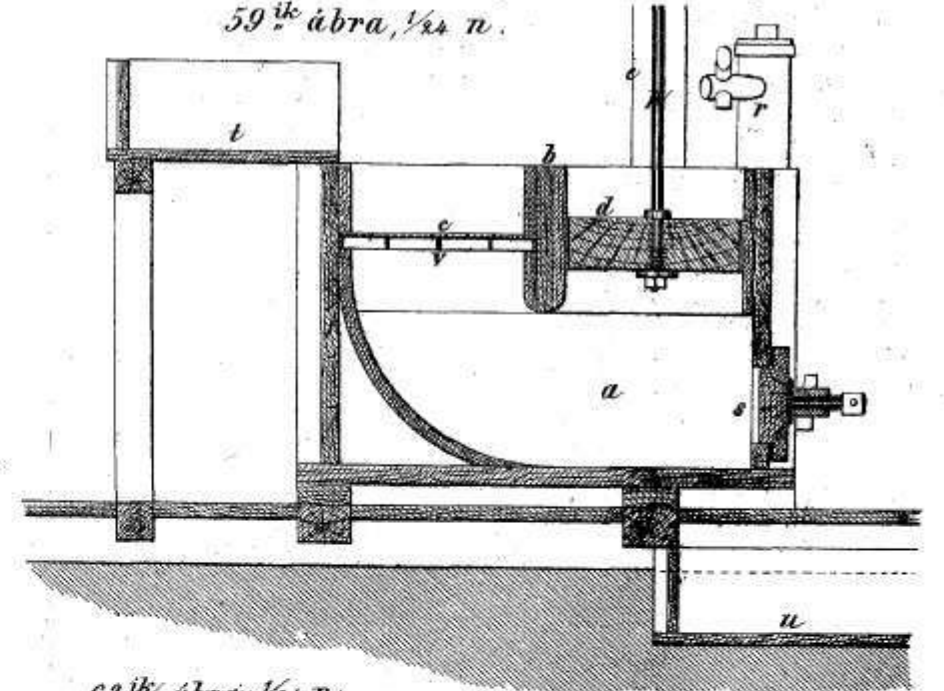
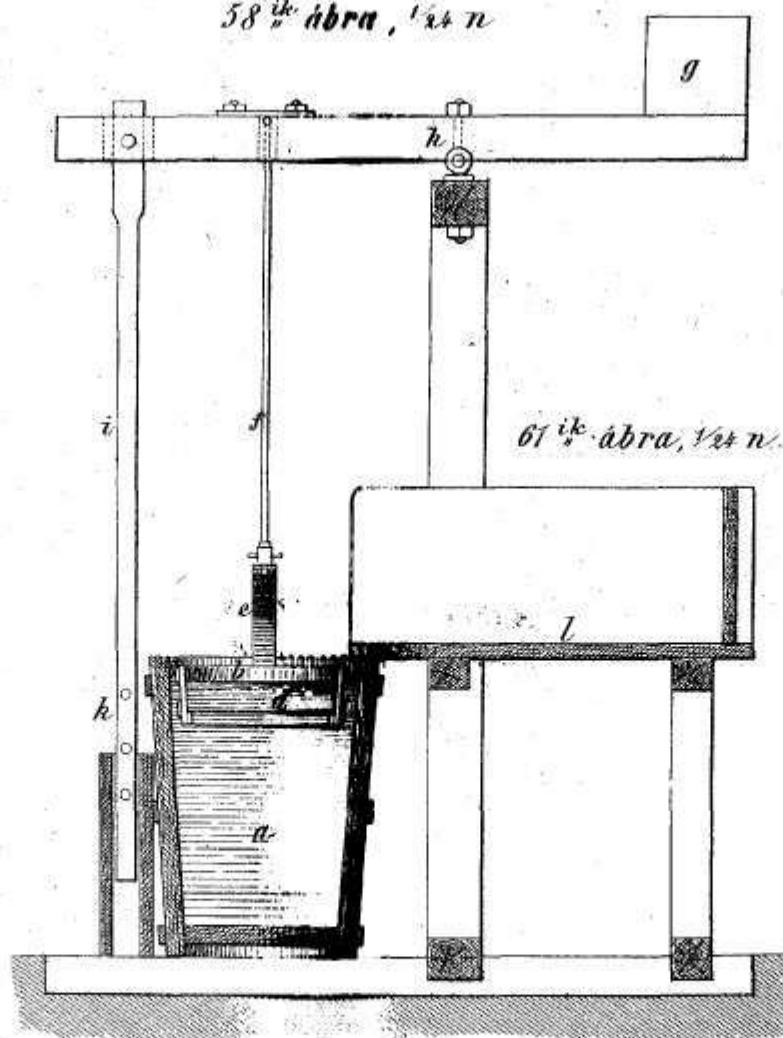
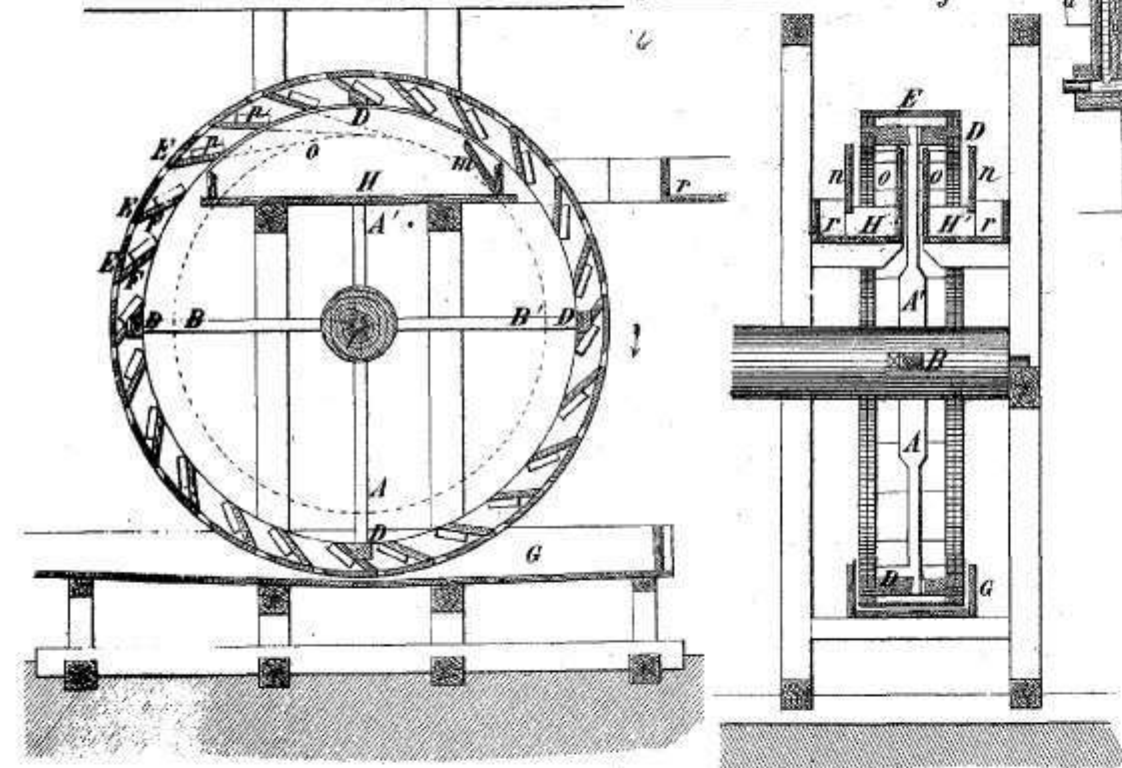
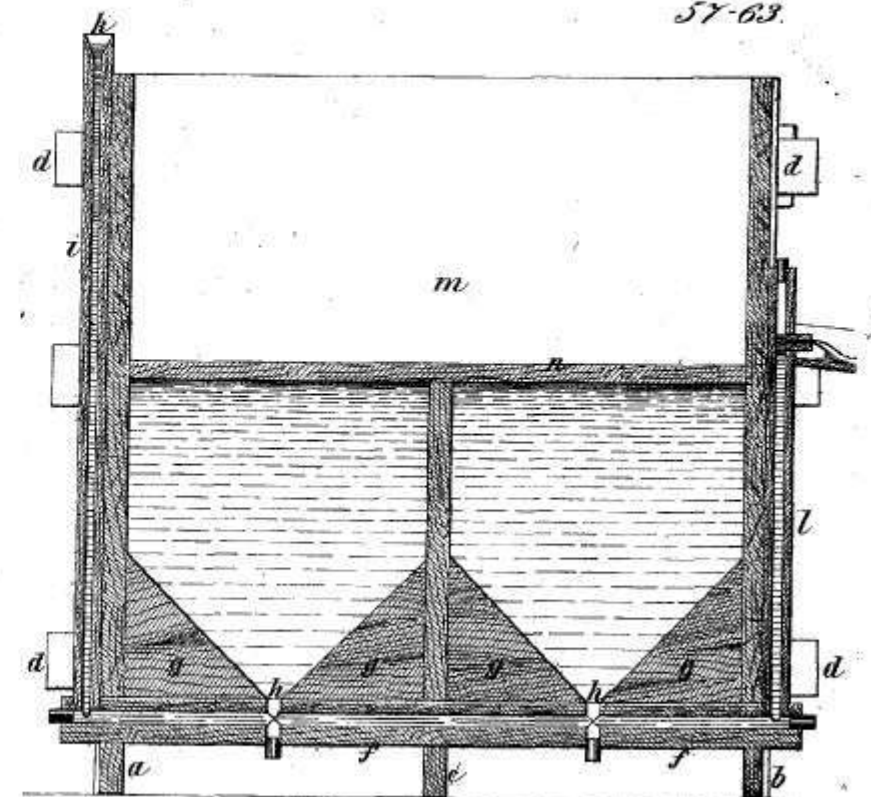
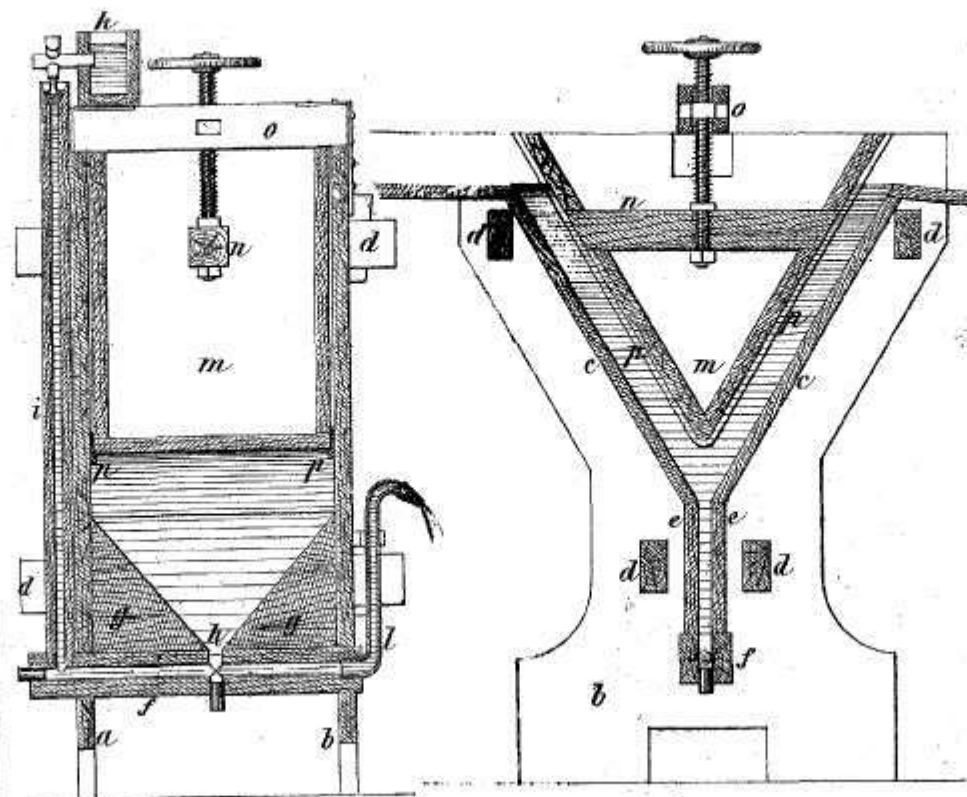
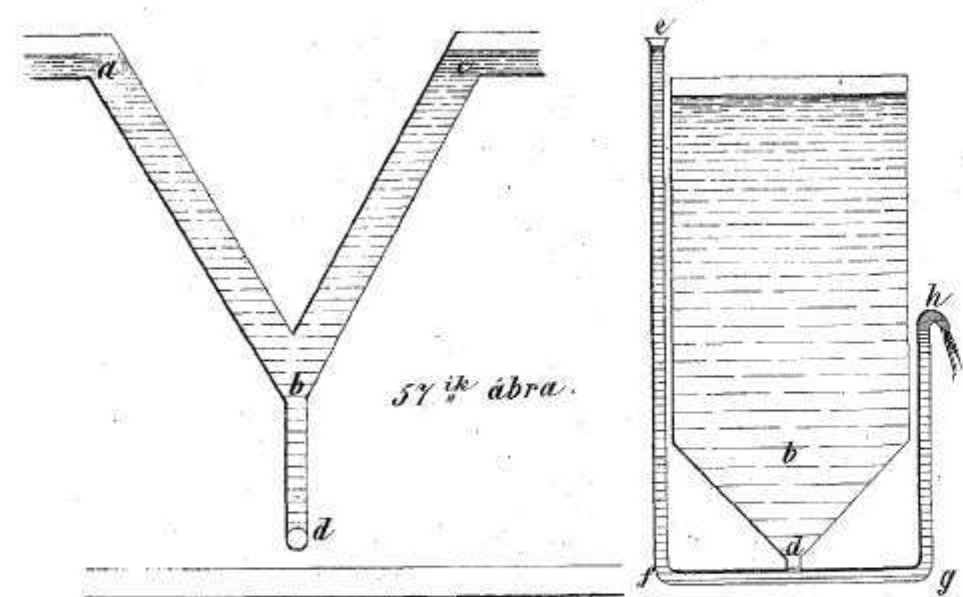
53<sup>ik</sup> ábra, 1/36 n.



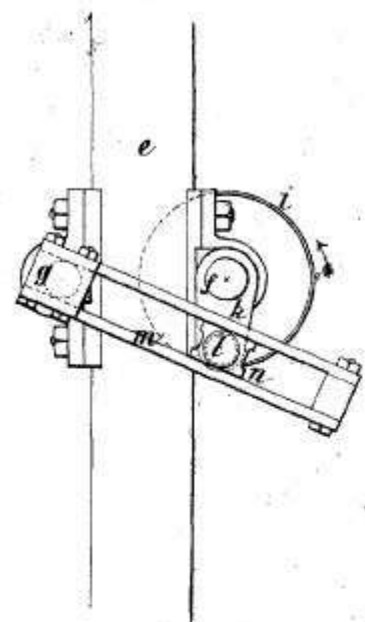
54<sup>ik</sup> ábra, 1/48 n.



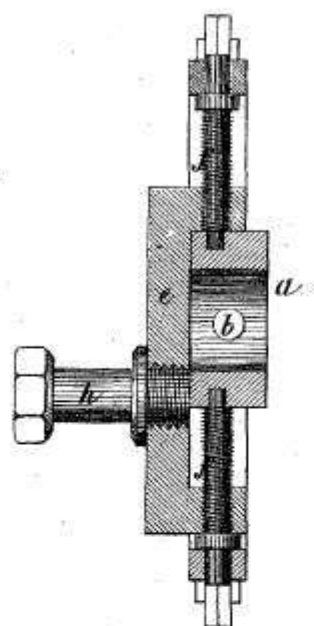




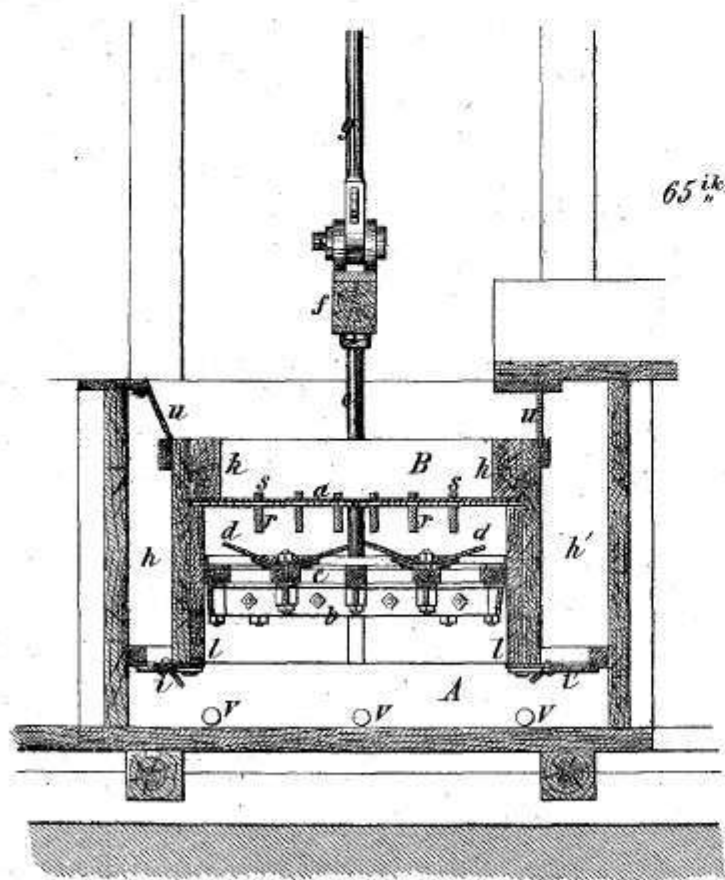
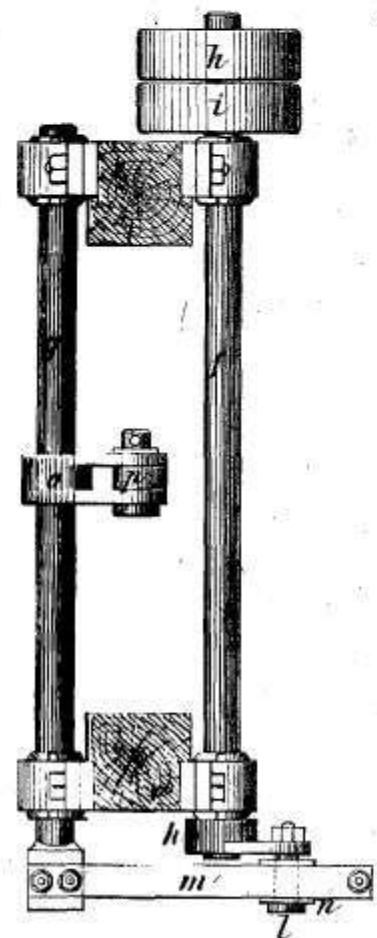
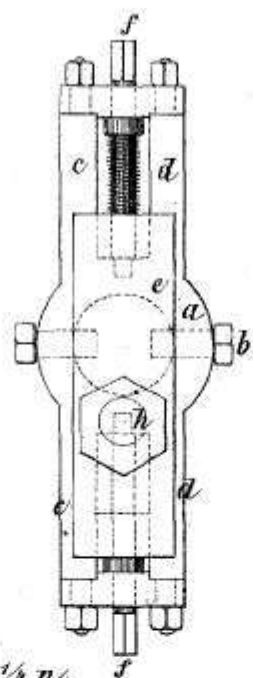




