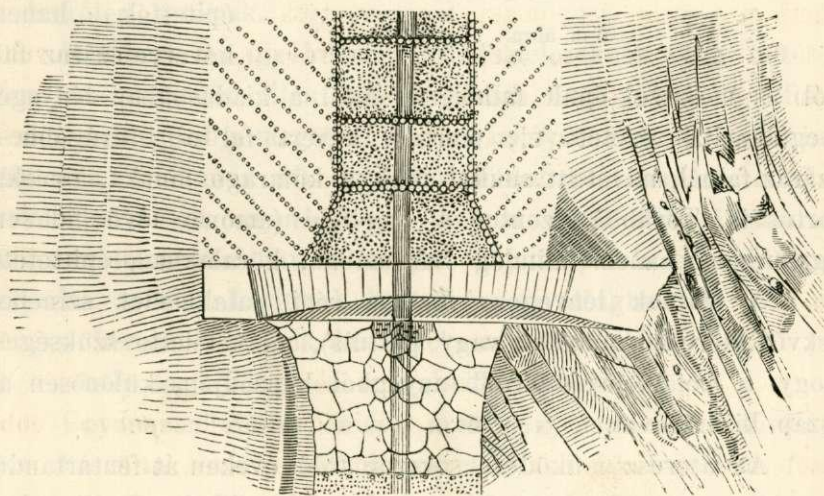


A romboló hegyi patakok megfékezéséről, beépítéséről és partjaik beerdősítéséről.

Irta : Maderspach Victor.

(Folytatás és vége).

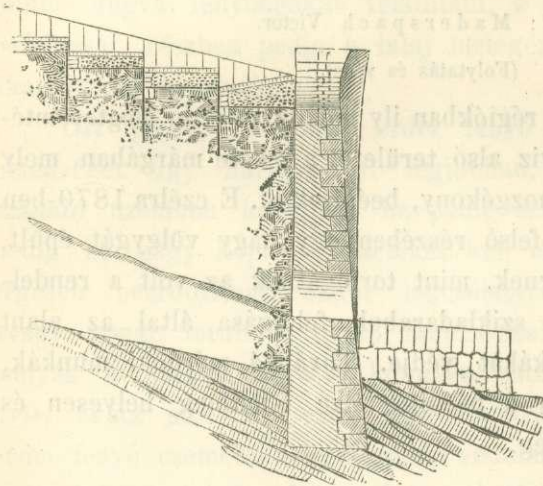
Mig a magasabb régiókban ily módon az erdő megteremtésén működtek, a vadviz alsó területét a fekete márgában, mely felette csuszamlós és mozgékony, beépítették. E célra 1870-ben a beépítendő szakasz felső részében egy nagy völgygát épült, száraz falazattal, melynek, mint torlógátnak az volt a rendeltetése, hogy a nagy szikladarabok felfogása által az alant folyó biztosítási munkákat védje. Továbbá mérnöki munkák, tervek készültek, hogy a beépítés elve lehetőleg helyesen és olcsón állapíttassék meg.



5-ik ábra.

Ezen munkák 2 évi dolgot adtak, de felette előnyösöknek mutatkoztak, mert egyéb előnyök mellett lehetségessé vált ezek alapján az építményeket szakmában készíttetni.

1872-ben kezdetett meg az első völgygát építése hydraulicus kőfalazatból (lásd az 5. és 6. ábrát). Méretei a következők voltak :



6-ik ábra.

Egész hossza :
30 m, vastagsága :
2.8 m; magassága :
7.0 m, az alapzattal együtt 11.35 m.

Az ezen gát építésénél szerzett tapasztalatok annyiban becsesek voltak, hogy ezentúl a gátat nem tiszta hydraulicus falból építették, hanem keverve száraz fal-

ból és mészszel épült falból, mi által a kiadásokban lényeges megtakarítás éretett el, mert a kevert fal alig drágább a száraz falnál, mivel itt sokkal több a kőfaragó munka, és elég tartós is. Továbbá ezentúl a hegyfelé (amont) lévő fal sem egyenesen, hanem mindég ívformában, köralakban, építettet.

A gátnak lényeges része a régi patakmeder színében fekvő áteresz (aquaduc vagy pertuis), mert felette szükséges, hogy a beföldelés durvább anyagból képződjön, különösen az iszap kizárásával.

Az áteresz működése sokszor több éveken át fentartandó; e czélra vas-, vagy erős vörösfenyő-karókkal záratik el a nyílás, melyen át az iszap és homok lefolyhat, a görgeteg pedig nem. A leülepedő finom anyag lefolyása, ha szükséges, kotrás által is elősegítettik.

Egész 1875-ig a következő völgygátak épültek :

20 gát a Bourget vadviz mentén és 3 gát a Rata szakadásban.

A gátak különféle minták szerint készültek, úgy a hogy a helyi viszonyok azt kívánták.

Az előállítási költségek a következők voltak :

Egészen vakolattal készített gátnál $1 m^3 = 20.3$ frank, vagy 9 frt 20 kr.

