

XIX. A PETRÓLEUMRÓL.

— Befejezés. —

Tekintsünk most a petróleum előfordulására a természetben, vagyis geológiai viszonyaira, termőhelyeire és körülményeire, valamint evvel kapcsolatban aknázásának módjára.

A petróleum előfordul csaknem minden geológiai korszak kőzeteiben, a szilurtól kezdve egész a jelenkori képletekig. Európában s Ázsiában leginkább harmadkori s még fiatalabb képződményekre, vagy legfeljebb a második fiatalabb rétegeire szorítkozik, ellenben Amerika kőolajtartalmú rétegei majdnem kizárólag a legrégebb formáció-csoportokhoz tartoznak, nevezetesen az őskorszak (palaeozoi) szilur és devon képződményeihez.

Általános érdekességénél fogva vegyük első sorban az északamerikai előjövetelt szemügyre s szenteljünk e czélból néhány percet a mellékelt átmetszet (1-ső ábra) megtekintésének.

Ez átmetszet Enniskillen (Kanada) olajmezőitől DDK-re van szelve Pittsburg város felé, s habár nem éppen ebbe a vonalba esnek a legnevezetesebb petróleumterületek, ezekével teljesen azonos rétegeket metsz. Megjegyezhetjük azonban, hogy Észak-Amerika belsejében (az Alleghany hegységen túl) a rétegek majdnem vízszintesen dőlnek s csak nagyobb világhosszág kedvéért lettek azok ekként rajzolva (Höfer). — Az átmetszet legnagyobb része devon képződményű rétegeket, s csak kis része ábrázol kőszénkorbelieket.

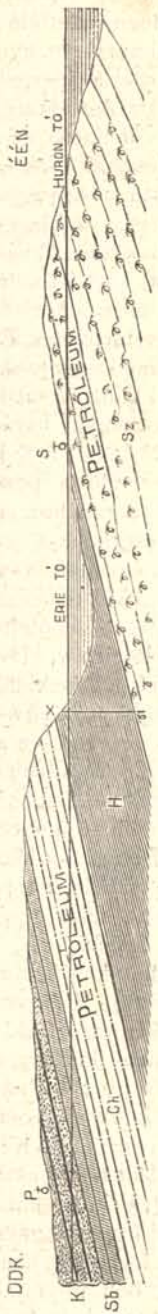
A *szaruköves* (corniferous) rétegcsoporthoz (Sz) kiválóan mészkőből áll, mely helyenként szarukőtartalmú (innen a neve). Kanadában, valamint Indiában kőolajtartalmú. — A *Hamilton* (H) rétegcsoporthoz főképp fekete és szürke bitumenes palák képezik. Dunkirk mellett 366 m. mélységre fúrták ezt meg és a fúrás az átmetszetben kitüntetett gázkutató (x) adta; petróleum azonban — úgy látszik — éppenséggel nincs benne. — A *Chemung* (Ch) csoportot kiválóan

agyagpalák alkotják, melyben nagyfontosságú homokkővek s konglomerátok ülnek; nagyfontosságúak azért, mint-hogy Pennsylvánia nagymennyiségű petróleumát tartalmazzák; — dülésük a pennsylvániai olajvidéken igen kisfokú DNy. felé. — Ezen rétegcsoporthoz azután a *Subcarbon* (Sb) felel, mely barna és fekete palákból, alárendelten homokkőből és mészkőből áll. Pennsylvánia némely helyein már ebben is jelentéktelen széntelepek lépnek fel, melyek azonban csak a fölötté következő *produktív kőszén* emeletében (K) vergődnek nagy fontosságra.

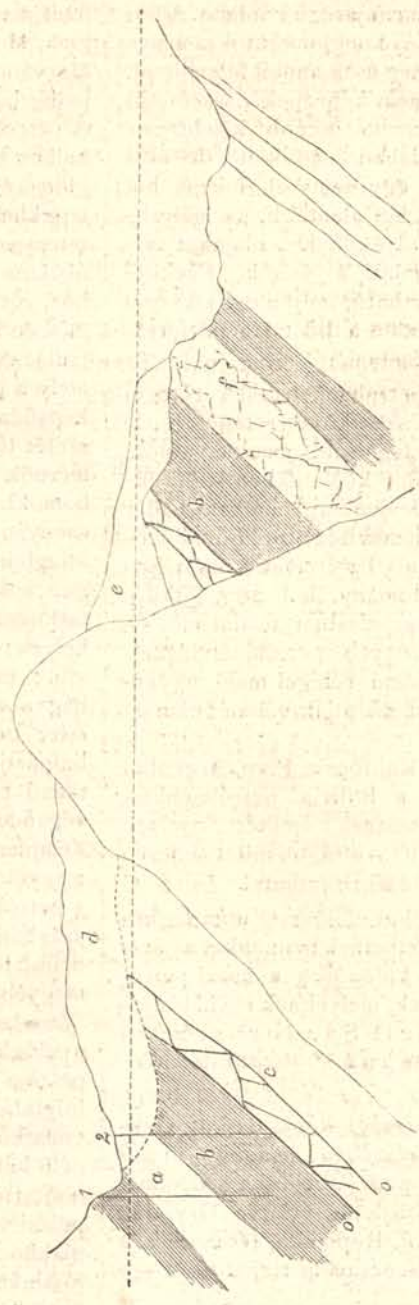
Ez átmetszetből tehát tisztán kitűnik, hogy Kanada olajtartalmú rétegei mások, még pedig öregebbek mint a pennsylvániaiak s hogy e kettőt bitumenes palák választják el egymástól; továbbá jól kivehető az is, hogy Pennsylvániában a fúrt lyukakat a produktív kőszén emeletébe mélyesztik s a subcarbon átfurása után érik csak el a Chemungcsoport olajtartalmú kőzeteit. Ez utóbbiak kiterjedésére nézve fel kell említenünk, hogy Pennsylvánia tulajdonképi olajvidéke körülbelül 97 kilométer hosszú, de aránylag keskeny térség, mely DDNy—ÉÉK irányban az Erie-tó s Pittsburg város között terül el; felületét 8064 □ kilométerre becsülik, minek azonban csak körülbelül századrésze bizonyult eddig bőtermőnek. Ez azon körülményből magyarázható meg, hogy a petróleum tetemes mennyiségben leginkább csak az agyagpalában ülő hatalmas homokkővekben és konglomerátokban fordul elő; mellékesen felemlítem, hogy eddigi tapasztalatok szerint a durvább szeműek kedvezőbbek a petróleumtartalomnak. — Az olajkerületekben általános szabály, hogy „nincs érdemes kőolajlelet homokkő-előfordulás nélkül”. — Habár a legtöbb esetben ez igaznak bizonyult is, mégsem lehet

PENNSYLVÁNIAI OLAJVIDÉK.

