

A romboló hegyi patakok megfékezéséről, beépítéséről és partjaik beerdősítéséről.

Irta: Maderspach Victor.

A mint az emberi nem ősi vadságából kibontakozva szerszámokat készített magának, melyekkel testi erejét fokozhatta és hatalmát nagyobbította, a föld felszínén szándékos változásokat idézett elé, s a növényi és állati életbe mindenütt erőszakosan beavatkozott.

Hasznos állatokat szelidített meg, de sokat ki is irtott, vagy legalább számokat tulságosan leapasztotta; a földet mivélés alá fogta, posványos erdőket tett lakhatóvá, de sok helyt a védő növényréteget is elpusztította; a folyó vizeken hajózást indított meg s más módon is felhasználta azok nyers erejét, de fékezési kísérletei által sokszor romboló hatásukat is nagyobbította.

Erőszakos befolyása által így az ember gyakran megrendíti a természetes egyensúlyt, de ezért a természet bosszút áll s a vétkest kiirtja. Ha a ragadozó állat minden növényevőt felfalt, maga is kipusztul, mint elvesznek a sáska ivadékai, ha minden zöldülő növényt lerágtak. Így az ember is, ha szülőföldjét esztelenül kiéli, veszni hagyja őt a kizsarolt s csontvázzá, porrá vagy mocsárrá lealázott anyaföld, s legfeljebb kevés számú csenevész utód tengődik rajta tovább, siratva az elődök garázdálkodását.

Szerencse, hogy az emberi ész és erő, mint a dulásban, kifogyhatatlan a gyógyításban is. Ha az elődök hibáztak tudatlanságból, az utódok előbb-utóbb hozzáfognak az elkövetett bűnök és sebek gyógyításához.

Keleten az ember már, az ősidőkben magasabb culturára vergődött; a földet mivélés alá vette, öntözte, erdőket irtott, de gyorsan szaporodva, később ellepte a magasabb hegy-

lánczokat is. A termékeny térségek öldöklő harcok színhelyévé lettek, a régi vallás- és állami intézmények által szentesített jótékony gazdasági elvek feledésbe mentek, s a hegyi lakosok azután, mi által sem tartatván többé féken, elvadultak és részben pásztorrá válva, az erdőket kezdték pusztítani. Degradálták nemcsak a hegylánczokat, hanem a térséget is, s ennek következtében az összes lakosság szellemi culturája leszállott oda, hol már sem erejük, sem képességek nem volt a régi egyensúly helyrehozására.

Egész Elő-Ázsia, Észak-Afrika és Dél-Európa felszine kopasz és helyenkint lakhatatlan lett; nagyobb mértékben ott, a hol a cultura és földmivelés régibb keletü volt, s kevésbé ott, a hol csak újabb időkben keletkezett a föld intensivebb kihasználása. A szerint, a mint a rombolások hosszabb időszakokon át folytak, a lakosság is nagyobb mértékben elvesztette a regeneratiohoz szükséges szellemi erőt.

Téves, de nagyon elterjedt az a felfogás, hogy a föld felszínén az ember által előidézett egyensúly-felbontás csak localis természetü, kisebb bajokat idéz elő. Ellenkezőleg, a baj csak kezdetben localis, s mindinkább terjed, mig a feldúlt központhoz tartozó egész területet ellepi, lakóit elsatnyulásra kárhoztatva, ha a pusztítás okait megszüntetni nem képesek.

Ázsiában, Görögországban, Spanyolország némely részeiben a pusztulás oly tökéletes, a mostani lakosság műveltségi foka oly alacsony s a climaticus viszonyok most már oly kedvezőtlenek, hogy előrelátható közeli időkben ezen országok felújulására valóban kevés a kilátás.

Olaszthonban már régóta figyelem fordított s kísérletek is tétettek a hegyi folyók némi fékezésére, de csaknem minden eredmény nélkül. Már a történet előtti időben folyószabályozások készültek; így a Pó folyó töltések közé szorítottatott, hogy

a térség művelés alá vétethessék. Ez a védeszköz azonban hiányos marad, ha az Alpesek lepusztított és feldult oldalain nem orvosoltatik a vész forrása. E nélkül a töltések előbb-utóbb felmondják a szolgálatot, s a térség ismét mocsárrá válik. Épültek ezen kívül a hegyi patakokban is, már a 16-ik század óta, védgátak, de ezek is aránylag csak rövid időre nyújtanak helyi előnyöket.

