

behuzattam, a legnagyobb részt azonban nyitva hagytam. A behuzott árkokból csak kevés és gyenge sarj eredett, míg a nyitva hagyottak megteltek erőteljes sarjakkal, a melyek mai napig már igen szépen felnövekedtek.

Ezen kísérlet jó eredménye után indulva, Kiss Ferencz főerdész ur süritő árkokat alkalmazott a Pilich nevezetű erdőben. Az eredmény oly kitünő, hogy a teljes záródást létrehozta a különben hézagos erdőben, s ennél fogva bátran indulhat mindenki nyomában. Meglepő itt, hogy az ákáczsarjadék tulnővi és elnyomja a fekete nyár sarjadékát. A mely talaj-részletek azonban az ákácznak nem valók, ott a sarjadék sem megyen felfelé. Ide más fanemeket fog kelleni megtelepíteni.

A makerlói vízfogó ismertetése.

Irta: Nagy Károly m. kir. erdészjelölt.

A makerlói vízfogó a máramaros-szigeti erdőigazgatóság fajnai erdőgondnokságának kerületében épült, Felső-Vissó községtől 39 kilométer távolságban a Vasér és Stebióra patakok összefolyása alatt, ugyanazon a helyen, hol a régi makerlói fagát állott.

Építése már 1879-ben elhatározottat, de foganatosítva csak 1887—1889-ben lett. Hivatása ezen új vízfogónak a használhatatlanná vált Stebióra, Komán és Katarámi nevű fából épült gátakat helyettesíteni azon feladatuk teljesítésében, hogy az általuk felfogott és kellő időben kibocsátott víz segítségével a fajnai erdőgondnokság 23—32 ezer m^2 évi fatermését a Visó folyóra leszállítani lehessen.

A gát által felduzzasztott vizek a Visó folyó vizének növelésére is kihat s így lehetővé teszi, hogy a tutajba kötött fa a Visó községtől még 40 kilométer távolságban elhaladó Tiszára is lejusson.

E tekintetben segítségére szolgál egy másik, fából épült vízfogó is, a batizuli, mely a Vasérnek egyik, a makerlói gáton alul beömlő mellékpatakát fogja fel. Ennek fentartása ezentúl is szükséges, hogy a tutajozáshoz elővizet szolgáltatson s így a makerlói vízfogó összes vízmennyisége főviz gyanánt legyen felhasználható. Az előbb említett 3 régi vízfogó, mely a makerlói gáton felül fekszik, ennek használatba vétele után feleslegessé vált s vízgyűjtésre többé nem használtatik.

A makerlói vízfogónak az első terv szerint fából kellett volna épülni s csakis később határozottatott el, hogy fa helyett faragott kőből építtessék fel. Ezen elhatározásnál egyfelől döntő befolyással volt az a körülmény, hogy a közelben gát-építésre alkalmas vastag fa kellő mennyiségben már nem található. A fát tehát nagyobb távolságból kellett volna odaszállítani, még pedig víz ellenében, tehát tengelyen, mely körülmény aztán nagy mértékben csökkentette volna azt a különbséget, a mi a fagát és kőgátak építési költségei között különben mutatkozik. Másrészt tekintetbe vétetett az is, hogy ezen gátnak hosszú időközön át hivatása leend az alatta elterülő erdőrészek fatermésének leszállítására vizet szolgáltatni, mely feladatnak pedig csak akkor felelhet meg egy ilyen gát, ha szilárdan és tartósan épül. A számtalan példák után tehát, melyek azt mutatják, hogy a fagátak aránylag véve rövid idő alatt használhatatlanná válnak, célszerűbbnek mutatkozott egy nagyobb költségbe kerülő, de mindenesetre szilárdabb és tartósabb kőgát építése. Tekintetbe vétetett továbbá még

az a körülmény is, hogy ezen a szűk völgyön, hol az egy szekér nyomnyi szélességű erdei ut is több helyen a folyó mederbe épített szekrényművekre van fektetve s a hol a keskeny meder mellett a folyó több szakasza egymásután sűrűn következő erős kanyarulatokból áll s a patak két meredek sziklafal között folyik: nem igen van kilátás arra, hogy a vizen való szállításnál olcsóbb és czélszerűbb szállítási mód léphessen később életbe. De ha ezek a technikai akadályok nem is állnának utban, akkor sem lehetne remélni, hogy a Bukovinával Máramaroson át tervezett vasuti összeköttetés ezen a völgyön létesíttessék, mert a fő közlekedési vonal Felső-Vissótól Borsa felé, a Borsa völgyén fel vezet át Bukovinába. Ez a vasut pedig, ha ki is épül — a mire mindenesetre számítani kell, mert az előmunkálati engedély rá már is meg van adva — feleslegessé nem teheti a makerlói vízfogót, mert a vissói kincstári erdők fatermése majdnem 40 kilométer hosszú uton, akkor is a tutajozásra lesz utalva.

A kőből épült usztatógátak tartósságáról ez ideig nem rendelkezünk ugyan tapasztalati adatokkal, de a földgátak tartósságát ismerjük. Kőrösmező község határában például a stebnai földből készült vízfogó még a múlt században épült s két ízben, 1830. és 1886-ban történt kijavítása után még ma is használható állapotban van. Ez a tapasztalat remélni engedi, hogy a kőgátak kellő gondozás mellett, ha pl. a résekből esetleg kihulló cementvakolat mindig helyreállíttatik, az elmálló, vagy megrepedezett kockakövek kiváltatnak stb. szintén oly hosszú időtartamon keresztül képesek lesznek feladatuknak megfelelni, hogy építési költségük az egész időre felosztva nem mulná felül a gátak költségeit.

Sok helyen azonban a kőgátak építését lehetetlenné

teszi a megfelelő keménységű kő hiánya s valószínű, hogy eddig főképp e miatt idegenkedtek a faragott kőből való gátak építésétől.

Az északkeleti Kárpátokat s így Máramaros Galicziával határos hegységeit is az ugynevezett kárpáti homokkő képezi, mely alul a keményebb kőzet kevés helyen tör ki. A makerlói vízfogó kezdetben a gát építési helyének közelében levő Mihoj nevű mellék-völgyben felkutatott, kellő keménységű trachyt kőből lett tervezve, de mikor a kockakövek termeléséhez hozzáfogtak, kiderült, hogy a kőzet össze-vissza van repedezve s e miatt olyan méretű faragott köveket nem lehet belőle előállítani, mint a mekkorák a gát viz felé eső falához szükségesek. Hosszas kutatás után végre sikerült Felső-Visón felül, a Borsa felé vezető országút mentén olyan homokkőre akadni, a melyből akár m^3 nagyságú kockakövet is ki lehet faragni, s a melynek keménysége is elég reményt nyújt arra, hogy a fagy hatásának állandóan képes lesz ellentállani.

Ez irányban némi tapasztalatot nyújtott egy kockakő, mely azon szekér feldőlése következtében, melyre terhelve volt a patak medrébe került s másfél éven keresztül szabadon ki volt téve mindazon tényezők behatásainak, melyek tartósságára káros befolyással lehettek. A mederbe kerülve ugyanis hol viz által volt borítva, hol részben vagy egészen leapadt róla a viz, egy télen át pedig be is volt fagyva. Mind a mellett, midőn másfél év múlva kiemeltetett helyéről, még nyoma sem volt rajta látható ezen tényezők káros behatásának.

A gát első tervét tulajdonképen a fennállott jószázigazgatóság egyik mérnöke Liezner készítette volt, de azt később Pfalz Károly m. kir. erdőmérnök oly lényegesen megváltoztatta, hogy a régi tervből jóformán misem maradt meg.