Kevert falazattal épített gátnál $1 m^3 = 15.16$ frank, vagy 6 frt 97 kr.

Száraz falazattal épített gátnál $1 m^3 = 11.00$ frank, vagy 5 frt 6 kr.

Az alapzatásás földben $1/2$ frank = 23 krba került köbméterenként, sziklában pedig $2 1/2$ frank = 1 frt 15 krba.

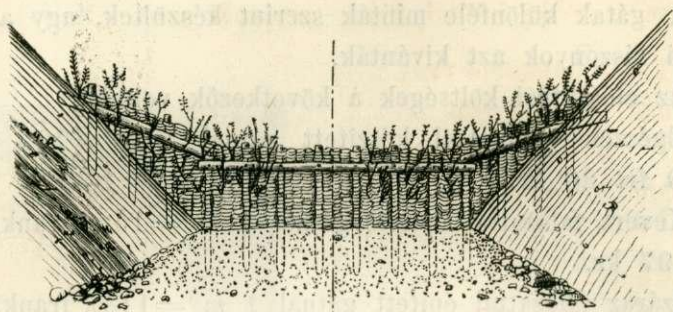
Ezen gátak már mind be vannak földelve, s ez az alsóknál természetesen későbbben éretett el, mert a felsők már kedvezőleg hatottak.

Minthogy az így képződött beföldeléseknek nagy lejtésök van, az alámosás ellen mesterségesen kell védeni, a lefolyó vizek erejét pedig megtörni, és a vízfolyásnak az új mederben végleges és állandó utat kijelölni. Ezen cél elérésére minden beföldelésen két egymástól 8—10 *m* távol álló párhuzamos hossz-kerítést készítettek, melyek a jövő patakmeder határait képezik. A hossz-kerítések közt 5 *m* távolságban 30—50 *cm* magas kereszt-kerítések készültek, a hossz-kerítés mögött pedig a hely lombfákkal és bokrokkal ültetett be.

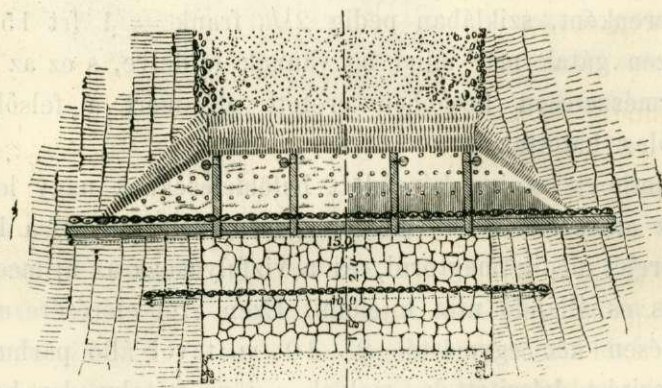
Ugyanazon időben, midőn ezen nagy munkák a fővölgyben készültek, a szakadások correctiója a fekete márga földben is foganatosított, első és másodrendű fonás vagy sövény és rözseművekkel.

Ezen művek, a fontosság szerint, mely őket megilleti, első vagy másodrendűek. Az utóbbiak az elsők beföldelése után ezeken emeltetnek.

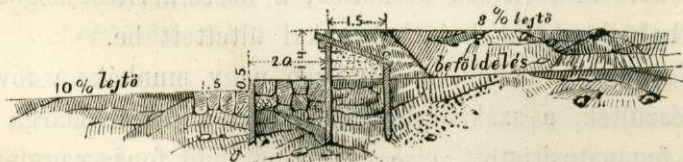
Az elsőrendű művek, melyek meglehetősen hosszúak és egész $1\frac{1}{2}$ m magasak, két minta szerint készülnek.



7-ik ábra.



8-ik ábra.

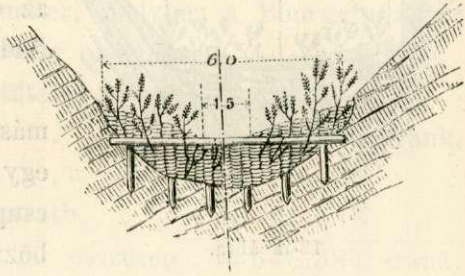


9-ik ábra.

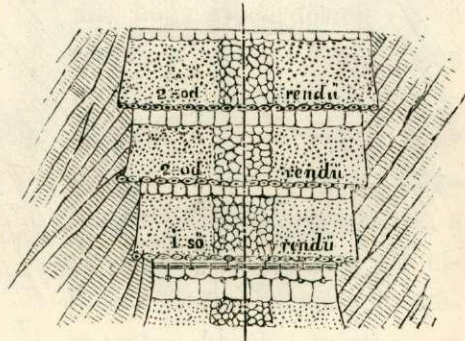
Az első mintánál (lásd 7., 8. és 9. ábrát), a hosszgerenda rövidebb gerendákkal a hegyoldal felé beerősítették, ez pedig czövekekkel lefoglaltatik.

A második mintánál (lásd 10., 11. és 12. ábrát), csak egy keresztgerenda alkalmaztatik, mely czövekekkel le van erősítve. A többi kivétel a két mintánál azonos.

