

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXI. KÖTET.

1889. DECEMBER

244-IK FÜZET.

A VÖRÖSRÉZRŐL ÉS LEGFONTOSABB ÖTVÖZETEIRŐL.

Volt-e idő, a mikor földünk őslakói a fémeket még egyáltalában nem ismerték?

Nem valószínű, hogy lett volna; mert alig akadni ősrégi leletekre, a melyekben, ha jelentéktelen mennyiségben is, egy vagy más fémnek nyoma elő ne fordulna. A meteorvas az őseMBER szeme láttára hullott le a levegőből; a folyó homokjában pedig aranylemezeket talált, a melyekkel magát és a talán már akkor is szebb felét díszíthette.

Kétségtelen azonban az is, hogy efféle ritka és véletlen fémleletek és a fémek gyakorlati alkalmazása között tengeridő mulhatott el, és ez csakugyan feljogosítja a régiség-buvárokat azon állításukra, hogy volt olyan idő, mikor az embernek még nem állott igazi rendelkezésére egyéb anyag mint fa, csont és kő. Igaz, hogy a népeknek ez a, mondhatni, gyermekora nem minden nép-nél egy és ugyanazon időben következett be. Az egyiptomiak és Ázsiának kultúrnépei már századokkal Krisztus előtt használták a legkülönfélébb fémeket és ötvözeteiket, holott magában Európa északi részében még ezer évvel Krisztus után is a kőkorszak uralkodott, sőt a Déli-tenger egyes szigetein az emberek jóformán még most is azt a korszakot élik.

Mindenesetre roppant haladásnak mondható a fémek gyakorlati alkalmazásba vétele. Igen valószínű, hogy a természetben tiszta fém alakban előforduló vörösréz szolgáltatva az első nyers anyagot az őseMBER fegyverei és szerszámai készítésére. Valószínű, hogy a nálunk a Mátrában előforduló, majdnem chemiailag tiszta réznek nevezhető fém már ősidőkben ismeretes volt.* E mellett szól még azon lemezgyöngyök elemzése is, a melyeket a lengyeli temetőnek határozottan a kőkorszakból való sírjaiban találtak. L o c z k a**

* P u l s z k y F., A rézkor Magyarorszában.

** L o c z k a J ó z s e f, Math. és Term. Értesítő. VII. 275. l.

elemzése szerint e gyöngyök 99,93% tiszta rezet tartalmaznak, tehát chemiailag tiszta réznek nevezhetők, a minőt pedig még ma sem bír a legügyesebb kohász sem előállítani. Magamnak is volt alkalmam egy réztekeresztet elemezni, a mely szintén chemiailag tiszta réznek bizonyult. Berthelot a legújabb időben* elemezte a British múzeumban levő sceptrumot, mely I. Pepié, a IV. egyiptomi dinasztia királyáé volt, ki körülbelül 4000 évvel élt Krisztus előtt, és azt találta, hogy ez a pálcza chemiailag tiszta rézből való. Itt fel- említhetjük még annak a rézbaltának elemzését is, melyet a Mondsee czölöpépítményében találtak. Báró Sommaruga** tanár 99,54% tiszta rezet talált benne.

Nyilvánvaló, hogy az ősemlék lassanként megismerkedett a réznek érceivel is*** és hozzálátott kohászati feldolgozásukhoz. Rábukkanni régi bányaműveletekre, találni olvasztó kemenczéket és mázsaszámra szedhetni a régi öntő-műhelyekben összegyűlt anyagot! E fémtömegek között legelőbb az úgynevezett véletlen ötvözetek szerepelnek, vagyis olyanok, a melyeknek alkatrészei a feldolgozott érczekből kerültek ki, és nem készakarva kevertettek a tiszta fémhez. A rézérczeknek ezt az első, mondhatni nyers termékét gyakran bronz névvel jelölik a régiség tudósok. Színök nagyon különböző; majd rézvörös, majd narancs, sőt kékes-szürke is lehet. Összetételük megegyez a mai kohászati nyers termékek összetételével. Egybehasonlítás kedvéért egymás mellé irom a jelenkor kohászati nyers termékének (a feketeréznek, nyers-réznek) összetételét a régi, úgynevezett bronzok összetételével.