KANADAI OLAJVIDÉK.



1-ső ábra. Az amerikai olajvidék geológiai átmetszete. P. Pittsburg; K. köszén; Sb. Subcarbon-rétegek; Ch. Chemung-rétegek; H. Hamilton-rétegek; Sa. szaruköves rétegek; S. Port Stanley; x. gázkút.



2-ik ábra. A gátsországi, kőolajat tartalmazó képződmények átmetszete vázlatosan. (F. T. Notli után.) A közepén kiemelkedő kupot homokos márga és homokkő alkotja. a olajjal áthatott homokkő; b agyagpala; c agyagos márgás homokkő; d agyagmárga, homokkő lencsékkel; e diluvium; f földi gyantát tartalmazó homokkő; o, o olaj; t, 2 lefűrt lyukak.

kizárólagosan alkalmazni, minthogy az agyagpalában magában is találtak nem csekély mennyiségű kőolajat. A homokkövekre és konglomerátokra nézve legyen elég még csak annyit felemlíteni, hogy azok nem képeznek összefüggő rétegeket, hanem inkább kisebb-nagyobb terjedelmű lencséket; de nem is fekszenek egy szintben, hanem hol magasabban, hol alantabb, s a mélyebben fekvők folyékonyabb olajokat tartalmaznak mint a felsők. Ezekből könnyen belátható, mily nagy szerepet játszik a véletlen a bő tartalmú források felkeresésében.

Kanada petróleumtartalmú rétegei leginkább a szaruköves rétegcsoportból (a devon legalsóbb emelete) valók, azonkívül szilur képletekben is (Trentons Lower Heldenberg) található, habár nem nagy mennyiségben. Főelőjövetele a Huron s Erie tavak között Enniskillen tartomány, hol 28,5 □ kilométernyi kiterjedésben fordul elő. — É.-Amerika egyéb petróleumvidékeinek olajtartalmú rétegei majd ugyanazon viszonyt mutatják mint a pennsylvániai.

Újabban Kalifornia, Peru, Argentini köztársaság s Bolivia petróleumkinccseiről is tesznek említést, melyek azonban nagy távolságuk miatt nehezen fognak jelentőségre jutni.

Az amerikai előjövétel után legközelebb érdekelhetnek bennünket a gácsországi, de különösen a hazai petróleum-területek, melyeknek rövid ismertetését Gesell Sándor* s részben Strippelman** dolgozatai nyomán adjuk.

A gácsországi kőolajterület Galicia nyugati részében Limanow-, illetőleg már Gdownál (Wielicska s Bochnia közt) veszi kezdetét, érintve Grybow, Dukla, Sanok, Ropianka, Drohobicz s Kolomeát, Szucsaváig terjed s 2—3

* Földtani Közlöny 1875. (V. köt.) — M. Kárpátgyelet Évkönyve 1880.

** „Die Petroleum-Industrie Oesterreich-Deutschlands. Leipzig 1878.

mf. széles szalagként a Kárpátok északi nyúlványain majd 200 □mf.-nyi területet foglal el; innen keletfelé Bukovina, Moldva s Oláhországig, nyugaton Morvaországig s Sziléziáig terjed, délre pedig hazánkban látszik folytatódni. — A petróleum ezen vonulaton az amerikaihoz hasonlóan homokkőhöz és konglomerátokhoz, valamint agyagpala-rétegekhez van kötve, csakhogy ezek tetemesen fiatalabbak amazoknál t. i. a neokom (alsó kréta) kárpáti homokkőhöz, sőt részben a harmadkori eocén s miocén képletekhez tartoznak. Egy pillantás a mellékelt átmetszetre (2-ik ábra), mely a gácsországi kőolajat tartalmazó képződmények eszményi ábrán mutatja ki a Noth P. J. bányamérnök után, elegendő a petróleum homokkőhöz és agyagpalához való viszonyának felismerésére. Az olajrétegek átlagban 8—9 h. csapással, s délnyugati, sok részt északkeleti düléssel mutatkoznak. Nevezetesebb kőolajtermelő helyek: Bobrka, Borislav, Dviniacz, stb.; tovább délnek a Beszkidákat áthágva magyarországi petróleum-területekre bukkanunk, nevezetesen az Ung balpartján Luchnál. A petróleumtartalmú rétegek azonban Luchnál nem végződnek, hanem széles övként Sáros-, Zemplén, Ung, Bereg s Marmaros megyék területére terjednek ki; — sőt a petróleum nemcsak felső Magyarországra jön elő, hanem más, sokkal délibb fekvésű területeken is, ú. m. Zala megyében (Peklenicza) s Verőczem.-ben (Moszlavina) Horvátországban. Ezek, geológiai viszonyaikat illetőleg, a gácsországi olajrétegcsoport kárpátinensi folytatásául tekinthetők s Gesell erre vonatkozó szavai szerint: „a Kárpátok déli lejtőjén mérföldekre terjedő kőolajtartalmú rétegek közettani s települési viszonyainál fogva a gácsországiakhoz nem csak hasonló, hanem valószínűen azoknak déli folytatását képezik“. — Az említett helyeken kívül alárendelten előfordul még hazánkban kőolaj Szászkán, Kapnikon, Biharban: Tataros s Bodonoson; azonfelül Parád

környékén*, hol a Fekete v. Rossz-Cseviczének elfolyó vizén szivárványos hártványokban látszik a petróleum elúzni, s a szomszédos homokkővek petróleummal vannak átvívódva. — Legjelentékenyebb, illetőleg legtöbbet ígérő területek a marmarosmegyeiek, kiváltképp az Iza völgyének balpartján *Dragomérfalva* mellett, a Tarczavölgy felső részén *Királymezőn* s a Tisza völgyében *Kőrösmezőn*. A kőolajra való kutatást Dragomérvidékén már régebben, Királymezőn s Kőrösmezőn pedig 1879-ben egy marmaros-szigeti skőrösmezei lakósokból álló társulat már meg is kezdte és pedig nem minden siker nélkül, úgy hogy közel jövőben e területeken szép eredmény várható. — „Szem előtt tartván — úgy mond Gesell — hogy Magyarországon e nemzetgazdaságilag oly fontos bányaiparág még egészen parlagon hever, megnyitásának felkarolása — magyarországi kőolajat ígérő területek tanulmányozása s felkutatása által — a kormány részről nagyon is indokolva volna“ annál inkább, minthogy a magyarországi petróleum (fajs. = 0·88) a jobbminőségűekhez tartozik s a gácsországit (fajs. = 0·90) felülmulja. Balló tanár úr szíveségéből közölhetem egy hazai, valószínűleg marmarosmegyei petróleumon általa végzett desztilláció eredményeit, melyek a következők:

	Átpárolgott	Fajsúly
1. —100°-ig	0·65%	?
2. 100—150°-ig	13·57 „	0·7074
3. 150—200°-ig	15·38 „	0·7550
4. 200—300°-ig	24·70 „	0·8128
5. 300° fölött	20·82 „	0·8651
6. Maradék	24·88 „	—

Ezek közül az 1—4 már közönséges hőmérséknél gyulékony, míg az 5—6-nak fire-testje 35° R.

Egy másik desztillácziónál a gázlámpa fölött Balló tanár úr 200°-tól kezdve 44·82% petróleumot kapott.

* L. Dr. Szabó József: Ásványtan III. kiadás 1875. és „Heves s Külső-Szolnok földtani leírása“ M. orvosok s természetvizsgálók Évkönyve 1869.

Gyári berendezés mellett persze úgy a maradékból mint a 200°-on alul átpárolgott termékekből még néhány százalék tiszta petróleum volna okvetetlenül előállítható, úgy hogy a különbség a Chandler után közölt pennsylvániai petróleumhoz viszonyítva, legfeljebb 5—6 százalékot tenne.

Meg kell itt még jegyeznünk, hogy úgy a gácsországi, mint a magyar petróleum gyakori kísérőjeül, de önállóan is fellép az *ozokerit* vagyis földigyanta, egy világossárga vagy barnaszínű kézben gyúrható, viaszhoz hasonló ásvány, melynek fajsúlya 0·95, s mely 75° C.-nál megolvad. Tartalmaz 86% szén s 14% hidrogént; desztilláció alkalmával 40% világító olajat, 35% paraffint, 10% használható kátrányt s 15% maradékot ad, miért is ezen termékek előállítására használják fel.

Hasonlóképp fiatal képződményekben fordul elő továbbá petróleum, habár csekély mennyiségben, Dalmáciában, Tirolban (Seefeld) s mint már említve lőn, Morvaország, Szilézia, Bukovina, Moldva s Oláhországban (Plojesti), mely utóbbinak néhány meglehetősen dús forrásából igen jó minőségű olaj kerül ki. — *Németországban* a legkülönbözőbb formációkban találni olajat, nevezetesen alluvium, diluvium, kréta, felső s középső júra, liasz s rháti képződményekben, s ezek közt legtöbbet ígérő a hannoverai előjvet alluvialis homokban, Wieze mellett, melynek tartalmát Harper 5 millió tonnára becsüli. Jelentéktelenek az angolországi (Coalbrookdale), francia (Clermont, Gobain), svájci (Neufchatel), spanyol valamint a török (Ipek) s az olasz (Amiano, St.-Zelo) előjvetek. — Nagyterjedelmű petróleumterületek vannak ellenben Oroszországban, leginkább harmadkori rétegekben, melyek a Kaukázus északi tövétől egész a déliig húzódnak.

Ázsia jóval gazdabb kőolajban Európánál s forrásai között legkiválóbbak a már említett rangooni, Birmában, s a bakui (Orosz bir.), alárendelt szerepet játszanak a khinaiai s jávaiai.

Afrika, úgyszintén *Ausztrália* földje sem nélküli teljesen ez anyagot, sőt Afrikában meglehetősen mennyiségben van.

A felsoroltakból kitűnik, hogy a petróleum nemcsak különféle formációkban fordul elő, hanem hogy nincs is állandó petróleum-réteghez kötve, mi folyós természetéből meg is magyarázható. A folyékony anyag, mely nem a vízből ülepszik le iszap módjára, hanem a később előadandó módon képződik a föld belsejében, lehetetlen hogy vízszintes rétegeket foglaljon el; inkább áthatol a kőzetrétegeken s a hasadékokat meg az üregeket tölti ki. És e tekintetben különböző termőhelyek szerint háromféleképen jöhet elő: keskeny vagy nyílt csatornákkal összefüggésben lévő, avagy elkülönített üregekben. Ez utóbbi majdnem kizárólag csak az amerikai előjövétel sajátja.

A földalatti üregek vagy hasadékok tartalmát azonban mind a három esetben csak vajmi ritkán képezi egyedül a petróleum, legtöbbször víz s gyúlékony gázok kísérik, melyek fajsúlyuk szerint vannak települve. Ha a fúrás a legfelső, gázzal telt részét találja az üregnek, a gáz nagy erővel fog feltörni, mely erupció rövid ideig tart, vagy időközönként ismétlődik, mikor is az olajások azt mondják, hogy „a föld lélegzik“; de elég gyakran megtörténik, hogy a gázkiömlés hosszabb ideig eltart. Amerikában ezen esetek elég gyakoriak s Pennsylvániából egyedül az Erie-tó közelében 27 ilyen gázkutat említ Höfer, melyek közt legnevezetesebb a már szóba került s az átmetseten ki is tüntetett (x) Dunkirk melletti. E gázok sokszor vígyázatlanságból meggyúladva nagy rémületbe és veszélybe ejtik a vidéket, de okkal módaldal fel is használják, és fűtésre, világításra, gőzgépek hajtására fordítják. Egyike a legkiválóbb gázkutaknak az ú. n. New ton-féle Titusville-től 8 kilométernyire É.-ra, honnan 240 m. mélységből naponként 113,200 köbméter gázt vezetnek csöveken át Titusville

városába, hol annak említett czelokra való alkalmazása általános. Ha a gáz kitódulása elmúlt, akkor mélyebb ásással s szivattyúzással könnyen lehet az olajnak birtokába jutni.

