



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

Chem 928.77

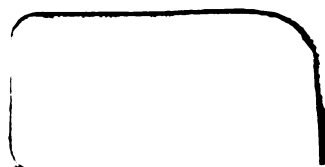
Kerpely Antal. Magyarország
vaskövei és vasterményei.
1877

Chem 928.77



HARVARD
COLLEGE
LIBRARY

GODFREY LOWELL CABOT SCIENCE LIBRARY





MAGYARORSZÁG
VASKÖVEI ÉS VASTERMÉNYEI.

0

MAGYARORSZÁG

VASKÖVEI ÉS VASTERMÉNYEI

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL

A VAS LEGFŐBB CHEMIAI ÉS PHYSIKAI TULAJDONSÁGAIRA.

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT MEGBIZÁSÁBÓL

IRTA

KRASSAI LOVAG KERPELY ANTAL,

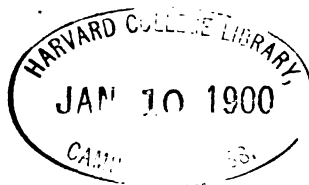
MAGYAR KIRÁLYI Bányatanácsos, Rendes Tanár és Aligazgató a Selmeczi Magyar Királyi Bányászati és Erdészeti Akadémián.

HÁROM TÁBLÁZATTAL A SZÖVEGBEN, NÉGY RAJZ-MELLÉKLETTEL ÉS 11 FAMETSZETTEL.

BUDAPEST, 1877.

KIADJA A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

Chem 928.77



From Jos. Museum

HARVARD SCIENCE LIBRARY

1872. tavaszán a k. m. természettudományi társulat KERPELY ANTAL urat, a selmeczi bányász-akadémia tanárát megbizta *«a vas és legfőbb vegyületei és ötvényei physikai és chemiai tulajdonságainak megvizsgálásával, elméleti és gyakorlati szempontból, különös tekintettel a magyarországi nyers termékekre»*. A végrehajtandó munkálatok részletes tervezete ekként állapítottatott meg:

- « 1. Hazánk vasgyár-kerületeinek egyes kitünőbb vaskövonalaait chemiai elemzés útján megvizsgálni, hogy alkatrészeikből a termények minőségére következtetéseket lehessen vonni s hogy az üzemi eljárásnak mily módon való megváltoztatását lehessen javasolni.
2. Egyes kitünőbb kerületek nyersvas-terményeit, illetőleg nyersvasát és salakját chemiai elemzésnek alávetni s a vasat a következő alkatrészekre megvizsgálni:
 - A) Szén, silicium, vas, mangán, aluminium.
 - B) Kén, réz, phosphor.
 - C) Kobalt és nikkel, antimon és arzén (a gömöri vasféléknél).
3. Egyes kovácsvas- és aczélnemekben a B) alatti rondítók tartalmát meghatározni.
4. A chemiailag elemzett nyers- és kész vasfélék szilárdságát meghatározni.
5. Ugyanazon vasnemeknél a kéntartalom és a szilárdság között levő arányt és viszonyt kideríteni.
6. Ugyanazt a phosphortartalomra is és
7. a réztartalomra nézve.
8. Jobb minőségű nyersvasfélékkel aczelgyártási kísérleteket tenni és meghatározni, mennyire szilárdak, hegeszthetők és edzhetők e kísérletek aczelterményei. »

KERPELY tanár ur a kész munkát 1876. nyarán nyújtotta be.

A k. m. természettudományi társulat e munka költségeit a rendelkezésére álló országos segélyből fedezte s a kész művet ezennel átadja a nyilvánosságnak.

Budapest, 1877-ik évi aprilis 10-én.

SZILY KÁLMÁN,

a kir. magyar Természettudományi Társulat
első titkára.

TARTALOM.

ELSŐ SZAKASZ.

A MAGYARORSZÁGI VASKÖVEKNEK ÉS AZ OLVASZTÁSUKRA VALÓ ANYAGOKNAK VEGYALKATA.

	Lap
I. FEJEZET. A chemiai elemzésnél követett eljárás	1
II. FEJEZET. A chemiai elemzések eredménye	5
Az elemzési eredmények használata a gyakorlatban	6
III. FEJEZET. Következtetések, javaslatok	7
A vaskövek minőségéről	8
Kén-, réz-, phosphorvegyületek	9
Phosphortartalmú vasfajták gyártásáról	11
Kén- és réztartalmú vaskövek kohósítása	12
A gyalár-teleki vaskövek értékesítéséhez	14
I. TÁBLÁZAT. Pátvaskövek chemiai alkata	16
Szénvaskövek chemiai alkata	20
Ankerit chemiai alkata	20
Kovácsvaskövek chemiai alkata	20
Barnavaskövek	22
Rostos barnavaskövek chemiai alkata	30
Barnavaskő és veresvaskő chemiai alkata	32
Agyagvaskő chemiai alkata	34
Mágnesvaskő	34
Mágnes- és barnavaskő chemiai alkata	36
Hämatit chemiai alkata	36
Veresvaskő és sphärosiderit chemiai alkata	36
Veresvaskő és barnavaskő	36
Veresvaskővel kevert mágnesvaskő	38
Vaskőelegy (Pojnikról)	38
Mangánérczek chemiai alkata	40
Salakító pala	40
Mészkövek	42
Kibélelésre való kvarcz chemiai alkata	42

MÁSODIK SZAKASZ.

MAGYARORSZÁGI VASGYÁRTMÁNYOK ÉS MELLÉKTERMÉNYEK.

	Lap
I. FEJEZET. A nyersvas, kovácsvas és aczél elemzésénél követett eljárás	45
II. FEJEZET. Az elemzések eredménye	48
Réztartalmú nyersvas	48
Phosphortartalmú nyersvas	49
Bessemerelési kísérletek	50
Kovácsvas és aczél minősége	50
Nagyolvasztó salak vegyalkata	50
III. FEJEZET. Szilárdsági próbák	50
IV. FEJEZET. Következtetések	52
A kovácsvas alkatrészeinek befolyása a szilárdságra	53
Az aczél chemiai alkata és szilárdsága	55
A nyersvas chemiai alkata és szilárdsága	56
Vonatkozások a vas szövete, chemiai alkata és szilárdsága között (a folytonosság szerepe)	58
II. TÁBLÁZAT. A szilárdsági kísérleteknek alávetett vasfajták chemiai alkata	64
Egyéb magyarországi vasgyártmányok chemiai alkata	70
Nagyolvasztó és más salakfajták chemiai alkata	72
III. TÁBLÁZAT. A szilárdsági próbáknál nyert eredeti adatok	79
IV. MELLÉKLET. I. TÁBLA. A kovácsvas és aczél nyújtására vonatkozó diagrammok	51
A. B. A szilárdság és kéntartalomra vonatkozó diagrammok	53
V. MELLÉKLET. II. TÁBLA. A kovácsvas chemiai alkata és szilárdsága közötti vonatkozások	52
VI. MELLÉKLET. III. TÁBLA. A kovácsvas nyújtásának, szilárdságának és chemiai alkatának vonatkozásai	55
VII. MELLÉKLET. VI. TÁBLA. A nyersvas chemiai alkatára és szilárdságára vonatkozó diagrammok	56

ELSŐ SZAKASZ.

A MAGYARORSZÁGI VASKÖVEKNEK ÉS AZ OLVASZTÁSUKRA VALÓ ANYAGOKNAK VEGYALKATA.

I. FEJEZET.

A CHEMIAI ELEMZÉSNÉL KÖVETETT ELJÁRÁS.

A vegyelemzés alá vett, finom porrá tört és exsiccator alatt szárított vaskőből két adagot mérlegeltem meg; az egyik, 3 grammnyi, a kénnek, a másik 5 grammnyi, a többi elemek meghatározására szolgált.

a) A KÉN MEGHATÁROZÁSA. Barna és veres vaskőveknél 3 grammnyi vaskövet ugyanannyi nátriumcarbonáttal kevertem össze és megolvasztottam platinatégelyben. Pát- és mágnesvaskőveknél a nátriumcarbonátnak felerészét káliumnitrát pótolta.

A kihűlt ömledéket forró vízzel lúgoztam és a vízfürdön történt több órai digerálás után átszűrtem; a szüredék pedig sósavval megsavítva vízfürdőre került, hogy szárazig párologtatva a netalán feloldódott kovasav a folyadékból elválasztassék.

Ezután a próbát forró vízzel és pár csepp sósavval kezelve, ismét átszűrtem, és az átszűrt folyadékból a kén chlórbarium-oldattal csaptam ki, bárium-sulphát alakjában.

b) KOVASAV ÉS KVARCZ. 5 g/-nyi ércmennyiség digeráltatott tömény sósavval, fődött pohárban: barna- és veres vaskőveknél 5—6 napig felváltva vízfürdön és közönséges hőmérsék mellett; pát- és mágnesvaskőveknél $\frac{1}{2}$ —2 napig, a lehető teljes feloldásig. A porcelláncsészébe öblített oldat vízfürdön maradt, míg teljesen kiszáradt és savas hatású párákat többé nem fejlesztett.

A kihűlt próbát megnedvesítettem sósavval; mágnes- és pátvaskőveknél $\frac{1}{2}$ —1 óra, barna- és veresvaskőveknél 24 óra múlva forró vízzel feloldottam, 2—3 decantálás után átszűrtem, kimostam, szárítottam, égettem és mérlegeltem. A fehérszínű oldhatatlant ezután megvizsgáltam, tiszta kovasavból áll-e vagy azonkívül aljából is. E végből 0,1—0,2 g/-nyi mennyiséget 0,5—1,2 g fluor-ammoniummal kevertem össze megmérlegelt platinatégely fedelében, pár csepp vízzel megnedvesítettem és lassan, gyenge veresizzásig emelt hőmérsékben kezeltem, míg párák fejlődtek. Ha e kezelés mellett maradékot nem kaptam, kovasav és kvarcznak vettem fel a számításba. Különben az egész oldhatatlant nátrium-kálium-carbonáttal tártam fel és a következőben fejtegetett módon kezeltem, az $\frac{1}{10}$ g/-nyi előpróbára vonatkozó correcturának megtétele mellett.

Ha az oldhatatlan (égetés után) nem birt szép tiszta fehér színnel, minden előkémlelés nélkül, azonnal feltártam 3—4 annyi súlyú káli-nátrium-carbonáttal. A feltárásból eredt ömledék elébb forró vízzel, azután sósav segélyével oldatva, szárazig páráztatott és ismert módon kezeltetett a kovasav meghatározása végett. Az ebbeli szüredék a főfolyadékhoz adatott.

c) RÉZ, ARZÉN, ANTIMON. A kellően töményített, b alatt nyert összes folyadékot nátriumhydrosulphit oldattal kezeltem gyenge melegben, hogy az oldatban levő vasoxydot vasoxydullá reducáltassam. A fölös kénessav főzés által üzetett ki.

A kihűlt folyadékon hydrothiont vezettem keresztül — egyideig a folyadéknak körülbelül 70 foknyi melegítése mellett — míg csak erős hydrothionszaggal nem bírt; azután a poharat befödve meleg helyen tartottam legalább 24 óráig.

A szűrés által különválasztott és hydrothiontartalmú vízzel kimosott hydrothion-csapadékat, miután 100 C. foknyi melegben megszáradt, a fölös kén eltávolítása végett szénsulphiddal kezeltem. Ha teljesen feloldódott, réz, arzén, antimon nem volt jelen; ha ellenben nem oldódott fel, következő módon folytattam a vizsgálódást.

A szűrőn lévő oldatlan hydrothion-csapadékat ujonan készült, forró káliumsulphiddal öntöttem le többször; eleinte azzal ki is mostam, azután tiszta forró vízzel.

A káliumsulphidos szüredék, mely az arzén és antimon-sulphidokat tartalmazta, sok vízzel hígítatva, tartósan forraltatott; ha ez esetben netalán oldatba ment csekély rézsulphid kicsapódott, azt szintén az előbbi, a rézsulphidot tartalmazó szűrőn szűrtem át, és kezdetben káliumsulphid, utoljára hydrothiontartalmú vízzel mostam ki.

A rézsulphid (α) e szerint mind egy szűrőn volt, az arzén- és antimonsulphid pedig a β szüredékben.

α) A RÉZ MEGHATÁROZÁSA. A szűrőn gyűjtött α rézsulphid, ha nagyobb volt a mennyisége, a szárított szűrőtől különválasztva, különben a szűrővel együtt égettetve, keveset hígított, forró salétromsavval oldatott fel; az oldat, sósav hozzáadása mellett, többször szárazig párologtatott, míg salétromsavas páráktól mentnek mutatkozott. Ezután kevés sósavas vízzel oldatva, megmérlegelt platinatégelybe került, kis darabka zink kíséretében. Ily módon fémállapotú réz csapódott ki, mi közvetlen mérlegelést tett lehetővé és minden tévedésnek elejét vette.

Igen csekély mennyiségű réz, újból salétromsavval feloldatva, colorimetricus úton határozottatott meg; vagy közvetlenül az α szűrővel való égetés és mérlegelés által.

β) ARZÉN, ANTIMON. A hydrothioncsapadék kezeléséből eredt β káliumsulphid szüredékben kellett a netalán jelenlevő arzént és antimont keresnem. E végből megsavítottam a próbát hígított kénsavval, s hogy a hydrothiont kiűzzem, egyideig vízfürdőn

tartottam. A megsavítás alatt kivált csapadékat ismét szűrőn gyűjtöttem, kimosam ammonium-nitrát és salétromsavtartalmú vízzel, (különben az antimonsulphid könnyen átszűrődik) szárítás után szénsulphiddal mostam el a kivált fölös ként, a szűrőn maradt sulphid-egyveleget pedig ujonan készült erős kénammoniummal oldottam fel, a mire egy ideig a vízfürdőn párologtattam, sósavval és káliumchlorát-oldattal kezeltem melegben s borsavat adtam hozzá. Ha e kezelések alatt kén vált ki, át volt szürendő, különben közvetlenül lehetett ammoniakkal aljszerűvé tenni, és régen készen tartott, szalmiak- és ammoniakkal kevert magnésium-sulpháttal az arzént mint magnésium-arzénátot kicsapni. E csapadék leszűrésére, illetőleg megmérlegelésére, 100—110 C. fokú melegben szárított, előre mérlegelt szűrő szolgált.

Az ez alkalommal eredt szüredéket γ -val jelöljük.

Mérlegelhető arzén-mennyiséget csak ritkán kaptam; rendesen nagyon csekély volt a csapadék. Ha több volt, sósavban oldatott föl, hogy keresztülvezetett hydrothionnal az arzénnek valóságos jelenlétéről meggyőződjem; csekély, parányi mennyiségek nátriumcarbonát- és cyánkáliummal való utókémlelésnek vették alá.

γ szüredékben még a netalán jelenlevő antimont kellett kutatnom. Felhígítás és sósavval való megsavítás után hydrothion-áramnak lett kitéve s a netalán eredt csapadék leszűrve. A szárított csapadékat szénsulphiddal mostam, és ha aztán mérlegelhető antimonsulphid-mennyiség maradt vissza, az még a szűrőn oldatott fel, ujonan készült meleg kénammoniummal, mely kimosásra is szolgált. Az oldatot megmérlegelt kis porcellán-tégelybe folytattam, melyben, eleinte keveset melegítve, később vízfürdőn és végre fővenyűrdőn szárazig párologtattam. A párolmány, mely csak antimonsulphidot és ként tartalmazhat, tömény és pár csepp füstölő salétromsavval oxydáltatott és végre, hogy a keletkezett kénsav kiűzzék, gyengén izzítattott.

A hátramaradt antimon-antimonát tégelyestől került közvetlenül a mérlegre.

Ha az antimonsulphid mennyisége meg nem mérlegelhető csekély volt, — ez volt pedig a rendes

eset — vagy ha kétes volt a próba eredménye, nátriumcarbonáttal olvasztottam meg a tégely kisebb vagy nagyobb mennyiségű tartalmát, kevés vízzel kilugoztam az ömledéket, az oldatot pedig keveset megsavanyítva, platinacsészébe tettem darabka zinkkel.

d) PHOSPHOR. A hydrothionnal való kezelés után fennmaradt eredeti vasércz-oldatot két részre osztottam, és pedig oly arányban, hogy egyik része (A) megfelelt 3 g vaskőnek, másik része (B) 2 g vaskőnek. Az első adagban a phosphort kutattam, a másodikban az alant felsorolt többi alkatrészeket.

A-ból először is a hydrothiont és a fölös sósavat kellett kiűznöm, de azonkívül a netalán oldatban ment kovasavat is elválasztani, nehogy ez a phosphor-csapadékba kerülve, ennek súlyát nevelje. Ezt elérendő, a próbát vízfürdön párologtattam szárazig, megnedvesítettem tömény sósavval, forró vízzel hígítottam s átszűrtem; a szüredékhez ammoniakot adtam, míg erős csapadék keletkezett, melyet ismét salétromsavval föloldottam. Az ily módon eredt, körülbelül 50—60 köb $\frac{1}{m}$ -nyi folyadékba pár g-nyi ammonium-nitrátot adtam; megmelegítettem 40—50 foknyira, belékevertem a készen tartott, szintén gyöngén melegített s határozott töménységű salétromsavas ammonium-molybdátból, és végre magára hagytam 4—5 óráig, de szintén 40—50 fokú meleg helyen.

Az ammonium-molybdén-phosphátnak, ily módon keletkezett és leülepedett csapadékát mennyiségéhez képest, kétféleképen kezeltem. Ha csekély volt a mennyisége, szárított és megmérlegelt szűrőn gyűjtöttem, jól kimostam 2—3 térfogat-százalék salétromsav-tartalmú vízzel, és kellő szárítás után a szűrővel együtt mérlegeltem meg. Így kezelve, a csapadék átlagosan 1,63% phosphort tartalmaz, és a legkisebb, különben meg sem mérlegelhető mennyiségnek meghatározását lehetővé teszi.

Ha nagyobb volt a phosphát-csapadék mennyisége, még a szűrőn mosatott ki $\frac{1}{3}$ -rész vízzel hígított ammonium-molybdáttal és szintén a szűrőn oldottam fel 1:3 arányú ammoniakos vízzel. E phosphát-oldat fölös ammoniakja sósavval lett megkötve, míg maradandó csapadék nem képződött; a folya-

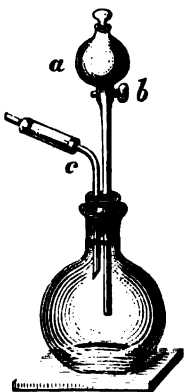
dékba készletben tartott ammoniakos magnesium-sulphát-oldat adatott, és 6—12 óra múlva a kicsapódott ammon-magnesium-phosphát szűrés által különválasztva, 1:3 arányú ammoniak-vízzel mosatott, hogy szárítás és erős égetés után a mérlegre kerüljön.

e) TIMFÖLD, VAS. A két g vaskőnek megfelelő eredeti oldat (B) részét — a hydrothion és fölös sósavnak kiűzése végett — addig párologtattam vízfürdön, míg körülbelül 50 k. c.-ig töményült; azután a vasoxydul, illetőleg vaschlórúrnak oxydálása tekintetéből salétromsavat adtam óvatosan, majd cseppenként a forró próbafolyadékba, melyből a fölös salétromsav folytatott főzés által kiűzetett. Az oldatban levő mangánnak netalán oxyddá oxydált csekély része pár csepp alkohollal ismét oxydullá reducálható; e mellett a salétromsavnak utolsó nyomai szintén felbomlanak. A hideg vízzel hígított, kihűlt folyadékot tömény nátriumcarbonáttal semlegesítettem, ama bizonyos sötét borveres szín beálltaig, megmelegítettem közel 50—60 fokig, belékevertem vagy 60 köbcentiméter nátrium-acetát oldatot, s megfőztem míg a csapadék fölötti folyadék víztisztának látszott. A csapadékot — aljszerű timföld és vasoxyd-acetát — előbb háromszori decantálás által mostam ki, azután a szűrőn forró vízzel. A szárított csapadék, a szűrőtől tökéletesen elválasztva, gyöngén s tartósan izzittatott, míg a tégely fedelében elhamvasztott szűrővel együtt állandó súlylyal nem bírt. A tégelynek hamútól ment tartalmát ezután külön megmérlegelve, tömény sósavval kezeltem, hogy lepárolás, megsavítás, oldás és szűrés által a rendesen csekély, 0,1—0,2%-nyi kovasavat elválaszszam. Az ezután eredt szüredéket pedig két részre osztottam; egy részét a vasnak titrálás útján való meghatározására, más részét a vas és timföld ammoniakokkal való kicsapására fordítottam. Az eredményt az eredeti csapadék súlyára viszonyítottam.

A titrálásra szánt, 1 g vaskőnek megfelelő folyadékot szárazig párologtattam, leöntöttem nagyobb mennyiségű hígított kénsavval, hevítettem és ismét hígítottam vízzel, körülbelül 50 k. c.-ig. E folyadékot pár darabka tiszta, vasmentes zink és darabka platina-lemezzel együtt szellentyűs dugasszal elzár-

ható lombikba tettem, melyet, miután a körülég kiűzése végett még pár darabka nátriumcarbonátot vetettem bele, bedugaszolva enyhe melegben tartottam, míg a vas reductiója folytán színtelenné vált, és a folyadék rhodánkálium-papírossal kémelve, vasoxydmentesnek bizonyult. Rövid ideig tartó hűlés után 100 k. c. hideg vizet tartalmazó kémphárba öntöttem a kezelt próbát, hozzáadtam még 10 k. c. kénsavat és azonnal titráltam chamäleonoldattal.

A *vasoxydul és vasoxyd közötti arányt* csak azon esetre határoztam meg, ha ez a vaskő külseje, oldás alatti magatartása, ásványi alkata vagy a befejezett analysis eredményénél fogva szükségesnek látszott; különben a nagyon csekély vasoxyd mennyiséget az el nem mállott, ép pátvaskövekben, vagy a csekély mennyiségű vasoxydul tartalmat a barna vaskövekben nem vettem tekintetbe, mivel ez arálynak ismerete gyakorlati fontossággal épenséggel nem bír.



Vasoxydulnak külön meghatározása végett 1 g/100 C. fokú melegben szárított ércport oldottam fel, lehető kevés tömény sósavban és *c* szellentyűs dugasszal elzárt lombikban, melybe a sósav előtt nátriumcarbonát is adatott; *a* sósav a dugaszban elhelyezett, *b* csappal felszerelt gömbös *a* cső segélyével került a lombikba. A teljesen kihűlt oldatot

300 k. c.-re hígítottam és 20 k. c. kénsavval keverve titráltam.

f) MANGÁN. A nátrium-acetáttal való kezelésből nyert víztiszta folyadékot, — a vas és timföld kicsapása után — körülbelül 300 k. c.-ig töményítettem kémphárban. Ha annyira kihűlt, hogy 40 C. fokot mutatott, brómot csepegtettem bele, míg üveg-pálczával keverve borsárga színűvé vált. A vízfürdőn tartott folyadékot ezután többször megkevertem, s ha a mangán-hydroxyd sötétbarna csapadéka leülepedett, a folyadék pedig ismét víztisztának mutatkozott, átszűrtem. Hogy a sok alkali tökéletesebben oldódjék, a csapadék kimosása eleinte 1% sósav tartalmú hideg vízzel történt, azután tiszta vízzel. A szárított és tartósan égetett csapadékot megmér-

legeltem és az eredt Mn_2O_3 -ból kaptam meg a mangán tartalmát.

g) KOBALT, NIKOL. A mangán-próbáról leszűrt folyadékhoz szalmiak, ammoniak és kevés sárgás ammonium-sulphid adatott, azután lazán bedugaszolt lombikban tartatott körülbelül 24 óráig. A nikol nyoma rendesen azáltal jelentkezett, hogy a folyadék, a nikolsulphid bekeövetkezett oldása miatt, barna színűvé vált. Ha ily jelenség mellett csapadék is képződött, kevés higanyoxydul-nitrát oldat adatott a próbához, hogy a keletkező higany-sulphid kicsapódva, az oldott nikol-sulphidet is magával rántsa.

A szűrőn gyűjtött, kimosott, szárított és égetett csapadékot tömény sósavban és közé kevert salétromsavban oldottam fel, a hígított folyadékból pedig kálilúggal csaptam ki a kobalt-nikolt, oxydulhydrát alakjában, és miután forró vízzel folytatott tartós mosás által a csapadék lehetőleg káli-mentessé vált, annak szárítása, égetése és végre mérlegelése következett.

Hydrogénnel való utókezelés, a csapadéknak rendesen csekély mennyiségénél fogva, nem látszott szükségesnek.

h) BARYT, MÉSZ, MAGNÉZIA. A kén-ammonium tartalmú, *g* kezelésbeli szüredéket, sósavval való megsavítás után, addig melegítettem, míg megtisztult; ezután a kicsapódott kénből szabadítottam meg szűrés által. E szüredéket felosztottam két részre. Az egyikből, a savas hatásúból, a barytot csaptam ki nagyon hígított kénsavval. Barytot azonban csak kevés próbában találtam. A próba másik felforralt részletében a meszet határoztam meg mint calcium-oxalátot, ammoniák és ammoniumoxalát segélyével. Csekély mennyiségű csapadékot, erősen égetve, kaustikus mésznek vettem fel, nagyobb mennyiségűt, gyenge izzítás és ammoniumcarbonáttal való ismételt csepegtetés és mérlegelés mellett, mint calciumcarbonátot.

A *magnéziát* a mészpróba után maradt, kellően töményített szüredékből választottam el oly módon, hogy nátriumphosphátot belekeverve, 12 óráig tartottam közönséges hőmérsékben. Szűrés után a csapadék 3:1 arányú vízammoniakkal mosatott, végre szárítva és égetve, megmérlegeltetett.

Víz, szénsav. Barna-vaskő víztartalmát égetés által határoztam meg mintegy ellenőrzésül; pátvas-kövek szénsav tartalmát számítás útján. Rendesen mind a kettőt, a veszteséggel együtt, a próbaeredmény 100 súly egységére viszonyított különbségéből tudtam meg. Nem látszott ez esetben különös fontosságúnak, a vaskövek víz és szénsav-tartalmát egész pontossággal ismerni. Kohászati tanulmányok céljából tökéletesen kielégítő az általam követett eljárás. Barna és pátvas kövekben a vasoxidot mindig lehet vízzel, a vasoxydult pedig szénsavval vegyültnek tekinteni. Ha e két vasvegyület arányát ismerjük, aligha lehet számbavehető hibát elkövetni.

A mész- és salakképző ércz analysisénél ugyanazt az eljárást követtem az egyes elemek meghatározásában, mint a vasköveknél, csak a próbaanyag felosztása és egyes esetekben előkészítése tért el amattól. Mész-köből pl. 3 g/-mot mérlegeltem külön a phosphor meghatározására, 1 g/-mot a vastartalom titrálására és 2 g/-mot az *e*, illetőleg *f* és *h* alatti kezelésekre.

II. FEJEZET.

A CHEMIAI ELEMZÉSEK EREDMÉNYE.

Összesen 83 vasolvasztó anyagot, vaskövet, mangánérczet, mészövet vettem vizsgálat alá. Ámbár e vizsgálatok eredményei egyes vas-keverékek eddig kevésbé vagy épen nem ismert viszonyait eléggé megvilágítják, összes vasiparunk alapos tanulmányozása és ösmertetése céljából még sem látszottak kielégítőknak. Oly anyagokat pedig, melyekről tudtam, hogy megbízható analitikusok által s nagyjából az utolsó időben elemeztettek, ismételve vizsgálat tárgyává tenni, nem látszott igazoltnak, ha a kitűzött munka többi nagyfontosságú és nagyterjedelmű kérdéseit kellően akartam méltányolni. Mivel továbbá a pályakérdés egyes pontozatainak szószerinti megoldása gyakorlati nehézségekre talált és némi módosításokat tett szükségessé, melyek munkámat inkább megnehezítették mintsem könnyítették, jóvá akartam tenni ezt az által, hogy vasiparunk alapfeltételeinek oly tökéletes hű képét igyekeztem adni, minőt eddig más országról adni még senkinek sem sikerült.

Megszereztem ez okból a magyarországi vasiparra vonatkozó újabb vizsgálódások eredményeit — amennyire azokról tudomásom volt, — részint összegyűjtöttem évkönyvekből vagy más művekből, egyes régebbi vaskő-analysiseket is felvéve, hogy az általam analysált hasonló előfordulások változásait láthassuk. Így pl. kitűnik Erdély gyalári vasköveinek 1865-ben történt analysiseiből, hogy a jelenleg művelt mélyebb szintájak érczei helyenként kevésbé tiszták, holott a rima-murányi vasműegylet vashegyi ércz előfordulásai befelé, úgy látszik, jobbak.

Az ily módon szerzett és összegyűjtött dús adattárt, az illető analitikus megnevezése mellett, az I. táblázat tartalmazza, melyben a vaskövek és egyéb anyagok mineralogiai nemök szerint és a megyék szerint vannak felsorolva.

Hogy a vaskő chemiai alkatából azonnal felismerhessük annak technikai értékét, olvasztás alatti magatartását és a leendő gyártmányhoz való viszonyát, az analitikai eredmény behatóbb bonczolás alá volt veendő.

