

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is  $2\frac{1}{2}$  nagy nyolczadrét ivnyi 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. JUNIUS

238-1K FÜZET.

## A VAS AZ Ó- ÉS KÖZÉPKORBAN.\*

Az emberiség őstörténetében az első nagyobb kulturális mozzanat a tűz feltalálása volt. Mivel a tűz a meleg, a világosság, a munka és az élet forrása, a tüzet méltán a civilizáció édesanyjának tekinthetjük.\*\*

Tűz nélkül a metallurgia, fémek nélkül pedig a kultúra ma is csak ott tepsedne, a hol ezer és ezer esztendőkkel ezelőtt volt.

Igaz, hogy a termésaranyat és a vöröszet tűz nélkül is felismerhették és használhatták, hanem ezek ritkaságok és elégtelen műszaki tulajdonságaik miatt valami nagyobb kulturális fontosságra szert nem tehettek. A tulajdonképeni *fémkorszak* csak akkor kezdődik, midőn a hasznos fémeket már érceikből tudták kiolvasztani.

A fémkorszakba való átmenet még a történet előtti időre esik, de a kultúra képe már világosan dereng. A derengés korszaka a vörösréz, a bronz és a vas kohászatával kezdődik. Mind a három verseng az elsőségért, hogy ő hozta az emberiségre a mai civilizáció hajnalát, mert a legújabb kutatások igen sok kivételt teremtettek azon szabály alól, hogy a kőkorszakra a réz-, erre a bronz-, erre pedig a vaskorszak következett.

Az elsőbségre talán legtöbb joga a vörösréznek van, mert ezt a három közül legkönnyebben szerezhették; azonban a bronz- és vaskorszak egymásutánja méltán lehet vitatkozás tárgya.

Kohászati szempontból tekintve a dolgot, kétségkívül a vasnak nyujthatjuk az elsőséget, mert ennek előállítása sokkal primitívebb ismereteket kíván, mint a bronzé, mert számba sem véve, hogy a bronz előállítására két fém, a réz és az ón kellett: feltehető-e, hogy az ősember csekély technikai ismereteivel és eszközeivel elébb jött rá a két fém helyes ötvözésére (90 súlyrész réz és

\* Kivonat a Magyar Mérnök- és Építész-egylet gépész-mérnöki szakosztályában tartott előadásokból.

\*\* Hogyan gerjesztette az első ember a ~~tűz~~, igen érdekesen van E. B. Tylor »Forschungen über die Urgeschichte der Menschheit« című munkájában megírva.

10 súlyrész ón), a formázásra, az olvasztó edények készítésére, a formák beöntésére, a kész tárgyak vésésére és fényesítésére, mint az érczeiből egyszerű széntüzeléssel redukált vasnak kikovácsolására. Ehhez a dologhoz csak fújtató, kő-üllő és kő-kalapács kellett, holott amaz a technikai műveletek egész sorát kívánta. Szóval, a bronz készítése sokkal nagyobb műveltséget kíván, mint a vasé.

Azután ne feledjük, hogy az ón, ritkasága miatt, már az őskorban is a drágább fémek közé tartozott. Az ó-korban Angliában (a Cassiteridákon) és Kelet-Indiában fejtették az ónérczetek, azonban Angliának nagyobb jelentősége volt mint Kelet-Indiának, a hol a legrégebbi ónbányák Mewarban, Parnassa és Kotasari között és Drangenben (Strabo 724 ed. Casaub.) a mai Chorassanban voltak. Plinius az indiai ónt fel sem említi,\* a mi eléggé bizonyítja az európai kereskedelemre való csekély jelentőségét.

Végül nem feltűnő-e, hogy valami kiváló bronzipar sem Angliában, sem Indiában nem fejlődött ki, hanem egyes-egyedül Föniciában, melynek kereskedelme az ónt teljesen monopolizálta.

Igaz, hogy a leletek után a bronz-kultúrának határozott elsősége van, de mindent a leletekből következtetni nem szabad, mert épen a vas könnyen rozsdásodó fém; egy pár száz esztendő elég, hogy a vastagabb darab is teljesen porrá váljék.

A bronz-kultúra létezését valójában igen sok helyen vagy nem mutathatjuk ki, vagy el kell ismernünk, hogy a vaskultúránál semmi esetre sem régiebb. Afrikában a kőkorszakot a réz- és vaskorszak váltotta fel; itt egyetlen egy utazó sem talált a bronzkorszakra valló tárgyakat. A maláji népeknek is jellemző ősrégi vasiparuk van; a bronzot ezek sem ismerték. Szibéria őslakói szintén a vassal lépték át a kőkorszak határát. Khinában, Előindiában és Egyiptomban a vas ismerete legalább is oly régi, mint a rézé és az óné. Az egyiptomi falfestmények és hieroglif írás inkább a vas, mint a bronz elsősége mellett szólnak; Lepsius\*\* szerint az egyiptomiak 3000 évvel Kr. e. általánosan használták a vasat s képeiken kék színnel jelölték (a réztárgyakat vörösre, a bronztárgyakat zöldre festették). De ki is képzelhet vas nélkül olyan kultúrát, mely az egyiptomi piramisokat és templomokat szülte,\*\*\* melyekről már Herodotos úgy nyilatkozott, hogy Görögország összes épületei eltörpülnek mellettük.†

Szóval az emberiség a vasat már sokkal régebben ismerte, mint a hogy általánosan hisszük. Egy idős ez a rézzel, a bronznál

\* Hist. nat. XXXIV, 47. — \*\* Die Denkmale Aegyptens und Aethiopiens. —

\*\*\* 1835-ben a Cheopsz piramis egyik felrobbantott kockája alatt 14 cm. hosszú és 5 cm. széles vasdarabot találtak. — † Herodotos II., 148.

pedig valószínűleg idősebb. Az a beosztás, melyet igen sok archaeológus követ, s a mely már a görög és római remekírók\* művében kifejezést talált, a tudományos vizsgálatok további fejlődésével hovatovább eltűnik, vagy csakis bizonyos földrészre vagy országra szorítkozik.

