

## A fa-anyagok vizen való szállításának rendszere és eszközei Máramarosban.\*)

Írta: K e l l n e r Valér, m. kir. erdőmester.

(Folytatás és vége.)

Azon pontoktól kezdve, hol a többször említett felső-völgyek usztató vizei egy ágba egyesülve, a voltaképeni főfolyókat (Tisza, Taracz, Vissó, Talabor) képezik, a part- és meder-viszonyok is változnak, úgy hogy a szabályozás céljából létesítendő vízi művek felépítésénél sok helyütt egészen más rendszert kell követni.

Ezen folyók medrének szélessége a főfolyóba (a nagy Tiszába) való befolyásukig 30—80 méter közt váltakozik, hosszúságuk pedig 50—70 kilométer közt.

Mélységük középvízállás mellett 0.70—2.5 méter, s medrük, kivált a Taracz és Talabor folyóknál, igen számos elágazásokkal és elfajulásokkal bir.

Partjaik felette sekélyek, sok helyütt ugyszólva hiányoznak és építmények által pótlandók.

Medrük és gyakran 230—600 méter széles árterük, kevés kivétellel, kisebb nagyobb szemü kavicsból, homokból s egyéb folyó-hordalékból áll, s ezért a folyás iránya és a sokféle elágazás minden árviz alkalmával változik.

Esésük felette változó; a felsőbb vonalakon 2—3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ra tehető, s vannak egyes kősziklás szűkületek, hol az a 8—10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ot is eléri; az átlagos esés 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—3<sup>3</sup>/<sub>4</sub><sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Sebességök ehhez képest szintén felette változó. Észleletek és tapasztalatok után ítélve, átlagos sebességök másodpercenként 1.8 méterre tehető, árvizek alkalmával azonban a 3.5 métert is eléri.

\*) Lásd az „Erdészeti Lapok“ 1883. évi XI. füzetét.

A középvizállás és sebesség május és június hónapokra esik, a minimum ellenben nagyobbára a száraz és forró július és augusztus hónapokban észlelhető. Ez időszakban vizük az egyenetlen medren leglassabban, másodpercenként alig 1.2 méterrel halad.

Legnagyobb vizállásuk az árvizek alkalmával 2—3 méterrel szokott felülemelkedni a középvizálláson.

Ezen körülménynél fogva a főfolyók s különösen a Taracz és Talabor szabályozása és sokféle értékes vízi építménye a felső usztató folyókétól egészen eltérő rendszer szerint létesítettik.

E sekély partu vizek gyakran 6—8 méter mélységű kavics- és homok hordalék által képezett medrében hiában építenénk oly merev szerkezetű faépítményeket, minők az előbbieket szerint a felső kősziklás medrű usztató vizeken alkalmaztatnák, mert az ily művek egyfelől szerfelett költségesek lennének s másfelől, még ha czölöpökre rakatnának is, már az első árvíz által alámosatnának és menthetlenül elsodortatnának.

Ily körülmények között, különösen a Taracson és a fő Tiszán, a vízi építményeknek oly rendszere alkalmaztatik, mely a mellett, hogy olcsó, az alámosatás veszélyeinek is kisebb mérvben van kitéve.

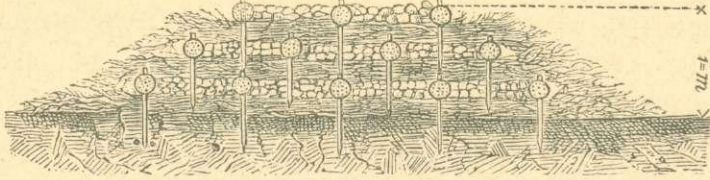
Ez a rözszenyalábokból épült gátak és sarkantyuk rendszere (Buhnenbau).

A laza, mozgékony mederrel bíró folyók szabályozásának főczélja t. i. az, hogy a víz összetartassék, sodra pedig oly irányba vezettessék, hogy a meder szabálytalansága eltűnjék, és a tutajozást nehezítő, vagy lehetetlenné tevő akadályok eltávolíttassanak.

E mellett azonban főfigyelem fordítandó arra is, hogy ez a cél a folyó vizének vagy sodrának hatalmas közreműködésével éressék el.

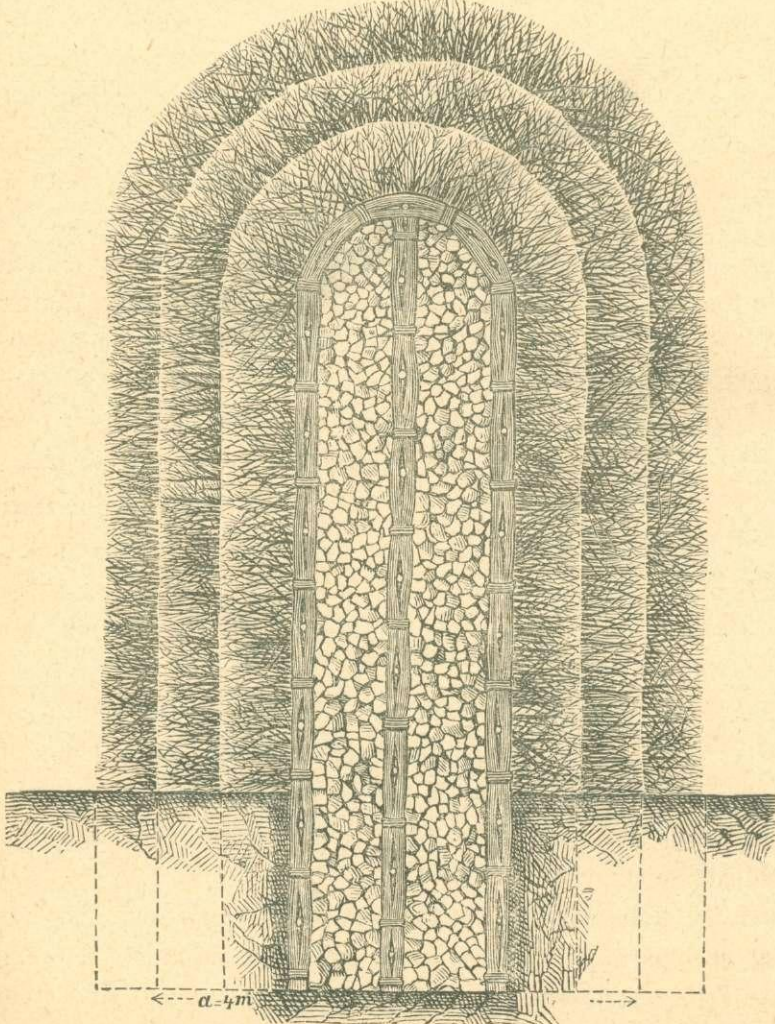


$K = 2 \text{ m}; a = 4 \text{ méter.}$



13. ábra.

$K = 2 \text{ m}; a = K + 2 \text{ m} = 4 \text{ méter.}$

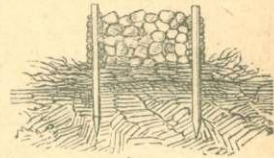


13. a) ábra.

