

## A városoknak ellátása talajvízzel.\*

Talajvíz a légköri csapadéknak az a része, mely a földkéregnek vízeresztő rétegein beszivárog, bennök a nehézségi erő hatása következtében lefelé mozog, míg végre vízfogó rétegre nem talál; e felett összegyűl, esetleg, ha lejtős, a lejtő mentén a föld mélyében tovább folyik, végre vagy a hegy oldalán, vagy a völgyben, a hol a víznemeresztő réteg a felszínre jut, mint forrás buggyan elő, vagy a rétegekkel együtt valamely folyó medrébe, illetve a tengerbe szakad. Ez értelmezésből világosan kitűnik, hogy a forrásvíz és a talajvíz között nincs különbség. A forrásvíz is csak talajvíz, akár magától buggyan elő, akár mesterségesen kerül a felszínre.

Elfogadva a talajvíznek illetően értelmezését, megismerkedünk közelebbről a hasznáival, röviden vázolván keletkezése módját és mozgását a talajban.

A talajvíznek az a legnagyobb haszna, hogy baczellustól mentes, csaknem állandó hőmérsékletű és e miatt üdítő, frissítő hatása nem változik.

A víznek e tulajdonságai annál bizonyosabban vannak meg, minél távolabb esik a talajvíz feltárása (forrás vagy kút) attól a helytől, hol a légköri csapadék bejutva a föld rétegeibe, mint talajvíz kezd összegyűlni és lefolyni.

\* Salbach drezdai építészeti tanácsosnak a budapesti egészségügyi kongresszus számára írt és a »Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines« című folyóirat XLVI. évfolyamában megjelent cikke.

Petri és Esmarch vizsgálataiból tudjuk, hogy minden csíra és élő szervezet, melyet a beszivárgó hó vagy esővíz esetleg magával visz, csakhamar elhal.

A talajvíz felhasználásakor annál inkább felel meg céljának, minél jobban védik a vízfogó rétegeket az esővíz betódulása ellen az át-nem-eresztő fedőrétegek és használata előtt minél kevesebb levegővel keveredett; mert a levegőből könnyen vehet föl erjesztő miázmás anyagot, mely a jó vizet megromtja.

Ha a talajvíz vastartalmú, akkor előbb levegővel kell érintkeznie, hogy használhatóvá váljék. Ilyenkor vagy megvárjuk, a míg leülepszik a képződött vasoxidhidrát, vagy leszűrjük, s csak azután használjuk.

A jó talajvíz általános föltételei a következők:

1. A talajvizet olyan helyen tárjuk fel, hol a helyi tisztátalanságok rá semmiféle hatással nem lehetnek; a víz ivásra, főzésre, szóval használatra alkalmas legyen; semmiféle betegség csíráit, bacillusait ne rejtse magában, és effajta anyagok, csírák bele ne juthassanak;

2. a honnét meritjük, ott a víz jelentékeny hőmérsékleti változásnak ne legyen alávetve;

3. az ilyen víz soha meg ne fogyatkozzék, minden időben elegendő mennyiségben álljon rendelkezésre.

E föltételeknek csak úgy tehetünk eleget, ha előzetes és beható kutatások-

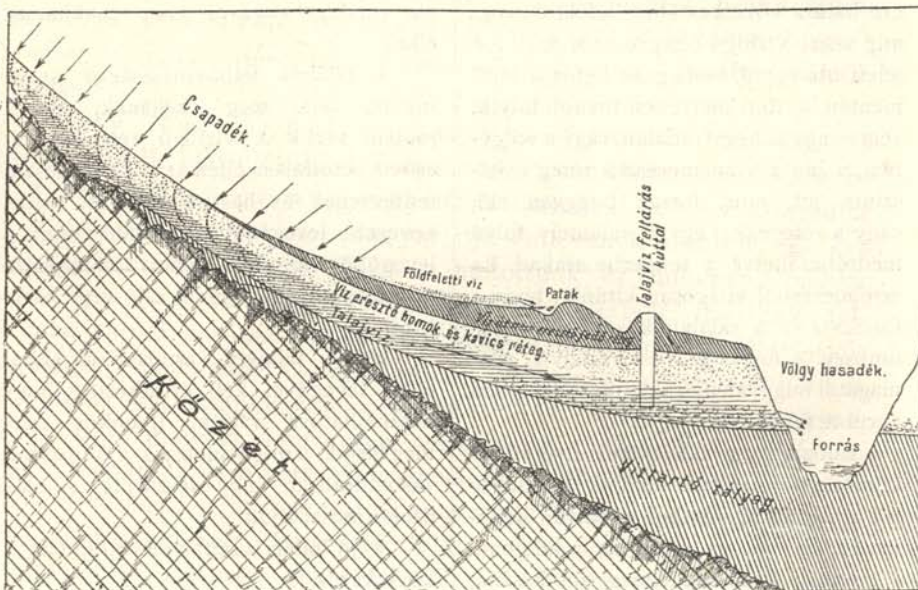
kal biztos tudomást szerzünk a talaj természetéről, rétegeiről, a benne levő víz folyásának irányáról és mennyiségéről.