Még könnyebb talán azt a csalóka teoriát megdönteni, hogy az emberiség a vas ismeretét a meteorkőnek köszönheti. Igaz, hogy a legtöbb meteorkőben van vas, az ú. n. mesosiderit, palasit és meteorvas pedig már bővasú, illetve tiszta vas, azonban ezek általában olyan darabokban fordulnak elő, hogy az ősember kezdeties kő- és csontszerszámaival fel nem darabolhatta őket, de külsejük a vasoxiduloxid-réteg következtében különben sem a fémhez, hanem inkább a barna vasérczhez hasonlít. Ehhez járul az is, hogy a meteorvas nem edzhető s ezért eszköznek, szerszámnak és fegyvernek alkalmatlan. Igaz, hogy sok helyen találtak vad népeket, kik meteorvasat dolgoztak fel, azonban kérdés, vajjon ezek ismeretére nem akkor jutottak-e, midőn a vasat érceiből már ki tudták olvasztani, hisz nem egy esetet tudunk, hogy kovácsok a meteorvasat üllőnek használták, nem is sejtve, hogy az, a min dolgoznak, nem kő, hanem vas.\*\*

Közép- és Észak-Európában a vas ismeretét alighanem az árja népek terjesztették el, kik közül a kelták már 2000 évvel Kr. e. az Atlanti-tenger partjáig jutottak. Azonban feltűnő, hogy a bronz Európában mégis teljes uralomra jutott. A vas polgárjogát csak nagy későn vívhatta ki. Ezt részben annak tulajdoníthatjuk, hogy az árja népek a hosszan tartó vándorlás következtében a vasgyártásra vonatkozó ismereteiket jórészt elfelejtették, úgy hogy az ő gyártmányaiknál a bronz sokkal jobb és alkalmasabb volt. Már pedig e tekintetben igen hatalmas kereskedő néppel, a *föníciaikkal* vagy *kananitákkal* volt dolguk, a kik a brit szigeten (Cassiteridákon) ásott és vett nagy mennyiségű ónércekből a híres tyrusi és sidoni ipartelepeken a legkülönbélebb iparcikkeket készítették.

A csillogó, szép színű, élénk fényű és újra önthető bronznak bizonyára nagyobb kelete volt, mint a nehézkes vaskészítményeknek, melyek a tökéletlen eszközökkel való megmunkálás következtében, sokszor még fegyvereknek se váltak be. Általában a jobb fajta vas- és aczélkészítmények, már akkor is bizonyos népek titkát

\* Hesiodos (élt 800 évvel Kr. e.), »Munkák és napok« 108-ik verstől. — Titus Lucretius Carus (Cicero kortársa), »A természetről« V. k. 1282. v. — P. Ovidius Naso, »Átváltozásai«, I. k. 89. v.

\*\* Beck L., »Das Meteoreisen in technischer und kulturhistorischer Beziehung« Archiv für Anthropologie, XIV. 297. (1880.)

tehették s a miként ma az angol aczél tartjuk méltán a legjobbnak, az ó-korban a chalybok készítményei, továbbá a seresi és partosi aczél volt híres. Hisz jól tudjuk, hogy a főnicziek, bár a legrégibb idők óta ismerték és előállították a vasat és aczél, a jobb fajta kardokat mégis Indiából, Nyugot-Arábiából és máshonnan importálták.

A főnicziek kereskedelme oly óriási volt, hogy a mai angol kereskedelemmel helyezhető egy rangba, sőt ha a közlekedő eszközöket összehasonlítjuk, még föléje is állíthatjuk.

Kielégíthetetlen kincsvágyuktól űzve, szerte bebarangolták egész Európát,\* eljártak Indiába,\*\* körülhajózták Afrikát,\*\*\* sőt némelyek szerint még Amerikába† is eljutottak.††

A főnicziek Európa kultúrájára két irányban hatottak. Közvetlenül az által, hogy igen sok felé gyarmataik voltak, közvetve pedig az által, hogy Egyiptom, Asszíría és Babilon ipari készítményeit nagy tranzito-kereskedelmükkel mindenfelé elterjesztették. Bebizonyított dolog, hogy a görögök és etruszkok kultúrája nekik nagyon sokat köszönhet. A görögök a főniczikkal már Homeros idejében élénk kereskedelmi összeköttetésben állottak. A nagy költő róluk és készítményeiről az Iliasban és az Odyszeában többször megemlékezik.†††

A Pó torkolatának két ága a Fossiones Philistinae és a Fossa Philistina nyíltan elárulják, hogy itt a főnicziai kereskedőknek kikötő helyök volt.

Midőn később a görögökben és etruszkokban is kifejlődött a kereskedő szellem, vállvetve terjesztették a civilizációt az északabra fekvő vidékeken.

Az európai népek közül a történelemben legelőször a görögök szerepelnek. Nálók kultúrájok gyermekéveiben a vasnak a bronznál kisebb jelentősége lehetett, mert a fejlődő vasipart a főnicziai kereskedelem bronzárú nyügözték le.

Homeros Iliasában és Odyszeájában a bronz és a réz neve 359-szer, a vasé csak 42-szer fordul elő. A görögök a trójai háborúban (1300 Kr. e.) jobbra az bronzfegyvereket és eszközöket hasz-

---

\* Magyarországi kereskedelmöket Majláth Béla mutatta ki »Egyiptomi kultúramaradványok a hazai leletek között« című értekezésében.

\*\* Hiram tyrusi és Salomon zsidó király Ophir útjai.

\*\*\* Herodotos IV. könyv 42. rész és Plinius Historia naturalis lib. II. 67.

† Lásd »Vasárnapi Ujság« XX. évf. 37. sz. 444. l.

†† A főniczikekről behatóan ír Movers »Die Phönicier« című munkájában.

††† Ilias VI. ének 286. v., XXIII. ének 740. v. — Odyszeá IV. ének 83. v., XIII. ének 272. v., XIV. ének 288. v., XV. ének 417. v.

nálták; a vasnak még nagy értéke volt, melyet jutalmúl tűztek ki\* vagy váltságdíjúl adtak,\*\* sőt csereárúnak is használták.\*\*\*

Azonban az is kétségtelen, hogy a vas és az aczél feldolgozásához értettek,† sőt úgy látszik, hogy Homeros idejében a vasnak mégis nagyobb szerepe volt, mint ezt époszai sejtetik, mert Hesiodos, a ki némelyek szerint Homeros előtt, mások szerint 100 évvel (800 Kr. e.) utána élt, a vasnak nemcsak előállításáról,†† hanem különféle felhasználásáról is beszél,††† és a mi igen figyelemre méltó, ő már vaskardokat és sisakot is ismer.§ Azonban mégis legfontosabb a »Napok és munkák« című költeményének az a része, melyben így szól (175. vers). »S most óh bár ne születtem volna! az átkos vas nemzetség él, ki egész nap munka alatt görnyed s még éjjele sincsen a gondtól.«

Hihető-e az, hogy néhány száz év alatt egy meglehetősen műveletlen nép használt eszközeit másokkal cserélje fel; mikor úgy szólván szemtől szembe látjuk, hogy a Csendes-tenger szigetein a civilizált Európa vaskultúrájának is idejébe és munkájába kerül az ott uralkodó kőkorszakot megtörni. Amerikáról is tudjuk, minő lassan honosodott meg a bennszülöttek kő- s rézszerszámai és fegyverei mellett a vas.

