

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is $2\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az év-díj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XIII. KÖTET.

1881. SZEPTEMBER

145-^{IK} FÜZET.

XXIV. A KELETKEZÉS TÖRTÉNETÉRŐL.

— Befejezés. —

A ki a palaeontológia haladását követte, tudja, hogy a bizonyító anyag az utóbbi pár évben szerfelett és folytonosan halmozódott és hogy ez anyag terjedelme és értéke némely tekintetben valóban meglepő. Különösen nevezetesek azok a leletek, melyek Amerikában a mai lófélék (*Equida*) leszármazására derítenek fényt.

A mai lófélék igen tökéletes állatok; tökéletességek főképen végtagjaik szerkezetében van, mely a lehető legalkalmasabb eszköz a száraz földön való gyors futásra: egyetlen ujjoknak végrésze oly csekély felülettel érinti a talajt, hogy a surlódás a minimumra van leszállítva.

Mélyen nem ereszkedhetünk anatómiai részletek megbeszélésébe, de néhány megjegyzést mégis kell tennünk a ló végtagjainak és fogainak anatómiai szerkezetéről, hogy általános képet szerezzünk magunknak a ló mellső és hátsó lábainak megfogainak alkatáról. Még egyszer megjegyezzük, hogy csak azon pontokat vesszük szemügyre, a melyek a lócsoport fejlődésének megértésére lényegesen szükségesek.

Tekintsük meg először a mellső lábakat. Az alkar a legtöbb négylábúnál, mint nálunk is, két külön csontból: a sing- (ulna) és orsócsontból (radius) áll. A ló alkarában, első tekintetre úgy tűnik fel, hogy e két csont helyett csak *egy* van; gondos vizsgálatra kiderül, hogy e csonton kívül, mely az orsócsontnak (radius) felel meg, a felső végén van egy másik csont is, vele egészen összeforrvá és lefelé elvékonyodva; ez a singcsont (ulna) maradéka. Amit a közéletben a ló mellső végtagján is térdnek neveznek, az több csontból áll és megfelel a kéztőnek (carpus); az ez után következő hatalmas csont (ugrócsont) a kézközépcsontok (metacarpus) középsője, melynek két oldalán még két szilánk-alakú, vékonyodó csontot (a többi kézközépcsont maradványát) találunk; a kézközép után a három ízből álló egyetlen ujj következik és megfelel a mi középső

ujjunknak ; a pata nem egyéb mint hatalmasan megnőtt köröm. A lónak e szerint egy kézközépcsontja és egyetlen kifejtett ujjja van.

Megfelelő átalakulásokra találunk a hátsó lábakon is.

Nem kevésbé sajátságosak a lovak fogai. Az élő gépnek, mint minden másnak, jól kell fűtetnie, ha munkáját végezni akarja. És a lónak is, ha elhasznált anyagát pótolni, és a mozgásaira szükséges rengeteg erőmennyiséget megszerezni akarja, jól és gyorsan kell táplálkoznia. E célre jó metszőkészülékre, és hatalmas, tartós őrlőszerszámra van szüksége. Ennek megfelelőleg a száj mellső felében szorosan egymás mellett 6—6 metszőfoga van, mint mind megannyi véső. Az őrlő vagy zápfogak nagyok, koronájokon a lágyabb fogállományban kemény zománcz-állományú redők vannak. E különböző keménységű anyagok különböző gyorsasággal kopnak el és ennél fogva minden zápfog felülete mindig olyan egyenetlen, mint a jó malomkőé.

Ha egy ugyanazon oldali felső és alsó zápfog rágó felületét egymásra fektetjük, az egymást érintő léczek sehol sem párhuzamosak, hanem sokképen keresztelkednek, tehát rágás alkalmával az egyik fog kemény felülete a másik fog lágy felületére talál. Ily módon e fogak szerfelett hathatós őrlőkészüléket alkotnak.