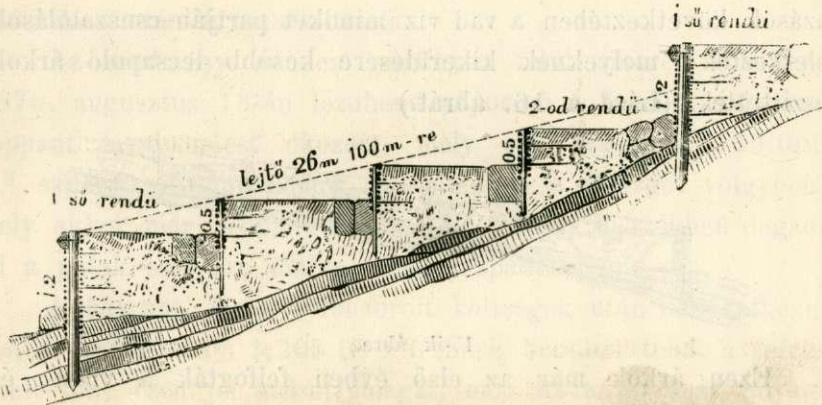
A karók különféle vastagságúak, a vastagabbak kemény, a vékonyabbak puha fából készülnek. Ezek vastag fűzfavesszőkkel be vannak fonva. A vastag karók a vízszintes gerenda által a gát koronáján egymással össze vannak kötve. Ha a kerítés 30 cm magas lett, a hegyfelé (amont), ez feltölteték és a töltésbe bokrok ültetnek. Erre ismét 30 cm föld jön, és így tovább. A völgy felé (aval) a mű kövezettel, vagy csak karózattal védetik.



10-ik ábra.

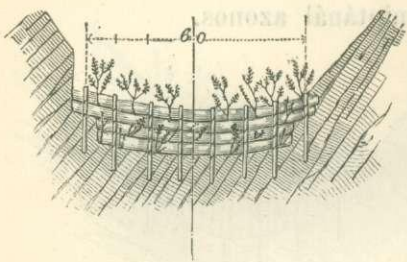


11-ik ábra.



12-ik ábra.

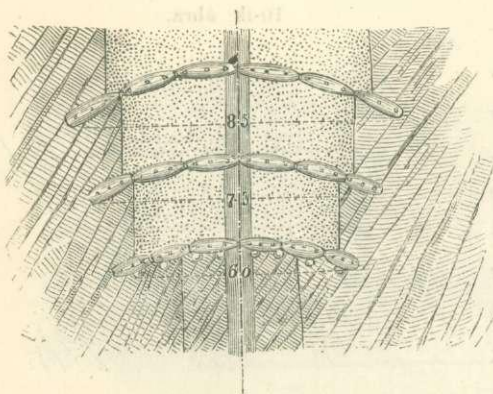
A második rangú fonott gátak $1\frac{1}{2}$ m magasak, ezeknél karók helyett fűzfarudak alkalmaztatnak.



13-ik ábra.

A mint már említettett, ezek az első rangú gátak közt, a beföldelés után készülnek.

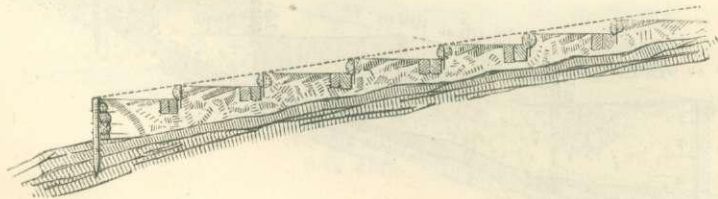
A rőzsegátak is első- és másodrendűek, s csaknem mind egy forma szerint készülnek, csupán magasságuk által különbözvén egymástól. (Lásd a 13., 14. és 15. ábrát.)



14-ik ábra.

A fekete márgaföldű vadvizek völgyeiben számos szalagültetvények készültek fűz- és más lombfákból, melyek védelme alatt lehetségesé vált a túlevelüeket, a jövőbeli erdő számára letelepíteni.

Az 1877-ki bő havazások következtében a vad víz mindkét partján csuszamlások keletkeztek, melyeknek kikerülésére később lecsapoló árkok készítették. (Lásd a 16. ábrát.)



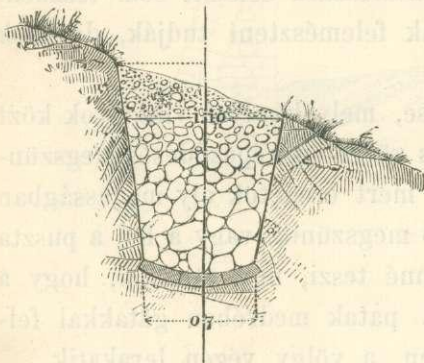
15-ik ábra.

Ezen árkok már az első évben felfogták a vizet, és egyáltalában igen hasznosoknak mutatkoztak.

Demontzey a talaj ilyképeni szárítására nagy súlyt fektet, mivel szerinte ez által később gyakran költséges munkák kerülhetnek el.