A víz sodra itt a folyószabályozás szolgálatába kell hogy lépjen, a mennyiben annak segítségével kell a meder egyes részeit kisodortatni, más helyeken pedig a partok szakadásait és szabálytalanságait partképzés s esetleg parttámadás által kiegyenliteni.

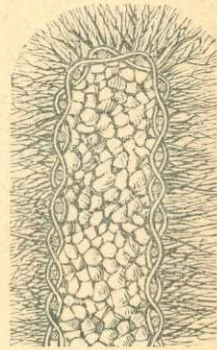
A rözsegát építményeknek (Buhnen) általában a partok és medrek fokozatos átalakítását kell, hogy eszközöljék.

Ép ezért alkalmazásuk felette nehéz s a szakembernek, ki azokat tervezi és elhelyezi, nem csupán elméleti szakismertetekkel és tág tapasztalatokkal kell bírnia, de a szabályozandó folyó természetét is alaposan ismernie kell.



14. ábra.

E rözseépítmények is állandókra és nem állandókra oszthatók. Az elsők ott alkalmaztatnak, a hol a folyó medrének állandóságot kell kölcsönözniök; ezek rendszeren a legnagyobb árvizzel is dacolni bíró, szilárd rözsegátakból állanak. Oly helyeken ellenben, hol a folyó medre csak a faszállítás céljait aránytalanul túlhaladó nagy költséggel létesíthető, rendszeres művek által volna szabályozható, ott esetről-esetre csupán ideiglenes, kis költséggel létesíthető, a tutajozás céljainak azonban teljesen megfelelő halászgátak, lesülyesztett rözse fonatok (Senkfascienen) s kőzsákok alkalmaztatnak.

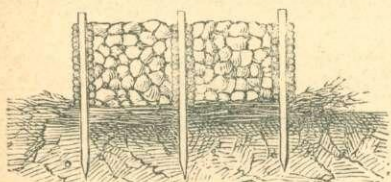


14. a) ábra.

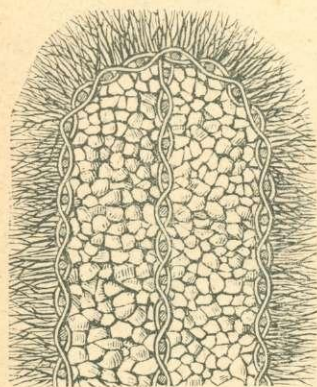
Az építkezés kivitelének részleteire és az egyes építmények szerkezetére nem térhetvén ki, e tekintetben egyedül a mellékelt rajzokra kell utalnunk, melyek közül a 13 és 13 a) szám alattiak a rendszeres rözsegát keresztmetszetét és alaprajzát, a 14. a) b) c) alattiak a halászgát keresztmetszetét és alap-



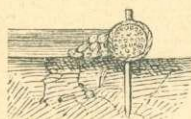
rajzát, mely a viszonyokhoz képest 2, 3, 4 soros is lehet, s végül a 15. és 15. a) alattiak a súlyesztő rözsét és lesülyesztett rőzsefonatot tüntetik elő lehetőségig hű ábrázolással.



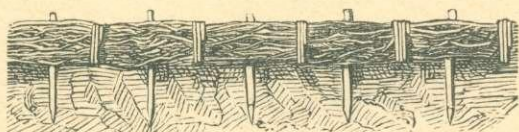
14. b) ábra.



14. c) ábra.



15. ábra.



15. a) ábra.

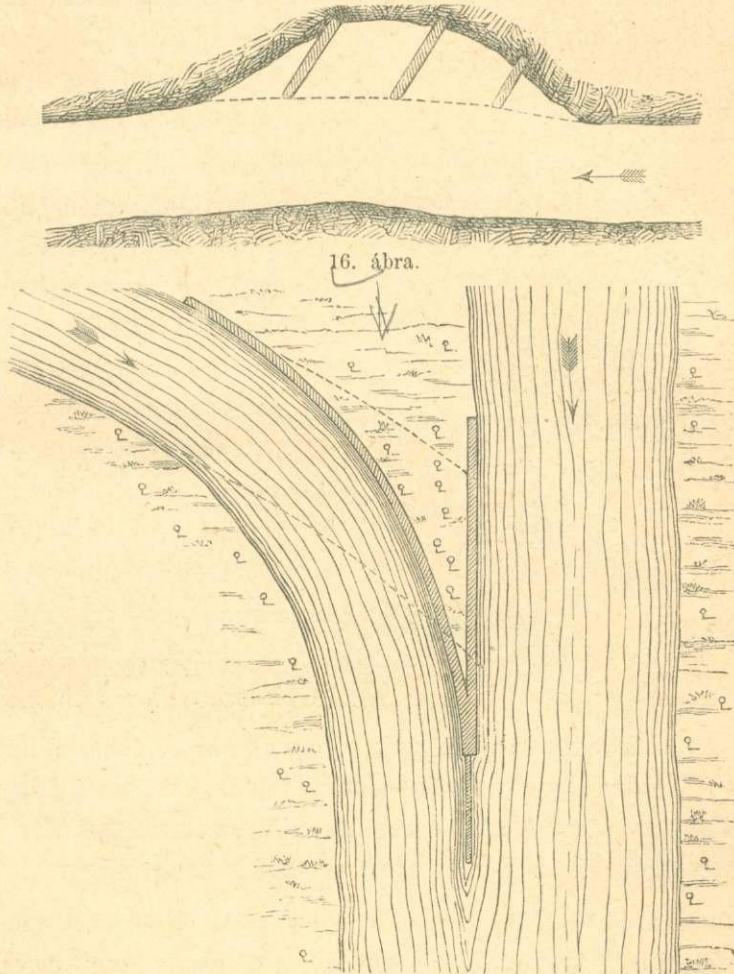
A rendes rőzsegátak (Buhnen) különböző alkalmazásukhoz képest védőgátaknak (Schutzbuhnen), felfogó, vagy partot képző gátaknak (sarkantyuknak, Fangbuhnen), merítő gátaknak (Schöpfbuhnen) és zárógátaknak (Speerbuhnen) neveztetnek.

1. A védőgátak a beszakadással fenyegető partok biztosítására szolgálnak, és vagy a veszélyeztetett partrész hosszában, vagy pedig sarkantyuk gyanánt alkalmaztatnak, mint ez a 16. és 16. a) ábrákon látható.

A felfogó vagy partot képző gátak szintén sarkantyuk alakjában alkalmaztatnak.

Még pedig, ha a medernek kimélyítése s egyuttal partképzése is czéloztatik, több sarkantyut kell oly távolságban alkalmazni egymástól, hogy egymást működésökben támogathassák (lásd 16. ábrát), mert ha tulságosan távol terveztetnek egymástól, működésük csak veszélyes lehet, a mennyiben két-két sarkantyú közt erős áramlatu folyamgörbületek képződnek s ezek által a part még nagyobb támadásnak tétetik

ki; ellenben, ha egymáshoz tulságosan közel helyeztetnek el, nem tekintve a költségek nagyobb voltát, a sarkantyuk közt csupán holt zugok (todte Winkel) támadnak, melyekbe a folyó hordaléka (kavics, iszap, homok) nem hatolhatván be, a kívánt partképződés is elmarad.