Magyarázatul előrebocsátom, hogy az egyes római számok (I—VII.) alatt közölt elemzési eredmények a következő leletekre és termékekre vonatkoznak:

I. Bronznak nevezett fémkeverék, a mely egy ninivei palotában ásatott ki.

II. Bodrog-Keresztúron talált rézrög; Loczka József elemezte.

III. Régi egyiptomi kés.

IV. Cyprusban talált lándzsa-vég.

V. Pusztaszent-Imrén talált rézrög; Loczka J. elemezte.

VI. Feketeréz, német érczből előállítva; Rammelsberg elemezte.

VII. Svéd feketeréz Falunból.

* Annal. d. Chimie et Phys. 1889. 507. lap.

** Die Kupferzeit in Europa stb. von Dr. M. Much.

*** Igen tiszta rezet a természetben előforduló úgynevezett oxidos érczekből, a malachitből és azuritből is elő lehet állítani. Ezek az Ural-hegységben találhatók nagyobb mennyiségben és nem lehetetlen, hogy a régi időkben már ez érczeket felhasználták kitért minőségű réz előállítására.

100 súlyrészben van :

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Réz	88·0	97·45	97·1	97·2	99·5	92·83	94·39
Ón	0·1	—	0·24	—	—	—	—
Arzén . . .	0·6	0·46	2·3	1·3	—	—	nyom
Antimon .	3·9	—	—	—	—	—	—
Vas	4·1	0·53	0·4	1·3	0·01	1·38	2·04
Ólom . . .	3·3	—	—	0·1	—	2·79	0·19
Kobalt . .	—	0·53	—	—	0·05	—	} 0·63
Nikkel . .	—	0·19	—	—	0·04	1·05*	
Ezüst . . .	—	—	—	0·3**	—	0·26	0·11
Phosphor .	—	0·02	—	—	0·01	—	—
Kén	—	1·17	—	—	0·39	1·07	0·80
Zink	—	—	—	—	—	—	1·55

Ez összeállításból látjuk, hogy a felsorolt tárgyak anyaga nem egyéb, mint a rézkohászat legkezdetlegesebb terméke. A régi kohász az elegyes rézászványokat (majdnem kivétel nélkül vas-, kén- és rézvegyületek) pörkölte s azután salakkal keverve, beolvasztotta. Ez az első nyers termék az úgynevezett »feketeréz«, a mit a rómaiak *aes nigrum*, a görögök pedig *χαλκός μέλας*-nak neveztek. Ez anyagot előbb csak úgy dolgozták fel, a hogy az érczekből előkerült s meglehet, hogy megint sok idő telt el, a míg az ősember az ón birtokába jutott és felismerte azt a tulajdonságát, hogy a rezet nemcsak sárgára festi, hanem még keményebbé és így sok célra alkalmasabbá is teszi. Így keletkezett a bronz, a melynek előállításához mindaddig, a míg a réznek finomítását nem ismerték, csakis azt az első nyers kohóterméket, a feketerezet használták, a melynek összetételével most ismerkedtünk meg. Innen van azután az, hogy a régi bronzok elemzésében megtaláljuk az ón mellett mindazon mellékalkatrészeket is, a melyek a keverésre használt feketerézben eredetileg befoglaltattak.

Ennek igazolására szolgáljon ismét néhány hazai és külföldi régi bronztárgy elemzése.

Az egyes számok a következő leletekre vonatkoznak :

- I. Vác vidékén talált lándzsa ; Loczka J. elemzése.
- II. Csörgő csüngő (Kis-Terence) ; Loczka J. elemzése.
- III. Karperecz, a bieli tó czölöpépítményeiből.
- IV. Kardmarkolat (Magyarország) ; Loczka J. elemzése.

* Zink, nikkel, kobalt = 1·05.