Németország nagyobb részében az erdők annyira kiméltettek, hogy a folyó vizek — minthogy az orografiai viszonyok is kedvezők — még eddig veszélyessé nem váltak. Ellenben a keleti havasokban már régóta dúlnak a hegyi patakok, és végre az 1882-ki catasrofa a vaknak is megmutatta, hogy védekezni kell ellenök. Svájc már a 40-es évek óta igyekszik szabályozni és fékezni hegyi vizeit.

A többi európai államokban ezen kérdés még nem lett égető, vagy pedig, mint Magyarhonban, hol az erdőpusztítás és talajelvadulás következményei már nagyon is érezhetők, általában semmiféle vagy csak ki nem elégitő és célra nem vezethető munkák végeztek eddig tudomásom szerint. Csak Dél-Franciaországban sikerült a francia szellem és kitartásnak ez irányban nemcsak kielégítő, de fényesnek is mondható sikert felmutatni, és a mi még fontosabb: kigondolni és életbe léptetni azon egyedül helyes elveket, melyek az erdőpusztítás következményeit gyökeresen gyógyítják.

* * *

Áttérve most tulajdonképeni tárgyamra, megemlítem, hogy a déli központi és keleti havasok azon tájékait, melyek már régóta sanyargattatnak az elszilajult hegyi folyók által, láttam ugyan és ismerem, de sem a patakfékezés és beépítés classicus országát, Dél-Franciaországot, sem azon kezdetleges szabályozási műveket, melyek a francziák nyomán Karinthiában, Tiroiban és Svájcban most folynak, nem volt alkalmam fel-

keresni. Mindamellett a svájci hegyi vizek megvizsgálásáról szerkesztett jelentés, továbbá a Demontzey főerdőmester tanulmányai és báró Seckendorff relációja alapján, melyet tavalyi utazásáról közrebocsátott, igyekezni fogok az erdészeti közönséggel, melyet az iniciativa illet, ezen a magyar szakirodalomban még nem tárgyalt ügyet röviden megösmertetni. A dolog, meggyőződésem szerint, oly fontos, hogy annak felkarolásától és életbe léptetésétől hazánk egy részének lakható és művelhető állapotban való fentartása függ.

Egyidőben hosszú és heves viták folytak azon kérdés felett, vajjon ártalmas vagy hasznos-e az erdőterület apasztása egyik vagy másik országra nézve, s vajjon van-e befolyása az erdőnek a csapadékok mennyiségére stb.

Nézetem szerint e kérdésekre jelenleg a felelet ez: Az erdők terjedelme nincs lényeges befolyással a csapadékok összes évi mennyiségére, mivel ez más nagyobb szerű agensektől függ, de elvitázhatatlan, hogy az nagy mértékben képes szabályozni és felosztani a csapadékokat. A hol nincs erdő, ott az esők rohamosak lesznek, a lehullott víztömegek gyorsan lefolynak és a kopasz földet sokkal nagyobb mértékben megtámadják, mint ha a föld felületét erdők borítják. Száraz időszakokban a hőmérsék is emelkedik az ilyen vidékeken, és ez nyomja el a növényzetet. Ellenben az erdő fedte talaj az esőket hosszabb időszakokra osztja fel, a leesett vizet nagy részben felszítja és később lassan bocsátja el, főelőnye pedig az erdőnek, hogy védi a talajt s gátolja annak feltörését és elsodortatását.

Ez az utolsó az erdőnek főhaszna. A meddig a folyó vizek csak kevés törmeléket szállítanak s ezt is csak iszapformában, a különben mindig előforduló áradások keveset ártanak. Lefolynak és a partok megtartják régi állapotjukat. De mihelyt a folyók anyaggal megterhelve rohannak tova,

forrásaik közelében mindent feldulnak, mindent terméketlen görgeteggel fednek el, mocsárrá változtatva a lapályt, melyen keresztül haladnak. Ezekből következik az, hogy a térségen az erdők, a terméktelen helyeket kivéve, nem szükségesek, dombon és hegyen ellenben annál életbe vágóbb kérdés fenntartásuk, mentől meredekebbek vagy lazábbak a lejtők.