A görögök a vas technikai feldolgozása tekintetében igen sokat tanulhattak a chalyboktól. Ez a nép, melyről Homeros is megemlékezik,§§ a Pontus környékén lakott és elsőrendű vasipart űzhetett. Országukat már Aeschylus,§§§ a ki 500 Kr. e. élt, a »vas anyaországának« nevezi; Aristoteles♂ pedig leírja, hogy a vasérczeket a folyó görgő kövei közül válogatják ki és egyszerű tűzhelyekben olvasztják meg, s ha tisztább vasat akarnak készíteni, az érczeket jól megmossák és pyrimachus kővel keverik.

A görögök mythológiája a vas feltalálását az ida-hegyi dactylok-nak, a vas megmunkálását pedig a cyklópoknak tulajdonítja. A chalybok és cyklópok alighanem egy és ugyanazon nép lehettek. A cyklops szó a chalyboknak mintegy jelzőjök lehetett, mert tulajdonképen nem egyszeműt, hanem kerek szeműt jelent. A jelző onnan eredhetett, hogy a folytonos tűzi munka a szembogarát és szemizmokat lazította, minek következtében a szem kerekké vált. A dactylok Cybele papjai voltak és a kréti és phrygiai Idahegyen laktak.

A görögök vasiparának főfészke Euboea — Chalkia — szigetén

\* Iliasz XXIII. 825. — \*\* Iliasz VI. 46., X. 378. és XI. 131. — \*\*\* Iliasz VII. 472. — † Iliasz XXIII. 850. és Odysza IX. 391. — †† Hesiod. Theogonia 864. — ††† Munkák és napok 387., 420. és 743. — § Herakles paizsa 128. és 136. — §§ Iliasz II. 856. — §§§ Prometheus 302. — ♂ De mirab. auscult. 49.

volt, azonban a szomszédos Boeotiában, továbbá Akarnaniában, Árkádiában és Lakóniában is gyártottak vasat. A lakedaemóniaknak Lykurgus rendeletéből már 900 évvel Kr. e. vaspénzük volt. Xenophon a spártai vaspiacztot igen dicséri és a lakedaemóniai aczélt a legjobbnak mondja.

A görögök a vasat a VIII—VI. században Kr. e. már műtárgyak készítésére is használták. Chiosi Glaukos a vasnak rézzel való összeforrasztását, Theodoros a vert vasszobrok készítését találta fel. Az utóbbinak nyomdokait követte Tisagoras, Alcon és Aristonides.\*

Európa kultúrájára nagy hatásuk volt az etruszkoknak is. Hogy ezek a vasat jól ismerhették, kitűnik abból a leletből, melyet Gozzadini gróf 1853-ban Bologna közelében talált. A feltárt 200 óskori sírban a bronztárgyakon kívül vaskarpereczek, gyűrűk, fegyverek és szerszámok is voltak, melyeknek készítését Conestabil Kr. e. 900—1000 esztendőre teszi. Igaz, hogy a tárgyak nem szorosán vett etruszk készítmények, de minden esetre oly néptől erednek, a kik az etruszkok szomszédai voltak.

Az etruszkok Kr. e. a VII. és VI. században, tehát hatalmok tetőpontjának idejében már vasfegyvereket használtak, különben miért tiltotta volna el Porsenna, a győztes etruszk vezér (507-ben Kr. e.) a rómaiaknak a vasfegyverek használatát?

Az etruszkok vasiparának fészke Elba (Aethalia vagy Ilva) szigetén volt s már Aristoteles (340 Kr. e.) megemlíti, hogy a gyártott vasat a szemben fekvő Populonia városában dolgozzák fel.

Itália déli része vasérczekben szegény lévén, igen érthető, hogy a rómaiaknál a bronz igen meghonosodott, azonban a vasat ki-szorítani még sem tudta. — Már a Horatiusok és Curiatiusok vasfegyverrel küzdöttek, s ha a fiatal királyság háborút üzent a szomszédnak, vaslándzsát hajítottak át a határon.\*\*

Az etruszkok (300) és a punok (264—202) legyőzése után Elba, Szardinia és Korzika szigete, valamint a spanyol bányák a rómaiak birtokába jutottak. Ettől kezdve ők dolgoztak a híres etruszk és spanyol vasipar-telepeken. Populoniában vasat, Arretiumban paizsokat, sisakokat, nehéz és könnyű kopjákat, a spanyolországi Bilbilisban (ma Bubiera) és Turiassoban (a mai Tarragona) pedig könnyű aczélkardokat készítettek. Az ő érdemök, hogy Krisztus születésekor már mindenütt a vas uralkodott. A bronz befejezván kultúrai hivatását, letűnt a színpadról.

\* Pausanias III. 12. X. 18., 5. Pollux »Onomast«, VII. 106. Plinius »Hist. natur.« XXXIV. 40. — \*\* Livius I. c. 25. és 32.

Plinius\* a legjobb európai vasnak a noricumit említi, azonban dicsérőleg szól a comoi és a spanyol aczélkészítményekről is.

Európának a Kárpátokon, Alpeseken és Pyrenaeusokon túli részében a vasipar erősebb gyökereket a Kr. e. évezred közepén verhetett. Az ásatások beigazolták, hogy ebben az időben Közép-Európában jellemző kultúra volt, mely a vaskorszak útját egyengette. Ezt a kultúrát a nagyszabású hallstadti lelet után »*hallstadti kultúrának*« neveztek el.\*\* Körülbelül 200 évvel Kr. e. más kultúr-csoport tört útat, mely a vasat teljes érvényre juttatta. Ezt a kultúrát »*La Tène-kultúrának*« neveztek, a svájci halász dialektus mélységet jelentő Tène kifejezésétől, mert az első nagyobb szabású leletet a Neuchateli tó északi végén, régi czölöp-építmények mellett találták.

A La Tène-kultúra áldásos működését a rómaiak akasztják meg, kik Krisztus születésekor az Alpesek északi részein végleg megtelepednek és új kultúrai korszakot nyitnak, mely 100 évvel Kr. u. a La Tène-kultúrát teljesen elnyomja.

A hallstadti és La Tène-kultúra harcát a bronzkultúrával, majd pedig egymással, valamint a római hatás fokozatos előre nyomulását és teljes diadalra jutását, végül mind a háromnak elterjedését igen érdekesen ismerteti Undset »Das erste Auftreten des Eisens in Nord-Europa« című munkájában.

A hallstadti kultúrának észak felé vezető legrégibb útja Morva- és Csehországon át Sziléziába vezetett, innen pedig a vas ismerete Posenbe majd Lengyelországba jutott. A borostyánkő-kereskedelem, mely a Keleti-tenger partjaitól Trieszt felé tartott, ezeken az országokon vezetett keresztül. Nyugati és keleti Poroszországban, de még inkább Hannoverában, Oldenburgban, Brandenburgban, Szászországban, Braunschweigben és Pommerániában, különösen pedig Mecklenburgban a vasnak a hallstadti kultúra csak útját egyengette, a teljes diadalt a La Tène vívta ki. Svédországban a hallstadti kultúrát már ki sem mutathatjuk; itt a La Tène egyengette az utat, Norvégiában pedig még ez se hódíthatott. Ezekben az országokban a római kultúra törte meg a bronz uralkodását.