Nem célunk ezúttal megadni azokat az eszközöket, melyeknek birtokában előre megmondhatnók, hogy a rétegalakulások miatt hol fordul elő kifogástalan minőségű és kellő mennyiségű talajvíz, csak általános képet akarunk nyújtani a talajvíz előfordulásának közelebbi körülményeiről.

E végből legjobb, ha a különböző hegyalakulások szerint választjuk a példákat.

Az 1. ábrán látni azt a gyakori esetet, mint képződik a talajvíz a meredek hegy oldalán. A vízeresztő és vízfogó rétegek a hegyről messze lenyúlnak.

A légköri csapadék azokon a helyeken és olyan kiterjedésben éri a kiálló kőzetet meg a hegy oldalán és alján levő elmállott darabjait, a hogyan a nyilak



1. ábra.

feltüntetik. Az esőnek és hóvíznek egy része a föld felett folyik le a völgybe; másik része elpárolog; a fenmaradó rész beszivárog a laza kőzettörmelékbe; lecsülyed a vízfogó réteggig, ott összegyűl és a réteg hajlását követve, megkezdí vándorlását a völgy felé.

Minél lazább és eresztősebb a föld felszíne, annál több jut be az esőből és hóvízből a földbe; úgy hogy a vízfogó réteg felett a vízeresztő rétegben valóságos folyó támad, mely a légköri csa-

padéknak a földbe jutó részét messzire elviszi.

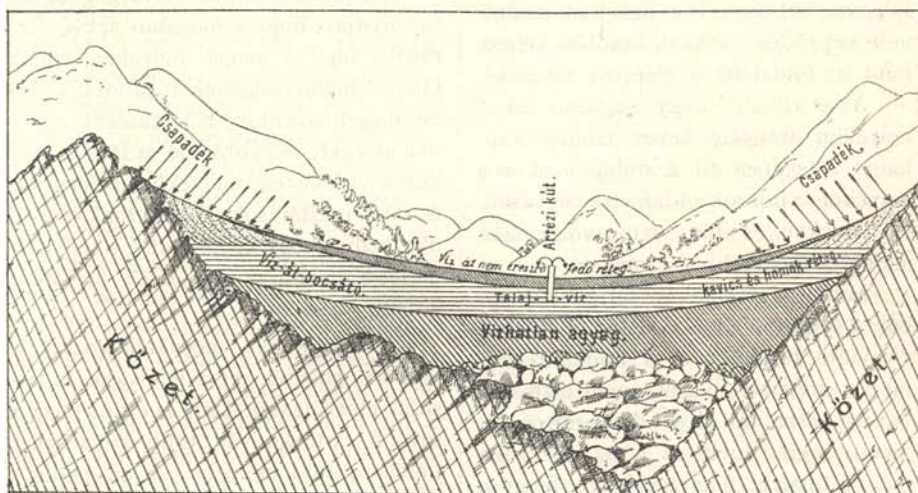
A vízeresztő réteget (1. ábra) a völgy felől elmálló kőzetekből eredő finom agyagos iszap borítja, mely, a mint lefelé húzódik, alluviális rétegektől megvastagodik oly annyira, hogy a hó és esővíz nem hatol be beléje, hanem vagy végig folyik rajta, vagy elpárolog.

Ily módon a természet maga alkotja a fedő réteget a mozgó talajvíznek, a melyhez hatásra nézve foghatót mester-

ségesen elő sem lehet állítani. Tegyük fel, miként az 1. ábrán látható, hogy a rétegek képződés és a föld alatti folyó egy helyen meg van szakítva pl. úgy, hogy a hegyszakadás egészen a vízfogó réteggig ér: akkor a hegyszakadás oldalán a talajvíz mint forrás jelenik meg. Ilyenkor a vizet forrásból kapjuk. Példa rá a müncheni városi vízvezeték. A Mangfall-völgy bevágása egészen a vízfogó harmadkori agyagrétegekig ér, egyes helyeken a vízeresztő rétegeket átmetszi, a honnét a talajvíz, mint forrás buggyan elő.

Ugyancsak az 1. ábrán látjuk, hogy a talajvizet kútásással is fel lehet tární.