Ezen módosított terv szerint a gát koronájának hosszúsága a víz felőli falnál 91 méter, miből 61 méter marad szabadon, a többi a gátnak földbe beépített gyökereit képezi; magassága az alapot képező betonréteg felső szintjétől számítva 10.60 *m*, a fenékkapu burkolatától mérve pedig 9.70 *m*. A hátsó fal hossza 46.8 *m*, magassága 4.20 *m*; ezen magasságtól felfelé a koronáig lejtősen menő száraz terméskő fal van, kivéve azon részt, melyen az árapasztó esatornája és oldalfalai nyugszanak. E száraz fal lejtős külső része, hogy az esővíz nagyobb mérvű behatolása meg legyen akadályozva, némileg szabályos formájú, álló terméskövekkel van burkolva; az ennek daczára mégis behatoló esővíz kivezetésére pedig a hátsó falban néhány vízkivezető csatorna hagyatott 30 *cm* szélességben.

A gát ezen hosszúságu és magasságu előfal mellett az 1879. évben keresztül vitt mederfelvétel és ezt követő számítások szerint 172,000 *m*³ vizet képes udvarába befogadni; ekkor azonban még a gát koronájából 20 *cm* látható marad a víz tükre felett. Ezen víztömeg nem tűnhetik fel szerfelett nagynek, minthogy Máramarosban az „Erdészeti Lapok“ 1883. évi folyamában Kellner Valér bustyaházai m. kir. erdőmester ur által közölt adatok szerint az apsinecki vízfogó 379,000 *m*³-t, a mokránkai 221,200 *m*³-t, a jabloniczai 229,100 *m*³-t és a hoverlai 178,000 *m*³ vizet képesek felfogni. Összehasonlítva azonban a makerlói gát udvarában felfogott víz kifolyási időtartamát ez utóbbiak kiürülési idejével, arra a következtetésre kell most a gát felépítése és használatba vétele után jutnunk, hogy a makerlói gát legalább is 200,000 *m*³ vizet képes egyszeri nyitásnál kibocsátani. Mig ugyanis a most már a patak által hordott kővel és iszappal nagy mértékben feltöltött medrű hoverlai gát teljes kiürülése 4.5 óra alatt megy végbe, addig a

makerlói gátnál használatba vételekor a megszabott magasságig gyűjtött víz kifolyása 7 óráig tartott. A makerlói gátnál azonban az a figyelemre méltó, hogy a nagy hozzáfolyás következtében igen gyorsan telik meg. Ez a következő, a gát műszaki leírásából átvett számításból is kitűnik.

Hagen szerint valamely területen a lefolyó vízmennyiség, az elpárolgások és elszivárgások tekintetbe vételével, a következő képlet szerint számítható ki.

$$M = 0.58 m T,$$

a hol m az évi csapadékmennyiség magasságát jelenti egy m^2 területre, T pedig a gátudvar vizét tápláló területet jelzi. Ha a makerlói gát környékén lehulló csapadék mennyiségét évenként 100 cm magasra vesszük fel, a mit ezen az esődus és téli nagy havazásokkal bíró vidéken bátran megtehetünk*), akkor a makerlói gát udvarába, melynek vízkörnyéke kerekszámban 14,000 kat. hold vagyis 80,570.000 m^2 az évenként összegyűjthető vízmennyiség:

$$M = 0.58 \times 1.00 \times 80,570,000 = 4,6730.600 m^3.$$

Ennyivíz folyik egy év alatt a gát udvarába; egy másodperc alatt tehát átlagosan $\frac{46.730.600}{365 \times 24 \times 60 \times 60} = 1.48 m^3$. És minthogy a gátudvar ürtartalma — a mint már említve volt — 172,000 m^3 ; $172,000 : 1.48 = 116,180$ másodperc, vagyis $116,180 : 3600 = 32$ órára van szükség, míg a gátudvar

*) A felvett csapadék mennyiség valószínűsége mellett bizonyosságot tehetnek a Máramaros vármegyében fennálló, a makerlói gáttal körülbelül egyenlő magasságban fekvő s ezen gát vízgyűjtő környékével meteorológiai tekintetben többé kevésbé hasonló természetű meteorológiai állomások, melyek az 1889. évben a következő csapadék mennyiségeket tüntetik ki.

Szinevér-Polyána 136.8 cm . Bradula 132.2 cm , Német-Mokra (januárról hiányzik) 121.2 cm , Kozmesceek 109.6 cm , Luhi 76.7 cm , Felső-Visó 76.3 cm , Fajna 81.4 cm . Kőrösmező 85.2 cm , összesen 819.4 cm , vagy átlag: véve $819.4 : 8 = 102.4 cm$.

Ezen állomások között a makerlói gáthoz a fajnai van legközelebb, — 3 kilométer távolságra — s az ezen állomáson öt legutóbbi 5 év alatt észlelt csapadék mennyiségek évi átlaga 98.7 cm .

megtelik. Kiszámíthatjuk azt is továbbá, hogy hányszor kibocsáthatunk hetenként vizet.

Az ütőkapu méretei úgy vannak megválasztva, hogy a gátudvar 7 óra alatt ürül ki; a kapuk bezárására egy órát vehetünk fel, a gátudvar megtelésére pedig a fentiek szerint 32 óra szükséges.*) Ezt a három adatot összegezve találjuk, hogy a víz egy izben való kibocsáthatására 40 óra szükséges, evvel elosztva egy hét óráinak számát, azt mondhatjuk, hogy a gát hetenként átlagosan 4-szer telik meg. Minthogy azonban az egész számítás átlagos adatokon alapszik, magától értetődik, hogy tavasszal majdnem minden nap, míg nyári időben hetenként csak kétszer, esetleg háromszor fog a gát megtelni.

Ámbár Pfalz Károly erdőmérnök tapasztalata szerint ilyen kisebb folyókon, mint a Vasér, a tutajozás lehetőségessé válik másodpercenként egy köböl = $6.82 m^3$ kibocsátott víz segítségével is, mégis itt nagyobb vízmennyiség bocsátatik ki, a mi a következő számításból is kiviláglik. A gát udvar ürtartalma $172,000 m^3$; a 7 órai kifolyási időtartam alatt átlag hozzáfolyó vízmennyiség $(7 \times 60 \times 60 \times 1.48) = 37,296 m^3$; összesen tehát $172,000 + 37,296 = 209,296 m^3$ víz folyik ki 7 óra alatt, egy másodperc alatt pedig: $209,296 : (7 \times 60 \times 60) = 209,296 : 25,200 = 8.3 m^3$, vagyis $8.3 - 6.8 = 1.5 m^3$ -rel több a tapasztalat szerinti szükségletnél. Ez azonban abban találja indító okát, hogy a folyó alsó szakaszán a meder több helyen elágazik s kavicszátornyok fordulnak elő benne, úgy hogy e helyeken a rendes

*) Utólagosan nyert értesülés szerint ezen számítási eredmény az ezen évben lefolyt tutajozási időszak alatt szerzett tapasztalati adattól nem sokban különbözik; a gát udvara ugyanis tavasszal 12 óra, nyáron 60, ősszel pedig 36 óra alatt telt meg vízzel, vagyis átlagosan $\frac{12+60+36}{3} = 36$ óra alatt; a különbség azonban még csekélyebbnek fog feltűnni, ha figyelembe vesszük, hogy az elmúlt nyár igen száraz volt.

vízmennyiséggel a tutajozás bajosan volna eszközölhető, mert a tutajok összetorlódása igen gyakran megtörténhetnék.