Az egész Faucon periméter, melyhez a Bourget vadviz is tartozik, következő kiadásokat okozott :

A fü- és fatenyésztés, ültetés és telepítés, kertek 766 ha-ron	=191.303 frank,
a beépítési munkák	=359.735 „
utak, barrákok, szerszám stb.	= 95.543 „
összesen	=646.581 frank.



16-ik ábra.

Ezen összeállításból kitűnik, hogy a beerdősítés $\frac{1}{3}$ -ad részét, a beépítés pedig $\frac{2}{3}$ -ad részét vette igénybe a költségeknek. Világos tehát, hogy ha egy letarolt terület a maga idején ismét beerdősítettik, s ez által biztosítottatik az elpusztulástól, háromszor kevesebbe kerül, mintha ez

elmulasztatik s a bajok orvoslása csak később, a terület elvadulása után fogatosítottatik.

Az eredmény minden reményen felül sikeres volt, egy 1876. augusztus 13-án lezuhanó záporosó a fauconi völgyben roppant lávaleymlést okozott, mely egy óra alatt 169.000 m^3 szilárd anyagot sodort le, ellenben a Bourget völgyben, mely akkor már beépítve volt, csak csekély mértékben dagadt fel a patak s 4 óra múlva ismét leapadt.

A hasznot, mely a fensorolt költségek után bekövetkezni fog, Demontzey 1,205.000 frankra becsüli; tehát a befektetett tőke igen jól kifizeti magát, még ha a lakosság anyagi és szellemi jóllétének újjászületését számításon kívül is hagyjuk.

A svájci vadvizek és patakok szabályozására kiküldött bizottság elnöke, Culmann 1864-ben látta ezen vidéket s azt a következőkép írja le.

Erdő sehol sincs, mert a francia tengerészeti felemész-tette; a hegyoldalak mind feltörve és beszakadva; a Durançe medre csupa kavicspuszta és mocsár. A lakosság ennek következtén hideglázban szenvedő, kiéhezett és gyér nép, mely viskókban marháival együtt tengődik, hogy télen kevesebb ganéj kelljen a fűtésre, mert fa sehol sincs.

Igy megy tönkre egy vidék, mondja Culmann és vele együtt lakói, ha az erdők fentartására semmit sem tesznek, ha a természet adományait csak felemészteni tudják, de azok pótlására mitsem fordítanak.

Azon vadvizek megfékezése, melyek olyan viszonyok közt keletkeznek, hogy a törmelék és görgeteg képeződését megszüntetni nem lehet, részint azért, mert eredetök oly magasságban fekszik, a hol minden vegetatio megszűnik, vagy a hol a puszta szikla a beerdősítést lehetetlenné teszi, ugy történik, hogy a görgeteg alkalmas helyeken a patak medrében gátakkal felgyűjtetik, vagy ha ez lehetetlen, a völgy végén lerakatik.

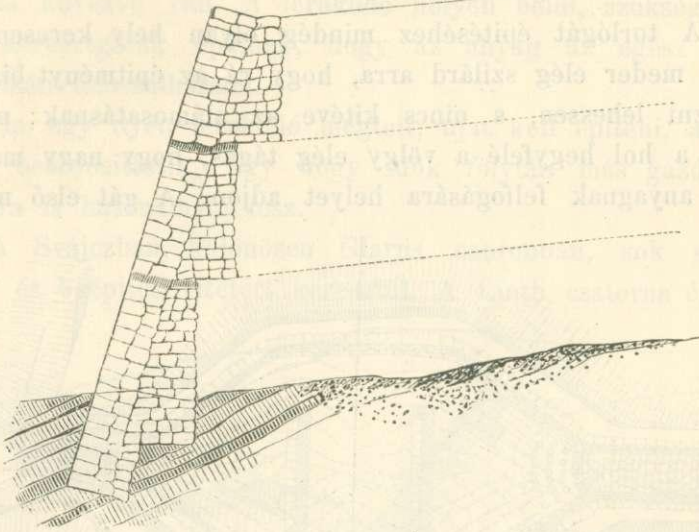
A torló gátak a Pyrenneken és Savoyában ily alakban épülnek.

Ezen gátak száraz falazatból készülnek, de minthogy a feltartandó görgeteg egész nyomását ki kell tartaniok, mentől szilárdabban és oly formában mint a völgygátak, hegyfelé vízszintes boltozattal. Gyakran nincs faragott kő rendelkezésre, hanem csak nagy, kevésbé idomitható tömbök; ezen esetben a boltozatnak nagyobb hajlás adatik. Hegyfelé a fal függőleges, völgyfelé 25—30% dülés adatik neki. A kőnek alsó lapjai a dülés irányára függőlegesen fektetendők.