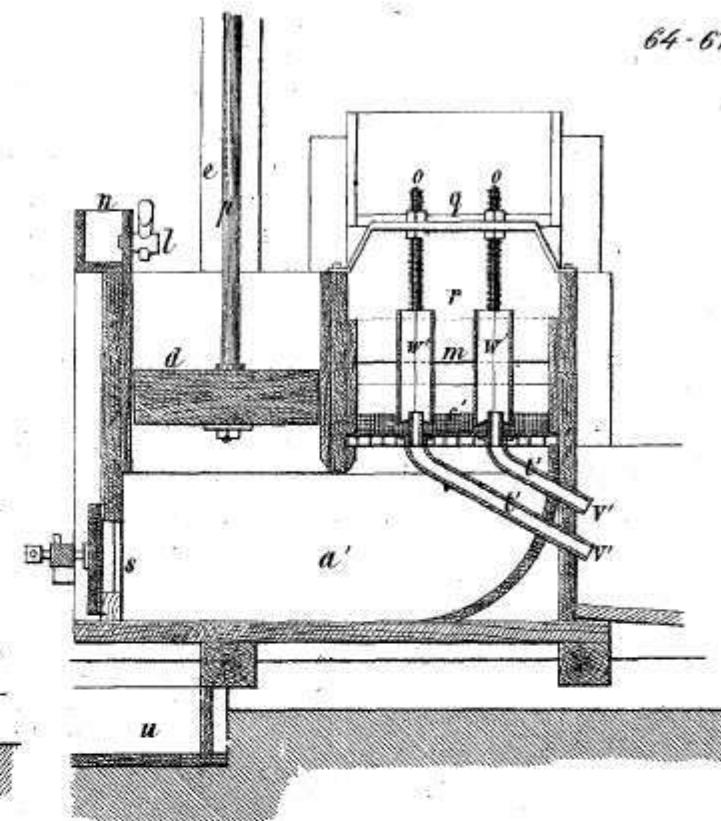
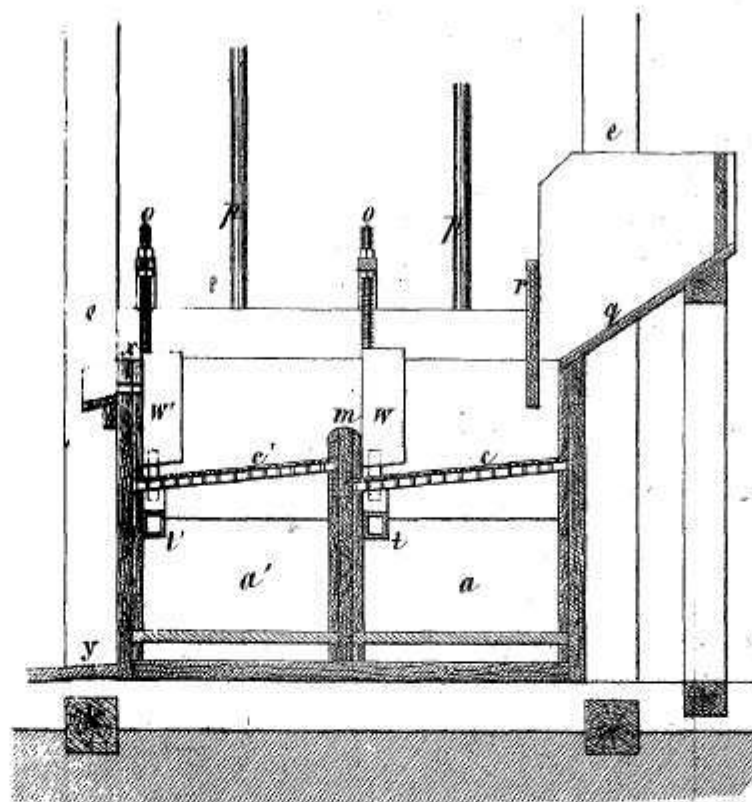
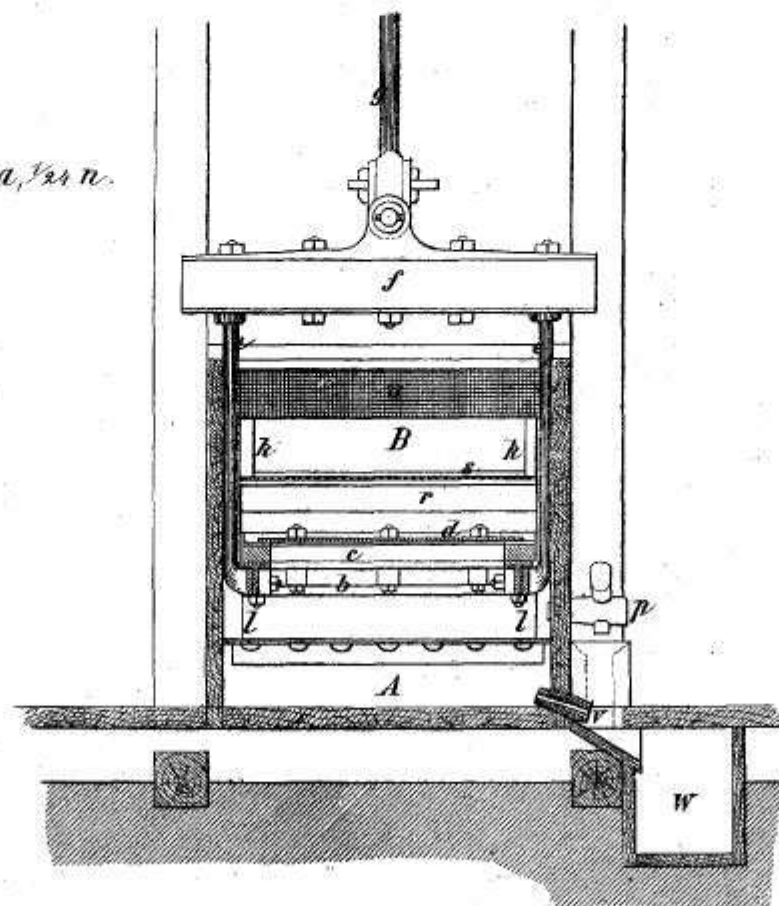
64<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}$  n.



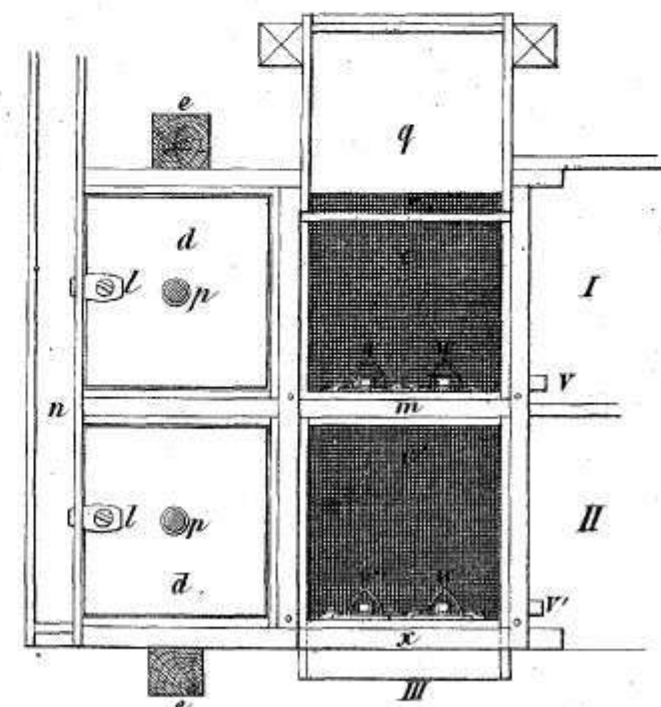
66<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{4}$  n.



65<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}$  n.

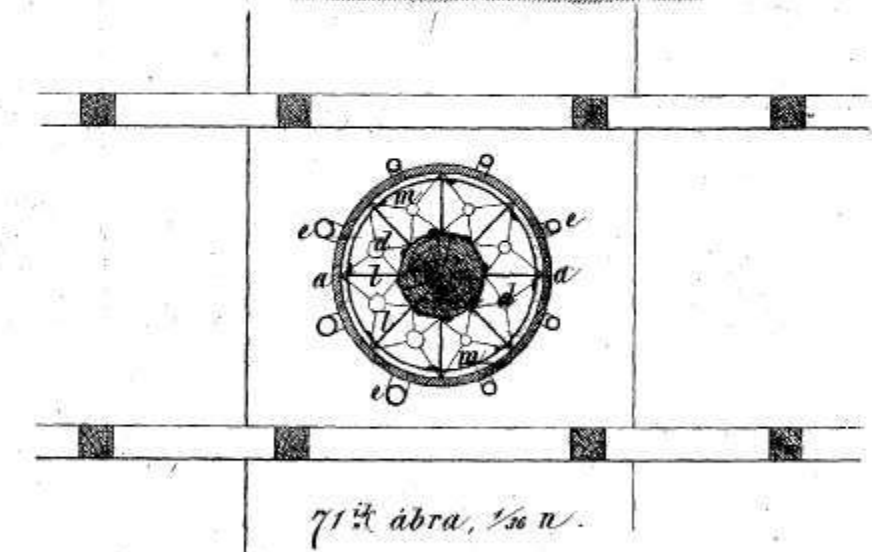
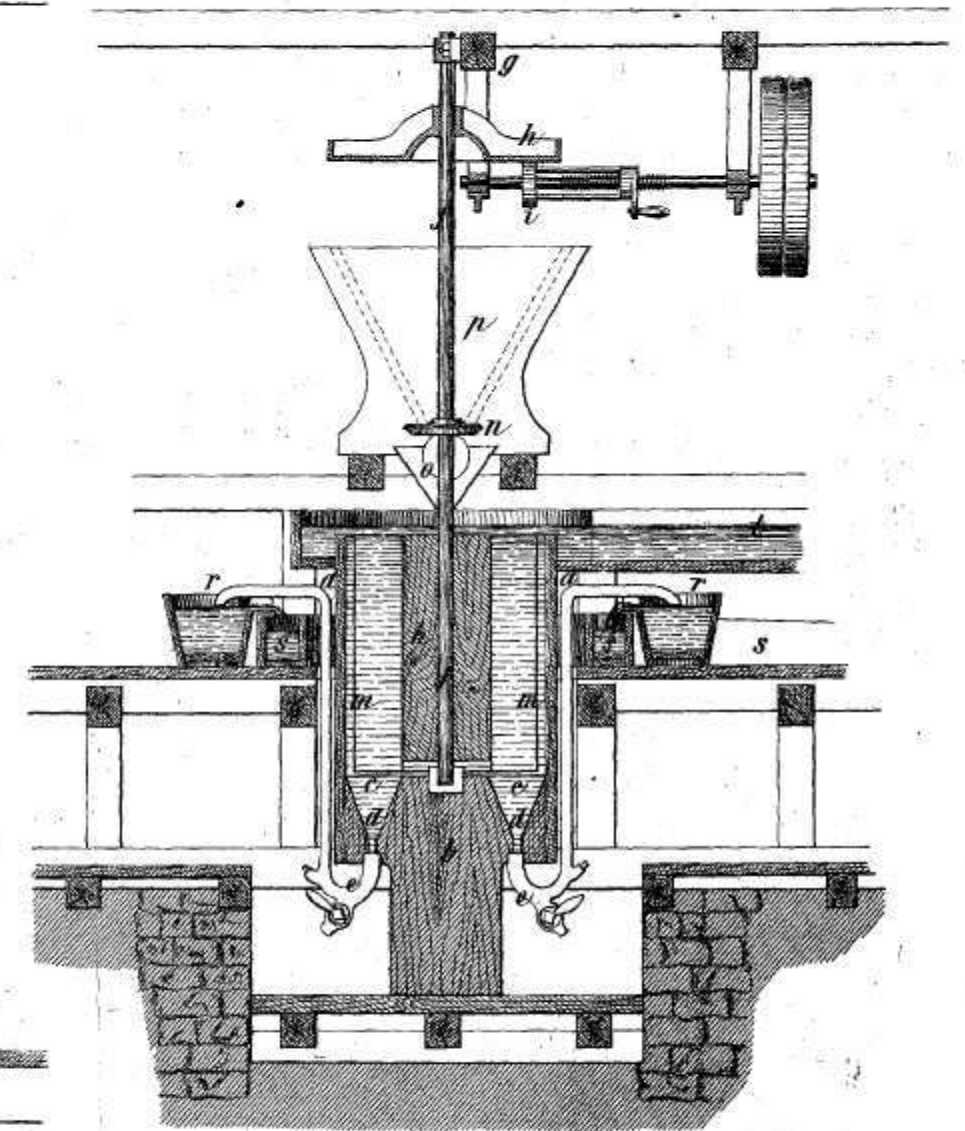
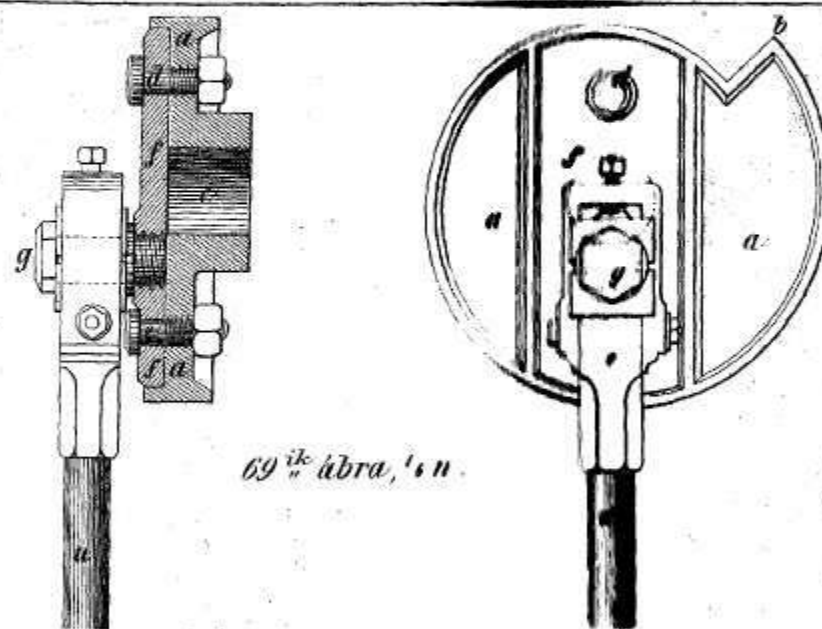
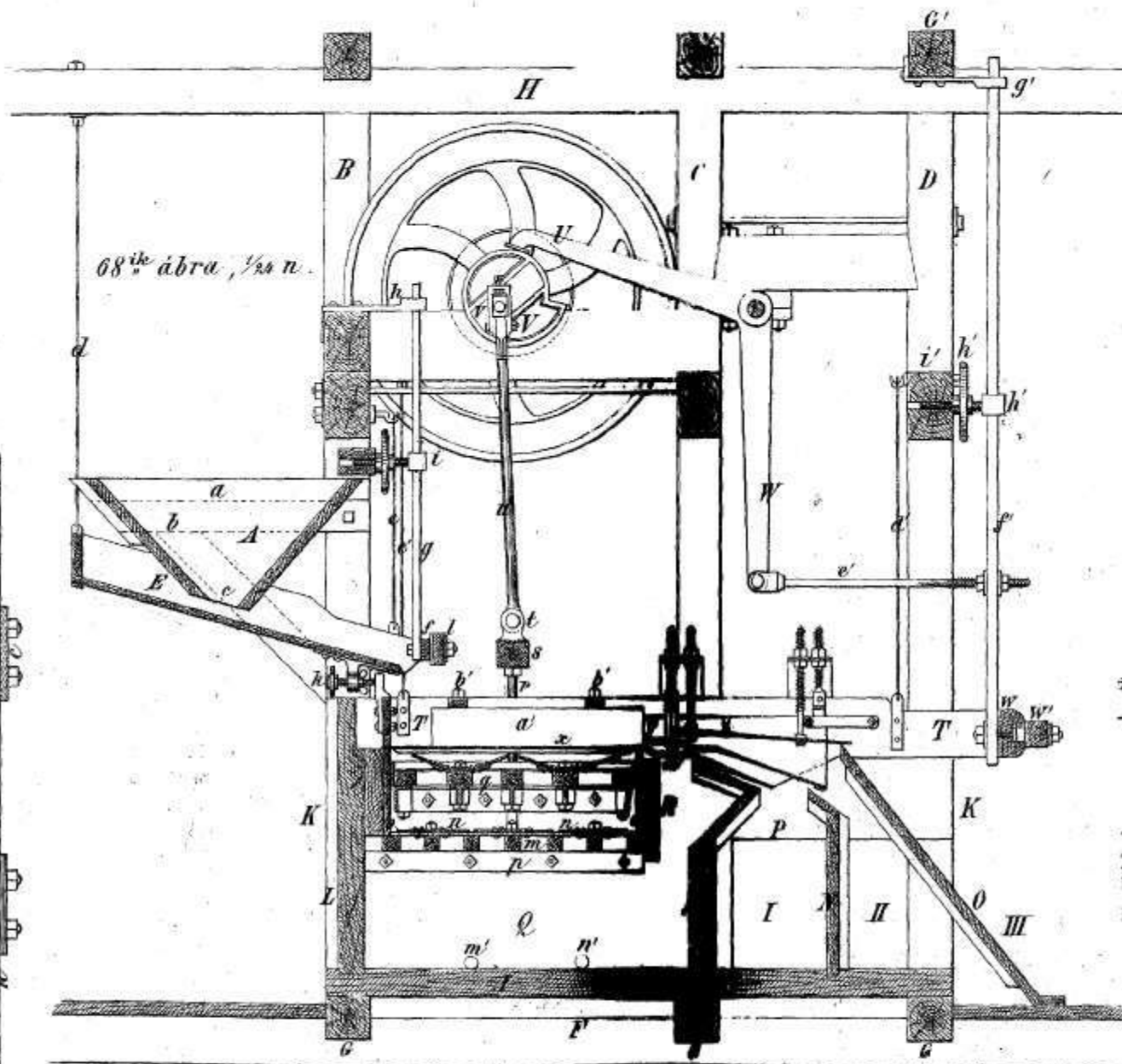
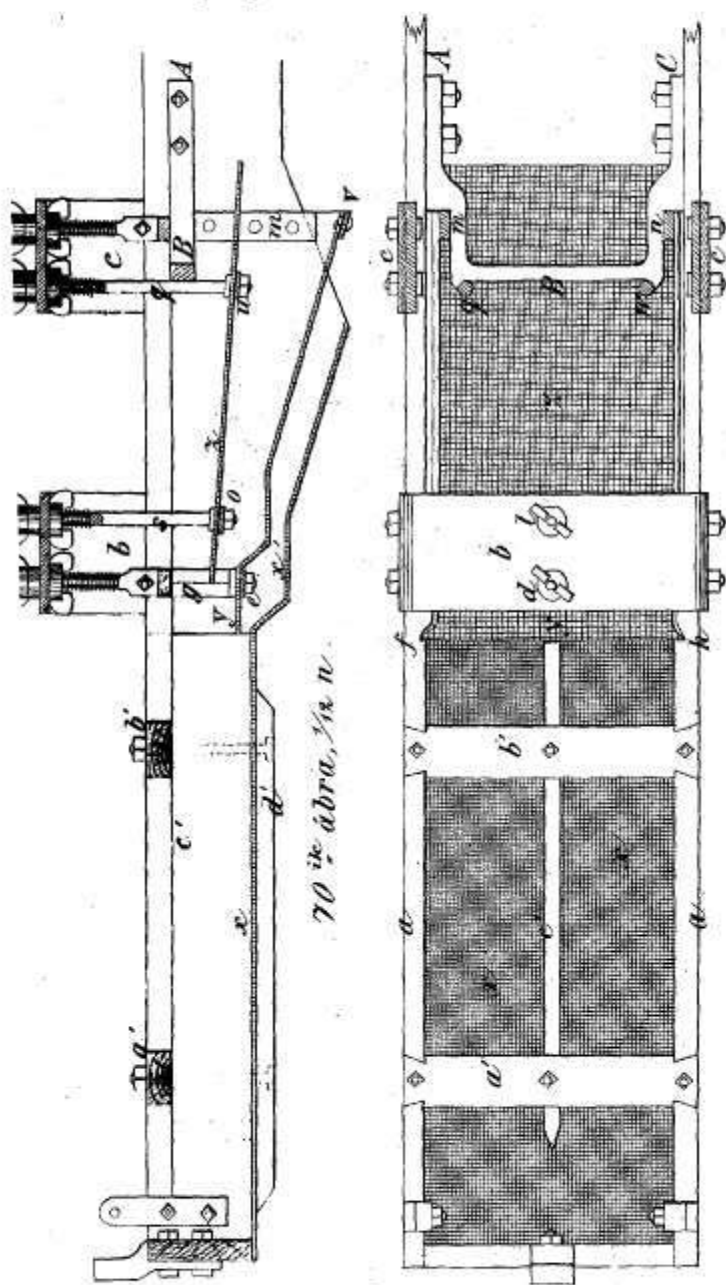
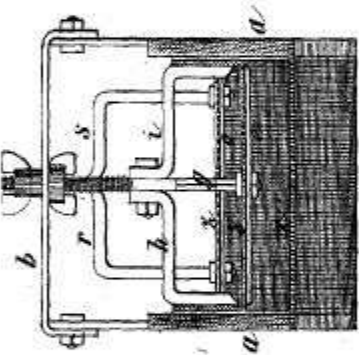


67<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{2}$  n.