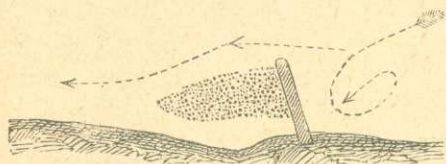
16. a) és 16. b) ábra.

A sarkantyuknak ez a távolsága nem annyira azok hosszától, mint főképen a folyónak szélességétől függ, s nagyobb

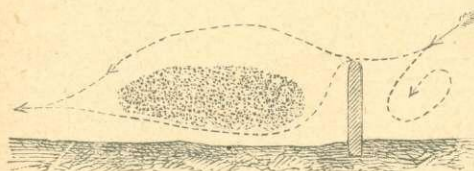


medreknél rendszeren annak  $\frac{1}{3}$ -da, kisebbeknél  $\frac{3}{4}$ -de közt változik.

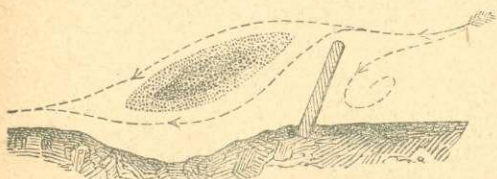
Az ily sarkantyuk a víz sodrához képest lefelé hajolhatnak (17. ábra, deklinans sarkantyú); merőlegesen állhatnak (17. a) ábra), vagy a víz sodra ellen épülhetnek (17. b) ábra, inklináns sarkantyú).



17. ábra.



17. a) ábra.



17. b) ábra.

Az inklináns sarkantyúk partképzésre ugyan a legalkalmasabbak, a mennyiben ezen művek közé több hordalék hajtatik be s a víz is csendesebb közöttük. A rajtok átcsapó árvíz sem támadhatja meg a partot; a tutajozásra nézve azonban veszélyesek, mert a tutajok a sarkantyúfejekbe könnyen beleütődnek. — Ezért csak kivételesen alkalmaztatnak a nagy Tiszán.

A deklináns sarkantyúk leggyakrabban használtatnak, 60—72 fokú hajlási szög alatt; végeik, vagyis fejeik egy vonalba, az ugynevezett szabályszerű (normal) vonalba kel hogy essenek, és a rendes magas vízállás magasságára emel tetnek.

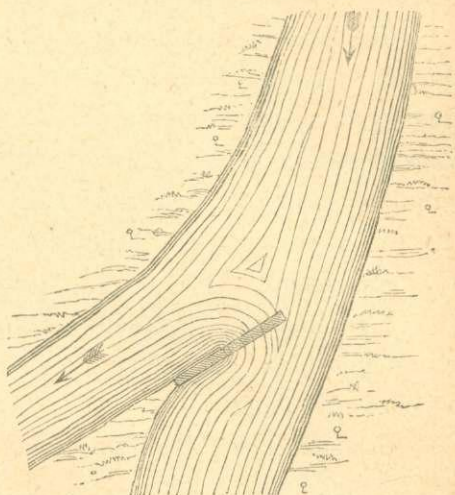
Merítő gátak (Schöpfbuhnen) a folyóvíz egy részének felfogására és más irányban való terelésére rendelvek. Elágazásoknál, átmetszéseknél leggyakrabban alkalmaztatnak, és a mennyiben a víz sodrának leginkább ki vannak téve, annál

erősebben építendők, minél mélyebb a víz és minél nagyobb annak áramlata. (18. ábra.)

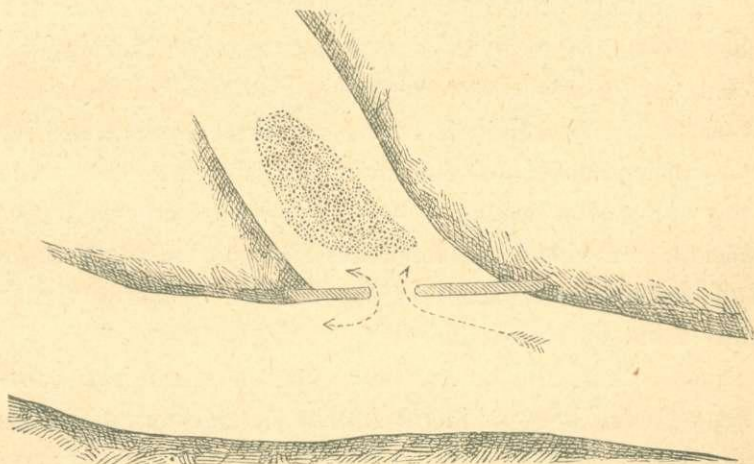
A zárógátak a folyók egyes holt ágainak teljes elzárására és beiszapolására szolgálnak.

Rendesen erős szerkezetű, drága építmények, melyek erdészeti célra szolgáló folyószabályozásoknál csak rendkívüli esetben alkalmazandók. (19. ábra.)

Osztó gátak, (Theilungs, Trennungs Buhnen) két folyó összefolyásánál, azok állandó elválasztására alkalmaztatnak. (16. b) ábra.)



18. ábra.



19. ábra.

Párhuzamos művek (Parallel oder Streichwerke) a folyó-



meder szabályos szélességének fentartása mellett egyuttal partot is képeznek.

Rendesen hosszú értékes művek, melyek a tutajok és jég támadásai ellen, mint az osztógátak is, fával szokták kibélelteni. (Lásd 16. *a*) ábrát).

Kisebb, csekélyebb medreknél és folyóknál rendes rőzseművek helyett hasonló czélokra sokkal olcsóbb szerkezeteket, ugynevezett halászgátakat is lehet alkalmazni, melyek a helyi viszonyokhoz képest 2, 3 és több sorból állhatnak; ezek azonban csak ott felelnek meg a kívánt czélnek, a hol nincsenek nagy árvizek támadásainak kitéve. (L. 14., 14. *a*), *b*) *c*) ábrákat.)

Az elősorolt rőzseépítmények tartóssága az építőanyag minőségétől, a mű helyes elhelyezésétől s kellő időben való felépítésétől függ.

Alapozáshoz alkalmas rőzsét, mely mindig víz alatt áll, a fanemek mindegyike szolgáltathat; e czélra tehát mindenféle cserje felhasználható, mely 2.5—3 *m* hosszú, 2—3 *cm* vastag galyakat szolgáltat. E galyak guzszszal 32 *cm* vastag kévékbe kötve, rőzse nyaláboknak (Faschiene) neveztetnek.

Ép így a víz alatti rétegekbe verendő 5 *cm* vastag s 1 *m* hosszú czövekeket is bármely fanemből lehet készíteni, csak a rendes vízállás feletti rétegek építéséhez kell mindég — vagy legalább vegyesen — fűzfanemből termelt rőzsenyalábokat, czövekeket és fonatokat (Wippen) alkalmazni, mert ezek a tavaszi árvíz által beiszapoltatván, gyökeret vernek s ez által a rőzseművet szilárdabbá teszik.