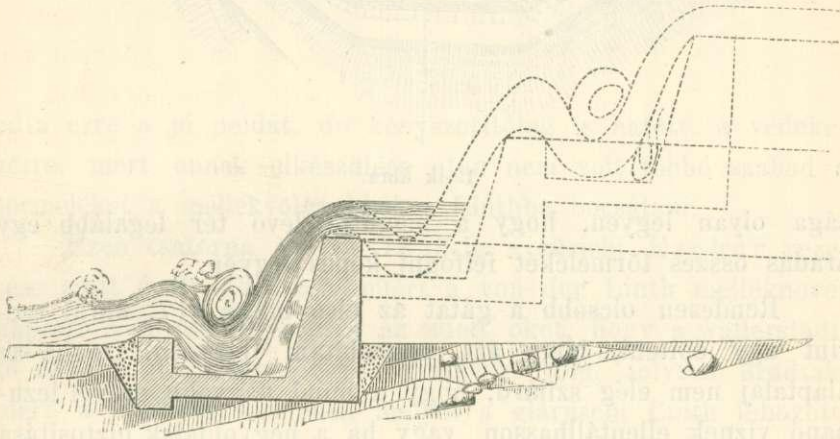
Ezen gátaknál átereszt, szivárgó nyílás nem készítettik.

Ha a torlógát a felső szinig be van földelve, nem tart-

hatja többé vissza a lesodort törmeléket és ekkor szükséges azt felemelni.



17-ik ábra.

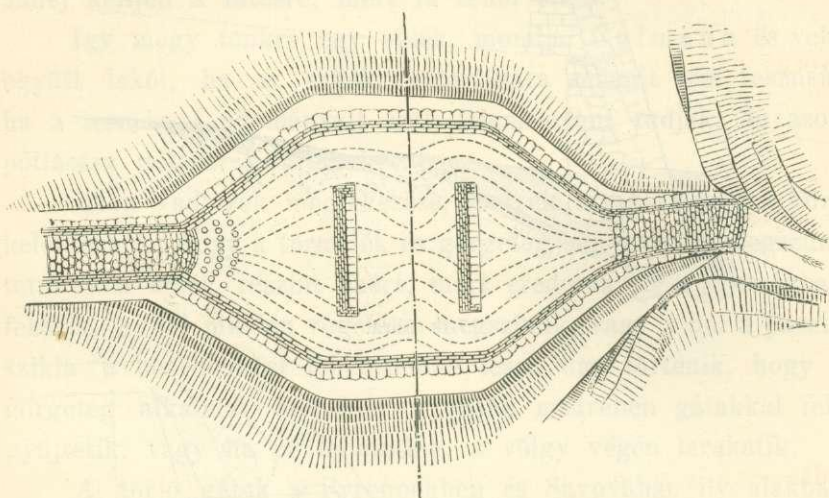


18-ik ábra.

Ez vagy úgy történik, hogy a gát emeltetik (17. ábra). vagy úgy, hogy az első gát mögött a beföldelésen egy új gát épül. (18. ábra), és így tovább. Ha már lehetetlenné

vált a gátat magasítani, akkor egy más alkalmas helyen új, torlógátat kell alkalmazni, vagy ha ez is lehetetlen a törmelék lerakását kell foganatosítani.

A torlógát építéséhez mindég olyan hely keresendő, a hol a meder elég szilárd arra, hogy rá az építményt biztosan alapozni lehessen, s nincs kitéve az alámosatásnak; másodszor, a hol hegyfelé a völgy elég tágas, hogy nagy mennyiségű anyagnak felfogására helyet adjon. A gát első magas-



19-ik ábra.

sága olyan legyen, hogy a mögötte lévő tér legalább egy áradás összes törmelékét felfogni képes legyen.

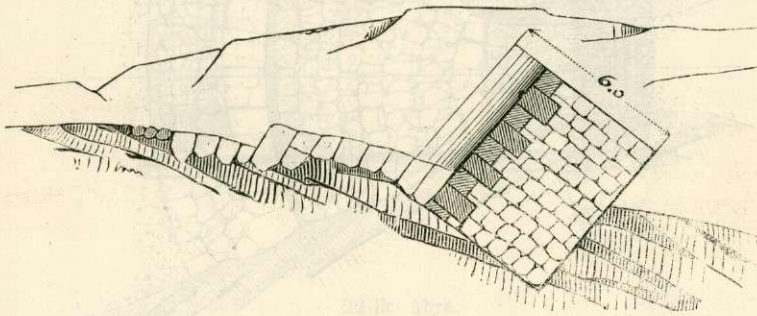
Rendesen olcsóbb a gátat az első minta (17. ábra) szerint úgy építeni, hogy azt magasítani lehessen. De ha az alaptalaj nem elég szilárd, hogy a mind nagyobb erővel lezuhanó viznek ellentállhasson, vagy ha a hegyoldalak biztosítása végett czélszerűnek mutatkozik a völgy fenekét szélesíteni, akkor a második minta szerint (18. ábra) történik a lépcsőzetes magasítás.

A lerakódó helyek a patak törmelék gúláján építtetnek.

Az egész lerakó hely falakkal van körülveve (19. ábra), melyeknek egy töltés nagyobb szilárdságot ad. A befolyás és kifolyás kövezve van. A lerakódó helyen belül, szükség szerint, keresztgátak épülnek, hogy az anyag az egész térre egyformán feloszolhasson.