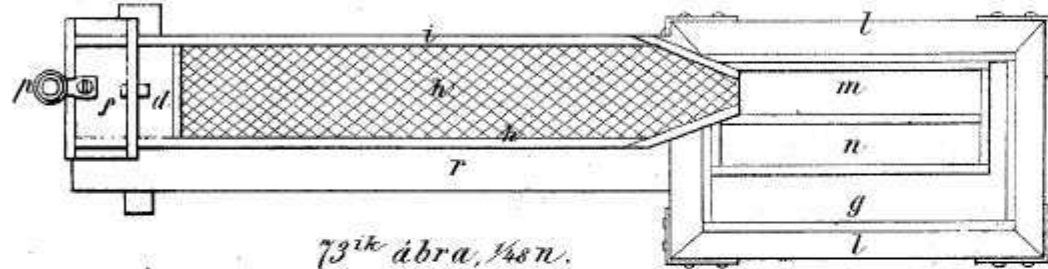
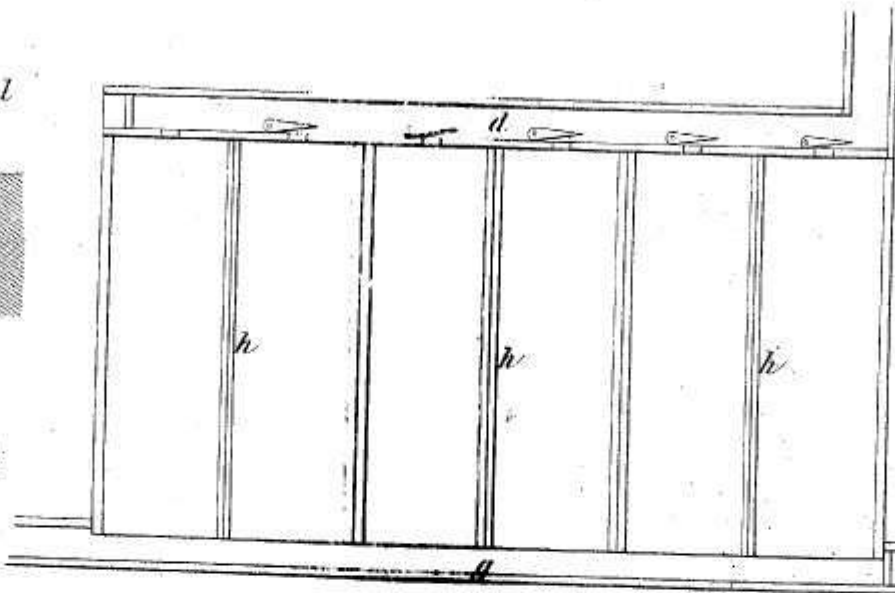
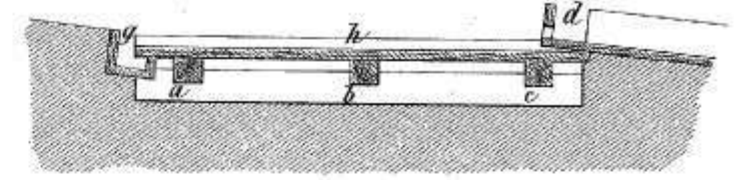
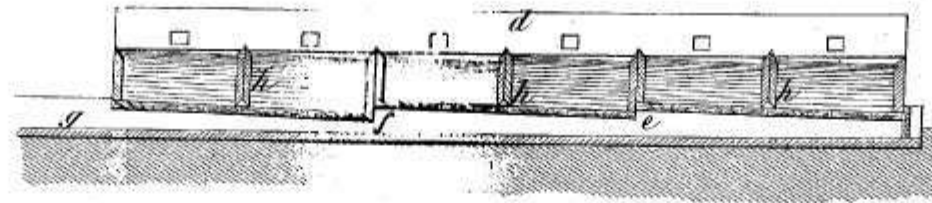
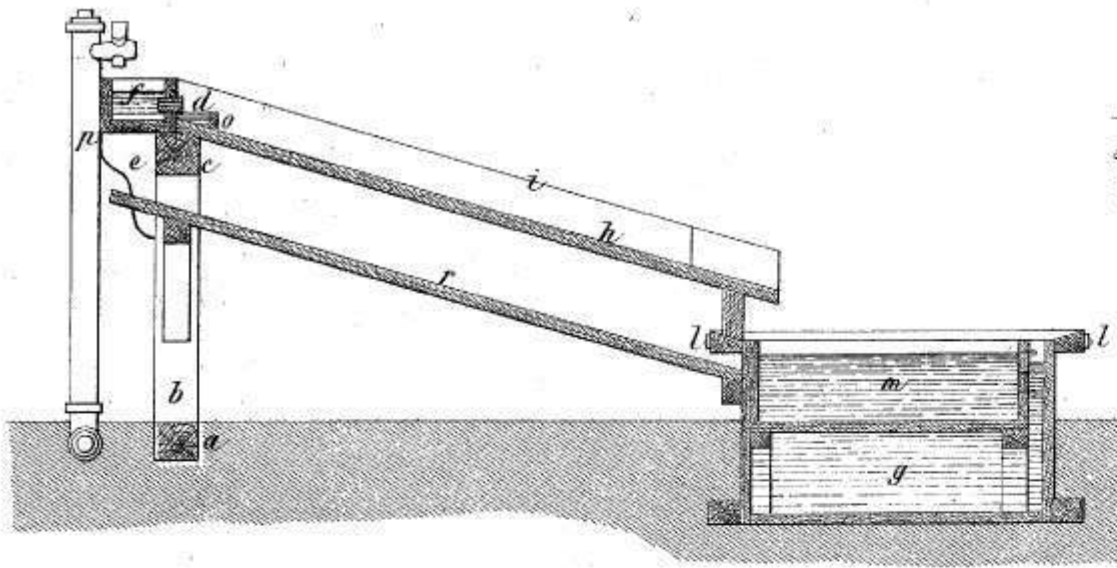


64-67.

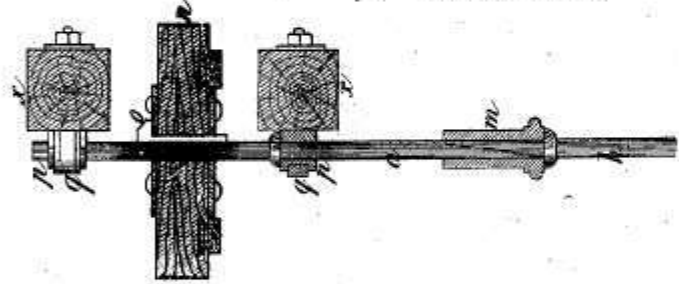




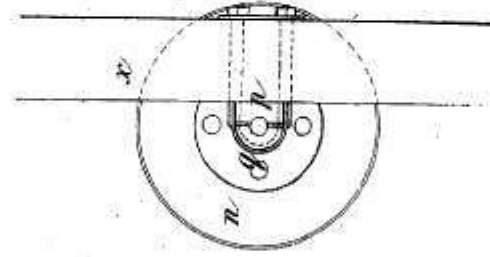




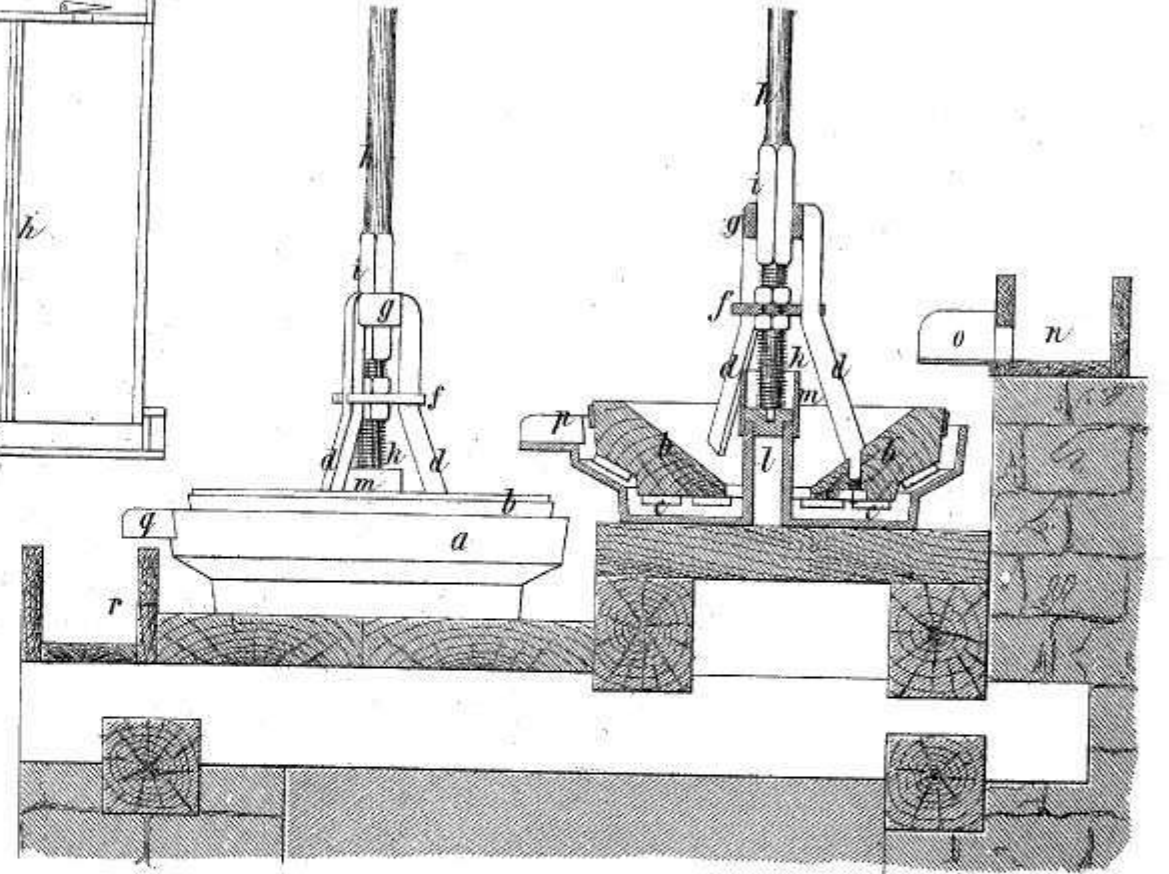
73<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{48}n$ .



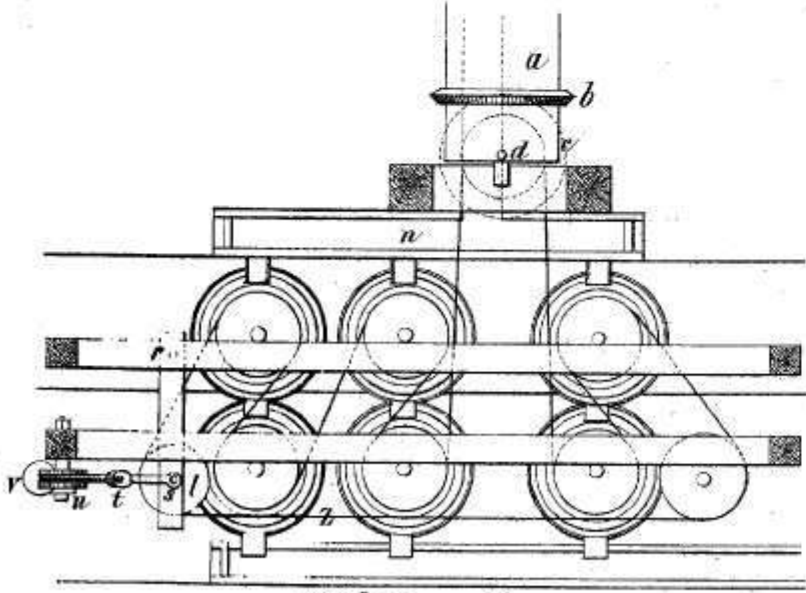
76<sup>ik</sup> ábra  $\frac{1}{16}n$ .



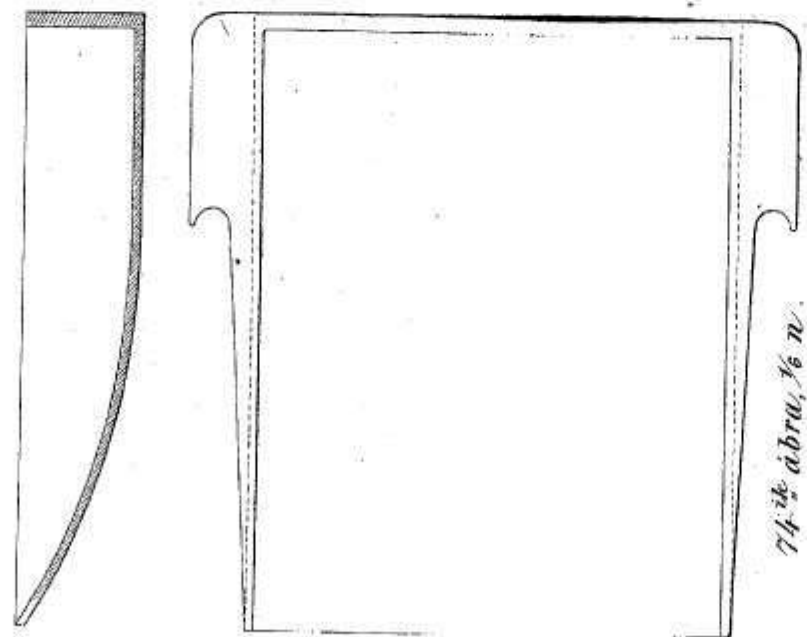
72<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{16}n$ .



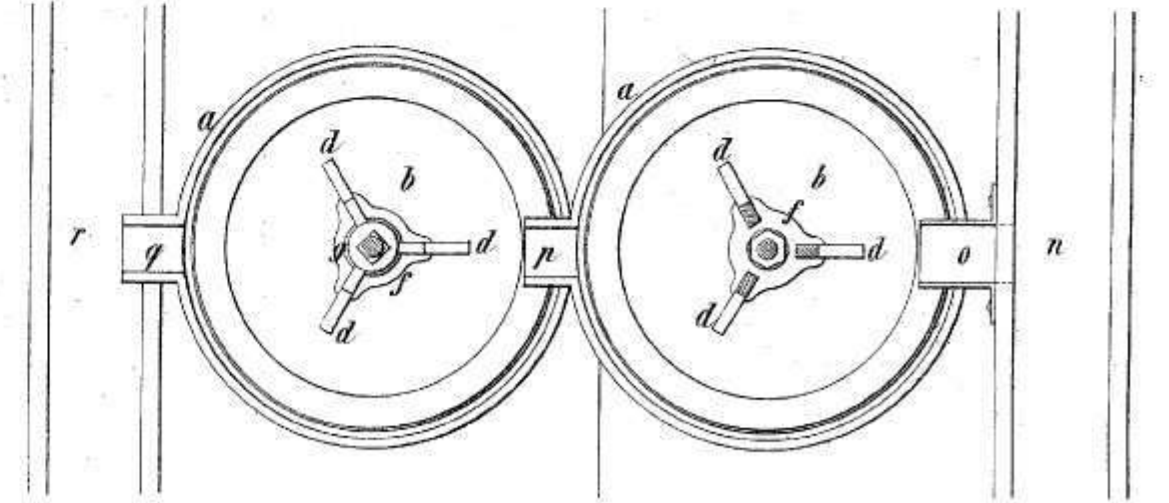
75<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{16}n$ .