Más az eredmény, ha a fúrt lyuk először a középső rétegre, vagyis petróleumra talál. Ekkor a gáz maga nem tódul ki, hanem, ha elegendő mennyiségben van jelen, feszítő erejénél fogva az olajat maga előtt felhajtja s előáll a magától ömlő, vagy szökőkút módjára felemelkedő forrás, illetőleg kút, mely addig van ilyenmő működésben, míg a gázoknak feszítő ereje a térség nagyobbodásánál fogva annyira csökkent, hogy egyensúlyt tarthat az olajoszlop nyomásával. Ha a petróleum és gázok közt az előbbi viszony nincs meg, akkor csak szivattyúzással lehet petróleumra szert tenni. A szökő olajkútak némelyike meg-megszakadó vagyis szakaszos, minek magyarázata abban keresendő, hogy a kiürült üreg bizonyos idő múlva a szomszédos hasadékokból s csatornákból újolag megtelhet, s a reá gyakorolt gáznyomás ismét felszínre tolja. Egyik legnevezetesebb ilyen kút volt É.-Amerika olajvidékén a „Lady Hunter Well“. 4 kilométernyire Petrolia-City-től (alsó olajvidék), melyből félórai közökben nagy robaj mellett az olaj oly erővel tódult fel, hogy sugarai az első időben 30 méter magasra emelkedtek fel, mire azután néhány percz múlva megint csend állott be.

A petróleum aknázása kezdetben igen primitív volt; Bissel ajánlatára (1859) a petróleumtartalmú ereket artézi kútak módjára megfúrták, és azóta majdnem kizárólagosan fúrt lyukak, illetőleg kútak (wells) által szerzik. Kezdetben tökéletlen volt a fúrás módja is; a fúrást, t. i. szabadon eső fúrókkal végezték. Ezeket követte csakhamar a fúrás vasrudazatra helyezett közönséges emeltyűkészülék segítségével; míg végre a gőzerővel való fúrást kezdték foganatosítani.

A kút elkészítéséhez szükséges

munkálatok fúrásra, csövezésre és szivattyúzásra oszthatók fel.

A fúrás kötélén csüngő 23 centiméter széles furóval történik, melyet 12—15 lóerejű gőzgép forgat. A furó alkalmas felfüggesztésére tölgyfa-gerendákból 5 méter széles alapú s felfelé mindinkább keskenyedő 19 m. magas *furótornyot* (derick) építenek, melynek tetején levő csigáról csüng le a gőzgéppel összekötöttségben levő furó. A fúrás naponként átlag 25—28 lábat halad, sőt nagy erőfeszítés mellett még többet is; a pennsylvániai olajvidéken volt eset, midőn 35 nap alatt 1500 lábnyi mélységre fúrtak. — Ha petróleumra bukkantak, akkor a kútba a kibélelésre és szivattyúzásra szükséges csöveket bocsátják le s miután gondoskodtak, hogy a kútba a felületről piszok ne juthasson, szivattyúval hozzák kapcsolatba. A kútak fúrása az amerikai olajvidékeken a legkisebb részletekig mindenütt ugyanaz. W r i g l e y szerint egy kút költsége a kútak mélységét átlag 1500 lábnak (457 m.) véve 13,764 frtra tehető, mihez hozzá van számítva 15% a meddő kútkra. A kút ásásánál felhasznált eszközök körülbelül 3500 frt. értéket képviselnek és a kút kimerülése után más kút fúrására ismét alkalmazhatók. A kútnak átlagos termelését Höfer, Wrigley adatai nyomán, 3738 hektoliternek veszi; termelésök tartamát pedig átlag 2 évre és 10 hónapra teszi; az ezen idő alatt kapott összes olajmennyiség tehát 10541 hektoliter. A gácsországi petróleumkútak átlagos évi termelése nem több 2000 hektoliternél.

Hogy a petróleumkútak számáról a pennsylvániai olajkerületek bármelyikén némi fogalmat kapjunk, felémeltjük, hogy egyik a másiktól alig van 60—100 méter távolságra s völgyben, hegyen aránylag kis térségen oly nagy számban vannak, hogy a furótornyok — amint Höfer mondja — a szó legszorosabb értelmében erdőként tűnnek fel. Triumph-hill mellett alig 2·6 □ kilométernyi területen több

mint 150 kút van lemélyesztve. — A kútak nagy száma, valamint a termelés említett tartama szolgáltatják a kulcsot annak magyarázására, miért merült ki 10 év alatt (1860—70) Pennsylvánia felső olajvidéke (Franklintól É.-ra) olyannyira, hogy azóta onnét alig jut számbavehető mennyiség forgalomba.

Emlékezzünk meg most röviden a petróleum keletkezéséről és képződéséről. E tekintetben már régebb idő óta különféle hipotézis van, de újabban is eltérők a természetbuvárok ebbeli nézetei. Legelsőbben a föld nagy szételepeivel hozták kapcsolatba s a farostnak szénné való átváltozása melléktermékekül tekintették; ezt úgy gondolták, hogy a szenesülés közben a levegő kizárása, nagy hőmérséklet s szerfeletti nyomás mellett a növényi rostokból eltávolodott szénhidrogének folyadékká sűrűdtek. Felhozták e nézet mellett bizonyítékül azon körülményt, hogy kőszénbányákban oly gyakori a mocsár-gáz (bányalég), mely a kőolajat képező szénhidrogének sorozatába tartozik; — továbbá azt, hogy ásványi olajokat a kőszénből mintegy kifolyni is láttak, mint pl. „The Dingle“ kőszénbányában Shropshireben (Angolország), hol az olaj egyes helyeken valósággal csurog, mi ellen a bányászoknak deszkákkal kell magukat védeniök. De a farost chemiai képletéből is igyekeztek kimagyarázni, felvevén, hogy annak szénné való elváltozásánál, a szén egy részének hidrogénnel vegyülve, tehát szénhidrogén alakjában kellett eltávolodnia. — Ezzel rokon s csak módosult feltevés az, hogy a petróleum növényi részek elkorhadásából keletkezett, anélkül hogy ugyanakkor szén is képződött volna. — Egy másik, a kőszénnel kapcsolatba hozott hipotézis szerint a petróleum ennek a föld mélyében történt száraz lepárlása következtében állott volna elő, olyan formán, miként szénből mesterséges úton is készítenek olajat.

Eme nézetek ellenében a többek közt elegendő felhozunk, hogy a petróleum csak ritkán fordul elő kő

szételepek közelében, s ha igen, akkor sem lehet a kettő közt biztossággal genetikai összefüggést konstatálni, minthogy az ilyen kőszén távról sem oly kinézésű, mintha belőle a bitumenes alkatrészek eltávolodtak volna.