Ha vaskövet kohászati szempontból vizsgálunk, alkatrészeit három csoportba kell osztanunk. Az elsőbe a vason kívül a vasgyártmány alkatában részes, hasznos, vagy legalább nem káros fémeket sorozzuk (mangán, kobalt, nikol). A másodikba mindazon alkatrészeket, melyek a vasolvasztás sikerét feltételezik, amennyiben az esetben, ha magában a vaskőben nincsenek meg, hozzáadás útján pótolandók. Értjük a salakot adó anyagokat: kovács, timföld, mész és magnézia. A salakanyag mennyileges és minőleges ismerete fölötté fontos a vasolvasztás folyamatának pontos megállapítására, módosítására és sikeres ellenőrzésére. A vaskő alkatrészeinek egyszerű felsorolása mellett, ama körülmények könnyen kikerülnek a kohász figyelmét, kivált ha a tudományos kohászat terén kevésbé jártas; de ha a vaskőnek mintegy benső voltát azonnal szembeütnővé tesszük, még a legkonokabb empirikus is sikerrel fogja hasznát venni. A kovács és az aljak oxigén-arányából azonnal megítélhető, savas vagy aljszerű anyagokkal pótolandó-e a salakanyag, és ha már működésben levő olvasztóba akarunk még egy vagy más vaskövet beadatni, megítélhető, hogy mily

arányban szükséges az olvasztó salak minőségét módosítani.

A salakanyag mennyileges voltából pedig megtudjuk, meghaladja-e a salak azon arányt, melynek közte és a vas közt bizonyos határokon belől okvetlenül fenn kell állania, hogy a vasolvasztás sikerrel, illetőleg haszonnal járjon, vagy sem.

A vaskövek alkatrészeinek harmadik csoportjába sorozzuk mindazokat, melyek a vasgyártmány minőségére káros befolyással vannak, t. i. a rondítókat: réz, kén, phosphor, arzén, antimon.

A réz és kén egyenlő hatású ugyan a vásra, de nem egyenlő magatartású az olvasztó és finomító műveletek chemiai folyamatai alatt. A kénnek legnagyobb része kitakarítható, ha kellő óv- és tisztító szerekről gondoskodtunk; a réznek nagyobb része megmarad a vasban.

A többi három rondító közül arzén és antimon csak ritkán fordul elő a vaskövekben; nálunk azonban egyes felvidéki telepek érceit rondítják, ámbár csak szórványosan találhatók, többnyire egyes telep-részekben. Átlagos próbákban, válogatott darabokban az antimon és arzénnek rendesen csak nyomai találhatók. Ha véletlenül nagyobb tartalomra akadunk belőlök, ez csak annak a jele, hogy a vaskőben a rondító ásványnak közé hintett darabkái fordulnak elő. De az eféle próba nem tekinthető az egész telepre nézve érvényesnek, mégis figyelmeztet a rondított daraboknak netalán lehetséges kiválasztására.

A phosphornak csak csekély része salakítható el a nyersvas olvasztása alatt, nagyobb része a szakértelemmel vezetett frissítés alkalmával takarítható ki.

Mindezek dacára, úgy hiszem, a vaskőben található *rondítók számszerinti összege* jellemzi a vaskő minőségét és pedig annál biztosabban, áttekinthetőbben, ha azt a vasnak 100 súlyegységére viszonyítjuk; mert kétség kívül áll, hogy mennél több a rondító a vaskőben, annál több megy belőle a vasgyártmányba. Mangán jelenléte javítólag hat, a vasba menő arányt rendesen leszállítja, de mindenesetre annál kisebb mértékben, mennél nagyobb a rondítók abszolút súlya.

Aki ezen alkatrészek hatását és szerepét ismeri, a kellő módon kimutatott arányokból könnyen el

fog igazodni, ha a vasköveket, bizonyos technikai követelmények tekintetbe vétele mellett, kénytelen osztályozni és értékesíteni.

Végre az volt szándékom, honi szaktársaimnak, akár jártasak akár járatlanok a modern vaskohászat terén, akár ismerik közelebbről a magasb színvonalon álló vaskohászat követelményeit akár nem: megkönnyíteni, illetőleg lehetővé tenni a tájékozást a rendelkezésükre álló, annyira változó anyagok csalókartijében, hogy eszközt és módot keresve, a világpiacra sikeresíthessék hazánk túlgazdag anyagforrásait.

Ezek vezérlettek, midőn vasköveink alkatrészeinek külön-külön számtani bonczolásába bocsátkoztam, a példátlanul fárasztó munka jutalmát a gyakorlati gyümölcsözéstől reménylven.

Az I. táblázat jobb felé eső rovatai tartalmazzák az ebbeli adatokat.

Ha e munkában egyes kisebb, alárendeltebb kerületek képviselve nincsenek, a mulasztás bűne az illető birtokosokat terheli, a mennyiben ismételt megkeresésem dacára a kért anyagokat meg nem küldötték.

Csak kevesen voltak, kik készséggel támogattak e nehéz vállalatban, saját előnyüket ismervén fel benne. Hogy mennyi nehézséggel kellett megküzdenem, csak az anyag összegyűjtése mellett, az abból ítélhető meg, hogy a gyűjtés közel 5 évig tartott és hogy sok esetben csak csellel és kerülő úton sikerült egy vagy más érdekes anyagra szert tennem. Igaz, hogy a gyűjtés okát a legtöbb esetben elhallgattam, nehogy kiválogatott darabokat küldjenek, hanem a rendesen alkalmazott anyagból mintegy átlagot.

E körülmények külön hangsúlyozását közel fekvő okoknál fogva tartottam szükségesnek; szintűgy kedves kötelességet vélek teljesíteni, ha mindazoknak, kik a szóban forgó „vaskérdés” megoldásában közvetlenül vagy közvetve támogattak, ezenel hálás köszönetet mondok.

A chemiai elemzések főntebb fejtegetett részletezéséből következő módon lehet gyakorlati hasznot vonni. Tegyük fel, hogy egy, a 206. folyó szám (32. l.) alatti gyalári vaskövekkel ellátandó olvasztó működését kellene megállapítani; a tüzelő anyag faszén,

a gyártmány szürke nyersvas. Ily viszonyok mellett a salak silicálási foka bi- és singulosilicát közt, vagy legfőlebb bisilicátnak vehető. A 206. számú kémiai alkatból kitűnik, hogy a vaskő kovasav oxigénje (7,8) úgy aránylik az aljak (1,8) oxigénjéhez, mint 4,9 : 1; bi- és singulo-silicát közt fekvő sesquisilicátnak illető oxigénaránya 3 : 2 lévén, a 7,8 sav-oxigénből még 4,9 látandó el a megfelelő aljakkal, illetőleg mészkővel. $(1,8 \times 1,5 = 2,7; 7,8 - 2,7 = 4,9)$. Tegyük ezt a 287. számú mészkő segélyével; ebben a sav és alj oxigénaránya 1 : 4,187, azaz 3,68 : 15,18; de mivel a 3,68 oxigénnek megfelelő kovasavat szintén sesquisilicáttá kell salakítani, csak ennek betudásával kaphatjuk a vaskő részére felmaradó aljmennyiséget. $3,68 \times \frac{3}{2} = 2,48; 15,18 - 2,48 = 12,70$.

E szerint 12,70 alj-oxigén marad a vaskőnek salakítására, s a 100 vaskő megolvasztására szükséges mészkövet a következő aránylatból tudjuk meg:

$$x : 100 = 4,9 : 12,70$$

$$x = \frac{100 \times 4,9}{12,70} = 38,5$$

Ha tehát 100 mészkőben 12,70 oxigén áll rendelkezésünkre, 38,5 oly kémiai alkatú mészkőben találjuk a 4,9 oxigénnek megfelelő fölös aljakat, melyekkel e szerint minden 100 font vaskövet elegyíteni kell, hogy sesquisilicát legyen a salakja.

Szintűgy járunk el bonyolódottabb esetekben is minden egyes vaskővel, ha t. i. többféle vaskővel rendelkezünk s a salak-anyagnak bármily más silicálási foka kívántatik.

A vas és salakarány kipuhatolása szintén egyszerű. A 206. számú vaskőben 39 salak esik a vaskőnek 100 súlyegységére; hozzá kerülén még 38,5 része a 287. számú vastartalmú és különben sem tiszta mészkőnek, a salakarány következőképen módosul:

100 mészkőben van 53,82 rész salakanyag,* 38,5 részben tehát $38,5 \times 0,588 = 20,52$. A mészkőnek vastartalma 3,62, 38,5 részére esik $3,62 \times 0,885 = 1,4$. Ezt az 1,4 vasat a vaskőhöz hozzáadva $51,458 + 1,4 = 52,858$ vagy 56,2 nyersvas; most az a kérdés, mennyi

salak esik 100 nyersvasra, ha 56,2 nyersvasra 20,52 (a vaskőből) + 20,52 (a mészkőből) salak esik.

$$100 : 56,2 = x : 40,77$$

$$x = \frac{100 \times 40,77}{56,2} = 70$$

70 % salakanyaggal hajos lesz szürke vasat olvasztani; fehéret még lehetne, mint például Stíriában is történik, de mindenestre előnyössé tehetjük olvasztásunk működését ez esetben, ha a salakanyag arányát 100ra emeljük, és pedig vagy az által, hogy az elegy közé vasolvasztó salakot adunk, vagy pedig előnyösebb módon az által, hogy szegényebb vaskövet is elegyítünk, ismét határozott arányban, a fönnebbi elegy közé, — s ez a kohóknál előforduló rendes eset.

III. FEJEZET.

KÖVETKEZTETÉSEK. JAVASLATOK.

Megelégedéssel tekinthetünk végig az I. alatt mellékelt átnézeti lajstromon, mely Magyarország vaskő kincseit elébünk tárja. Tartalma eloszlát minden olyas kételyt, mintha hazánk a vasipar terén állást foglalni hivatva nem volna. Lendületes, hatalmas fejlődésre képes vasiparnak minden alapfeltételét felleljük nyers anyagunkban, s csak rajtunk van, ez iparágat hazánkban oly polczra emelni, mely azt a nemzetgazdaság terén mint a többi iparágnak, mint a polgári jólét, vagyonosság és állami hatalom úttörőjét méltán illeti.

Igaz, ezek valószínűsítésére nem elég a jó szándék, a szép reményekkel való kecsegtetés; nem elég a vaskőkincset összetett kézzel nézni és értékesítését a véletlenre bízni. Számolni kell a körülményekkel, utat s módot keresni, hogy a vaskövek kohósításával járó nehézségeket folyton leküzdhesük, gyártmányainknak biztos, állandó piacot szerezzünk és hogy kohászatunkat úgy fejlesszük, hogy terményei keresett, bizalmatkelző, versenyképes cikkekkel váljanak.

Ehhez pedig első sorban a nyersanyagoknak teljes ismerete s észszerű kezelése szükséges. A 289 analysis, melylyel e nyers anyagokat bemutatom, némileg örvendetes képét adja a terjedelmes, gazdag előfordulásnak, nemkülönben a vaskő minőségbeli állapotának.

* A kovasav, tímföld, mész, magnesia s a $\frac{2}{3}$ mangán a hozzátartozó oxigénnel összeadandó.

Az előfordulás terjedelmét nem akarom itt közelebbről érinteni; köztudomásu, hogy hazánk, mint a legtöbb hasznosítható ásványokban, úgy vaskövekben is bővelkedik. A magyar természettudományi társulat azonban intézkedett, hogy az irányban is bővebb adatok nyújtassanak az érdeklődő és szakközönségnek.* E helyen csakis a vaskövek és egyéb anyagok minőségi viszonyairól legyen szó.

Vasköveknek, mindenki tudja, csak azon ásványokat nevezzük, melyeknek akkora a vastartalmuk, hogy vasolvasztásra érdemesek, azaz hogy a vaskövekből nyerendő termények a vasolvasztással járó minden költséget, valamint a telepítési tőke törlesztését, illetőleg kamatozását fedezni képesek. 28—30% vastartalom képezne e szerint a vasköveknek ez oldalú határát. De vannak vasban még sokkal szegényebb anyagok is, melyek ama főfeltételnek eleget nem téve, a vaskövek sorába mindamellett felvételnek. Ilyen anyagok például a 118—121. számú vaskőfajták. Ezeket salakító érczeknek is szoktuk nevezni. A vasolvasztás t. i. csak úgy üzhető előnyvel, ha az olvasztás alá kerülő vaskőnek elegendő bizonyos vasmennyiségnél nincsen több, illetőleg minden súlyegység vasra bizonyos súlyú és bizonyos minőségű salak esik. Gazdagabb vaskövek salakanyaga vagy úgy pótolható, hogy a salakanyag minőségének és mennyiségének megfelelő meddő közet, pl. mészkő adatik közéje — mint salakító — vagy pedig jutányosabb módon, hogy valamely, vasban szegényebb s egyszersmind minőségileg is megfelelő vaskővel keverjük. — Ily vasban szegényebb anyagokat — salakító érczeket — és nem különben más salakító ásványokat is volt e szerint okunk kimutatásainkba fölvenni, hogy az idetartozó mindenféle vaskőnek és ásványnak bőségét szembevetővé tegyük.

A vaskövek minősége, az imént fejtegetett kelléken kívül, főleg attól függ, minő idegen alkatrészeket, illetőleg közeelegyült ásványokat, szóval idegen kísérőket tartalmaz.

E kísérő alkatrészek közül vannak ismét olyanok, melyek jó befolyással vannak részint a vasol-

vasztás-, részint a vas minőségére, s vannak olyanok, melyek károsan módosítják nevezetesen a vasgyártmányok tulajdonságait, leszállítva értéköket.

Az előbbieket sorába tartozó, úgy a vasolvasztást megkönnyítő, mint a vas minőségét nevelő alkatrészek egyike a mangán. Ha végig nézünk a többször említett táblázat ebbeli rovatán, megelégedéssel látjuk, hogy vasköveink legnagyobb része, nevezetesen a fontosabb, vaskőben gazdagabb kerületekben, majd kisebb, majd nagyobb, de legalább a szürke vas olvasztására elegendő mangánt tartalmaz. Egyesek mangántartalma oly nagy, hogy belőlük közvetlenül lehet fehér vasat, sőt tükörvasat gyártani. Vannak azonkívül mangándús ásványaink majdnem minden kerületben (259—270.) melyek kívánatos esetben a mangántartalom pótlását teszik lehetővé, nevezetesen az újabb időben annyira keresett tükrös és mangánvas gyártásánál.

A vasolvasztásnál nélkülözhetetlen földnemű alkatrészek: kovács, timföld, mész, illetőleg magnézia, egyáltalában nem szoktak oly arányban lenni a vaskövekben, mint kellene a közvetlen olvasztásra, hanem ez épenséggel nem lényeges feltétel, mert ezen anyagok mind könnyű szerrel pótolhatók; mészkő, savas ásványok mindenütt vannak. Kiemelhető azonban, hogy egyes vaskőfajtáink túlnyomólag kvarcosak, nevezetesen a gömör- és szepesmegyei pátok közül (17, 22, 30, 41, 44, 61), s ez, habár mészkő hozzáadással a kovács könnyen megköthető, elsalakható, silíciumban dúsabb nyersvasat eredményez, s nagyobb tüzelő fogyasztást okozhat. A vaskőnek analysiséből ugyan nem lehet mindig a kovács valódi tartalmára következtetni, mivel annak vivője a kvarcz, többnyire szórványosan fordul elő a vaskövekben; s egyes válogatott darabokban ritkábban található nagyobb mennyiségben. Említésre méltó továbbá, hogy felvidéki vasköveink egyéb földnemű alkatrészei közül a magnézia viszi a fő szerepet; mész rendszeren csak nagyon kevés van benne. De azért a magnézia tartalma sem éppen nagy; rendszeren 4—5 %-ot teszen; az olvasztásra káros befolyással tehát szintén nincsen, sőt tükrös vas gyártására előnyös hatással lehet.

A vasgyártmányok minőségét hátrányosan módosító idegen kísérői a vasköveknek többfélék. Hogy

* A természettudományi társulat ugyanis megbízta MADERSPACH LIVIUS urat, a berzétei vasgyár igazgatóját, „Magyar és Erdélyország érczhelyeinek részletes leírásával”.

könnyebb legyen az áttekintés, három csoportba oszthatjuk őket.

Az első csoportba felvesszük azon vegyületeket, melyeknek egyedül kén a káros hatású alkatrésze, rondítója. Ide tartozik tehát első sorban a pyrit, vas-sulphid, mely a vaskohászatban mint a vaskövek rendes rondítója ismeretes, vagy a pyritnek elmállásából eredő kénsav; azután pedig a baryt, báryum-sulphát. Pyrit legkevésbé alkalmatlankodik a mi vaskohászatunkban. Kisebb mennyiségben található ugyan a legtöbb vaskőben, de nagyobb mértékben — egyes eseteket kivéve — csak ritkán rondítja azokat. Így pl. Szörénymegyében a pátvasköveket (58, 59), Gömör- és Szepesmegyében egyes teleprészeket (43, 44), Krassóme gyében egyes vaskőfajtát (62, 63, 206). Pyritből eredő kénsavval már gyakrabban lehet találkozni. Egyes barnavaskövek Gömörmegyében (76, 84, 87, 100), Nógrádban (166), Mármárosban (177), Belső-Szolnokban (180, 181, 182, 183) nagy mennyiségben tartalmazzák; de a fontosabb vaskőkerületekben mindamellett csak tűrhető határok között találjuk.

Baryt a ritkább rondítók közé tartozik. Nyomaira akadtam 3 gömöri vaskőben (18, 20, 75); nagyobb mennyiségben tartalmazzák a templomoldali és telekesi telepek Borsodmegyében (160—165), egyes telepek Szepesmegyében (128), Zólyomban (51, 142). Ugyanegy telepben található változó mennyisége arra mutat, hogy csak helyenként, egyes vonalokban vagy fészkekben fordul elő; kellő óvatosság mellett tehát teljesen kikerülhető.

A rondító kísérők második csoportjába sorozzuk a *rézvegyületeket*. Ha ezeknek egyik alkotója a szén-sav, a rondító ásvány tehát rézcarbonát — malachit vagy azurit — az esetben e vegyületek csak egyetlen rondítónak, a réznek vivői, ha ellenben a rézvegyületek alkotásában kén is részes, azaz a rondító ásvány a rézsulphidek csoportjából való — rézkén, chalkosin — akkor az két rondító elemet, rézet és ként, importál a vasgyártmányba.

Nálunk e két eseten kívül gyakran még egy harmadikkal is kell a kohásznak szembeszállnia. Felvidéki vaskőtelepeinkben t. i. fakőérczek is szoktak szórványosan előfordulni, azaz a réznek vegyületei kénnel, antimonnal és arzénnel; a fakőérczek e

szerint négy rondító vivői. Szerencsére a fakőérczek fészkekben kísérik a vasköveket s így gondos kiválasztás mellett nyomoknál több nem igen szokott a vaskövekbe átmenni.

Gyakoribb, s majdnem rendes rondítója a felvidéki vasköveknek, a rézsulphid. Ez ugyan szintén csak fészkekben vagy erekben szokott összpontosulni, de mindamellett a legtöbb pátvaskőben jelentkezik, úglátszik finomul behintett részecskék alakjában is, és majd kisebb, csak nyomokat tevő, majd nagyobb mennyiségben, mint ezt az átnézeti táblázat illető rovatai — réz, kén — eléggé bizonyítják. Rézsulphidos rondítók kísérik a krassóme gyei, nevezetesen dognácska-moraviczei vasköveket is; de rendszeren kisebb mértékben, mint a felvidéki érceket.

A harmadik csoportba tartozó vegyületek a *phosphor-vegyületek*, egyetlen rondítónak, a phosphornak vivői.

A pátkövekben rendszeren csak nagyon kevés, nyomoknál alig több van belőle; de annál többet tartalmaznak a barnavaskövek, nevezetesen a gömörme gyiek. Leghatalmasabb vaskőtelepeinket, a vas-hegy telepeit, rondítják és néha oly mértékben, hogy kétséssé válik a vaskövek olvaszthatása. Szintolyanok a viszonyok Belső-Szolnok és Mármáros vaskőtelepeiben, hol is a vaskövek többnyire phosphortartalmúak, néha egészen az olvaszthatatlanságig. Zólyomban a libetbányai és pojniki kohó vaskövei tartalmazzak e rondítóból majd kisebb, majd nagyobb mennyiséget.

Említeni sem kell, hogy a felsorolt rondítók a legtöbb esetben nemcsak egyedül, hanem egymással együtt is fordulnak elő; a legtöbb vaskőben van kén, réz és phosphor egymás mellett, de azért mindig csak egyik az uralkodó, a többi pedig többnyire alárendelt vagy épen elenyésző csekély mennyiségű.

E fejtegetésekből eléggé világosan kitűnik, hogy hazánkban sok jó vaskő mellett elég kétes s még több rossz minőségű is van. Gazdaságos kohósításnak pedig az az alapelve, érvényesíteni jót és roszat egyaránt, s mennél nagyobb mértékben tehetjük ez utóbbit, a nélkül hogy a termény értéke az által csorbát szenvedne, annál magasabb fokón állónak mondhatjuk a kohósítási műveleteket s módszereket.

Vasköveink vegyes előfordulása koránsem egye-

dül álló a vaskohászat terén; sőt épen azon országok, melyeknek vaskohászata a legvirágzóbb, a legjobb hitelnek örvend, melyeknek kohóműveletei a tökélynek legmagasabb színvonalán állanak, a mi viszonyainkhoz képest még sokkal súlyosabb viszonyok közt kénytelenek dolgozni s a mellett síkra szállani s versenyezni a világ minden vasgyártmányával. Nekünk pedig egyelőre csak az volna a feladatunk, meghódítani hazánk vaspiaczeit, kiszorítani az idegen gyártmányokat, és legfőleg a szomszéd tartományokat vagy határos országokat ellátni nyersvassal és egyéb közepgyártmányokkal.

Szerény óhaj, mely könnyen teljesednék, ha csak komolyan neki tartunk a kitűzött célnak, gonddal és észszel egyengetve feléje az utat. Hogy mi módon tehető ez, arra nézve pár javaslatot akarok kockáztatni.

Ámbár a jó minőségű, tiszta nyersvas megfelelő a technikai követelések bármelyikének, tagadhatatlan, hogy bizonyos esetekben a használhatóság a jó minőség magas fokához kevésbé van kötve, sőt épen hogy egyes esetekben különben hasznavehetetlen vasfajták épen a legtökéletesebben felelnek meg a kívánalmaknak. Például az öntőművek, melyek díszített öntvények, szobakemenczék, rácsozatok, épületeszlopok, takaréktűzhelyek, főzőedények és ilyfélék gyártásával foglalkoznak, okvetlenül kell, hogy phosphortartalmu vassal rendelkezzenek, mely hígan folyó, tömött és ennél fogva vékony, könnyű és szép külsejű öntvények készítésére a legalkalmasabb.

Nézzük csak a csetneki, libetbányai, színóbányai, csiznóvízi, rójahidai öntött czikkeket, melyek mind phosphor-dúsabb vasból valók; bár magukon hordják a kezdetlegesség nyomait, nem eléggé keresett czikke-e a maguk szűk vevőkörében? Csak tágasbítani kell e kört jobb ízlésről tanuskodó alakítás és kiállítás által, a választék fokozódása, változatlan minőség és határozott, mérsékelt árak által.

Csak azokat a durva, minden ízlést sértő közepkori alakokat, melyek a mi öntvényeinknek mintegy gyárjellegét hordják magukon, küszöböljék ki, hogy a finomabb ízlésű vevő közönség jogos követeléseit kielégítsék, másokét nemesítsék.

Mily csekély távolságra fekszenek Magyarország határaitól Albrecht főherceg öntőművei Szilé-

ziában, és mindannak daczára mily nagy a különbség amazok s a mi vasöntvényeink között. Vagy *Salm* herceg öntőművei Blanszkóban, a prágai vas-ipar-társulaté Kladnón, a gróf Einsiedel-féle művek Szászországban, mindezek sem fekszenek oly távol a mi felvidéki műveinktől s mindamellett mily nagy a különbség a mi gyártmányaink és amazoké közt.

Első sorban az idegen öntvényeket kellene kiszorítani az országból, mert érezeinkben legalább ezeknek gyártására megvannak a kellékek. Nem kell oda sok tőke, telepítés, munkás; csak egy alapos szak-képzettséggel bíró, a műöntés terén jártas vezető és az egyes gyárban 3—4 ügyes munkás, alapító törzsnek.

Nyersanyagul szolgálhatnának a vashegy phosphordúsabb teleprészei, a pojniki, libetbányai, rójahidai szintolynemű vaskövek. A kladnói öntőműben 2—3 % phosphorsavtartalmú vaskövek olvasztatnak más vaskövekkel keverve; porosz-sziléziai és szászországi művekben átlag 1—2 % phosphorvas-tartalmu anyagok. Nekünk ily határig sem kellene mennünk.

Phosphortartalmú vasköveink közt vannak olyan fajták is, melyek ama ronditóból kevesebbet tartalmazván, másnemű alkalmazásra is valók.

Újabb idejű tapasztalás, hogy a szénben lehetőleg szegény és síngyártásra alkalmas vasfajták nagyobb mennyiségű phosphort bírnak el, ha egyszermind mangándúsabb nyersvasból gyártatnak. Ezt meglehet már régen tudták azon kerületek kohászai, kik kénytelenek voltak oly körülmények között jól használható kovácsvasat gyártani. Elég jó minőségű kovácsvasat gyártottak és gyártanak jelenleg is mérsékelt phosphortartalmú magyar nyersvasból, sőt kitűnő minőségű kovácsvas fajtákat a phosphorban szegényebb (0,2—0,3 %) nyerssavból, kivált ha más minőségűvel keverve használják (Brezova). Ez is csak annak tulajdonítható, hogy ama vasfajták nagyobbbrészt, még ha sötétszürkék is, legalább 1—3% mangánt tartalmaznak. (L. a második szakasz táblázatát.)

Kereskedelmi kovácsvas gyártása azonban, alárendelt szerepet játszik, azon tömeges fogyasztással szemben, melyet a közlekedés és harczvédelem

modern eszközei, nemkülönben a gépészet nagymérvű követelményei feltételeznek.

E tömeges fogyasztásnak, tömeges gyártás lett következménye, s habár a mesterséges úton, szédelgő eszközökkel felcsigázott óriás fogyasztás idején túl vagyunk, a józanság vezette vállalatok, a folyó kikerülhetetlen szükségletek fedezése is még mindig eléggé nagymérvű fogyasztást biztosítanak. Ezeknek kielégítésére a tömeges gyártás, BESSEMER, MARTIN vagy PERNOT módszere szerint, most is egyre terjed és kiszorítja lassan a többi módszereket a nagyobb kohászati művekből.

Ez áramlásnak mi sem fogunk hosszabb időre ellent állhatni, sőt akarva nem akarva, előbb utóbb műveinket is belesodorja és kényszeríti vagy helyt állani a viszonyoknak, vagy szatócsművekké trespedni.

Ipadúsabb vaskerületek a külföldön szintily helyzetbe látszottak jönni, mire a körülmények által szorítva, a phosphortartalmu nyersvasnak tanulmányozását tűzték ki célul. E tanulmányozások csakhamar sikerre vezettek, a mennyiben a mangánnak imént említett, magatartását, illetőleg befolyását a nyersvas phosphortartalmára kiderítették.

A phosphor, mint általában tudva van, hidegen törővé teszi a kovácsvasat és aczelat, egyszersmind nyújthatóságát is nagy mérvben leszállítja. (L. a II. szakasz ebbeli tételeit.) A bessemer-aczelat azonkívül oly merevvé teszi, hogy izzítva sem kovácsolni, sem nyújtani nem lehet. A vasterménynek phosphortartalma okozta merevségét nem szabad e szerint még azon keménység által is fokozni, melyet benne a vasnak nagyobb széntartalma természet-szerűleg létesít.

Úgy látszik 0,1—0,3 széntartalom bizonyult be oly határnak, melyen belül a phosphortartalom kevésbbé káros hatású a bessemer-frissítés terméneire, ha egyszersmind mangán is jelen van. A mangán először is fölötte könnyen folyóvá teszi az aczelat, úgy a mint azt a nyersvasnál is tapasztaljuk; színíti továbbá a higan folyó tömegben a vasoxydot, mely a kész terményben, széntelenítése után a frissítés befejeztével, teljesen fel van osztva, s a vasrészecek érintkezését és ennek folytán egybeforrását korlátozza. A mangán e szerint forraszthatóvá teszi a Bessemer-frissítés terményét, — a bes-

semer-vasat ez esetben — s mivel a vasban visszamaradó mangán, minek okvetlenül szintén történnie kell, a bessemer-vasnak magasb hőmérsékben való tüzesítését teszi lehetővé, netalán szakadozott termények könnyen javíthatók, ha erőlyesebb izzítóhőnek vetik alá. Aczélkohászok eléggé tapasztalták és hiesztelték újabban, hogy a kén és phosphortartalmú legkeményebb aczélfajták is (1,5 % C), tökéletesen összeforradnak, ha elég bennök a mangán; magas hőmérséket birnak el, sőt ha kell, velős fehérizzásig hevíthetők.

Egyideig azt hitték, hogy a mangánnak, mely a nyersvasat merevvé teszi, az aczélra is ugyanoly hatással kell lennie; de az újabb megfigyelések azt mutatták, hogy az aczél, nevezetesen a lágy, melyet azonban én bessemer-vasnak szoktam nevezni, meglehetősen sok mangánt bir el, a nélkül hogy ez hátrányos hatást mutatna (Greiner, Seraing.)