Az erdőpusztítás és az ennek következtében fellépő talajromlás, patak- folyóelvadulás vészes következményeit két rendszer által lehet paralizálni: helyi védművekkel vagy a baj eredetének orvoslásával.

Az első rendszerhez tartoznak a töltések a folyó vizek hosszában és a keresztgátak; mind a kétféle eszköz csak rövid ideig és szűk térben hathatós.

A második rendszer a hegyi folyók szabályozása, a megsértett talaj gyógyítása és mindez csak azon végcélra, hogy a beerdősítés lehetségessé váljék, a minek a művet megkoronázni és a vész forrását elzárni kell.

A rendszert, melyben ezen munkák Franciaországban alaposan, nagy terjedelemben és — jelenleg is ellehet mondani már — a legjobb sikerrel keresztülvitetnek, a következőkben kisértém meg röviden leírni.

Legelőször is 1860-ban egy törvényt alkottak, mely az elpusztított hegységek és kártékony patakok szabályozását rendeli el, és melynek főelve az, hogy mindenütt, a hol a veszélyeztetett terület birtokosa nem képes vagy nem akarja a védműveket keresztülvinni, ott a terület expropriáltatik és az állam veszi át a munkát. A munkák a departement des Hautes alpes, ezen a romboló hegyi patakok classicus területén kezdettek meg. 1860. előtt tapasztalások nem állottak rendelkezésre, de a kérdés elméletileg a legnagyobb praecisióval és tökélylyel megoldatott már 1842-ben Surell mérnök által, ki munkájá-

ban „Etude sur les torrents des Hautes alpes“ behatólag és egészen helyesen írja le az áradások és rombolások okait.

Tanulmányainak eredménye a következőkben összpontosul:

1. A földterület, ha be van erdősítve, a vad patakok keletkezését gátolja.

2. A letarolás által a talaj a vad vizek martaléka lesz. Vad viz, vad patak (Wildbach, torrent) alatt olyan hegyi viz értendő, mely rövid meredek völgyekben vagy bevágásokban rohan le, a hegységet felturja, a völgy mentén a törmeléket lerakja s a vizet ezen lerakások következtében a völgyben kitéríti.

Áradásai többnyire azonnal keletkeznek, rövid ideig tartanak és a lesodort anyag tömege kétszer-háromszor nagyobb, mint a lefolyó vizé.

A hegyi pataktól (Giessbach, Bach, ruisseau) főképp annyiban különbözik, hogy ez csak kevés vagy általában semmi törmeléket sem hord magával.

Minden vad viznek három régiója van:

1. A gyűjtőterület. Ebben összegyűl a viz, feltöri és lemossa a talajt.

2. A lefolyás, ebben a részben se rombolás, se lerakódás nem történik.

3. A lerakodási terület, a völgy végén.

A meddig egy ily vad viz völgye nyugalomban van, kevés törmeléket hord magával, de mihelyt nagy esők vagy hóolvadások állanak be, valóban chaotikus vegyületet indít le kő- és földtörmeléből (Lava), melynek tömege két-háromszor több, mint a vizé. Ennek következtében a szilárd anyagok egymást érintik és egyforma gyorsaságban haladnak. De mihelyt a lava a torokból kilép, gyorsaságából veszít, a nagy kövek legelőször megállanak, megettök a finomabb törmelék zátonyt

képez és nagysága szerint fent a nagyobb, lent a kisebb törmelék hamar lerakodik.

A lerakódás formája domboru.

Ezután a víz túlerőre kap és ellenkezőleg hat, azaz a lerakott anyagot felturja, elsodorja és nagysága szerint sortirozza, a lerakódás felszine behorpad, homoru lesz.

Ezekből következik, hogy a vad vizek a törmelékfolyást az által képezik, hogy a partokat, hegyoldalokat alámosásák. Az alámosás terjedelme ismét a geológiai viszonyoktól, a lejtők meredekségétől és az égálji tűneményektől függ.

Szembetűnő, hogy kisebb csuszamlások a keletkezés első stadiumában könnyen megakadályozhatók, ellenben ha már terjedelmesebbek lettek, ellentállhatatlan erővel mindent elsodornak és a völgybe zuhannak.