A metszőfogak koronáinak sajátságos mély gödre van, mely a ló életkorának „ismertetőjét“ képezi. A legbelső metszőfogak és a mellső zápfogak közt széles hézag van. E hézagban a kinőtt csődörnek, a metszőfogai közelében, felül és alul egy-egy szemfoga vagy a „ménfoga“ van, mely a kanczáknál rendszeren hiányzik. Érdekes, hogy fiatal lovaknál a mellső zápfog előtt nem ritkán egy nagyon kis fog fordul elő, mely korán kihull. Ha e kis fogat is oda számítjuk, akkor a lónak a szemfoga mögött minden oldalon hét foga van. A zápfogak között a legmellső nagyobb, mint a következők, mi megint egészen szokatlan sajátosság.

Ezekből kiviláglik, hogy a ló általános szerkeztében a többi emlős állatokétól meglehetősen elüt: A legkevésbé átalakult emlősöknek ugyanis külön önálló orsó- és singcsontjok, a hátulsó végtagokon sípcsontjok (tibia) és szárkapcsuk (fibula), minden lábukon öt külön ujjuk van; továbbá a legkevésbé átalakult állatoknál a fogak száma nagyon általánosan negyvennégy, míg a lovaknál közönségesen negyven, mikor pedig a szemfogak hiányzanak, harminczhat; a többiek metszőfogának nincs meg az a redője, mely a lovaknál meg van; a zápfogaik a sorozat közepétől kezdve rendszeren mellfelé kisebbednek, koronáik rövidek, és a lózápfog bonyolult redőinek helyén csak egyszerű léczek vagy dudorodások fordulnak rajtok elő.

Ezekre támaszkodva, a fejlődés hipotézise általános alaptétele azon következtetésre vezetnek, hogy a lónak olyan négylábútól kellett származnia, melynek mindenik lábán öt teljes ujj volt, melynek alkara és alszára csontjai teljeseek és különváltak voltak, melynek negyvennégy foga volt, melyek közül a metsző- és zápfogak koronái egyszerű képződésűek voltak, az utóbbiak mellülről hátrafelé lassanként nagyobbodtak és rövid koronájúak voltak.

És ha a ló csakugyan ilyen alakokból fejlődött, és a különféle fejlődési állapotok maradványai megmaradtak, akkor ezekben az alakok oly sorozatára kell akadnunk, melyeknél az ujjak száma fokról fokra kevesbedik, az alkar és alszár csontjai lassanként a lónak sajátos alkatát öltik magukra, és a fogak alakja megrendeződése lassanként a most élő lovaknál létező viszonyokhoz közeledik.

Forduljunk most a tényekhez és lássuk, mennyire felel meg ezen elméleti követelményeknek a tény.

Európában a lónak számos maradványa fordul elő a negyedik és a harmadkor fiatalabb rétegeiben egészen benyulva a pliocén-korszak rétegeibe. Azonban e lovak, melyek Európa kavicrsrétegeiben és barlangrakodmányaiban oly közönségesek, minden lényeges tekintetben olyan szervezetűek, mint a most élő lovak. De azon rakodmányokban, melyek a régibb pliocén- meg fiatalabb miocén-korszakba tartoznak és Angliában, Francia-, Német- meg Görögországban és Indiában fordulnak elő, olyan állatokat találunk, melyek a lovakhoz szerfelett hasonlítanak, bár némely fontos pontban különböznek is tőlök. Így pl. mellső és hátsó lábaik szerkezete némileg elütő. A csontok, melyek a mai lónál két rövid szilánkot mutatnak, olyan hosszúak, mint a kézközép- és lábközépbeli csontok, és mindkettőnek végén olyan szerkezetű háromizű ujjak vannak, mint a középujj, csakhogy sokkal rövidebbek. E kis ujjak úgy állanak, hogy csak kevés működéssel bírhattak; olyanforma szerepök lehetett, mint a mai kérődzők fiókcsülkeinek. A *Hipparion*-nak, amint e háromujjú európai lovat nevezik, valóban hasonló lába van az amerikai *Protohippus*-éhoz (l. az ábrán), csakhogy a *Hipparion*-nál a kis ujjak inkább hátrafelé állanak s aránylag kisebbek, mint a *Protohippus*-nál. A singcsontja kevéssel elkülönültebb mint a lónál, s egész hosszában mint nagyon vékony, az orsócsonttal bensőleg összeforrt nyél követhető. A szárkapocs oly állapotban látszik, mint a lónál. A *Hipparion* fogai lényegileg hasonlítanak a lóéihoz, de a zománcz-rajz némely tekintetben bonyolultabb; a koponyája felületén a szemgödör előtt egy mélyedés van, mely a most élő lovaknál elő nem fordul.