A mangán, szén és phosphor mindamellet csak bizonyos határig lehetnek a lágy bessemer-aczélban. 0,2 % phosphor, 0,4—0,8 mangán, 0,15 % szén tekinthetők maximumnak.*

Ilyen phosphortartalmú bessemer-vasat gyártanak jelenben phosphor-aczél név alatt, például a Maximilian-kohón Bajorországban, melynek kizárólagos gyártmányát teszi; a Zwickau melletti Königin-Marien-kohó Szászországban, mely 7—8 év alatt 132,500 tonnát gyártott és jelenleg műveit tágasbítja; az aczélkohó Terrenoireban (Franciaország), mely a phosphor-aczélgyártást szintén nagyban űzi s mint saját találmányát mutatta be az iparvilágnak.

A Königin-Marien-kohó nyersvasában van:

phosphor	0,10 — 0,20 %
kén	0,04 %
silicium	2,50 %
mangán	2,80 — 4,00 %
szén	3,50 %

a Maximilián-kohóében:

phosphor . . .	0,10 %
mangán	4,00 %

* Volt tanítványom NEUBAUER FERENCZ, ki a «Bányászati Lapokban» érdekes észleleteit közzétette, arról értesít, hogy oly pályasínben, mely 10 évig volt használatban, 0,16—0,17 % phosphort találtak 0,3 % szén mellett. Ezen alkatrészek határai e szerint még nem tarthatók megmászthatatlannak, s jól kezelt terményeknél valószínűleg túlléphetők.

Az elsőnek bessemer-aczelában pedig található:

silícium	0,40 — 0,70 sőt 1,18 %
kén	0,08 %
phosphor	0,10 — 0,15 — 0,185 %
mangán	0,40 — 0,70 %
szén	0,10 — 0,15 %.

A phosphor-aczelat kizárólag pályasínek vagy ugynevezett aczélféjű sínek gyártására használják.

Felvidéki, phosphortartalmú vasköveink közt van — mint már főnebb említettem — sok olyan, melyet ily aczélgégyártmányra előnnyel lehetne földolgozni, csak piacot kell gégyártmányainknak szerezni, elébb itthon s lassan-lassan a külföldön.

Kén és réztartalmú vaskövek kohósításánál első teendő a vasköveknek gondos megválogatása, azaz a szemmel látható rondított daraboknak elválasztása.

Mint az I. számú táblázatból látható, abbéli vasköveink *főtömege* számba sem veendő kén- és réztartalommal bir; de másrészt tudjuk és meggyőződhetünk egyes vegyelemzésekből (43, 44, 45, 89, 100, 116, 128 stb.), hogy a kitünő minőségű pátvaskő tömegben van sok olyan fészek-csoport és teleprész, melyet kén és rézkén vegyületek majd kisebb, majd nagyobb mérvben rondítanak.

E körülmény megkönnyíti ugyan az imént említett kézzel való megválogatást, de tapasztalat szerint ki nem zárja azt, hogy az ép tömegnek nagy részét *szemmel nem látható* részecskék ne rondítsák; s ez az, a mi az alkalmazandó vaskövek alkalmas voltára nézve folytonos bizonytalanságban tartja a kohást, csak a terményből, vagy végre csak a termény fogyasztói által tudja meg gégyártmányainak hiányos voltát.

Ennek tulajdonítható, hogy pl. a magyar felvidéki nyersvasgégyártmányokat a vaspiaczon — s joggal — megbizhatatlanoknak nyilvánítják, az egyes márkák — mint mondani szokás — minden pillanatban mások, holott a gondosan úzott kohók egyes vasmárkái — vasmájkái — évtizedeken át változatlanok, mi a vevőkre nézve csakugyan igen nagy előnnyel bir, mert saját művein a műveletek szemmeltartását, a kohógazdaság vezetését fölötte előnyös módon megkönnyíti. E körülmények pedig megmagyarázzák azt is, hogy a magyar nyersvas-gégyártmányok mindig olcsóbban kelnek, mint mások.

Ha a vasköveket egyedül *pyrit* vagyis kén rondítja, az előkészítés a legkevésbé bajos. Kisebb kén-tartalom mellett elég a jó erős megpörkölés és pörkölés után legfőlebb pár havi mállatás a szabadban. Nagyobb kén-tartalom mellett ajánlható a pörkölést megelőző hosszabb, több évig tartó mállatás, mely pörkölés után folytatható. A mállatás s nevezetesen a pörkölés alatt keletkezett kénsavas sók kiluzozását előnyösen elő lehet mozdítani, ha valamely patakából vagy máskülönben a görcezterekre vezetett vizet folytatunk keresztül a vasköveken; ez által a mállatás idejét nagyon meg lehet rövidíteni. Kénsavtartalmú vasköveknél elegendő egy-két télen tartó mállatás; a légkör csapadéka elegendően mossák ki belőlök az *oldható* sulphátokat. Olvasztás alatt pedig mind a két esetben szükséges, a netalán még hátramaradt kén-tartalmat fölös mész-hozzáadás segélyével elsalakítani.

Stíriában a kén-tartalmú vasköveket néha évtizedeken át is hevertetik a szabadban, s újabban vannak kohók, melyek külön készülékek segélyével úzott mesterséges lúgzást alkalmaznak, a kén-telenítés gyorsítása czéljából. Kladnóban, Csehország, 8,000—10,000 mázsányi megpörkölt vaskövet befogadó lúgzómedenczéket alkalmaznak, melyekben 6—8 heti időtartam alatt fejezik be a lúgzást.

Nálunk nincs oly kéndús vaskő, legalább nem oly mennyiségben, hogy költségesebb eszközökhöz kellene folyamodni.

Svédországban, hol a kitünő minőségű nyersvasat is kén-tartalmu vaskövekből, rendesen mágnes-vaskövekből kénytelenek olvasztani, azáltal tisztítják meg kén-től a vasköveket, hogy ezeket elébb nagyobb darabokban megpörkölik enyhe tüzelés mellett, azután pedig másodszor apróbb darabokban és egészen a vaskő meglágyításáig fokozott hőmérsékben.

Magas pörkölő hőmérsék s erős léghuzam nagyon előmozdítja a pyritek felbomlását s a kénnek oxydatióját. Nálunk a többnyire kvarezos, könnyen olvadó pátvasköveket nem lehet ily módon kezelni, itt már csak a mállatással és lúgzással kell a bajokat orvosolni.

Rézszel rondított vaskövek, akár van bennök kén is, akár nincs, szintén válogatás által tisztítandók meg, a mennyire azt a rondító érez előfordulási

neme lehetővé teszi. De ha egyedül ily módon czélt nem lehet érni, akkor a rézsulfid-tartalmú érczek enyhébb, de tartós pörkölés és mállatás által javíthatók. Útmutatóul szolgál e tekintetben a felvidéki kohászok azon tapasztalata, hogy a rézkovás (chalkopyrites) vaskőtelepek érczei a kibuvókon, válólapokon és repedésekben, nevezetesen a felső szintájokban, tisztábbak mint a tömör és mélyebb teleprészekben. A hová t. i. a körlég, és a külvizek bontó hatása hosszú évek során elhatolhatott, ott a folytonos lassú elmállás ép úgy nyilvánult, mint tapasztalható a mesterséges úton, pörkölés és több évi szabadban való hevertetés mellett.

A mesterséges mállatás tartamát a rondítás foka határozza meg; időről időre vett próbák által kell a tisztulás haladását ellenőrizni.

Rézcarbonátokból bajosabb eltávolítani a rezet, ha egyedül válogatás nem vezetne célhoz. Legczélszerűbb lesz oly esetekben a rézcarbonát-tartalmú vasköveket kéntartalmuakkal egybekeverni és apróbb darabokra felosztva hosszasan mállasztani. Ily eljárás mellett lehet a phosphortartalmú vasköveket is némileg megtisztítani. A pyritekből eredő kénsav és kénsavas sók sokat oldanak és mosnak ki a rézcarbonátok rezéből, részben pedig bontják a phosphor-vegyületeket, belőlök kisebb nagyobb mennyiséget kilúgozván.

Tagadhatatlan, hogy az ilyen hosszantartó előkészítő műveletek nagy alaptőkét igényelnek, mely töke azonfelül évtizedekig parlagon heverve, épenséggel nem kamatoz. De másrészt ismét nem téveszthető szem elől, hogy ily áldozat tulajdonképen csak egyszer hozatik, hogy az egyszer megindított forgás, első turnusa lejárván, annál kamatozóbbá válhat, mennél nagyobb volt a kezdőleges áldozat. E bevezető műveleteket épen úgy kell tekintenünk, mint a bányászathoz a feltárásokat, reményvágásokat, víztelenítő műveket, melyek szintén nem jövedelmeznek közvetlenül, hanem közvetve. Igaz ugyan, hogy tisztelt felvidéki szaktársaim a bányászat irányában sem hoznak oly áldozatokat, melyekkel állandó váját lehetne biztosítani, mint azt a rendezettebb bányáipar feltételezi, de meg vagyok győződve, hogy tenni fogják azt mind a két érintett irányban, ha jövőben is bányászok és kohászok maradni kívánnak.

Nem tagadható továbbá az sem, hogy a vasköveknek általam javasolt osztályozása, különválasztása, külön-külön alkalmazása, a kohó-igazgatás jelen rendszere mellett épenséggel lehetetlen. Mikor a bányász, a kohász elébe oly követelésekkel lépünk, melyek az anyagok, a termények legbensőbb tulajdonságainak ösmeretét okvetlenül feltételezik, nem szabad az empirismus tudatlanságával távortartani a tudományosan képzett szakembert a műveitől, nem szabad oly tudományos eszközöktől irtózni, melyek a leghomályosabb műveleti utakat is szövétnekként megvilágítják s követőinek dúsán gyümölcsöznek.

A belgák és angolok meglehet utolsók voltak a kohászok közt, kik a tudományos vaskohászat előtt meghajolva, a németek és francziák sikerdús példáit követték; de mindamellett lehetett már 7—8 évvel ezelőtt minden nagyobb vaskohóban, úgy Angolországban mint Belgiumban, chemicusokat találni, kiknek más teendőjük nem volt, mint az olvasztás alá kerülő anyagokat és az azokból eredő terményeket majd teljesen, majd csak a rondítók tartalmára megvizsgálni. Mai napság ily intézkedés a legtöbb kohóban található, kivált bonyolultabb viszonyok közt, ha kevésbbé tiszta, változó minőségű anyagokat kell feldolgozniok.

Vasolvasztást csak is úgy lehet kellő sikerrel tűzni, ha a bányák terményeit folyton megvizsgálva, azoknak változásait szemmel kísérik s a szerint módosítjuk a műfolyamatokat.

Hogy az ilyen gyakorlat sikerét lássuk, nem is szükséges hazánk határait túllépni. Ott vannak az államvasutársaság művei Anina, Resitza, Dognácska, Bogsán; amióta e művek a társulat birtokába átmentek (1856) — illetőleg ezáltal építették — az Oravitván felállított laboratorium vezetési elemzéseivel a legbajosabb viszonyokon keresztül. Vannak ott is tisztátalan, nevezetesen kén- és réztartalmú vaskövek, de ezeknek osztályozása, külön-külön alkalmazása bizonyos határozott célokra, folytonos ellenőrzés alatt történik, s ennek az lett a következménye, hogy pl. Resitza bessemer-aczél gyártmányai, a bécsi köztárlat alkalmával, a legkitűnőbbek közé soroztattak. Felvidéki kohóink nincsenek ugyan mind azon helyzetben, hogy egyenként chemikust alkalmazzanak, de tehetik azt bizonyos

csoportokká egyesülve, vagy állithatnak kerületi próbaintézetet.

Még üdvösebb volna vasiparunk felvirágoztatására, ha egyesek egyesülve, a sok apró, egyenként életképtelen művek helyébe nagyobb műveket léptetnének életbe, vasúti vonal közelében az ásványtüzelő vitelirányában. De ha a kisebb műveket akarják fenntartani, a tüzelő anyaggal való minden küzdelmük daczára, — vagy olyan művek, melyek vasút mellett telepítve, jelenlegi terjedelmök mellett akarják a koksztüzelőt behozni, műveiken legalább oly szakembereket alkalmazzanak, kik, bizonyos műveletág vezetése mellett, a kohót illető elemzéseket is képesek véghez vinni.

Nagyon hibás a kincstári műveken található azon intézkedés, hogy az olvasztók vezetésével megbízott tisztviselők annyi számviteli és írásbeli dolgokkal vannak túlhalmozva, hogy tulajdonképeni szakügyi teendőiket teljesíteni, épenséggel nem képesek. Nem is lehet ily körülmények közt kívánni, hogy a tisztviselő szakjának egész odaadással éljen. Szakembernek csak a szakjába vágó foglalkozás kell, de ebben aztán pontos, lelkiismeretes teljesítést követelünk. A kohász, ki elemzések által tanulmányozza és tartja folyton szem előtt műveinek viszonyait, folyton tájékozva lehet minden legkisebb körülményre nézve, egész biztonsággal tehet változtatásokat minden irányban, egész más ítélettel és felfogással bír a kohászati műfolyamatokról, mint az a ki sötétben tapogatódzva, a véletlenre vagy legfőlebb olvasztó mesterére bízva a kohó sorsát. Jó olvasztómester akkor használhat a kohónak, ha nem egyéb mint az észszerűen elébe szabott munkafeltételeknek gondos őre; — fölvidéki bányászaink és kohászaink pedig legyenek honi vasiparunk őrei, mivé őket a természet is, kincseinek közegette, rendelte.

Erdély gyalár-teleki vaskötelepeire fejtegetéseink

csak annyiban vonatkoznak, amennyiben vaskövei is, daczára kitünő minőségük és tisztaságuknak, helyenként rézzel rondítvák, de oly módon, hogy a rondítók rendesen válogatás által távolíthatók el. Volt alkalmam meggyőződni, hogy govasdiai kohóvezetők, kik a vaskövek közmondásos tisztaságában bízva, azokat közvetlenül a bányákból s minden válogatás nélkül alkalmazták, nem épen a legtisztább nyersvasat kapták. Hasonló kohógazdaságból való az általam elemzett nyersvas (II, szakasz, 6.) melyet a kudzsiri finomítóból kaptam, hol nyers anyagul szolgált. Tudják azt azonban a gyalárgovasdiai szakemberek is, hogy az 1—2 évi mállatáson átment gyalári vaskő mennyivel jobb vasat ad, mint az imént vájott. Ha továbbá a gyalári vasköveknek különböző időben megejtett analysiseit vizsgáljuk, fel fog tűnni, mennyire eltérő azoknak a földneműekre vonatkozó eredménye; majd magánolvadó: meszet, kovasavat timföldet kellő arányban tartalmazó, majd mészből, majd kovasavban túlgazdag. A telepek anyaga változik tehát a szintájuk és fekvésük szerint s szintén nem tűri, hogy a kohász magát gondatlanságban ringassa. Hiába, a legtisztább vaskötelepek, milyenek a világhírű spanyolországi, Bilbao, Szomoroszto, Murcia stb. körüli előfordulások, vagy a szintoly híres svédországi dannemorai telepek, helyenként kén és réztartalmuak, s a leggondosabb válogatást, részint pörkölest, részint mállatást tesznek szükségessé. S ez jó hogy így van, ebben isteni gondviselés nyilvánul; mintegy kényszerűt gyakorolva a bányász és kohász mesterségét űző emberekre, hogy mesterségöket értsék vagy értelmes szakférfiakra bizzák.

Govasdián is csak úgy lesznek képesek állandó jó minőségű vasat gyártani, ha a kohó tisztje chemiai elemzés által folyton meg fog győződni a rendelkezésre álló anyag változásairól, hogy akként intézhesse a kohógazdaság bevezető kezeléseit.

I. SZÁMU TÁBLÁZATOK.

V A S O L V A S Z T Ó - A N Y A G O K

CHEMIAI ALKATA.

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	V a s -		Mangán-		C h e m i a i			
			oxydul	oxyd	oxydul	oxyd	kobalt-ni- kol	kvarc és kovasav	timföld	mész
	PÁTVASKÖ.									
	<i>Gömörmege.</i>									
1	Szőllőmár, földbánya	Betléri kohó ¹	44,009	16,170	2,825	—	1,385	—	0,308	
2	Károly-bánya	" "	54,509	.	2,530	—	0,735	—	0,310	
3	Bernhárdibánya, alsó szint	" "	52,480	.	2,840	—	1,185	0,340	1,151	
4	Felső-Szlán, Gyula-bánya	Oláhpataki kohó ²	52,401	.	2,840	—	4,050	2,407	0,601	
5	Oláhpatak, Herman-bánya	" "	49,087	2,607	2,857	—	2,042	2,418	1,113	
6	Dobsinai város bányáiból	Rhoniczi vasmű ³	41,30	11,91	3,090	.	3,08	1,01	0,83	
7	Bernárdi telep, felső szint	Betléri kohó.. . . .	51,780	.	2,820	.	1,985	—	0,730	
8	Romorkova, György-bánya	Oláhpataki kohó	47,459	4,071	2,072	—	1,270	2,019	0,729	
9	Gótsi határ, Gampel-bánya.. . . .	" "	49,440	1,650	2,908	ny	0,445	2,083	1,420	
10	Pauli-bánya	" "	47,70	3,37	2,18	0	3,95	2,07	0,80	
11	Alsó-Szlán, Ignácz-bánya	" "	47,705	2,804	2,810	0	0,556	1,440	1,343	
12	Bernhárdi-bánya, középső szint.. . . .	Betléri kohó	50,140	.	3,000	0	3,075	0,395	0,960	
13	Hentzkői határ	Oláhpataki kohó	49,414	.	3,188	ny	2,50	1,10	0,15	
14	Oláhpatak, Páltérítő-bánya	" "	48,985	.	2,350	0	2,182	2,811	0,959	
15	Alsó-Doborka	Dernői kohó ⁴	48,378	.	4,212	0	1,118	5,884	0,307	
16	Alsó-Szlán, Ignácz-bánya	Oláhpataki kohó	46,38	2,14	2,65	0	0,85	1,05	3,17	
17	Felső-Szlán, Irma-bánya.. . . .	" "	46,45	1,81	2,02	.	9,85	1,72	0,50	
18	Alsó-Szlán, Géza-bánya	" "	44,406	3,571	3,652	0	3,210	1,730	0,707	
19	Magoshalom	Dernői vaskohó	47,394	.	2,164	0	3,930	2,877	0,919	
20	Dobsina, Steinberg-Amália-bánya	Oláhpataki kohó	46,860	.	2,530	ny	8,750	2,514	1,650	
21	Ispánmezei terület	—	46,830	.	1,704	ny	0,780	1,400	ny	
22	Karolina-bánya	Oláhpataki kohó	46,486	.	1,885	—	15,350	3,658	0,959	
23	Magos-bánya	Dernői vaskohó	42,085	3,914	2,848	ny	0,404	0,640	0,384	
24	Pongrácz-bánya.. . . .	" "	40,077	5,999	3,870	—	6,105	3,891	1,030	
25	Rákosi József-altárna	Rima-Murányi vasműegylet	44,588	—	2,065	—	4,555	3,750	1,304	
	<i>Szepesmege.</i>									
26	Koterpataki vaskőterület	— ⁵	32,855	28,867	3,725	—	0,215	2,855	0,998	
27	Óviz körüli terület	Gedeon Bartl művei	51,24	3,28	3,52	—	2,13	—	0,87	
28	" " "	" " "	54,13	.	3,27	—	2,13	.	0,88	
29	Anna-bánya Óvizén	Scholz-féle olvasztó	44,309	10,343	2,725	0	0,360	—	1,573	
30	Bindt területe	Albrecht főherczeg	53,01	—	—	—	18,00	0,61	2,84	

¹ Gróf Nádasdy-féle mű. ² Gróf Andrássy Manó művei Oláhpatakon és Alsó-Sajón. ³ A kincstár a dobsinai város ügynevezett «Göllnitz» nagy olvasztóját bérben tartja. ⁴ Gróf Andrássy György-féle mű. ⁵ 0,28 Fe Sz. ⁶ 0,08 Fe Sz. ⁷ 0,21 Fe Sz. ⁸ Elmállott pát.

a l k a t										Vas- Mangán- Phosphor- tartalom			Salakanyag				Elemző :	
magnézis.	baryt	réz	antimon	arzén	phosphor- sav	kén	szén-sav	víz- és vesztesség	összesen	100 vasra eső rondító	összesen	100 vas után	oxygén aránya	alj	sav			
3,140	.	ny	0	ny	0	0,043	32,093	0,187	100,000	45,55	2,035	—	0,094	6,45	14	1,7 : 0,7	Kerpely A.	
2,960	.	ny	0	ny	ny	0,002	38,86	0,094	100,000	42,40	1,96	ny	0,005	5,69	13	1,7 : 0,4	"	
3,324	.	ny	0	ny	ny	0,029	38,390	0,385	100,000	40,80	2,84	ny	0,071	7,68	19	2,2 : 0,6	"	
2,020	.	ny	0,001	—	0,003	0,007	35,324	.	100,128	40,757	1,819	0,030	0,003	11,63	28	2,9 : 2,2	"	
3,862	.	ny	0	0	ny	0,015	36,227	0,282	100,000	40,674	1,747	ny	0,037	10,34	25	3,1 : 1,1	"	
5,04	.	ny	.	.	.	ny	33,67	0,32	100,000	40,39	2,39	ny	ny	11,96	30	3,2 : 1,6	Dobrovits K.	
4,500	.	ny	0	ny	ny	0,043	38,230	0,402	100,000	40,00	1,80	ny	0,107	8,76	22	2,4 : 1,1	Kerpely A.	
5,248	.	ny	0	0	ny	ny	36,63	0,507	100,000	39,703	1,604	ny	ny	10,64	26	3,6 : 0,7	"	
4,117	—	—	ny	—	0,043	0,001	37,662	0,231	100,000	39,609	2,251	0,021	0,55	10,0	25	3,5 : 0,24	"	
3,74	.	ny	0	0	0,04	0,12	35,03	0,59	100,000	39,50	1,69	0,017	0,248	12,4	31	3,2 : 2,1	Sturm H.	
4,955	.	ny	ny	0	ny	ny	38,306	0,112	100,000	39,109	2,180	ny	ny	10,16	25	3,5 : 0,3	Kerpely A.	
4,400	.	ny	0	ny	ny	0,056	38,05	.	100,076	39,00	2,324	ny	0,143	10,83	27	2,7 : 1,64	"	
4,91	—	ny	0	0	0,115	ny	38,088	0,035	100,000	38,434	2,468	0,055	0,145	11,28	29	3,1 : 1,3	"	
5,090	.	ny	0	0	0,004	ny	37,685	—	100,066	38,100	1,819	0,002	0,005	12,60	33	3 : 1,2	"	
3,300	.	0	0	0	0,072	ny	36,067	0,002	100,000	37,55	3,26	0,035	0,093	13,48	35	4,8 : 0,6	"	
5,22	.	ny	0	0	0,03	0,05	38,18	—	100,220	37,52	2,05	0,013	0,108	12,65	34	4,2 : 0,5	Schneider L.	
4,16	.	ny	.	.	0,03	0,11	33,21	0,54	100,000	37,50	1,57	0,013	0,228	17,08	45	3 : 5	Sturm A.	
5,774	ny	ny	ny	0	0,058	0,023	36,262	0,447	100,000	37,041	2,828	0,028	0,137	14,0	37	3,9 : 1,7	Kerpely A.	
5,455	—	0	0	0	ny	0,038	37,222	.	100,000	36,863	1,675	ny	0,105	14,6	40	4,1 : 2,1	"	
5,772	ny	ny	0	0	0,035	0,001	31,497	0,379	100,000	36,452	1,963	0,017	0,040	20,38	56	4,3 : 4,7	"	
10,090	.	0,089	.	.	ny	ny	38,086	.	99,499	36,41	1,310	ny	0,107	14,0	38	5,2 : 0,4	Sturm H.	
0,414	.	0,125	0,006	0	ny	0,001	30,716	0,550	100,000	36,117	1,450	ny	0,340	21,53	59	2,4 : 8,1	Kerpely A.	
9,630	.	0	0	0	0,076	ny	38,746	0,073	100,000	35,94	2,205	0,037	0,103	12,96	36	4,7 : 0,2	"	
5,414	(nincs meghatározva)						34,098	.	99,991	35,372	3,000	.	.	18,53	51	4,6 : 3,3	"	
6,833	.	0,037	ny	—	ny	0,057	37,003	.	100,192	34,680	1,598	ny	0,271	17,82	50	5,2 : 2,4	"	
																3,8 : 0,1	"	
4,631	.	0	0	0	ny	0,006	23,213	3,035	100,000	45,064	2,684	ny	0,133	10,61	22		"	
3,42	.	.	.	.	.	0,005	36,75	.	101,815	42,48	2,78	—	0,011	8,77	20	2,2 : 1,7	Dr. Schenek I.
1,82	.	.	.	.	.	0,016	37,43	0,324	100,000	42,10	2,54	—	0,088	7,03	16	1,5 : 1,1	"
5,026	0	CuO 0,188 Cu 0,15	ny	0,001	0,027	ny	33,876	1,457	100,000	41,751	1,963	0,018	0,391	8,55	20	2,8 : 0,1	Kerpely A.	
3,60	.	ny	.	.	.	ny	.	.	.	41,80	.	.	.	24,55	59	2,4 : 9,8	(Bécsi kiállítás.)	