Miután lehetetlennek kell tartanunk azt, hogy a talaj geológiai viszonyait és a climát megváltoztatni lehessen, a törmelékfolyások keletkezését csak úgy vagyunk képesek meggátolni, ha a föld felszínére úgy hatunk, hogy az a lerohamó vizeknek mentől kevesebb rést engedjen a megtámadásra. Azaz a talajt a rohamos esők és a felette ártalmas jégesők mechanikai hatása ellen védeni, a lefolyó vizek gyorsaságát pedig apasztani kell.

Ezen cél főképp és első sorban oly védpánczél által érhető el, mely a laza földet védi, és ez a növényburkolat, fű, bokor és fa.

Az ilyen burkolat nemcsak a mechanikai hatás ellen védi a talajt, de gyökérzete által is szilárdítja, mialatt a lehulló levélréteg az esővizek gyors lefolyását gátolja.

De a lerohanó vizek ártalmassága nemcsak azok mennyiségétől függ, hanem a meder esése és ellentállási képességétől is, tehát a vízmennyiségek apasztásán kívül még az esést is

csökkenteni, azaz a víz romboló erejét megtörni kell, a medert pedig szilárdítani és az oldalmosásokat megakadályozni.

Nem minden vad víz hajlandó medre egész hosszában ki- és alámosásokra; a hol szilárd anyagba van vájva, ott javítások nem szükségesek, de a hol törmeléket vehet fel, ott el nem kerülhető a mesterséges közbelépés.

A törmelék-képződés megakadályozása és annak a patakok eredeténél való visszatartása képezi a vad vizek rendezésének titkát, és nagyon csalatkoznék az, a ki azt hinné, hogy elégséges a patakok medrét nagyszerű kőépitmények által elzárni, és azokkal a mozgásba hozott törmeléket fentartani. Az ilyen épitmények, ha engedni találnak, a közellévő területeket és helységeket a legnagyobb veszélynek teszik ki.

Sokkal könnyebb a vizek erejét forrásaik közelében megtörni és a törmeléket a hegyek közt visszatartani az által, ha a folyó vizek minden ere és árka elzáratik, mint roppant költséggel egyetlen épitmény által a már hatalmas hegyi folyót eltorlaszolni, melynek haszna problematikus és a baj forrását nem gyógyítja.

A véghez viendő munkák tehát :

1-szor olyanok, melyeknek czélja a csapadékok felfogása és levezetése ;

2-szor olyanok, melyek által a szakadások és völgyek medre és a laza hegyoldalok biztosíttatnak.

Hogy ezen munkák akadálytalanul keresztülvihetők legyenek, szükséges azokat a vadviz minden legtávolabb eső kiágazásaira kiterjeszteni.

Az első munka tehát az, hogy a beépitendő vadvizet és völgyét összes mellékágaival együtt egy körvonalba foglaljuk és felmérjük; ha ez megtörtént és így a védkör (periméter) terve elkészült, a beépitésről előirányzat készítettetik, azaz a vadviz

völgye szorgosan megvizsgáltatik azon helyek kijelölése végett, hol a meder kimosásra hajlandó és hol a partok elmoshatók, mit keresztfalakkal és völgygátak által lehet megakadályozni.

Ezek alatt (Fallmauer, Thalsperre, murs de chute ou barrages) oly építmények értetnek, melyeknek hivatásuk az, hogy a vadviz esését csökkentsék s ez által a viz erejét megtörjék, továbbá hogy a medert szélesítsék és emeljék, mi által a hegyoldalok megtámadástól mentek maradnak és roppant törmelék mennyiségek tartatnak vissza a hegyek közt.

Ezen építmények kő, fa, fonottsövény és rőzséből készülnek. Három főrészből van, a középső rész, mely a völgyet elzárja, a szárnyak, melyek az oldalmosás ellen biztosítanak és a zuhanyág (Sturtzbett) vagy jobban mondva ellenzár (Gegensperre, contre-barrage), mely abban az esetben, ha a meder nem szilárd szikla, az alámosás ellen készül.

Általán véve kétféle völgygátak léteznek, holt és eleven gátak. Az elsők kőből és fából valók, a második fajtához pedig oly ágak, rőzsék használtatnak fel, melyek meggyökerezni és sarjazni bírnak. Ezeknek nagy előnye, hogy évről-évre szilárdabbak lesznek; csak az a kár, hogy nagy méretekben nem épülhetnek, úgy hogy ilyen esetekben holt gátakat kell alkalmazni. Ezek vagy vakolattal falaztatnak, vagy keverve száraz és vakolt falazatból vagy tisztán száraz falazatból készülnek. Fagátakat lehetőleg nem kell alkalmazni.