Egy másik feltevés szerint a petróleumforrásoknak s gyúlékony gázoknak előjövetele kősótelepekkel, illetőleg sós forrásokkal szoros viszonyban áll, s a kőolaj nem egyéb, mint a kősóban foglalt szénhidrogéneknek sűrített terméke. Ezen nézetet vallják Dumas, Rose s Bunsen is, kiknek megfigyelései szerint a föld mélyében levő kősótelepek gyakran tartalmazznak szénhidrogéneket komprimált állapotban; midőn tehát az ilyen kősót a földalatti vizek föloldják, az említett gázok kiszabadulnak s részint ily állapotban megmaradnak, nagyobbbrészt azonban nagy nyomás által kőolajjává sűrítetnek. — Habár a petróleumnak kősótelepekkel való összeköttetése számos helyen ki van mutatva, általános érvényre mindamellett az ilynemű magyarázás sem tarthat igényt.

Felmerült ezenkívül még több nézet is. Berthelot szerint a föld belsejében széndioxid s alkalifémekből acetylürök képződnek, ebből hidrogénnel acetyl s azután kőolaj; — Gregory, Kobell, Le Bells mások a kőszén földalatti égésterményeül tekintik; — Fötterle bitumenes palák desztillációja eredményének tartja; — Reichenbach benne ősvilági fenyőfák terpentinolaját látja; — Hunt s Lesquereux algák, Windakiewicz különféle növényi maradványok, Bertels pedig molluszkák (csigák, kagylók) lassú bomlás-termékének nézik a petróleumot.

És Bertels volt úgyszólván kezdeményezője azon leginkább elfogadható s a természetbúvárok legnagyobb részétől el is fogadott nézetnek, mely szerint a petróleum, valamint egyáltalában a bitumen, nem egyéb mint állati maradványok szétbomlásának produktuma. — Ha meggondoljuk,

hogy az állatok mily roppant mennyisége lőn a földrétegek alá eltemetve, melyeknek egykori lételéről legfeljebb csak szilárd vázuk tanúskodik, míg puha testállományuk mivévalása ismeretlen: úgy valószínűnek tarthatjuk, hogy egykori létök jele testük bomlástermékében, a bitumenben, illetőleg petróleumban keresendő. E mellett szól egyebek közt azon ismeretes tény, hogy a bitumenes palák mind igen gazdagok állati maradványokban, sőt palák gyakran bitumenessé válnak, ha nagymennyiségű állati maradványokat rejtene.

Ki hitte volna, hogy amaz állatok, melyek földünk őskorában a tengereket népesítették, a föld rétegeibe temetve, annyi évezred után mint világitó anyag fognak ismét a felszínre kerülni?

Szóljunk még a petróleumkereskedelemről.

Említettük már, hogy a petróleum csekély mennyiségben „szeneka-olaj“ név alatt mint gyógyszer már régebben jött kereskedelembé: az első petróleumpróba azonban voltaképen 1857-ben, részint mint különösség, részint pedig közelebbi megvizsgálás végett érkezett csak Európába; felemlítettük azt is, hogy a petróleum kereskedelem s ipar kiindulási pontjául 1859. év augusztushó 27-ik napja tekintendő, vagyis az a nap, melyen Drake több hónapi fáradozásait siker koronázta.

Mint sok más anyag, úgy a petróleum is kereskedelembé való hozatalánál nagy nehézségekbe ütközött, melyek eleinte gátolták is nagyobb elterjedését. Első helyen áll e tekintetben a nyers olajnak nagy tűzveszélyessége, mit nem kis mértékben növelt még jó ideig bajos s primitív szállításmódja. Megtörtént ugyanis gyakran, hogy vigyázatlaniságból az olaj termőhelyén meggyúlt s nagy területet pusztítással fenyegetett, sőt tényleg el is pusztított; ennél még rettentőbb volt, midőn az Alleghany folyón fatalpakon Pittsburg felé szállított petróleum a hor-

dókból vagy lapos teknőkből* kiömölve és a víz felületén úszva lángra lobbant s mérföldekre lángtenger borította a folyót, mi ellen mentség nem lehetett. Ezen körülményt, nemkülönben a petróleum kellemetlen szagát felhasználták azok, kiknek existenciájuk a kőolajnak kereskedelembe való hozatalával veszélyeztetve, az akkori világító anyagok további használatától pedig feltételezve vala, ezen anyag gyanúsítására s evvel együtt annak behozatala elleni agitációra. Gyűléseket tartottak országsszerte, de különösen Angliában annak megbeszélésére, milyen lépések teendők, hogy ez a veszélyes s bűzös anyag a kereskedelemből kiltassék; feliratokat intéztek e tárgyban a kormányhoz s midőn mindez eredménytelen volt, akkor a sajtót használták fel mindennemű vészkiáltásokra valamint óvó figyelmeztetésekre. Következőkép hangzik pl. a Cornhill-Magazine 1862. év július hóban több napon át közölt cikke: „Az egész Atlantic s Great-Western-vasút olyan szagú, mint a megrepedt paraffinlámpa, s ha nem fedeznek fel valami szert ez új miazma ellen, úgy az amerikai társaságban nemsokára szagáról fogják felismerhetni, mint a mossuszt vagy czibetmacskát. Kocsik vagy hajók, melyeket egyszer petróleumszállításra használtak, mindenkorra hasznavehetetlenek élelmi szerek felvételére; sőt kérdéses, nem válik-e értéktelenné a türehetetlen miazma beszívásával ama fa, melyet olyan hajókon vagy kocsikon visznek“. A petróleum veszélyességének leírása után azon városokra, melyek a Delaware** mellett fekszenek, valamint a hajókra nézve, melyeken szállították, — így folytatja: „Bármily nagy legyen ezen veszély, az oceánon csak egy-két hajót ér s kisszerűnek tűnik fel ama határtalan bajhoz ké-

* Hordók hiányában ezekben szállították a petróleumot.