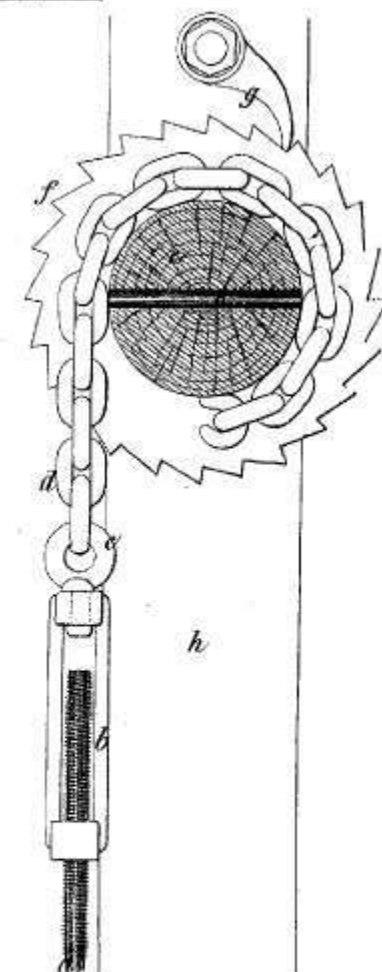
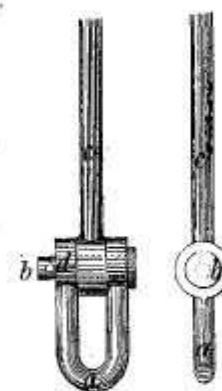
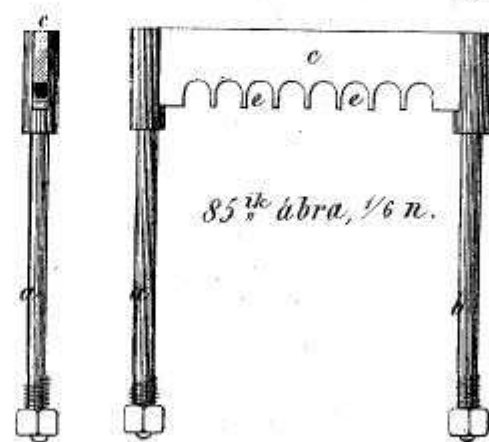
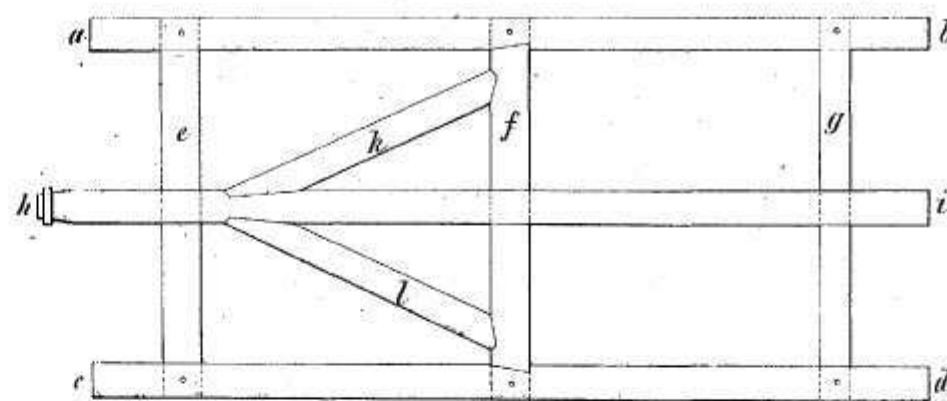
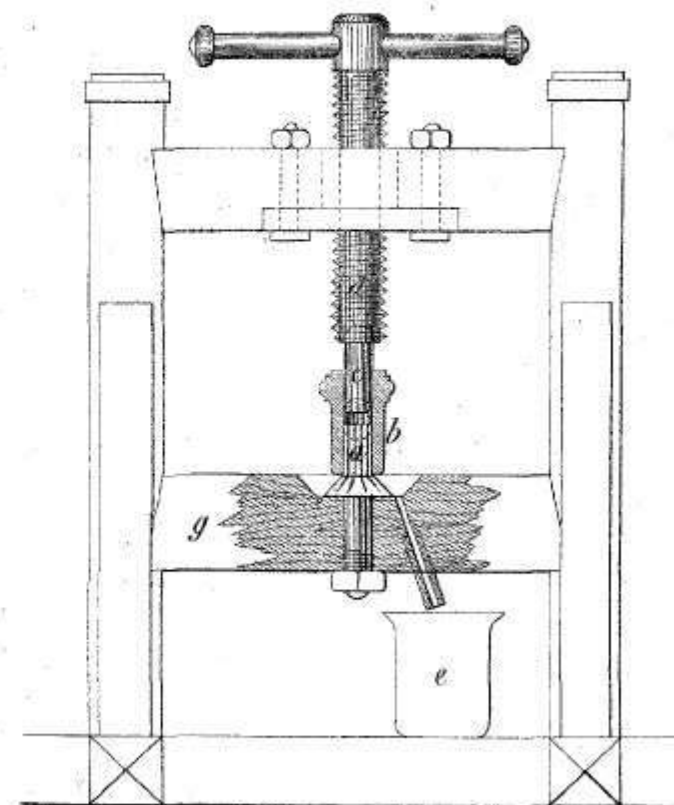
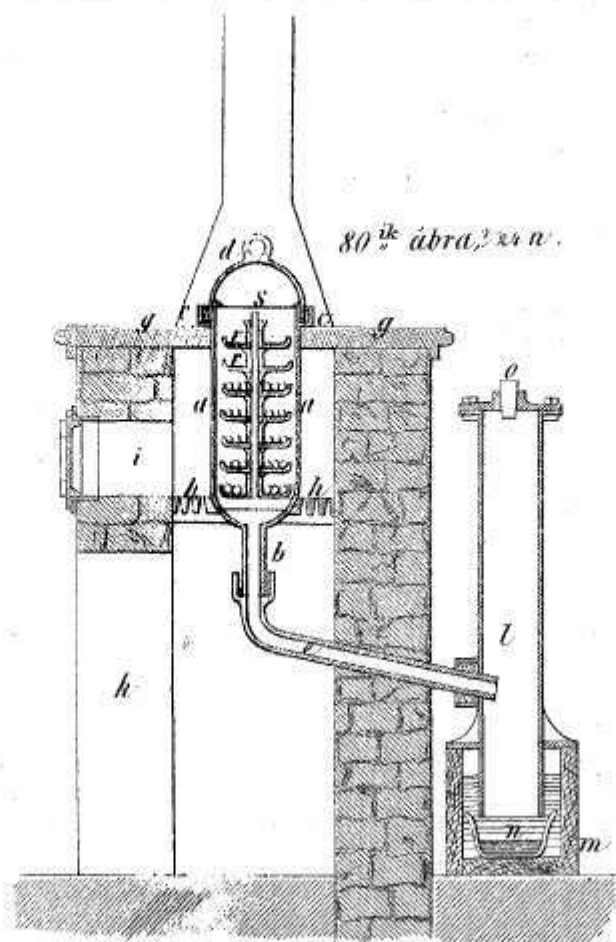
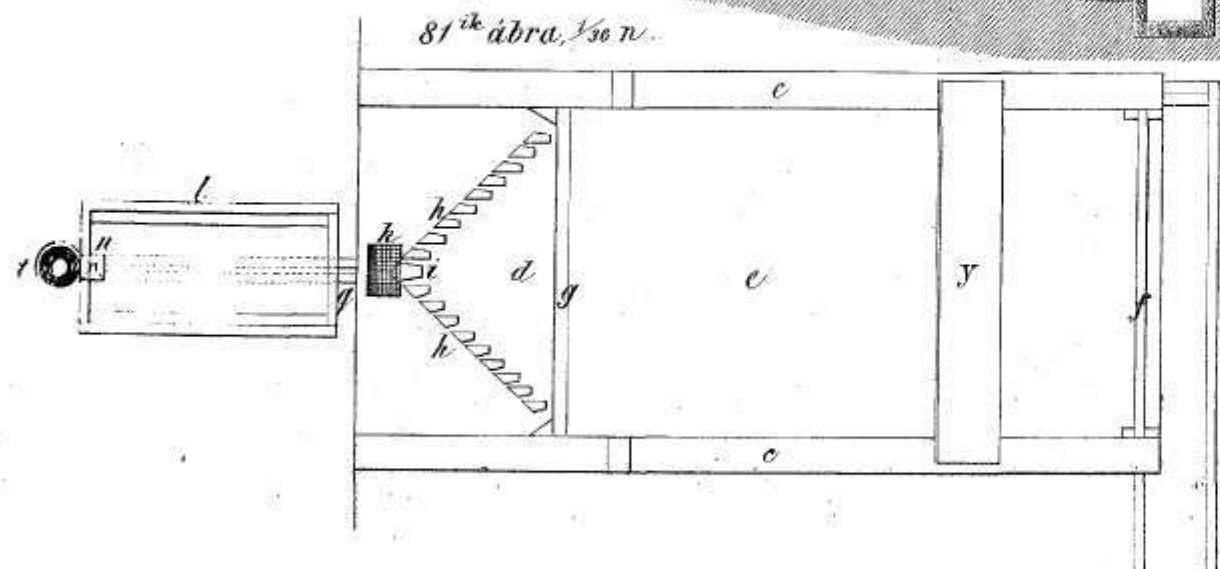
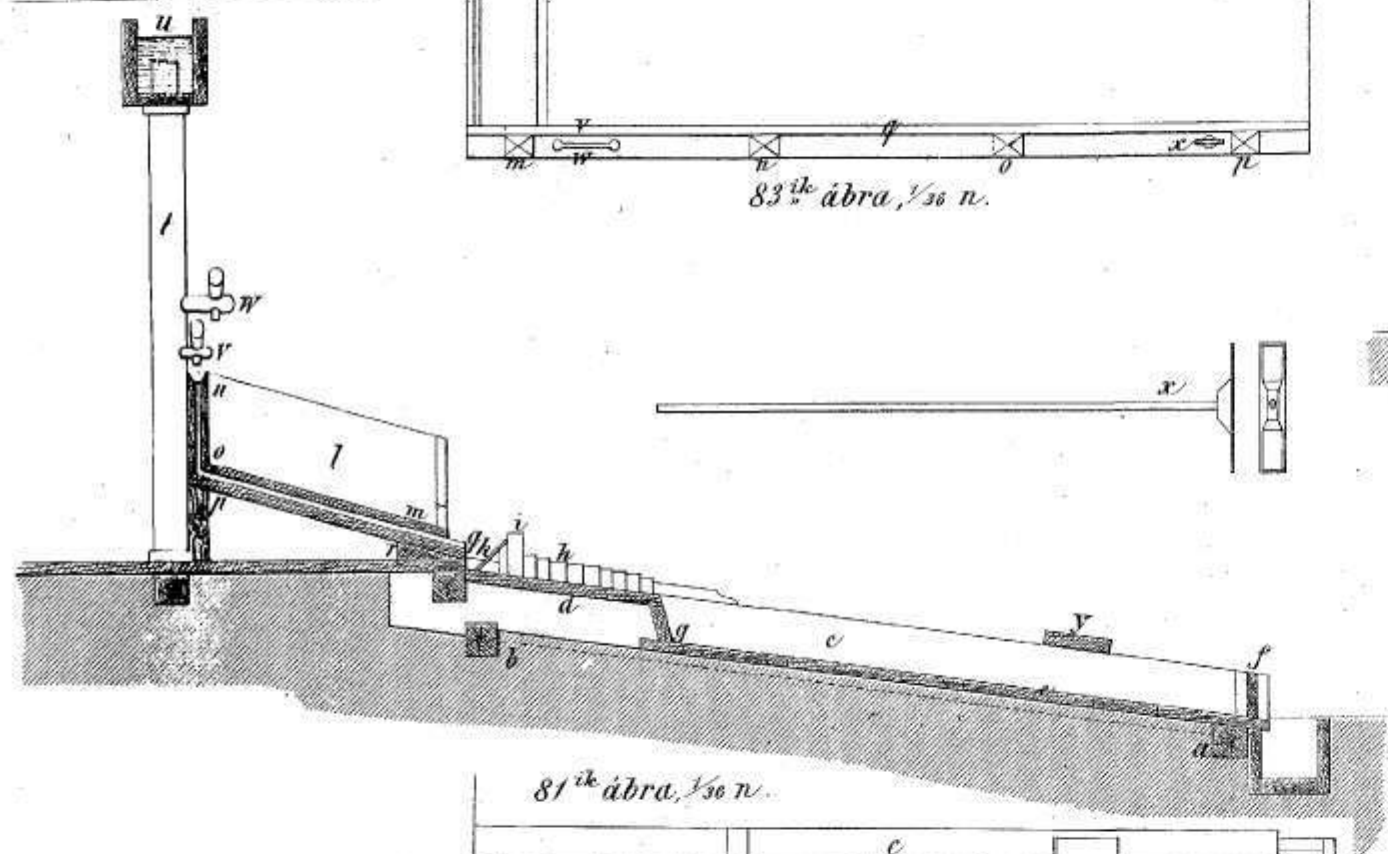
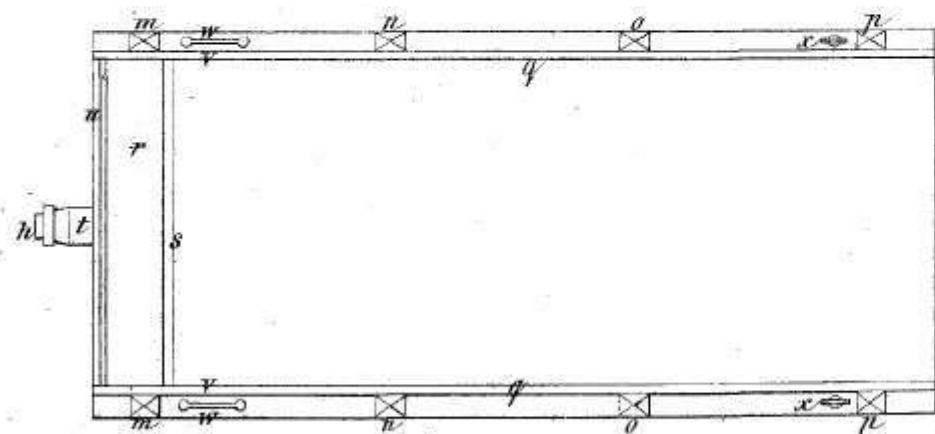
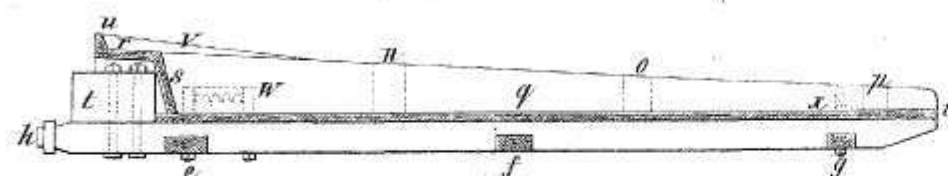
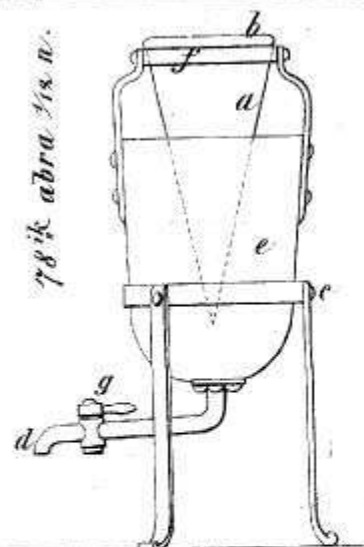
77<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{16}n$ .



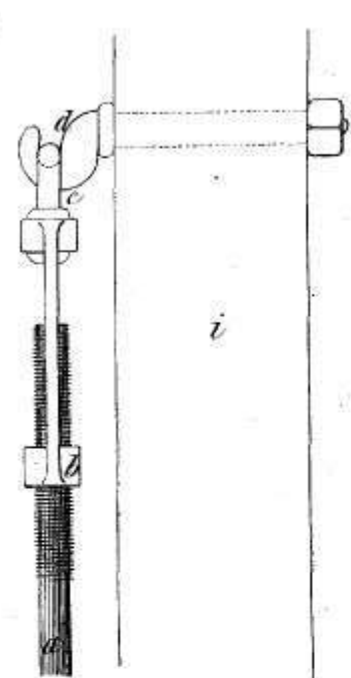
74<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{16}n$ .



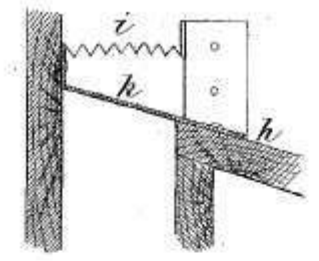




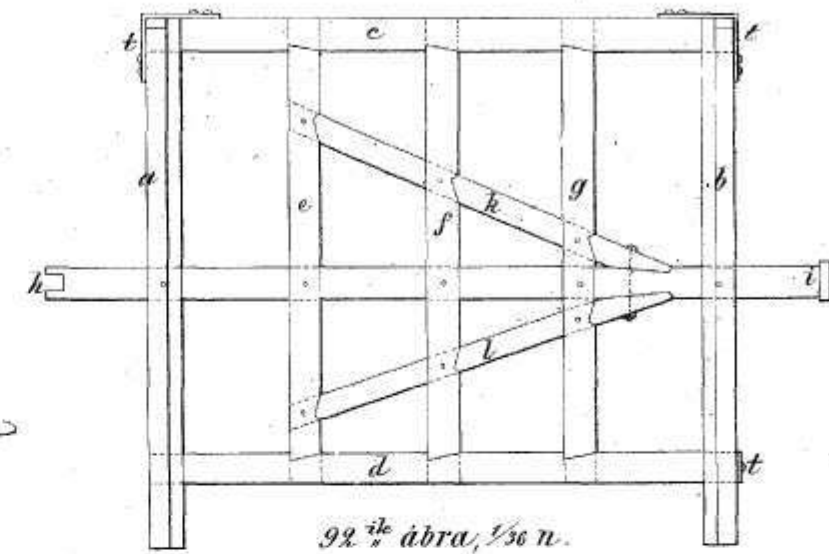
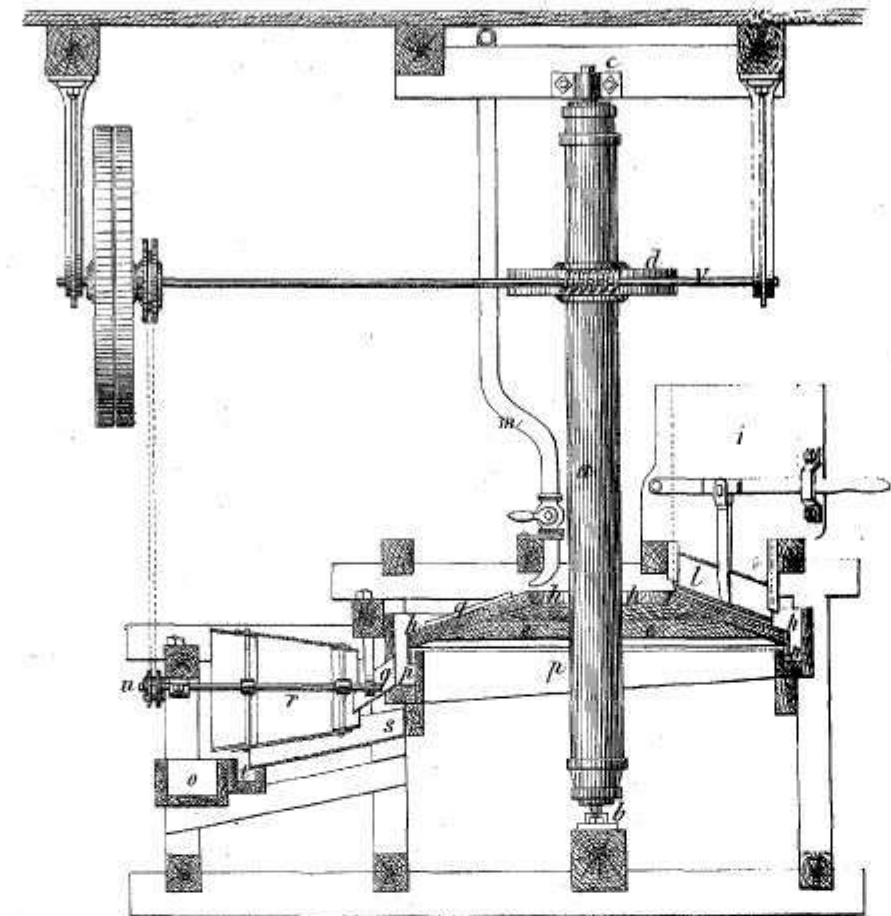
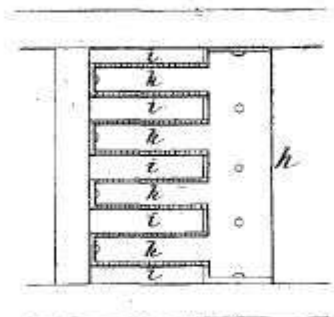