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	V a s -		Mangán-		C h é m i a i			
			oxydul	oxyd	oxydul	oxyd	kobalt-ni- kol	kvarcz és kovasav	timföld	mész
31	Szomolnok Mihály-akna	Kincstár	51,434	1,214	2,675	—	0	0,304	1,923	0,921
32	Óviz, Anna-bánya	Scholz-féle olvasztó	52,022	.	2,535	.	0	1,322	0	0,307
33	Gölnitz-bánya	Valkó-féle bányák	49,990	2,100	2,76	—	.	0,350	—	ny
34	Óviz körüli terület	Gedeon Bartl-féle mű	50,22	1,50	4,130	—	—	0,18	—	0,98
35	Kotterpataki vaskőterület	—	45,771	5,710	2,725	—	0	1,460	2,060	0,614
36	" "	Gleiwitzi kohó, Porosz-Szilézia ¹	50,77	.	1,32	—	.	0,330	0,89	0,36
37	" "	" " " ²	50,64	—	1,32	.	.	0,37	—	0,51
38	Köhlergrund	Krompachi kohó ³	49,74	0,11	2,94	.	.	1,58	.	0,57
39	Svedleri terület	" "	49,66	0,11	2,35	.	.	0,30	.	0,41
40	Zahura-bánya	" "	49,64	0,08	2,57	.	.	3,25	.	0,60
41	Zsakorotzi terület	Albrecht főherczeg	46,118	.	.	.	.	10,21	1,30	1,764
42	Gölnitz-bánya	Valkó-féle-bányák	46,14	.	2,512	.	.	1,30	.	1,026
43	Kotterpataki terület	Gleiwitzi kohó, Porosz-Szilézia ⁵	43,85	.	1,73	.	.	5,697	.	.
44	Iglói-bányaterület	Ausztria-Magyar vasolv.-társulat Witkovitzon	43,21	.	3,36	.	.	21,05	3,10	1,75
45	Szlovinkai terület	(rézkovand-tartalma)	38,694	.	1,514	.	—	5,010	1,910	1,919
46	Krompachi terület	Gleiwitzi kohó, Porosz-Szilézia ⁶	36,600	.	1,12	.	.	1,360	.	1,41
47	Krompachi terület (réztart.)	Gleiwitzi kohó	34,97	.	.	.	.	5,76	.	.
48	Szlovinkai terület ⁶	" "	27,22	.	1,170	.	.	17,25	.	0,92
<i>Zólyommegye.</i>										
49	Trojiczka területe	Albrecht főherczeg	47,15	11,32	1,15	.	.	5,07	5,74	—
50	Úrvölgyi terület	Kutatás	54,07	—	2,49	.	.	.	.	1,2
51	Mlina és Kunstova	Rhonitzi kohó	31,22	3,64	0,42	.	.	18,85	0,28	2,07
52	Klesznova	Albrecht főherczeg	53,12	.	.	.	.	6,60	7,02	0,42
<i>Liptómegye</i>										
53	Kunstova havas	" "	45,58	2,97	4,71	—	.	8,98	4,71	.
54	Fiszárka	" "	41,61	.	.	.	.	17,74	12,25	.
<i>Abaujmegye.</i>										
55	Metzenséfen, Gáspárbánya	Jászói olvasztó	51,583	.	3,97	.	.	2,112	0,302	0,298
<i>Vasmegye.</i>										
56	Ó-Szláning	Kutatás	51,20	0,80	1,90	.	Co ny	7,450	1,850	1,150
<i>Krassómegye.</i>										
57	Nadrág	Nadrági vasgyár	16,40	16,10	2,620	.	.	35,75	2,88	5,50

¹ Agyaspálarétegeket tartalmazó vaskő. ² Átlagos próba a gőrczokból. Egy rézkovandos próbában talált 0,002 % rezt és 0,012 % kén. ³ Társulati mű. Oldhatatlan. ⁴ Rézűsabb vaskődarab. ⁵ Átlagos próba a gőrczokból. ⁶ 120 C. fokú hőben szárítva (H₂O = víz).

a l k a t										Vas-			Mangan-			Phosphor-	100 vasra eső rondító	Salakanyag			Elemző :	
magnézia	baryt	réz	antimon	arzén	phosphor- sav	kén	szénasav	víz- és vesztesség	összesen	tartalom				összesen	100 vas után	oxygén- aránya	sav					
3,622	.	ny	0	0,002	0	ny	37,80	0,305	100,000	40,855	2,071	0	ny	8,45	20	3:0,1	Kerpely A.					
4,150	—	0,063	0,025	—	ny	0,006	38,175	1,003	100,000	40,467	1,943	ny	0,450	7,78	19	2,1:0,9	"					
5,960	.	ny	ny	.	ny	ny	38,83	0,300	100,000	40,38	2,140	ny	ny	8,04	19	2,8:0,13	Wagner J.					
5,08	0,016	38,73	.	100,816	39,98	3,30	—	0,040	8,97	22	3:0,1	Dr. Schenck I.					
5,711	.	0	0	0,304	0,072	0,003	34,734	0,753	100,000	39,60	1,963	0,035	1,091	11,54	28	3,8:0,8	Kerpely A.					
7,31	—	—	.	.	ny	—	38,59	.	99,48	39,48	0,85	ny	ny	9,71	25	3,8:0,3	Gleiwitz vasmű					
7,15	.	—	.	.	0,012	ny	40,25	.	100,101	39,30	1,068	0,006	0,138	8,85	22	3,2:0,14	Schiller E., Berlin.					
5,88	.	—	.	.	0,006	—	39,11	.	99,998	38,75	2,37	0,002	0,005	9,97	25	3:0,9	Fresenius.					
7,25	.	—	.	.	0,004	—	40,08	.	100,164	38,89	1,82	0,002	0,005	9,51	24	3,4:0,3	"					
5,73	.	—	.	.	0,004	.	38,38	.	100,094	38,63	1,99	0,002	0,005	11,30	29	2,8:1,7	"					
4,06	.	0,13	.	.	0,16	0,10	35,03	.	99,753	35,85	—	0,066	0,822	18,23	50	3,1:5,4	Sturm H.					
8,730	40,30	0,103	100,000	35,83	1,94	—	—	12,71	35	4,1:0,7	Wagner J.					
.	.	1,1 CuO	.	.	.	0,73	.	.	.	34,10	1,847	—	5,367	.	.	—	Gleiwitz vasmű					
11,09	.	1,32	.	.	.	0,43	14,18	H ₂ O 0,96	100,51	30,25	2,60	1,18	5,3	39,3	129	7:11,3	Wittkow. kohó					
10,514	.	1,735	0,425	0,050	0,173	0,614	37,689	—	100,346	30,096	1,173	0,084	9,659	20,36	68	6:2,7	Kerpely A.					
18,86	.	—	.	.	—	0,07	41,74	.	101,16	28,46	0,86	—	0,346	22,36	78	8,1:0,7	Schiller E., Berlin					
.	.	0,33	.	.	.	0,14	.	.	.	27,3	.	.	1,091	.	.	—	Gleiwitz kohó					
16,73	.	ny	.	.	—	0,43	35,33	.	97,07	21,17	0,90	—	2,031	35,76	168	7,1:9,4	Schiller E., Berlin					
0,53	30,36	.	.	44,83	0,801	.	.	12,01	27	3:2,7	(Bécsi kiállítás)					
3,07	38,9	.	100,630	42,01	1,92	.	.	6,83	16	—	Lichtenfels A.					
4,97	7,37	0,14	.	SO ₃	3,81+	0,36	26,50	0,36	100,000	27,32	0,32	.	7,421	33,71	124	3,5:10,1	Dobrovits K.					
.	.	0,18	ny	ny	.	0,03	32,38	.	99,65	41,32	.	.	0,506	14,04	34	3,7:3,5	(Bécsi kiállítás)					
.	.	0,34	.	.	—	0,036	32,56	.	99,766	37,53	3,39	.	0,735	16,83	44	2,9:4,8	" "					
1,14	26,69	.	99,63	32,52	.	.	.	31,13	96	6,3:9,5	" "					
3,547	.	0,035	ny	ny	ny	0,07	38,188	H ₂ O ⁷ 0,499	100,504	40,130	3,076	ny	0,361	8,87	21	2,1:1,1	Mikó Béla					
1,660	.	—	.	.	0,016	.	34,50	.	100,536	40,00	1,47	0,007	0,017	12,87	32	2:4	Lill M., Bécs					
2,96	.	0,03	—	—	0,047	SO ₃ 0,19 (0,080)	17,34	0,373	100,000	24,02	1,82	0,030	0,541	48,85	202	4,4:19,1	L. Schneider					

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	V a s -		Mangán-		C h e m i a i			
			oxydul	oxyd	oxydul	oxyd	kobalt-ni- kol	kvarc és kovasav	timföld	mész
	<i>Szörénymegye.</i>									
58	Ruszkicza Pareu-ku-rács	Brassói társulat	41,73	.	0,95	.	.	19,43	0,84	1,06
59	Ruszkicza havas	" "	39,80	.	.	.	.	22,29	0,50	1,80
	PÖRKÖLT PÁTVASKŐ.									
60	Szepes, Óviz, Anna-bánya	Scholz-féle kohó	10,50	63,17	4,625	—	—	9,507	—	1,228
61	" Gölnitz-bánya	Magyar-osztrák vasolvasztó-társaság	3,94	51,22	8,21	.	.	14,61	1,71	—
	PÖRKÖLT SZÉNVASKŐ. (Blackband.)									
	<i>Krassómegye.</i>									
62	Szekuli szén-bányák	Resitzai vasmű	5,184	59,520	ny	ny	.	14,758	4,720	7,661
63	Steierlak-Anina	Aninai vasmű	12,144	46,981	0,177	.	.	18,181	11,900	0,428
	ANKERIT.									
	<i>Gömörmegye.</i>									
64	Gótsi határ	Oláhpataki kohó	19,810	—	0,116	—	0	1,520	—	24,500
65	Tamás-telep	Betléri kohó	17,100	—	8,603	—	0	22,890	4,100	13,011
	<i>Szepesmegye.</i>									
66	Óviz területe	Gedeon Bártl-féle olvasztó	7,46	3,74	1,60	.	.	oldhatlan 0,20	—	29,25
	<i>Zólyommegye.</i>									
67	Balaghi telep	Rhónitzi kohó	15,97	.	1,23	.	.	5,54	0,48	13,00
	<i>Szörénymegye.</i>									
68	Pareu-ku-rács	Ruszkitzai vasgyár	11,46	—	.	.	.	29,44	6,10	20,04
	KOVÁS VASKŐ. (vassilicat, veres és barna vaskő- vel keverve.)									
	<i>Erdély, Hunyadmegye.</i>									
69	Gyalári külvárat, I. emelet	Vasmű Govasdia .. . . .	.	47,4	.	.	.	41,28	—	0,32

a l k a t										Vas- Mangán- Phosphor- tartalom			Salakanyag				Elemző :
magnézia	baryt	réz	antimon	arzén	phosphor- sav	kén	szén-sav	víz- és vesztesség	összesen	100 vasra eső rondító	összesen	100 vas után	oxygén- aránya				
													alj	sav			
3,80	.	—	.	.	—	1,3	31,10	.	99,72	32,45	0,738	—	4,006	25,26	80	2,1 : 10,4	Dr. Brandt.
3,13	.	.	.	.	.	2,41	29,25	.	99,28	30,04	—	—	7,780	27,72	89	2 : 12	"
0,622	—	—	—	—	ny	^{Sos} 0,046	10,302	—	100,000	52,370	3,332	ny	0,034	14,23	26	1,3 : 5,1	Kerpely A.
10,72	.	^{CuO} 0,52 (0,1-0,24)	.	.	.	^(3-0,012) .	7,84	—	99,79	39,60	6,36	.	1,17	32,44	82		Wilkovitsi kohó
2,854	.	ny	.	.	0,076	0,215	^{Szén:} 3,552	^{CO₂+ H₂O} 2,326	100,445	45,690	ny	0,032	0,750	29,40	64	5,3 : 7,9	Maderspach A.
0,967	^{K₂O} 0,526	0,421	.	.	.	0,205	^{Gyanta:} 0,760	^{H₂O} 6,976	100,019	42,284	0,129	—	1,446	32,6	77	6,3 : 9,7	"
10,790	—	ny	0	0	0,072	0,016	43,304	—	100,124	15,408	0,000	0,035	0,331	36,00	240	11,3 : 0,8	Kerpely A.
3,892	.	0,08	0,003	ny	ny	0,004	30,285	0,042	100,000	13,300	6,664	ny	0,631	49,61	320	8,5 : 12,2	"
13,02	—	0	0	0,01	0,07	0,025	42,24	2,195	100,000	8,10	1,30	0,084	0,725	43,58	538	14 : 0,2	Dr. Schenck I.
20,61	.	0,23	.	.	.	0,28	41,50	1,16	100,000	12,42	0,95	0	4,107	40,42	325	12,4 : 3	Dobrovits K.
4,43	.	.	.	.	.	1,82	26,43	.	99,81	8,902	.	.	20,445	60,10	666	10,4 : 15,7	Dr. Brandt.
2,88	.	0	0	.	0	0	.	8,12	100,000	32,91	.	.	.	44,43	135	1,2 : 22	Bécsi főkemlő hely

a l k a t							t a r t a l o m					Salakanyag				Elemző :
rézoxid	antimon	arzén	phosphor-sav	kén-sav	szén-sav, viz és veszteség	összesen	Vas	Mangán	Phosphor	Kén	Réz	100 vasra eső roncsító	összesen	100 vas után	oxigén-aránya	
															alj	vas
ny	—	—	0,81	ny	H ₂ O 10,00	99,88	60,25	0,054	0,392	ny	ny	0,65	2,95	5	1,5 : 1,4	Bécsi főkémlő hely
0,077	0,012	0,051	ny	0,128	9,469	100,000	57,006	1,711	ny	0,051	0,082	0,273	8,65	15	2,3 : 1,4	Kerpely A.
—	—	—	0,31	ny	H ₂ O 10,85	100,110	56,90	0,23	0,15	ny	ny	0,364	6,52	11	1 : 2,8	Bécsi főkémlő hely
ny	ny	ny	0,399	0,105	9,559	100,000	56,88	0,811	0,174	0,042	ny	0,38	8,22	14	2,2 : 1,6	Kerpely A.
ny	ny	—	0,057	0,385	10,580	100,000	56,379	1,459	0,012	0,106	ny	0,309	7,75	13	0,8 : 2,6	"
0,110	0	0	0,745	0,044	10,978	100,000	56,165	0,522	0,328	0,018	0,088	0,769	7,80	14	1,4 : 2,2	"
0,100	0,008	ny	0,395	0,725	10,048	100,000	56,20	0,240	0,142	0,29	0,08	0,911	8,28	14	2,4 : 1,4	"
0,081	ny	—	0,073	0,044	11,738	100,000	55,834	0,665	0,035	0,018	0,025	0,189	7,97	14	2,1 : 1,6	"
0,038	0,008	ny	1,394	0,034	10,773	100,000	55,74	0,098	0,621	0,014	0,030	1,198	8,20	14	2,5 : 1,2	"
0,288	—	—	0,128	0,125	10,968	100,000	55,402	0,180	0,062	0,06	0,23	0,617	8,98	16	1,5 : 2,5	"
0,038	0	0	0,802	0,108	10,995	100,000	55,478	0,306	0,400	0,041	0,030	0,980	8,622	16	2,5 : 1,1	"
0,125	0,010	—	0,126	0,157	11,447	100,000	55,07	0,180	0,066	0,063	0,100	0,434	9,36	17	2,3 : 2,1	"
—	0	0	ny	0,030	17,292	100,000	54,518	1,242	ny	0,012	0	0,022	5,07	9	1,7 : 0,4	"
ny	0	0	ny	0,065	12,369	100,000	54,437	0,260	ny	0,020	ny	0,047	9,61	17	1,8 : 2,6	"
0,175	0	0	0	0,327	10,579	100,000	54,235	0,18	—	0,125	0,140	0,506	10,2	19	2,6 : 2,2	"
0,07	.	.	0,81	0,11	H ₂ O 11,50	100,00	54,15	0,26	0,392	0,044	0,050	0,908	10,06	19	2,2 : 2,4	Bécsi főkémlő hely
0,058	0,010	ny	0,309	0,054	13,857	100,000	53,184	0,278	0,182	0,014	0,030	0,406	9,50	18	2 : 2,6	Kerpely A.
ny	—	—	0,272	1,512	10,789	100,000	52,810	4,001	0,119	0,605	ny	1,271	9,72	18	3,2 : 0,4	"
ny	—	—	0,78	0,11	H ₂ O 10,00	99,86	52,40	0,09	0,253	0,044	ny	0,757	14,12	27	4 : 3	Bécsi főkémlő hely
0,401	0,002	—	0,730	0,094	10,482	100,000	52,148	1,711	0,407	0,038	0,32	1,470	13,59	26	1,9 : 4,5	Kerpely A.
0,038	0	0	0,595	0,069	11,902	100,000	51,885	0,220	0,220	0,030	0,030	0,673	12,68	24	3,9 : 2,1	"
0,072	0	0	1,822	0,090	10,814	100,000	51,45	1,098	0,957	0,036	0,059	2,044	13,06	25	3,2 : 2,7	"
0,03	—	—	0,490	0,12	H ₂ O 12,20	100,000	50,98	1,03	0,237	0,052	0,016	0,599	13,88	27	2,7 : 4,1	Bécsi főkémlő hely
ny	—	—	0,31	ny	H ₂ O 12,5	99,500	50,81	3,12	0,150	ny	ny	0,298	12,22	24	2,5 : 2,8	"
ny	—	—	0,29	ny	H ₂ O 11,12	100,25	49,99	0,47	0,140	ny	ny	0,220	16,98	34	3,5 : 4,9	Bécsi főkémlő hely
0	0	0	2,100	0,044	12,609	100,000	48,58	0,224	1,020	0,018	—	2,129	15,77	32	3 : 4,7	Kerpely A.
ny	—	—	1,270	ny	H ₂ O 10,25	100,08	47,27	—	0,682	ny	ny	1,400	20,86	44	3,2 : 7,2	Bécsi főkémlő hely
ny	—	—	0,560	0,11	H ₂ O 10,60	99,81	47,25	0,92	0,271	0,044	ny	0,667	20,88	43	2,2 : 8,1	"
—	—	—	0,48	0,21	H ₂ O 8,44	99,81	47,09	2,78	0,188	0,080	0	0,569	21,79	46	2,2 : 8,1	Lipp F. Bécs.
ny	—	—	1,71	0,14	H ₂ O 11,75	99,86	46,74	0,21	0,827	0,056	ny	1,889	19,15	41	3,9 : 5,6	Bécsi főkémlő hely
0,296	0,006	ny	0,798	0,401	8,639	100,000	46,716	ny	0,246	0,181	0,227	1,801	22,98	49	0,5 : 11,6	Kerpely A.

Folyó szám.	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	C h e m i a i							
			vasoxyd	mangán-oxyd	kobalt, nikol	kovassav és kvarcz	timföld	mész	magnézia	baryt
101	Vashegy, Martini-bánya	Rimamurányi vasműegylet	65,87	0,21	—	12,00	7,73	ny	ny	—
102	„ felső András-bánya	„ „	63,19	4,02	—	14,50	6,31	0,44	ny	—
103	Rákos, András-bánya	„ „	63,06	0,62	—	23,55	2,80	0,28	ny	—
104	Vashegy Magnaspei-bánya	„ „	61,25	4,62	ny	10,85	7,88	0,80	ny	—
105	Rákos, közös András-bánya	„ „	60,88	4,17	ny	25,87	1,19	0,40	ny	—
106	Vashegy, Rákosi József-altárna	„ „	59,680	1,055	—	26,218	4,140	1,150	ny	—
107	Rákos, Kálmán-bánya	„ „	58,85	0,98	—	27,45	3,30	0,45	ny	—
108	Vashegy Krisztina-bánya	„ „	58,58	0,28	—	17,00	10,44	0,22	0,28	—
109	Vashegy, Polyzena-bánya	„ „	58,12	0,20	—	20,95	10,09	0,25	ny	—
110	Vashegy, III. Therézia külvárat	Kincstár	58,108	11,822	0	4,945	8,183	0,570	0,905	—
111	Rákos, Kornél-bánya	Rimamurányi vasműegylet	55,60	5,38	ny	22,50	6,62	0,25	ny	—
112	„ Sámuel-bánya	„ „	54,70	2,82	ny	25,55	5,46	0,28	ny	—
113	Vashegy, Ádám-bánya	„ „	54,15	0,45	ny	25,25	6,77	0,50	0,12	—
114	Alsó Sajó, Emánuel-bánya	Oláhpataki kohó.. . . .	FeO=11,47 37,17	2,59	—	23,20	7,49	0,82	1,80	—
115	Vashegy, Gusztáv-bánya.. . . .	Rimamurányi vasműegylet	48,11	1,62	ny	36,00	4,74	0,65	ny	—
116	Vashegy, Antal-bánya	„ „	46,46	29,01	ny	7,35	2,49	0,30	0,43	—
117	„ „	„ „	44,49	1,81	—	29,20	10,98	0,54	ny	—
118	Dobsinai határ, Margit-bánya	Betléri kohó	36,712	1,725	—	45,425	6,200	1,084	0,504	—
119	Vashegy, III. Pekári-tárna	Kincstár	36,684	0,233	—	52,035	2,500	0,153	0,209	—
120	Vashegy, I. Péter pizmó-tárna	Rimamurányi vasműegylet.. . . .	31,041	7,202	—	51,996	0,784	2,226	0,238	—
121	Ármin-bánya ²	Betléri kohó.. . . .	25,77	3,225	ny	53,425	6,72	1,720	2,126	—
<i>Szepesmegye.</i>										
122	Óviz körüli terület	Gedeon Bartl-féle kohó.. . . .	FeO=1,28 82,45	MnO 1,58	—	Oldhatl. 4,82	3,37	0,57	0,03	—
123	Lucia-bánya	Krompachi vasgyár	FeO=0,68 78,79	3,47	—	Oldhatl. 3,46	—	0,40	0,52	—
124	Óviz körüli terület	Gedeon Bartl-féle kohó.. . . .	79,29	2,48	—	Oldhatl. 4,85	1,84	0,53	0,07	—
125	„ „	„ „	77,28	5,65	—	Oldhatl. 6,77	—	0,50	0,83	—
126	Göllnitzbánya	Ménésdorfer és Valkó-féle bányák.. . . .	73,787	0,206	—	Oldhatl. 13,070	—	ny	ny	—
127	„ „	„ „	67,416	1,40	—	Oldhatl. 15,693	—	0,068	—	—
128	„ „	Oszták-magyar vasolvasztó társulat	67,00	4,50	—	12,40	4,00	—	0,50	0,51
129	Iglói-bánya terület.. . . .	„ „	FeO=3,70 61,60	5,80	—	11,20	1,20	—	0,60	—
130	Göllnitz-bánya.. . . .	Ménésdorfer és Valkó-féle bányák	63,137	2,745	—	Oldhatl. 23,250	—	0,018	—	—

¹ Nagyobb mangán-tartalom mellett a rondítók és a salak 100 mangánvasra vonatkoztattak, az 1/3 résznyi elsalakuló mangánnak levonása után. ² Hozalékész.

a l k a n t							t a r t a l o m					Salakanyag			Elemző :	
rézoxid	antimon	arzén	phosphor-sav	kén-sav	szén-sav, víz és veszteség	összesen	Vas-	Mangán-	Phosphor-	Kén-	Réz-	100 vasra eső rondító	összesen	100 vas után	oxygén-aránya	
															alj	vas
ny	—	—	1,500	ny	H ₂ O 12,00	99,11	45,97	0,13	0,730	ny	ny	1,579	19,88	43	3,8 : 6,4	Bécsi főkémlő hely
ny	—	—	0,41	ny	H ₂ O 10,80	99,67	44,25	2,41	0,198	ny	ny	0,447	23,31	52	3,5 : 7,7	" "
—	—	—	0,14	ny	H ₂ O 9,05	99,50	44,16	0,37	0,067	ny	—	0,153	26,92	61	1,4 : 12,0	" "
0,02	—	—	1,87	0,05	H ₂ O 12,50	99,94	42,97	2,77	0,014	0,030	0,018	2,311	21,90	51	4,4 : 5,8	" "
—	—	—	0,11	ny	H ₂ O 7,00	99,12	42,28	2,50	0,053	ny	0	0,125	29,62	70	1,2 : 13,6	" "
—	—	—	0,160	0,077	7,560	100,000	41,750	0,725	0,070	0,031	0	0,242	32,14	77	2,4 : 14,0	Kerpely A.
—	—	—	0,15	—	H ₂ O 9,15	100,22	41,21	0,59	0,072	—	—	0,176	31,62	77	1,7 : 14,0	Bécsi főkémlő hely
ny	—	—	2,02	ny	H ₂ O 10,58	99,38	40,99	0,17	0,062	ny	ny	2,395	28,20	70	5,1 : 9,1	" "
ny	—	—	0,14	0,05	H ₂ O 9,75	99,66	40,70	0,18	0,077	0,024	ny	1,722	31,45	78	4,8 : 11,2	" "
0,150	0,003	0	0,081	0,044	15,185	100,000	40,674	8,221	0,089	0,018	0,127	0,459	21,67	50	6 : 2,8	Kerpely A.
—	—	—	0,04	ny	H ₂ O 8,80	99,19	38,94	3,22	0,010	ny	—	0,049	32,14	82	3,8 : 12,1	Bécsi főkémlő hely
ny	—	—	0,33	ny	H ₂ O 9,95	99,15	38,85	1,69	0,159	ny	ny	0,414	32,72	85	3 : 13,6	" "
ny	—	—	2,02	0,08	H ₂ O 10,45	99,80	37,82	0,27	0,082	0,082	ny	2,407	32,87	87	3,4 : 13,5	" "
ny	0	0	0,48	0,58	FeS ₂ = CO ₂ = 10,10 Víz = 4,40	100,170	35,20	1,80	0,21	0,20	ny	1,449	34,96	100	4,9 : 12,4	Schneider L. Bécs
0,08	—	—	0,28	0,08	H ₂ O 7,80	99,82	33,69	0,91	0,125	0,024	0,048	0,614	42,77	127	2,8 : 20	Bécsi főkémlő hely
1,08	—	—	0,50	0,07	H ₂ O 11,85	99,80	32,54	17,41	0,242	0,028	0,864	3,485	25,61	67	4,8 : 3,9	" "
ny	—	—	0,98	0,04	H ₂ O 9,15	98,44	31,16	1,08	0,45	0,018	ny	1,496	42,96	137	5,7 : 15,6	" "
0,098	0	0	0,123	0,500	7,585	100,000	25,70	1,24	0,059	0,20	0,077	1,307	54,27	209	3,7 : 24	Kerpely A.
—	—	—	0,078	0,071	7,979	100,000	25,68	0,162	0,012	0,028	—	0,156	55,20	214	1,8 : 27,8	" "
ny	0,018	0,0003	0,203	0,180	5,2547	100,000	22,15	5,015	0,089	0,072	ny	0,809	59,77	249	2,1 : 27,7	" "
ny	0	0	0,712	0,072	6,114	100,000	18,04	2,29	0,245	0,029	ny	2,015	65,98	366	5 : 28,5	" "
Rés-sulphid 0,17	—	0,01	—	—	6,22	100,000	58,72	1,24	—	0,04	0,12	0,306	9,25	16	2 : 2,8	Dr. Schenek I.
—	—	—	—	—	CO ₂ = 1,20 Víz = 11,15	100,000	55,80	2,42	—	—	—	—	6,46	11	0,8 : 1,8	Fresenius
Rés-sulphid 0,71	—	—	—	—	Veszt. 0,06 CO ₂ = 0,49 9,78	100,000	55,47	1,72	—	0,14	0,57	1,220	8,78	16	1,4 : 2,6	Dr. Schenek I.
—	—	—	0,08	0,11	CO ₂ = 1,80 7,41	100,000	54,08	3,78	0,026	0,043	0	0,183	11,44	27	1,2 : 3,6	Dr. Schenek I.
ny	0,004	—	ny	0,018	Víz 11,822	98,897	51,66	0,123	ny	0,07	—	0,012	14,72	27	0,02 : 7	Wagner József
—	—	—	1,119	0,448	Víz 10,786	96,948	47,274	0,84	0,541	0,178	—	1,521	16,50	35	0 : 8,4	Wagner József
0,60	—	—	—	0,50	Kén 10,00	100,01	46,90	2,70	—	0,50	0,48	2,089	19,72	42	2,8 : 6,8	Witkovitszi vas- mű Morvaország
0,30	—	—	—	0,20	Kén 15,90	100,00	46,00	3,18	—	0,20	0,24	0,966	15,74	34	1,4 : 6	"
—	—	—	ny	0,291	Víz 10,108	99,543	44,24	1,05	ny	0,116	—	0,282	24,69	55	0 : 12,4	Wagner József

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	C h e m i a i							
			vasoxyd	mangán-oxyd	kobalt, ni-kol	kovász és kvarcz	timföld	mész	magnésia	baryt
131	Szlovinkai terület..	Osztrák-magyar vasolvasztó társulat	FeO=1, 5 54,09	5,10	—	29,18	1,58	—	0,50	—
132	Göllnitz-bánya..	" " " "	FeO=3,00 52,22	8,21	—	14,61	1,71	—	10,72	—
<i>Zólyommegye.</i>										
133	Jelsin területe, Péterbánya	Pojniki kohó..	71,482	2,550	—	4,800	5,049	0,292	0,245	—
134	Hlboka területe	Albrecht főherczeg..	71,450	2,16	—	11,10	4,08	—	—	—
135	Óhegy város területe	Libet-bányai kohó	66,54	2,11	—	16,90	3,86	0,42	ny	—
136	Pod-Brezinii kutatás	Pojniki kohó	58,876	5,488	—	15,494	6,375	0,422	0,838	—
137	Riavkai kutatás	Rhónitzi kohó	53,78	0,57	—	24,75	9,00	0,62	1,07	—
138	Zejárai-bánya telep	Pojniki kohó	53,282	1,008	—	24,400	7,552	0,340	1,100	—
139	Jamesnai darabos ércz	Libet-bányai kohó	53,220	0,84	—	29,21	6,06	0,62	0,78	—
140	Jamesnai apró vaskő	" " " "	51,940	0,88	—	25,17	9,70	0,76	0,97	—
141	Veresvíz területe	Rhónitzi kohó	51,90	0,41	—	25,17	9,46	0,30	0,58	—
142	Zslebi területi kutatás..	" " " "	50,08	5,58	—	22,28	7,02	0,68	1,08	1,02
143	Habakuk nevű bányatelek..	Pojniki kohó..	46,912	1,002	—	38,184	6,968	0,520	0,861	—
144	Dombrovitz területe..	" " " "	46,211	5,987	—	30,569	5,200	0,210	0,489	—
145	Baloghi terület..	Rhónitzi kohó..	44,79	3,28	—	33,94	5,07	0,39	1,28	—
146	Decemberkai kutatás..	" " " "	44,09	0,27	—	31,81	11,86	0,22	0,57	—
147	Riavkai kutatás	" " " "	40,82	—	—	35,52	11,24	0,23	1,22	—
148	Jelsin, Istvány-bánya	Pojniki kohó..	39,482	0,192	—	51,154	3,025	0,170	0,061	—
149	Hruskova	Rhónitzi kohó..	38,220	1,00	—	44,26	7,94	0,22	0,14	—
150	Pojniki terület	Pojniki kohó..	35,184	4,197	—	35,645	12,442	0,864	1,514	—
151	Posadkai telep	Libetbányai kohó	36,01	1,020	—	40,820	11,210	0,790	1,250	—
152	Polyánkai kutatás	Rhónitzi kohó	34,96	2,63	—	37,85	10,62	0,71	3,28	—
153	Zslebi kutatás..	" " " "	33,41	2,49	—	42,00	11,48	0,44	1,22	—
154	Havrankai terület	" " " "	25,84	2,57	—	45,06	17,22	0,35	0,61	—
<i>Liptómegye.</i>										
155	Jávor területe	Albrecht főherczeg..	80,74	—	—	1,14	6,16	—	0,07	—
<i>Abaujmegye.</i>										
156	Trohanka, Gregor-bánya	Jászói olvasztó	76,506	2,409	—	2,522	2,151	0,221	2,612	—

a l k a t							t a r t a l o m					Salakanyag			Elemző:		
rézoxid	antimon	arzén	phosphor-sav	kén-sav	szén-sav, viz és veszteség	összesen	Vas-	Mangán-	Phosphor-	Kén-	Réz-	100 vasra eső rondító	összesen	100 vas után			oxygén-aránya
															alj	sav	
0,52	—	—	—	kén 0,25	7,48	100,000	40,08	3,06	—	0,25	0,254	1,364	33,9	85	1,5 : 15,6	Witkovitzi vas- mű Morvaország	
0,52	—	—	—	—	8,05	100,000	39,62	4,63	—	0,416	—	1,050	31,39	78	6 : 7,8	Witkovitzi vas- mű Morvaország	
—	—	—	4,167	0,107	12,246	100,744	50,60	1,53	2,016	0,043	—	4,073	11,57	23	2,8 : 2,5	Dobrovits K.	
—	—	—	—	—	12,24	101,080	50,58	1,30	.	.	.	.	16,30	32	2,8 : 5,9	Bécsi kiállítás
Cu 0,77	—	—	0,42	0,12	10,00	101,24	46,60	1,27	0,18	0,12	0,77	2,318	22,26	47	2,8 : 9,1	Dobrovits K.	
—	—	—	2,046	0,108	10,672	100,215	41,232	3,29	0,990	0,041	—	2,500	25,96	63	4,1 : 8,3	"	
—	—	—	0,41	ny	10,26	100,51	37,611	0,24	0,18	ny	—	0,479	35,72	95	4,9 : 13	"	
—	—	—	2,264	0,125	9,823	100,00	37,314	0,66	0,955	0,05	—	2,693	33,07	91	4,2 : 13	"	
—	—	—	0,23	—	9,16	100,47	37,27	0,38	0,111	—	—	0,298	37,06	99	3,4 : 15,6	"	
—	—	—	0,47	—	10,29	100,08	36,27	0,41	0,227	—	—	0,624	36,94	118	5,2 : 13,4	"	
—	—	—	1,15	ny	11,08	100,000	36,25	0,25	0,556	—	—	1,529	35,67	98	4,8 : 13,4	"	
ny	—	—	1,60	0,50	9,67	100,000	35,48	3,24	0,60	0,20	ny	2,255	34,85	98	4,8 : 11,9	"	
—	—	—	1,281	0,229	4,448	100,000	32,853	0,60	0,619	0,132	—	2,282	46,55	141	3,8 : 20,4	"	
—	—	—	2,942	0,080	8,262	100,000	32,422	3,60	1,424	0,082	—	4,480	39,52	122	3,4 : 16	"	
ny	—	—	0,78	ny	10,44	100,000	31,37	1,00	0,277	ny	ny	1,205	42,30	135	3,2 : 18	"	
—	—	—	1,11	ny	9,67	100,000	31,30	0,16	0,48	ny	—	1,533	44,39	140	5,2 : 17	"	
—	—	—	2,22	0,21	8,44	100,000	28,59	—	1,074	0,064	—	4,050	48,31	168	5,2 : 19	"	
0	—	—	0,570	—	5,215	100,000	27,65	0,193	0,276	—	—	0,998	54,54	197	1,5 : 27,2	"	
—	—	—	—	—	Viz és CO ₂ 6,73	99,710	26,821	0,60	—	—	—	—	53,18	198	4 : 23,6	"	
—	—	—	3,623	0,065	7,262	100,678	26,640	2,52	1,753	0,026	—	6,679	51,70	193	7,2 : 19	"	
—	—	—	0,610	—	8,150	100,000	25,22	0,62	0,295	—	—	1,169	54,72	217	6 : 21,6	"	
—	—	—	0,83	ny	9,240	100,000	24,402	1,58	0,411	ny	—	1,664	53,71	220	6,2 : 8,20	"	
—	—	—	0,71	0,12	7,94	100,000	23,40	1,60	0,242	0,048	—	1,670	56,71	242	6,2 : 22,4	"	
—	—	—	1,15	ny	7,20	100,02	18,09	1,54	0,556	ny	—	3,073	64,57	357	8,7 : 24	"	
—	—	—	—	—	Viz és CO ₂ 13,07	101,16	56,56	—	—	—	—	—	7,37	13	3 : 0,8	Bécsi kiállítás	
ny	ny	ny	ny	0,087	13,482	100,000	53,50	1,678	ny	0,035	ny	0,065	8,88	16	2,4 : 1,4	Kerpely A.	