Gyakran megtörténik, hogy a vízfogó és a felső fedőréteg között mozgó vizet az oldalról érkező vízerek felduzzasztják és a víz folyását a keletkező surlódás többé-kevésbé gátolja. A talajvízben ilyenkor feszültség, nyomás keletkezik és ha a vízeresztő rétegek egészen a felszínig érnek, mélyedéseikben források keletkeznek; ha pedig a fedőréteg olyan, melyet a víz át nem járhat, a fedőréteg hasadékaiban szökik fel a víz.



2. ábra.

A víznek járhatatlan fedőrétegét mesterségesen át is lehet fúrni, miként a 2. ábrán látható; így készül az »artézi kút«, melyben a víz maga magától szökik a magasba.

Érdekes példa, hogyan kapja Olmütz városa a vízvezetéki vizét. A March folyótól 2 km.-nyire van a kút, melyben az alsó rétegekben uralkodó nyomástól a víz maga magától fölemelkedik és felszínre jutva, lefolyik.

A March folyó közelében vízben szegény, tömör agyagos homokrétegek

vannak, ott tehát nem találtak vizet. További kutatások és furatások közben a folyótól 2 km.-nyire a tőzegrétegen és alatta elterülő agyagrétegen túl ráakadtak végre a tulajdonképi földalatti vízfolyásra, mely a hegyi források vizével teljesen egyértékű, kristálytisza vizet szolgáltat, még pedig olyan bőségben, hogy Olmütz városa teljesen el sem bírja használni.

A végből, hogy talajvizet kapjunk, miért kell néha távolabb mennünk attól a helytől, a hol az eső- vagy a hóvíz a

földbe szivárog, és a vízműveket legtöbbször a völgyben vagy a síkságon elhelyezni, nem nehéz megmagyarázni.

A föld alatt ugyanaz történik, a mi a föld felett. A föld felett források vizéből lesz a patak, patakok vizéből a folyó és folyókból a folyam. Ilyen egyesülést találni a földbe jutott vizeknél is. Egyes földalatti vízerek egyesüléséből keletkezik a földalatti fővízfolyás, melynek bősége és iránya a földkéreg rétegeinek minőségétől és alakulásától függ.

A földalatti fővízfolyás igen gyakran egészen másutt van, mint a földfeletti folyóvizeké; ugyanis az utóbbiak medrének képződése sokkal későbbi keletű, mint a földalatti vízeresztő rétegeké.

Az is világos, hogy magasan fekvő helyeken aránylag kevés talajvíz kapható; másképen áll a dolog azokon a helyeken, a hol sok oldali vízér egyesült. Ily helyeken, és különösen a völgy alján jelentékenyen több víz várható.

Minél nagyobbak és terjedelmesebbek a talajvíz feltárási helye felett levő vízgyűjtő területek és a földalatti természetes vízmedenczék, annál biztosabban számíthatunk elegendő és tartós vízmennyiségre; mert az a nagy készlet, mely a talajvíz feltárási helye felett a földalatti víztartókban megvan és a melyhez a víz minden oldalról szüntelenül oda folyik, elég biztosítékot nyújt a víz állandósága iránt. Ellenben a magasabban fekvő vízerekben feltárt, vagy az ott előtörő forrásokban legtöbbször a nagyobb tartalék-víztartókban tetemes ingadozást tapasztalunk a víz bőségében.

Vízszerezésre különös szeretettel ajánlják a forrásokat, a talajvíznek ezen természetes felfakadásait, abban a hitben, hogy a forrásvíz tulajdonságaiban a legkiválóbb. Ez a hit és az a körülmény, hogy a magasan fekvő források vize olcsón vezethető az alantabb fekvő fogyasztó helyekre, sok helyen oka volt

annak, hogy sok város ily módon szerezte be vízszükségletét.

El kell ismernünk, hogy ideálisabb vízszerezés nem is gondolható, mint a magas hegységek forrásaiból való bocskáta; de figyelmen kívül nem hagyhatjuk, hogy a magas hegységek nem olyan gazdagok forrásokban, mint általában hiszik, és hogy a magasan fekvő források bősége vízben legtöbbször nagyon változó, a mi végzetessé válhatik, ha a víz megfogyatkozása a legnagyobb vízfogyasztás idejére esik.

A legutóbbi évtizedek megfigyelései bizonyítják, hogy a magasan fekvő források, vagy a magas helyeken feltárt talajvíz mennyiségének ingadozása idővel még fokozódott. E jelenségek egyik oka az egyre nagyobbodó erdőirtás azokon a vidékeken, melyekből a források és talajvízfeltárások táplálkoznak, másik oka pedig, hogy kiszáritották a terjedelmesebb mocsarakat, melyek azelőtt a vidéken voltak.

Az erdőségek megakadályozzák a légköri csapadék gyors lefolyását és lassítják elpárolgását. A víz az erdők talaján tovább tartózkodván, több szivároghat belőle a föld mélyébe. A mi pedig a nagyobb kiterjedésű mélyedéseket illeti, ezek mint természetés vízgyűjtő medenczék szerepelnek, bennök a víz összegyűl és mikor megtelnek, onnét kifolyik; lefolyásakor a földfelület azon vízeresztő rétegeibe jut, melyekben a csapadék mint talajvíz kezdi pályafutását.