Az archaeológia kutatásai arra is megfelelnek, hol és merre voltak Közép- és Észak-Európában vasolvasztók?

Hostmann Hannoverában tanulmányozta a praehistorikus vasolvasztókat, hol az alsó Leine partján 0:3—1 m. mélyen talált vassalakot és vastárgyakat tartalmazó kultúrai réteget. Hasonlókat Hollandiában, Holsteinban, Mecklenburgban, Pommerániában, Bran-

\* Plinius élt Kr. u. 23—79-ig.

\*\* Dr. v. Sacken, »Das Grabfeld von Hallstadt«.

denburgban és Sziléziában is sok helyen találnak, úgy látszik, hogy itt, valamint a Rajna völgyében a gyepvasérczekből olvasztották a vasat. Dr. Wankel\* a morva-cseh határhegységben a Rudiő és Habruvka falvak között elterülő erdőségben 1 km<sup>2</sup>-nél nagyobb területen ásott fel ősrégi vasolvasztókat. Stájerországban Watsch, Schratzer, Jangen, Scharfstein és Ungerschacht környékén voltak vasolvasztók.\*\* A Berni Jurában Quiquerez\*\*\* 61 őskori vasolvasztó romjaira bukkant. CoHausen ezredes és Dr. Beck a salburgi vasipar-telepet ismertetik.† Franciaországban a Chèr és Indre departementekben található salakgarmadák tanúskodnak a rómaiak előtti vasiparról. Bulliot St.-Champlain mellett valóságos arzenált fedezett fel.

Britanniában Julius Caesar<sup>††</sup> már eléggé fejlődött vasipart talált; Strabo<sup>†††</sup> is megemlíti a sziget vas- és fémtermékeit, azonban a praehistorikus, de különösen a római idők vasbányászatáról legkésebben szólnak a Forest of Dean-i salakgarmadák.

Hazánkban ezzel a kérdéssel Téglás Gábor<sup>§</sup> foglalkozik, a ki Háromszékmege Besenyő faluja mellett akadt őskori vasolvasztók nyomaira. Azonban érdemes volna a vashegyi és hradeki hegyeken található salakgarmadák környékét is átkutatni. Nagyon valószínű, hogy itt már az Árpádok előtt űzhették a vasgyártást.

Minden esetre igen nagy köszönettel tartoznánk a bányászat és kohászat hazai művelőinek, ha figyelmüket az egyes vidékeken szétszórva található praehistorikus fémipari telepekre is kiterjesztenék. Mint szakférjak, erre első rendben hivatvák.

A rómaiak a bennszülöttek használta vasolvasztókat tovább is működésben tartották, s hatalmas kultúrájokkal a vasat Európa minden zugában meghonosították, azonban a vasgyártás technikája terén edes kevés az érdemök, ezt pedig annak tulajdoníthatjuk, hogy ők is ép úgy mint a görögök harcos és kereskedő nép valának. A bányákat nem maguk művelték, hanem rabszolgákkal, államfogyokkal és jobbágyokkal műveltették, kiknek sanyarú állapotát igen meghatóan írja le Diodorus.<sup>§§</sup> A vasolvasztással is leginkább a helyi lakosok foglalkoztak, azonban a vasolvasztók közelébe mindig állítottak katonai telepeket. A Berni Jurában Faberge (faberca-ból), Ferrières (ferraria-ból), Fornet és Fornax (fornax-ból), Courfaivre (curtis fabrum-ból) stb. helységek neve is erre vall.

\* Prähistorische Eisenschmelz- und Schmiedestätte. — \*\* F. Münchsdorfer, »Geschichte des Hüttenberger Erzberges«. — \*\*\* Notice sur les forges primitives dans le Jura. — † Annalen für nassauische Alterthumskunde XIV. k. 324. l. és XV. k. 124. l. — †† De bello gallico V. 12. — ††† Földrajz IV. 300. l. — § Archäológiai értesítő, új folyam VII. köt. 153. l. — §§ V. köt. 38. rész.



A mit a rómaiak a vasgyártás technikai fejlesztésének érdekében elmulasztottak, kipótolták a középkor népei; azonban az átmenetet a népvándorlás okozta óriási politikai átalakulás előzte meg. A népvándorlás egy csapással új helyzetet teremtett. Tűz volt az, melyen a praehistorikus időkbe nyúló ó-kor kultúrája égett meg, hogy hamvaiból főnixként emelkedjék ki a középkor.

Kezdetben csak a vasipar virágozhatott, mert a folytonos harczok eme korszakában a jó kard, bárd, lándzsa, vért, paizs és sisak mindennél fontosabb volt. Ezért nem is csalatkozunk, ha azt állítjuk, hogy a rómaiak idejében létező legtöbb vasipari telep működését folytatta, hacsak az illető vidék teljesen ki nem pusztult. Néhány vasolvasztó létezéséről elég megbízható írott adataink is vannak. Legérintetlenebbül maradt a Földközi-tenger szigeteinek vasipara; különösen Korzika szigete tartotta meg önállóságát. Hispaniában a baszkok lakta Pyrenaei hegyvidék volt a második pont, a melyet a népvándorlás megkimélt. Az itteni vasiparról Foix Roger Bernhard grófnak 1273-ban kelt levele tanúskodik.

Közép-Európa nem volt ilyen szerencsés. Noricum és Pannonia az Olaszország felé hömpölygő népáradásnak mindig útjában állott. Az itteni vasiparra az első nagyobb csapást Attila mérte Aquileja (452) szétrombolásával; azonban Odoaker uralkodása alatt (476) a régi vasipar új életerőre jutott, a mit Sidonius Apollinaris iratai bizonyítanak. Theodorich alatt (493) a noricum-i vasipart már teljes erejében találjuk, a mit a nagy király jeles kancellárjának, Cassiodorus-nak\* írott művei bizonyítanak.

A keleti gótok birodalmának megdölése (533), valamint az avarok rettentő pusztításai a megizmosodott vasipart újra tönkre silányították. A kihalt vidékeket újra benépesítő szlávok kezdték meg újra a vas bányászatát és kohászatát. Eisenerz körül 712-ben már újra működésben volt minden s ettől kezdve nem is szünetelt többé. Idővel itt két vasipari csoport, az osztrák és a stájer vasipar keletkezett; az előbbihez az ú. n. innerbergi, az utóbbihoz a vorderbergi olvasztókat és hámorokat sorozzuk. Az előbbieket főhelye Eisenerz, az utóbbiaké Vorderberg (Ort vor dem Berge) lett. A szoros megkülönböztetést már a XIV. században (1313) megtaláljuk. Vorderbergen és Eisenerzen kívül fontos vasipari középpontokká lettek még Steyr, Trofajach, Leoben és Judenburg városok, valamint az admonti kolostor környéke.