Ha a szabályozandó vadviz vonalon a keresztgátak oly számban építtetnek, hogy az alsónak teteje a következő felső gátnak lábával egyszinben fekszik, akkor csakhamar az egyensúly-esés fog létre jönni, azaz a viz csekély ereje nem lesz többé képes szilárd anyagot magával hordani, ha egyszer a gát megett az ür ki van töltve; ezen kitöltések képezik az ugynevezett beföldelést (Verlandung, atterrissement). Ha ezen beföldelés elég széles, akkor a folyó vizet a közepére lehet

szoritani, s ez által az oldalmosást teljesen megszüntetni, mi által azután a vadviz-meder beépítésének problémája megoldva lenne. De minthogy a vadvizek völgyei felette nagy eséssel birnak, számtalan nagyon közel fekvő keresztgátat kellene építeni, hogy az egyensúly-esés helyre álljon, a mi felette költséges lenne. Ezért inkább a sokkal hosszabbra nyuló kiegyenlítési esés által igyekeznek a beföldelt patakmedret szélesbiteni, és annak feldulását azután hosszgátak által akadályozzák meg. A kiegyenlítési esés azon állapot, a melyben a folyóvíz annyi anyagot képes még tovább mozditani, mint a mennyit hoz.

A hosszgátak, fonott kertelések, melyek közé kisebb, legfeljebb $\frac{1}{2}$ méter magas vessző keresztgátak jönnek, s ezek lába az alámosás ellen kövekkel biztosítatnak.

Ezen élő sövény-gát zisztéma rövid idő alatt az egész völgyfeneket ellepi, és a folyó víznek számtalan akadályt okoz, végre pedig a völgy szint egészen beerdősíti.

Tudvalevőleg vadvizeknél a rendes vizek lefolyása csak csekély szélességet igényel, azért tehát a fonott gátnak csak középső része nem lesz hajtásokkal benőve, ellenben a két szárny csakhamar zöld lesz s itt a vegetatio könnyen fenn is tartható, különösen ha áradások után némiképp kitataroztatik. Ezek után állítani lehet: hogy ezen Franciaországban alkalmazott keresztgátak, medergátak és fonott művekkel, nem tekintve olcsóságukat, a következő előnyök érettek el.

A keresztgátak által a lerohanó vizek ereje megtöretett, a már fellazított talaj lemosása akadályoztatott, és a hegyoldal további megsértése lehetetlenné vált.

A fonott művek által pedig a felfogott törmelék megerősítetik, a vegetatio időt nyer a megerősödésre és a lefolyó vizek gyorsasága apad.

Ha ilykép a vadviz medre biztosítva van, a munkálatok a kisebb mellékágakba, szakadásokba (Runsen, ravine) is kiterjesztetnek. A szakadás feneke vagy keresztbe fektetett, leerősített rözse nyalábokkal, vagy ha kövek állanak rendelkezésre ezekből készült kis gátakkal beépítetik. A lejtő oldalai pedig kerítésekkel fonatnak be, és pedig kizárólagosan oly anyagból készült kerítésekkel, mely sarjazásra képes. A holt kerítések ily helyeken semmit sem használhatnak.

Ezen munkák által a terület meg van szilárdítva; biztos alap nyeretett a begyepesedésre, utána a bokrosodásra és végül a beerdősülésre.

Áttérve a beerdősítésre, Demontzey nézete szerint vég-eredményként mindig szálás erdő nevelésére kell törekedni, mert csak ez képes a talajt minden irányban tökéletesen megvédeni.

A beerdősítés nagyon gyakran csak évek után fogantatható s előbb gyepet vagy más alkalmas vagy lehetséges vegetatiót kell teremteni; de az előmunkálatok mindig úgy vezetendők, hogy a végeredmény szálás erdő legyen és soha se sarj vagy más hasonló erdő. Nagyon fontos befolyást gyakorol a beerdősítés sikerére a fanemek megválasztása.

Franciaországban egész 600 méter magasságig az aleppo fenyő, pinia, kocsántalan és paratölgy; 1000 méter magasságig a tölgyek, gesztenye, nyár, szil, juhar, kőris; 1800 méterig a lombfák közül a bükk és hegyi juhar, főképp pedig a lucz, jegonya és vörös fenyő; a legfelsőbb régiókban végre a vörös és czirbolya fenyő ültettedik, mely utolsó még 3000 méter magasságban is tenyészik.