Erdőségek és nagyobb kiterjedésű mocsaras helyek a hegytetőn vagy a hegyoldalban tehát a legfőbb tényezők arra nézve, hogy források és talajvízfeltárások egyenletes és állandó vízmennyiséget szolgáltatassanak.

Az egyenletes vízmennyiség biztosítására legcélszerűbbnek mutatkozik az egész gyűjtőterület megszerzése, vala-

mint az erdőségeknek és vízgyűjtő mélyedéseknek gondos fentartása.

Kisebb vízműveknél ilyesmit talán meg lehet tenni; nagyobb vízművek esetében azonban a szükséges terület aligha szerezhető meg; ezenkívül figyelembe kell venni, hogy a vízművek tavasszal és az év legnagyobb részében legtöbbször több vizet szolgáltatnak, mint a mennyi felhasználható; ellenben a nyári hónapokban, a mikor a fogyasztók legjobban kívánják a vizet, a forrásoknak és a talajvízkifolyásoknak vízszolgáltató ereje a legkisebb.

Tegyük fel, hogy magasan fekvő, erdővel borított területen az évi csapadékmennyiség 1 m. magas esővíznek felel meg, a melynek csak egy ötöde jutva be a földbe, alkotja a talajvizet; hogy például naponként 10,000 m<sup>3</sup> vizet kapjunk, igen nagy terület kellene e célra abban az időben, a mikor a vízterület a legkevesebb vizet szolgáltatja, miként azonnal látni fogjuk.

Ha száraz időben a nyári három hónap alatt a források stb. naponként 10,000 m<sup>3</sup> vizet adnak, akkor az év többi hónapjában kilencz hónapon át naponként átlag 15,000 m<sup>3</sup> vizet szolgáltatnak és így egy évre 5.018,750 m<sup>3</sup> víz esik.

Ha föl vesszük, hogy az évi 1 m. magas esővíznek csak ötöd része jut a földbe és alkotja a talajvizet, úgy a szükséges terület  $5 \times 5.018,750$ , azaz 25.093,750 m<sup>2</sup>.

Mínthogy azonban a csapadék mennyisége nem állandó, továbbá nem valószínű, hogy a forrás, illetve a talajvízi feltárás a föld rétegeibe jutott víz egész mennyiségét szolgáltatja, bizonyosság okáért a kapott értéket egy tényezővel meg kell sokszorozni, mely a körülményekhez képest változó ugyan, de mindig nagyobb 1-nél.

Ha ezen biztonsági tényezőt 2-nek

vesszük, a szükséges gyűjtőterület 50.187,500 m<sup>2</sup>-t, körülbelül 50 km<sup>2</sup>-t tesz.

Az efféle számítások azonban, ha gondos előmunkálatokkal eleve biztos tudomást nem szerzünk az altalaj viszonyairól és a földfelület vízfölvételi képességéről, könnyen tévútra is vezethetnek.

Csakis az említetteket ismervén, lehet a gyűjtőterület nagyságából következtetést vonni a kapható talajvízmenyiségre.

A 3. ábrából látható, hogy nagyobb mennyiségű talajvíz leginkább a magas hegységek tövén és az előhegyekben gyűl össze, mely azután a föld alatt a völgy felé folyik.

A városok vízszükséglete folytonosan emelkedőben van és nem csupán abban az arányban nő, a milyen arányban szaporodik a lakosok száma, hanem az egészségügy fokozottabb kívánalmái és a vízbőséggel kapcsolatos egyes jótétemények is emelik a szükségletet.

A város lakosainak vízszükségletét meghatározott szabályok szerint korlátozni nem lehet, bárha a fölösleges víz-pazarlást vízmérő-órák felállításával csökkenteni törekmenek.

Az ivó- és használati vízszükségletet azelőtt fejenként és naponként 40—50 literre tették; a mi az utóbbi években szerzett tapasztalatok szerint nem elég. De ha ezt a számot, mint az évi fogyasztás átlagos számát el is fogadjuk, annyi bizonyos, hogy nagy és tartós melegekben és szárazságkor a fejenkénti vízszükséglet csaknem kétszer olyan nagy.

A lakók házi szükségletének kielégítésén kívül fenmarad még az ipari használatra és egyéb célokra szolgáló rész, milyenek az utcák, kerti helyiségek stb. öntözése. Tartós szárazságkor ez a szükséglet is nagyobb és a különböző

városok szerint különböző. 84 város statisztikai feljegyzése szerint az 1893. évben fejenként és naponként fogyasztott víz mennyisége 100 és 314 liter közt ingadozott.