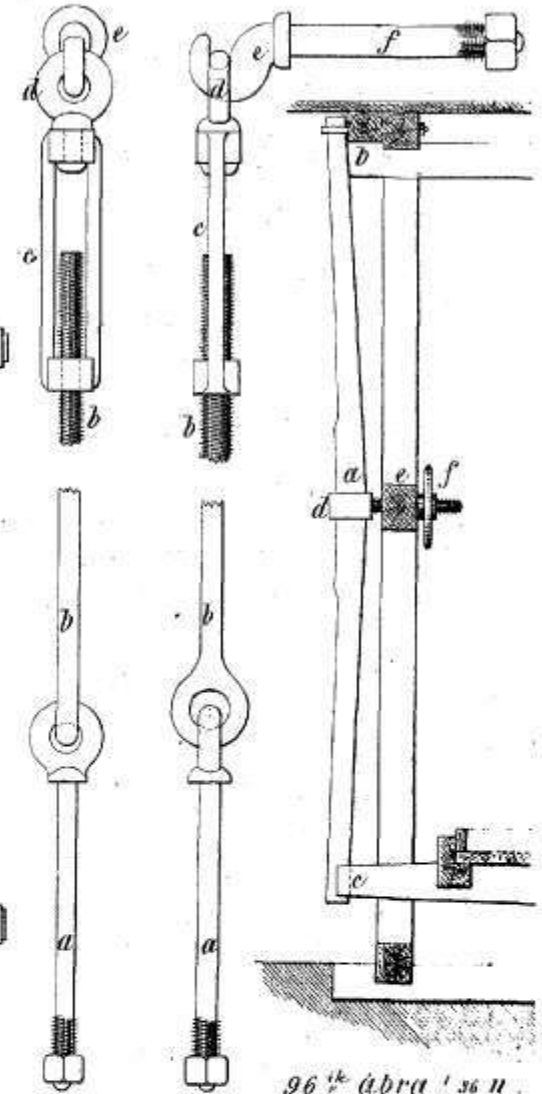
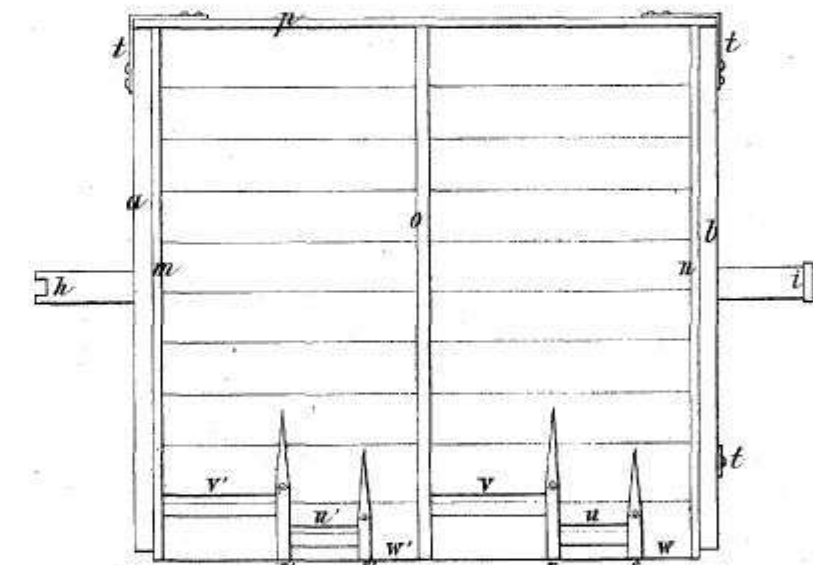
88<sup>ik</sup> ábra, 1/6 n.



91<sup>ik</sup> ábra, 1/6 n.

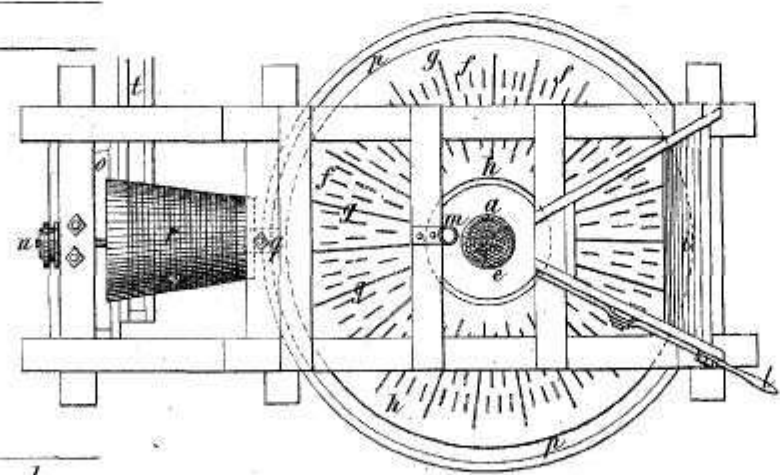
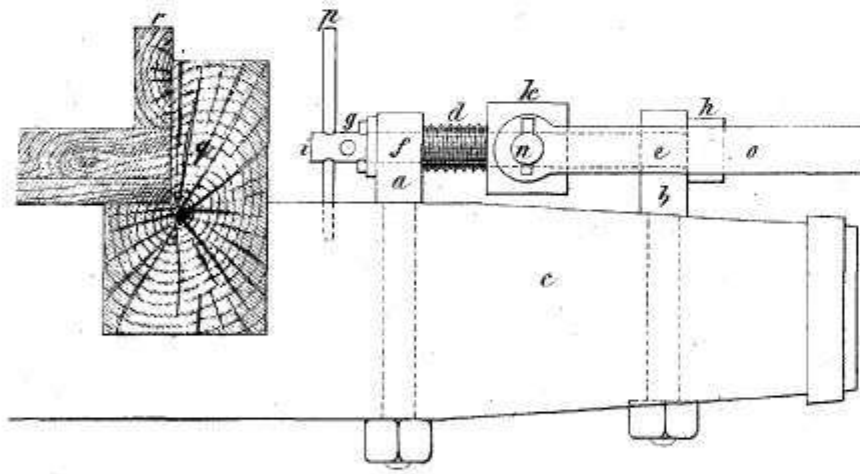


92<sup>ik</sup> ábra, 1/36 n.

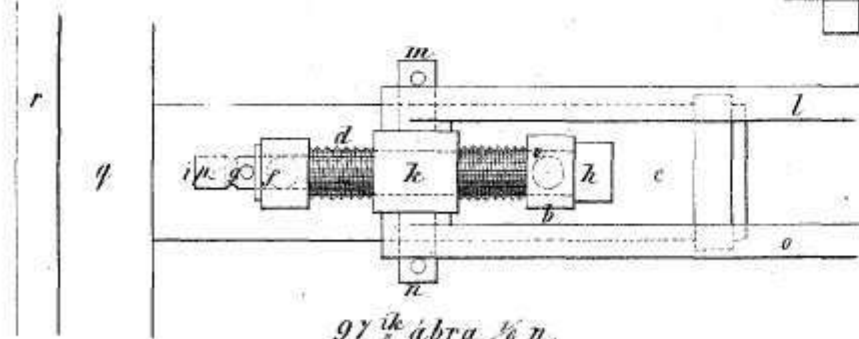


95<sup>ik</sup> ábra, 1/6 n.

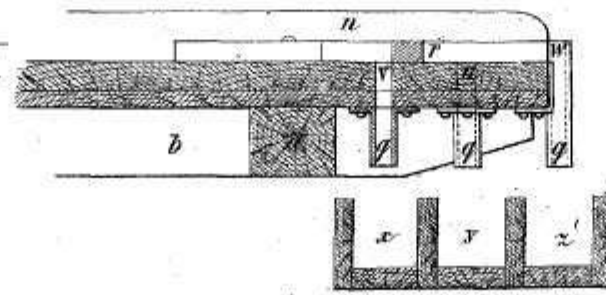
96<sup>ik</sup> ábra, 1/36 n.



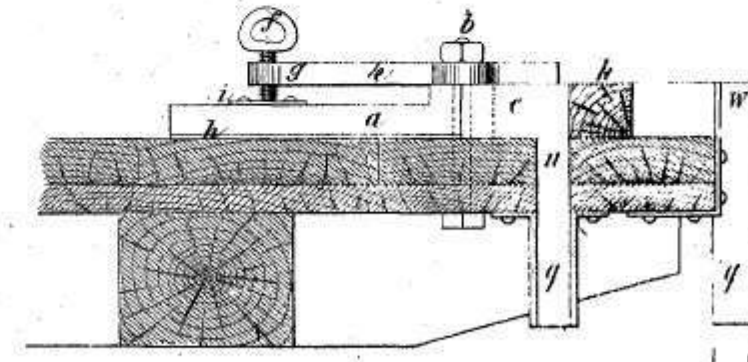
89<sup>ik</sup> ábra, 1/24 n.



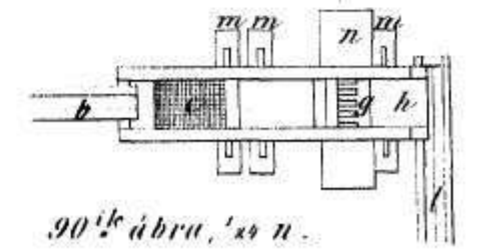
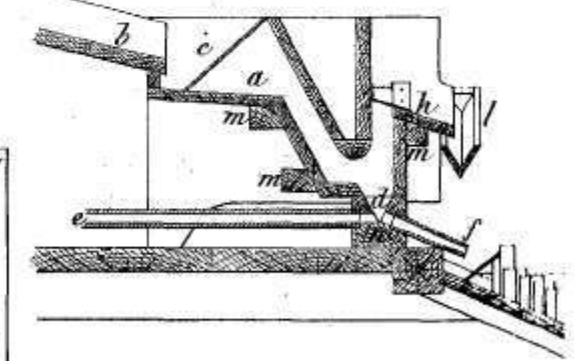
97<sup>ik</sup> ábra, 1/6 n.



93<sup>ik</sup> ábra, 1/12 n.

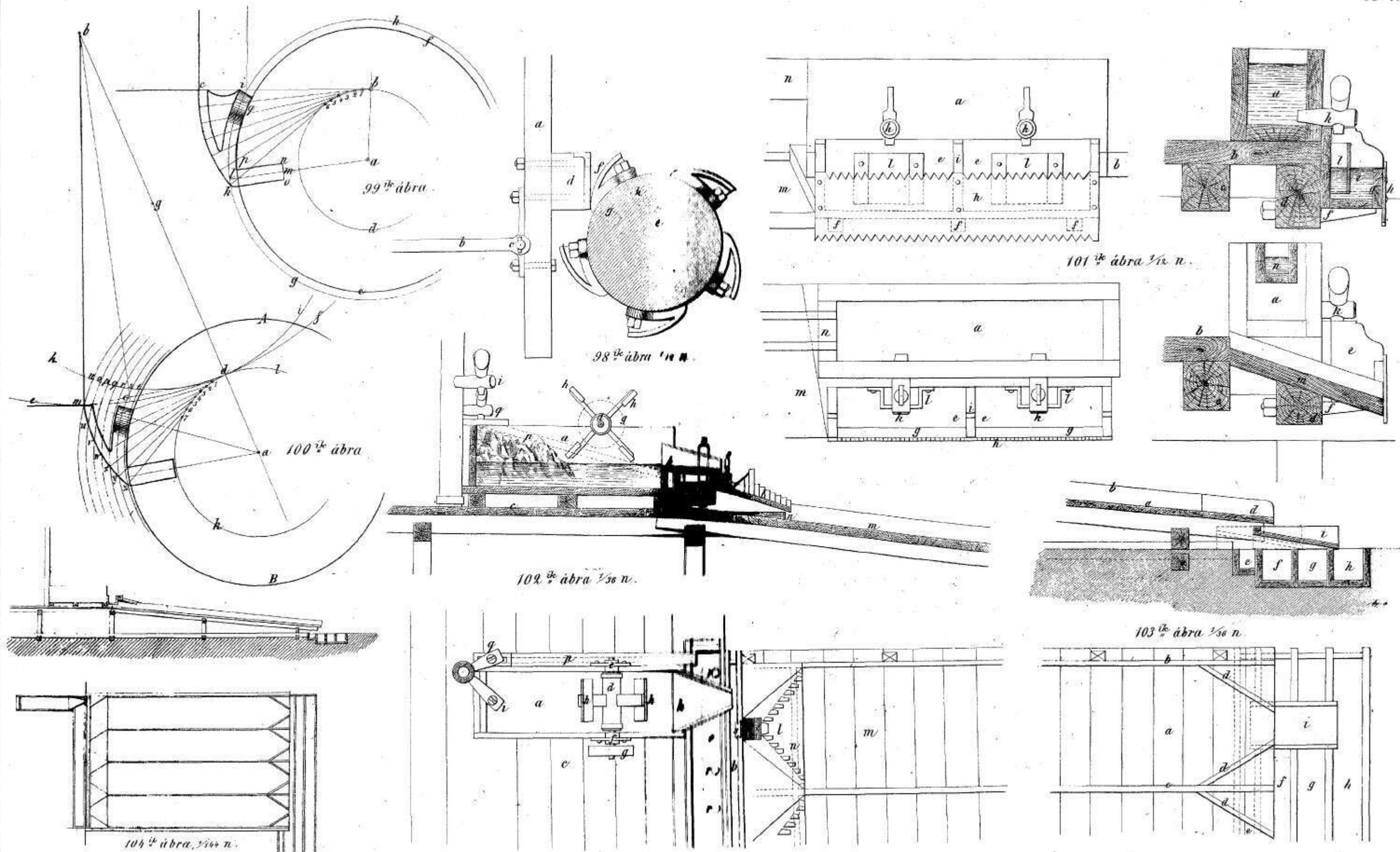


94<sup>ik</sup> ábra, 1/6 n.



90<sup>ik</sup> ábra, 1/24 n.

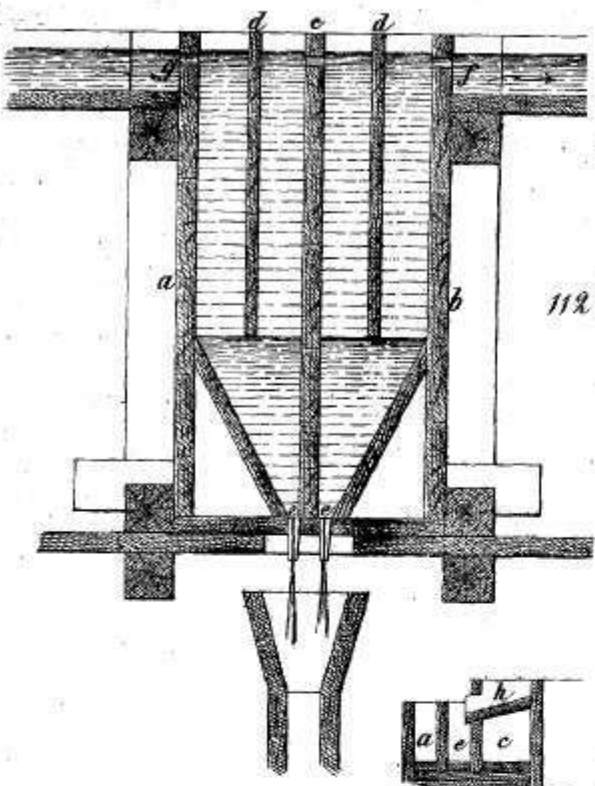




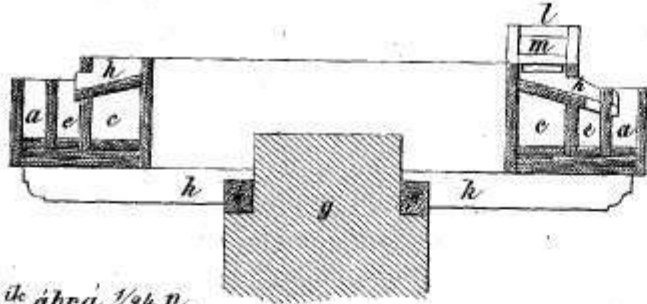




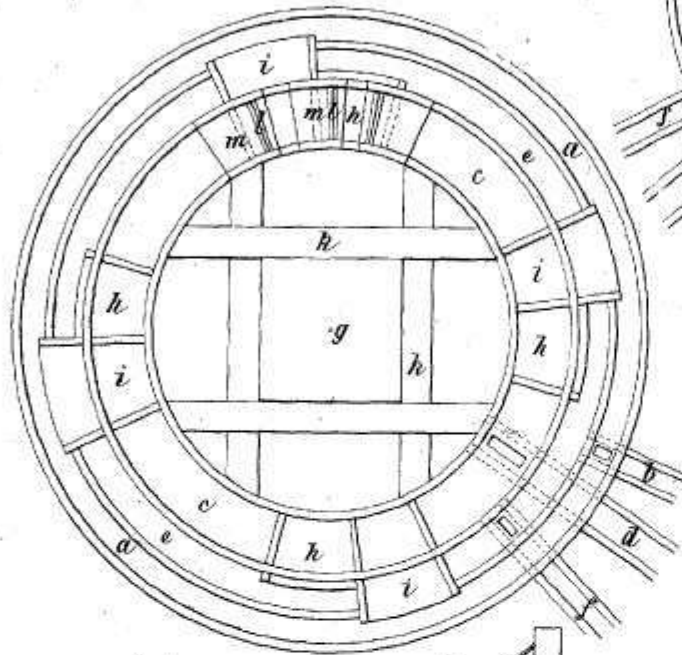




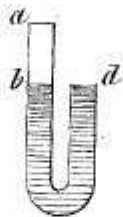
117<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{24}n$ .