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	C h e m i a i							
			vasoxyd	mangán-oxyd	kobalt, ni-kol	kovassav és kvarcz	tímföld	mész	magnézia	baryt
<i>Tornamegye.</i>										
157	Rudo-bánya (Kincstár)	Diósgyőri vasmű	64,25 FeO = 0,88	0,60	—	18,91	4,53	0,38	0,60	—
158	Szilás (Kincstár)	" "	80,60	0,60	—	2,08	0,88	1,90	0,23	—
<i>Borsodmegye.</i>										
159	Rudo-bánya	Diósgyőri vasmű	59,20	2,51	—	27,90	0,73	0,60	0,40	—
160	Templomoldal	" "	78,18	6,61	—	3,06	0,89	0,48	0,45	0,45
161	Rudóhegy, Nep. Ján. és Bruiman-telep	" "	72,787	6,031	ny	6,389	0,315	0,640	0,995	2,441
162	Telekes	" "	71,80	4,37	—	6,05	2,40	0,61	0,81	0,69
163	Alsó-Telekes	" "	55,48	5,64	—	11,66	3,79	3,89	0,73	5,84
164	Felső-Telekes	" "	54,48	3,33	—	12,66	4,46	6,78	2,12	1,40
165	Felső-Telekes	" "	38,05	1,34	—	15,78	2,64	2,17	1,00	20,78
<i>Nógrádmegye.</i>										
166	Szinóbánya	Szinóbányai kohó	57,54	3,838	—	23,306	3,010	0,220	0,238	—
<i>Krassómegye.</i>										
167	Moravitz, Paulus-bánya II. telep ³ ..	Resitzai vasmű	FeO = 2,75 67,36	Mn ₂ O ₄ 2,33	—	7,48	0,06	8,07	ny	—
168	Moravitz, Paulus-bánya II. telep ..	" "	1,88 FeO 67,51	Mn ₂ O ₄ 7,13	—	6,51	ny	7,62	ny	—
169	Dognátskai-bányák	Aninai olvasztó	3,88 FeO 47,20	0,17	—	27,92	6,12	4,18	0,81	—
<i>Aradmegye.</i>										
170	Munyásza-Restirata, Korbubánya ..	Munyásza kohó	84,31	—	—	oldhatl. 1,5	0,34	ny	ny	—
171	" " Graszgyu-bánya	" "	83,58	—	—	oldhatl. 1,41	2,30	kevés	—	—
172	" " Arnót-bánya	" "	81,40	ny	—	oldhatl. 1,3	4,60	ny	ny	—
173	" " Korbu-bánya	" "	68,50	5	—	oldhatl. 2,00	7,50	ny	ny	—
174	" " Arnót-bánya	" "	61,88	5	—	oldhatl. 1,100	7,00	ny	ny	—
<i>Beregmegye.</i>										
175	Gróf Schönborn-féle bányák	Munkácsi kohó	62,646 7	1,577	—	3,808	13,082	0,725	0,477	—
176	" " " "	" "	58,888	10,888	—	6,815	11,192	0,725	0,261	—

¹ 0,1 s kén valószínűleg elszállul a baryttal. ² Kétségtől szűpít-erectet tartalmazó vaskődarab. ³ Babérc-képződési vaskő. ⁴ Oldhatatlan 82 s. ⁵ Sok mangán van benne, de nincsen meghatározva. ⁶ Mállott vaskő. A gróf Schönborn-féle, munkács-szelosztói olvasztóban alkalmazott vaskővek rendszeren alig tartalmaznak 25% vasat. A jelen próba kiválogatott vaskődarabnak felel meg; a rondítók és egyéb alkatrészekre nézve azonban jellemzi az előfordulást. ⁷ Tömött vaskő. L. a 6 jegyzetot is.

a l k a t							t a r t a l o m					100 vasra eső rondító	Salakanyag			Elemző :
rézoxíd	antimon	arzen	phosphor- sav	kén-sav	szén-sav, víz és vesztesség	összesen	Vas	Mangán	Phosphor	Kén	Réz		összesen	100 vas után	oxygén- aránya	
															alj	sav
réz 0,23	—	—	0,24	ny	Víz és CO ₂ 9,76	99,56	45,19	0,86	0,10	ny	0,23	0,720	24,81	55	0,1 : 15	Dobrovits K.
0,01	—	—	0,08	0,29	13,30	100,29	56,78	0,30	0,084	0,116	0,008	0,278	5,3	9	1 : 1	Lill, Sturm Eschka
—	—	—	0,12	ny	8,70	100,16	41,44	1,51	0,063	ny	—	0,128	30,02	75	0,1 : 15	Lill, Sturm Eschka
0	—	—	0,28	0,29	9,50	100,19	54,73	3,96	0,123	0,116	—	0,437	8,74	16	1,6 : 1,6	Lill, Sturm Eschka
—	Kali, natrium 0,910	—	—	1,228	8,464	100,000	50,90	4,30	—	0,491	—	0,964	12,48	24	1,6 : 3,4	Kerpely A.
ny	—	—	0,20	—	13,21	100,03	50,36	2,56	0,086	—	ny	0,171	12,76	25	2,2 : 3,2	Lill, Sturm Eschka
—	—	—	—	2,78	10,69	100,000	38,85	3,38	—	1,11	—	2,868	28,34	73	4,4 : 6,2	Dobrovits K.
0,15	—	—	0,21	0,72	13,97	100,21	38,12	1,89	0,09	0,20	0,12	1,311	29,03	76	5,4 : 6,8	„
—	—	—	ny	11,12	8,78	101,53	26,65	0,74	ny	4,46	—	16,786	—	—	5,4 : 8,4	„
Kali, natrium 0,898	ny	ny	0,069	0,677	10,536	100,000	40,34	2,525	0,080	0,221	—	0,645	29,72	72	2,1 : 12,4	Kerpely A.
—	—	—	ny	—	12,15	100,00	49,22	1,61	—	—	—	—	16,99	34	2,6 : 4	Maderspach
0,09	—	—	—	—	9,76	100,00	48,22	5,12	—	—	0,072	0,149	18,52	37	3,2 : 3,4	Maderspach
0,28	—	—	0,08	Kén 0,23	9,50	100,00	33,06	0,10	0,038	0,28	0,224	1,942	38,00	117	4,2 : 15	„
ny	—	—	0,22	ny	víz 12,50	98,77	59,00	—	0,108	ny	ny	0,170	1,84	3	0,2 : 0,8	Hillebrand, Sturm, Zahrl, Mader, Bécs
—	—	—	0,07	ny	víz 12,70	99,98	58,50	—	0,034	ny	—	0,058	3,61	6	1 : 0,8	„
—	—	—	ny	ny	víz 12,50	99,90	57,00	—	—	—	—	—	5,90	10	2,1 : 0,7	„
ny	—	—	0,15	ny	víz 14,50	—	48,00	—	0,072	ny	ny	0,150	—	—	—	„
—	—	—	ny	ny	víz 12,50	—	43,00	—	ny	ny	—	—	—	—	—	„
0,072	—	—	0,242	0,090	17,280	100,000	43,855	1,098	0,145	0,040	0,068	0,55	18,84	42	6,8 : 2	Kerpely A.
0,080	—	—	0,518	0,066	11,831	100,000	40,828	7,440	0,298	0,022	0,068	0,78	24,9	69	6 : 3,4	„

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	C h e m i a i							
			vasoxyd	mangán- oxyd	kobalt, ni- kol	kovasav és kvarecz	timföld	mész	magnézia	baryt
Máramarosmegye.										
177	Budfalva területe	Kincstár	66,065 ¹	ny	—	9,144	12,635	0,835	0,334	—
178	» Nyetedai terület	Fehérpatak és Rójahida	—	—	—	38,50	—	—	—	—
Szörénymegye.										
179	Buszka havas ²	Ruskitzai kohó	71,328	5,987	—	7,805	0,902	0,835	0,549	—
180	» » ³	» »	61,511	7,183	—	15,353	3,491	0,835	0,441	—
Erdély, Belső-Szolnok.										
181	Varatyik területe ⁴	Rojahidai kohó	72,45	—	—	7,88	3,88	ny	ny	—
182	Kalinie-Izvoru	» »	71,86	—	—	3,00	3,08	—	—	—
Hunyádmegye.										
183	Vályá drakului	Rojahidai kohó	63,62	—	—	12,88	5,07	1,34	0,25	—
184	Rosia-bánya	» »	57,70	—	—	21,53	2,74	ny	ny	—
185	Kalinie-Válya	» »	37,74	—	—	36,55	12,56	ny	ny	—
186	Macskamező területe	» »	35,55	37,35	—	9,57	1,30	4,49	0,49	—
187	Teleki-bányák ⁵	Kaláni kohó	70,35	5,39	—	10,91	5,95	ny	ny	—
188	Gyalár	Govasdiai kohó	66,63	Mns O ₁ 4,57	—	19,99	1,85	0,41	0,51	—
189	» Barbara-tárna	» »	64,999	3,856	—	16,390	0,804	1,735	1,558	—
190	Teleki-bányák ⁵	Kaláni vaskohó	59,46	4,78	—	2,000	4,13	10,58	4,10	—
ROSTOS BARNAVASKŐ.										
Gömörmegye.										
191	Lipóttelek	Betléri vaskohó	81,505	—	—	3,300	2,335	1,530	—	—
192	Deterjes területe ⁶	Dernői vaskohó	74,787	4,963	—	7,306	1,898	0,883	0,539	—
Krassómegye.										
193	Nadrági terület	Nadrági vasgyár	66,430	0,950	Co ny	18,680	1,420	ny	ny	—
Szörénymegye.										
194	Ruszká havas ⁷	Ruskitzai vasmű	47,70	2,18	—	27,48	5,06	2,90	2,46	—

¹ Válogatott vaskódarab. Az átlagos vastartalom alig haladja meg a 30 %-ot. ² Némileg rostos. ³ Mállott. ⁴ Lencz darabok. ⁵ Darabos, tömött.
⁶ Barnavaskóval kevert. ⁷ Pörkölt állapotban.

a l k a t							t a r t a l o m					100 vasra eső rondító	Salakanyag			Elemző:
réz- oxid	antimon	arzén	phosphor- sav	kén-sav	szén-sav, víz és vesztettség	összesen	Vas-	Mangán-	Phosphor-	Kén-	Réz-		összesen	100 vas után	oxigén- aránya	
															alj	vas
ny	.	.	0,134	0,739	10,434	100,000	46,245	ny	0,056	0,30	ny	0,77	22,638	49	6,2 : 5	Kerpely A.
—	—	—	phosphor 0,32	kén 0,22	víz 7,60	—	28,250	—	0,32	0,32	—	—	—	—	—	Mikó Béla
0,470	—	—	0,518	0,005	11,861	100,000	49,932	4,134	0,236	0,002	0,351	1,175	13,44	27	1,6 : 4,2	Kerpely A.
0,240	—	—	0,134	0,176	10,748	100,000	43,060	4,960	0,056	0,070	0,192	0,745	24,34	56	3 : 8,2	"
ny	—	—	0,17	1,07	víz 15,46	100,34	50,72	—	0,062	0,428	ny	1,008	11,19	22	1,8 : 4	Mrazek, Bécs
—	—	—	ny	2,82	víz 19,50	100,27	50,82	—	ny	1,132	—	2,249	6,08	12	1,5 : 1,6	"
—	—	—	0,26	1,64	víz 14,86	100,26	44,70	—	0,120	0,880	—	1,736	19,60	44	3,2 : 6,6	Mrazek, Bécs
—	—	—	—	2,61	víz 14,63	99,30	40,47	—	—	1,044	—	2,580	24,27	60	1,8 : 11,5	"
—	—	—	—	0,44	víz 11,61	98,90	26,43	—	—	0,176	—	0,866	49,11	186	5,9 : 19,5	"
—	—	—	1,500	ny	víz 9,72	99,88	24,90	22,41	0,726	ny	—	2,911	35,08	108	6,4 : 5,1	"
ny	—	—	ny	0,30	7,20	100,000	49,20	3,88	—	0,120	ny	0,244	20,03	40	3,5 : 5,8	Massanetz
ny	—	—	ny	0,15	6,39	100,000	46,64	3,29	ny	0,06	ny	0,129	25,10	54	1,6 : 10,7	Bécsi főkémlő hely
0,060	—	—	0,200	0,124	10,861	100,000	45,409	2,684	0,068	0,05	0,055	0,420	22,25	49	1,8 : 8,7	Kerpely A.
—	—	—	ny	0,170	14,78	100,000	41,58	3,22	—	0,008	—	0,168	23,66	57	7,2 : 1,1	Massanetz
0,012	0,001	ny	0,224	0,320	10,772	100,000	57,12	—	0,170	0,182	0,010	0,549	7,06	12	1,5 : 1,6	Kerpely A.
ny	ny	ny	—	0,117	9,821	100,000	51,354	2,628	—	0,047	ny	0,091	13,04	25	2 : 4	"
réz 0,010	—	arzén 0,073	1,930	0,050	10,507	100,000	46,50	0,660	0,048	0,020	0,010	1,074	20,62	44	0,2 : 10	Schneider L. Bécs
—	—	—	—	kén 0,95	szén-sav 5,01 víz 8,15	101,89	33,39	1,31	—	0,38	—	1,136	39,02	117	4,4 : 14,5	Dr. Brandt

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	C h e m i a i							
			vasoxyd	mangan- oxyd	kobalt, ni- kol	kavasav és kvarcz	tímföld	mész	magnézia	baryt
	BARNA VASKŐ ÉS VERES VASKŐ. <i>Gömörmegye.</i>									
195	Rákoshegy, Emmabánya ¹	Rimamurányi vasműegylet	81,15	1,49	—	8,25	2,10	0,39	ny	—
	<i>Tornamegye.</i>									
196	Rudóbánya.. . . .	Diósgyőri vasmű	84,01	2,01	—	3,00	0,14	1,30	0,48	—
	<i>Borsodmegye.</i>									
197	Alsó-Telekes, Kis-völgy területe .. .	Diósgyőri kohó.. . . .	61,848	2,942	—	25,100	0,551	0,264	0,285	1,322
	<i>Krassómegye.</i>									
198	Moravitz, Paulus-bánya II... .. .	Resitzai vasmű	FeO= 1,98 79,39	MnO ₂ 2,25	—	7,60	0,45	3,80	—	—
199	Lunkány	Lunkányi kohó.. . . .	53,40	7,05	—	20,02	8,62	1,42	0,72	—
	<i>Aradmegye.</i>									
200	Munyasza-Restirata, Graszgur-bánya	Munyaszaei kohó.. . . .	81,33	—	—	oldhí. 6,46	nincs meghatározva			
	<i>Erdély, Hunyadmegye.</i>									
201	Gyalár, külvájt, 2. és 3. emelet ..	Govasdiai kohó.. . . .	86,80	—	—	4,04	0,28	—	1,88	—
202	„ „ 1. emelet	„ „	83,00	—	—	10,00	—	—	0,24	—
203	„ „ „	„ „	77,89	—	—	12,82	—	—	0,58	—
204	Gyalári-bányák	„ „	75,24	7,00	—	6,00	4,00	1,50	0,56	—
205	„ „	„ „	74,21	5,06	—	7,15	3,50	1,75	0,84	—
206	Gyalár, átlagos próba a külvájtól	„ „	73,507	4,578	—	14,255	0,922	1,525	0,801	—

¹ Vasténylével kevert.

a l k a t							t a r t a l o m					100 vasra eső rondító		Salakanyag			Elemző :	
réz- oxyd	antimon	arzén	phosphor- sav	kén- sav	szén- sav, víz és vesztés	Összesen	Vas-	Mangán-	Phosphor-	Kén-	Réz-	összesen	100 vas után	oxigén- aránya				
												alj	sav					
—	—	—	ny	ny	6,45 víz	99,83	56,83	0,89	—	—	—	—	11,51	20	1,2 : 4,4	Bécsi főkémlő hely		
ny	—	—	0,27	ny	9,10	100,10	58,81	1,21	0,119	ny	ny	0,202	5,85	10	0,8 : 1,8	Lill, Sturm, Zahrl		
káli, nátron 0,964	—	—	0,002	0,083	7,181	100,000	42,89	2,048	0,001	0,083	—	0,079	30,17	70	1 : 13,4	Bécsi főkémlő hely		
ny	—	—	ny	—	4,58	100,000	57,07	1,82	—	—	—	—	13,24	23	1,8 : 4	Maderspach		
—	—	—	—	—	8,78	100,000	37,38	4,28	—	—	—	—	34,43	92	5,8 : 10,7	Dr. Brandt		
—	—	—	—	ny	9,75	—	57,00	kevés	—	—	—	—	—	—	—	Bécsi főkémlő hely		
—	—	—	—	—	7,64	—	59,88	—	—	—	—	—	6,00	10	0,8 : 2,2	"		
—	—	—	—	—	6,78	—	57,55	—	—	—	—	—	10,24	11	0,1 : 5,2	"		
—	ny	—	—	—	8,78	—	54,01	—	—	—	—	—	13,85	25	0,2 : 6,8	"		
—	—	—	szén- sav 1,12 víz 4,00 vesztés 0,49	—	—	100,000	52,70	4,20	—	—	—	—	15,78	30	3,2 : 3,2	"		
—	—	—	szén- sav 1,25 víz 4,12 vesztés 2,02	—	—	100,000	51,90	3,04	—	—	—	—	15,88	36	3,1 : 3,8	"		
0,072	—	—	0,088	0,080	4,211	100,000	51,488	3,188	0,016	0,088	0,080	0,217	20,25	39	1,8 : 7,8	Kerpely A.		

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	C h e m i a i							
			vasoxyd	vasoxydul	mangan- oxydul- oxyd	kobalt, ni- kol	kovasav és kvaroz	timföld	mész	magnésia
AGYAGVASKŐ.										
Krassómegye.										
206a	Oravitza ¹	Aninai vasmű	60,188	—	Mns Os 0,333	—	16,884	7,008	2,061	0,569
207	" "	" "	55,326	19,118	Mns Os 0,399	—	14,188	5,220	1,450	0,255
MÁGNES VASKŐ.										
Gömörmegye.										
208	Tiszóczi terület	Tiszóczi vasmű	81,442		2,325	—	7,557	—	3,549	1,120
Barcsmegye.										
209	Vihnyi terület	Kutatás	61,08		.	—	13,17	6,61	5,82	6,64
Abaujmegye.										
210	Metzenséfen, Máriahegy	Jászói olvasztó	86,597	12,857	ny	—	0,391	0,784	0,205	0,072
Krassómegye.										
211	Moravitza, Paulus külvájt I. emelet	Resitzai vasmű	65,41	25,71	0,34	—	6,85	0,34	1,16	—
212	" Eleonora-bánya	" "	61,68	27,51	0,38	—	6,55	0,34	2,47	0,03
213	" Théréz külvájt	Resitzai vasmű	62,74	17,75	2,53	—	13,12	0,25	2,50	—
214	" " "	(megpörköltve)	61,821	24,089	0,524	—	9,305	0,591	3,799	0,088
215	" " "	" "	55,23	9,34	1,43	—	20,68	1,21	8,22	ny
216	" Carolus-bánya	Resitzai vasmű	57,407	22,37	0,402	—	11,46	1,892	2,952	1,804
217	" Calixtus-bánya	(megpörköltve)	40,644	34,80	0,584	—	12,452	6,474	2,478	0,307
218	" Délius-bánya ³	Resitzai vasmű	62,882	14,757	—	—	11,895	5,854	0,102	1,545
219	" Reichenstein-bánya	" "	54,620	21,672	1,020	—	13,250	1,437	2,894	2,937
220	" " " ⁴	" "	55,20	20,06	0,54	—	17,52	0,92	3,97	0,43
221	" Délius-bánya	" "	62,894	13,058	2,202	—	13,22	0,764	6,230	ny
222	" Francziskus-bánya	" "	32,98	39,857	2,275	—	16,045	4,154	1,202	1,445
223	" " "	(megpörköltve)	58,628	7,124	3,020	—	23,122	3,205	1,688	1,602
224	" Délius oldalváját	Resitzai vasmű	67,61	8,990	1,37	—	12,51	1,21	6,44	0,80
225	" Francziskus régi görcei	" "	63,70	8,19	1,77	—	21,21	2,20	2,12	0,22
226	" Délius-bánya	" "	59,26	8,46	5,11	—	18,16	1,10	6,72	ny

¹ Pórhanyós, sárgaszíni. ² Pörkölt állapotban. ³ Klinoklorral kevert vaskő. ⁴ Az oldalváját görceiből.

a l k a t							t a r t a l o m							Salakanyag				Elemző:
baryt	rézoxyd	antimon, arzén	phosphor- sav	kén-sav	víz és vesztesség	összesen	Vas-	Mangán-	Phosphor-	Kén-	Réz-	100 vas után	összesen	100 vas után	oxygén aránya			
															alj	sav		
káli 0,441	0,184	selen ny	—	0,080	víz 11,300	99,266	42,133	0,33	—	0,080	0,103	1,877	26,66	63	4,2 : 8,7	Maderspach		
káli 0,519	0,279	selen ny	—	0,300	víz 2,123	99,273	53,50	0,376	—	0,300	0,155	1,017	21,86	40	3,1 : 7,6	"		
—	ny	—	ny	0,001	3,990	100,000	58,063	1,675	ny	0,001	ny	0,002	13,663	23	1,8 : 4	Kerpely A.		
—	—	—	—	0,06	szén-sav 4,43 víz 2,14	99,95	44,28	—	—	0,06	—	0,135	32,34	73	7,4 : 7	Dobrovits K.		
—	—	—	phosphor 0,015	—	nedv 180C° 0,589	101,510	70,618	ny	0,015	—	—	0,021	1,45	2	0,5 : 0,3	Mikó Béla		
—	ny	—	ny	—	0,49	100,00	65,79	0,17	—	—	—	—	8,31	12	0,5 : 3,5	Maderspach		
—	—	—	0,10	ny	1,09	100,00	64,54	0,37	0,048	—	—	0,074	9,53	15	0,9 : 3,5	"		
—	—	—	—	—	1,1	100,00	57,73	1,81	—	—	—	—	17,42	30	1,2 : 7	"		
—	0,062	—	ny	0,014	0,400	100,073	61,645	0,37	ny	0,014	0,049	0,103	14,00	23	1,6 : 5	"		
—	—	—	—	—	3,77	100,000	45,04	1,06	—	—	—	—	31,08	67	3 : 11	"		
—	0,20	—	0,163	kén-sav 0,244	1,375	100,000	57,585	0,20	0,079	0,097	0,080	0,444	18,30	31	2,4 : 6,1	"		
ny 0,434	0,181	káli 0,181	ny	kén-sav 0,163	szerves 1,518 víz 1,414	99,508	55,49	0,43	ny	0,065	0,347	0,743	22,13	40	4 : 6,7	"		
—	0,045	—	0,083	ny	2,018	100,000	55,481	—	0,155	ny	0,086	0,342	19,89	35	3,4 : 6,3	"		
—	0,025	—	0,131	kén-sav 0,158	1,809	99,964	55,096	0,73	0,063	0,073	0,030	0,283	21,14	38	2,9 : 7,1	"		
—	—	—	—	—	1,17	100,000	54,87	0,39	—	—	—	—	23,18	42	1,8 : 9,3	"		
—	0,080	—	0,099	kén-sav 0,309	0,475	100,000	54,183	1,629	0,045	0,083	0,064	0,360	22,31	41	3,4 : 7,1	"		
—	0,078	—	0,103	kén-sav 0,193	1,630	99,997	54,051	1,64	0,049	0,077	0,060	0,344	24,340	45	3,2 : 8,6	"		
—	0,060	—	0,115	kén-sav 0,378	1,022	100,00	46,592	2,16	0,066	0,111	0,040	0,444	31,54	67	3 : 12,4	"		
—	0,13	—	ny	—	1,74	100,00	53,85	0,98	ny	—	0,104	0,193	21,60	40	2,8 : 7,7	"		
—	ny	—	ny	—	0,47	100,00	50,96	1,37	—	—	—	—	26,97	53	2 : 11,3	"		
—	0,14	—	ny	—	1,05	100,00	48,06	3,66	ny	—	0,113	0,233	29,15	61	3,2 : 9,7	"		

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	C h e m i a i							
			vasoxyd	vasoxydul	mangan- oxydul- oxyd	kobalt, ni- kol	kovasav és kvarcz	timföld	mész	magnézia
227	Tirnova ¹ .. .									