A középkorban Stájerország Európa vasiparának legfontosabb helye volt. Úgy látszik, hogy itt alkalmazták legelőször a vas-

---

\* Cassiodor. Variar. III. 25., 26., VII. 18., 19., IX. 3.

olvasztók fuvóinak mozgatására a vízi erőt, s ennek következtében már nagyobb kemenczéket építettek, melyekben már öntővas is keletkezett. Ezen feltevésünket igazolja az, hogy a XV. század közepéről keltezett okiratokban a vasolvasztókat már »Radwerk«-nek (kerékmű) nevezték és az ú. n. »Plee- vagy Plahhäuser«-ekben (fúvóházakban) »Rauheisen«-t (nyersvasat) is készítettek.\* Kevesebb jelentősége volt Krajna és Tirol vasiparának, habár épen Tirolnak a középkorban elsőrendű fémbányászata volt.\*\*

Németországban a Rajna vidéki, a wetzlari és az eisbergi salak-garmadák bizonyítják a középkor vasiparát, azonban a lorschei kolostornak okirataiból és a fuldai krónikákból is több vasolvasztó telep lételetét mutathatjuk ki, weissenburgi Ottfried evangéliuma pedig a Majna völgyének vasiparáról tanuskodik.

A középkor vége felé leginkább a bajor és a weszfáliai vasolvasztók lettek híressé. Így a bajor Sulzbach és Amberg városok között 1387-ben »Sulzbacher Hammer Einigung« czimén 47 hámor-tulajdonos egyesületet alakított.\*\*\* Weszfáliában pedig Iserlohn, Altena, Lüdenscheid és Solingen tűntek ki. A híres »märkische Stahl« a Hanza városok fontos kereskedelmi czikke volt.

A középkorban a stájer vasiparral csak a svédek vasipara versenyezhetett. Svédországot már a VII-ik században »järnbäraland«-nak, a vas anyaországának nevezték. A gyártott osmund-vas igen keresett cikk volt és sok esetben pénz számba is ment. A XIV. és XV. században az átlagos évi termelés 80,000 mázsa volt. A svéd vasnak a Hanza városok kereskedelme szerezte a legnagyobb keletet.

Franciaország vasipara leginkább a déli vidéken fejlődött ki, azonban nagyobb arányokat ép úgy nem öltött, mint Csehország vasipara, melyről legelsőbb H a g e c k V e n c z e l † cseh krónikás emlékszik meg.

Hazánkban az Árpádok idejében üzött vasgyártásról keveset tudunk. Annyi körülbelül bizonyos, hogy a magyarok bejövelele előtt a quádok és vendek üzték a vasgyártást. Midőn a magyarok az országot elfoglalták, a felvidéken Bana vagy Bánya várát találták; ebből lett később Selmezbánya. A hazai fém- és vasiparra nagy fontosságú volt az a tény is, hogy a magyarok és morvák, mint szövetségesek 953-ban Csehországban Csaszlau vidékét elfoglalták

\* Stájerország vasiparára nézve Graf »Geschichte von Leoben«, Pritz »Geschichte der Stadt Steyer« és Muchar »Geschichte des Herzogthums Steiermark« czimű művében találjuk a legtöbbit.

\*\* Sperges »Tyrolische Bergwerksgeschichte«.

\*\*\* Lori, »Sammlung d. bayrischen Bergrechtes« 1764.

† Annales Bohemorum. Gel. Dobner. Tom. I—V. (1761—81).

s az itteni bányákból munkásokat telepítettek Selmecz-, Körmöcz- és Besztercebánya környékére. Hasonló betelepítések később is voltak; ezek között legfontosabb volt V. István tette, a ki 1271—72 között a Garam melletti bánya-helyekre telepített stájer vasmunkásokat. A legrégebbi Árpád-kori vasbányák a Hodrus és Vihnye közötti hegység nyugoti részében lehettek, melyeknek érceit a vihnyei vasgyárban dolgozták fel. Ezenkívül még Breznicskán és Rhóniczon voltak vasolvasztók,\* az ú. n. tótkemenczék. Kiemelhetjük még Dobsina vasiparát,\*\* mely már a XIV. század elején a kiválóbbak közé tartozott.

Legkezdetlegesebb állapotban lehetett Anglia vasipara, a hol a folytonos harcok következtében az iparnak minden ága olyanira pangott, hogy a szemes Hanza városok Angliát valóságos gyarmattá tették. Mindenfelé nagyobb kereskedelmi áruházakat állítottak fel, melyek közül a londonit »steel yard«-nak (acéludvar) nevezték. A tulajdonképeni ipari mozgalom itt csak a XIV. század elején III. Eduárd előrelátó uralkodásával kezdődött, azonban Anglia vasipara zöld ágra csak az újkor elején, a Hanza szövetség tönkremenésével emelkedhetett. Igen jellemző, hogy ez az ország, melynek vasipara napjainkban egész Európa vasiparának irányát szabja meg, 1354-ben a kivitt 293,000 font sterling áruból 270,000 font sterlinget a gyapjú-czikkékért kapott, a többi 23,000 font sterling megoszlott a többi iparágak között.

Az a humánus világnézet, mely a kereszténység tanaiban a hódítókat eltöltötte, igen jótékonyan hatott a bánya- és kohómunkások társadalmi helyzetére is. A római rabszolgákat felváltották a különféle szabadalmakkal felruházott munkások. A fejedelmek eleve belátták, hogy a bányászat jövedelmeik főforrását teszi.

Magyarországon Róbert Károly, Nagy Lajos (1351) és Zsigmond (1405) dekrétumai vetették meg bányatörvényeink alapját.\*\*\* A törvények a bánya- és kohómunkást szabad emberré tették, a ki bárhova elköltözhetett, sőt költözésekor még a szükségesekkel is ellátták.

Azonban a vasgyártás emelkedésére a kézműipar fejlődése is sokat tett. A városok falai között a czéhrendszer melegágyán kifejlődő egészséges ipar közvetlen vagy közvetett úton rászorult a vasolvasztók készítményeire. Nürnbergről határozottan kimutatható,

\* Péch Antal, »Alsó-Magyarország bányaművelésének története«. — Wenzel G., »Magyarország bányászatának története«. — Kachelmann, »Das Alter und die Schicksale des Schemnitzer Bergbaues«.

\*\* Mihalik József, »A dobsinai bánya és vasipar története«.

\*\*\* Péch Antal, »Alsó-Magyarország bányaművelésének története«.

hogy a már említett sulzbachi hámor-egyesülettel üzleti összekötésben állott, a mit Nürnberg nagy vasiparának tulajdoníthatunk. A nürnbergi kardművesek 1285-ben, a késesek 1290-ben és a kaszkovácok 1298-ban alkottak külön cézhet.