Épen ezért minden állandó rőzsemű létesítésénél főszűly fektetendő arra, hogy az idejében, lehetőségig február, márczius hónapokban, vagyis a fűzfa nedvkeringése és a tavaszi árvizek beállta előtt építettessék ki, csak így lévén biztosítható az ily építményeknél annyira fontos beiszapolódás és begyökeredés.

Nagy mértékben függ továbbá a rőzsegátak tartóssága azok méreteinek helyes megszabásától is. Magasságuk rendszeren a szokott nagy vizállás színéig emeltetik; az alap szélessége pedig a viz mélységétől, az építmény ellen irányzott viz sodrától és az ezen tényezők alapján meghatározandó korona-szélességtől tétetik függővé. Ha ezekkel a tényezőkkel szemben a korona szélessége  $K=2$  *m*-re vétetik, a gát pedig 1 *m* magasságra (*M*) építendő, ez esetben az építmény alapja:  $a = K + 2 M = 2 + 2 \times 1 = 4$  *m* lesz. Ez a képlet rendszeren a méretek megállapításánál. (L. 13. és 13. a) ábrát.)

Ha az alapozásnál ezen méreteken alul maradunk, az építmény nem lesz képes megfelelni feladatának, ellenben, ha túlmegyünk azokon, felesleges költségszaporodást idézünk elő.

Az állandó rőzseépitkezés ezen vázlatos leírásának befejezéséül álljon itt még rövid ismertetése a főfolyókon alkalmazott s sok helyütt nagy fontossággal bíró duzzasztó gátaknak (Schwell-Wehren).

A felső erdei rakpartokról a tutajok a főfolyók kezdetéig, vagyis a felső mellékágak rendszeren 30—40 kilométer távolságra eső összefolyásáig, sok veszélylyel és rendkívüli erőmegfeszítéssel, rendszeren felülről jövő tutajosok által usztattatnak le; itt azután kifogatnak és az átvétel és átadás után, más, friss erővel bíró s a főfolyó további útját és természetét tökéletesen ismerő tutajosok által szállíttatnak le, az 50—70 kilométer távol eső eladási vagy fogyasztási helyre, Bocskóra vagy Bustyaházára.

A szinevéri uradalomban, melyről fennebb már szólottam, a Talabor völgyén le a felső erdei rakpartoktól Bustyaházáig négyszer is felváltják egymást a tutajosok, s természetesen a tutajok is ugyanannyiszor fogatnak ki.



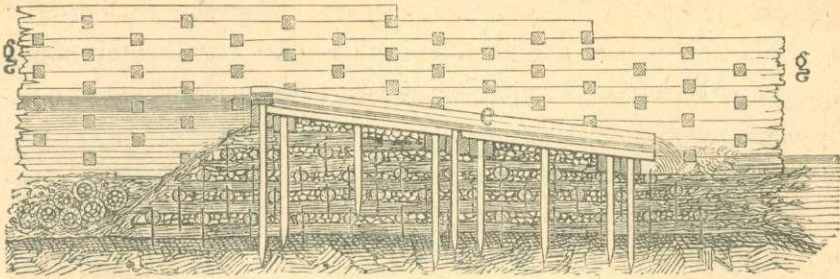
Ily viszonyok között okvetetlenül gondoskodni kell oly biztos kifogó helyekről, melyeken legalább 100 tutaj minden körülmény között — tehát még árviz alkalmával is — kiköthet.

Az 1872. évig a tutajok a főfolyók ily pontjain csupán a faépitményeknél ismertetett kifogó gátak segítségével (12. ábra) fogattak ki, tekintve azonban a főfolyók nagy esését, mely még az ily kifogó helyeken is  $10/0$ -ig emelkedik, a tutajok kifogása eddig felette nehéz és bizonytalan volt, s e mellett költséges is, mert a drága kötélanyagból igen sok fogyasztott el; árviz, vagy csak magasabb vizállás alkalmával is a kifogás egyáltalán nem sikerült, vagy a kifogott és kötelekkel parthoz kötött tutajok nagy része elsodortatván, a szétszórt fát tetemes költséggel összeusztatni és újból tutajokba kötetni kellett.

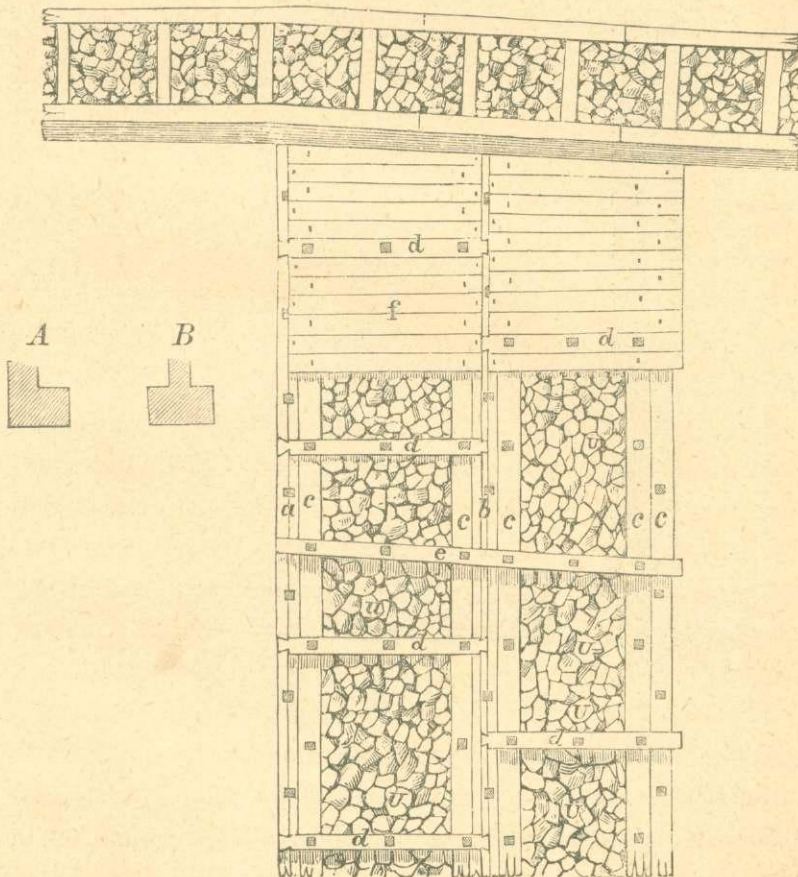
Ezen körülmények miatt a tervezett kifogó helyeken a víz rohamát enyhíteni kellett, mi csakis az erős esés felfogásával, vagyis duzzasztó gátak felépítésével vált elérhetővé.