A vízfogyasztás igen sok városban még nagyobb volna, ha a vízművek nagyobb vízmennyiséget bírnának szolgáltatni. A 150 literen felüli fogyasztás fejenként és naponként alkalmasint az egyidejű ipari felhasználásból eredt.

Vízművek tervezésekor nem szabad átlagos számokkal előállani; a vízműnek olyannak kell lenni, hogy a legnagyobb szükséglet száraz időben is biztosítva legyen, s hogy olyan vízmizériák ne keletkezzenek, a melyeknek az utóbbi időben gyakran előfordultak.

Ez az oka, hogy már a vízművek felállításakor gondolni kell kibővíthetősökre és mivel nagy városok számára igen nehéz, csaknem lehetetlen hegyi forrásokból azt a tömérék, egészségi szempontból is teljesen kifogástalan vizet kapni, mely ivásra, háztartásra, ipari célokra, utcák és ültetvények öntözésére, házi és utcai csatornák öblítésére szükséges: kényszerítve vagyunk olyan helyen vizet keresni és feltárni, a hol jó és kifogástalan minőségben, gyakran igen nagy mennyiségben könnyen szerezhető.

Nem kell mindjárt egy második városi vízvezetéki mű építését javasolni, mely a folyóból venné a vizet; hanem csak le kell szállni a magas hegységekből olyan helyekre, hol nagymennyiségű talajvíz van. És ha a talajvíz feltárása a földfeletti folyóvizektől messze eshetik, kétségtelen, hogy a talajvizet ideális tiszta állapotában kapjuk. Az ilyen víz ment a csirától, hőmérséklete meg fog felelni a talajvíz földalatti mélységének és évközben alig 1° C-sal fog ingadozni.

Ilyenkor tökéletesen egyre megy, vajjon a helyi viszonyok kedvező ala-

kulása következtében mint forrás bugyog-e ki a földből, vagy pedig mesterségesen hozzák a felszínre.

Bármiképpen legyen is, mindig gondoskodni kell arról, hogy a talajvíz ártalmas anyagok bejutásával a magas hegységekben az elhullott vad felbomló tetemétől, a mélyebb fekvésekben pedig a talajvíz felett fekvő védőréteg áttörésétől meg ne fertőztessék.

E védőréteg a hegység alantabb fekvő helyein rendszeren vastagabb mint fent. Fent az omladozó kőzetek kötőanyagok gyakran minden növényzet és védőréteg nélkül van és a hegy lejtőjén lefutó vizet közvetlenül és gyakran fölveszi, az alantabb fekvő helyeken pedig a talajvizet szállító, durvább vízeresztő anyag felett többnyire finom homokot, homokos iszapot, végre alluvialis agyagot és ennek tetejében termő talajt találunk lerakodva, melyek együttesen vagy útját állják a víz áthatolásának, vagy pedig átjutás esetén visszatartják a felső rétegekbe netán bejutó ártalmas anyagokat azzal, hogy mint természetes szűrők hatnak.

A természet maga is közreműködik a védő fedőréteg megteremtésében; mert pl. olyan helyeken, hol a laza kőzet egészen a felszínig ér, elmállasztja; az elmállás termékei azután a felszínről több méter mélységre jutnak be azokba a rétegekbe, a melyeknek azelőtt részei voltak. A bejutó anyag a felső részekben mint kötőanyag hat és idővel e helyeken megnehezíti a víz beszivárgását, sőt végre lehetetlenné is teszi.

Hogy bőséges talajvizet kaphassunk, a gyűjtő vízműveket folyóvizek völgyében és folyóvizek közelében kell elhelyeznünk; ez okból részletesen meg kívánunk emlékezni a folyóvizeknek a talajvízre való hatásáról és megczáfoljuk azt az általánosan elterjedt nézetet, hogy átszivárgó folyóvíznek hatása van

a kapott talajvízre, vagyis, hogy az így kapott víz természetesen szűrt folyóvíz.

Ez utóbbi nézethez csatlakozik az is, kinek nem volt alkalmá a talajvíz mozgását behatóan tanulmányozni; különben a gondolat: »városokat talajvízzel látni el« eredetileg úgy keletkezett, hogy a városokat természetes szűrt folyóvízzel ellátni nem sikerült. Az effajta berendezéseknél csakhamar kiderült, hogy a folyóvíz a medrét alkotó rétegekbe való benyomulásakor igen nagy ellenállásra talál; mert e rétegek legtöbbször igen finom és többé-kevésbé eliszaposodott talajrészekből állanak, melyeknek likacsai csakhamar megtelnek a rajta keresztül menő szűretlen folyóvíz iszapjával úgy, hogy végre a víznek teljesen járhatatlanokká válnak; azután meg nem egy esetben derült ki, hogy a gyűjtő víztelepek adta víz gyakran egészen más kémiai tulajdonságú, mint a szűrt folyóvíz.