** 0·3 arany.

100 súlyrész bronzban van:

	I.	II.	III.	IV.
Réz	86·57	81·54	86·71	90·64
Ón	6·56	17·99	8·54	9·29
Antimon .	0·66	—	—	nyom
Ólom . . .	5·10	0·55	4·37	0·42
Ezüst . . .	0·33	—	0·04	0·05
Kobalt } .	0·56	0·21	—	} 0·40
Nikkel }		0·43	0·20	
Vas	nyom	0·06	0·14	0·01
Kén	0·21	—	—	—
Phosphor .	nyom	0·03	—	—

A rézkohászat előhaladásával változott az érczekből kiolvasztott fém összetétele is. A görögök és rómaiak már ismerték a nyers réz finomítását; ismerték a táracserezet (aes caldarium, *χοτόν* vagy *τροχειόν*), a melyet úgy készítettek, hogy az újra megolvasztott és oxidált fémre vizet öntöttek és a megmervült fémkérget tárca alakjában emelték ki. A német kohász e műveletet ma is tárca-szakításnak (Scheibenreissen) nevezi. Szénnel újra megolvasztva, készítették belőle a finomított lágy, kovácsolható rezet (aes regulare, aes coronarium, *ἐλατόν*).

A tisztázott fémréz előállítása ismét egy új fázis a fémek technológiájában, mihez még egy új ötvözetnek, a sárgaréznek felfedezése is járult. Noha a régiek a zinket nem ismerték, mégis tudták a rézzel való keverékét, a sárgarezet előállítani. Így Aristoteles már a IV. században Kr. e. utal a sárgarézt előállítására, mikor is ezt mondja: »Azt állítják, hogy a mossinőcziai ércz igen fényes és világos színű, nem azért mintha ónt keverték volna hozzá, hanem azért, mivel azt egy ott előforduló földnemmel olvasztják egybe.« Ez a földnem pedig Dioskorides és Plinius szerint az úgynevezett Cadmea, melynek az a tulajdonsága, hogy a rezet sárgára festi; ez pedig nem egyéb, mint a zinkoxid. A sárgarézt előállításának ezt az ősi módját még a jelen század közepéig folytatták, noha Swab már 1742-ben figyelmeztetett arra, hogy a fém-zinknek rézzel való összeolvasztása által sárgarezet lehet készíteni és e módszert 1781-ben Emerson Jakab a gyakorlatban már alkalmazta is. Azonban a kohászok jó darabig még makacson ragaszkodtak ahhoz, hogy a réz, gálma (Cadmia: zinkoxid) és szén összeolvasztásával mégis csak jobb sárgarezet lehet csinálni, mint az új eljárás szerint.

A bronznak sárgarézzel való vegyítése által a régiek az úgynevezett bronzos sárgarézet állították elő, a mely ma is igen fontos ötvözetként szerepel a gyakorlatban. A görög művészet fénykorában a szobrok öntésére csak tiszta bronzot használtak. E korszak, mely* 450 évvel Kr. e. Phidiással kezdődik és Lysipussal és tanítványával Charessel szűnik meg 300 táján Kr. e., csak 150 évvel utóbb Kallistratos és Pythias korában ismét fellobbant, de csak rövid életre. Később már általánosan használták a zink-tartalmú ötvözeteket mindenféle tárgyak készítésére, még emlékpénzek készítésére is. Példaképen néhány régi bronzos sárgaréz-tárgy elemzését állítom össze:

	I.	II.	III.	IV.
Réz	88·8	77·1	81·1	83·55
Ón	9·4	0·8	1·1	0·93
Zink	1·9	28·1	17·8	14·62
Ólom	7·7	—	—	—

- I. Victoria-szobor Bresciából.
- II. Római kanál (a nürnbergi germán múzeumban).
- III. Emlékpénz Nero idejéből.
- IV. Fibula a népvándorlás idejéből; elemezte László Ede.

Ha már most az eddigi adatokat összevetjük, arra a nem érdektelen eredményre jutunk, hogy a régi fém-leletek pontos kémiai elemzése nagy mértékben elősegíti a leletek korának meghatározását.

Eddig a fémnek és ötvözeteinek négy főcsoportjával ismerkedtünk meg, ú. m.: 1. A tiszta termés rézből való tárgyak; ezek a legrégebb termékek. 2. Az érczekből kezdetleges módon kiolvasztott nyers termék, a feketerez, az érczekből került tisztátalanságokkal; az úgynevezett véletlen ötvözetek. 3. A nyers réznek ónnal való keverése, vagyis a régi bronz. 4. Az aránylag újabb termék, a tiszta réz-ón ötvözetek, a bronzos sárgarézzel együtt.