A tervezett szerkezet mellett a gát $4\frac{1}{2}$ -szeres szilárdsággal birt volna, a minék kiszámításánál az volt feltételezve, hogy a gát tisztán csak saját súlyával áll ellent a felfogott víz nyomásának, tényleg azonban szerkezeténél fogva is nagy ellentállást gyakorol a víz nyomásával szemben, úgy hogy szilárdsága bátran tehető ötszörösre. A kiszámítás a következő képlet szerint történt:

$$N = t. s.$$

N a gát előfalára nehezedeő nyomást, t az előfalnak víz által érintett területét (egátnál $461 \cdot 293 \text{ m}^2$); m az előfal súlypontjának a víztükörtől lefelé mért mélységét vagy távolságát; s pedig egy m^3 víz súlyát (1000 kg) jelenti. Ezek szerint a víznyomás

$$N = 461 \cdot 293 \times 4 \cdot 2 \times 1000 = 1,937.430 \text{ kg.}$$

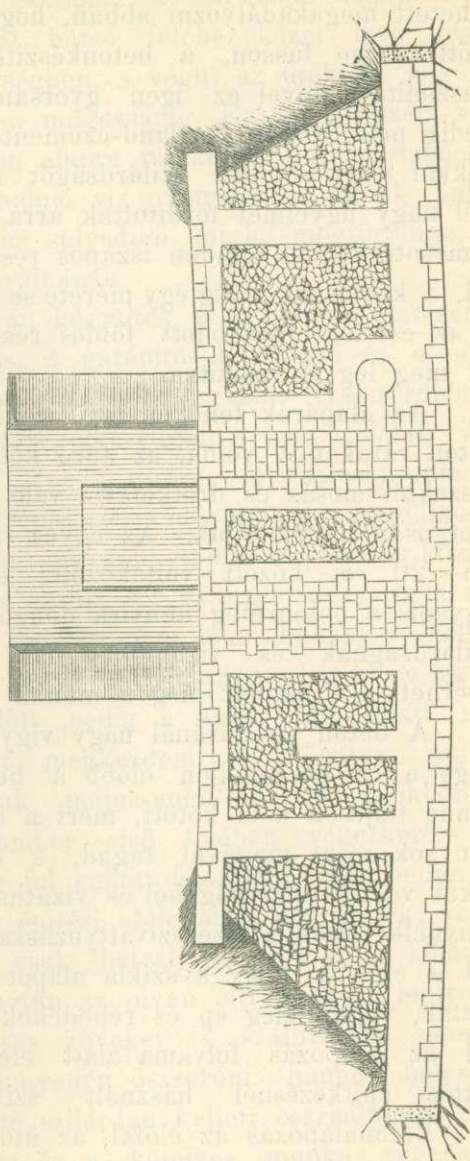
A gát estének köbtartalma a keresztül vitt számítások szerint 4121 m^3 ; főtömegét szárazon rakott fal képezvén, egy m^3 -nek a súlya 2100 kg -mal vétetett fel; az egész gáttest súlya tehát = $8,653.743 \text{ kg}$. Elosztva ezt a víztömegnek fentebb kiszámított súlyával, $1,937.430 \text{ kg}$ -mal: $4\frac{1}{2}$ -szeres biztonságot találunk. Czélszerűnek mutatkozott azonban a gát szilárdságát még az elő és hátsó falat összekötő keresztfalakkal is növelni, melyek nem annyira súlyukkal, mint az előfal megtámasztásával emelik a gát ellentállási képességét. Ezenkívül az előfal 600 m hosszú sugárral képezett körivet képez, úgy hogy közepe a gátudvar felé kidomborodik, mi által a gát szilárdsága szintén jelentékenyen emeltetik. (l. 1. ábra.)

Az építkezés 1887. május havában kezdetett meg a régi fagát lebontásával. Ezt a gátat a század elején 1808—1810 táján építették, de már 1849. évben üzemen

kívül helyezték. A patak vizének az építkezés színhelyéről való elvezetésére egy 60 m hosszú, 1,50 m magas vízfelfogót építettek; ezen keresztül pedig egy 5 m széles, 1 m magas és 60 m hosszú víz-elvezető csatornát, részben bárdolt, részben gömbölyű fából.

Ezek elkészítése után fogtak hozzá az alapozási munkálatokhoz, a mi betonnal történt. Az alapárok ásásával egészen addig mentek le a patak medrében, míg ép, repedékmentes sziklára akadtak. Némely helyen ezt csak 3 m mélységben érték el, a legtöbb helyen azonban már 2,50 — 2,70 m mélyen sikerült ráakadni.

A beton a következő arányban állítottott elő: cementszész: a homokhoz: a kavicsához = 1:2:2. Olyan helyeken, hol a vizet nem



1. ábra.

lehetett megakadályozni abban, hogy a lerakott betonra idő előtt rá ne fusson, a betonkészítéshez román czeementet használtak, mivel ez igen gyorsan köt; egyéb helyeken pedig másodrendű portland-czeementet alkalmaztak, mert ez sokkal nagyobb foku szilárdságot nyújt. A betonkészítésnél nagy figyelmet fordítottak arra is, hogy a homok jól kimosott legyen minden iszapos résztől és szerves anyagtól, a kavicsnak pedig egy mérete se legyen nagyobb 7 *cm*-nél s az esetleg rárakodott földes részekről mosás által az is jól meg legyen tisztítva.

Az alapárok fenekén levő szikla felületét, mielőtt a beton rárakatott volna, az apró kődaraboktól, vagy földes részekről mosás és drótkéfével való dörzsölés által szintén szorgosan letisztították. Az egyes betonrétegek vastagsága 15—20 *cm* között váltakozott; ezen vastagság mellett ugyanis a betonréteg annyira döngölhető, hogy a megkívánt szilárdságnak és vízhatlanságnak megfelelő tömöritséget nyerhet, s e mellett még a munka is elég gyorsan halad.

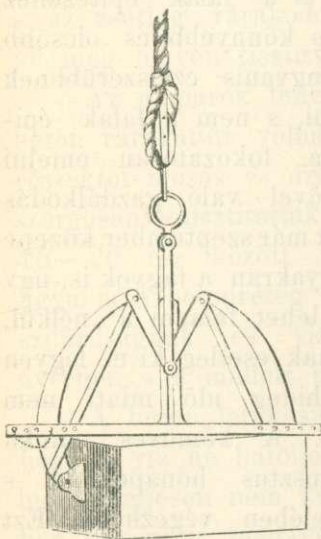
A beton lerakásánál nagy vigyázattal voltak arra is, hogy a víz ne hatoljon előbb a betonra, míg a czeement benne teljesen nem kötött, mert a czeementből a víz különben sok részt magával ragad, s ennek folytán a beton sokat veszít szilárdságából és vízátthatlanságából. Hogy e hátrányt elkerüljék, a vizetszivattyuzással eltávolították, s ez által azt is elérték, hogy a szikla alapot gondosan megvizsgálhatták, vajjon elég ép és repedékek nélkül való-e. E végből az alapozás folyama alatt eleinte 2, későbbben 3, kettős építkezésnél használt szivattyut foglalkoztattak.

Betonalapozás az előfal, az ütő és fenékkapu zúgójának burkolata s oldalfalait képező 4 főkeresztfal alatt történt, még pedig az előfal alatt, mint említettem, a legtöbb helyen 2·70 *m* vastagságban s a gát egész hosszán végig

4 m szélességben, a keresztfalak, a fenékkapu zugója s az ütőkapu zugójának a gát hátsó feléhez közel levő része alatt pedig 50 cm mélységben, s végül az ütőkapu zugójának elő része alatt 2 m magasságig. Ez utóbbit azért volt szükséges oly erős beton alapra ráfektetni, hogy a vízbocsátáskor óriási erővel betoduló víz nyomása, a kapuk sulya és saját sulya alatt le ne sülyedjen, mi ha megtörténne, a kapuk használhatlanná válnának.