Európa némely részeinek régibb miocén s talább ifjabb eocén

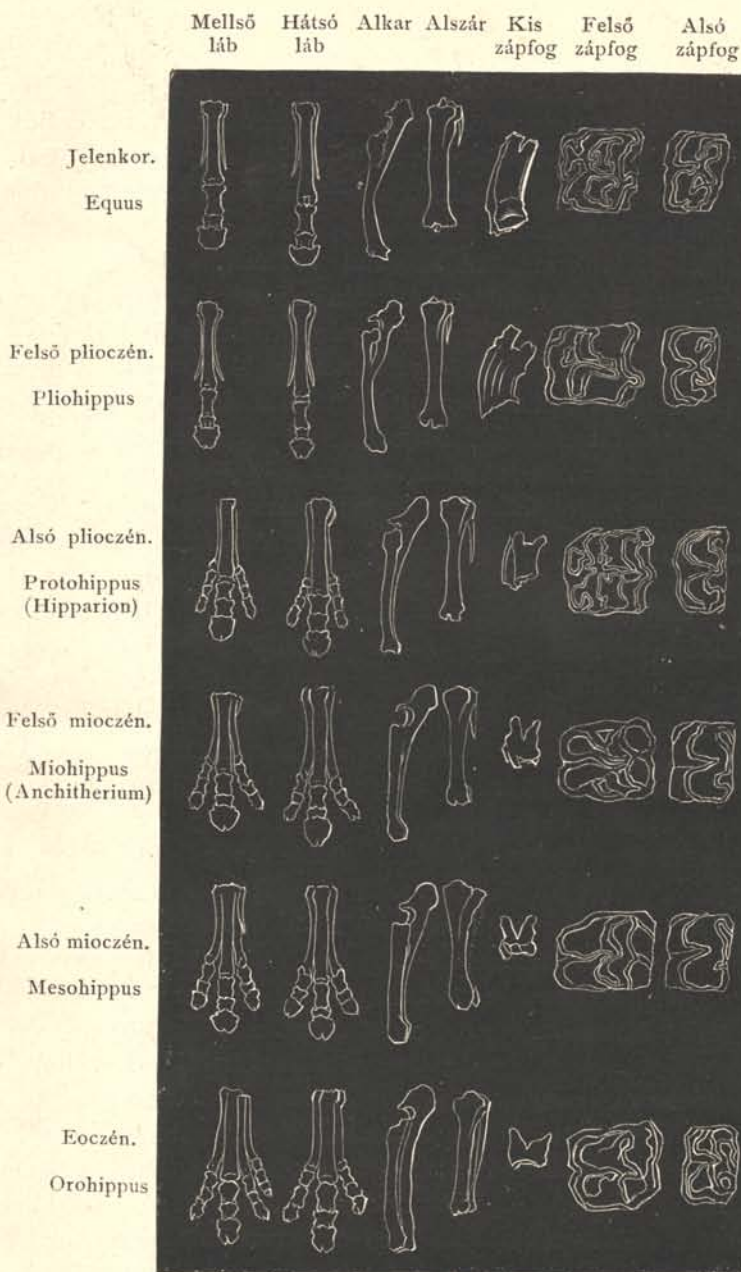
rakodmányaiban egy más kihalt állatot fedeztek fel, melyet Cuvier, ki néhány töredéket először vizsgált meg belőle, *Palaeotherium*-nak tartott. De amint a további felfedezések új fényt vetettek rá, új nemet fedeztek fel benne, az *Anchitherium*-ot.