Ha egy ilyen lerakódó megtelt, ujat kell építeni, a régi pedig beerdősíttetik, úgy hogy idők folytán más gazdasági célokra is használható lesz.

A Svájcban, különösen Glarus cantonban, sok szabályozás és beépítés vitetett keresztül. A Linth csatorna építése



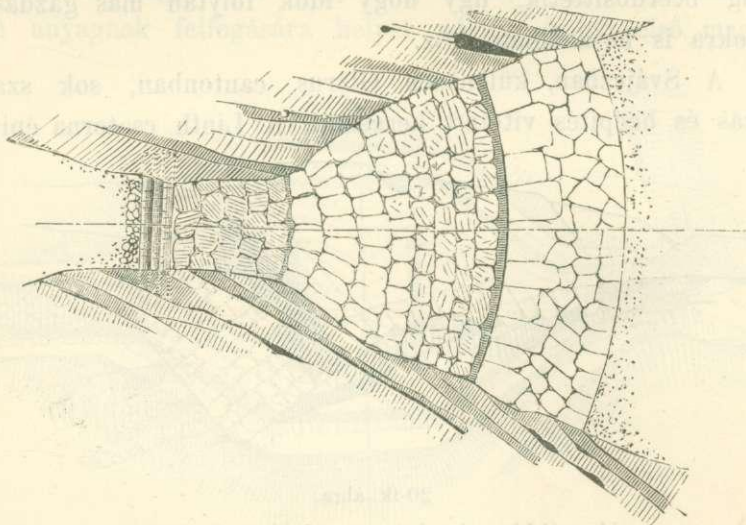
20-ik ábra.

adta erre a jó példát, de kényszerítőleg is hatott a védekezésre, mert ennek elkészülése után nem volt többé szabad a törmeléket a mellékvölgyekből a Linthbe bocsátani.

Ezen csatorna 1807—1823-ig a zürichi Escher vezetése alatt épült, (ki ezen műért a von der Linth melléknevet kapta). A kezdeményezésre az adott okot, hogy a wallerstädti tó és a Linth völgye, egész a zürichi tóig, folyton áradtak, mert a roppant törmelék, melyet a gläruschi Linth lehozott, a tó lefolyását elzárta, a völgyet elporodozta és mocsárrá változtatta.

Az alsó Linthvölgyben van egy völgy, mely felette sok görgeteget hoz a Glarus hegyből. Itt a görgeteg felfogására a következő (20. és 21. ábrán látható) torlógát épült.

Szélessége 12 m, magassága 6 m, vastagsága 6 m. Az egész épület száraz falazat, és a szárnyak kimaradtak, mert azokat pótolják a szilárd sziklafalak. Gyenge oldala, hogy az egész mű alul három fagerendához van támasztva, mely hiba több svájci gátnál is feltalálható, ezeket egy bolt által kel-
lene pótolni.



21-ik ábra.

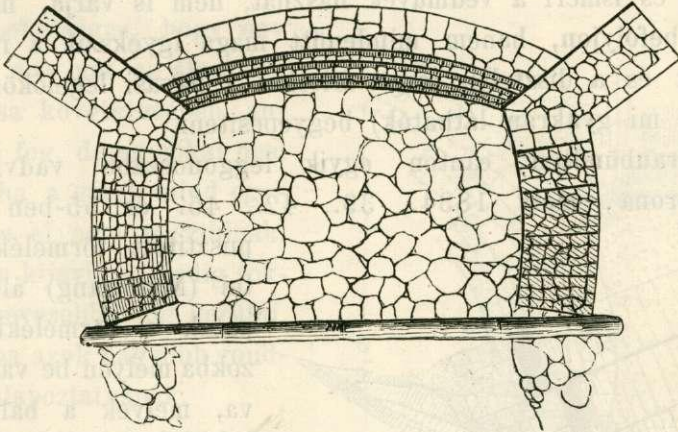
Még egy hasonló gát épült ezenfelül.

Talán a legveszedelmesebb vadviz e tájékban a Mollis-zsakadás (Rüfen).

A Rüriruns mélyen beásta medrét, és a Leisten görgeteg-halmazból örökké nagy mennyiségeket sodor le.

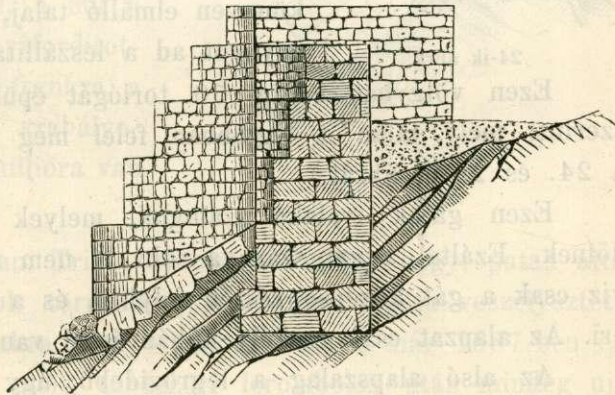
A helység Mollis, mint számos más helység a havasok közt, a patak deltájára épült, és a hogy nagyobbodott és terjedt, a patak medrét befogni és kövezni kellett, hogy a görgeteg a Linthbe leszállíttathassék. Ezen állapotnak a Linthcorrectio véget vetett, a görgeteget nem volt többé szabad lebocsátani, és a község kénytelen volt azt egy lerakodón felfogni.