Az 1887. év nyarán készültek el a falak építéséhez szükséges faállványok is. A gátépités könnyebb és olcsóbb módon való eszközölhetése végett ugyanis czélszerűbbnek látták az állványokat előre elkészíteni, s nem a falak építésének előhaladásával lépést tartva, fokozatosan emelni fel. Erre készítetett az építkezési idővel való gazdálkodás is. A zord éghajlat miatt ugyanis itt már szeptember közepe táján beállanak az erős derek, sőt gyakran a fagyok is, úgy hogy ebben az időben már itt nem lehet falazni a nélkül, hogy a vakolat a fagy káros hatásának esetleg ki ne legyen téve; április vége előtt pedig a hideg idő miatt nem lehetett az építkezést megkezdeni. A kőműves munka ezen a vidéken csak május-augusztus hónapokban s legfeljebb még szeptember első felében végezhető. Ezt az időt tehát lehetőleg fel kellett használni, már pedig, ha az állványokat a falak építési ideje alatt készítették volna, ez minden bizonnyal csak hátráltatta volna a kőműves munka előhaladását. Aztán az olyan állványokat, melyeken gyakran 20 métermázsás köveket is szállítottak, nem is lehetett csak úgy könnyedén összeróni, hanem balesetek kikerülése végett lehető szilárdan kellett összeállítani őket. A koczkakő szállítására és a kőműves munka végzésénél szükségelt kisebbszerű állványok elhelyezésére szolgáló állvány 1887 szeptember havában készült el. Mindkét fal

felett két-két állvány által lett áthidalva a völgy, úgy hogy a falak közbe lettek foglalva általuk. Az állványokon lefektetett vasuti sineken járt a kockakövet elhelyező szekér, a mely két kocsiból állt; az egyik az állványokon elhelyezett sineken járt, a másik pedig ezen a kocsin volt elhelyezve s az erre keresztirányban lefektetett sineken mozgott. Ez utóbbi kocsin volt elhelyezve egy felvonó fogaskerék (daru) s az erre feltekert kötélt alsó végére volt megerősítve a két-



2. ábra.

az is bizonyít, hogy a vele szállított, körülbelül 3000 drb. kő közül csak 4—5 darab esett ki, s ezek is a munkások vigyázatlansága folytán, a kik nem voltak kellő vigyázattal arra, hogy a kő szorítását szabályozó csap a megfelelő lyukba helyeztessék.

Az 1887. év őszén a két patak összefolyása alatt még egy egyszerű bakgerebet is készítettek annak megakadályozására, hogy esőzések alkalmával a patakok vize által hordott görgetegek és fadarabok az állványokban s a patak

tős karu köfogó (l. 2. ábra), a mely kovácsolt és öntöttvasrészekből készített kettős szögemelyüként működött, s melyet a rajta lévő csap segítségével akképen lehetett beállítani, hogy mindenféle vastagságu követ szorító ék alkalmazása nélkül meglehetett vele fogni s a két kocsi segítségével rendeltetése helyére szállítani. Ezen köfogóval a nélkül, hogy a kő tartását eszközlő emeltyű karok számára a kőben mélyedést kellett volna vágni, vagy pedig szorító éket alkalmazni, kellő biztonsággal lehetett szállítani a kockakövet, a mit

vizének elvezetésére épült ideiglenes fagátban kárt ne okozzanak. Ez a bakgereg két részre osztva 1888-ban a két patakban állítottatott fel, a hol a gát által okozott vízduzzasztás már megszűnik. Ezen intézkedés által meg van akadályozva, hogy a gátudvara hordalékkal töltessék fel, a mi olyan gátaknál, melyek ilyen gerebekkel ellátva nincsenek, be szokott következni, még pedig oly mértékben, hogy a gátudvar ürtartalma a gát felépítése után 10—15 év múlva az eredeti ürtartalomnak $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ részével kevesebb lesz.

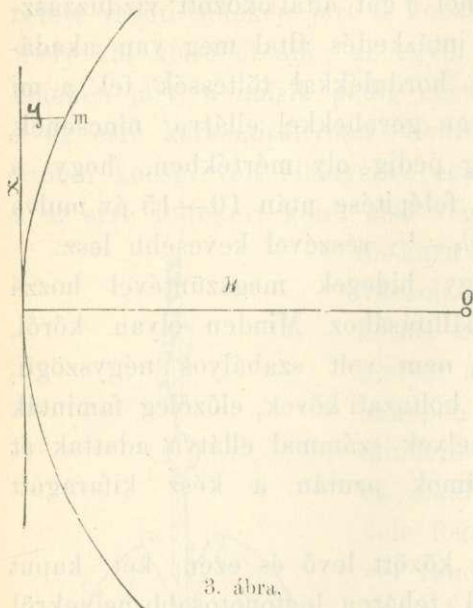
1888. tavaszán, a nagy hidegek megszüntével hozzá fogtak a kockakövek előállításához. Minden olyan köről, a melynek keresztmetszete nem volt szabályos négyszögű, mint pl. a fészekkövek és boltozati kövek, előzőleg faminták (chablonok) készítették, melyek számmal ellátva adattak át a kőfaragóknak; ezen számok azután a kész kifaragott kövekre is rá vezettettek.

A gátnak a két kapu között levő és ezen két kaput is magában foglaló részéről, tehát a legfontosabb helyekről $4\text{ cm} = 1\text{ m}$. arányban egy faminta is készült abból a célból, hogy az építés foganatosításánál az egyes kövek alakja és helye könnyen megtalálható legyen.

A gátépítés folytatását 1888. ápril havának vége felé kezdték meg, a gát falainak emelésével.

Ugy a víz felé eső, mint a hátsó fal faragott kővel burkolt terméskő falból áll. Az előfalnak a két kapu nyílása között fekvő és a kapuk mellett levő $1\cdot50\text{ m}$ hosszú része, a zárást eszközlő tiltók könnyebb módon való kezelhetése végett, az ütőkapu boltozatán felül még egy kősorig függélyesen van építve, a többi része a falnak lejtővel bir; minden méter emelkedésre 6 cm beugrással, úgy hogy az előfal $10\cdot6\text{ m}$ magasságánál fogva, a fal felső része 63 cm -rel esik benne a gáttest belseje felé, mint alsó része. Mint

már említve is volt az előfal ezen kívül egy 60 m sugárral leírt körívet képez, úgy hogy ennek következtében elhajlik a középső részen képzelt érintő egyenes vonaltól.)*



3. ábra.

Az előfal vastagsága legalul az alapbetonon mérve 2.80 m, a hátsó falé pedig 1.40 m. Az előfal terméskőfala padkásan van építve, a meny-nyiben minden 1.50 m magassági különbségnél 18 cm-rel ugrik be a fal, úgy hogy 6 ilyen beugrás folytán és a gátudvar felé eső faragott kőfal lejtősége következtében az előfal vastagsága a koronán

2.80 — (6 × 0.18 + 0.06 × 10.6) = 1.09, vagy kerekszám-
ban 1.10 m. A legelső sorba igen nagy méretű faragott

*) A 600 m hosszú sugárral bíró körív a következő módon huzatott ki

Ha a 3-ik ábrán a körív a gátelőfalit jelzi, az ennek közepén huzott érintőre 5, 10, 15 stb. méter távolságban emelt merőlegesek a körívet bizonyos pontban metszik; miután ezen pontok metszése adva van, csak a függvényeket kell kiszámítani, hogy minden adat meg legyen a körív egyes pontjainak a természetben való kitzésére. A pont függvénye a következő képlet szerint

számított ki: $y = \frac{1}{2} \cdot \frac{x^2}{r} + \frac{1}{8} \cdot \frac{x^4}{r^3}$ Határozott számokat véve fel, ha például azt kellett megtudni, hogy a gát közepétől 10 m távolságban hány

cm-nyire tér el az előfal külső vonala a gát közepén huzott érintőtől, a

számítás a következő volt: $x = 10$ m, $r = 600$ m, tehát: $y = \frac{1}{2} \cdot \frac{10^2}{600} + \frac{1}{8} \cdot \frac{10^4}{600^3}$

= 0.0833 m, vagyis a gát fal ezen pontja 8.33 cm-rel esett bennebb a középső ponthoz képest.