** Folyam Pennsylvánia s az Atlanti oceán között, melyen a petróleumot szállították.

pest, melyet egyetlen egy hordó petróleum a Themse vagy Mersey kikötőiben egymás mellé szoruló hajók közt előidézhet. Az égő folyadék elterjed a folyam mentében, a hajókon s a par-ton minden petróleum meggyulad s tán fél London vagy Liverpool már a tűz martalékává lesz, mielőtt még sikerülne a borzasztó tüzet lecsillapítani.“

Mindezen vészkiáltások azonban nem voltak képesek a petróleummal való kereskedést csökkenteni, de azon jó oldaluk mégis volt, hogy a kormány s rendőrség mindenütt rendeleteket bocsátott közre a petróleum szállítását s elhelyezését illetőleg, valamint nevezetesen azt eredményezték, hogy a nyers olajjal való kereskedés mindinkább háttérbe szorult, a finomítás tehát leginkább még a tengeren túl történt.

A hatvanas évek második felében a petróleumtól való félelem már jóval csökkent; megtanultak vele bánni s belátták, hogy nem veszélyesebb a spiritusznál, még kevésbé pedig a terpentín-olajnál. Mindenüvé rendeletek bocsátattak ki burkolását, szétküldését, elhelyezését s eladását illetőleg, s be kell vallani, hogy azon roppant mennyiséghez képest, mely a kereskedelemben forog, a balesetek ritkák; még Amerikában sem tesz már évek óta a tűznek áldozatul eső évenkénti veszteség többet, mint a termelés mennyiségének átlag 2—2.5 százalékát, mi a nagy elővigyázat mellett a czél-szerű szállításmódnak köszönhető.

A petróleum-kereskedelem emelkedését legczélyszerűbben a következő statisztikai táblázattal (Stowel után Höfer átszámításával) vélem illusztrálni, mely 1859. augusztus 27-étől 1876. év végéig a nyers olaj termelését, ennek meg a finomítottnak kiviteli mennyiségét*, átlagos árát hektoliterenként, valamint összes értékét s végre a kútak számát átnézetesen tünteti elő.

* A nyers petróleumra a közölt számokból igen kevés esik.

Év	Nyers olaj mennyisége hektoliterekben	Nyers s finomított olaj kivitele hektoliterekben	Egy hektoliter évi átlagos ára o. é. frtban	A termelt nyers olaj értéke o. é. frtokban	A kútak száma
1859	3,180	—	25'16	80,800	—
1860	795,000	60.000	12'08	9.603,600	—
1861	3.360,638	56.782	0'38	1.277,043	—
1862	4.860,137	412,151	1'45	7.047,199	—
1863	4.151,981	1.069,414	4'09	16.981,603	—
1864	3.364,613	1.206,523	9'58	32.232,995	—
1865	3.971,343	1.128,270	7'77	30.857,335	—
1866	5.720,343	2.538,214	4'75	27.171,629	—
1867	5.322,207	2.552,539	3'19	16.977,840	1020
1868	5.797,326	3.758,251	4'97	28.802,710	1246
1869	6.701,850	3.889,486	6'89	46.175,747	1325
1870	8.364,585	5.345,350	4'70	39.313,547	1800
1871	8.2,6,492	5.924,471	5'66	46.844,946	2897
1872	9.443,015	5.684,308	4'83	45.609,762	3892
1873	15.726,633	8.989,725	2'31	36.328,522	4485
1874	17.411,660	8.825,494	1'62	28.206,890	3311
1875	13.972,135	8.797,810	1'86	25.988,170	3230
1876	14.260,560	16.204,408	3'42	48.771,094	3314
Összesen	131.503,704	76.383,497	—	488.271,434	—

Hogy fogalmat szerezzünk arról, mikép bocsátatik eme roppant mennyiség forgalomba, követnünk kell a vele történeteket szivattyúzásától egészen a hajókra való rakásáig. — Az olajat a kút mellett lévő nagy — rendszeren 2'44 m. magas s 4'58 m. átmérőjű — fából vagy pléhből készült tartókba (tank) szivattyúzzák, illetőleg eresztik, honnan csöveken (pipe-line) keresztül vezetik a legközelebbi vaspálya-állomáshoz. Ezen igen egyszerű, praktikus s aránylag olcsó szállításmód csak a 70-es évek eleje óta van az összes olajkerületekben használatban s legjobban összehasonlítható vízvezetési hálózatainkkal. A pennsylvániai olajterületen lévő csőhálózatnak összes hossza körülbelül 3350 kilométer s több társulatnak (oil pipe-line company) képezi birtokát. A csövek általánosan 5 cm. átmérőjűek s egyszerűen a földre vannak lerakva; csak útkereszteződéseknél vannak a földbe ásva, vizeken keresztül pedig erős drótra akasztva. Minden társulatnak van az egyes olajvidékek s a legközelebbi vaspályaállomás közt egy főszállító vonala, hol átlag 25 kilométernyi távolságokban szivattyúzó állomások vannak

közbeszúrva, melyeknek rendeltetésük az olajvidékről jövő petróleumot 795—3180 hektoliter foglalatú tartókban felvenni s innen a vaspálya-udvarban felállított hatalmas gyűjtőkészülékekbe (7950—41,800 hektol.) szállítani. A szivattyúzó állomásoktól különböző irány felé mellékvonalak indulnak ki, melyek a fővonalról félreeső kútak tartalmát hozzák. Látható tehát, hogy a szivattyúzó, de még inkább a vaspálya-állomásokon lévő tartókban a legkülönbözőbb kútak olaja gyűl össze, vagyis a kútak birtokosai nem a szállító társulatnak átadott olajukat kapják ettől vissza, hanem számos kút kevert petróleumát. A vaspálya-udvarban azután az olajat a gyűjtő-készülékekből nagy vaskazánokba (tank car) bocsátják s ezekben kerül külön petróleumvonatokon a finomító-gyárakba, melyeknek birtokosai rendszeren az illető állomásoknál veszik át a bőrzén vásárolt nyers petróleumot. A finomító-gyárakban a vaskazánokból a petróleumot 15,000 vagy 30,000 hektoliterével földbe ástott hasonló foglalatú edényekbe ürítik, melyet fedelükre öntött egy-két lábnyi vízréteggel biztosítanak a tűzvész ellen.