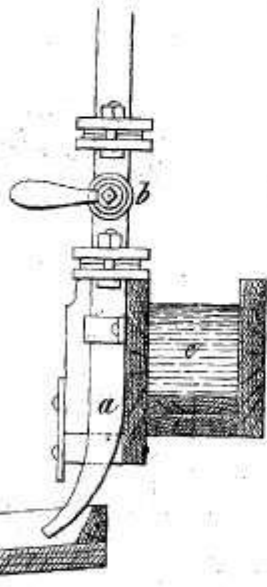
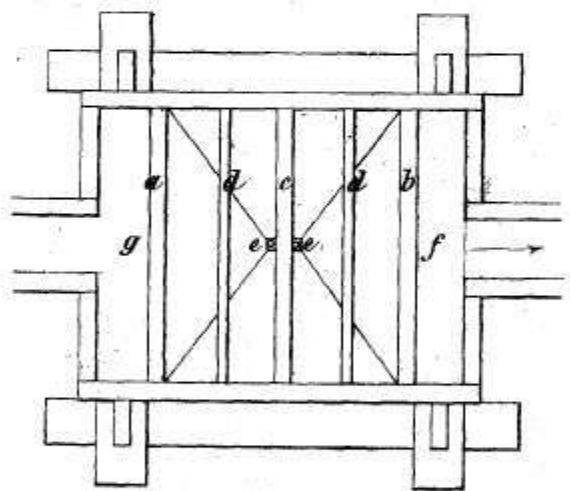
112<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{24}n$ .



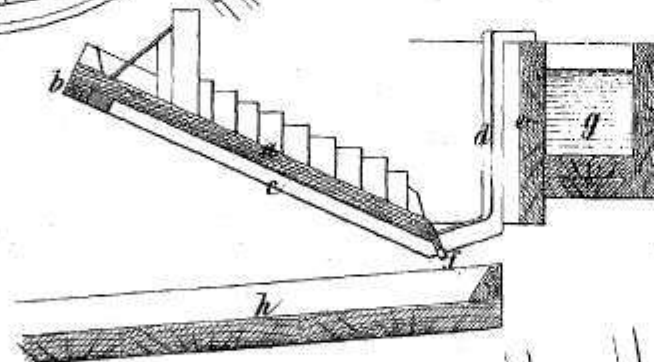
115<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{24}n$ .



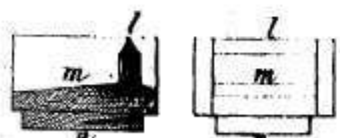
119<sup>ik</sup> ábra.



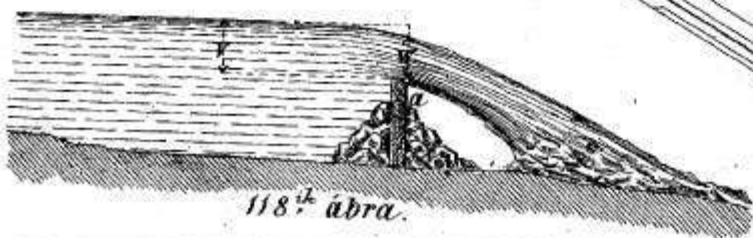
110<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{12}n$ .



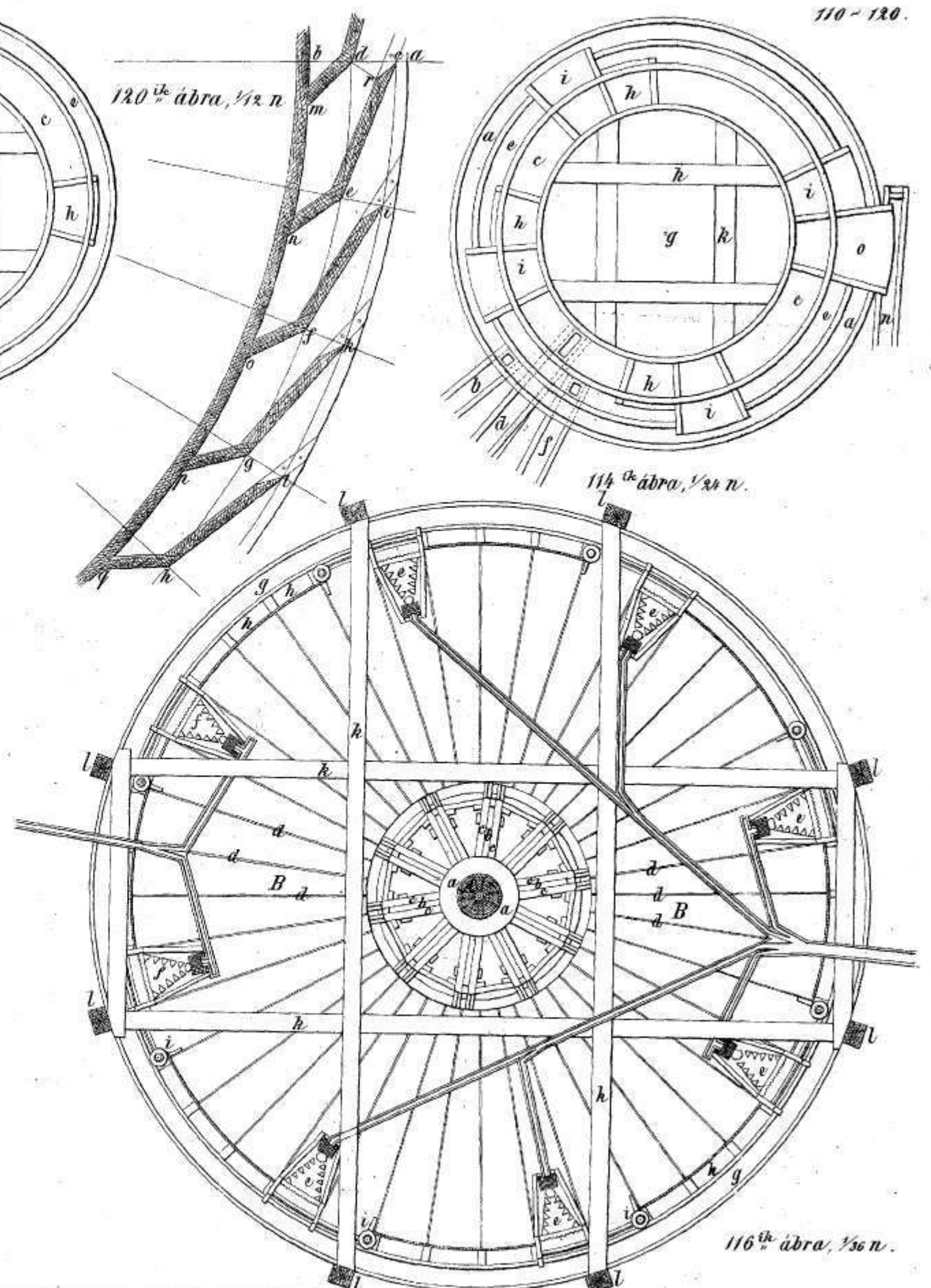
118<sup>ik</sup> ábra.



113<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{12}n$ .



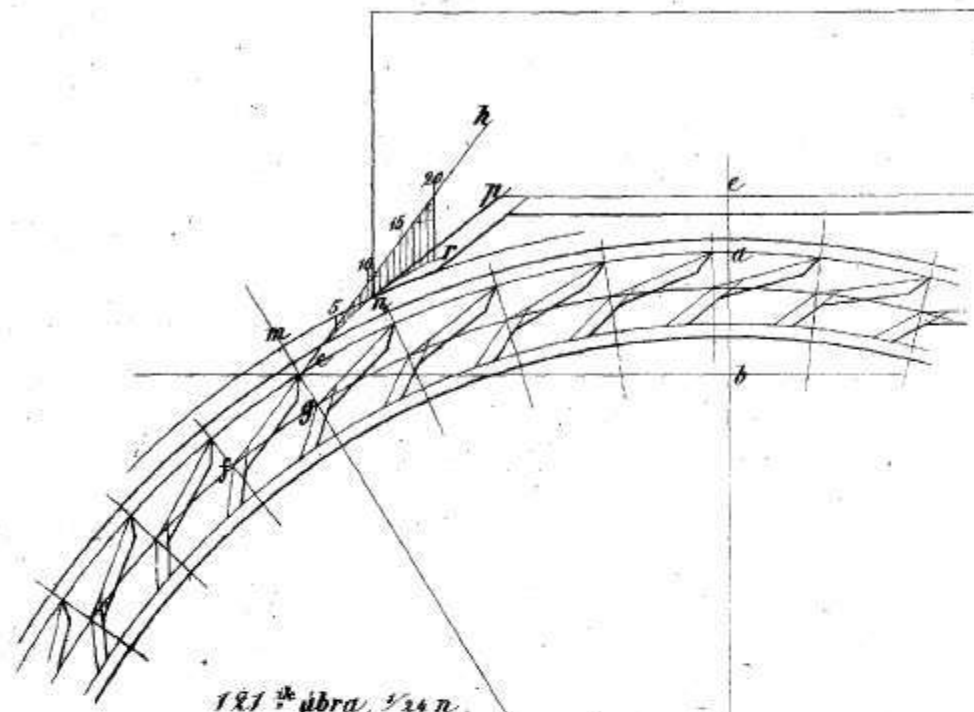
116<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{36}n$ .



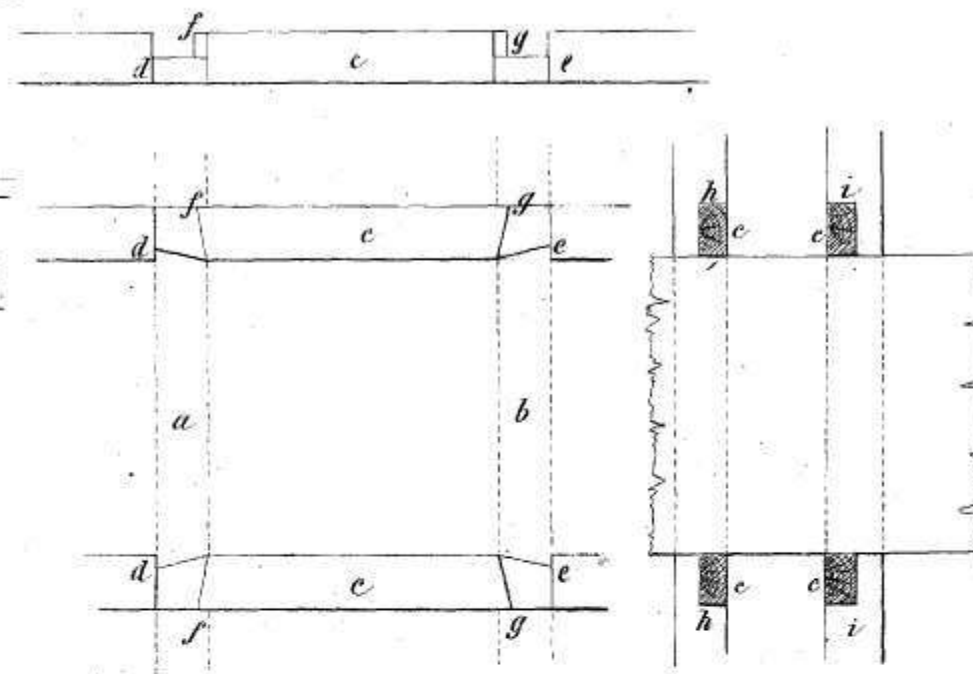
120<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{12}n$ .

114<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{24}n$ .

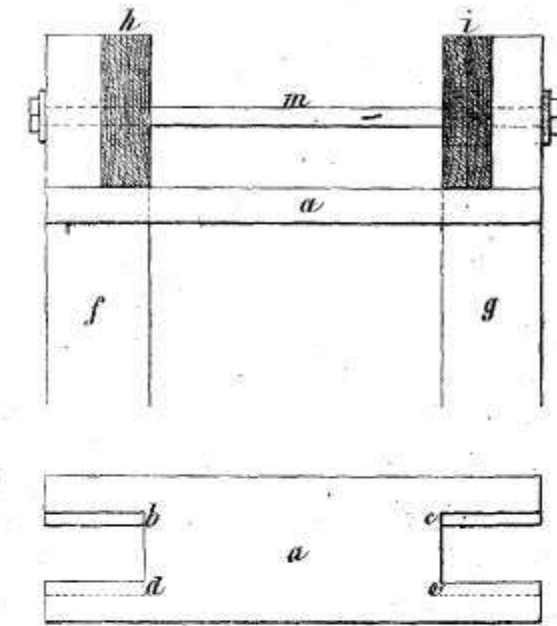




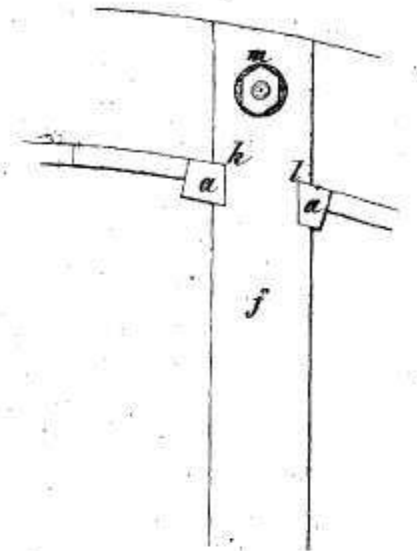
121<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{24}n$ .



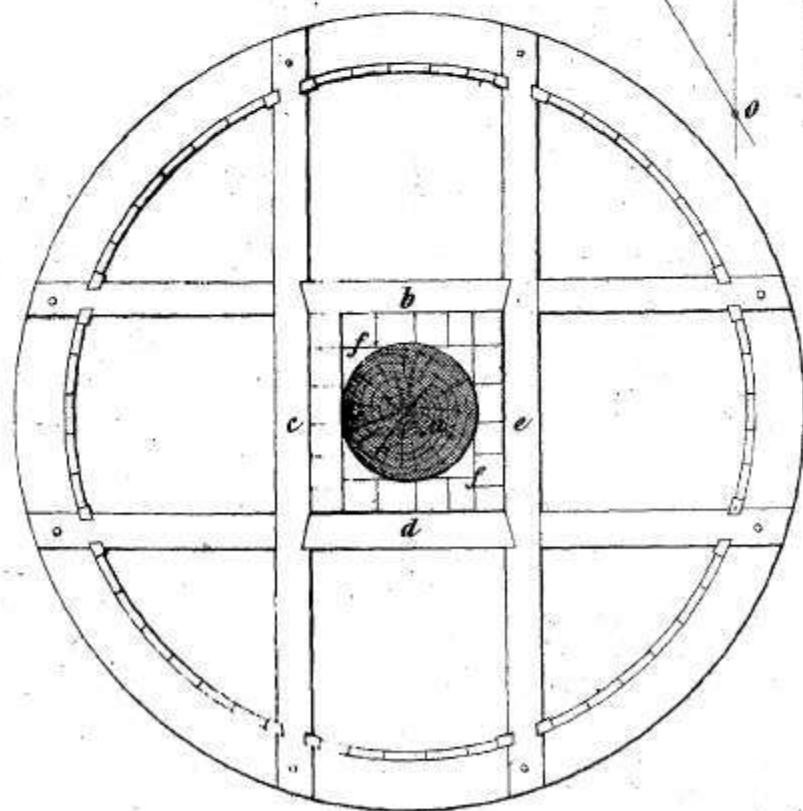
124<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{24}n$ .



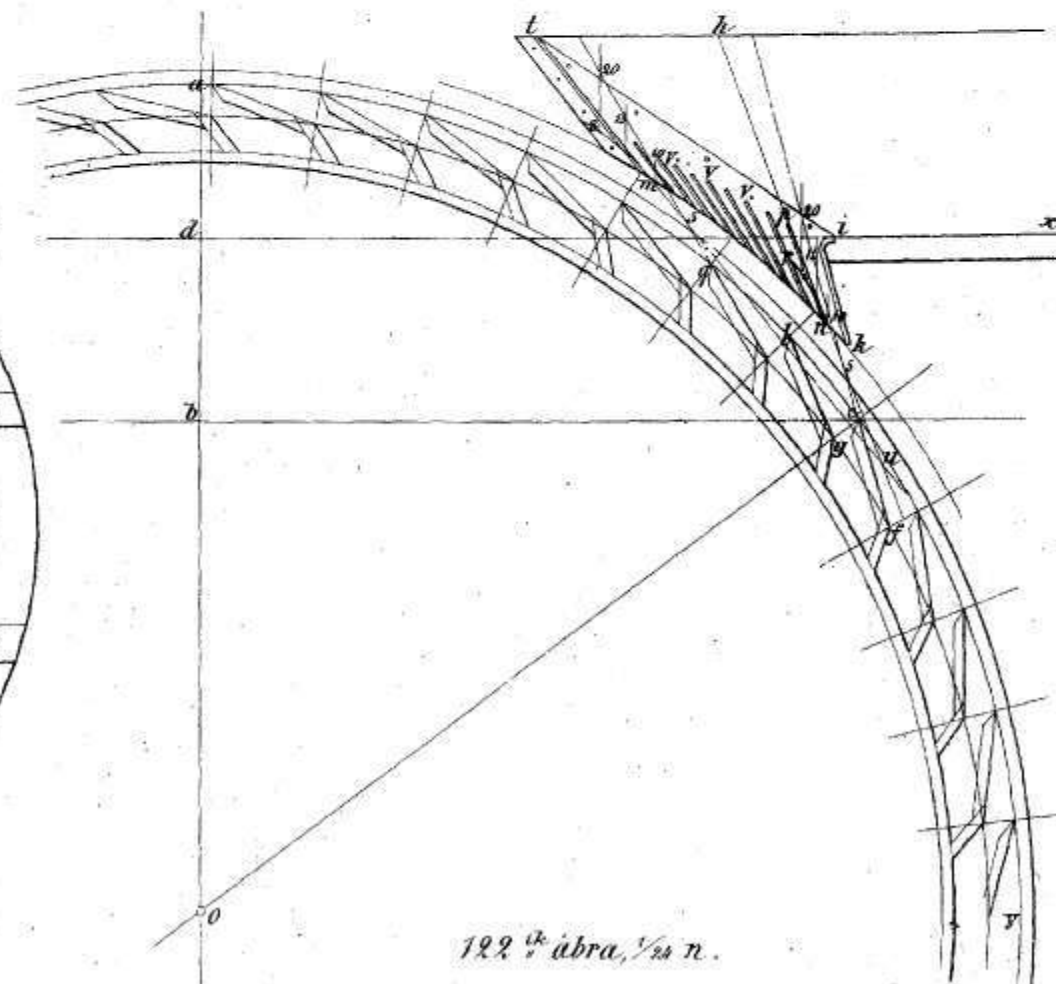
125<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{12}n$ .



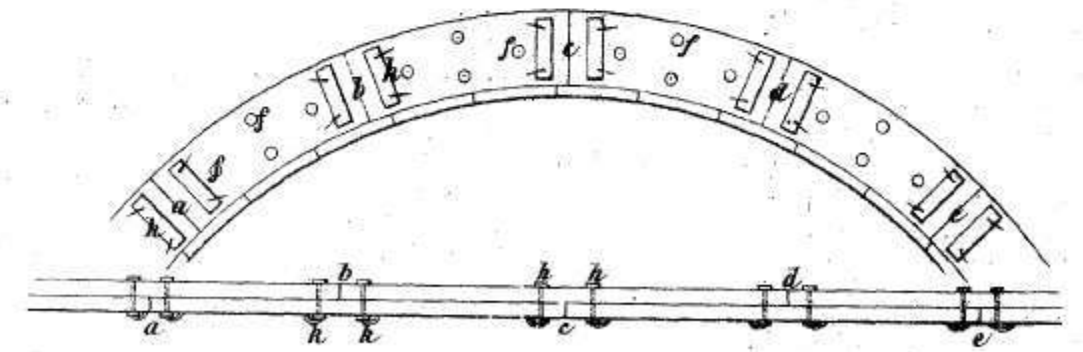
126<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{12}n$ .