E tapasztalatok alapján fejlődött ki a talajvíz viszonyainak tanulmányozása.

A tanulmányokból kiderült, hogy ott, a hol a folyó völgyének talaja víz-eresztő anyagból áll, a talaj csaknem kivétel nélkül összefüggően az egész völgyet borítja, sőt a mellékvölgyekig is terjed. A talajvíz már most minden oldalról a főfolyás iránya felé törekszik, a mitől a talajvíz főmedrében foglalt víz felduzzad és egyes helyeken magába a folyam medrébe is behatol.

A völgy legmélyebb bevágásában, azaz a folyó medre mellett a talajvíz a folyóban levő víznél magasabb állású és magassága a folyótól távolabb emelkedik. A folyók medrében tett furásokból is kiderült, hogy a mélyebb rétegek közé zárt talajvíznek a felszíne magasabban fekszik mint a folyóvízé és így abban felszökik, úgy hogy méltán állítható, hogy a folyó vizét a medervíz-eresztő helyein az alanti források is

táplálják, miként a több helyen tett közvetetlen mérések és megfigyelések be is igazolták.

További bizonyíték erre nézve a folyók, tavak medrében felbukkanó alanti hideg források és futóhomok megjelenése is. A tengerparti vidékeken a partoktól nem messze felbukkanó édesvízű források is e mellett bizonyítanak.

Nincs tehát semmi nehézség abban, hogy a talajvizet szolgáltató kút magába a folyóba, illetve a medrébe el ne helyezzük, víz-nem-eresztő oldalfalakkal gondoskodván, hogy csakis a folyó feneké alól a víz-nem-eresztő agyag vagy tállyag feletti vízbocsátó rétegekből juthasson be oda víz. Nyilvánvaló, hogy az ilyen kútból is hamisítatlan talajvizet kapunk és olyan mennyiségben, mely a földalatti áramlás erősségének megfelelő mindaddig, míg a kútban a víz felszíne a folyóban levő víz színéig alá nem száll. Sőt tovább is mehetünk, mert föltevé, hogy a kút felső oldalfalai teljesen nem eresztik át a vizet, a kút vizének a folyó vizénél mélyebbre szállásakor a folyó vizének benyomulása a talajvízbe csak akkor várható, ha a talajvíz a kútba lépésekor útjában olyan nagy ellenállásra talál, mint a milyenre a folyó vize a medrét alkotó eliszaposodott finomabb állományú rétegekbe való beszivárgásakor.

A folyó rétegeinek minősége szerint a hamisítatlan, idegen vízzel nem kevert talajvíz szerzése az ilyen, folyóba helyezett kúttal változó lehet ugyan; de előre meg tudjuk állapítani, meddig kapunk vele tiszta talajvizet. Egyes folyóvizeknek csaknem egész hosszúságukban olyan kevésbé vízeresztő a medrök, hogy a folyó vize rajta át nem szivároghat és el nem juthat még a közvetetlen közelben a parton elhelyezett kúthoz sem. Ez esetben parti vízművekkel hamisítatlan és földfeletti

folyóvízzel nem kevert talajvizet kapnánk; ugyanígy áll a dolog akkor is, ha módunkban van a vízgyűjtő telepeket a folyótól messze olyan helyen állítani fel, hova a part áteresztő rétegeibe időnként beható víz, miről alább még szólni fogunk, a gyűjtőművek szívóterületébe nem juthat.

Rendkívül érdekes jelenségek mutatkoznak a vízműtelep közelében fekvő folyó (folyam) vízállásainak változásakor és árvízkor.

A vízszin lassú emelkedésekor a nyomás nagyobbodik és megnehezíti a meder oldalán a talajvíz lefolyását. Maga a folyó vize csak csekély mélységig nyomul be a part rétegeibe. A benyomuló folyóvíz és a lefolyó talajvíz összecsap és a folyó irányával egyközűen tartó torlódó vízhullám keletkezik. (3. ábra.) A vízszin további emelkedésével aránylag a talajvíz is emelkedik, a mi a folyóvíznek a talajba való hatolását még jobban gátolja olyannyira, hogy a partok talajába esetleg betóduló víz mennyisége egészben véve igen csekély. Csakis a rögtön és gyorsan emelkedő magas vízállásoknál nincs elegendő idő arra, hogy a talajvíz torlódása lépést tartson a folyóvíz színének emelkedésével. A folyó elárasztja az ártért és csak későbbben duzzasztja fel a talajvizet a megáradt folyóvíz magasságáig.