A teljesen finomított s tisztított petróleum csöveken át a vaspálya vágyán közvetlen szomszédságában és a kocsiikkai egy szintben levő töltőházba jut. A vezető csövekből erős kaucsukcsövek indulnak, melyek segítségével következőkép történik az ismert petróleumhordók (barrel) megtöltése. A kaucsukcsövek végén sárgaréz-csap van félretolható szeleppel; a csapot a hordó szájába illesztik, a szelepet félretolják s a petróleum magától folyik a csőnél mélyebben fekvő hordóba, mely ha megtelt, a szelep kivethető csattanással elzáródik, a mi a töltést végző munkást figyelmezteti, hogy a csövet más hordóba tegye át. Ez igen egyszerű eljárás mellett egy ember körülbelül 30 hordóra ügyelhet fel s naponként (10 órát dolgozva) 1000 hordót tölthet meg. A hordókat ezután más munkások bedugaszolják s a vaspálya-kocsiikkba hengerítik. Mindez oly gyorsasággal történik, hogy nagy finomító gyárak naponként több petróleum-vonatot is küldenek a hajóállomásokhoz.

A kékre festett és timsót tartalmazó enyvoldattal áthatatlanná tett hordók, melyekben a szétküldés legtöbbszörre történik, üresen körülbelül 30 kgr.-ot nyomnak, petróleumtartalmuk pedig rendszeren 172—186 kgr.-ot; előállítás költséjük 3.64 frtra rúg. A hordókon kívül a petróleum kis bádógból készült ládákkban is kerül forgalomba, nevezetesen oly vidékekre szánva, ahol a teherszállítás csakis öszvérekkel eszközölhető.

A legnevezetesebb petróleum-finomítók: Cleveland-, New-York-, Philadelphia-, Boston-, Pittsburg-ban s az olajvidéken vannak s közel 27 millió hektoliter nyers olajat képesek évente használatosá tenni.

Nem lesz tán teljesen érdektelen valamit a petróleum gazdasági oldaláról közölni. — A pennsylvániai olajterületeken a kútak előállításának a kezelésének költségét, termelési mennyiségét s tartamát alapul véve, a kút birtokosának a kőolaj hektoliterje 2.94 frt.

vagyis hordónként* 4.67 frtba kerül a helyszínén; innen a szállítás költsége a kútfekvése szerint különböző, de átlag 0.31 frtnak vehető, vagyis a vaspálya-állomásnál a tulajdonosnak 1 hektoliter kőolaj 3.25 frtjába van, 1 hordó pedig 5.17 frtba, mely adatokat, ha összehasonlítjuk a statisztikai táblázat 4. rovatával (302-ik lap), látni fogjuk, hogy több évben a kútbirtokosok határozott veszteséggel dolgoztak. A vaspályától a finomító gyárakba való szállítás költsége a gyárak távolsága szerint különböző, s hozzá véve a finomítás, burkolás költségeit, átlag ezekre hektoliterenként 5.07 frt. azaz hordónként 8.06 frt. esik, minek következtében pl. NewYorkban az összes költség 8.96 frt. illetőleg 13.36 frtra tehető. Ezen számokban azonban még nincsen sem a kúttulajdonos sem a finomítógyáros nyeresége befoglalva, miből következik, hogy a finomított petróleum ára hordónként magasabb lesz 13.36 frtnál s az addigi tapasztalatok szerint átlagos árú NewYorkban s Philadelphiában 15—16 frt. vehető, vagyis hektoliterenként 9—10 frt.

Néhány év előtt majdnem az összes amerikai finomító gyártulajdonosokból egy szövetség (Petroleumring) alakult a czélból, hogy egységes árt hozzon létre a különböző petróleum-piaczokon, mit akként ér el, hogy tagjai kötelesek gyárukat s eladó terméküket a szövetség közigazgatására bízni, mely azután az évenkénti nyereséget az egyes tagok közt arányosan osztja szét. Ezen szövetség határozza meg tehát jelenleg a petróleum-árakat, mi egyedül szókott mértékadó lenni É.-Amerika majdnem minden nagyobb városában levő petróleum-börzén, hol egyszersmind a petróleum-kereskedelem s ipar érdekének emelésére napi, gyakran ezenkívül még külön heti s havi lapok szolgálnak. A legkiválóbb petróleum-kereskedelmi városok New-York és

* Egy hordót az átszámításoknál rendszeren 1.59 hektoliternek vesznek.

Philadelphia, a kontinensen pedig a legnagyobb petróleum-kikötő Bréma, utána Hamburg s Antwerpen; az első városban importált petróleum értéke évenként körülbelül 7—8 millió tallért képvisel.

A petróleum-ipar s kereskedelemnek nagy jelentőségét illetőleg az Egyesült-Államokra nézve elegendő a statisztikai táblázat 5-ik rovatára utalnom (302-ik lap), melyben átlag 27 millió frt. esik évenként a nyers olaj értékére, mi a finomítottá átszámítva, több mint 56 millió forintot tesz, mely összegben még a melléktermékeknek értékei nem foglaltatnak. Meg kell jegeznünk, hogy sem a nyers sem a finomított petróleumra semmiféle adó sincs kivetve, nem drágítják tehát ott a szegény ember világító anyagát valami „petróleum-adóval“.

Észak-Amerika egyéb államainak, valamint Európának termelése a pennsylvániaihoz képest majdnem elenyésző. Kanada átlagos évi termelése 400,000 hektol. — Ohio s Virginia 250,000 hektol. — Kentucky s Tennessee jóval kevesebb, körülbelül 70,000 hektol. — Gácsország, hol a petróleumot már 1848 óta „ropa“ név alatt aknázzák s tisztítják, jelenleg körülbelül 120 helyről s majd 3000 kútból évenként 100—150,000 hektolitert bocsát forgalomba, azonkívül pedig még tán 45,000 mázsa földi gyantát, összesen több mint 2 millió forint értékben. Stripelmann szerint a nyers olaj hektoliterjének átlagos költsége a helyszínén 3 frtra rúg s ára Lembergben 1854-től egész 1872-ig 6 és 5 frt., a finomítottnak pedig 36 s 14 frt. között ingadozott. — A többi szomszédos államok termelése elenyésző csekély; csak az Osztrák-Magyar birodalomra nézve akarom fel- említeni, hogy 1873-ban körülbelül 30,000 hektolitert tett (Gácsország nélkül). — Oroszország forrásai évenként átlagban 1 millió hektolitert szolgáltatnak, melyből azonban alig jön valami kereskedelembe, minthogy az

még alig képezi felét ama mennyiségnek, melyet maga a nagy ország igényel.