¹ Mangánsilicat-tartalmu, nyers állapotban. ² Ugyanaz, megpörköltve. ³ A középvájatokból. ⁴ Az oldalváját görccsalból. ⁵ Barnavaskóval kevert.
⁶ A toroczkói buczapostokban használt érzéke.

a l k a t							Salakanyag										Elemző:
baryt	rézoxid	antimon, arzén	phosphor- sav	kén	viz és vesztesség	összesen	Vas-	Mangán-	Phosphor-	Kén-	Réz-	100 vas után	összesen	100 vas után	oxigén aránya		
							t a r t a l o m								alj	sav	
—	0,03	—	0,45	0,09	3,81	100,00	13,48	21,19	0,197	0,036	0,024	1,906	64	474	9,5 : 17,7	Bécsi főkémlő hely	
—	0,03	—	0,37	0,06	0,55	100,00	19,50	16,74	0,168	0,024	0,024	1,083	58	296	9 : 17	„	
—	—	—	—	—	—	—	54,38	—	—	—	—	—	25,21	47	6 : 4,5	Dr. Brandt.	
—	—	—	0,52	—	szén-sav 3,75 viz 1,5	98,60	56,12	3,06	0,252	—	—	0,449	13,70	24	2 : 3,4	Bicsánszky, Bécs.	
—	—	—	1,07	0,19	kén 5,36	100,00	36,80	7,45	0,517	0,19	—	1,921	36,56	100	5,1 : 10,3	Mrázek, „	
—	0,18	—	0,10	ny	5,11	100,000	46,19	0,80	0,048	ny	0,144	0,415	29,13	64	2,9 : 10,7	Maderspach.	
—	ny	—	0,07	—	4,71	100,00	41,36	1,89	0,034	—	ny	0,062	35,76	86	2 : 15,6	„	
—	ny	As. 0,004	—	0,004	0,777	100,00	67,59	ny	—	0,038	ny	0,062	2,57	4	0,4 : 0,8	Kerpely A.	
—	—	—	—	—	1,210	100,00	67,37	0,510	—	—	—	—	2,413	4	0,7 : 0,8	„	
—	—	Sb. ny As. = 0,010	—	0,061	10,087	100,00	56,448	ny	—	0,024	—	0,060	9,208	16	2 : 2,5	„	
—	—	—	—	0,04	szén-sav 0,45 0,78	100,00	67,23	0,48	—	0,014	—	0,020	2,00	3	0,3 : 0,5	Dr. Schenek I.	
—	ny	—	0,200	0,614	10,860	100,00	36,566	ny	0,086	0,255	ny	0,983	36,459	100	3,7 : 13,1	Kerpely A.	
—	ny	—	—	0,155	8,724	100,000	53,686	7,067	—	0,062	ny	0,115	10,10	17	2,5 : 0,5	„	

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	C h e m i a i							
			vasszód	vasszódul	mangán- oxydul- oxyd	kobalt, ni- kol	kvasav és kvarcz	tím föld	mész	magnézia
	VERESVASKŐVEL KEVERT MÁGNES VASKŐ <i>Krassó megye.</i>									
240	Moravitza, Alfredbánya	Resitzai vasmű	74,496	12,906	—	—	19,92	—	ny	—
241	Tilfuczapului ¹	" "	77,81	9,11	0,40	—	6,40	2,50	1,65	ny
242	" " (megpörköltve)	" "	74,38	10,48	0,70	—	9,85	2,14	2,15	ny
243	Dognácska, Péter és Pál-bánya .. .	Dognácskai és Aninai olvasztó .. .	76,751	5,780	1,508	—	11,858	3,039	ny	0,116
244	" " " " " " " " " " " " " "	" " " " " " " " " " " " " "	74,167	6,300	1,148	—	7,887	5,199	1,506	0,501
245	Moravitza, Alfred-bánya.. . . .	Resitzai vasmű	68,426	10,715	—	—	19,047	0,841	0,076	0,017
246	" " " " " " " " " " " " " "	" " " " " " " " " " " " " "	65,74	8,95	0,66	—	22,30	1,00	1,05	—
247	" Carolus-bánya	" " " " " " " " " " " " " "	52,64	22,40	0,40	—	12,55	2,67	6,78	1,92
248	" " " " " " " " " " " " " "	" " " " " " " " " " " " " "	54,36	19,38	0,40	—	12,70	2,86	7,43	1,04
249	" Paulus-bánya	" Bogsán	66,60	9,00	1,80	—	15,48	3,70	1,15	0,40
250	" " " " " " " " " " " " " "	" " " " " " " " " " " " " "	69,45	13,00	1,32	—	9,94	3,48	1,65	0,50
251	" Thérézia-bánya.. . . .	" " " " " " " " " " " " " "	47,60	21,33	1,30	—	14,35	1,70	7,40	2,30
252	" " " " " " " " " " " " " "	" " " " " " " " " " " " " "	47,66	17,78	1,30	—	17,15	2,62	11,10	2,08
253	" Franciskus-bánya	" " " " " " " " " " " " " "	55,37	12,64	3,16	—	19,10	4,58	1,40	1,04
254	" " " " " " " " " " " " " "	" " " " " " " " " " " " " "	55,06	13,89	2,27	—	20,80	3,60	1,76	0,30
255	Kriván, külvájat.. . . .	" vasmű.. . . .	52,78	1,38	0,59	—	41,54	1,45	1,13	—
	<i>Borsod megye.</i>									
256	Dolinka	Diósgyöri vasmű	80,39	8,40	0,13	—	6,10	1,04	1,40	1,54
	VERES-, BARNA- ÉS MÁGNES- VASKŐ KEVERÉK (bányadara). <i>Krassó megye.</i>									
257	Moravitza, Paulus-bánya	Resitzai vasmű	75,234	3,635	1,730	—	9,188	3,376	3,774	0,522
	OLVASZTÁSRA ELŐKÉSZÍTETT VASKŐELEGY. <i>Zólyom megye.</i>									
258	Pojniki vaskohó	" " " " " " " " " " " " " "	45,037	—	Mns Os 4,189	—	31,145	7,743	0,473	0,708

¹ Tirnova-Delinyesti terület: lelenz darabok. ² Megpörkölt állapotban.

a l k a t							t a r t a l o m					Salakanyag				Elemző:
baryt	rézoxid	antimon, arzén	phosphor- sav	kénssav	víz és vesztettség	összesen	Vas-	Mangán-	Phosphor-	Kén-	Réz-	100 vas után	összesen	100 vas után	oxygén aránya	
															alj	sav
—	0,018	—	—	—	—	100,368	62,136	—	—	—	0,018	0,020	19,92	32	0 : 10,63	Maderspach.
—	ny	—	0,11	0,15	1,87	100,00	61,56	0,29	0,048	0,060	ny	0,175	10,79	17	1,7 : 3,4	Bécsi főkémlő hely
—	ny	—	0,15	0,07	0,30	100,00	60,34	0,50	0,060	0,028	ny	0,150	14,37	24	1,7 : 5,2	" "
—	—	—	—	ny	1,630	100,424	57,543	1,084	—	ny	—	—	15,738	27	1,7 : 6,2	Maderspach.
káli 0,108	1,008	azén 0,583	—	kén 0,390	víz 1,847	100,507	56,811	0,822	—	0,390	0,805	2,103	15,781	28	3,2 : 4,1	"
—	0,014	—	—	—	tapadt víz 0,264	100,000	56,222	—	—	—	0,011	0,019	20,561	37	0,3 : 10,6	"
—	ny	—	—	—	víz 0,40	100,000	52,98	0,47	—	—	—	—	24,86	47	1 : 11,7	"
—	ny	—	0,12	ny	szénssav 0,86	100,02	54,34	0,25	0,052	ny	ny	0,095	24,13	44	4 : 6,7	Bécsi főkémlő hely
—	ny	—	0,12	ny	szénssav 1,45	100,000	53,04	0,25	0,052	ny	ny	0,095	24,24	46	4 : 6,8	" "
—	0,03	—	0,10	ny	vesztettség 0,27 1,74	100,00	53,62	1,29	0,044	ny	0,024	0,137	21,84	40	2,5 : 8,2	" "
—	0,03	—	0,10	0,20	0,23	100,000	58,73	0,95	0,044	0,120	0,024	0,320	16,38	28	2,3 : 5,3	" "
—	ny	—	0,07	0,10	3,50	100,150	50,30	0,92	0,031	0,040	ny	0,141	26,55	53	4 : 7,7	" "
—	ny	—	0,07	0,08	3,30	100,30	44,84	0,92	0,031	0,024	ny	0,122	33,95	76	5,5 : 9,2	" "
—	ny	—	0,18	ny	2,83	100,000	48,52	2,27	0,079	ny	ny	0,163	28,10	58	3,6 : 10,3	" "
—	ny	—	0,14	ny	0,88	100,00	49,97	1,63	0,061	ny	ny	0,121	28,16	56	2,3 : 11	" "
—	—	—	ny	—	1,18	100,000	37,96	0,42	—	—	—	—	44,48	117	1,2 : 22	Maderspach.
—	—	—	0,28	0,17	—	100,000	62,61	0,07	0,264	0,060	—	0,687	10,13	16	1,5 : 3,4	Bécsi főkémlő hely
—	0,050	—	0,121	0,175	2,295	100,000	55,491	1,24	0,063	0,070	0,040	0,311	17,82	32	3,1 : 4,9	Maderspach.
—	—	—	2,562	0,188	CO ₂ és víz 7,603	99,687	31,539	2,98	1,239	0,075	—	4,162	41,728	132	4,6 : 16,6	Dobrovits K.

Folyó szám	Előfordulás helye	Földbirtokos	C h e m i a i							
			Mangán-			Vas-		kobalt, nikol	kovasav és kvarcz	timföld
			oxyd	oxydul	hyper- oxyd	oxyd	oxydul			
	MANGÁNÉRCZEK.									
	<i>Gömörmegye.</i>									
259	Alsó-Szlán, Gábrriel-bánya	Oláhpataki kohó	69,36	—	—	20,853	—	ny	2,157	2,504
260	Rozsnyó	—	—	46,51	—	—	5,75	—	31,08	3,37
	<i>Szepesmegye.</i>									
261	Dikula területe	Albrecht főherczeg	33,86	23,06	—	7,74	—	—	18,01	7,81
	<i>Pozsonymegye.</i>									
262	Stomfa területe	—	5,170	—	37,14	16,85	—	—	11,450	5,64
	<i>Vasmegye.</i>									
263	Léka területe	—	—	—	96,70	—	—	—	0,87	0,89
	<i>Krassómegye.</i>									
264	Tirnova, Tilfa galbini	Resitzai vasmű	37,224	—	—	19,051	0,267	—	28,613	8,072
265	" " "	" " "	17,221	15,568	—	13,985	4,155	—	31,775	6,989
266	Dognácska, Juliana-bánya	Dognácskai kohó	21,195 ²	—	—	18,725	—	ólom ny	29,623	22,477
	<i>Erdély, Belső-Szolnok.</i>									
267	Macskamező	Rójhaidai kohó	55,26	—	—	16,09	—	—	8,05	4,56
268	" " "	" " "	60,49	—	1,37	32,50	—	—	ny	0,80
269	Zsillvölgy, Gogyánuhegy	—	—	11,510	33,00	6,42	—	—	33,75	7,08
270	Macskamező ³	Rójhaidai kohó	23,02	—	—	29,72	—	—	31,50	5,57
	SALAKÍTÓ PALA.									
	<i>Gömörmegye.</i>									
271	Dernő	Dernői vasolvasztó	—	1,77	—	—	1,85	—	51,43	2,15
272	Péntek-Patak	" " "	—	1,80	—	—	8,58	Co ny	77,90	5,63

¹ Azon feltétel mellett, hogy a mangánnak körülbelül 1/3 része elsalakít. ² Ugynevezett fekete vaskő; fajadlya 8,98. ³ Ugynevezett fekete vaskő.

a l k a t								összesen	Mangán-	Vas-	Phosphor-	Kén-	Réz-	A salak- anyag oxigén- aránya		Elemző :
mész	magnézia	baryt	rézoxid	antimon, arzén	phosphor- sav	kénsav	szén-sav, vz és vesztesség							alj	sav	
0,030	0,643	0,032	ny	antimon. 0,002 arsen. ny	0,258	0,052	3,802	100,00	49,002	12,348	0,112	0,021	ny	11,2 : 1,2		Bécsi főkemlő hely
5,40	0,88	—	0,01	—	0,24	0,24	6,730	100,04	36,03	4,50	0,105	0,110	0,010	10,2 : 16,6		Eschka A., Bécs.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	48,308	5,42	—	—	—	13 : 9,6		(Bécsi kiállítás).
5,25	—	—	ny	—	2,10	0,870	16,05	100,00	27,08	11,70	0,02	0,15	ny	9,4 : 9		Steiner J., Bécs.
1,52	ny	ny	—	—	—	—	0,22	100,00	61,132	—	—	—	—	12,6 : 0,4		Zahrl R., Bécs.
2,430	0,261	—	ny	—	0,725	—	3,262	100,006	25,80	13,643	0,351	—	—	9,6 : 15,2		Maderspach.
1,548	3,082	—	0,012	—	0,412	0,156	5,098	100,00	24,07	18,022	0,205	0,068	0,010	9,5 : 17		"
1,869	1,553	káli 0,108	0,250	ón ny	ny	0,077	szerves 1,251 vz 3,250	100,642	15,27	13,15	—	0,031	0,220	14,6 : 16		"
ny	2,00	—	ny	—	1,05	kén 0,08	vz 11,42	98,61	38,264	11,28	0,508	0,08	ny	10,4 : 4,3		Mrazek, Bécs.
—	—	—	—	—	1,17	kén 0,12	vz 3,22	99,57	37,09	22,74	0,564	0,12	—	7,6 : 0		"
1,45	2,50	káli 0,50	—	—	ny	ny	3,70	100,00	29,77	4,50	—	—	—	10,6 : 18		Sturm H., Bécs.
2,22	4,23	—	—	—	1,15	ny	CO ₂ 2,16	99,57	13,81	20,82	0,556	—	—	7,6 : 17		Mrazek, Bécs
23,12	ny	—	—	—	0,04	ny	szén-sav 18,5 vz 1,14	100,00	1,37	—	0,019	—	—	7,8 : 27		Sturm H., Bécs
0,65	1,01	—	ny	—	0,17	ny	vz 4,12	100,04	1,29	—	0,062	—	—	3,6 : 41		Lill, Eschka, "

Folyó szám	Előfordulás helye	Olvasztómű vagy birtokos	C h e m i a i					
			vasoxyd	mangán-oxyd	kvasav és kvarcz	tímföld	mész	magnézia
	MÉSZKŐ.							
	<i>Gömörmege.</i>							
273	Rákosi József-altárna	Rimamurányi vasműegylet	0,478	ny	0,407	—	54,822	0,295
274	Salakító mészke	" " "	0,71	—	0,75	0,95	32,10	19,84
275	Stoszeki terület	Oláhpataki olvasztó	0,208	ny	0,173	0,265	55,814	0,255
276	Tiszóc	Tiszóczi olvasztó	0,08	ny	2,02	0,18	42,84	9,96
277	Kobella	Betléri olvasztó	3,470	0,414	0,973	—	31,837	18,346
	<i>Szepesmege.</i>							
278	Krompachi vasmű	" " "	0,238	ny	0,373	1,082	55,123	0,120
279	Óviz (ősképletű mészke),	Gedeon Bartl-féle mű	0,690	0,120	1,15	0,215	53,420	0,640
280	" (triás " ")	" " " "	0,800	0,006	0,170	0,636	46,730	6,935
	<i>Zólyommege.</i>							
281	Rhónitz, Wagneri	Rhónitzi kohó	18,75	—	9,88	4,44	39,91	1,25
282	Rhónitzi salakító mész	" " "	0,42	—	1,41	0,71	29,92	20,55
	<i>Borsodmege.</i>							
283	Diósgyőri salakító mészke	" " "	0,298	ny	0,040	0,814	55,60	ny
	<i>Krassómege.</i>							
284	Resitzai salakító mészke	" " "	0,05	ny	2,70	0,70	51,84	1,85
285	Aninai "	" " "	0,178	—	0,200	0,394	53,385	1,462
	<i>Erdély, Hunyadmége.</i>							
286	Gyalári altárna	Govasdia	11,145	1,035	11,075	0,600	24,700	10,351
287	Gyalári külvás alatti telepből	" " "	5,175	0,892	6,908	0,522	29,346	15,957
	KIBÉLLELÉSRE VALÓ KVARCZ.							
	<i>Krassómege.</i>							
288	Resitza	Resitzai vasmű	1,20	—	94,75	1,20	0,32	—

a l k a t					összesen	Vas-	Mangán-	Phosphor	Kén-	A salak anyag oxigén-aránya		Elemző:				
rézoxid	phosphor-sav	kén-sav	szén-sav	víz és veszteség						t a r t a l o m				alj	sav	
—	0,003	—	44,229	—	100,024	0,335	ny	0,001	—	15,72 : 0,22	Kerpely A.					
—	—	—	46,36	—	100,41	0,50	—	—	—	17,47 : 0,40	Hillebrand F. Bécs.					
—	0,009	—	44,246	—	101,099	0,167	ny	0,004	—	16,21 : 0,92	Kerpely A.					
—	—	—	44,87	—	99,17	0,08	ny	—	—	16,26 : 1,07	Hillebrand F. Bécs.					
—	0,007	—	44,801	—	99,345	2,429	0,388	0,008	—	16,28 : 0,52	Kerpely A.					
—	0,007	—	43,453	—	100,406	0,167	ny	0,003	—	16,2 : 0,21	Kerpely A.					
—	0,032	0,346	43,942	0,130	99,685	0,53	—	0,014	0,128	15,65 : 0,089	Dr. Schenek I.					
—	0,011	0,573	44,822	—	100,602	0,610	0,005	0,005	0,220	16,411 : 0,10	"					
0,54	—	kén 0,03	28,76	1,21	100,00	13,13	—	—	0,08	12,5 : 5,3	Dobrovits K.					
—	—	—	46,52	0,47	100,00	—	—	—	—	17,00 : 0,76	"					
—	0,003	—	43,472	—	100,287	0,209	ny	0,001	—	16,26 : 0,21	Kerpely A.					
—	0,10	ny	41,60	0,59	100,00	—	ny	0,044	ny	15,87 : 1,43	Bécsi főkémlő hely					
—	phosphor 0,017	bitumen 0,075	43,786	nedv 0,125	99,684	—	—	0,017	—	16,01 : 0,11	Maderspach.					
—	0,007	—	38,234	bitumen, víz és vesztesség 2,85	100,00	8,671	0,801	0,003	—	12 : 6	Kerpely A.					
—	0,010	—	41,669	—	100,469	3,62	0,621	0,004	—	15,2 : 3,7	"					
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bécsi főkémlő hely					

MÁSODIK SZAKASZ.

MAGYARORSZÁGI VASGYÁRTMÁNYOK ÉS MELLÉKTERMÉNYEK.

I. FEJEZET.

A NYERSVAS, KOVÁCSVAS ÉS ACZÉL ELEMZÉSÉNÉL KÖVETETT ELJÁRÁS.

A *próbaanyag előkészítése*, illetőleg *aprítása*, nem reszelés útján történt, mint rendszeren a vegyműhelyekben szokás, hanem esztergályozás által. Reszeléssel nemcsak bajos ily nagy számú próba anyagát a kellő gond mellett és nagyobb mennyiségben előállítani, hanem ki sem kerülhet, hogy a folyton koptatott reszelők anyagából valami a próba közé ne kerüljön.

Továbbá azon körülményt tekintve, hogy a vegyelemzett vasfajták egyszersmind szilárdsági próbának, tehát esztergályozás általi alakításnak úgy is alávetendők voltak, czélszerűnek látszott, a vegyelemzés alá veendő anyagot a szakításnak kitett rudacs azon részéből venni, mely a szilárdságra is

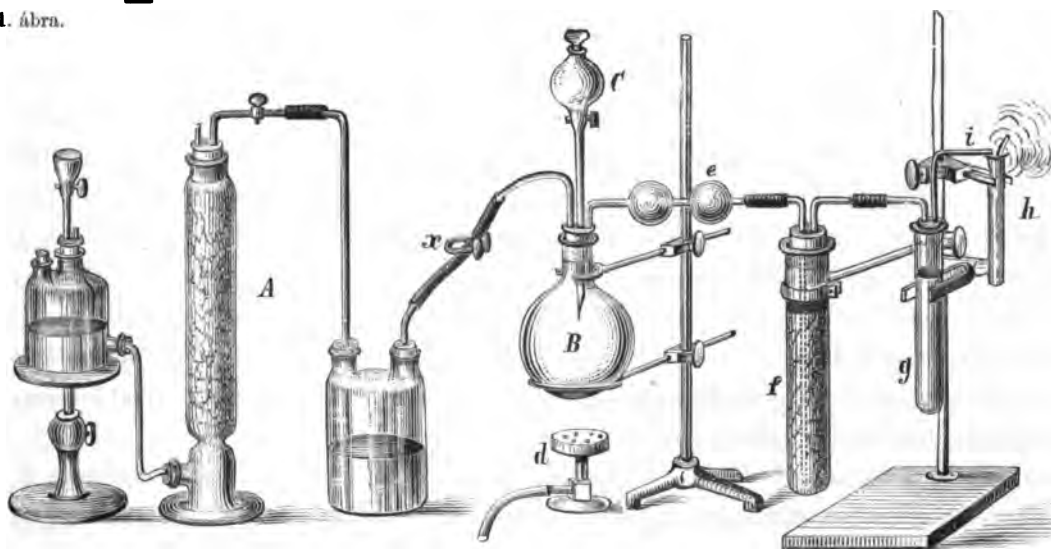


1. ábra.

közvetlenül igénybe lesz véve, azaz a rudacs *a* részéből. Ve-

gyelemzési és szilárdsági próba e szerint ugyanazon anyagnak felel meg, és a kettőből vonandó következtetés kell hogy a legnagyobb valószínűségen alapuljon. Hogy e mellett tévedésből, gondatlanságból vagy egyáltalán hiba elé ne forduljon, arról gondoskodva volt.

a) A KÉN MEGHATÁROZÁSA. Erre oly egyszerű eljárást választottam, mely, lehető nagy biztonság mellett, egyszersmind bevezetésül szolgálhatott egyes más elemek meghatározására is. A múlt évi szaklapokban azon rövid megjegyzést lehetett olvasni, hogy a vasfajták sósavval való oldása alatt egyebek közt fejlődő hydrothiongáz, ha kálium-permanganát oldaton vezetjük keresztül, ennek oxydáló hatása alatt kénsavvá oxydálódik, és mint ilyen az oldatban marad, melyből chlorbáriummal kicsapható. Ez eszme életrevalónak látszott s számos kísérlet után a következő készülék segélyével sikerült is azt gyakorlati sikerre vinni.



2. ábra.

B főzőlombik a próbaanyag felvételére; egyik *x* csipetével elzárható csővezetése *A* szénsav készülékkel kapcsolatos; *e* vízgyűjtő gömbökkel ellátott vezetése pedig az üveggyöngyökkel és káliumpermangánátoldattal megtöltött *f* üveghengerrel. *g* szintén káliumpermangánátoldattal megtelt biztosító cső, melynek kivezető *i* csőve elé egy ammoniakos vízbe mártott ólom-kémpapírost függesztettem, hogy a gázok kén telenségéről folyton meggyőződhessem. A készülék ily összeállítása mellett a hydrothionnak még nyoma sem ment el többé a gázokkal.

C töleséres cső, melylyel a tömény sósavat időnként *B* lombikba bocsátottam; *d* gázlámpa.

B lombikba 10 *g* próbaport adtam, összekapcsoltam a készülékkel, sósavat eresztettem bele s enyhén melegítettem; a gázfejlődés azonnal kezdődött, s a mint csökkent, sósav hozzáadása, illetőleg a hőmérsék növelése által mozdítottam elé, míg élénk forrás daczára a gázfejlődés megszűnt. Ezután *x* csipetét meglazítva *A*-ból egyideig szénsavat vezettem keresztül a készüléken. *f* és *g* tartalmát próbapohárba tettem a gyöngyökkel együtt, sósavat kevertem közé s addig tartottam a főveny fürdőn, míg teljesen megtisztult, színtelenné vált s a folyadék nagy része elpárolgott. A folyadékot átszűrtem, a gyöngyöket részint a pohárban, részint a szűrőn mostam ki forró vízzel, és végre chlórbariummal csaptam ki a kénsavat, melyet eleinte 1% sósavat tartalmazó vízzel, azután tartósan forró vízzel mostam ki. Tökéletlen kimosás esetére a szárítás után égetett próba zöldes színű (Mn).

b) SILICIUM. Az *a* kezelésből eredt vasoldatot *B* lombikból üvegcsészébe mostam s szárazig párologtattam vízfürdőn. Következett a sósavval való nedvesítés, forró vízzel való hígítás, szűrés, az oldatlannak szárítása, égetése, káliumnátriumcarbonáttal való feltárása és a vasköveknél ismertetett módon a kovasavnak meghatározása, melyből a siliciumot számítottam ki. Az első elpárologtatás és a feltárás utáni szüredéket egyesítettem és

c) A MANGÁN meghatározására használtam. A folyadékot párologtatás által töményítettem, forrón kezeltem salétromsavval a vasnak oxydátíója végett, s pár csepp alkohol hozzáadása után szárazig párologtattam. A maradékot ismét kevés sósavval nedve-

sítettem, forró vízzel kezeltem, netalán maradt kevés oldatlan kovasavtól leszűrtem, megmérlegeltem s korrigáltam a *b* silicium súlyát.

Ez utóbbi szüredéket nátriumcarbonát-oldattal semlegesítettem, kicsaptam belőle a vasat és timföldet, nátriumacetáttal való főzés által (l. a vaskövek vegyelemzését), és miután a csapadékot többszörös dekantálás és szűrés által kiválasztottam, a mosóvízzel egyesített víztiszta szüredékben történt töményítés után, brómmal csaptam ki a mangánt, mangánoxydhydrát alakjában (l. a vaskövek vegyelemzését).

d) KOBALT, NIKOL. A mangán-csapadék leszűrése után eredt folyadékban a kobalt-nikolt kutattam a vasköveknél leírt módszer szerint.

e) PHOSPHOR. 5 *g* próbaanyagot oldottam fel 1,2 fajsúlyú salétromsavban, előbb közönséges hőmérsék, utóbb melegítés mellett. Az oldatot egyideig üveg-csészében, azután platina-csészében szárazig párologtattam; a maradékot izzítottam, míg veres gőzök nem fejlődtek többé, üveg- vagy porcellán-csészébe téve tömény sósavval oldottam, szárazig párologtattam, lehető kevés sósavval nedvesítettem, forró vízzel oldottam és megszűrtem; a szüredékhez pedig ammoniakot adtam, míg vas csapódott ki, és mire a csapadékot ismét salétromsavval feloldottam, a kezelést épen úgy folytattam, mint azt a vasköveknél leírtam.

f) RÉZ, ANTIMON, ARZÉN. 5 *g* anyagot vettem kezelés alá, mely, sósavval való oldás s a kovasavnak kiválasztása után, egészen a vasköveknél követett eljáráshoz hasonló volt.

g) Az ÖSSZES SZÉNENYARTALOM MEGHATÁROZÁSA. Nagyobb számú próba megtételére legcélszerűbbnek látszott, kivált kohászati vegyműhelyekben, ULLGREN eljárása, mely a szénenynak chrómsavval való elégetésén alapúl. Több készülék látható el egyszerre, a nélkül, hogy annyi időt, figyelmet és előkészítést venne igénybe, mint az oxygeniummal való elégetés. Az *e* célra alkalmazott készüléket részben dr. CLASSEN módosításaival láttam el. Rajzát a következőkben adom:

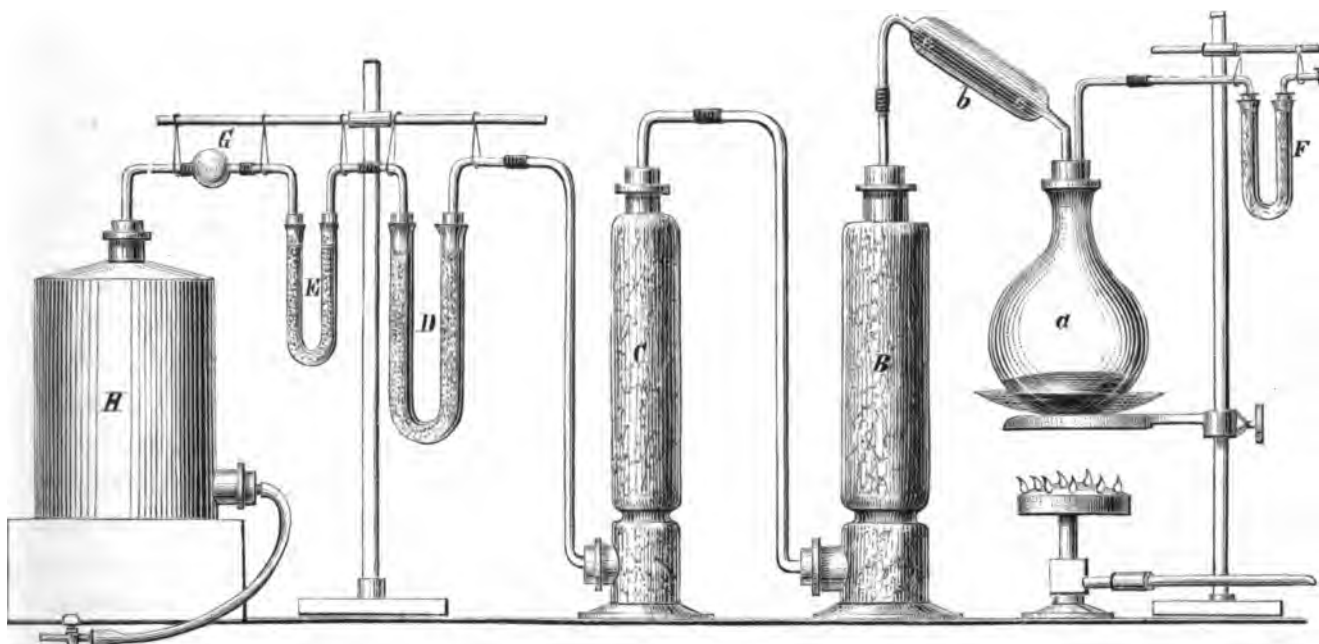
A főzőlombik a próba felvételére; *b* a gázok tova vezető csőve, melynek öblös hűtőjében a vízgőz nagyobb része megsűrűdik. *B* tömény kénsavval

áztatott és használat előtt hevített horzsakővel megtöltött üveghenger, *C* chlorcalcium-henger, mindkettő a gázok szárítására, illetőleg tisztítására szolgál. *D* a szénssavat elnyelő hosszú *U* cső, mely kálilúgban közel szárazig páritott horzsakő darabkákat tartalmaz; *E* félig szintoly káli-horzsakővel, félig chlór-calciummal megtöltött *U*-cső. *F*, *G* kétbiztosító káli-cső. *H* a kászülékkel összekapcsolható exhaustor.