Nálunk a czéhrendszert az Árpádok alatt betelepített német iparosok honosították meg, azonban a XV. századnál régibb keletű czéhlevél nincsen.\*

Habár a középkor vége felé a felsorolt tényezők szerencsés együttthatása következtében a vasfogyasztás igen nagy volt, a vasgyártás technikai része ólomlábakon haladt, egy-egy lépése évszázadokba telt. Nem is csoda, mikor mindenben a véletlen volt a mester. A tudós világ a vaskohászattal még a középkor vége felé se törődött, pedig az alchimisták örökösen a fémekkel laboráltak, azonban nem abból a célból, hogy a vasnak és a többi nem nemes fémnek gyártását javítsák meg, hanem abból a célból, hogy ezeknek alapanyagait nemesítsék meg. Munkájok e téren meddő volt, de az örökös laborálással a chemia fejlődésének alapját vetették meg.

Plinius Sotacus görög író után ötféle mágnes-vaskövet különböztet meg\*\* (az aethiopiait, magnesiait, boeotiait, troasit és az ázsiait); ezek azonban aligha lehettek kizárólag mágnes vaskövek. A haematit-csoportban is öt alfajt különböztet meg, a »panchresta« minden betegség ellen való, az »androdamas« kemény, szilárd és súlyos, a próbakő alatt vérszínű nedvet ad, az »arábiai« kemény ugyan, de a nedves próbakő alatt sáfránsárga színű nedvet ad, az »elatites« és »miltites«, s legvégül a »sistos« vagy »siston«, mely ott a hol a földön feküdt fekete, másik felén pedig sárga.

A leírásból következik, hogy Plinius a haematit-csoportba besorozta a tulajdonképeni vörösvaskövön (androdamas) kívül a sideritet (arábiai), a rostos vörösvaskövet (Glaskopf) (miltites vörös festéket jelent), és a blackbandet (sistos).

A középkor írói még ennyit se hagytak örökül. A két úttörő Agricola György (»De natura fossilium« 1558) és Caesalpinus András (De re metallica« 1596) a XVI-ik században élt.

A középkorban a porhanyítás és tisztítás céljából már pörkölték az érczetek A művelet szabad halmokban történt. Az érczeteket fával vagy szénnel vegyes rétegekben máglyákba rakták és lassú tűzzel izzították. A vasolvasztókban kizárólag használt tüzelő a faszén volt. Igaz, hogy a görögök Kr. e. 400 évvel a kőszent

\* A magyarországi czéhekről Szadeczky Lajos értekezett a magy. tud. Akadémia 1889. április 9-iki ülésén.

\*\* Historia naturalis XXXVI. könyv.

már ismerték, sőt Theophrastusnak (szül. 370 Kr. e.) a kövekről írt munkájából az is kitűnik, hogy a kokszolás se volt előttük ismeretlen, azonban ez a vívmány feledésbe ment.

Európában a kőszenet Belgiumban (1187) és Angliában használták először. A newcastlei és később a dumfermlinei (1291) bányák elsőrendűekké lettek. Németországban az aacheni és zwickau (1302) kőszén-telepeket tárták fel legelőször.

Az ó- és középkorban a vas kiolvasztása közvetlen eljárás, az ú. n. buczitáson alapúlt. Ugyanis a használható vasérczetek\* alacsony tűzhelyekben vagy magasabb kemenczékben szénnel színvassá redukálták, mivel azonban a vas némi szenet is vehetett fel, a kapott termék kovácsvassá vagy aczéllá változott.\*\* Nyersvasat\*\*\* a kemenczék elégtelen magassága miatt előállítani nem tudtak, s ha véletlenül ilyen vas keletkezett, ezt nem használhatták, mert a vas frissítése — a szemek kellő százalékra való csökkenése — még ismeretlen volt.

Hogy milyen kemenczéket használtak az ó- és középkorban, az archaeológiai kutatások, az ó-kori írók feljegyzései, a XVI—XVIII. században élő kohászok művei és korunk afrikai és ázsiai utazóinak feljegyzései alapján meglehetősen biztossággal következtethető. Ez utóbbi népeket azért vonjuk bele a fejtegetés keretébe, mert ezek a népek a kultúra tekintetében még ma is abban az állapotban vannak, melyben Európa népe a történelőtli időben volt.

A vasat a legrégibb időkben mindenesetre az alacsony bucza-tűzhelyekben készítették. R i n m a n n a mult század egyik legjelesebb kohásza erre nézve a következőket mondja:† »A kovácsvas gyártásának legrégibb módja kétségen kívül a könnyen fejthető mocsár-, gyp- és tavi érczek (vasoxidhidrátok) közvetlen felhasználásában állott és az olvasztás bizonyára úgy történt, hogy a talajba gödröt vájtak, ezt kövekkel koszorúzták s bele tevén az érczetet és faszenet, a tüzet fújtatóval élesztették, míg az érczből a vas nem redukálódott.«

A letűnt 100 év Rinmann szavait teljesen igazolta. A mult idők vasgyártását megörökítette az az egyiptomi emlékkő,†† melyet Florenzben őriznek. Ez földbe vájt gödröt ábrázol, melybe egy szerezsen munkás lábbal nyomott bőrfúvóval csövön át hajtja a

\* A vaspátok (szénsavas vasoxid), a barnavaskövek (vashydroxid), a vörösvaskövek (vasoxid) és a mágnes vaskövek (vasoxiduloxid).

\*\* A kovácsvasban 0.02%, az aczélban 0.25% karbon van.

\*\*\* Karbon tartalma 1.5%.

† Versuch einer Geschichte des Eisens. 1785. I. 317.

†† Rosellini, »I monumenti dell' Egitto e della Nubia«, 2. köt. 63. tábla.

szelet, a másik munkás pedig a gödör szén- és vasércz tartalmát valami nyársfélével piszkálja. Hogy ez a kép a vasgyártásra vonatkozik, a jobb oldalon látható komma alakú jel bizonyítja (mely a hieroglif írásban a vasat jelenti); azonban bizonyítják ezt az újkori utazók felfedezései is.

Russeger »Reise in Aegypten, Nubien und Ost-Sudan (1844)« című útleírásában és Holub a »Mittheilungen der Wiener geographischen Gesellschaft« 1879-iki évfolyamában (321—322) közölt ismertetésében egészen hasonló bucza-tűzhelyek és fúvók rajzát és leírását találjuk.

Az ó-kori írók közül a vas olvasztásának leírására legtöbbet fordított Diodorus.\* Ő ezeket írja: »Populónia nevű tyrrhén város közelében van egy sziget, melyet Aethaliának neveznek. Ez a parttól körülbelül 100 stádium messzeségben van s nevét az itt található sok koromtól kapta. Itt ugyanis sok vaskő van, melyet fejtés után megolvasztanak, hogy belőle a vasat kaphassák. A munkások a széttört köveket e célra épített kemenczében megpörkölik. Midőn a tűz heve ezeket megolvasztotta, az egész szivacszerű tömeget nagyobb darabokra vágják.«

Az Elbai illetve a Populóniai vasgyártás legutolsó emléke Korzika szigetén maradt meg, a hol még 1828-ban Sagey\*\* négy bucza-tűzhelyet talált.