Ha az ártér felső részét vízátnem-bocsátó anyagok, mint alluviális agyag, agyagos homok, iszappal borított mészkavics és effélék alkotják, a vízáradás az alatta levő talajvízre semminemű hatással sincs; az ártért borító víznereszítő rétegeken folyó víz nem juthat be a talajvizet tartalmazó földalatti rétegekbe. A partot és a folyó medrét alkotó rétegekbe oldalról is csak igen kevés folyóvíz juthat be; annyira kevés, hogy alig érdemel említést. Az ilyen területen épülő vízművek a benyomuló folyóvíz-

nek semmi nyomát sem árulják el még árvízkor sem. Példa rá a pozsonyi városi vízmű.

Ha azonban az ártér felülete olyan, mely a víznek nem teljesen járhatatlan, és a vízműveket mégis ide kellett helyezni: úgy a gyorsan emelkedő magas vízállás idejében a talajvíz felduzzasztásáig, a mi körülbelül 36—48 óra alatt áll be, a vízművekből kapott talajvízhez szűrt folyóvíz is keveredik. E jelenség azonban megszűnik, mihelyt az áradás a legmagasabb vízállást elérte és a talajvíz ennek megfelelően felduzzasztott, úgyszintén akkor is, mihelyt áradás után apadni kezd a folyó vize.

E természeti viszonyok szemmel tartásával pontosan meg lehet állapítani a módot, a mellyel vízvezetékek berendezésekor a talajvizet illetőleg el lehet kerülni a folyó káros hatását. Ha a telepet a helyi körülmények miatt egész közel kell helyezni a folyóhoz, a gyűjtőkutak nagyságát és számát úgy választjuk meg, hogy több vizet ne kelljen belőlök merni, mint a mennyi maga magától pótolódik; ellenkező esetben a víz felszíne a kutakban erősen alászáll; ezzel azonban nyomáskülönbség jön létre, minek következtében a folyóvíz a meder fenékretegeibe juthat.

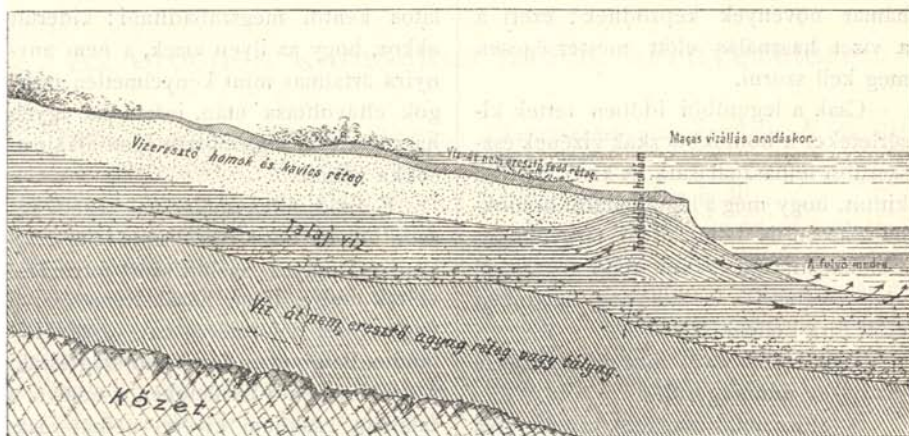
Tovább menve, megemlítjük a vízszerezésnek azt a módját is, mellyel egyes tengerparti városok fedezik vízszükségletüket. Értjük a homokbuczkákból kapott vízzel való ellátást, a minőt Amsterdamban, S' Grafenhagenben, Leidenben, Harlemben stb. találni.

A tengerparttal egyközűen több kilométer szélességben igen finom, a tenger vízből visszamaradt és szél hajtotta üledékes homokbuczkasor van. A buczkák sok helyen 30—40 m. magasra is emelkednek a tenger színe fölé. A tenger közelében bőven képződő csapadéknak nagy része a buczkák

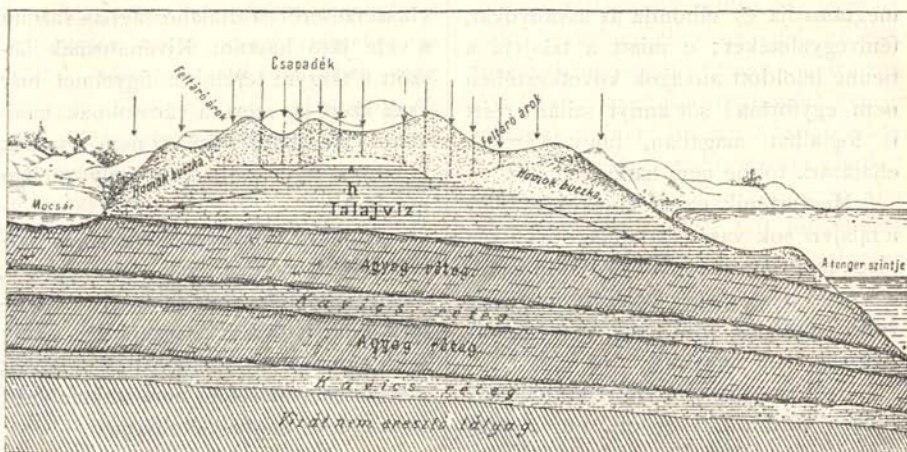


homokjába jut és leszivárog a buczkák alatt elterülő víz-nemeresztő talajig, mely legtöbbször agyag. A talaj felett a homokbuczák vize összegyűl és mindkét oldalra úgy a tenger, valamint a