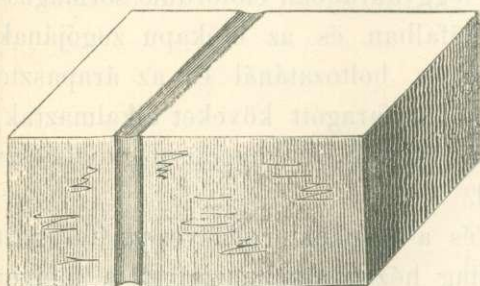
kövek rakattak; a futók hossza 1.20—1.50 *m*, szélessége 0.80—1.00 *m* volt; a kötő kövek hossza 0.60—0.80, szélessége 1.00—1.40 *m*; az egész kősor magassága pedig 0.50 *m* volt. A fentebb levő sorokban ellenben a futók hossza 0.80—1.20, szélessége 0.50—0.70 *m* közt váltakozott, a kötők hossza pedig 0.50—0.70, szélessége 0.90—1.10 *m* mérettel állítottatott elő.

A hosszúság gyanánt a gátfal hosszirányában elfoglalt méret vétetik, szélesség gyanánt ellenben az a méret, a melylyel a kő a gáttest belseje felé benyulik. Az egyes kősorok magassága különböző, van 50, 45, 40, 35, 33.5 és 30 *cm* magasságu sor, a leggyakrabban előforduló sormagasság a 40 *cm*-es. Az előfalban és az ütőkapu zugójának burkolatánál, oldalfalainál és boltozatánál és az árapasztó burkolatánál vissói homokkőből faragott köveket alkalmaztak, míg a hátsó falat és a fenékkapu zugóját nagyobbrészt mihoji kővel építették fel.

A faragott kősorok és a sorokban elhelyezett faragott kövek között egy *cm* vastag hézag alkalmaztatott, a melyet elsőrendű portland-czement és mosott s szitált homok keverékével töltöttek ki. A hézagokat ezenkívül a falnak kiszáradása után 2—3 *cm* mélységig vaskampókkal gondosan kikaparták és kitisztították s az így keletkezett űrt elsőrendű (prima) portland-czementtel, homok hozzáadása nélkül, töltötték ki. Hogy az egyes kősorok egymás között s a sorokban a kövek egymással még szorosabb kötésbe lépjenek és így nagyobb vízátatlanságot is nyerjenek, az előfal külső szélétől a gáttest belseje felé 30 *cm* távolságban egy 6 *cm* átmérőjű csatorna alkalmaztatott közöttük; az egyes köveken ezen csatornáknak csak fele faragtatott ki úgy, hogy a csatorna csak akkor állott elő teljesen, ha két kő egymásra tétetett vagy egymás mellé helyeztetett (lásd a 4.

ábrát). Az így előállott esaternák elsőrendű portland-czement s finom homok keverékével tömékeltettek ki; a keverék előállítására egyenlő mennyiség vétetett mindkét anyagból.

A terméskőfalat először csak 2 m magasságig szándékoztak vízhatlan (román) czementtel rakatni, de utóbb észszerűbbnek találták, az usztató gát szilárdságának és tartóságának jobban való biztosítása végett, egész magasságában ily czementmészszel építeni fel, még pedig nemcsak az előfalat, hanem a hátsó falat és a két zugó oldalfalait is, úgy hogy közönséges mészszel csakis a három keresztfal lett építve. A vakolat előállításához egy rész homokhoz 2, ritkább esetben $2\frac{1}{2}$ rész



4. ábra.

román czementmész vétetett. A terméskő falakhoz nagyobb-részt mihoji követ használtak, daczára azon körülménynek, hogy ezt 7 kilométer távolságról kellett szállítani, mert az építési hely közelében csakis sikos felületű csillámfajta kő fordul elő, melynek szilárdsága sem volt megfelelő s ezenkívül sikos felületénél fogva nem lépett volna oly szoros kötésbe a czement-vakolattal, mint az érdes felületű, szemcsés szerkezetű mihoji trachyt kő.

Az építkezés közben nagy vigyázattal voltak arra, hogy a terméskőfalba kötőképen benyuló faragott kövek alá nagy méretű terméskövek kerüljenek. Ezzel szándékoztak ugyanis részben elhárítani azt a hátrányt a mi abban mutatkozik, hogy a terméskőfal, mint ritkább tömegű rész, jobban száll alá a kiszáradás alkalmával, mint a faragott kőfal, úgy hogy könnyen megtörténhetnék, miszerint a kötő-köveknek a

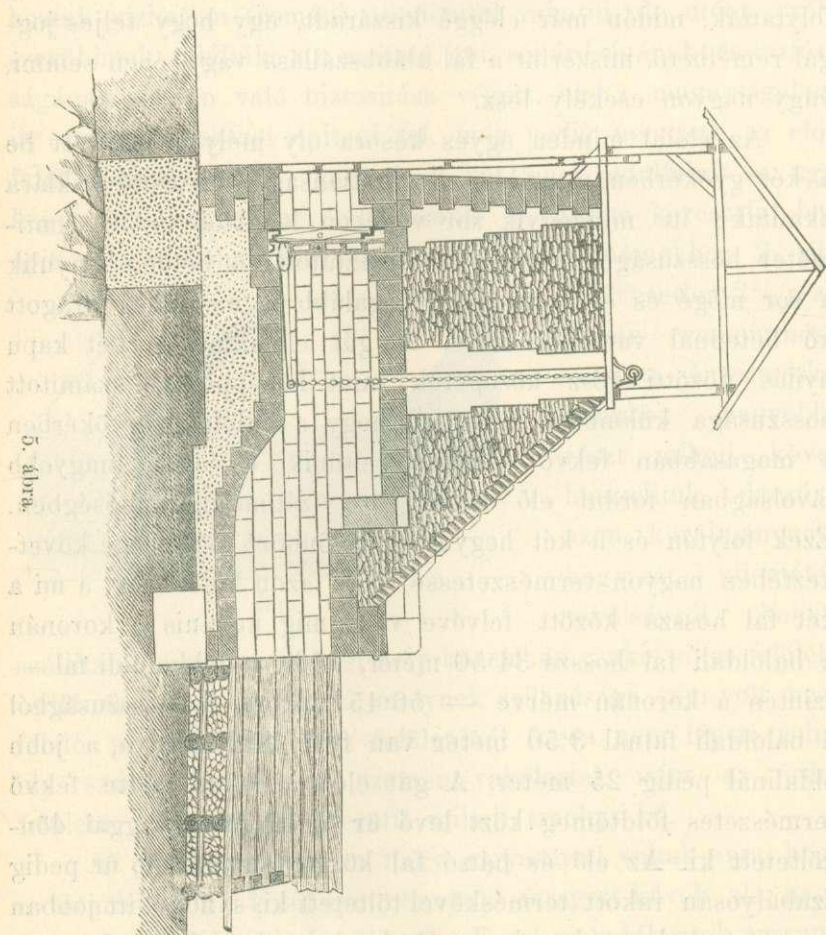
terméskőfalba benyuló része támaszték hiányában a felette levő faltömeg nyomása alatt letörnék. A terméskőfal alászállásának pedig az által igyekeztek elejét venni, hogy a terméskőfal rakását a falnak ugyanazon a részén csak akkor folytatták, midőn már eléggé kiszáradt, úgy hogy teljes joggal remélhető, miszerint a fal alábbszállása vagy épen semmi, vagy nagyon csekély lesz.