A bükk és lucz fenyőt a beerdősítés kezdetén Demontzey nem ajánlja, mert gyökereik nagyon sekélyen terjednek el; ezek csak később az erdei fenyő alá telepítendők. Ellenben igen alkalmas az erdei és fekete fenyő és a tölgyek,

nagyobb magasságban a veres fenyő és zord éghajlat alatt a czirbolya.

Ha a beerdősítésre alkalmas növény fajok és a művelési mód iránt megállapodás történt, mindenekelőtt az egész periméter egy ösvény hálózattal vonatik be, melyek később kiviteli utaknak használtatnak, és a munkások számára barakkok építtetnek.

A területről minden legeltetés tökéletesen eltiltatik. A szelidebb fekvésekben már ezen az uton is igen hasznos fű- és bokornövényzet keletkezik; a zordabb magaslatokon kisebb mértékben, az egészen magas hideg tetőkön pedig ez természetesen egészen megszűnik.

Meleg és száraz talajon igen hasznos a föld felásása és porhanyítása, nedvesebb talajban kevesbé, zord magaslatokon pedig mellőzendő.

A mi a művelési rendszert illeti, Franciaországban a vetés csak ritkán alkalmaztatik, s az ültetés csaknem kizárólagos, különösen túlevelüeknél, melyeknél az ültetés jobb sikere annál biztosabb, minél fiatalabbak a palánták. Csak meredek hegyoldalokon ültetnek iskolázott növényeket.

A növények iskolázása nem csak sokkal nagyobb költségeket okozna, mert terjedelmesebb kertekre volna alkalmazásánál szükség, hanem a helyszínére szállítás is drágább és a siker is kétségesebb lenne.

A szükséges növények a beerdősítendő területeken vetőkertekben neveltetnek, a honnan a közel fekvő beültetendő területekre kosarakban, moha közé rakva, egész friss állapotban szállíttatnak.

Az ilyen kertek vándorkerteknek neveztetnek, és csak néhány éven át használtatnak.

A fiatal ültetések fűnövesztés által védetnek, különösen Esparsette alkalmaztatik erre jó sikerrel. A fűnövesztés nem

mint talajbaborítás, hanem csak mint védőszer, a fiatal csemekék számára, alkalmaztatik. Maga a begyepesedés elégtelennek mutatkozott az erősen megviselt tar hegyoldalok megvédésére és a vadvizek hatásának megszüntetésére, vagy azok keletkezésének megakadályozására.

Az eddig ismertetett beépítési rendszer főképp oly patakokra vonatkozik, melyek túrnak, kotornak s melyeknek eredete és lefolyása laza talajban történik.

Mint hogy ilyen területeken az erdők elpusztítása után a talaj romlása legkönnyebben beáll, s a folyó vizek leginkább elvadulnak, hazánkra nézve is ezek a legkártékonyabbak, és a legbajosabban helyrehozhatók, szükségesnek tartottam tehát ezeket a legbehatóbban tárgyalni.

De vannak olyan vadvizek is, melyek keményebb kőzetekben folyva le, főképp a roppant mennyiségű görgeteg és durva törmelék szállítása által válnak kártékonyná.

Ily területeken, főképp Svájtzban terjedelmes munkák vitettek keresztül jó sikerrel, ámbár sehol sem azon következetességgel mint Dél-Franciaországban.

A mi a törmelék keletkezésének meggátolását illeti, ez is czélszerű lecsapolás, keresztgátak és fonások által történik, mi ha kivihető (a jégáramokból eredő patakoknál sohasem remélhető) a végczél, a beerdősítés is lehetséges lesz. A hol ez lehetetlen, vagy a hol fenyegetett helységek és nagyobb völgyek még a beerdősítés előtt gyorsan megóvándók az elpusztulástól és elvadulástól, ott a törmelék és görgeteg az eredethez közelfekvő alkalmas helyeken torló gátakkal (Stausperre, Barrage de retenues) felfogatik, az a rész pedig a mit felhalmozni és visszatartani nem lehet, külön lerakodó helyekre (Ablagerungsplatz, place de dépôts) térítettik el, melyek később beerdősíttetnek.