Két $\frac{1}{2}$ -nyi próbaanyagot adtam *A* lombikba, utána 50 köb- $\frac{1}{m}$ vízben oldott 10 $\frac{1}{2}$ rézgálicot; vízfürdőn párologtattam, míg a folyadék legnagyobb részét kiűztem s a vasnak oldása tökéletesnek látszott. Mire a lombik, tartalmával együtt, tökéletesen kihűlt, 40 köb- $\frac{1}{m}$ tömény kénsavat öntöttem

ményekre vezet. Ez eljárás tudvalevőleg a vas-szénenyvegyek azon magatartásán alapul, hogy salétromsavban való oldataik annál sötétebb barna színűek, mennél több bennök a vegyileg kötött széneny (valószínűleg nitrographitoinsav = $C_{22}H_7(NO_2)O_{11}$ képződik. SCHÜTZENBERGER.) Hogy a vascarburetek e magatartását hasznunkra fordítsuk, mintaoldalra van szükségünk, melynek színezete előre ismert szénenytartalomnak felel meg, határozott térfogatú folyadékban.

E mintafolyadékot minden próbasorozathoz újból készítettem, külön e célra előkészített aczélporról, melynek szénenytartalma a *g* alatt leírt eljárással 0,6 %-ra lett meghatározva.



3. ábra.

bele, ismét a kihűlés után 8 $\frac{1}{2}$ chrómsavat és egybekapcsolva a készüléket, a lombikot lassan emelkedő hőmérséknek tettem ki, míg tartós erős gázfejlődés állt be. Megszűnván a gázfejlődés, *H* exhaustort kapcsoltam össze *G*-val, egyszersmind az *F* biztosítócső üvegcsapját is keveset fölnyitva és vagy 5–6 $\frac{1}{2}$ vizet folytattam ki, hogy a készülék légkörét megújítsam. *D*, *E* csövek előre meghatározott súlyának növekvése adta a széneny elégéséből eredt szénssavat, melyből a széntartalmat kiszámítottam.

h) VEGYILEG KÖTÖTT SZÉNENY. Ennek meghatározására EGGERTZ colorimetricus eljárást választottam, mely gondosan kezelve, eléggé pontos ered-

Közös állványban elhelyezett 10, lehető egyenlő 20 $\frac{1}{m}$ tágas és egyenlő vastag eprouvette (próbacső) szolgált egy próbasorozat megtételére. Az eprouvetek közül kettő üregezett, 50 köb- $\frac{1}{m}$ -ig, hogy egy-egy léptékkal el nem látott próbacsövet a kettő közé lehessen venni.

9 próbából és a mintaaczélből egyenként 0,5 gr.-ot mérlegeltem meg, a megszámozott próbacsövekbe tettem s apránként 1,2 fajsúlyú salétromsavat adtam reá körülbelül 3–4 köb- $\frac{1}{m}$ -ig, azután a fővenyfürdőn tartott, körülbelül 80° vízzel megtelt 3 üveg-pohárba helyeztem el s folytattam a salétromsav bele csepegtetését, míg csak oldás észlelhető volt.

Ennek befejeztével a próbák az eprouvette állványba kerültek kihűlés végett; szükség esetére, nevezetesen nyersvasnál, gyorsan átszűrtettek, s vagy mind, vagy kisebb csoportok szerint hígítottak fel egyenlő színezetig; ezután pedig a szintén kellően hígított minta-oldattal hasonlították össze. A legtöbb próba kétszer tétetett.

i) GRAPHIT. A nyersvasnak gráphit-tartalmát a *g* és *h*-ban nyert eredmények különbsége adta.

k) VAS. A vastartalmat, mint rendesen teszik, a differentiából határoztam meg.

A *nagyolvasztó salak* vegyelemzésénél némi módosítással ugyanazon eljárásokat alkalmaztam, mint a vasköveknél. (L. az első szakaszban.)

II. FEJEZET.

AZ ELEMZÉSEK EREDMÉNYE (KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK).

A kohótermények vegyelemzése leginkább tanulmányi szempontból történvén, az eredmények oly módon való rendezése látszott czélszerűnek, mely nemcsak a gyártmányok benső voltát tünteti elé, hanem egyszersmind összehasonlítást és egyéb részletezést, egyáltalán a tanulmányozást megkönnyíti. Ismétlések, a boncsolás alá veendő tananyagának nagyobb mérvű felhalmozódása, könnyen veszélyezteteti az áttekintést, s ez okból itt is a táblázatos összeállítást választottam.

Hogy ezen általam szerzett adatokat lehetőleg bővítsem, olyan vegyelemzések eredményeit is felvettem e fejezetbe, melyeket magyar kohógyártmányokról más vegyelemzők szolgáltatnak, újabb időben.

Nyersvasnál a jobb felé eső rovatokban a rondítók összegét, valamint azoknak 100 súlyrész vashoz való arányát tüntettem elé: kovácsvasnál és aczélnál a rondítók összegét, beleértve a silicium tartalmát; — salaknál pedig elé van tüntetve a silicálás foka és az ennek megfelelő képlet. A képletek csak régi jelzéssel irattak, mivel újabb vegytani írásmódjuk a gyakorlati czélnek meg nem felel. Az újabb vegytan követői — névleg a német kohászok és kohászati vegyészek — egészen mellőzik a salaknak képlettel való kifejezését, s egyedül a sav és

alj közti arányt teszik ki. Angol és francia szakemberek ellenben, egészen mellőzve a vegytan abbéli újabb tanait, még folyvást a dualistikus rendszer szerint írt képleteket használják — mit én, gyakorlati szempontból, a helyesebb eljárásnak vagyok hajlandó elismerni. Munkámban azonban mind a két követelésnek eleget tettem, amennyiben az imént említett arányt és a képletet is kitettem. A képletek kiszámításánál azon elvből indultam ki, hogy a többféle silicátból álló salak savasabb része timföldsilicat, mivel, a mint más alkalommal bővebben fejtegettem, a timföld, a többi ez esetekben szereplő aljak társaságában, mindig gyengébb, sőt kétes hatású alj.

Az első szakasz I. számú táblázatában foglalt vaskő-analysisek mellé kitett s 100 súlyrész vasra viszonyított rondítók összege, összehasonlítva a második szakaszhoz tartozó II. számú táblázathoz szintoly módon kiemelt nyersvas-rondítókkal, méginkább megkönnyíti a vaskövekből gyártható vasminőségnek előleges megítélését.

Összesen 28 különféle nyersvasat analysáltam, 15 kovácsvasat, 4 aczélt és 8 nagyolvasztó salakot; összesen 55 kohóterményt.

Ezen analysisekből kitűnik, hogy a szürke nyersvas — a bessemer-aczélt szem előtt tartva, mert erre eső sorban terjesztettem ki figyelmemet — általában véve jó minőségű. A rondítók közül réz és phosphor szerepelnek, majd mind a kettő egymás mellett, majd az egyik vagy másik túlnyomó mennyiségben.

Réztartalmú nyersvasnak bessemerezés alatti magatartására vonatkozó kísérleteket Wittkovitzon (Morvaország) tettek; a kísérletekre kizárólag magyar vasköveket, illetőleg magyar vaskövekből olvasztott nyersvasat alkalmaztak. A kísérleteket volt tanítványom NEUBAUER FERENCZ vezette, ki félre nem ismervé azok fontosságát a magyar felvidéki vasiparra, a kísérleti eredményeket a bányászati lapok 1876. évi folyamában közé is tette.

E rendkívül érdekes, kitűnő szakavatottsággal vezetett, terjedelmes és fölötté alapos kísérletek, melyek azáltal hogy nagyban és hosszú időn át vitettek véghez, általános érdekűek, azon fontos eredményre vezettek, hogy a bessemer-termény, ha

0,3 % réznél többet nem tartalmaz, teljesen alkalmas oly gyártmányokra, melyek lágy acézból, illetőleg bessemer-vasból készülnek, nevezetesen pályasínekre és keréktalp-koszorúkra; tehát olyan gyártmányokra, melyek a bessemerterményeknek főfogyasztói. Tekintetbe véve, hogy a bessemerfrissítésnek alávetett nyersvas, réztartalmából nemcsak nem veszít, hanem hogy ez a vasnak 20 %-nyi (legnagyobb) tűz általi veszteségéhez képest inkább növekedik, bessemerelésre csakis olyan nyersvas tekinthető alkalmasnak, mely legfőlebb $0,3 - (0,3 \times 0,2) = 0,24$ rezet tartalmaz.

E feltételekből pedig önkényt következik, hogy miután a nyersvas olvasztása alkalmával a vaskövek sem igen veszítenek réztartalmukból — mint azt a 80—105. számú olvasztósálak vegyelemzése is mutatják — 0,1 %-nál több rezet tartalmazó vaskövek sem vehetők a bessemer-nyersvas olvasztására.

Egyedül a réztartalmat tekintve, a felvidéki *nyersvasfajták* közül e szerint a 2., 5., 10., 11., 12., 14., 15., 20., 21., 22., 27., 29. és 30. számú tartható a bessemerelésre megfelelőnek, de a phosphortartalmat is számbavéve, még ezen *vasfajták* közül is kiesik egynehány.

Mint már a vaskövek alatt (11. lapon) érteltük, a bessemer-nyersvasban legfőlebb $0,1 - 0,2$ % phosphor tűrhető, és ez is csak bizonyos feltételek mellett.

A phosphor szintén alig kevesbül, úgy a bessemerelés mint a nyersvas olvasztása alatt; a bessemerelés alatti veszteségét tekintve, nem lehet tehát a nyersvasban több mint $0,2 - (0,2 \times 0,2) = 0,16$ % és a vaskövekben legfőlebb $0,06$ % — $0,07$ % phosphor.

Az általam vegyelemzett nyersvasfajták közül tehát szorosán véve csak az erdélyi 6. számú, vígtelkei 10. számú, az oláhpataki 11. számú, a vörösvágási 15. sz. és a csetneki 30. számú mondható bessemerelésre alkalmas nyersvasnak, annál is inkább, ha tekintetbe vesszük, hogy e *vasfajták* a harmadik veszedelmes rondítóból, a kénből, csak nagyon keveset tartalmaznak és hogy a vegyalkatravonatkozó egyéb, szintén lényeges feltételeket mint a legtöbb magyar nyersvasban, teljes mérvben teljesítve találjuk; értem a graphit, silícium és mangántartalom fokát.

Mindegyikből annyi van benne, hogy a bessemer-frissítés igényeinek a phosphor irányában is, tökéletesen eleget lehet tenni.

Ha tehát vasiparosaink a modern vasipar versenyterére akarnak lépni, s mint más vasiparkerületekben történik, bessemer-nyersvasat is, vagy éppen bessemer-aczelat illetőleg bessemer-nyersvasat gyártani, ezt a 10—14. lapon értelmezett módon teljes sikerrel tehetnék; nem szükséges arra más, mint a vasköveknek kellő osztályozása, előkészítése és a tisztítás hatásának s fokának vegyelemzések által eszközözendő ellenőrzése. Maga a nyersvas különben minden tekintetben megfelelne. Ha egyes esetekben sikerült tisztább terményeket előállítani, miért nem lehetne az üzemet annyira tökéletesíteni, hogy oly terményeket rendesen és folyton nyerjenek.

Azért mindebből korántsem következik, hogy most már minden vaskohó csak a bessemerelésre vesse magát; sőt ellenkezőleg, lehet azért rézben és phosphorban gazdagabb nyersvasat is termelni, s e terményeket mint kavarónyersvasat, mint öntőnyersvasat áruba bocsátani; hanem ha vasiparosaink a vaspiacon hitelre akarnak szert tenni, e hitelt biztosítani s megtartani, ha továbbá azt akarják, hogy gyártmányaik becsét a vevők megismerjék s gyártmányaikat keressék, szükséges, hogy az egyes *vasfajtákat* kellően osztályozzák, az egyes osztályokat bizonyos jelzettel és számmal ellássák és a mi a földolog: oda törekedjenek, hogy az egyes *vasfajták minősége lehetőleg keveset változzék*. Ez a jó hírben álló *vasgyárak* fő üzemi titka és leghathatósabb tényezője.

Kovácsvas gyártására rézben jóval dúsabb nyersvas alkalmazható mint aczelgyártásra; $0,5$ % réztartalmú kovácsvas, ha különben tiszta, még igen jó minőségű vaspályasíneket ad s $0,3 - 0,4$ % réztartalom a kereskedelmi vasterményeknek sem árt. A kavart vastermények után átlag 15% vasvesztéget számítva, a nyersvasban első esetben $0,5 - (0,5 \times 0,15) = 0,325$, a második esetben $0,3 - (0,3 \times 0,15) = 0,255$ illetőleg $0,34$ % réztartalom lehet. E tekintetben tehát nyersvasfajtáink kivétel nélkül megfelelnek. Meglehet, hogy néhány még kiesik, ha a forrasztásbeli veszteségeket is számba vesszük.

A phosphort illetőleg, $0,5 - 0,6$ % phosphortar-

talmú nyersvasat még akadály nélkül lehet frissítésre alkalmazni, ha szakértelemmel történik. Úgy a frisstűzben mint pedig a kavaróban lehet a phosphornak igen tetemes részét kitakarítani, mint ez pl. a 111., 112. és 113. számú kavaró-salak vegyelemzéseiből látható. A csehországi, siléziai, westphaliai, lothringiai, bajor és angol kohók nagyobb része csak ily phosphortartalmú és gyakran még phosphordúsabb nyersvassal rendelkeznek, gyártmányaik mindamellett a jobbak közé tartoznak. Legtöbb nyersvasunkban azonban sokkal kevesebb a phosphor — mint ez vegyelemzéseimből is kitűnik, — úgy hogy a legjobb minőségű kereskedelmi vas gyártására minden akadály nélkül alkalmazhatók, akár az országon belül, akár azon kívül.

Hanem a közönséges frissítésre való nyersvasat kár volna oly sötét szürkére olvasztani, mint nyersvasunk legtöbb részénél található; a phosphordúsabb fajtáknak előnyére van ugyan a nagy graphittartalom, mivel a finomítás szakaszát a kavarás alatt hosszabbra nyújtja, s azáltal a finomítást előmozdítja; ugyanily hatású a nagyobb mangántartalom; de a phosphorban szegényebb vasfajtákat, ha réztartalmuk sem nagyobb a fönnemlített mennyiségnél, kevesebb tüzelőanyaggal is lehetne olvasztani és mint világos szürke vagy tarka márkákat értékesíteni.

Nyersvasfajtáinkkal bessemerelési kísérletet is vittem véghez kicsinyben, 2–3 mázsányi adagokkal, a bányászakadémia laboratóriumában; de mivel az eredmény ki nem elégített, a kísérleteket abban hagytam és inkább a vegyelemzési vizsgálódásokra fektettem a főszűrt. A kicsinyben megtett kísérletek libetbányai, dobsinai és tiszólczi nyersvassal történtek; a 3 nyersvas műfolyam alatti magatartása egészen kielégített ugyan, a jellemző jelenségeket is meg lehetett figyelni, hanem a terményekből a vasnak nagyban való kezelés alatti magatartására épen-séggel nem lehetett következtetéseket vonni.

Mivel pedig ugyanaz időben kezdődtek Wittkovitzon is a kísérletek magyarországi réztartalmú nyersvassal, továbbá ugyanakkor nagyban folytak Szászországban, Bajorországban, Franciaországban és Belgiumban a phosphortartalmú bessemertermény tanulmányozásai, czélszerűbbnek látszott,

vegyelemzés után oly adatokat szerezni, melyek ama kísérleti eredmények segélyével szabatos következtetéseket tenni engedtek.

A *kovácsvas* és *aczel*, melyet nálunk rendszeren gyártanak, kitűnő minőségű; bizonyítják ezt a 31–44. számú próbák. E termények, úgy tisztaság mint megmunkáltatás alatti magatartás tekintetében, bármely ország terményeivel versenyezhetnek. A brezovai s resitzai vaspályasinek kitűnő minősége általánosan el van ismerve; a garamvölgyi, zólyomgyei, salgótarjáni, ózdi, diósgyőri vasgyártmányok becses volta köztudomású.

Hogy a kovácsvasban rendszeren kisebb a réz- és phosphortartalom mint a nyersvas után ítélve feltehető, annak oka csak abban fekszik, hogy a rézdúsabb nyersvasat nem dolgozzák fel egyedül, hanem tisztábbal és phosphortartalmúval keverve oly arányban, hogy a rondítók viszonylagos mennyisége a gyártmányban előnyös módra csökken, annál is inkább, ha meggondoljuk, hogy a phosphornak nagy része a frissítésnél elsalakul.

A 8 *nagyolvasztó* *salak*, melyet elemeztem, a faszénnel tüzelő olvasztók üzemének megfelelő, — egynek, t. i. a 87. számúnak kivételével, mely fölötté savas, s valószínűleg csak próbaolvasztásból való. Mint értesültem, újabban az illető govasdiai vasolvasztó több mészkővel elegyítván érczeit, aljakban gazdagabb salak mellett olvasztja a nyersvasat, és kétségkívül nagyobb sikerrel is.

III. FEJEZET.

SZILÁRDSÁGI PRÓBÁK.

„Vizsgáltsanak meg a vas és legfőbb ötvéneinek physikai és kémiai tulajdonságai elméleti és gyakorlati szempontból, különös tekintettel a magyarországi nyers termékekre?»

Ez a pályafeladatnak eredeti szövege. A vasgyártmányoknak legfontosabb physikai tulajdonságai pedig azoknak szilárdságán alapúlnak, s ez ismét szoros kapcsolatban van a kémiai alkattal. Hogy a tanulmányozás azonkívül különös gyakorlati haszonnal járjon a magyarországi vaskohászatra, kevés kivétellel magyar vasgyártmányok vétettek nemcsak a vegyelemzésre, hanem a többi tanulmá-

nyozások alapjául szolgáló egyéb kísérletekhez is, nevezetesen a szilárdság meghatározására.

Mint már fönnebb említve volt, az egyes magyar vaskohókból nagy bajjal és néha csellel vagy kerülő úton szerzett vasdarabok a vegyelemzésre és a szilárdsági próbákra is szolgáltak, s hogy mind a két tőnek összefüggésére lehetőleg biztos következtetéseket lehessen vonni, vegyelemzés alá a próbadarabnak az a része került, mely a szilárdságnak alávetendő, kiesztergályozott rudacs részéből vétetett.

A szilárdsági próbák a budapesti mechanikai laboratóriumban ejtettek meg, HORVÁTH Ignác műegyetemi tanár úrnak szíves támogatása mellett. Legyen szabad ezennel útmutatásaiért benső köszönetet mondanom.

A nyersvasat csak szakításnak vetettük alá; nyújthatósága úgyis rendkívül csekély és gyakorlati fontossággal nem bír. Kovácsvasnál és aczélnál a bekövetkezett szakításig végbement kinyújtást is figyelembe vettük, melyet igen egyszerű eszközökkel határoztunk meg.

A szilárdsági gép — fekvő, hydraulikus sajtó — WERDER-BAUSCHINGER-féle szerkezettel bír;* 100 tonna szakító erő kifejtésére képes és számra nézve a hatodik, mely BAUSCHINGER minden tapasztalásainak számbavételével, a nürnbergi „Maschinenbau-Actien-Gesellschaft” műhelyeiből kikerült.

A pontosan esztergályozott s az 1. ábra szerint (45. l.) alakított vaspróbadarabok legkisebb átmérője (a a -ban) átlagosan 10 mm -re volt megszabva; csak néhány kovácsvas- és aczél-próbánál kellett a vasdarabok alakja miatt $6,5$ — $7,5 \text{ mm}$ -re alámenni. A hol a körülmények azonban megengedték 14 , 23 és 26 mm -nyi átmérőt is vettem.

A próbarudacs vastagságának pontos meghatározására noniussal ellátott tolóka-mérő szolgált; a kettészakadt, kinyújtott rudacs átmérőjét pedig mikrométerrel határoztuk meg.

A szilárdsági kísérletek eredeti adatait tartalmazó, III. számú táblázatokban az első átmérőt d -vel, az utóbbit d_1 -al jelöltem meg, a megfelelő metszetterületet f és f_1 -al. A rudacsokat öntött-aczél fogantyúk segítségével erősítettük meg a szakító-

gép illető kolonczaiban, melyeknek egyike a hydraulikus sajtó működése alatt tova mozdul, másik része pedig mozdulatlan. A gép illető működése mellett a próbarudacs, feltétlen szilárdságának szélső határán, ketté szakad.

A hydraulikus-sajtó ramácsával nagy pontosságú mérleg van egybekötve oly módon, hogy a sajtó mindenkor vonó hatása, a mérlegre rakott súlyok által meghatározható.

Próba kezdetén $0,1$ tonnával terheltük meg a mérleget, és a mire a megindított sajtó hatása szintén megfelelt $0,1$ tonnának, újból $0,1$ — $0,1$ tonnával folytattuk a megterhelést, míg a rudacs metszetterületéből előlegesen kiszámított, valószínű szilárdság határához közeledtünk; ezután a megterhelés csak $0,01$ tonnával folyt egészen a bekövetkezett szakadásig.

A szakító súly, elosztva a rudacs $f \square \text{ mm}^2$ metszetterületével, adja az S -el jelölt feltétlen szilárdságot, t. i. azon súlyt, melyet a próbavas minden $\square \text{ mm}^2$ metszetterülete a szakításig elbír.

Kovácsvas- és aczél-próbáknál megfigyeltük a szakításig végbemenő nyújtást is.

E czélból két lehető távol eső pontot jelöltünk meg a rudacson, éleshegyű aczélszerszám segítségével, és megmértük a két pont távolságát először is a próba kezdetén, azután pedig lehetőleg gyakran, egyes újabb megterhelések előtt, és végre a szakítás után.

A III. táblázatban l_0 a két pont távolsága a próba kezdetén; $l_1 \ l_2 \dots$ a próba közben eszközölt mérések eredménye és l_x az utolsó leolvasás. $\frac{l_x - l_0}{l_0}$ adja a hosszegységnek megfelelő nyújtást, mely a reá következő rovatban $\%$ -ban is van kifejezve.

Az összes nyújtást percentekben λ -al jelöltem, s a hol a végső eredményt pontosan meghatározni nem sikerült, az utolsó leolvasásnak megfelelő nyújtást λ_1 -val.

A szilárdsági próbák közt csak 3 van, mely vegyelemzés alá nem került; t. i. a 30° , 30° és 49° számú. Ezek közül különösen a 49° számú érdekes annyiban, a mennyiben közvetlenül gyalári vaskövekből készült kovácsvasra vonatkozik, minő

* Egy hasonló gépnek leírását lásd KRONAUER ily című művében: Zeichnungen von Maschinen &c. IV. kötet, 7. és 8. füzet.

Birminghamban, szerző vezetése mellett, a SIEMENS-féle kísérleti vaskohóban készült.

A szilárdsági kísérletek fontos és egyaránt érdekes eredményeit a III. számú táblázatok tartalmazzák. A kísérletek folyó számai a II. melléklet, azaz az analysesek folyó számainak felelnek meg. Minden alap-adat kellően ki van emelve, hogy így mindenkinek az önálló tanulmányozást lehetővé tegyem. A kovácsvasnak és aczélnek nyújtása — jobb összehasonlítás végett — mindenkor terhelhetetésének megfelelőleg külön diagrammokban van láthatóvá téve. (IV. számú tábla.) A diagrammok csakis az észlelt adatok alapján szerkesztettek; a vonaloknak szokott kikerekítését egyáltalán mellőztem.

Meglehet, fel fog tűnni, hogy az államvasúttársaság (krassóme gyei) kohógyártmányait nem vetetem alá a vegyelemzésnek és szilárdsági próbáknak. Ennek igazolásául fel kell hoznom, hogy a nevezett társaság gyártmányai úgy chemia ilag, mint pedig a szilárdságot illetőleg, oly sokoldalúan s alaposan vizsgáltattak meg, nevezetesen a bécsi közkiállítás alkalmával, hogy elegendőnek látszott a meglevő adatoknak egyszerű felhasználása, illetőleg felvétele munkámba.

Ezen adatokat az egyes szakaszokban találja a tisztelt olvasó.

IV. FEJEZET.

KÖVETKEZTETÉSEK. (TANTÉTELEK.)

A természet titkos fonalainak kutatása legkedvesebb foglalkozásaink egyike. Ha siker koronázza, háladatossá és érdekessé válik egyaránt; ha a titkos leplet szellőztetni nem sikerült, fokozott ösztönnel folytatjuk vizsgálódásainkat, új meg új felmerülő eszmék fonalán.

A vasnak benső természetébe hatolni, kétszerezsen háladatos munka; a tudománynak s a gyakorlati szakoknak teszünk vele szolgálatot; s ha nem is sikerül mindenben eredményre jutni, megkönynyítjük a tanulmányozás folytatását új meg új adatok alapján.

Ily eszmék vezéreltek, midőn a jelen feladat alapadatainak birtokába jutottam, s roppant anyaghal-

maz tárult fel előttem. Első kérdés, mely bennem felmerült ez volt:

Mily összefüggés van a vasnak szilárdsága és annak alkatrészei, azaz a kémiai és physikai tulajdonságok közt, s milyen módon lehetne az illető főtényezőket a legbiztosabban kikutatni. Úgy amaz összefüggés mint pedig a főtényezők elétűntetésére ismét a diagramm látszott a legczélszerűbbnek, mert a legkönnyebb áttekintést nyújtja, csekély téren tartalmazván minden összehasonlító adatot. Mivel pedig a kovácsvas a kohászati műveletek gyártmányai közül az, mely számra úgy mint mennyiségre nézve többnyire legkevesebb idegen alkatrészeket foglal magában, ezt kellett a tanulmányozás első tárgyává tenni.

A kovácsvasnak ide vonatkozó adatai mind a II. és III. számú két melléklet 31—45 számú tételeiben találhatók; az ezek segélyével szerkesztett diagramm pedig a V. jelzetű íven. A diagramm vízszintes vonalai a szakító súlynak felelnek meg, — kilogrammban véve és $\frac{m}{m}$ -re viszonyítva, — a legkisebb szilárdságú vasból mint zérusból kiindulva. A merőleges vonalok irányában a vas alkatrészeit jelöltem meg %-ban, más meg másképp pontozott vonalok által.

A kohászati vasgyártmányok, mint tudjuk, mind három csoportba sorozhatók. E csoportok nevei: kovácsvas, aczél, nyersvas. Megkülönböztető ismérvei, vegyészeti szempontból, a széneny különböző tartalmában fekszenek. A kovácsvas szénenytartalma a legkisebb, csak századrésznyi százalékot teszen, a nyersvasnak szénenytartalma a legnagyobb, több százalékig terjed, és végre az aczél abbeli tartalma az imént említett kettőnek közepébe esik. Ugyanaz áll sok tekintetben a physikai tulajdonságokra nézve, a szilárdság kivételével, melynek legmagasabb fokára az aczélban találunk. Kovácsvasnál a szilárdságot 35—50,4 $\frac{kg}{cm^2}$ -al találtam (II. és III., 31—45), egyes aczélfajtáknál 48—96 $\frac{kg}{cm^2}$ -al (46—49) és a nyersvasnál 4,6—19,7 $\frac{kg}{cm^2}$ -al (1—30).

A mint tehát az aczél szénenytartalma bizonyos minimumon alá megy, mint a kovácsvasban, vagy bizonyos maximumon felül emelkedik, mint a nyersvasban, a szilárdság is feltűnő mérvben változik, illetőleg csökken.

Lássuk már most, az egyes kovácsvas-fajták szilárdságára is csakugyan oly mérvű befolyást gyakorol-e a széneny változó mennyisége. Egyetlen pillantás a széneny vonalának változásaira, úgy látszik, az ellenkezőt bizonyítja. A 35 $\frac{h}{g}$ szilárdságu 31. számú kovácsvas, daczára a 0,18% szénenytartalomnak, kisebb vagy közel ugyanoly szilárdsággal bír, mint a 0,117% szénenytartalmu 32. számú; a 0,108% szénenytartalmu 37. számú kovácsvas 2 $\frac{h}{g}$ -al erősebb mint a 0,168% tartalmu 34. számú; a 35. és 42. számú, daczára az egyenlő szénenytartalomnak, 4,8 $\frac{h}{g}$ -nyi különbséget mutat. Mindamellett ki nem kerülheti figyelmünket, hogy a szilárdság növekvése irányában a széneny (eredő) vonalának is növekedő az irányzata.

Hasonló körülmények között tehát a széneny nagyobb tartalma a szilárdságot közvetlenül fokozza. Csakhogy a széneny befolyását más alkatrészek, és valószínűleg más körülmények is módosítják. Egyesek a szilárdság nevelésére, mások annak csökkentésére hatnak.

Ha a vasnak ritkán hiányzó *siliciumtartalmát* figyelemmel kísérjük, azonnal azt vesszük észre, hogy a kovácsvas szilárdságára káros hatása. Ez is kevésbé tűnik ki ugyan, ha egyéb körülményeket mellőzve egyes vasfajtákat hasonlítunk össze egymással, de igenis szembevetendő, a mint egy egész sorozat vasfajtáinak szilárdságából indulunk ki, s a *siliciumtartalom* két határának eredő vonalát húzzuk. E vonal irányzata alábbszálló, a szilárdság növekvése irányában.