Térjünk most át a vörösréznek és legfontosabb ötvözeteinek ismertetésében a technológiai részre és vizsgáljuk meg legfontosabb fizikai és kémiai tulajdonságaikat.

A vörösréz a latin nevét Cyprus szigetéről, az ő igen fontos termőhelyéről kapta. A régiek *aes cyprinum*-nak nevezték, rövidítve cyprium-nak, a miből azután lett a cuprum elnevezés (Kupfer, copper, cuivre). A réz magyar elnevezésének eredetét nem tudom.

* Dr. Karl Bischoff, Das Kupfer und seine Legirungen. 1865.

Annyit tudok, hogy a nép a sárgarézét egyszerűen *résznek* nevezi és a tiszta rézet mindig *vörös-réz* szóval jelöli.*

A rézet sajátságos vörös színe különbözteti meg a többi fémektől. A chemiailag tiszta réz törése majdnem karminszínű és selyemfényű. A levegőn e szín csakhamar megváltozik és inkább sárgás-vörössé, később határozottan barna színűvé válik. Igen vékony lemezkék alakjában a réz ibolya-vöröses fénnel átlátszó. Előfordul termés-állapotban és olykor igen szép kristályokat is alkot. Sűrűsége 8·94 és 8·952 között ingadozik.

Szilárdsága tekintetében a vörösréz mindjárt a vas után következik és e tekintetben a többi fémeket mind felülmúlja. Közönséges mérsékleten kovácsolva vagy hengerelve a réz sokkal keményebbé és merevebbé válik, de már 350—400° C.-ra hevítve is, megint visszatér eredeti lágy állapotába; 1000—1200° C. között megolvad, hígfolyós lesz és sajátságos zöldes fényt áraszt. A levegőn hevítve, a tiszta réz gázokat nyel el és a kihülés közben ismét elbocsátja őket. Ez okból a vörös réz-öntvények mindig likacsosak. Némely fém, pl. ólom, jelenléte e tulajdonságot eltünteti.

Teljesen száraz földben (tömött agyagban) vagy száraz levegőn a réz, valamint a legtöbb ötvözete is határtalan ideig épségben tartható, de nedves és bő szénsavú levegőtől környezve, aránylag rövid idő alatt lényegesen megváltozik.

Az ékként megtámadt régi réz- vagy bronztárgyak felülete sajátságos zöldszínű réteggel, az úgynevezett patinával (*aerugo nobilis*) van bevonva. E rétegnek keletkezése könnyen megmagyarázható a szénsav, a levegő és a víz hatásából. Keletkezik ugyanis a természetben is víztartalmú szénsavas réz-oxid malachit alakjában, a melyhez még némely esetben az ugyancsak szénsav, víz- és réz-oxidból álló, de más arányban vegyült ásvány, a kék azurit is járul. De majdnem kivétel nélkül tapasztaljuk, hogy a régi réz- vagy bronztárgyak felületén képződött patina-réteg alatt, a még meg nem támadott fémmel közvetlen kapcsolatban egy vörös, némelykor szép oktaedres kristályokat képező réteg van, az ú. n. rézoxidul, mely a természetben mint ásvány is előfordul, az ásványtanban cuprit néven ismeretes és mindig részint malachit, részint pedig fémréz kíséretében található. Hogy ez a réteg, mely a régi bronzokra nézve rendkívül jellemző, a fémréznek a borító malachit-rétegre való redukáló hatásának a következménye-e, vagy pedig az esetleg jelenlevő más fémek, pl. ón,

* A XVI. és XVII. században a magyar szótárak (Calepinus, Molnár Albert) a cuprumot egyszerűen *résznek*, az *orichalcumot* majd *sárgarésznek*, majd *velencei résznek* magyarosítják.