Az előfal minden egyes kősora oly mélyen rakatott be a két gyökérben, a meddig vízáthatlanságot biztosító sziklára akadtak; itt mindegyik sor végében legalább is 50 centiméter hosszúságban beton alkalmaztatott, a beton benyulik a sor mögé és elé, úgy hogy legalább is az utolsó faragott kő betonnal van körülvéve. A gát előfalának a két kapu nyílás közötti rész közepétől, mint középponttól számított hosszúsága különböző a miatt, hogy a baloldali gyökérben a magasabban fekvő soroknál eltűnik és csak nagyobb távolságban fordul elő ismét ép, vízáthatlan minőségben. Ezek folytán és a két hegyoldal különböző lejtőssége következtében nagyon természetessé válik azon különbség, a mi a két fal hossza között felvéve van; míg ugyanis a koronán a baloldali fal hossza 34·50 méter, addig a jobboldali fal — szintén a koronán mérve — 56·45 méter. E hosszúságból a baloldali falnál 3·50 méter van föld által elfedve, a jobb oldalinal pedig 25 méter. A gát előfala és az előtte fekvő természetes földtömeg közt levő ür jó sárga agyaggal dőngöltetett ki. Az elő és hátsó fal között fennmaradó ür pedig szabályosan rakott terméskővel töltetett ki, s hogy itt jobban összetartsanak a kövek, apró kavicsos homok hordatott a kőtöltésre.

A víz kibocsátására a gát 3 esatornával van ellátva, a. m. az ütő- és fenékkapu és az árapasztó esatornájával.

Az ütőkapu burkolata 8·50 méterrel van mélyebben

a koronánál, a fenékkapué ellenben 9·70 méterrel, tehát az ütőkapu nyílása az előfalban 1·20 *m*-rel van magasabban a fenékkapuénál. A hátsó falban ellenben egyenlő magasságban vannak elhelyezve a kapunyílások, a mit az által sike-



rült elérni, hogy az ütőkapu csatornájának burkolatát bent a gát testében kettős ívalakban megtörték (l. 5. ábrát) s az e felett levő boltozatot is a kettős ív alkalmazása által előállott magassági különbségnek megfelelően alább szállították. A főczél

abban, hogy a hátsó részben egyenlő magasságban legyenek a kapunyílások az volt, hogy a hátsó falat 1·20 *m*-rel alacsonyabbra építhessék s ez által az építési költséget kevesítsék.

Az ütkökapu zugójának boltozata különböző magasságban fekvő középpontból kiinduló 2·30 *m* hosszú sugárral alkotott körnek megfelelően van összeállítva. Viz felé eső nyílása 3 darab 82 *cm* vastag faragott kővel van boltozva, melyek alsó lapját egyenes sík képezi, úgy hogy ennek folytán a zugó ezen nyílása derékszögű négyszöget képez. Ezen alakot a boltíves helyett azért alkalmazták, mert a nyílás elzárását eszközlő tiltók mellett, ha azok négyszögűek, kevesebb helyen szivároghat át a víz, mint az olyan tiltóknál, melyek felső részükön körív által vannak határolva. A négyszög alapja, egyuttal a zugó szélessége 2·45 *m*, magassága 2·10 *m*. A harmadik boltozati kősorban van elhelyezve a kettős, vízszintes tengely körül forgó Wagner Vilmos-féle csapókapu, mely itt is mint a „br. Kemény Gábor“ és „Bedő Albert“ gátaknál aczéltengelylyel, kazánlemezekből van készítve s ide is Kachelmann Károly vichnyei gépgyáros által szállított.

A kettős kapu két egymás mellett elhelyezett s vízszintes tengely körül forgó részből áll, melyek szélessége 1—1 méter. A kapukat függélyes állásukban egy kettős keret tartja, a mely öntött vasból készült s a megfelelő alakban épített boltozati kősorban és a zugó burkolatában alkalmazott vályuszerű mélyedésben portland-czementből készült beton segítségével helyzetetett el. Hogy a víz átszivárgása minél inkább meg legyen akadályozva, a tulajdonképeni kapuk a keretbe foglalt s ezen köröskörül futó kaucsuklemezhez támaszkodnak. Ezen kapu szerkezeténél fogva úgy a gátviz bocsátása, mint a gát elzárása minden

nehézség nélkül egy ember által is végezhető, az alkalmazott szilárd anyagoknál fogva pedig a kapu tartóssága is biztosítva van.

A kettős kapuk zárt állapotukban két vasemelytüvel vannak megtámasztva, melyek mindegyikéről egy láncz halad fel a gátkoronán alkalmazott nyitó készülékhez; ennek segélyével a kapuk külön tetszés szerinti időközben nyithatók ki.


E kettős kapun kívül az ütőkapu zugójának nyílása a víz felé eső részén még két, egymás mellett alkalmazott tiltóval zárható el; ezen tiltók nem annyira a víz elzárására, mint inkább a víz kifolyásának szabályozására szolgálnak. A vízbocsátás kezdetén ugyanis a nagy víznyomás következtében elegendő mennyiségű víz jut ki a kettős vaskapu egyikének felnyitása és a 2·20 *m* magas tiltóknak a patak vizállásához mérten 0·75—1·00 *m* magasságig történt felhuzása folytán előálló nyíláson keresztül; későbbben azonban a gátudvarban felfogott víz apadásához mérten a másik kapu is felnyitattik s a tiltók lassanként teljesen felhuzatnak.

A fenékkapu zugójának a víz felé eső részében az első boltozati kősor alsó része szintén egyenes sík által van képezve, a fentemlitett okból, hogy t. i. a tiltók jobban eszközöljék az elzárást; a zugó nyílása ennek folytán négy-szöget képez, melynek szélessége, 2·27 *m*, egyuttal a zugó nyílás szélessége is, magassága pedig 2·20 *m*; a zugó boltozatának többi része ellenben 3 *m* sugárral képezett boltívekből áll. Ezen zugó nyílásának elzárására egy egyszerű, létrás szerkezetű tiltó szolgál.

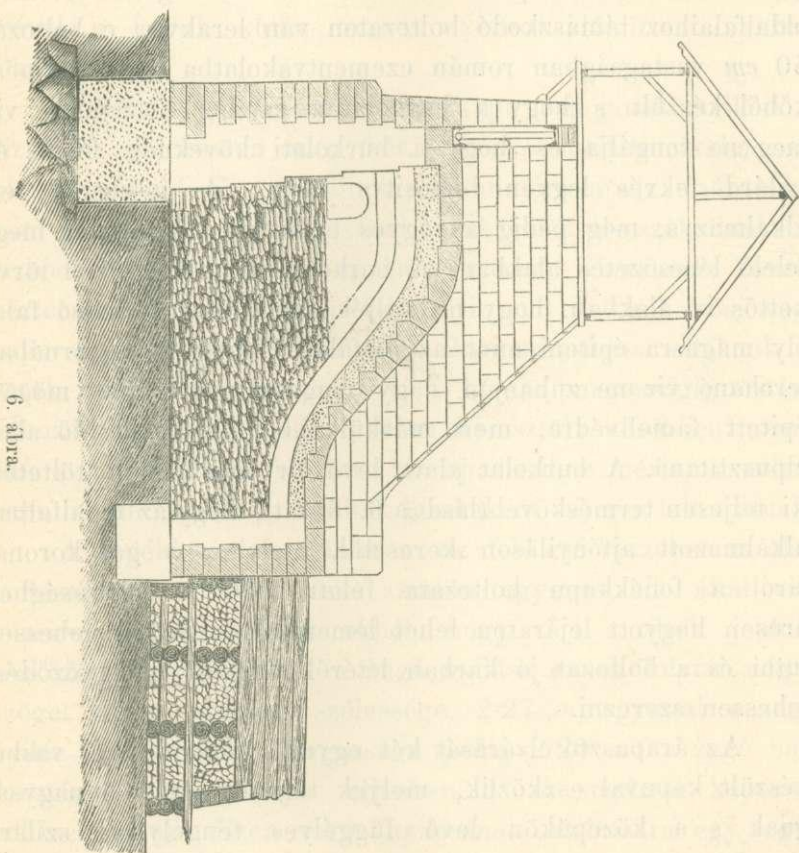
Mindkét zugó boltozata faragott kövekből állítottatott elő, melyek között kötőszer gyanánt portland-czement használtatott; hogy pedig a hátsófal felső részében alkalmazott terméskőburkolaton keresztül esetleg behatóló esővíz a bol-

tozatban kárt ne okozzon, mindkét boltozat felett 10 *cm* magasságban betont raktak.