A főfolyók ezen kifogó helyein a medrek mozgékony kavicsból állván, kezdetben faanyagból czölöpökre épített duzzasztó gátak terveztettek; a mozgékony kavicsréteg azonban csupán  $0.80—1\frac{1}{2}$  *m*-nyi vastagságig terjedvén, s ez alatt szilárd kőszikla alap találtatván, e műveknek fából való szilárd felépíttetése sok idővesztegetéssel és aránytalan nagy költséggel járt volna, a nélkül, hogy a meglevő viszonyok között azok tartóssága és fennállása iránt csak némi reményt és megnyugvást is táplálni lehetett volna.

Kísérlet gyanánt tehát e duzzasztó gátaknak rőzséből való felépíttetése határozottatván el, 1872. évi márczius hóban két ily rőzsegát építtetett fel a Taracz főfolyóján, Királymező mellett.



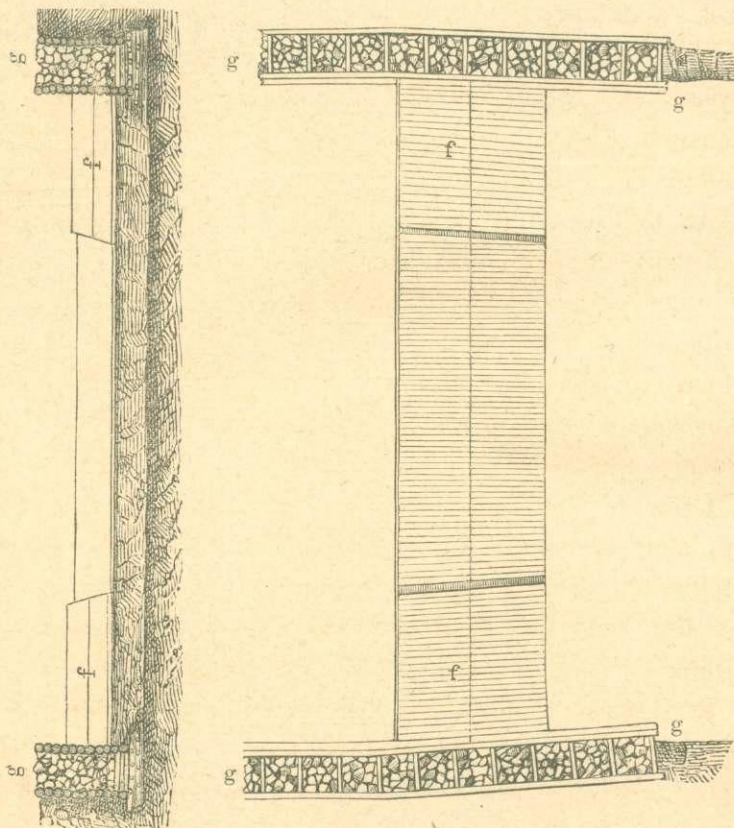
20. ábra.



20. a) ábra.



E duzzasztógát a folyó medrét és sodrát merőlegesen átszelő, 1,2—1,5 *m* magasra épített rendes rőzseműből állott. Alapja 14 *m*-re, felszine vagy koronája, mely lépcsőzetes apasztás mellett rézsutosan épített ki, 10 *m*-re állapított meg. Koronájának tetővonalára (gerincze) 3 egymás mellé erős



20. b) és 20. c) ábra.

czövekekkel párhuzamosan leszoritott rőzsefonattal (kolbászszal) erősített meg, hogy így a rajta elhaladó tutajok surlódásának jobban ellentállhasson. A vizsodra elleni rőzsefalazat, a folyó egész szélességében, kőzsákokkal terheltetett le és erősített meg, miáltal a gáttestnek szilárdítása s hova-

előbbi beiszapolódása czéloztatott. (L. a 20. ábrán keresztmetszetét.)

A partok biztosítása és a gáton átsapó folyó víznek összébb szorítása tekintetéből a gát összehajló (convergens), magasabb és alacsonyabb szárnyakkal láttatott el azért, hogy árvizek alkalmával, a két magasabb szárny közti szélesebb nyíláson a víztömegek nagyobb duzzasztás nélkül is szabad lefolyást találhassanak; míg az alacsonyabb szárnyak közti keskenyebb nyíláson, a tutajok rendes vizállás mellett akadálytalanul és minden veszélyeztetés nélkül lecsuszhattak.

Az ily tisztán rőzseanyagból és kőből felépült duzzasztó gát a víz támadásainak tökéletesen ellent állott és üzleti tekintetben is megfelelt volna; csekélyebb vizállásnál azonban a rajta elhaladó tutajok, télben pedig a torlódó jégdarabok hatalmas surlódásuk által egyenetlen durva rézsutos felületét és koronáját annyira megtámadták, hogy azt minden évben tatarozni kellett volna.

Ezen hiányon segitendő, oly módozatról kellett gondoskodni, mely mellett a gát egyenetlen súlykövekből és rőzsefonatokból (kolbászokból) álló s a tutajok és jég támadásának ellent állni nem biró felületét simára és egyenletesre lehessen kiépíteni.

Kicsinyben keresztülvitt kísérletek után sikerült a rőzsegátnak fából olyszerű borítást szerkesztenem, mely a rőzsesttel egészen szoros összeköttetésbe hozva, azzal ugyszólva egy testté vált s a rőzsegátnak minden támadás ellen valóságos pánczélul szolgált.

Miután a vízépítészeti szakkönyvekben a ruganyos rőzseépítményeknek ily módu összeköttetése a faszervezetekkel alig tárgyaltatott valahol, jónak látom az előbb említett szerkezetnek könnyebb megérthetése végett annak részletesebb leírását is előadni.



Az ily duzzasztó gátat bárhol el lehet ugyan helyezni, költségkímélés céljából azonban nagyon kívánatos, hogy az a folyó medrének oly pontján helyeztessék el, hol a partok magasak és lehető szilárdak; a meder szélessége szabályos és esése nem túlságosan nagy, ezen tényezőktől függvén leginkább a műnek mérete és költségei.

A rözse építményt a két partba legalább 5 *m*-re be kell eresztetni, ezek a legkisebb vizállásig kiépítendő gyökerek képezvén egyuttal a rovott gátakból építendő nagy szárnyaknak (árszárnyaknak) (l. 20. ábrát *g*-nél) megtámadhatlan alapját.

A rözsetest rendes rözsegát (Buhne) módjára az egyik parttól a másik partig a folyó sodrára merőlegesen hajtandó át (építendő át).

A rözsek font rétegei erősen kell, hogy fonva legyenek, a keresztbe rakott rözserétegeknek nem szabad túlságosan vastagoknak lenni és jól meg kell őket terhelni.

A rözsegátnak minden főrétege, mely a font és arra keresztbe terített rözseből és az ennek leszorítására szolgáló erős guzszal kötött rözsefonatokból és a kőterhelésből áll, lépcsőzetesen keskenyedik 0.08 *m*-rel, (mint ez a 20. ábra keresztmetszetén látható), úgy hogy ha a gát 14 *m* szélességben alapoztatott, 1.3 *m* korona magasságig, a mint rendszeren épülni szokott, 4 oly főrétegből áll, melyeknek vastagsága a koronánál 0.32 *m*; a zuhatagnál (a gát alsó részénél) azonban 0.26 *m*-t nem szabad felül mulni, mert a gát felületének rézsutossága — jobban mondva — esése csak így állítható elő.