antimon stb. mint a redukziót elősegítő tényezők működnek-e közre, az még nincs kiderítve. A patina-réteg némelykor szép világos-zöld, némelykor sötét-zöld színű; némelykor síma és tükröző fényű, máskor érdes, ripacsos, mintha csak úgy virágzott volna ki az alatta lévő fémtömegeből. Annyi bizonyos, hogy csak eredetileg teljesen tükörsíma tárgyak kapnak síma felületet és azért nagyra-becsült patina-réteget. A mi modern szobraink soha sem fognak szép patina-réteggel bevonódni, mert a művészek készakarva érdekessé teszik a felületet. Ehhez hozzájárulnak a nagy városok kőszénfüstös kéményeiből tóduló és hozzá még kéntartalmú gáznemek, meg: azután a szerves anyaggal szennyezett utcza-i por, mindmegannyi ellen-sége a szép zöld patina stb. keletkezésének. A mi modern bronzszobraink néhány év múlva inkább durva vasöntvényekhez hasonlítanak, mint a bronznak jeles műtermékeihez. Nem is gondolozza azokat a jó istenen kívül senki, jöllehet a városi hatóságok minden új szobormű átvételekor ünnepiesen vállalkoznak reá! Nálunk e tekintetben valóságos barbár egykedvűséggel jár el a közönség. A legdrágább síremlékeket pusztulni hagyják kitéve a zord éghajlatnak, holott csekély költségbe kerül a fentartásuk. Ha csak néha is ledörzsöltetjük a kőtárgyakat a kőfaragóval, a mi egy nagy tárgynál legfeljebb 1—2 napi munkába kerül, a fém- illetőleg bronzrészeket pedig langyos szappanos vízzel; puha kefével tisztítatjuk, valóban meg lesz jutalmazva eme csekély fáradságunk.

Hanem nem mind arany a mi fénylik, s így a patináról is mondhatjuk, nem mind malachit, a mi zöld! Mert ha a réztárgyak sósvíz jelenlétében vagy a tengeri levegő sósav nyomainak kitéve változnak el, más zöld vegyület keletkezik; ez az úgynevezett atakamit vagy rézoxichlorid. Ez a rézércz nagy mennyiségben Amerikában (Atakama pusztán) fordul elő és a réznek kohászati előállítására való. Az úgynevezett zöld porzónak némely fajtája is atakamitból van készítve. A régi bronzfélében ez az atakamit meglehetősen nagy mennyiségben van jelen; nagyon hasonlít a malachit-réteghez; de savakkal kezelve, nem pezseg, mert nem tartalmaz szénsavat.

A bronznak második alkatrésze az ón is elváltozik az idő folytán és fehér vagy szürkés ónsav alakjában marad hátra. Ha efféle bronzot hígított savakkal kezelünk, akkor a patina zöld színe eltűnik és a savakban oldhatatlan szürkés-fehér ónsavréteg marad hátra.

A mi most az úgynevezett nyers réz (feketeréz) tulajdonságait illeti, ez már az egyes, a rézhez véletlenül keveredett anyagoktól függ. Így pl. a vas törékennyé teszi a rezet; ugyanazt teszi még sokkal

nagyobb mértékben az arzén és az antimon. Azért használhatta az ősember inkább a tisztátalan rezet szerszámainak előállítására, mert a hozzákevert idegen fémek keményebbé, merevebbé tették, s öntésre mégis használható volt, noha kovácsolni persze bajosan lehetett.

Kétségtelen, hogy a réznek ónnal való keveréke a legfontosabb ötvözet. Ez a bronz.* Az ón a réz szilárdságát nagy mértékben emeli; mert míg például a tiszta réz húzás elleni szilárdsága 1 négyzet-milliméterre 19·3 kilogramm, addig 3·7% ónnal keverve, 22·5, 17·3% öntartalommal pedig 25·5 kilogrammra emelkedik. Ha a mellett gondoskodnak, hogy a fémkeverék ömlesztése közben az egyes alkatrészek ne oxidálódjanak, a mit legjobban némi kis phosphor hozzáadásával (phosphorbronz) érhetni el, az ekként előállított, teljesen homogén fémötvözet oly annyira kitűnő tulajdonságú, hogy a mai iparban elsőrangú szerepet játszik. Kovácsolással oly keménnyé és a mellett oly rugalmassá válik, hogy az aczéllal versenyez; a mellett a levegő nem támadja meg és a savanyú vegyületeknek is nagyobb mértékben ellentáll mint az acél. Már 5% ón, a tiszta rézhez keverve, ennek keménységét megkétszerezi. E keménységet, mint említettem, kovácsolással vagy hengereléssel még sokkal nagyobb mértékben fokozhatni is. Az »Uchatius« ágyú is hirdeti a phosphorbronz kitűnő minőségét. Meglehet, hogy épen a régi bronzok előállítására használt tisztátalan nyers réz valósággal elősegítette a jó minőségű bronz készítését, mert ma mesterségesen tisztátalanítjuk a tiszta rezet phosphorral, silíciummal, alumíniummal, hogy olyan terméket kapjunk, mely az aczélt helyettesíti. Most már könnyebben fogjuk belátni, hogy a régiek a bronzot kővésésre is használhatták.