Már tökéletesebb bucza-tűzhelyek voltak azok, melyeket a középkorban különféle elnevezéssel (Luppenfeuer, Rennwerk, Blauföfen, tótkemencze) Európában úgyszólván mindenfelé használtak. Ezek kivétel nélkül alacsony tűzhelyek voltak. Ezekről a legmegbízhatóbb leírást Agricola György\*\*\* és Swedenborg Emanuel könyvében † találjuk.

Azokon a helyeken, a hol nagyobb mértékű vasipar fejlődött ki, nagyobb falazott kemenczéket, az ú. n. kohókat építették. Ezeknek alakjára és kezelésére nézve Quiquerez†† a Berni Jurából igen érdekes adatokat közöl. A kemenczéket minden alapozás nélkül közvetlenül a talajra építették. E célból tűzálló agyagból 2·5—2·7 m. magas ovális keresztmetszetű aknát formáltak s ezt

\* Diodorus J. Caesar idejében élt. Az idézet művének V. könyvében a 13. fejezet alatt áll.

\*\* »Annales des Mines« 1828-ik évfolyamában. — »Notice sur la fabric. du fer en Corse.« — Lásd még Du Courdray »Memoire sur la manière dont on extrait en Corse le Fer de la mine d'Elbe« (Paris, 1775) című munkáját.

\*\*\* De re metallica (1556) lib. IX.

† Regnum subterraneum sive minerale. De Ferro (1734) 171. l.

†† Notice sur les forges primitives dans le Jura. 1871.

a szilárdság növelése végett terméskövekkel, illetve kevésbé jó minőségű tűzálló agyagréteggel burkolták s végül az egészet földdel körüldömöszték, úgy hogy csonka kúpalakú kemencze keletkezett. Az akna alján ágazott ki a laposan boltozott csatorna, mely a kész bucza kivételére és a fuvók beállítására szolgált. Az akna köbtartalma 400 liter volt. Ezeket a kemenczéket felépítésük után kiszárították, ezután behánytak néhány kosár faszenet s erre váltakozó rétegekben felaprózott érczet és faszenet döntöttek, s a salak képzésére már mészkövet is használtak.

A fuvatás következtében a kemencze alján lassanként kellő nagyságú 15—25 kgr. súlyú bocs keletkezett, melyet kihúztak és kalapácsokkal összetömörítettek. Ilyen primitív kemenczéket Afrika és Ázsia vad népei ma is használnak. Elég legyen e tekintetben Schweinfurth,\* Heuglin,\*\* Mungo Park,\*\* Lamberti, † Blantford†† útleírására hivatkoznunk.

A Quiquerez leírta kemenczéből fejlődhetnek ki a középkorban használt kohók, melyeknek két jellemző típusuk volt.

A svéd »paraszt-kemenczék«-et, melyekről Swedenborg,††† Rinmann<sup>§</sup> és Ole Evenstad<sup>§§</sup> közölnek beható leírásokat, szabadon vagy domb oldalához építették. A terméskőből falazott 5—6 láb magas aknát kívülről homokkal dömöszték meg, melynek összetartására fagerendákból készített burkolat szolgált. A kemencze kívülről fordított csonka piramis alakú volt. A levegő behajtására egy vagy két szembe állított fúvó-pár szolgált; az elsőket »En Källing«, az utóbbiakat »Twa Kallingar« kemenczének nevezték. Három munkás 24 óra alatt az előzőkben 6—8, az utóbbiakban 16 30—40 fontos bocsot készíthetett. Hasonló kemenczéket Finnlandban még mai nap is használnak.

A svéd parasztkemenczénél nagyobbak voltak a német Stuckkemenczék, melyeknek szerkezetét már Agricola György<sup>§§§</sup> ismerteti. A stájer stuckkemenczékéről Swedenborg könyvében és Diderot Encyclopediájában találunk bővebb leírást. Ezek csonka piramis alakú kemenczék voltak. A felfelé szűkülő és elliptikus keresztmetszetű akna magassága 14 láb 4 hüvelyket tett s legfelül 16 láb magas kürtővel bírt. Az olvasztó térnek azon részét, a melybe a

---

\* Im Herzen Afrikas I. 224., 227. és Artes africanae. — \*\* Reise in das Gebiet des Weissen Nil. 196. — \*\*\* Reise in das Innere von Afrika. 332. — † Tour du Monde. 388. — †† Percy Metallurgiájában és a »Népszerű természettudományi előadások gyűjteményének« 1883-ik évfolyamában. II. füz. 13. l. Dr. Kerpely előadása »A vasról és gyártásáról«. — ††† De Ferro. 119. l. — § Geschichte des Eisens. 328. l. — §§ Ueber die Sumpf- und Morast-Erze in Norwegen. — §§§ De re metallica IX. könyv.

fuvók torkoltak, könnyen szétbontható fallal zárták el; ezt a falat az olvasztás után a bocs kivétele végett kibontották.

Ezekben minden 15 órában egy darab 1800 fontos bocsot készítettek, melyet a fal kibontása és a bocs kellő lehűtése után, vízi erővel húztak ki és azután vésőkkel és kalapácsokkal vágtak ketté. Az egész művelet 18 órát kívánt.

Stuck-kemenczék Magyarországon Toroczkó, Zalasd és Plotzko vidékén mai nap is vannak. A Balkán hegységben pedig mindennapiak.

A magas stuck-kemenczékben már nyers vas is keletkezett, melynek értékét csak akkor kezdték becsülni, midőn rájöttek, hogy annak a haszontalan »graglach«-nak újra való átömlesztésével használható kovácsvasat és aczelt kaptak. Így jöttek rá a középkor vége felé a nyers vas készítésére és frisselésére.

Az aczelt a bucza-tűzhelyekben és a kohókban a könnyen olvadó vaspátból készítették, melyet a németek »Stahelstein«-nak (ferrum chalybeum) neveztek, azonban Agricola »De re metallica« című művének IX. könyvében más eljárásról is beszél. A bucza-tűzhelyekben és stuck-kemenczékben kapott bő szénttartalmú aczelminőségű vasat izzó állapotában darabokra vagdalták és könnyen olvadó folyósítókkal keverve, az 1½ láb bőségű és 1 láb mélységű tűzhelybe tették és megolvasztották, mire az ömledékbe 4 darab 30 fontos kovácsvas bocsot tettek, és ezeket 5—6 órán át hevítették. A bocs pórusaiba lassanként behatolt a híg folyó, karbonban gazdag vas és középtermékül aczelt adott.

Azonban puha és kemény vasat közvetlenül is összeolvasztottak és nem volt ismeretlen a vas cementálása\* sem. Az utóbbiról a XI. században élő Theophilus Presbyter\*\* emlékezik meg behatóbban.