A torlógátáknál arra kell tekintettel lenni, hogy azok idő folytán emeltethessenek, mert a gát csak addig tartja vissza a törmeléket, míg a beföldelés az egyensúlyesést elérte. A gátat magát emelni nem mindig czélszerű, mert ez által a lefolyó víz mind nagyobb zuhanyt képez, melynek hatása idővel a szilárd alaptalajt is meg fogja ingatni, hanem sokszor czélszerűbb a völgyön fölfelé, magán a beföldelési területen új gátakat emelni.

Ezen gátrendszer által is szélesítették a völgy medre, a víz ereje megtöretik, az oldalak megtámadtatása megszűnik, s mindezek következtén a törmelékszállítás is idővel megakadályoztatik, vagy legalább csökkentetik.

A torló gátakat fából építeni nagyon helytelen volna, mert e gátak csak úgy felelhetnek meg feladatuknak, ha hosszú időszakokon át szolgálhatnak; egy időelőtti törés nagy veszélybe hozhatja az alant fekvő területeket. Ezért alkalmas helyeken a lehető legjobb faragott kőből kell őket építeni, hogy szárnyaik és lábuk ne engedhessen. Hogy e védelmi munkák detail kivitelét is megismertessem, a két fajta vadvizekből egy-egy példát fogok leírni.

A département des basses alpes azon része, mely a Durançe folyó mellékpartaikai, az Ubaye és Blèone mellett terjed el, a pusztulás és romlás legszomorúbb látványát nyújtja, Mértföldekre kiterjedő komor, vadvizek és hasadékok által átszelt, többnyire fekete liasz-márgából alkotott hegyoldalokon, a tulságos legeltetés és erdőpusztítás következtében minden puszta, és a szem se fát se zöld gyepet nem lát. Az utakon a közlekedés gyakran lehetetlen, a helységek és lakói szüntelen veszélyeztetve vannak, úgy hogy itt is, mint a département des hautes alpes-ban, hol a viszonyok hasonlók, a lakosság már is kivándorlásra készült.

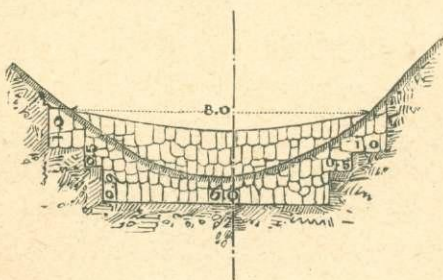
De a viszonyok már is javulnak mióta a francia állam-erdőigazgatóság egy részét a vadvizeknek megfékezte, és az azelőtt egészen pusztá hegyoldalokon szép fiatalosokat és réteket teremtett, ámbár még sok tenni valója maradt hátra.

Egészen véve 1860-tól egész 1878-ig Franciaországban ilyféle művekre 29 millió francot költöttek el, 35.690 hektáron, és a jövő 60—70 évben még 220 millió francot szándékoznak kiadni 758,000 hektárra. A département des basses alpesban az Ubay és Bléone mentén 6 periméter vettett eddig művelés alá, melyek közt a Fancon periméterben a Bourget vadviz a legjobb sikerrel, már egészen beépítettett



1-ső ábra.

A Bourget vad-
viz felfogó me-
denczéje körül-
belől 390 hec-
tárra terjed; a
feljebb 2500 méter magasságban fekvő sziklás rész 80 hec-
tárnyi kiterjedésben lehetőleg czirbolyával ültettetett, és füvek-
kel vettettt be.



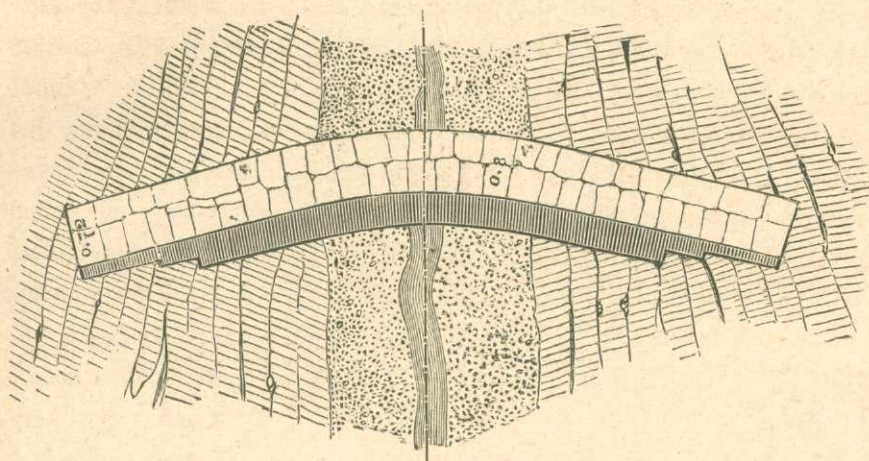
2-ik ábra.