Az *Anchitherium* csontvázának általános jellemeiben sok hasonlósága van a lóéhoz. Tényleg Lartet és De Blainville ez állatot *Palaeotherium equinum* vagy *hippoides*-nek nevezték, és De Cristol 1847-ben kijelentette, hogy a *Hipparion*-tól csak fogai jellemeiben különbözik és elnevezte *Hipparitherium*-nak. Minden lábán három teljes ujj van, és a fiókujjak a középujhoz képest nagyobbak mint a *Hipparion*-nál, és járásközben kétségkívül a földet érintették. A singcsontja teljes és az orsócsonttól elkülönült, habár azzal szilárdan össze is van kötődve. A szárkapocs is, úgylátszik, teljes volt. Alsó vége a sipcsonttal összeforrt ugyan, de mégis világosan van határolva. A szájában negyvennégy foga van. A metszőfogaknak nincs erős gödrük. A szemfogak, úgylátszik, mindkét ivarnál jól ki voltak fejlődve. A hét zápfog közül az első, mely a lónál, mint említettük, gyakran hiányzik, és ha meg is van, kicsiny marad, itt állandóan előfordul és tekintélyes nagyságú, míg a reá következő zágfog csak kevésse kisebb, mint a hátulsók. A zápfogak koronái rövidek és ha a lófog alapmintája fel is ismerhető bennök, de a mellső és hátsó léczek kevésbé görbék, a fiókléczek hiányzanak és a négy lapos völgy czeментtel nincs kitöltve.

Midőn tizenegy évvel ezelőtt e palaeontológiai tények jelentőségét a fejlődés tanára, Huxley kritikailag mérlegelte, arra következtetett, hogy az *Anchitherium*, a *Hipparion*, meg a mostani lovak egy sorozatot képeznek, melyben a szerkezetbeli átalakulások összeesnek a geológiai feltűnés idősorával, amint történnie is kell, ha a mostani lovak valóban lassú átalakulás által egy kevésbé kiegyenült törzsformából a harmadkorban keletkeztek. És Huxleynek e feltevését a kitűnő francia anatom és palaeontológ, Lartet is megerősítette, sőt vele együtt egyszerre jutott e következtetésre.

A buvárlatbeli haladás e kérdésre nem várt fényt derített, és minket a lovak valódi ősei sorozatának ismeretéhez sokkal közelebb juttatott, mint azt előre képzelni lehetett volna.

Az utóbbi években Amerika nyugoti területein fedezték fel a szerves maradványok megtartására oly rendkívül alkalmas azon rakodmányokat, melyek előttünk a harmadkor régibb felebeli faunájáról az adatok olyan összefüggő sorozatát tárják fel, melyhez hasonlót Európában hiában keresünk. Ezekben párja nélkül kitűnő állapotban, nagy számban és sokféleségben fordulnak elő kövületek. E maradványok közt, mint ez Leidy és mások buvárlataiból követ-



A lovak leszármazásának sorozata Észak-Amerikában, a végtagok és fogak alakulása szerint összeállítva, az eocén-kortól kezdve egész a jelenkorig.

kezik, a *Hipparion*-nal és *Anchitherium*-mal rokon alakok találhatók. De csak legújabbán Marsh tanár kiváló ügyességgel folytatott, alaposan s türelemmel vezetett buvárlataiból szereztünk helyes fogalmat a rakodmányok tudományos jelentőségéről. Marsh tanár yalei gyűjteményében szerfelett fontos anyag van, mely a ló törzsfájának kérdésében nevezetes adatokat szolgáltat. Azt tanuljuk ebből meg, hogy a ló sorozat ősfészket nem Európában, de Amerikában kell keresnünk, és hogy a törzsalakok, mint a lóősök későbbi alakulatai, ott jobban megmaradtak, mint Európában.

Mellékelt rajzunkban a yalei fontosabb leletek hű képeit mutatjuk be Huxley után. Az alakok sora a harmadkor rakodmányainak tetejéről aljáig vezet minket. Legfelül találjuk a valódi lovat (*Equus*). Erre következik a ló amerikai pliocénbeli alakja (*Pliohippus*). Ez végtagjainak alakúsaiban nagyon csekély eltéréseket mutat a közönséges lóétól; a zápfogak koronái rövidebbek. Azután következik a *Protohippus*, mely az európai *Hipparion*-t helyettesíti Amerikában; ennek minden lábán egy nagy és két kis ujj van, és az alkar és alszár általános jellemei olyanok, mint feljebb közlők. De ez azért értékesebb az európai *Hipparion*-nál, mivel az alakulás némely sajátosságai hiányzanak, olyan sajátosságok, melyekből kiviláglik, hogy az európai *Hipparion* inkább csak egy mellékágnak a tagja, mint az egyenesen leszármazó vonal alakja. Még valamivel korábbi a *Miohippus*, mely meglehetősen szorosan megfelel az európai *Anchitherium*-nak. Három teljes, egy középső, és két kisebb oldalujja van, de van még neki egy ujjnak satnyulata, mely az emberi kéz kis ujjának felel meg.