Ha a rözsetest ily módon a kívánt magasságra kiépített, a legalacsonyabb vizállás magasságáig partba épített rözsegyökökre a kettős falazattal ellátandó rovott gát szárnyai építtetnek ki a rözsegát testének magasságáig, vagyis a

nagy árszárnyak alapoztatnak, a rözsegát lejtős felülete pedig kisebb szemü kavicssal kiegyengettetik. Ezután a korona ászokfa (Kron-Schweller), mely alsó szélének egész hosszában 15 *cm*-re kihornyoltattatik (20. *a*) ábra; *a*) *A.* átmetszet) és két-két méter távolságban a 12 *cm*-nyi vastag, négyszögü, kemény fából előállítandó, 2—2.5 *m* hosszú czölöpöknek át-eresztésére szolgáló szintén négyszögü vésett lyukakkal láttatik el, a nagy szárnyak fából már kiépítettetett alapjára, és a rözsegáttest előbbenivel szinelő koronájára lerakatik s a készen álló czölöpökkel a rözsegáttesthez annyira, a mennyire a meder alja engedi, kézi bakokkal leszegeztetik. — Ezután a czölöpök fejei faék-eresztékekkel erősítettven meg (ver-zwicken), egyenletesre vágatnak le.

Ezen korona-ászokfához közvetlenül és párhuzamosan, egy másik erős méretü alapászokfa *c* rakatik le, oly módon, hogy annak felső lapja a korona-ászok horonyának alsó lapjával tökéletesen szineljen, mire ez is a korona-ászokfa módjára czölöpökkel a gáttesthez és annak szárnyalapjaihoz erősítettik.

A gát lejtős felületének közepén, tehát a koronától lefelé 2.5 *m* távolban, a másik alapászokfa *b* czölöpöztetik le, mely már mind a két szélének hosszában 15 *cm*-re ki van hornyolva (gefalzt; l. *B.* átmetszetet); ezzel párhuzamosan felül és alul egy-egy alapászokfa *c*, *c* rakatik le, a korona-ászokfa melletti alapgerenda módjára.

A zuhatag felett, tehát a gát alsó szélének hosszában szintén a *c*, *c* ászokfákhoz hasonlóan két alapászok rakatik le. Ezen három sor hosszgerenda azután egymástól 4—5 *m* távolságban álló kereszt kapocsfákkal *d*, *d*, *e* oly módon köttetik össze, hogy a kapcsok végei az *a* *b* alapászok ki nem hornyolt részeibe fecskefark (Schwalben-Schwanz) módjára



eresztettnek be s úgy ezekre, mint a mellettük lévő, párhuzamos ászokfákra  $c$ ,  $c$  erős gátszegekkel szegeztetnek le.

Ezen a módon a rőzsegát felületére egy  $30/36$   $cm$  vastag fából erősen összealkotott rostély illesztetik számos magában véve ugyan gyenge, de egymást kölcsönösen támogató czölöpökkel. E rostély  $30$   $cm$  mély négyszög üregei (*u. u.*) gyengébb rőzsékkal töltetnek ki, s e legfelsőbb rőzseteríték ismét rőzsefonatokkal szegeztetvén le, a rostélyfák hornyainak színéig kisebb szemű kavicscsal terhelhetik meg, végül az így kiegyengetett gát felülete  $10$   $cm$  vastag, lehetőségig bükkfából készített padlókkal fedetik be oly módon, hogy a padlók végei, az  $a$ ,  $b$  hosszgerendák hornyaiba illesztetnek, s hogy az alapászokfák a sűrű átlukasztással ne gyengítenek, felváltva, majd az  $a$ ,  $b$  majd pedig a  $c$ ,  $c$  alapászokfákra szegeztetnek le gátszegekkel.

Hasonló módon a rendes usztató víz esetére szánt kis szárnyak  $f$ ,  $f$  is felépítettvén a gáttestre — a rovott nagy szárnyak egyuttali tovább építésével és az azokba való illesztésével, — oly gáttestet nyertünk, mely bármely árvíz támadásának is biztosan ellentáll, alámosatásnak nincs kitéve, mert minden iszapot és kavicschordalékot felfogván, hova-tovább mindig szilárdabb testté válik, sima, rézsutos felületén pedig a tutajok és a torlódó jégdarabok, akadálytalanul lecsusznak, a nélkül, hogy a gáttest sérülést szenvedne.

E gátépítési rendszernek általában véve a következő előnyei vannak:

1. a gát a legrövidebb idő alatt —  $40$   $m$  széles medernél például  $20$  nap alatt — felépíthető, ha az építő anyagok előzetesen már beszerezettek;

2. ha minden részletében helyesen épült fel, tartósság tekintetében minden fából épített duzzasztó gátat felülmul; és a mi fő:

3. a legolcsóbban állítható elő, a mennyiben például ha elég magas partokkal rendelkezünk, úgy hogy hosszabb töltések és parterődítések mellőzhetők, ily gát költségei 40 m nyílásnál 2500 frtnál nem tesznek ki többet a máramarosi munkabérek mellett.

S ha itt-ott sérülést is szenved az ily gát, a baj könnyen és aránylag csekély költséggel orvosolható.

Azután e duzzasztók által szép, csendes és tág viziútrót — valóságos kikötőt — nyerünk, melyben a tutajok úgy szólván maguktól megállva, könnyen kezelhetők és kötél nélkül csupán guzsokkal is biztosan kifoghatók, miáltal a drága kötél anyagban tetemes megtakarítást érhetünk el.

A tutajok kifogatásuknál nem sérülvén meg és még nagyobb árviz alkalmával sem ragadtatván el, az ily esetekből származó s az itteni nehéz viszonyok között rendszeren nagy összegekre rugó költségek megtakaríthatnak.

Hogy az ily kikötőt azonban korai beiszaposodásától megmentsük, felette egy más ily gátat kell felépítenünk, hogy az az iszapot és folyó hordalékot felfogja.

Ezen felsőbb gát felépítése azonban  $\frac{1}{2}$ —1 évig, általában véve akkoráig elhalasztható, míg az alsó duzzasztó teste kellően beiszapoltatott, mi rendszeren 1—2 árviz után szokott bekövetkezni.

Az eddig ismertetett vízi szállítási építményeken kívül léteznek még a felső kerületek völgyeiben — Kőrösmezőn, Vissón és Királymezőn — ugynevezett tönkgerebek is, melyek egyuttal a vízi fűrészek vízvezetékeibe a hajtó vizet is beterelik.