Az árapasztó a két zugó között, a gát felső részében van elhelyezve; 4·20 *m* széles és 3·00 *m* mély csatornát képez, melynek nemcsak oldalfalai, hanem burkolata is faragott kőből vannak építve. A burkolat a két zugónak felemelt oldalfalaihoz támaszkodó boltozaton van lerakva; e boltozat 50 *cm* vastagságban román cementvakolatba rakott terméskőből készült s hogy a burkolaton esetleg átszivárgó víz meg ne rongálja és hogy a burkolati köveknek biztos és szilárd fekvés legyen biztosítva rajta, ide is beton lett alkalmazva, még pedig az egyes burkolati kösoroknak megfelelő lépcsőzetes alakban. A burkolat itt is meg van törve kettős ív alakban, hogy ne váljék szűkéssé a hátsó falat oly magasra építeni, mint az előfalat és hogy a csatornában lerohanó víz ne zuhanjon nagy magasságról a gát mögött épített famellvédre, mert máskülönben ezt rövid idő alatt elpusztítaná. A burkolat alatt levő ür azért nem töltetett ki teljesen terméskővel (lásd a 6. ábrát), hogy az oldalfalban alkalmazott ajtónyíláson keresztül, melyhez a gát koronájáról a fenékkapu boltozata felett 1·80 *m* szélességben üresen hagyott lejáraton lehet lemenni, ezen helyre lehessen jutni és a boltozat jó karban létéről ekképen meggyőződést lehessen szerezni.

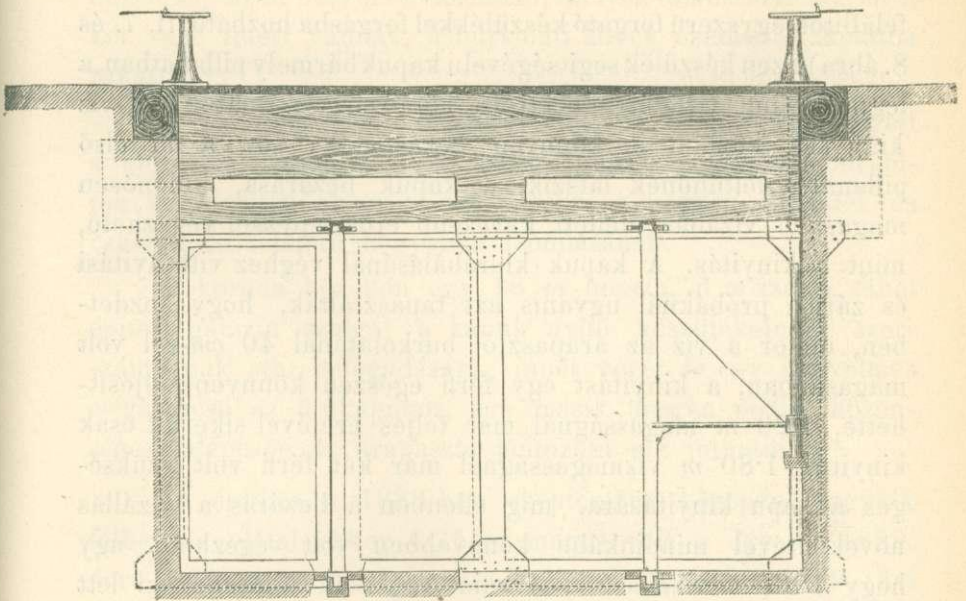
Az árapasztó elzárását két egymás mellett levő, vasból készült kapuval eszközlik, melyek teljesen egyenlő nagyságúak s a közepükön levő függélyes tengelylyel szilárd összeköttetésben vannak, úgy hogy nyitás és zárás közben együtt fordulnak vele. A kapuk tengelyeinek csapágýát magában foglaló keret derékszögű négyszög alakban összefoglalt  keresztmetszetű erős vaslemezből készült s az árapasztó burkolatában és oldalfalaiban előállított vályuszerű

mélyedésben betonnal van elhelyezve s szilárd állása a felső részében elhelyezett s a két oldalfalon nyugvó fa gerendával is támogatva van. A keret középvonalán egy **1** keresztmetszetű, függélyesen álló, erős vaslemez által két egyenlő félre van osztva, s a mindkét fél közepén elhelyezett csap-

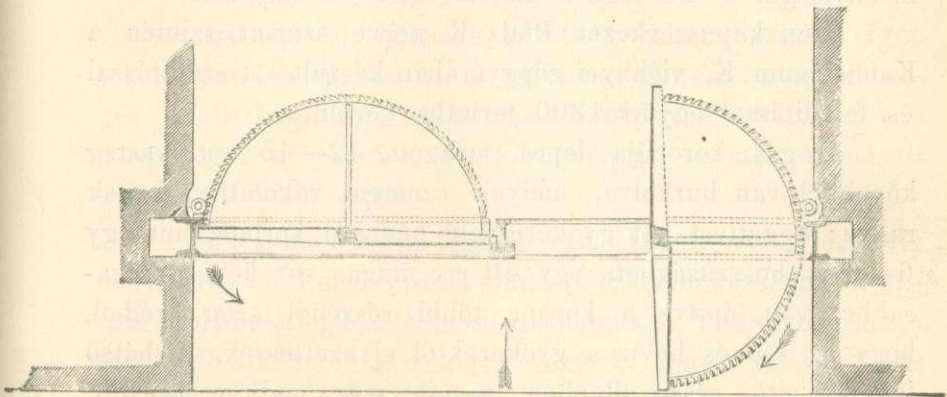


6. ábra

ágban forog a függélyes tengely a hozzáfoglalt kapuszárny-nyal együtt. A kapuk betevése és kinyitása a kapuk hátsó részéhez erősített félkör alakú vaskorong segítségével történik, melynek fogaiba egy oldalt elhelyezett vastengelyen alkalmazott kis fogas kerék fogai kapaszkodnak; a vastengely



7. ábra.



8. ábra.

1 *m* hosszúságban a gát koronája felibe nyulik s az itt felállított egyszerű forgató készülékkel forgásba hozható. (l. 7. és 8. ábra) Ezen készülék segítségével a kapuk bármely pillanatban, a legmagasabb vízállás mellett is, könnyen kinyithatók s a víz kifolyása közben is könnyen bezárhatók; sőt, a mi első pillanatra feltűnőnek látszik, a kapuk bezárása, különösen magasabb vízállás mellett, kevesebb erő kifejtéssel végezhető, mint a kinyitás. A kapuk kipróbálásánál véghez vitt nyitási és zárási próbáknál ugyanis azt tapasztalták, hogy kezdetben, mikor a víz az árapasztó burkolatánál 40 *cm*-rel volt magasabban, a kinyitást egy férfi egészen könnyen teljesíthette, 1·20 *m* magasságnál már teljes erejével sikerült csak kinyitni, 1·80 *m* vízmagasságnál már két férfi volt szükséges a kapu kinyitására, míg ellenben a bezárás a vízállás növekedtével mindinkább könnyebben volt végezhető, úgy hogy 1·80 *m* vízállásnál, a mint rögzített állásából ki lett mozdítva, a víz nyomása következtében csaknem önmagától betevődött. A kinyitás alkalmával a kapukat tetszés szerinti helyzetben meglehet állítani és ezen helyzetben állandóan meg is tartani, úgy, hogy ennek folytán a kibocsátandó víz mennyiségét a szükséghez mérten lehet szabályozni.