123<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{36}n$ .

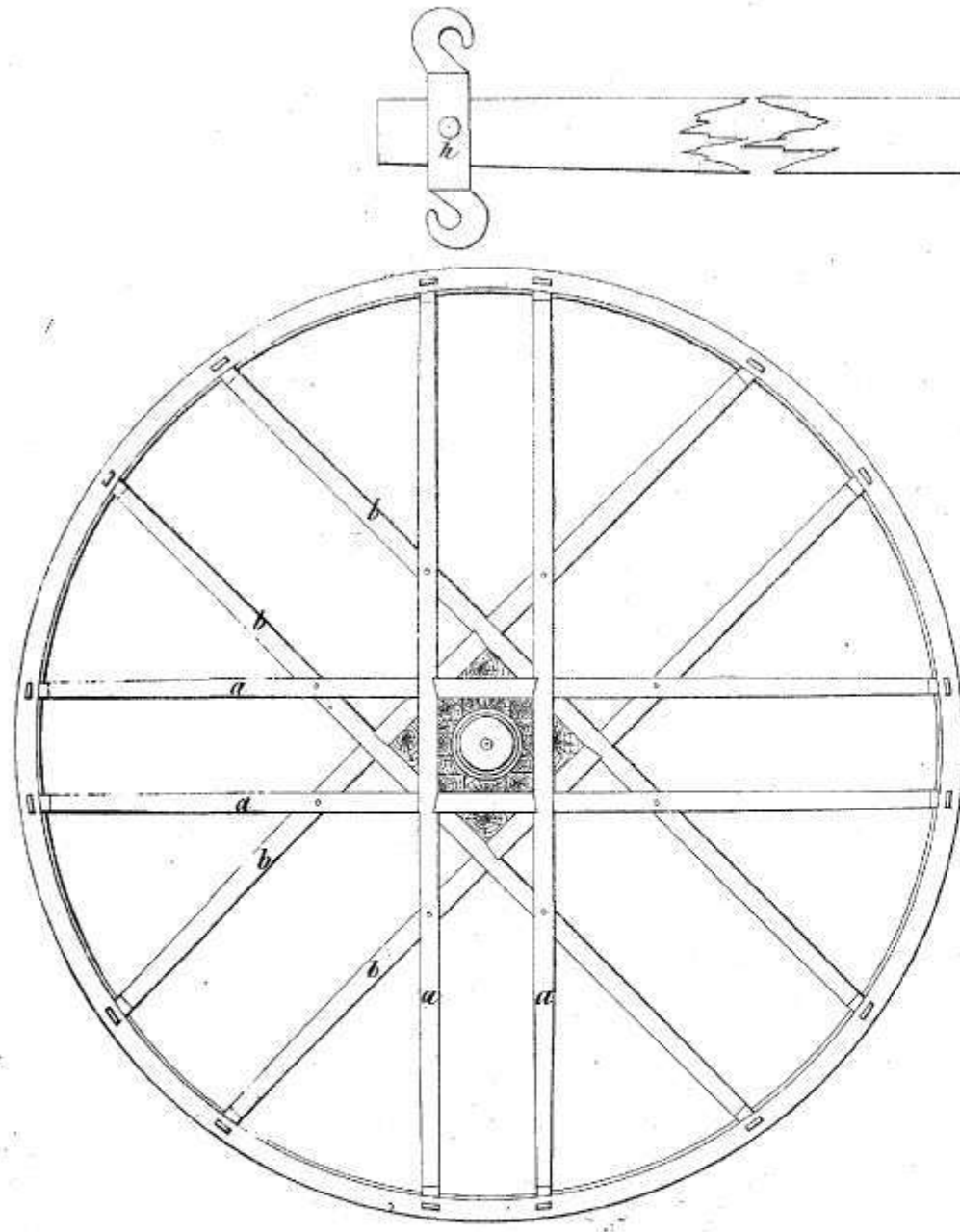


122<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{24}n$ .

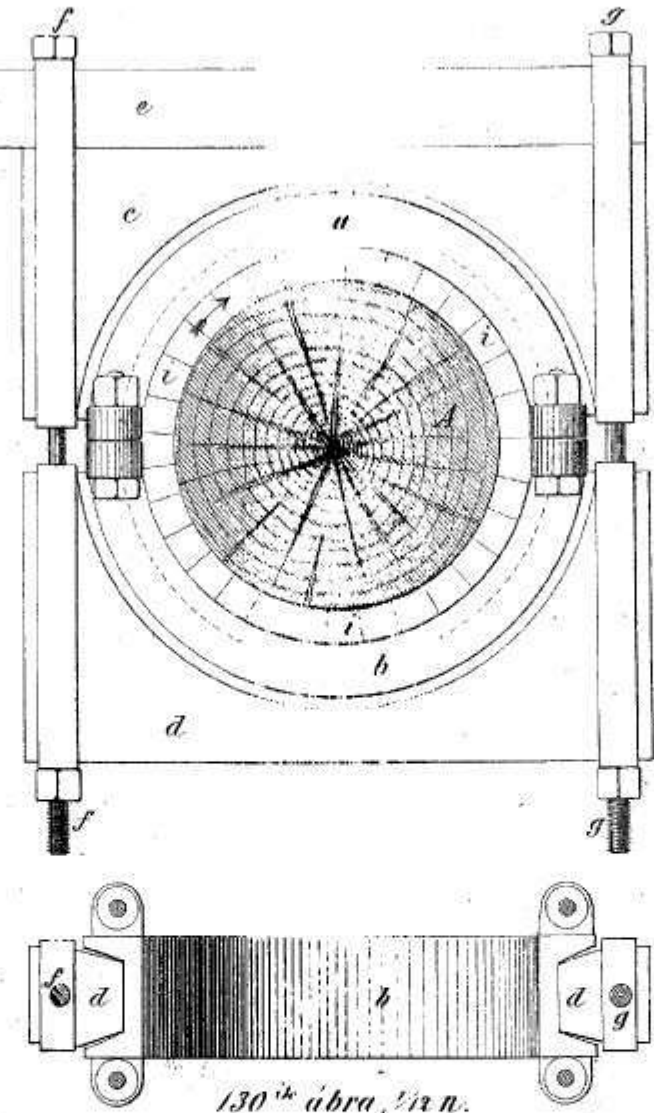


127<sup>ik</sup> ábra,  $\frac{1}{24}n$ .

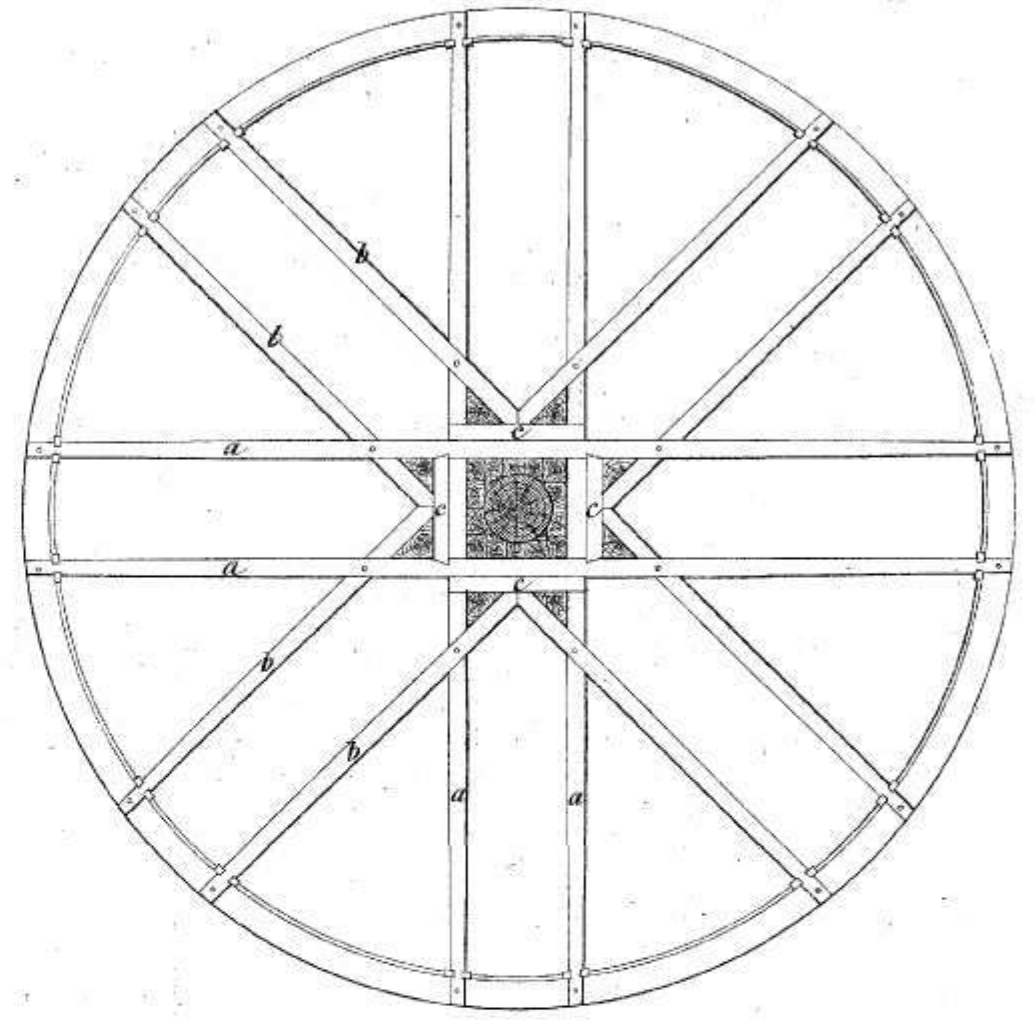




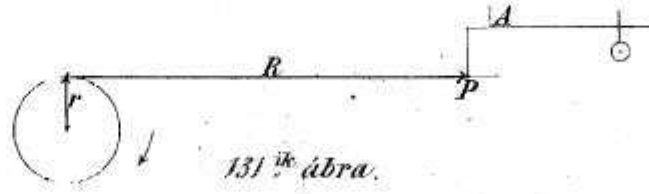
128. ábra, 1/2 n.



130. ábra, 1/2 n.



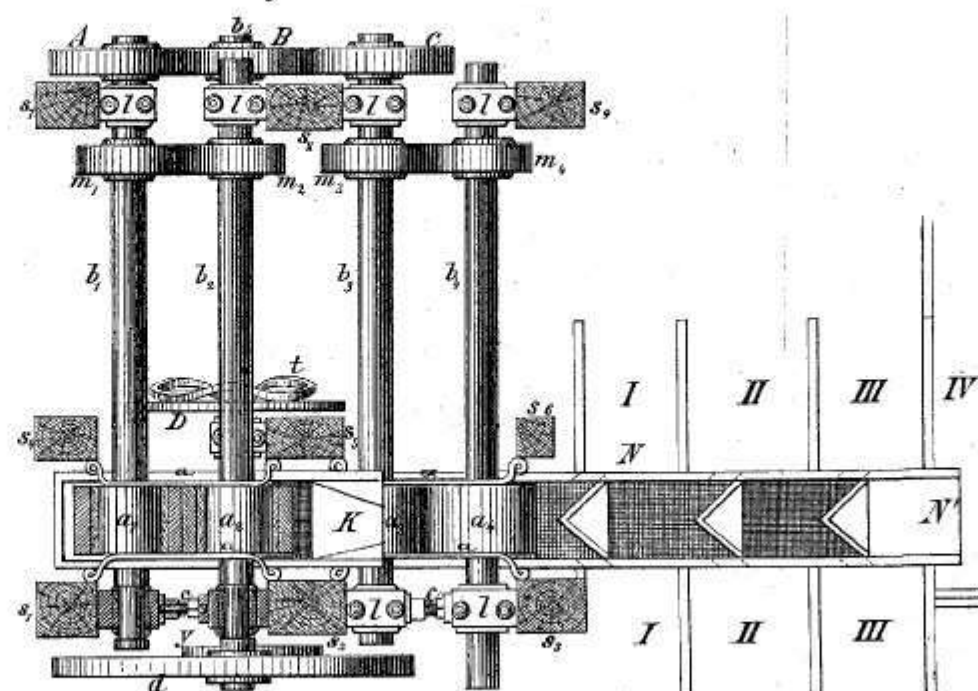
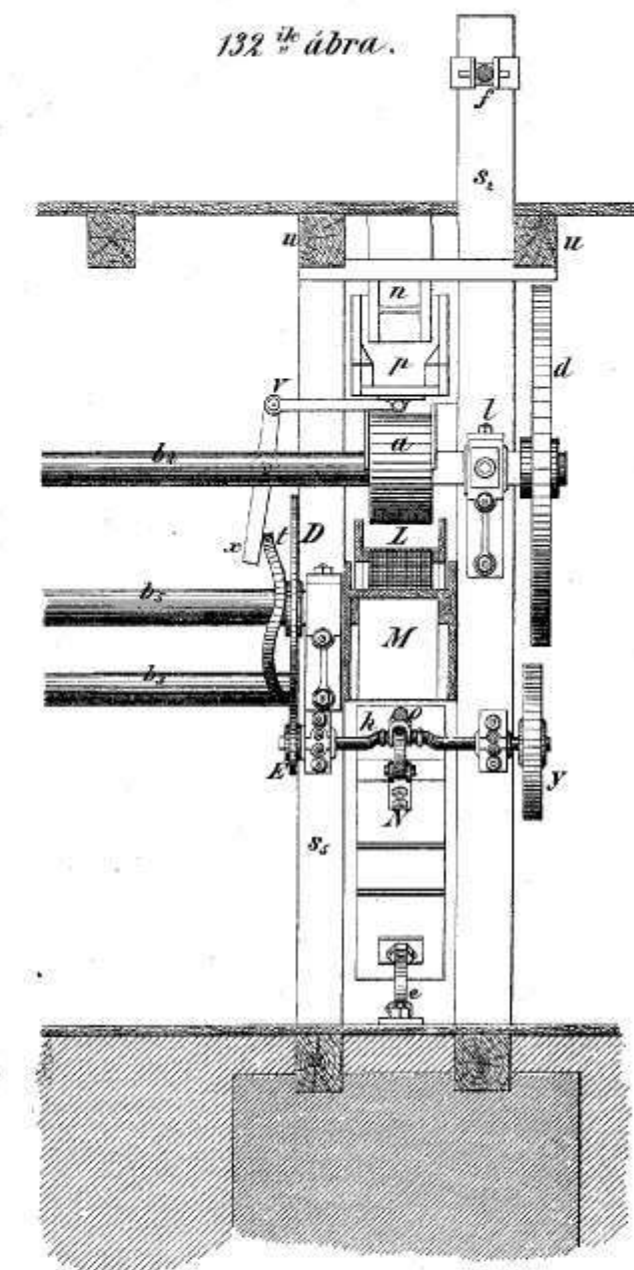
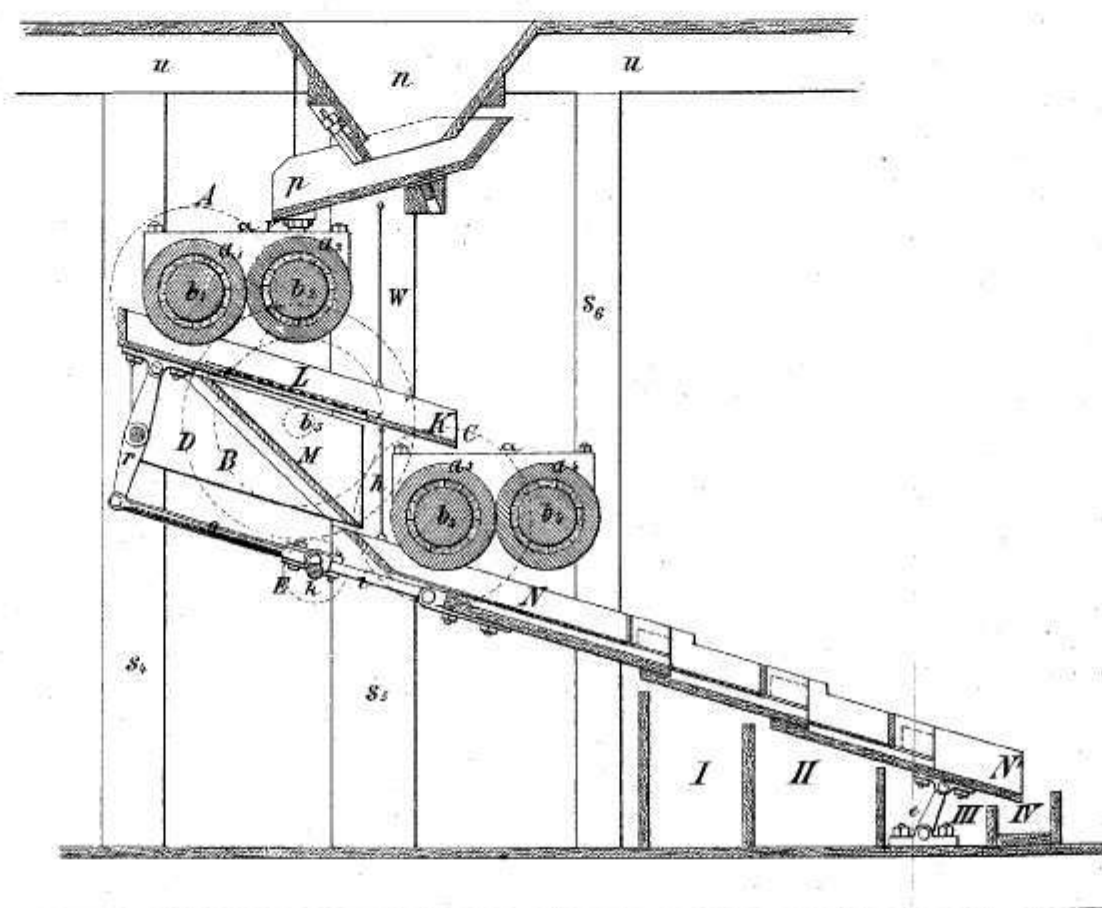
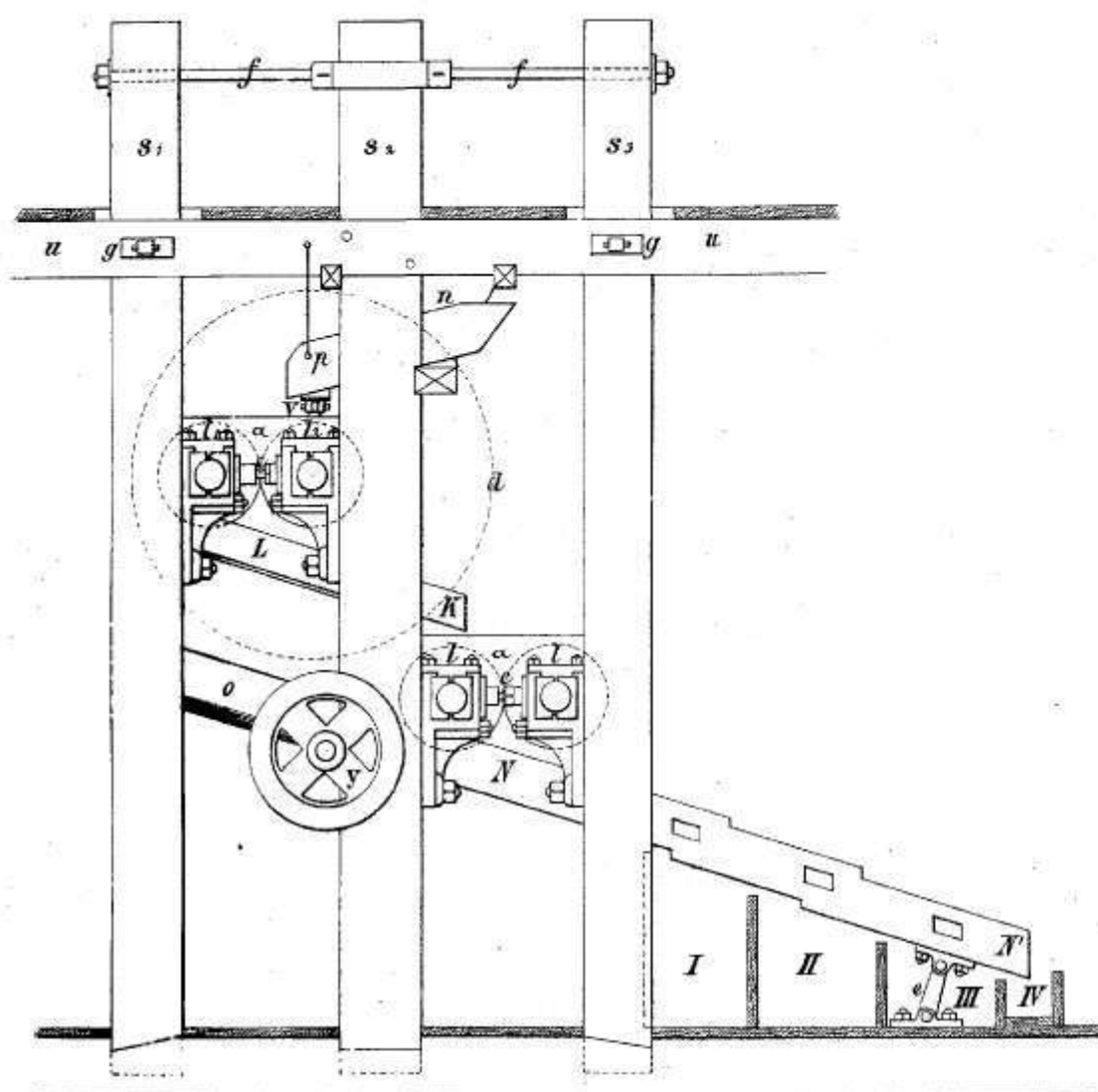
129. ábra, 1/2 n.