szárazföld felé folyik le. A szárazföld felé folyó víz mocsarak és lápok képződésére ad alkalmat, mert gátolja az édesvíz lefolyását. Mivel a nagyon finom futóhomokba jutó víz csak igen lassan



3. ábra.



4. ábra.

halad előre, a duzzadás magassága (4. ábra, *h*) a bucska közepe felé gyakran tetemes lehet és a bucska fenekén sok víz gyűlhet össze, melyet, árkot ásva, fel lehet tární és el lehet vezetni.

A homokbuczák adta víz igen lágy ;

mert a buczkákon nincs növényzet, melyből a leszivárgó víz széndioxidot vehetne föl; széndioxid nélkül pedig csekély lévén oldó ereje, szilárd alkotórész alig van benne; azonban közvetlenül mérítve, mint talajvíz szerfölött tiszta.

Az említett vízművek a homokbuczkák vizét hosszú, nyitott árkokban fogják fel és innét vezetik a gyűjtő-vízartóba. A nyitott árkok nincsenek védve a por ellen, szerves állati anyagok is juthatnak beléjük, vizökben csakhamar növények képződnek; ezért a a vizet használás előtt mesterségesen meg kell szűrni.

Csak a legutóbbi időben tettek kísérleteket a homokbuczkák vizének észszerűbb felhasználására. A kísérletekből kitűnt, hogy még a legfinomabb homokbuczkákon is lehet olyan vízgyűjtőket alkalmazni, melyekkel kellő tisztaságú víz szerezhető a nélkül, hogy használat előtt újra kellene szűrni.

Végül pár szóval megemlékezünk a talajvizek minőségéről.

A földre hulló csapadék vize bejutva a föld kérgét alkotó rétegekbe, a földön levő növényzetből magábavett széndioxid segítségével földalatti folyásában megtámadja és elbontja az ásványokat, fémvegyületeket; e miatt a talajvíz a benne feloldott anyagok következtében nem egyforma; sőt annyi szilárd részt is foglalhat magában, hogy városok ellátására többé nem használható.

Megtörténik egyes vidékeken, hogy a talajvíz sok vasat tartalmaz; az ilyen vizet, mely kimerés után rövid idő múlva a levegő oxigénjének hatására megzavarodik, eddigelé mint rossz vizet használhatónak nem tartották.

Ilyen vastartalmú víz rendkívül sok helyen fordul elő és ott, hol a nagy mennyiségű vastartalom miatt a víz meg-

zavarodását tapasztalták, a bajon az eddig egyedül ismert módon a rendelkezésre álló víz megszüréseivel iparkodtak segíteni. Csak néhány év óta sikerült kitalálni a módját, hogyan lehet a vasas vizet vastartalmától és a többnyire vele kapcsolatos kénből megszabadítani; kiderült ekkor, hogy az ilyen vizek, a nem anynyira ártalmas mint kényelmetlen anyagok eltávolítása után, ivásra és egyéb használatra a legtöbbször igen alkalmassokká válnak.

E mód felhasználásával lehetséges azon helyek nagy részét is jó talajvízzel látni el, melyek azelőtt szűrt folyóvízre voltak utalva. Ilyen Észak-Németország nagy része, Bajorország egy része, Hollandia, Belgium és Franciaország északi része. Ezek a területeken a talajvíz a talajban csaknem kivétel nélkül vasas és így közvetlenül nem használható.

\*

Czélunk volt képet nyújtani a talajvíz szerzéséről és általánosságban vázolni a vele járó hasznot. Kívánatosnak látszott a tárgyra terelni a figyelmet már csak azért is, mert a városoknak talajvízzel való ellátása azelőtt nem részesült abban a figyelemben, a mely méltán megilleti.

A mikor a talajvíz szerzésének leghelyesebb módját kell megállapítani, vajha ne mellőztetnének az olyan szakférfiak tapasztalatai és ismeretei, a kik évek során át tanulmányozták az ügyet; mert a szakismeretet a nem-szakemberek jó szándéka aligha pótolhatja.

Közli VAMOS DEZSÓ.



# Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.