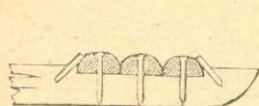
Ezen gerebek czölöpözött rostélyokra lerakott szekrényművekből állanak, és a tutajok átbocsájtására surrantókkal vannak ellátva; miután azonban a még fennálló vízi fűrészek



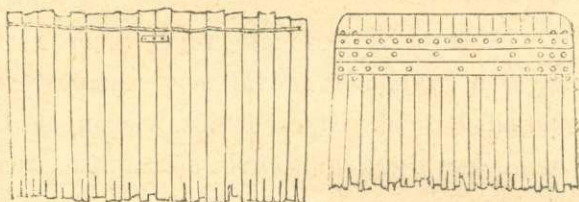
végleges beszüntetése és lebontása csak időkérdése, ezen gerebek bővebb ismertetését mellőzhetőnek vélem. Ép így léteznek tűzifa usztatásra berendezett fagerek is a Soporka és Kaszó völgyén, melyek az egyebütt is szokásos könnyebb szerkezettel és berendezéssel bírnak s így bővebb leírásuk nem szükséges.

\* \* \*

A szálfá és fűrészfa a felső erdei rakodókról a nagy Tisza folyó mentén fekvő eladási és fogyasztási helyekre — Bocskóra és Bustyaházára — kizárólag tutajokban szállítatik le.



21. a) ábra.



21. ábra.

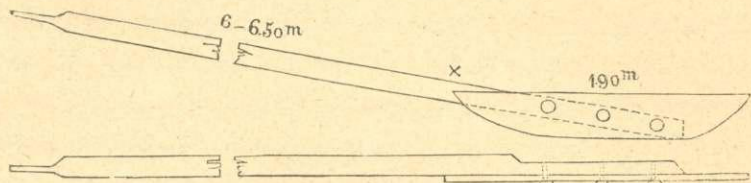
A tutajok 1—2, néha 3 táblából állanak s kötési rendszerük kétféle. A fekete és fehér Tiszán és a Vissón a tutaj eleje 2—3, vastagabb fánál 4—5 gyengébb hevederrel köttetik össze, míg a táblák hátulja (vége) csupán erős gúzsral fogatik össze, melyhez minden törzs vastagabb vége bükkfa horoggal illesztetik oda. (L. a 21. ábrát.)

Két táblás tutajoknál, az ugynevezett bokroknál a hátulsó tábla eleje és hátulja csupán erős guzsral tartatik össze és az első tábla hátuljához 4, kiválóan erős guzlánczczal köttetik oda.

Az evező a tutaj elején és végén a tutajfák végeibe illesztett és kapocsfával összekötött oszlopokból álló ugynevezett tutajszékre illesztetik.

Az evező rudja 6—6.5 m hosszú; 1.9 m hosszú lapátja a megfaragott rud oldalához 2—3 fejjel ellátott fenyőszeggel erősített meg, mint a 22. ábrán látható.

22. ábra.



22. b) ábra.

A tutaj elején rendszeren két evező, hátulján pedig egy alkalmaztatik; ezenkívül szerencsétlenség esetére, egy tartalék evező áll készen minden tutajon.

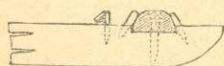
A Taracz és Talabor völgyén a tutajok kötésénél a fekete és fehér Tiszán és a Vissón szokásos eljárástól annyiban eltérő rendszer követtetik, a mennyiben elől csupán egy erősebb, 26—36 cm vastag heveder alkalmaztatik; a felső rakparti tutajozásnál azonban ez az erős heveder is gyakran eltörik, ezért a tutajfának ily esetekben való összetartására egy, a heveder megett közvetlenül alkalmazott s minden szálfához bükkfahorgokkal kötött erős gúzsláncz szolgál, mely a tutajnak tovább szállítását még akkor is lehetővé teszi, ha a heveder teljesen szétforgácsoltatott (L. 23. a), b) ábrát).

A tutajkötésnek többi részletei azonosak a Tiszán és Vissón divókkal.

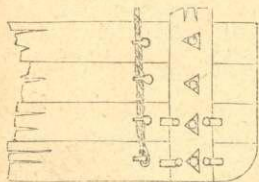
A 46. cm-nél vastagabb, 20—30 m hosszú ászok gerendákból (hid- és fűrészfából) 7—9 drb köttetik egy táblába s az ily tábla semmivel sem terhelhetik meg; a 20—24 m hosszú szálfából 18—24 drb furatik össze és az ily táblára még 4—6, sőt 10 drb vékonyabb, de lehetőleg egyenlő hosszúságú szálfá, tönk vagy egyéb anyag terhelhetik.



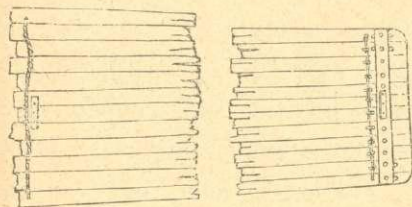
A tutajok szélessége elől a hevedernél az usztató folyó viszonyaihoz képest változó; vastag fűrész és hidfánál azonban 3—3.2 *m*-t, vékonyabb szálfánál pedig 3.5—4 *m*-t túlhaladnia nem szabad.



23. a) ábra.



23. b) ábra.



23. ábra.

A két táblás tutajokba, csupán tönkök és 10—16 *m* hosszú szál- és fűrészfák köttetnek oly módon, hogy az első tábla a legvékonyabb, a hátulsó pedig a legvastagabb törzsekből alkottatik össze s ezen utóbbi még szálfával vagy tönkökkel is megterhelhetik, még pedig annyira, hogy e tábla a folyó sekélyebb helyein a kősziklás meder aljához erősen surlódik s

ez által az elibe kötött könnyű táblának és így az egész tutajnak sebes haladását korlátozza.

Ily kettős táblákba vékonyabb szálfából 120—160 drb, vastagabból 40—60 drb szokott beköttetni.

A gyengébb méretű szarufák, evező rudak és hajóboknyok felteherképen, gyengébb vizállásnál kettős tutajtáblákba kötve szállíthatnak le.

A 24—40, átlagban 32 köbméter fatömeggel bíró tutajtáblák a felső erdei rakodókon s illetőleg az usztató folyók medrében összefurattván, a fennebb már ismertetett felső usztató folyókon hatalmas víz segítségével a hosszabb tavaszi és nyári napokon egy nap, vagyis 8—12 óra alatt szállíthatnak le a 90—115 kilométer távol fekvő Bocskóra és Bustyaházára; pedig e tutajok — mint fennebb már említettet — utközben kifogatnak és tutajosokat cserélnek.

Mindamellett nem nehéz belátni, hogy az itteni nehéz viszonyok között a szállítás zavartalan menete sok mindentől függ; így a vízfogók vízének pontos, s mindig a víz állásához mért bocsájtásától; a leszállításra előkészített tutajok mennyiségétől; a folyók egész hosszú vonalán előre kipuhatólandó viszonyok helyes megítélésétől; a tutajok továbbításának helyes egymásutánjától; szóval a tutajozás menetének szabatos berendezésétől. Minden ezen irányban elkövetett hiba és mulasztás, s a tutajos részről minden ügyetlenség több napokra megakaszthatja a tutajozást; mert az ily esetekben rendszeren előforduló folyó elzárások s a tutajok nagy fatömegéből keletkező torlaszok felbontása nem könnyű feladat; gyakran igen nagy erőt és sok időt vesz igénybe.