Ezen lerakott kőhalmokat gyakran ki kellett takarítani, a mi idővel oly költséges lett, (1815-től—1853-ig 68.000 frankba került) hogy czélszerűbbnek mutatkozott a szorosban torlógátákat építeni. Az első gát 1841-ben Duile cs. kir. mérnök által építettett, ki hazájában elveit érvényesíteni nem



22-ik ábra.

birta; idővel összesen 11 gátkészült, melyek csak 14.000 frankba kerültek, köztük 2 nagy gát 14 m magassággal, egyenként csak 2.500 frank költséggel.



23-ik ábra.

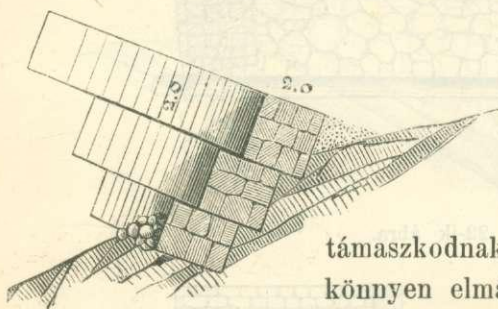
Ezen gátak egyike jelenleg 21 m magas, és még egészen jó állapotban van. Formájuk a következő (22. és 23. ábra).

A falazás vakolattal történt. Itt is egy gerendára támaszkodik az alap.

Ugyanezen községhez tartozó Rustallirunsban egy lera-kodó épült, 120 m hosszú, 45 m széles, 6 m magas falakkal körülvéve, a völgyben pedig még két torlógát.

Az egész cantonban jelenleg a lakosság már nagyon jól belátja és ismeri a védművek hasznát, nem is várja, hogy a Bund befolyjon, hanem mindenütt maga igyekszik a rongált erdőket és a dísztelen sárga foltokat a havasi legelőkön (nálunk is mi gyakran láthatók) begyepesíteni.

Graubünden canton egyik leggonoszabb vadvize a Val-Verona, mely 1834., 39., 42., 45. és 55-ben sokat



24-ik ábra.

pusztított törmelékmenetei (Muhrgang) által. A patak a törmelékhalma-zokba mélyen be van vágva, melyek a balparton a szilárd fagyagpalához

támaszkodnak, ellenben a jobb part könnyen elmálló talaj, mely mindég új anyagot ad a leszállításra.

Ezen völgyben eddig 50 torlógát épült egy oly minta szerint, mely talán a legjobban felel meg céljának. (Lásd a 24. és 25-ik ábrát.)

Ezen gátak ívalaku szalagok, melyek erősen hegyfelé dőlnek. Ezáltal a gát szárnya soha el nem romolhat, mert a víz csak a gát középső részén folyhat, és a széleket el sem éri. Az alapzat csak csekély kőhányással van biztosítva.

Az alsó alapszalag a legrövidebb, úgy a hogy a völgy medre kívánja, minden következő szalag hosszabb.

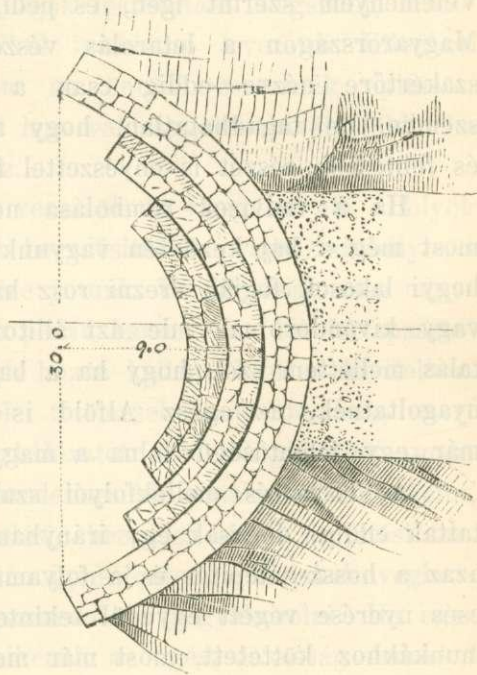
A kövek vizirányosan és radialiter fekszenek. A gát csak akkor emeltetik, ha már be van földelve. Ezen gátak

nagy ellentálló képességek miatt egészen száraz falból épülnek. Mentől nagyobb kődarabok választatnak, annál tartósabb, mert ez inkább a kövek nagyságától, hogy össze ne zúzat-hassanak, mint a szorgos falazástól függ.

Az ilyen gátakat a lakosok magok, kőművesek nélkül építik, s ezért nagyon olcsók is. Az 50 gát 3500 frankba került.