És itt megszűnnek a ló törzsfájának európai adatai, de az amerikai harmadkorban folytatódik a ló törzsalakjainak sorozata, egészen be az eocén-alakulatokba. Egy idősebb miocén-alaknak, a *Mesohippus*-nak elől három ujj van nagy, szilánkszerű dúrvánnyal, mely a kis ujjat helyettesíti; hátul három ujj van; az orsó- és singcsont, valamint a sípcsont és szárkapocs külön-külön vannak; a rövidkoronájú zápfogak rajza hasonlít az *Anchitherium*-éhoz.

Mindezek közül azonban a legfontosabb felfedezés az *Orohippus*, mely az eocénalakulatból származik, és eddig a ló sorozatnak legrégibb ismert tagja. Ennél a mellső lábon négy teljes, a hátsó lábon három ujj fordul elő. A singcsont jól kifejlődött; a szárkapocs is; a rövidkoronájú zápfogaknak igen egyszerű mintájok van.

Tehát, hála ezen fontos buvárlatoknak, kiderült, hogy amennyire eddig ismereteink terjednek, a ló-typus története egészen szorosan véve olyan, mint azt a fejlődés tanának alaptételei szerint feltételeztük; előre elmondhattuk, a hogy Huxley előre meg is mondta.

És az ismeretek, melyeknek birtokában most vagyunk, teljesen feljogosítanak annak feltevésére, hogy ha a lóállatok törzsalakjainak a még mélyebb coczn-rakodmányok és a krétakorszakhoz tartozó rétegekben levő maradványaival is megismerkedtünk, csak akkor fogunk olyan ősló-alakra találni, melynek négy teljes ujjja van és mellülről a belső vagy első ujjnak durványa és valószínűleg a hátsó lábbon az ötödik ujj durványa is elő fog fordulni, míg még régibb alakokon az ujjak sora mindig teljesebb leend, míg ötujjú állatokra jutunk, melyektől az egész sorozat keletkezése levezethető, ha a fejlődés tana meg van állapítva, és igaz.

Ezt tartjuk *bizonyítéknak* a fejlődésre! Induktív hipotézist bebizonyítottunk tarthatunk, ha úgy találjuk, hogy vele a tények megegyeznek. Ha nincs tudományos bizonyíték, akkor nem egyéb az induktív következtetésnél, melyről azt mondhatni, hogy be kell bizonyítani. És a fejlődés tanának jelenleg épen oly biztos alapja van, mint a Kopernikus elméletének az égi testek mozgásairól, felállítása idejében. Logikai alapja szorosan olyan természetű. Az észlelt tények megegyeznek a theoretikai feltételekkel.

Az egyetlen kitérés eme következtetések elől az volna, hogy mindezen különböző ló-alak egyenként, különböző időkben teremtetett. — De ilyen hipotézisre tudományos bizonyíték nincs és nem is lehet.

Valóban, minden tény a fejlődés javára szól s egy sem ellene. Ezt mondjuk, bár jól ismerjük azon ellenvetést, hogy a fejlődés tana azért nem állapítható meg, mert rengeteg időt tételez fel, holott az élet kívánt tartama a földön nem egyez meg azon következtetésekkel, melyekre a csillagászok és fizikusok jutottak. Az időtartammal keveset törődünk; tény az, hogy a lóalakok, melyeket megismertünk, a jelzett sorrendben a harmadkori alakulatban megjelentek. Hogy vajjon e változások sora egy millió évbe, vagy tízmillióba, száz vagy ezer millió évbe került, legkisebb okunk sincs feltenni. A biológusnak semmi eszköze sincs azon időtartamról következtetésre jutni, melyet a szerves világbeli bizonyos változás megkíván. A geológus azon gyorsaság megtekintéséből, mely alatt a föld felületén üledékek történnek, többé-kevésbé igazolt következtetésre jut az időtartamot illetőleg, mely valamely réteg képződésére szükséges, s ha nekünk azt mondja, hogy a harmadkori alakulatok képződésére 500.000.000 év volt szükséges, hát elfogadjuk, hogy neki jó okai voltak ez állítására és ezt mértéknek tekintjük a lónak az *Orohippus*-tól való kifejlődése tartamára egészen a mai napig. És ha nek igazza van, akkor a fejlődés nyilván nagyon lassú folyamat és jelentékeny időt kíván. De tegyük fel, hogy egy csillagász vagy