131. ábra.







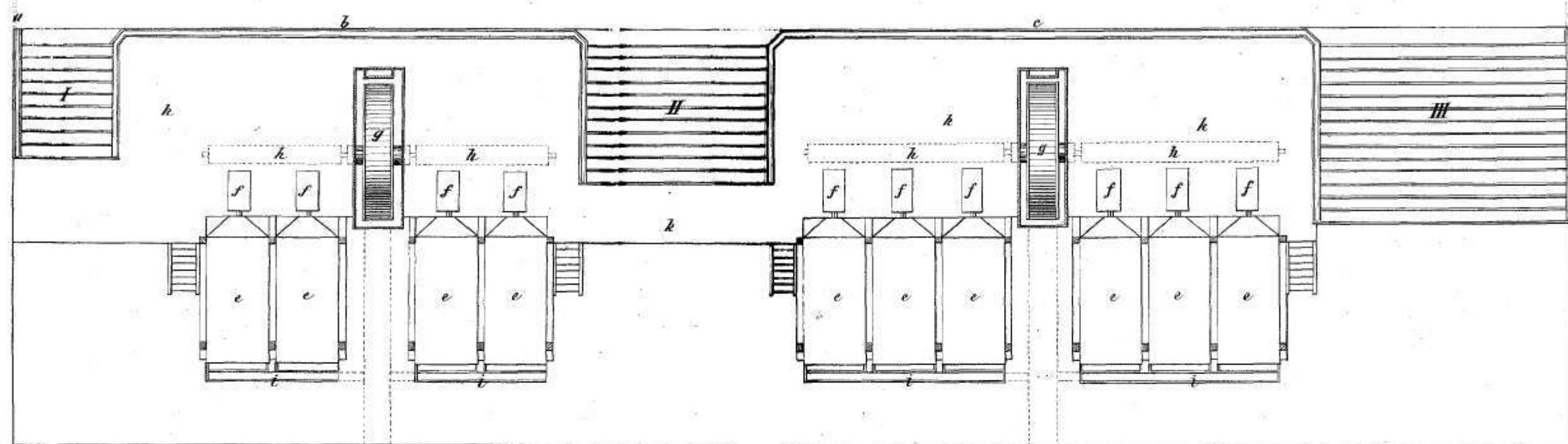




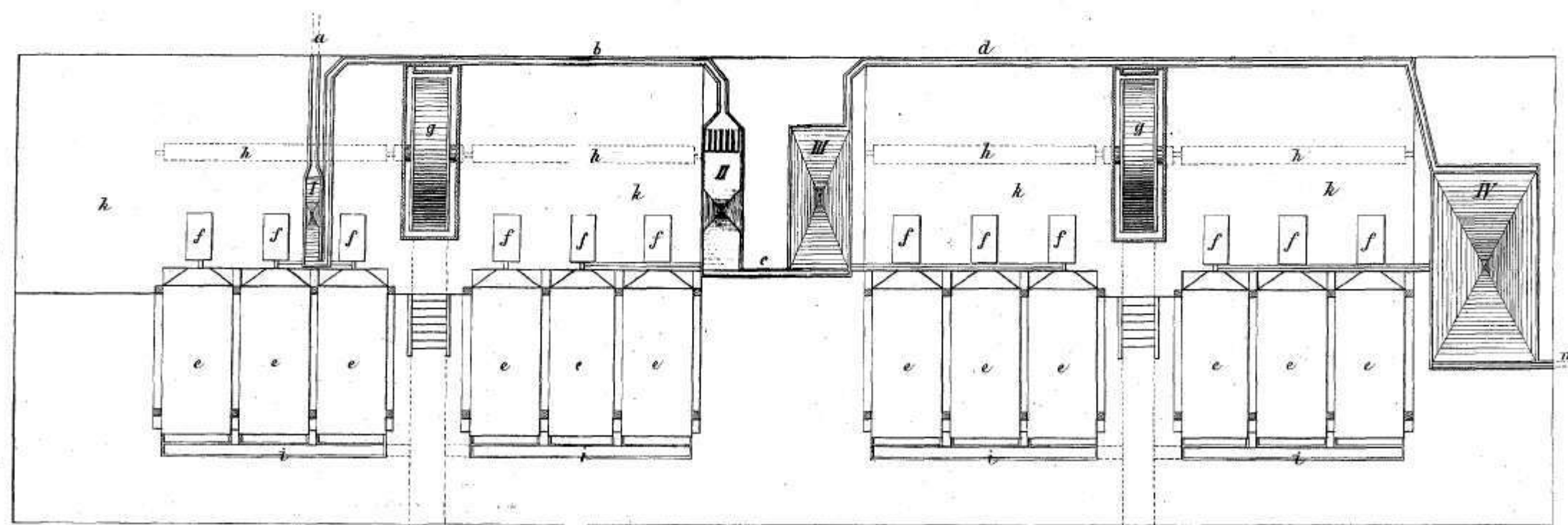








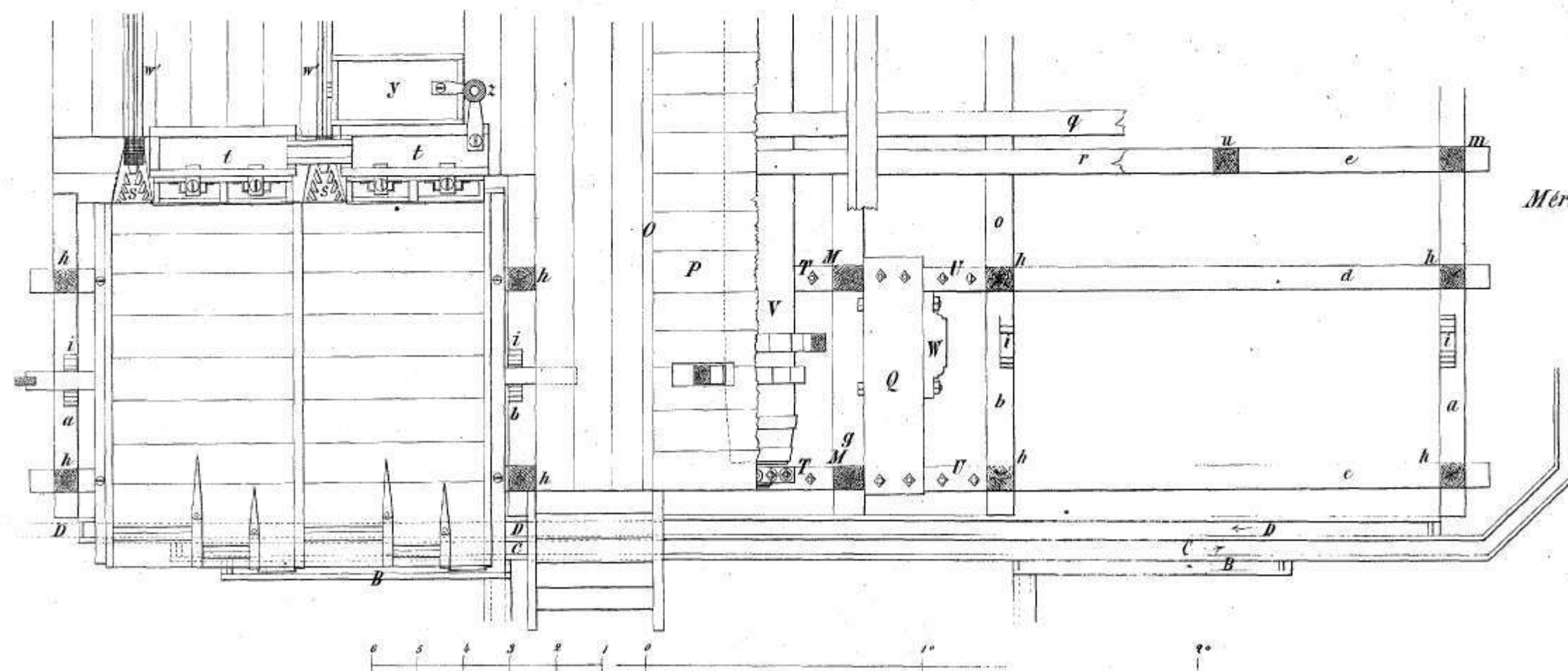
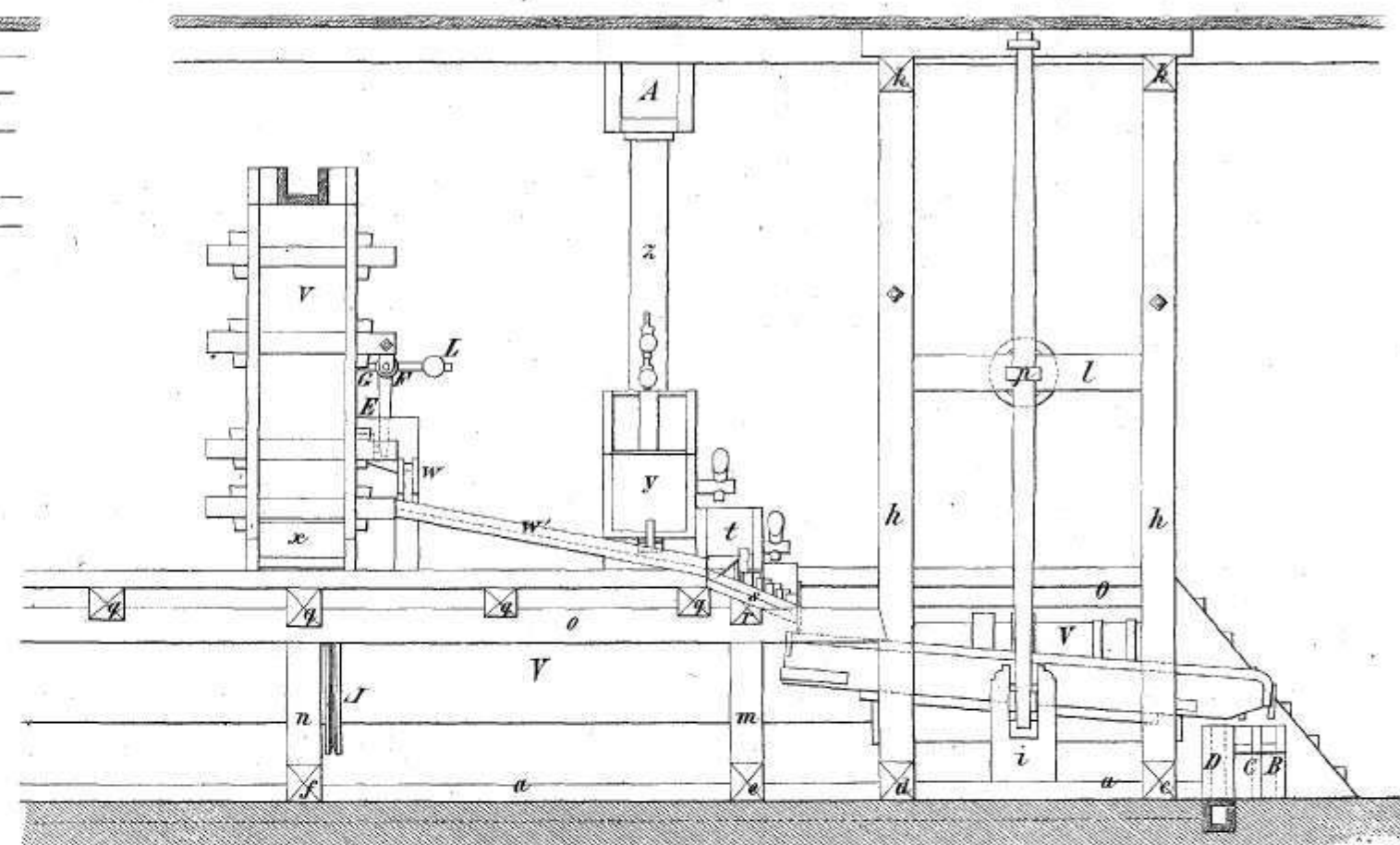
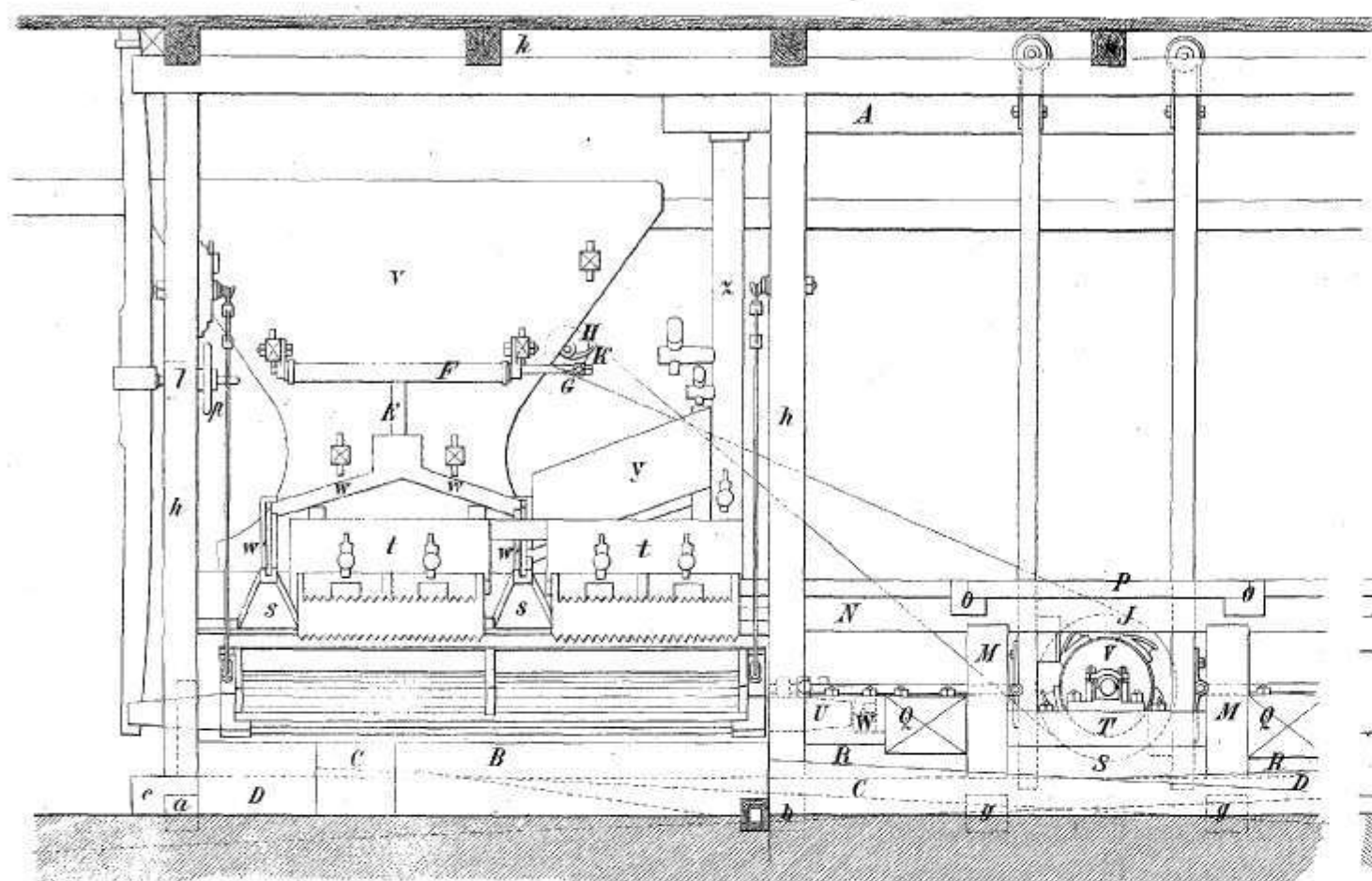
135<sup>ik</sup> ábra, 1/4 n.



136<sup>ik</sup> ábra, 1/4 n.







Mértéke 1'-3' 1/2 n.