Lehetséges, hogy egy vagy más gát az alap alá-mosása következtében engedni fog, de ez sokat nem árt, ha a gátak mind egy-szerre el nem pusztulnak. A kár kijavitása pedig sokkal kevesebbe fog kerülni, mintha azok nagyobb gond-al alapoztatnának.

A svájci vadvizek be-építése és részben beerdősítése, azonfelül, a mit a cantonok már ráfordítottak, $8\frac{1}{2}$ millió frankra, a nagyobb folyók szabályozása pedig 40 millióra van előirányozva.



25-ik ábra.

Dél-Tirolban Trient városa a Fersina hegyi patak által, mely felette sok törmeléket hoz, már régóta veszélyeztetve van. Ezen patakra egy alkalmas helyen már 1537-ben egy torlógát épült, mely többszöri lerombolás után mindég újra felépítettett és mely most már 34 m magas. Igaz, hogy nagyon sok anyagot feltartott, de ha egyszer letalálna szakadni, úgy mint 1882-ben a feljebb fekvő Canthagel gát,

akkor Trient is elpusztulna. Sokkal üdvösebb lett volna, ha azon nagy összegek, több 100.000 frt, a Fersina rendszeres beépítésére és beerdősítésére fordítottak volna, mihez csak most kezdenek hozzá.

Kérdés most, vajjon hazánkra nézve ezen, magában véve is érdekes tárgy, bir-e közvetlen fontossággal, vagy sem? Véleményem szerint igen, és pedig a legnagyobb mértékben. Magyarországon a letarolás vészes következményei a nem szakértőre nézve eddig csak a hegyi vidékeken ötlöttek szembe, de tagadhatatlan, hogy az ország legtermékenyebb és fontosabb részét is enyészettel fenyegethetik.

Ha a vadvizek rombolása nem gátoltatik meg, (ámbar most még a baj kezdetén vagyunk) első sorban ugyan csak a hegyi lakosok fogják érezni rossz hatását, s vagy elpusztulnak, vagy kivándorolnak, de azt állítom és a mindennapi tapasztalás mellett szól, hogy ha a baj orvoslása később is elhanyagoltatnék, az egész Alföld is lakhatatlanná válna, és ez már egy jelentőségű volna a magyar nemzet elpusztulásával.

A Tisza és mellékfolyói szabályozására milliók fordítottak eddig, de csak egy irányban, mely célra nem vezethet, azaz a hossz-gátépités és a folyamrövidítés vétetett a nagyobb esés nyerése végett egyedül tekintetbe. A remény, mely ezen munkákhoz köttetett, most már mondani lehet, egészen meg-
hiusult.

Most a töltések visszahúztak, hogy az árnak több helye legyen, de ez sem fog segíteni, mert a baj okozója megmarad és folyton nő. A töltések és átvágások készítésénél azon remény lebegett szem előtt, hogy a folyamok szűk mederbe szorítva, gyorsabban folyva, az iszapot nagyobb energiával fögják kotorva elmozdítani. De ez nem történt, hanem ellenkezőleg, a folyók medre folyton emelkedik. Ennek az oka az, hogy a fő- és mellékvizek, fel egészen forrásukig,

az erdők letarolása és a talaj elvadulása következtében aránytalanul több és durvább szilárd anyagot hoznak, mint a szabályozás megkezdése idejében.

A sokszor emlegetett nagy víztartók építése, nézetem szerint, nem vezethet célhoz. Ha a beerdősítés és vadvizek beépítése nélkül készülnek, hamar be fognak iszaposodni, ha pedig a túlságos szilárd anyagok leszállítása megszűnt, lehetséges lesz a vizárt e nélkül is bizton levezetni. Ellenben nagyon célszerűnek látnám az öntöző csatornák építését, mert az Alföld csak akkor lesz valósággal cultivált föld, ha ármentesítve és öntözve lesz.

Akármely szempontból vesszük is vizsgálat alá a folyók rendezését, végül mindég a beerdősítés és vadviz-szabályozás szükségességének felismerésére jutunk. De minthogy ezen nagyfontosságú ügy nem csak sok pénzt, hanem sok időt és tapasztalást is igényel, mentől előbb hozzá kellene látni a kivitelhez.

Előlegesen a kiadások tetemesek nem lesznek, mert mindenekelőtt az egész vízhálózatot eredetökig kellene megvizsgálni, s csak a legveszedelmesebb patakokat kiszemelni, elkészítvén ezekről a művelési, beerdősítési és beépítési terveket, s végül, a mi szintén igen fontos, e munkák véghezvitelére a személyzetet megszerezni és begyakorolni. Ha egy-néhány terület rendezése sikerül, az egész lakosság érdekekkel és rokonszenvvel fogja elősegíteni a munkálatokat. A vasutak különösen igen üdvösen tehetnék meg a kezdeményező lépést ezen irányban, s a helyett, hogy a behomokosodott árkokat és szakadásokat minden évben tisztítgatják, jobban tennék, ha inkább a romlás eredetét orvosolnák gyökeresen.

Az Országos Erdészeti Egyesület, mely a kormány irányadó férfiaival folytonos érintkezésben áll, úgy hiszem szintén hivatva van ezen országos ügyet felkarolni.