fizikus, pl. William Thomson mondaná, hogy a mi geológusunknak nincs igaza, mert neki fontos okai vannak hinni, hogy az élet 500.000.000 év előtt a föld felületén nem létezhetett, mivel akkor a Föld élő lényekre még igen forró volt. Ekkor ezt felelnők: Ez nem a mi dolgunk, igazíts a geológgal, s ha egymás közt megegyeztetek, akkor akarjuk a végkövetkeztetéseket megtudni. Mi csak azt akarjuk tudni: tény-e az, hogy fejlődés történt. A mi az időt illeti, mely a fejlődés folyama alatt lefolyt, e tekintetben a csillagászok és fizikusok kezeiben vagyunk, s nekik a feladatuk, hogy e kérdéssel foglalkozzanak.

Ennyiben feladatunk végére jutottunk. Nem az volt célunk, hogy a fejlődéstan értéke vagy értéktelensége felett döntsünk, hanem csak elbeszélni óhajtottuk az alaptételeket, melyek szerint a természet és a keletkezés történetét minden hipotézis előadja, hogy megítélhessük azokat és kimutathassuk, milyen természetűek bizonyítékaik és mennyire tehetjük fel, hogy azok helyesek. E tekintetben csak az igazságra figyelmeztünk, s csak azon részletességekre terjeszkedtünk ki, melyekre okvetetlen szükségünk volt a megvilágításoknál.

A fődolog az, hogy belássuk, hogy e nagy kérdést, melyről, eddig beszélgeténk, sem retorikai szóvirágokkal, sem könnyedl felületes szóbeszéddel megoldani nem lehet, hanem e kérdés megoldásánál az iskolázott értelem éles figyelmességére és a lelkiismeretes kutató türelmére van szükség.

DR. DEZSŐ BÉLA.

XXV. A SZÉNSAV ÉS SZEREPE A TERMÉSZET HÁZTARTÁSÁBAN.*

A szénsav egyike a legelterjedtebb testeknek. Szabad állapotban előfordúl a levegőben, továbbá a vízben és ropant mennyiségben más anyagokkal egyesülve az úgynevezett szénsavas sókban, melyenek a hegységeket alkotó mészkő, márvány, dolomit, kréta stb. De benn van a szénsav, mint szénsavas mész, a csigának és a tojásnak a héjában meg a drága keleti gyöngyben is.

Hogy a szénsav tulajdonságaival közelebbről megismerkedhessünk, célszerű lesz azt a felsorolt anyagok egyikéből előállítani. Valamely alkalmas

* Előadatotott a „Tabitha“ jótékony nőegyesület által rendezett estélyen, 1881. márcz. 7-ikén.

üvegben néhány darabka márványra hígított sósavat öntök. (L. I-ső ábrán.) A folyadék szintén forni látszik, oly élénk pezsgés keletkezik. Ez onnan van, mert a sósav a márványt, mely nem egyéb mint szénsavas mész, felbontja, a márvány egyik alkotó részével a calciumfémmeel calciumchloridot képez, a szénsav pedig kiszabadul, és, minthogy a szénsav gáznemű test, a folyadékban gyorsan felemelkedik s előidézi a pezsgést. Azoknak kedvéért, kik nem vallják magokének egy igen ismert és kedvelt költőnknek ezen szavait: „szent borzalommal emelek kalapot a vegytani műszavak rejtelmes kongása előtt“ — hát még a chemiai írásmód előtt! — fel-



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 [eltérhatsz](#).

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.