A nyers aczelt kévézés útján (Gerben) finomították. Ez abban állott, hogy az aczelrudakat összeforrasztották, kinyújtották, ezután széttördelték, a széttört darabokat újra csomózták, izzították és összeforrasztva kinyújtották; ekként egyszer-kétszer, négyszer-nyolcszor kévézett aczelt kaptak.

A középkor vége felé Európában már mindenütt vízi erővel mozgatott egyszerű hatású bőrfúvókat használtak, melyeknek szerkezetéről Agricola György\*\*\* és Vanuccio Biringuccio† érdekes rajzokat és leírást közölnek.

\* A kovácsvasnak izzítása szénttartalmú anyagokkal.

\*\* Schedula Diversarum Artium. Németre fordította Albert Ilg.

\*\*\* De re metallica IX. könyv.

† Pirotechnia VII. könyv, 1540. Ebből érdekes szemelvényeket közöl a Civilingenieur 1888. évfolyama.



A kovács-vas és aczél-bocsokat a henger-művek ismerete hiányában vízzel mozgatott lengő kalapácsokkal nyújtották ki rudakká és pléhekké; azonban ez is nagy haladás volt a kézi kalapácsoláshoz képest. A középkor vége felé már vízi erővel hajtott dróthúzó malmok is voltak. Ennek a találmánynak nagy jelentősége abból tetszik ki, hogy az ó-korban a drótot lemezekből vágták ki és üllőn kalapácsokkal gömbölyítették.\* A dróthúzást a középkor kezdetén találták fel. Kezdetben úgy húzták a drótot, hogy a hintán ülő munkás a húzó fogót övéhez erősítette s a vasat a húzó-lyukon átdugván fogójával megcsípte és hátra vetette magát. Minden ilyen húzáskor 10—12 hüvelyk hosszú drótszál keletkezett. Efféle eljárás Afrikában\*\* még mai nap is divatos.

Később már húzó padok, és még később vízi erővel működő drótmalmok\*\*\* keletkeztek. A drótmalmok feltalálójának, Ch un r a d T r a t m ü l l e r -nek nevét az augsburgi évkönyvek meg is örökítették. 1351-ben élt ez az utókor hálájára méltán érdemes férfiú.

Megemlíthetjük még azt is, hogy a középkorban a vas ónozását már mindenfelé elsajátították. Az ónozásról először Theophrastos, később Plinius† emlékezik meg. Ők azonban inkább az ércztárgyak ónozását értették, míg Theophilus Presbyter és Agricola György†† már a vas ónozását írják le.

A középkorban a vas kulturális jelentősége már minden téren érvényesült. Mindenfelé vasfegyverzetet hordtak, melyeknek művészi és technikai szempontból egyaránt jelességéről a madridi és turini »Armeriá«-ban, a bécsi »Ambraser-Sammlung«-ban és a florenczi »Bargello«-ban őrzöttek oly ékes szólóan beszélnek. Nem is csoda, mikor egy Dürer, egy Holbein stb. önja segítette a mesterek munkáját, azon mesterekét, kiknél jelesebb kovácsokat ma már keresve se találhatunk.

A vas művészi feldolgozása az épületmunkákon is nagy jelentőségűvé vált. Már a román stílus korában a díszes ajtó- és ablak-vasalásoknak nagy keletök volt, a góth stílus korában ez a törekvés még belterjesebb lett oly annyira, hogy a bútorokon is érvényesült, sőt a vasból készített díszmű-tárgyak felvették a versenyt a bronz és ezüst díszműtárgyakkal is, különösen a gyertya-tartókat, lámpákat és csillárokat illetőleg.

Azonban sokkal nagyobb szerepe volt a vasnak a társadalmi

\* Mózes II. k. XXXIX. r. 3. v. és Odyssea VIII. 273—275. v.

\*\* Lásd v. d. Decken's Reisen II. 19.

\*\*\* Vanuccio Biringuccio IX. k. 8. fejezet.

† Historia nat. XXXV. k. 48. szakasza.

†† De natura fossilium lib. IX. (1546.)

téren. Mikor az iparosnak olcsó és jó szerszám jutott a kezébe, az ipar minden ága fejlődésnek indult és ennek kapcsán gazdag és független iparos osztály keletkezett, mely a városi polgár elemnek leghathatósabb tényezőjévé vált. Az anyag olcsósága lényegesen hatott a forgalmi eszközök tökéletesítésére is, úgy hogy már oly utakat merészelték tenni, minő Columbus Kristófé volt.

Szóval vas nélkül nemcsak a XIX. század, hanem a középkor kultúráját se tarthatnók lehetségesnek. Igen érdekes, hogy egy régi magyar író, Szentmártoni Bodó János,\* áthatva a vas kulturális fontosságától, a vas dicsóítására már 1625-ben nem kevesebb mint 48 strófás hosszú verset írt.

A XV. század vége felé útát törő szellemi szabadság, a szigorú és korlátolt világnézetet vidámbbá, fantáziával teljesebbé tette, megszületett a renaissance kora, mely mind a politikai és társadalmi, mind a művészi és ipari életben hatalmas kulturális forradalmat okozott, s ebben megint nagy része volt a vasnak, mely a nyers vas frisselésének feltalálásával még olcsóbb és könnyebben hozzáférhető fém lett.

Ezért a találmányok és felfedezések korát a vas technikai feldolgozásának szempontjából azon kapunk tekinthetjük, a mely a végtelen időkebe elvesző ó-kor és a borongós középkor évezredeken át vajdó ipari alkotásaiból a gőzzel és villámmal haladó legújabb kor vívmányaihoz vezetett.\*\*

EDVI ILLÉS ALADÁR.

\* Az Tékozló Fiúnak Historiaia . . . . . Authore Johanne B. Szentmartoni. Ez Historia melle adatott az Vasról való Enek-is. Anno Domini 1636 Claudiopoli. (Teljes példánya a M. Tud. Akad. könyvtárában.)

\*\* Adtuk a t. szerzőnek sok tanulmányon alapuló, érdekes fejtegetéseit, noha némely állítására és következtetésére nézve nem érthetünk vele egyet. A 242. lapon azt mondja, hogy »a vas könnyen elrozsdásodván, pár száz esztendő is elég, hogy a vastagabb darab is teljesen *porrá* váljék«. Ez ugyan igaz, csak hogy a vastárgy ezen átalakulása után is megtartja eredeti *alakját* és nem tűnik el nyomtalanul, mint a hogy szerző állításából következtetni lehetne. Ismerünk ilyen átalakult vastárgyakat és pedig vékonyakat, nevezetesen késpengét, lándzsát, tüket, fibulákat vasból, a melyeknek kora biztosan évezredekre tehető, s a melyek, noha egész tömegük barna vasérczé alakult át, formájokat, sőt még a rajtok levő díszítéseket is megőrizték.

SZERK.



# 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.