1. ábrát.) Ezen árkok 6 *cm* hosszuk, 30—50 *cm* szélesek és 40 *cm* mélyek.

A lejtő felé, mely itt mindenütt nagyon meredek, az árkok szélei kövekkel és gyeppel erősítették meg és emel-

A sziklák aljától le-
felé, a gyűjtő-medence
egész tölcsérében, egymás-
tól circa 2 méter távolban
futó paralell vonalak hú-
zattak, melyekbe rövid ár-
kok úgy mélyesztettek be,
hogy az egyik más kettő-
nek a részét fedje. (Lásd

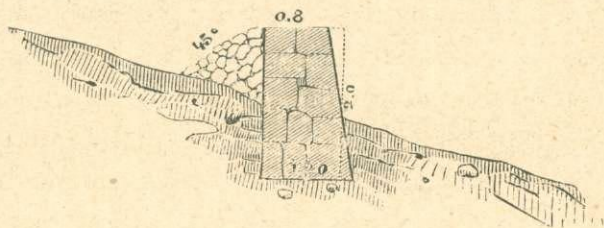
tettek fel úgy, hogy a megművelt rész a hegy felé dől. Ezen árkokba a csemeték tincsekben ültették ki, és pedig közvetlen a sziklák alatt veres fenyő, lejjebb fekete fenyő és lombfák. A sorok közt fűmag vetetett el.



3-ik ábra.

A hol ezek a sorok szakadásokat vagy völgyecskéket értek el, ott ugynevezett paraszt gátak készültek (barrage rustique). (Lásd 2., 3. és 4. ábrát.)

Ily módon
1870-ben a
gyűjtő-medence
nagy része egy
védpánczállal
látatott el.



4-ik ábra.

Ugyanezen időben megkezdettek a munkák az alsó régióban is, mely egészen a fekete Liasz kőzetben fekszik. Ezen munkák számos, erős rőzsegátakból állottak a szakadásokban, erdei fenyő- és lombfaültetésekből és fűvetésekből a lejtőkön, és a beföldelt helyeken.

Továbbá a kopasz felső lejtők lombfákkal és bokrokkal ültettek be.

Mind ezen munkák jól sikerültek, s a mi még hiányos volt, a következő években kijavított, a befűvelt helyeken jegenye fenyő és veres fenyő vettetett el gödrökben, s a régiebb czirbolyfenyő vetések ültetvényekkel tataroztattak, és a szakadások beépítése bevégeztetett.

A csuszamló részek, így az egész gyűjtő-medenczében mind megkötötték, és csak az erdő zárodását kell még bevárni, hogy a mű tökéletes legyen.

A munkák kezdetén, 1870-ben az egész terület ösvények által könnyen járhatóvá tettetett és a munkások számára is barakkok épültek.

(Folytatása következik.)

Az erdő fontosságáról és a községi erdőpusztításról.

Irta: Péch Dezső, m. kir. erdész.

Az erdőpusztítás nem egyszer forgott már szóban e lapok hasábjain, miután azonban, kivált a községi erdőkben, majdnem lépten-nyomon találkozhatunk ma is még oly irtásokkal, melyek a fiatalosoknak legeltetéséből keletkeztek, s miután az 1879. évi XXXI. t.-cz. ide vonatkozó §-ainak jó hatása is e téren csak későn lesz észlelhető, nem tartom fölöslegesnek e tárgyat újból a nyilvánosság elé hozni.

Még néhány évtized előtt is úgy tekintették az erdőket, mint a műfa és tűzifának tárházát, honnan ép a mikor eszükbe jutott szedtek ki faanyagot maguknak tetszés szerinti mennyiségben. Majd a természet alkot helyette mást! Csak legalább ezt várták be volna! De az őseréjű talajon — megsza-