Ezen kapuszerkezet Pfalz K. terve szerint szintén a Kachelmann K. vichneyi gépgyárában készült s a szállítással és felállítással együtt 1300 forintba került.

A gát koronája lapos faragott, 12—15 *cm* vastag kövekkel van burkolva, melyek cement vakolatba vannak rakva; a gáttest két gyökere felé pedig a korona, mintegy 6—6 *m* hosszúságban, egy 40 *cm* magas sor kövel magasabbra van építve a korona többi részénél azon czélból, hogy az eső és hóviz a gyökerektől elvezettessék. A hátsó falnak lejtős része ellenben, a mint már említve is volt, homokba rakott, mohával kitömékelt száraz terméskövel van

burkolva, azon részeken azonban, melyek a keresztfalak és a két zugó felett vannak, a burkolati kövek cement-vakolatba rakattak.

A bal gyökérben az előfal előtt és a hátsó fal megett a hegyoldalt átlag 1.50 *m* szélességben terméskövel burkolták ki, ez uton akarván elejét venni a nagyon meredek és csuszamlós felületü hegyoldal leomlásának.

A korona közepén egy 18 *m* hosszú, 6 *m* széles, fából épített gátszin szolgál a kapuk nyitó készülékeinek, szerzőmoknak stb. befogadására; innét vezet le egy kényelmes csigalépeső az ütőkapuhoz, egy másik ürege pedig közönséges falépesőn az árapasztó boltozata alá juthatni.

Az építkezést 1888-ban szeptember közepén hagyták félbe; az előfal ekkor 6.75 *m* magas volt s így az 1889. évre 3.85 *m* magas fal maradt hátra. Az 1888—89. évi télen kevés megszakítással a jobb oldali gyökér kiásásával foglalkozott 2—4 napszámos. A falazást 1889-ben a hosszú tél miatt csak május elején lehetett megkezdeni, az építés a következő hónapokban megszakítás nélkül folyt, s augusztus 28-án a gát ünnepélyesen felszenteltetett.

A gát építési költsége 116.000 forintra rugott. Igen tekintélyes összeg, de itt, a választott építési anyag költséges voltán kívül még több más körülmény is befolyással volt a költségek növelésére, oly körülmények, a melyek másutt számításon kívül esnek.

Első és mondhatni legfőbb ezek között az építési hely nagy távolsága Felső-Visótól mint legközelebbi községtől és M.-Szigettől mint a legközelebbi vasuti állomástól, Visótól ugyanis a gát 38.8 kilométer távolságra fekszik, innét kellett tehát mindenféle élelmiszert szállítani, az élelmiszerek a nagy távolságról való szállítás folytán drágábbak is voltak, mint

egy kedvezőbb fekvésű helyen, ez a körülmény pedig maga után vonta a nagyobb napszámberéket. A gátnak Szigettől való nagy távolsága — 102·8 kilometer — pedig a cement szállítási költségét emelte fel nagyon, úgy hogy egy q felszállításáért a szigeti vasuti állomástól Makerlóra 1 frt 13 krt fizettek, holott maga az anyag Beocsinból Szigetre az itteni vasuti állomáson a következő összegekbe került q -ként: román cement 2 frt 50 krba, I. rendű portland cement 4 frt 50 krba, II.-rendű portland-cement 3 frt 20 krba, mely árakban a szállítási költségek is bent foglaltattak.

A többi építési anyagok is aránylag többre kerültek itt, mint ezt várni lehetett. A faragott kő m^3 -ként 60 frtba került, szintén azért, mert a távolság, honnan szállítani kellett 43 kilométert tett ki. A homok termelése is nagy költséggel járt a völgy felső részén, mert vájni, rostálni, olykor szitálni és mosni is kellett; nagy mennyiségben nem is volt található egy-egy helyen, úgy hogy gyakran 4—5 kilométer távolságból is kellett szállítani. A terméskőnek nagyobb részét a 7 kilométer távolságra eső trachyt kőbányából szállították, mert az építési hely közelében csak csillám-fajta kövek fordulnak elő, melyeket sikos felületüknél és csekély szilárdságuknál fogva a termés-kőfalazáshoz nem használhattak.

A gát építését a tulajdonképeni szakférfiakon kívül többen megnézték, közöttük voltak K. Jónás Ödön, Nagy Dezső és Lázár L. Pál budapesti műegyetemi tanárok, Rychter N. a lebergi egyetemen az építészet tanára. Ez utóbbinak a gát annyira kivívta elismerését és megnyerte tetszését, hogy az összes részletes tervrajzokról másolatokat kért, szándéka lévén azokat előadásai alkalmával hallgatóinak magyarázat kíséretében bemutatni.

A gát építését Pfalz Károly m. kir. erdőmérnök ur vezette, kihez két nyáron át segítségül e sorok írója volt beosztva. Itt szerezte azon tapasztalatait, a melyeket Pfalz ur szives utasításai szerint kiegészítve e sorokban közzétenni jónak vélt.

L a p s z e m l e.

(P. D.) **A vágás idejének befolyása a tuskósarjak képzésére és fejlődésére.** A „Revue des eaux et forêts“ folyó évi 13. számában M. Bartet a következőket írja:

Ismeretes, hogy az erdészek kétféle sarjat különböztetnek meg: *proventiv* sarjakat, melyek a kihasználás előtt már meglevő közönséges rügyekből származnak és az *adventiv* sarjakat, melyek csak a kihasználás után, a cambiumban levő ugynevezett alvó rügyekből képződnek.

A *proventiv* sarjaknak biztosabb helyzetük van és jobban előmozdítják az egyed szaporodását mint az *adventiv* sarjak. A sarjerdőkben a vágás rendszeren ős végétől egész április 15-ig szokott megtörténni, de előfordul az az eset is, hogy a kihasználás nem a jelzett időben, hanem akkor eszközöltetik, mikor a fák teljes lombdiszükben vannak. Szükséges tehát ismerni azt a befolyást, melyet a vágás ideje gyakorol a tuskósarjak képzésére és fejlődésére.

Az ezen irányban végzett kísérleteknél, — melyeknek eredményét alább közöljük — M. Bartet a vágás ideje gyanánt márczius, április, május, június, július és augusztus közepeit vette fel. (Az esztendő másik felében eszközölt vágás által gyakorolt befolyást egy más kísérleti sorozatban — mely már folyamatban van — szándékozik előtüntetni). A kísérletek Nancy környékén egy körülbelül 20 *cm* mély termőtalajjal biró sarjerdőben eszközöltettek. A termőtalaj oolithmész-kő rétegen nyugszik. A tenger színe feletti emelkedés 380 *m*. Megfigyelés alatt állott összesen 638 darab sarj, melyek közül 278 darab kocsányos és kocsánytalan tölgy, 240 darab gyertyán és 120 darab bükksarj volt. Egy sarj sem állott más fa árnyékában. A törzsek — melyek levágása után a sarjak képződtek — nagyobbára 35 évesek voltak.

Számos megfigyeléssel, melyeket a törzsek levágása után