A jó minőségű bronz előállításában a fődolog az, hogy a levegő hatása alatt keletkezett rézoxidul és ónsav ne oldódjék fel a fémkeverékben; mert így rideggé, törékennyé válnék a termék. A legcsekélyebb phosphor- vagy silíciumtartalom gátolja ezt az oxidálódást és biztosítja a jó minőségét. Ezért nem találni a régi bronzokban oxigént, holott az újabb időből való, tiszta alkatrészekből gyártott bronzokban több százaléknyi mennyiségben van meg az oxigén.

* M. Berthelot, Sur la nom du bronze (Annal. d. Chim. et Phys. 1888. 570. l.) című értekezéseiben a bronz legrégebb elnevezéseül *βροννίσσιον* szó van említve. Ez az elnevezés előfordul egy nagy chemiai kézikönyvben a bizanci időből. Brundisiumtól (a mai Brindisi) származtatja, mert a rómaiak azt aes brundisium-nak nevezték; ott készült a legjobb tükörbronz.

Nevezetes még a bronznak az edzése. A bronznak az a különös tulajdonsága van, hogy olvasztása után, lassú lehülés közben, két-féle ötvözetre bomlik, azaz ez alkalommal fehér, ónban dús ötvözet válik ki a vörhőnyes színű főtömegben. Ha gyorsan történik a kihülés, ez a szétváladás nem észlelhető. E tulajdonságának gyakorlati eredménye az, hogy a bronz — ellentétben az aczéllal — *lassan* lehűtve ridegebbé és keményebbé válik, mint ha gyorsan hűtik. Vékonyabb darabokat elegendő 230° C.-ra (az ón olvadáspontjára) hevíteni, hogy a kívánt eredményt elérjük. Legjobban tapasztalni e jelenséget a 18—22% óntartalmú ötvözetben. Ha a bronz óntartalmát addig szaporítjuk, míg az ötvözet színe fehéredik, a tükörfémet kapjuk, mely még maig is szolgál csillagászati műszerek készítésére. Legjobb keverési arány 66·66% réz és 33·33% ón. Rideg, törékeny, de kitűnő fényverő felületű ez az ötvözet; a régiek is ismerték.

Végül emlékezzünk még meg röviden a sárgarézről, melynek előállítását, mint már említém, a régiek is ismerték.

A sárgaréz, melynek német neve »Messing«, s állítólag »Mössing«, a fentemlített »mossinöccziai« ércz szóból ered, jelenleg gyakran tombaknak vagy pakfongnak is nevezetik. A Tong-Pakk kínai eredeti szó és annyit jelent mint »fehérréz«, azaz azon ötvözet elnevezése, mely arzéntartalmú rézötvözet alakjában hozatott Európába. Erről átvitték az elnevezést a sárgarézre is és el is torzították pakfongra! A sárgaréz sárga színe 50% zinktartalomig észrevehető; azon túl az ötvözet fehér, de keményebb és jobban megmunkálható mint a tiszta zink. Az ilyen fehér zinkréz-ötvözetet gombok, theás kannák, kanalak stb. készítésére nagyon használják. A sárgaréznek ónnal való keveréke, az úgynevezett bronzos sárgaréz kitűnően munkálható, hengerelhető, kovácsolható, és nemcsak a gépek gyártásában, hanem tudományos műszerek készítésében is igen fontos szerepet játszik.

WARTHA VINCZE.



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.