A petróleum használata világításra eléggé ismeretes; felemlíthetjük, hogy nagy világító ereje mellett aránylag ez a legolcsóbb világító anyag. Züngerle kísérletei szerint ugyanazon fényerősség mellett a paraffin-, stearin-, fagygyertyák, a repczeolaj, világító gáz s petróleumnak árai úgy viszonylanak egymáshoz mint 65 : 44 : 25 : 15 : 9 : 8; természetes, hogy ezen viszony ama kereskedelmi termékek időszerinti ára szerint változhatnak is.

A világításra való alkalmazásán kívül, kérdés, nincs-e a petróleumnak nagy jövője a *fűtés* és a *főzés* céljaira. Hogy a petróleum égése alkalmával igen nagy hőt fejleszt, nem csak összetételéből vezethető le, de tanítja azt a tapasztalat is. Különböző kísérletek alapján felvehető, hogy a petróleumnak hőbeli hatása legalább is másfélszer akkora, mint ugyanazon mennyiségű anthraczité; e mellett a petróleum ment mindennemű hamúrészttől, míg a kőszén általában sok hamút tartalmaz. Nyilvánvaló tehát, hogy pl. ha a tengeri hajók petróleummal fűtetnének, sokkal nagyobb tér tartathatnék fenn a szállítandó jószágek számára, mint jelenleg a kőszénnel való fűtésnél. E célra próbáltak már olyan egyszerű készülékeket előállítani, melyek a petróleummal való fűtés veszélyességét csökkentik, de egyuttal a petróleumot oly finoman elosztva slevegővel keverve képesek a tüzelő helyre hajtani, hogy ott gyorsan s teljesen, azaz füstölgés s koromképződés nélkül égjen el. A nagyobb hőkifejtés mellett a gőzképződés is sokkal gyorsabban történik, a tüzelő hely kisebb tért foglal el, a kazánokat meg nem rontanák a falára rakódó szén és egyéb anyagok; s végre — hogy ezt is felemlítsük — a hadi hajókra nézve a füst megszüntetése (a mi őket most nagy távolságra is elárulja) nagyon czélszerű volna.

Petróleum-főzőkészülékeket, mint ismeretes, már sokféleképp szerkesz-

tettek, még pedig jó sikerrel. Hasonlóképen nem sokáig váratnának magukra a petróleum-kályhák, ha mindezen alkalmazásokat nem gátolná a petróleum nagy ára, mert legkedvezőbb körülmények között a petróleum ugyanazon hőmennyiségének ára 5—6-szor nagyobb mint a kőszéné; oly viszony ez, mely ilyenmő alkalmazását jelenleg még teljesen kizárja. Mindamellett azonban e téren még siker várható. A világítógáz-ipar is azon időnek néz elébe, midőn fogyasztóinak a gázt nem csupán csak világításra, hanem fűtésre és főzésre is fogja szállítani, s könnyen megtörténhetik, hogy e tekintetben még verseny fog a petróleum s világítógáz között keletkezni.

Ime mily hasznos, megbecsülhetetlen és jelentős anyag lett az egyszerű

föld-olaj, mely csak nem régiben is mint értéktelen valami folyt el a vizek felületén, árkokban: népes gyorsan felvirágzó városokat, vasútakat, csatornákat, utakat s telegráfokat teremtet; egész hajórajokat tart mozgásban s számos embernek ad kenyeret, foglalkozást; egész iparágat alkot s a világkereskedelemben roppantösszegeket képvisel és segítséget nyújt fényes világával nemcsak a szellemi munkálatokba mélyedő tudományos bűvárnak, de bejut a szegény ember kis kunyhójába is és olcsón világító fényt áraszt el benne; a szorgalmas munkások millióinak munkaidejét meghosszabbítja, nagyobb keresetet s így megelégedettebb lételt tesz lehetővé, — ami első alapkelléke a nemzetek boldogságának.

SZTERÉNYI (STERN) HUGÓ.

XX. DUMAS J. B. EMLÉKBESZÉDE REGNAULT VIKTOR FŐLÖTT.*

Nem minden meghatottság nélkül lépek ma az Akadémia színe elé, hogy pályám végéhez közeledve, egy lelkem mélyéből csodált és szeretett pályatársam, Regnault Viktor emlékének néhány szót szenteljek. A körülmények úgy hozták magukkal, hogy mindjárt tudományos tevékenységének kezdetén közelebbi érintkezésbe lépünk egymással, s úgy látszott, mintha a véletlen maga is kedvét lelte volna abban, hogy viszonyunkat még bensőbbé szője azon órákban, melyek olykor annyira boldog, és sokszor szenvedéssel teljes életére döntő befolyással valának.

Azon tudósok között, kiknek művei kiváló és maradandó helyet foglal-

* Ez emlékbeszédet Dumas az Institut de France-ban tartotta 1881. márczius 14-ikén. Közlönyünkben (X. köt. 162. lap) már megemlékeztünk ugyan e nagy bűváról halála alkalmából s a m. tud. akadémiában Than K. is tartott felette emlékbeszédet: mindamellett jóvak láttuk előbbi közleményünk kiegészítéseül Dumas-nak eme benső melegséggel írott beszédéből legalább kivonatot közölni.

SZERK.

Természettudományi Közöny. XIII. kötet. 1881.

nak el Akadémiánk évkönyveiben, egyetlen egynek sorsa sem tűntet fel oly kirívó ellentéteket, mint a milyeket Regnault élettörténete foglal magában. Alapjában mindig zordon és fenyegető sorsa, mely néha nyájas mosolylyal fordulva feléje, elhalmozni látszott őt ajándékaival, soha sem szünt meg mostoha gyanánt viselkedni iránta s a jó kedvében nyujtott kedvezményeket de hánszor ragadta vissza kegyetlen kézzel karjai közül. Még húsz év előtt is népes családjától körülvéve, melynek körében a fiatal művész, kit a tragikus halála fölött könnyező Franciaország ma már halhatatlan emlékü hősei sorában emleget*, a gyorsan terjedő hírnév teljes fényével ragyogott: Regnault egymásután könnyezte meg a mellőle egyenként elragadott övéinek fájdalmas emlékét és, — megáldva a legfényesebb észtehetségekkel, lassanként, napról napra érezte elhomályosodni ér-

* Regnault Henrik, Viktor fia, a legelső műveivel oly nagy hirre kapott fiatal festő, a porosz-francia háborúban ellenséges golyótól találva esett el Buzenvalnál.

20



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:

Engedély — 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.