A vízfogók tavasszal és ősszel, sőt esős időben nyáron is hetenként rendszeren kétszer — szerdán és szombaton — előre meghatározott időben nyitvatnak meg. E célra a vízfogók őrszemélyzete pontosan járó, minden héten összeegyeztetett zsebórákkal kell, hogy rendelkezzen. Legczélszerűbbeknek bizonyultak az ugynevezett kondukteur zsebórák, melyeket az őr felhuzhat ugyan, de előre, vagy hátra az erdőgondnok kezénél levő kulcs nélkül nem igazíthatja.

Az usztató vizek bocsájtása és a tutajozás menete fölött rendelkező közegeknek, az együtt működésre hivatott mellékágak egyesülési pontja közelében kell, hogy lakják; teljesen ösmernie kell az összes vízfogók tartalmát, a folyók hosszúságát, természetét s tutajozásra befolyással bíró összes viszonyokat, csak így lévén lehetséges az usztató vizek bocsájtásának egymásutánja és a tutajozás általános berendezése körül helyesen és eredményesen rendelkezni.

Ennek bizonyítékául csak annyit említek meg, hogy voltak esetek, midőn 80—115 kilométer hosszú folyó-vonalon egy nap alatt a Tisza völgyében 5—6000 drb, a sokkal



nehezebb természetű Taracz völgyén pedig 4000—4500 drb szál- és fűrészfa szállítottatott le; s viszont fordultak elő olyan esetek is, midőn ugyan ezen vonalokon ugyyszólva semmit sem lehetett letutajozni.

Azt is könnyen be lehet látni, hogy a tutajozás az itteni folyókon, hol a rendkívüli nagy fatömegek csak roppant viz-tömegek segítségével szállíthatók le, koczkáztatással, sőt élet-veszélylyel van egybekötve s a gyakori szerencsétlenségek kikerülése végett a működő személyzetnek óvatosnak, edzettnek, begyakoroltnak és mindenekfelett bátornak kell lenni.

Végül legyen még szabad kitérnem egy kérdésre, mely az előbbiekkal szoros összefüggésben áll.

Az előbb ismertetett berendezések ma kétségkívül megfelelnek a máramarosi erdőüzem igényeinek. Az egész fatermés leszállítása azonban az eladási helyekre az egyes évek keretén belül nincs teljesen biztosítva, mert az árvizek rombolása, az usztatásra alkalmas vizállás tartama, a tutajozó személyzet megszerzése s több más hasonló feltételek gyakran nagyon megnehezítik az intéző személyzet tervét.

Önként vetődik fel tehát az a kérdés, vajjon a máramarosi fenyőfaanyag kiszállítása nem volna-e más szállítási rendszer mellett, például a tönkusztatás, vagy kisebb tutajok kötése avagy megfordítva az óriás tutajozás által könnyebben, olcsóbban és biztosabban eszközölhető.

A tönkök kötetlen állapotban való leusztatásának szelidebb és rövidebb folyókon tagadhatlanul sok előnye van; de hogy ezek az előnyök a máramarosi hosszú és nehéz természetű folyókon is biztosan érvényesíthetők volnának-e, azt merészség volna előre állítani. Biztos felvilágosítást e tekintetben csak a Tisza felső és alsó völgyén megindítandó kísérletek és az ezekre alapított számítások adhatnak.

A Taracz völgyén már történtek kísérletek, de az eredmény kedvezőtlen volt.

A Talabor völgyén tényleg is alkalmaztatott a tönkusztatás, de itt is abbanhagyatott.

A Vissón és a Tiszán talán még legtöbb sikerrel lehetne megkísérteni, de itt sem szabad feledni, hogy ha a próbák jó eredménnyel végződnének is, a tönkusztatást gyakorlatilag csak akkor lehetne megkezdeni, ha a szigetkamaraik gőzfürész közelében, tehát a nagy Tiszán, egy állandó gereb építtetnék; ez pedig sok nehézséggel s igen nagy befektetéssel járna.

Azután a kivétel nehézségei mellett természetszerű hátrányai is vannak a tönkusztatásnak, melyek szintén számításba veendőek.

Usztatás mellett ugyanis tetemes faanyag megy kárba, mert a kősziklás mederben igen sok tönk elhasad, 80 *cm*-nél vastagabb nem is usztatható, a tönkök hosszúságát a megszabott méreten felül legalább is 32 *cm*-rel nagyobbra kell venni stb. Azután a választékokat már a felső rakpartokon el kell készíteni, holott ha a fűrészfa egész törzsekben szállítatik le, a fűrészben a vevőközönség igényeinek megfelelően a legkülönbözőbb méreteket lehet készíteni és eladni.

Tönkusztatásnál ezenkívül a már meglévő s a tutajozás érdekében okvetlenül fentartandó folyószabályozási művek is sokkal nagyobb mértékben rongáltatnának, s így fentartásuk többre kerülne.

Az óriás tutajozással szintén tétettek kísérletek a Taracz völgyén, de ezek sem vezettek célra, a mennyiben csakhamar be kellett látni, hogy ezen szállítási rendszernél a folyókat egészen másként kellene szabályozni s aállítás költségei még akkor is sokkal nagyobbak lennének, mint a szokásos tutajozásnál, melynél 1 köbméter fenyőfának a felső rakpartokról való leszállítása átlagban csupán 52 krajczárba kerül.



A más vidékeken szokásos kisebb tutajok alkalmazása mellett tetemesen feljebb emelkednének a szállítási költségek, mert a felső folyók rendkívül szilaj természete miatt ezen kisebb tutajokat is, a fentt vázolt legszilárdabb és legköltségesebb módon kellene kötni és legalább is két tutajossal kormányoztatni.

De nem véve tekintetbe ezeket, a nagy fatömegeknek évenkénti leszállítása ily módon lehetetlenné tétetnék, mert az alkalmas megbízható tutajosokban — kivált a felső rakparti tutajozásnál — még a mostani eljárás mellett is, midőn egy tutajban átlagban 32 köbméter fatömeg szállítatik le, oly hiány érezhető, hogy e miatt az egész termelésnek leszállítása nem egyszer bizonytalanná válik.

Ha tehát átlagban véve csupán 15—20 köbméter tartalmu könnyebben kezelhető tutajok köttetnének, a tutajosokban érzett hiány sokkal nagyobb, s így a fának teljes leszállítása még bizonytalanabb volna; arra pedig, hogy bár a legkönnyebb tutajnak leszállítására élete kockáztatásával egyetlen tutajos vállalkozzék, a máramarosi vizek vad természeténél fogva nem lehet számítani, de nem is volna megengedhető.

Ily körülmények között minden törekvésnek oda kellett irányulnia, hogy a rendesen három tutajos által kormányozott tutajok tömegtartalma bizonyos megengedett határig, még inkább emeltessék, csak így lévén lehetséges szállítási költségekben és munkaerőben egyaránt megtakarítást elérni. Ez pedig csak az usztatásra használt vizeknek páratlan mérvben történt emelése és aállítás eszközeinek és a folyó szabályozásának fentt ismertetett módon való fejlesztése által volt az utolsó évtized kezdetén elérhető.