A kénnek hatását bajosabb volt a rendelkezésemre állott vasfajtákból levezetni; vasfajtáinkban rendszeren csekélyebb a kén tartalom, semhogy a többi elemek mellett szerepére vonatkozó következtetéseket vonni engedne. Mesterséges módon kellett tehát kéndúsabb vasat előállítanom oly módon, hogy a brezovai kitűnő minőségű vas közé, még mielőtt a kavaróból kikerült volna, változó arányban vaskéneget kevertem és a vasat kovács-tűzben megmunkáltattam. A hasonló módon kikovácsolt tiszta kovácsvas, összehasonlítva a kénnel kevert egyes próbákkal, a 43., 37. és 35. számú kísérleti eredményekre vezetett (III. és IV. számú melléklet), melyek a IV. melléklet (1. tábla) A diagramjából még világosabban elétűnnek. A kén-

tartalom e szerint káros hatással van a vas szilárdságára; legfeltűnőbb pedig e hatás 0,05 és 0,119 %-nyi határon belől, mert 0,059 kén szaporodás mellett 3,8 $\frac{h}{g}$ -ot teszen, holott a kén 0,329 %-al való fokozódása mellett (0,119-ről 0,448-ra) csak 1,4 $\frac{h}{g}$ szilárdság csökkenés tapasztalható. Valószínű tehát, hogy a kén tartalom bizonyos maximuma mellett a szilárdság is alászáll bizonyos minimumra, anélkül, hogy a kén szaporodása azontul már számbavehető szilárdságcsökkenéssel járna.

A szilárdság csökkenése korántsem arányos a kén tartalom növekvéséhez.

Az eredeti, 43. számú próbavas átlag 41,4 $\frac{h}{g}$ szilárdságu, 0,05 kén tartalom mellett; a 37. számú próba, melynek kén tartalma 0,119-re, tehát 134%-al növekedett, a szilárdság 38 $\frac{h}{g}$ -nyi, azaz 8,2%-al kisebb; a 35. számú próbában 0,488% a kén tartalom, vagyis 756% a növekedése, a 43. számú próbához képest, a szilárdság pedig 36,8 $\frac{h}{g}$ -ra apadt azaz 11,5%-al.

36,8 $\frac{h}{g}$ -nyi szilárdság még nem mondható csekélynek; számtalan jóminőségű kovácsvas van, melynek szilárdsága még ennél is jóval csekélyebb, és mindamellett ez a 35. számú, 0,488% kén tartalmu vas, szilárdságának daczára, *veres izzásban igen tűztörékenynek s a mechanikai megmunkáltatásra alkalmatlannak bizonyult*. A kén eszerint az eredeti vasanyagot rontotta meg egészen a törékenyséig, anélkül hogy kitűnő minőségéből eredő szilárdságát szintoly mérvben megsemmisítette volna. Gyengébb vasfajták, melyeknek már az alaptömege kórosabb állapotú, a kén tartalom fokozódása aránylag leebb viendi szilárdságát és valószínűleg elébb érrendi el azon határt, melyet fentebb maximumnak jeleztünk.*

Egyedül a vas szilárdságából nem is lehet a mondottak folytán annak jóvoltára következtetni; az egyik vasfajta kisebb szilárdság mellett is lehet kitűnő magatartású, a technikai czélokból szükséges mechanikai megdolgoztatás alatt, holott a másik erősebb vas, mechanikai megdolgoztatásra nem való.

Ép úgy nem dönt a vasnak minősége felett egyedül egyik vagy másik alkatrésze; a vasnak magatartásában valamennyi alkatrésznek összehatása

* Némely vastechnikus azt állítja, hogy a kén szilárdabbá teszi a kovácsvasat, ha a szakadékoságig nem rondítja. Ezt a kísérletek nem bizonyítják ugyan, de kétségkívül mutatják, hogy a kén a hideg kovácsvas szilárdságának csak keveset árt.

nyilvánul. Az egyik meglehet alászállítja a vasnak szilárdságát, de fokozza annak nyújthatását, forrasztathatósága képességét, a másik pedig lehet ellenkező hatása, s így csak az összehatásnak eredője fogja eldönteni, a vas alkalmazható-e és mire.

Nem szabad végre egyedül a vas vegyalkatából következtetéseket vonni szilárdságára, vagy megmunkálás alatti magatartására, s még kevésbé a szilárdságból annak minőségére, természetére.

Vegyelemzés, a vasnak mechanikai megmunkáltatása hideg és izzó állapotban, és ezekkel egyetemben a szilárdsági próba világosít fel bennünket a vasnak valódi természetéről.

A réznek hatása a vas szilárdságára, úgy látszik, sokkal csekélyebb mint a kén hatása, habár a II. tábla rézdiagrammja ezt, a vasfajták nagyon változó réztartalma miatt, egész határozottan elé nem tünteti.

Ha a zigzagos rézdiagramm végső pontjait egyenes vonallal összekötjük, ennek lejtése a szilárdság növekedése irányában alig számbavehető; a rézduzsabb vasfajták is mind a gyengébbek sorában találhatók és mindamellett nem állítható teljes biztonsággal, hogy egyedül a réztartalom növekedése a szilárdság csökkenését vonná maga után.

A 40. számú vaspróba $39,2 \frac{kg}{cm^2}$ -ot bírt el, dacára a $0,298\%$ réztartalomnak, holott a 31. számú, más ronditókban is szegény vaspróba szilárdsága csak $35 \frac{kg}{cm^2}$, $0,050\%$ réztartalom mellett. Még feltűnőbbé alakul e körülmény, ha meggondoljuk, hogy a 33. számú próba, mely veres izzásban törékeny, épen-séggel nem forrasztható rossz vasra vonatkozik, $36 \frac{kg}{cm^2}$ erősségű; pedig a $39,2 \frac{kg}{cm^2}$ -nyi még jó magatartású, sőt a $35 \frac{kg}{cm^2}$ -nyi kitűnő minőségű. Ez esetben már nem elegendő az alkatrészek közös hatására, az anyagnak minőségi állapotára támaszkodni. Lehetne ugyan azon körülményre hivatkozni, hogy a réz nincsen vegyi összeköttetésben a vassal; a kettő csak ötvözve van, s hogy az ötvözet a vasanyagot meg nem ronthatja annyira, mint a vele vegyült egyéb rondító; sőt hogy nem épen valószínűtlen, hogy a réz a rondítók nagy részét megköti s így a vasanyag épenmaradását elésegíti. Lehetne azonban egy lépéssel tovább menni a fejtegetések terén s a vasanyag szövzet-állapotának boncsolásába bocsátkozni; de mielőtt ezt tehetném, szükséges,

hogy a többi alkatrészekre nézve is tájékozódjunk és nemkülönben, hogy a nyersvas fajtákra vonatkozó adatokat is áttanulmányozzuk.

A phosphor nagyon különös módon szerepel a vasban; egy pillantás az V. melléklet diagrammjára arról győz meg bennünket, hogy a vas szilárdságát növeli; nemcsak a két szélső pont közötti eredővonal mutat határozott emelkedést, hanem a nagyobb erősségű vasfajták is többnyire többet bírnak belőle. E jelenségnek magyarázata közel fekvő.

Mint már főnebb — 11. l. — fejtegettük, a phosphor aczélmínőséget képes kelteni a vasban, anélkül hogy tulajdonságainak ártana; feltéve, hogy a vas szénenytartalma a $0,15\%$ -ot túl nem haladja, vagy legalább csak kevéssel, és hogy a phosphortartalom nem teszen többet mint $0,1—0,2\%$ -ot. Szén és phosphor, úgy látszik, a vegysúly arányában ($1 : 2,5$) pótolják egymást, csak hogy a phosphor gyorsan merevséget okoz.

45. számú, legerősebb kovácsvasunk (frisztűzvas), melynek két szilárdsági próbája ($49,4$ és $50,4$) csak keveset tér el egymástól, $0,165\%$ szénenytartalom mellett $0,133\%$ phosphort tartalmaz; tehát phosphoracél a szó teljes értelmében és ilyennek megfelelő szilárdsággal is bír. Ugyanaz mondható a 44. számú vaspróbáról (szintén frisztűzvas), mely $0,184\%$ szén és $0,101\%$ phosphort tartalmaz és $44,8 \frac{kg}{cm^2}$ erősséget tanúsított. Még a 41. számú, barnaszén tüzelővel kavart vaspróbát is lehetne ide belevonni, mert ámbár csak $40,8 \frac{kg}{cm^2}$ az erőssége, vegyalkatában $0,18\%$ szén és $0,126$ phosphor részesül. Ez utóbbi kettőnek azonban úgylátszik a nagy silíciumtartalom szorította alább a szilárdságát, holott az első kettőnek kisebb silíciumtartalma kevésbé alterálta a phosphor aczélosító hatását.

Ennyit lehet a vasfajták vegyelmzéséből és szilárdsági próbájából megítélni; de egészen más külsőt ölt a dolog, ha ismét a mechanikai megmunkáltatás alatti magatartást vizsgáljuk. A 45. számú erősebb, de egyszersmind phosphordúsabb vas hidegen törő, a 44. és 41. számú jól tartja magát hidegben is, melegben is. Ha az elsőben a phosphoracél harmadik főalkotója, a mangán is jelen volna, a phosphornak a szénenydusabb vasat merevvé tevő hatása, valószínűleg ellensúlyoztatnék; de mivel a

közvetítő mangán a 44. és 41. próbában sincsen meg, kérdés, nem pótolja-e azt a silícium, mely a szilárdságnak ugyan kárára van, de a vasnak más irányú magatartását úgylátszik előnyösen módosítja. A tények legalább ezt bizonyítják.

Később e körülményekre még vissza fogunk térni.

A szilárdság és vegyalkatnak észlelt, imént felsorolt viszonyításai nem elégitettek ki; a nyújthatóságnak egyidejű megfigyeléséből bővebb felvilágosítást reméltem. A tanulmányozást megkönnyítendő, a VI-al jelölt diagrammot (III. tábla) szerkesztettem. A vízszintes vonalban a 43. számú próbának legnagyobb nyújtását osztottam fel 100 részre és ez osztás szerint raktam fel a többi vasfajták nyújtását %-ban. A merőleges vonal ismét az alkatrészeket láttatja, szintén %-ban. A tábla felső negyedrésszébe pedig még a szilárdságot is fel raktam, netalán szükséges összehasonlítás végett.

Az alkatrészek nagy változatossága itt is megnehezíti a feltétlen következtetéseket; de megnehezíti ezt azonkívül azon nagyfontosságú tapasztalásom, hogy *ugyanegy vasrúdnak nyújthatósága fölötté nagy határok között ingadozik.*

A 43. számú, ugyanegy adagnak négy vaskenyérből vett próbák nyújthatósága 13,1, 15,8, 16,1 és 40,1%. — Ez utóbbi oly nagymérvű nyújthatóság, melyhez hasonlót eddigelé aligha találtak. — Ez esetben azt az ellenvetést lehetne ugyan tenni, hogy a vas 4 különböző vaskenyérből való; de ez ellenvetéssel szemben azonnal utalhatok a 45. számú két próbára, mely ugyanegy 65 centimeter hosszú rúdból van véve és egy ízben 21,88, másízben meg 15,88%-nyi nyújtást adott; a különbség 40%. Ez oly körülmény, mely a gép-, híd- és egyéb szerkesz-

tökre nézve nagy fontosságu és a szerkesztési hányadosok felállításánál figyelembe veendő.

Ha a mi céljainkból folytatjuk az illető diagramm megfigyelését, minden szabálytalanságának daczára kivehető belőle, hogy a vasnak nyújthatósága többnyire annál nagyobb, mennél kevesebb benne az összes idegen alkatrész, nevezetesen kén és phosphor; a réz és silícium úgylátszik legkevésbé csorbitja, de határozott következtetés lehetetlen, ha ismét a szövetség állapotát nem vitatjuk; ezt azonban csak később tehetjük.

Aczelat nálunk, Resitzát kivéve, csak keveset gyártanak. Csekély mennyiséget Brezován, (fatüzelő mellett) és ennél is kevesebbet az erdélyi frissművekben; ujjabban Kudzsiron (Erdély) készítenek kavart és öntőaczelat.

A brezovai aczelat kévészés útján (Gärben) finomítják és mint különfinomságu kévészett aczelat árúsítják el. Egy ilyen középfinom gyártmány a 48. számú. Szilárdsága, 0,668% szénenytartalom mellett, 68,2 $\frac{kg}{mm^2}$ -nyi.

A kudzsiri kavart aczél szilárdsága 76,7 $\frac{kg}{mm^2}$, az abból készült öntőaczelé 83 $\frac{kg}{mm^2}$. Ez utóbbi vegyalkatát II., 47-ben mutatom be. Összehasonlítás végett az innerbergi főtársulat kapfenbergi aczelöntőműveiből szerzett több aczél darabnak szilárdságát is határoztam meg; ugyszintén e kettőnek, egy 4. számú mangan-aczél és egy közönséges, hasonló keménységű aczél fajtának, a főalkatrészeit. (L. II., 46. alatt.) A mangánaczél szilárdsága annyi mint 96,1 $\frac{kg}{mm^2}$, a másiké 90,7 $\frac{kg}{mm^2}$.

A resitzai bessemeraczél-gyártmányok főtulajdonságait, úgy amint azokat a kohó igazgatósága JENNY tanár ur kísérletei alapján a bécsi közkiállítás ismertette, a következő táblázat tartalmazza

Aczélfajta	Keménység foka	Szénenytartalom p/o-ban	Fajsúly	A hosszbeli nyújtás rugalmassági foka		Nyújtásbeli szilárdság, a rugalmasság határán	Nyújtásbeli szilárdság, a szakítás határán	Legnagyobb rugalmassági hossznyújtás	Legnagyobb összes hossznyújtás	Kovácsolhatóság	Edzhetőség	Forraszthatóság		
				$\frac{kg}{mm^2}$ -ban pro $\square \frac{mm}{mm}$		pro hosszegység								
Bessemer gyártmány	I.	1,50	—	(Csak kivételesen gyártatik)								jó	Nagyon gondos kezelés mellett	Nem forrasztható
	II.	1,35												
	III.	1,00	7,838	17,768	17,81	62,92	0,00100	0,055	kitűnő	Óvatosan (kemény acsél)	Igen könnyen			
	IV.	0,75	7,840	17,434	16,79	56,66	0,00960	0,142						
	V.	0,50	7,853	19,478	21,57	50,05	0,00110	0,158						
	VI.	0,28	7,865	17,515	18,86	48,03	0,00109	0,153						
	VII.	0,12	7,879	18,371	22,05	44,96	0,00120	0,148						
Kavartaczel	—	—	—	16,986	21,94	57,92	0,00129	0,041	—	—	—			
	—	—	—	18,157	18,39	46,15	0,00100	0,018	—	—	—			

Egy 6. keménység foku bessemer-termény vegyemlézése II., 49. alatt található. Minthogy Resitzán a bessemerelésre többnyire ugyanazon minőségű nyersanyagot használják, feltehető, hogy a rondítók, minőségük és mennyiségükre nézve, a többi bessemer-terményekben is közel ugyanazok.

A széneny hatása az aczél szilárdságára eléggé ösmeretes, semhogy azt különösen behizonyítani szükséges volna. 46. számú próbánkban azonban kiténik még a mangánnak is jónemű befolyása a szilárdságra, a mennyiben a szénenyben szegényebb mangánaczél erősebb mint az, melyet mangántartalmúnak neveznek, de mely valóban csak mangában sokkal szegényebb s szénenydúsabb aczél. Másrészt látható a 47. számú próbából, hogy a szénenynek nagyobb, illetőleg 1,25%-nyi mennyisége mellett, az öntőaczél szilárdsága is csökken. Ezt tartják t. i. — s mint látjuk joggal — a széneny azon határának, melyen túl az aczél szilárdságának nem válik többé előnyére, hanem ismét kárára. Különben ez az aczélfajta, jó minőségénél fogva, méltán versenyezhet az innerbergivel. Mint ugyanazon kavart aczél 76,7 $\frac{h}{g}$ -nyi szilárdsága mutatja, a resitzai ebbeli terményeket erősség tekintetében sokkal felülmulja. Hogy a rondítók, nevezetesen kén, phosphor, réz és silicium, az aczél magatartására roszul hatnak, és pedig sokkal nagyobb mérvben mint a kovácsvasra, azt fejtegetni szintén felesleges.

A nyersvas vegyalkata és a szilárdság közt fennálló vonatkozások, sok érdekes adatot nyújtanak. A IV. tábla (VII. mellékl.) tartalmazza e vonatkozások diagrammjaait. A vízszintes vonalra ismét a szilárdságot kifejező szakító súlyt raktam fel, balfelől a legkisebbel kezdve, jobbfelől a legnagyobbal végezve. A függélyes vonal pedig a vegyalkatot mutatja %-ban.

Vegyük az alkatrészeket sorban felülről lefelé.

Graphit a szürke nyersvasnak jellemző alkotója; a legtöbb esetben felül is mulja a többi alkatrészek mennyiségét. Ha itt is egyelőre eltekintünk a többi elemek szerepétől, úgy látszik, a graphitnak kevesbedésével jár a szilárdságnak növekedése; a két végpont közötti eredővonal irányzata legalább ezt bizonyítja. De ez eredményből nyomban az következne, hogy a vegyileg kötött széneny, mely rendszeren a graphit

apadtával növekedik, növekvése arányában kell hogy fokozza a vas szilárdságát is; az aczélnál a széneny ezen magatartása eléggé ösmeretes, de a nyersvasnál, úgy látszik, nem állítható fel szabályul, legalább mindaddig nem, míg a graphit és széneny aránya bizonyos határon alul, illetőleg túl nem megy; míg t. i. a sötétszürke vas világosabbá nem válik. Világosan mutatja ezt az első csak 4,6 $\frac{h}{g}$ erősségű (1. számú) vaspróba, ha pl. a diagrammban 5-diknek felvett, 7,5 $\frac{h}{g}$ szilárdságu (5. számú) próbával összehasonlítjuk; amannak 0,94% a szénenytartalma 2,85% graphit mellett, emennek 0,7, illetőleg 2,900%. Sőt a 23. számú vaspróba szilárdsága 13,5 $\frac{h}{g}$ pedig 3,295% graphit mellett csak 0,42% szénenyt tartalmaz.

A dolog megvilágítására a többi alkatrészeket is tekintetbe kell venni, nevezetesen azokat, melyek szintén a graphithoz közel álló mennyiségben képviselvék, de nemkülönben szükséges számba venni a nyersvasnak kihülése, azaz megmerevedése alatti körülményeket.

A siliciumnak és mangánnak szerepe kétségkívül nagyon fontos. Ha nagyobb széneny és graphittartalom mellett a siliciumnak és mangánnak szintén nagy a mennyisége, s a vas mindamellét sötétszürke voltát megtartja, azaz lassu megmerevedés mellett nagyobb szemű: a szilárdság feltűnő módon csökken. (L. az 1. számú próbát.) Ugyanaz áll be, ha nagyobb graphittartalom mellett aránylag kevés a silicium és mangán, de egyuttal a vegyileg kötött széneny is (2. számú próba).

Aránylag sok széneny és kevés graphit, de amellét az utóbbihoz közeledő silicium és mangántartalom, lassított megmerevedés: gyengébb vasat származtatnak (9. sz.).

Aránylag nagyobb széneny és csekély graphittartalom, felette sok silicium és még több mangán, aránylag fokozza a szilárdságot (25. sz.). Egyenlő körülmények közt nagyobb a szilárdság, ha gyorsabban hült ki a vas, kisebb, ha lassan történt a kihülése.

Fölötte nagy mérvben módosítják a nyersvas szilárdságát a rondítók. Rendszeren tömöttebbé teszik a nyersvasat és annak folytán szilárdabbá. A réz azonban, azon tartalom mellett, mely a mi nyers-

vasfajtáinkban eléfordul, nem gátolja a lassan merevedő graphitos nyersvasat nagyszemű szöveztének kifejlődésében, s különben is úgy látszik, alárendeli befolyását a többi döntőbb hatású alkatrészeknek vagy merevedési viszonyoknak. A phosphor szerepe már határozottabb; nagyobb tömörséget okoz s ennek folytán nagyobb szilárdságot is, — feltéve, hogy a graphittartalom a phosphoréhoz képest nem oly föltötte nagy, hogy az utóbbi hatását eltörli. A vegyileg kötött szénenyt hatásában pótolni, illetőleg támogatni, látszik, s valószínűleg a kettő vegysúlyának arányában (1 : 2,5). Kisebb phosphor nagyobb szénenytartalom, nagyobb phosphor és kisebb szénenytartalom egyaránt ellensúlyozzák a többi elemek főnebb fejtegetett hatását. Hanem a nagyobb phosphortartalomnak úglátszik előnyére van, ha mellette kevesebb a mangán és silicium. Ez pedig természetes következménye, nevezetesen a mangán azon eléggé ösmert tulajdonságának, hogy a vasat fehériti, azaz merevvé, törékenynyé teszi; szintoly hatással bírván a phosphor is, e kettő mint öntöttvasnak alkotói csak bizonyos korlátok között lehetnek együtt.

Példáinkban a gyengébb vasfajták többnyire kevesebb phosphort is tartalmaznak; az erősebbekben annak mennyisége szintén változó ugyan, de a nagyobb tartalom mégis csak ezek sorában található. A phosphorban leggazdagabb 23. számú próba 13,5 $\frac{h}{g}$ szilárdságu, közvetlen mellette látjuk a 22. számút 13,4 $\frac{h}{g}$ szilárdsággal. Amannak phosphortartalma 1,085, emennek 0,202.

Van azonkívül

a 23. számban : a 22. számban :

graphit	3,295	...	2,872	%
silicium	2,050	...	1,863	"
széneny	0,420	...	0,618	"
mangán	0,969	...	1,855	"

A 23. számban tehát a 22. számhoz képest több a szilárdságot apasztó graphit és silicium s kevesebb a szilárdságot növelő széneny; de pótolja ezt az ötszörte nagyobb phosphortartalom, kiegyenlítve a két vas természete közti különbséget. A 22. számú próbában pedig a nagyobb széneny és nagyobb mangántartalom a tömörülés okozója.

Hasonló cserehatásra találunk a többi vasfajtákban is, ha a fejtegetett tényezők számbavételével tesszük meg az összehasonlításokat.

A kén hatását nem lehetett a rendelkezésre állott vaspróbákból tanulmányozni, mivel vasfajtáinkban egyáltalán kevés a kén. Ismét mesterséges úton kellett néhány kéntartalmú vaspróbát készítenem. A rhónici 12. számú nyersvasat választottam e célra; a lecsapolás alkalmával változó mennyiségű vaskéneget kevertem a nyersvas közé és meghatároztam az egyes próbaorsóknak kéntartalmát és szilárdságát. Az eredmény a II. és III. számú táblázatok 12. számú próbáiból valamint a IV. melléklet B-vel jelölt diagrammjából vehető ki.

Ez utóbbi érdekes ellentétét képezi a mellette levő (A) kovácsvas-diagrammnak. Emez a kéntartalom növekvéssel szilárdság-csökkenést mutat, amaz növekvést. A 0,122% kéntartalmú eredeti nyersvaspróba 9,45 $\frac{h}{g}$ -mot bírt el \square milliméterenként, a 0,27% kéntartalmú pedig 12 $\frac{h}{g}$ -mot és a 0,844 kéntartalmú 16 $\frac{h}{g}$ -mot. Pedig az orsóknak kihülése lehetőleg egyenlő körülmények közt történt. Hanem a szilárdságnak e növekedését nem lehet annak tulajdonítani, mintha a kénnek javító lett volna a hatása; sőt az utolsó erősebb próba már sűrűn folyó s likacsos, öntésre tehát már alig volt alkalmas; de a mellett tömötté, közel tarka minőségüvé vált. Tömörülés pedig a szilárdság növelését vonja maga után, habár ez esetben a vasnak tovább alkalmazhatását sűrű folyása korlátozta.*

Ezzel tulajdonképen befejeztem volna azon nagy fontosságú feladatot, melynek megoldásával a magyar természettudományi társulat megtisztelni méltóztatott, s méltán remélhetem, hogy a munka összes eredménye úgy nagyrabecsült megbízóimat, mint pedig az érdekelt szakközönséget teljesen kielégítendi.

Mindamellett meg nem állhatom, hogy egy némely másirányú észleléseimet, a mennyire a vas bensőbb tulajdonságaira vonatkoznak, ezzel kapcsolatban ne közöljem, annál is inkább, mivel ez adatokat eddigelé másutt közzé nem tettem.

*.A svédországi öntött vaságtyúk 0,1% kéntartalmú vasból öntetnek; a kén ily tartalom mellett már előnyösen hat a vas szilárdságára, anélkül, hogy még minőségét csorbitaná.

Még mielőtt az úgynevezett «vas-kérdés» megoldásával megbizattam, a vasfajták szövzeti viszonyainak tanulmányozásába bocsátkoztam, anélkül hogy ezt, a közbe jött «vaskérdés» által egészen elfoglalva, teljesen befejezhettem volna. De az addig is tett megfigyelések és felvételek annyi érdekes s épen a vas szilárdságára vonatkozó adatot nyújtottak, hogy főnebbi közléseimnek mintegy kiegészítő folytatását képezhetik.

Mint a vas szilárdságának és vegyalkatának főnebb fejtegetett vonatkozásaiból kitűnik, kétséget nem szenved, hogy a vasnak minden egyes alkatrésze bizonyos hatással van benső természetére is; minden fajbeli átváltozása pedig kétségkívül a parányrészecskékből indul ki és valószínűleg a tömecskek átesoportosulását vonja maga után.

Én azonban egyelőre ezen láthatatlan tényezőket mellőzve, csak azon tényeket akarom itt felsorolni, melyek megfigyelésből nyerhetők, azaz a vasnak azon átváltozásait és az átváltozásokból következő azon sajátos állapotokat, melyek a vasnak szövetében nyilatkoznak és melyeknek a vas majd kisebb majd nagyobb fokú folytonosságát — continuitását — azaz a legkisebb *vasrészecseknek lehető leg-tökéletesebb összefüggését, szoros együvézfűződését* köszöni; azon tényezőket tehát, melyek a vas physical tulajdonságainak alapfeltételei közé sorozhatók.

A vas folytonosságából, mint ezen alapfeltételek legsarkalatosabb tényezőjéből kiindulva, csakhamar azon meggyőződésre vezettünk, hogy a vasnak egyes alkatrészei képesek az alapanyag folytonosságát fokozni, mások meg csökkenteni.

A fokozó hatásúak közt első helyen áll a vegyileg kötött széneny, mellette és vele együtt hat a mangán, wolfram és más hasonló magatartású elem.

Bizonyos körülmények között a phosphor és a kén is látszik oly szerepet vállalni (nyers vasban); de rendes viszonyok közt az utóbbi kettő már a *csökkentő alkatrészek* közé sorakozik. Csökkentő alkatrészeknek tekinthetők továbbá a silicium és a réz; de a legkárosabb csökkentők azok, melyek az alaptömegből kiválván, a folytonosságot, a részecsek összefüggését, a szó teljes értelmében megszakítják; teszi ezt a graphit, a vastömeg közé keverődött salak, vasoxyd és egyáltalán vasreve.

Az első *közvetre* ható, az utóbbiak *közvetlenül* ható csökkentők.

E tételek fonalán haladva, kevésbé nehéz az egyes vasfajtáknak annyira eltérő tulajdonságait megfejtetni, vagy legalább a kérdést a megfejtéshez közelébb vinni.

Nézzük sorban az egyes vasfajtákat.

A *tiszta lágy kovácsvas*, az idegen alkatrészekben legszegényebb vastermény, szabad szemmel vizsgálva, ínas, azaz finom rostokból álló szövetettel bír. De ha egy ilyen ín-nyaláb ép darabkáját górcsővel vizsgáljuk, azt találjuk, hogy az ínas szövetet tulajdonképpen nem is vékony szálak képezik, hanem apró kristályos levélkék, melyek majd párhuzamos majd össze-vissza kuszált, de bizonyos hosszirányos csoportokban fűződtek, illetőleg a megmunkálás által oly helyzetbe kényszerítettettek. Az egyes pikkelycsoportok közt pedig majd kisebb majd nagyobb szabálytalan hézagok, számtalan üregek vannak. Mennél lágyabb, azaz mennél szegényebb a vas szénenyben, annál kisebbek és vékonyabbak a levélkék, annál apróbbak és egyenletesebbek a közöttük levő üregek.

A vasnak nyújthatósága, hajlíthatása és kovácsolhatása úgylátszik egyrészt a tömeg üregességében, de másrészt és főleg az apró levélkék egymás melletti könnyű eltolódásán alapul; mennél kisebbek e levélkék, annál könnyebben tolódhatnak el egymásmellett, anélkül hogy az egyes részecsek benső összefüggése csökkenne.

4. számú ábránk* egy igen tiszta svédországi kovácsvasnak 100 szorosán nagyított darabkáját mutatja. Balfelé eső részén világosan láthatók az imént említett párhuzamos levélkesorok egyes csoportjai; a rajz azonban távolról sem tünteti elő a szétlevelezést oly mérvben s oly tisztán, mint azt a górcsőben lehet látni. A csoportok közt látható sötétebb foltok, az üregeknek felelnek meg.

Rajzunk közepében továbbá egy háromszögű kristálylapot lehet látni; e kristálylapok rendesen erős fény és éles határvonalak által szoktak a vas nagyított töretén kiténni. Nagyon valószínű, hogy a vas tömegét alkotó levélkék alakjának felelnek meg, melyek, aligha nem lapos oldalaikkal fűződnek egy-

* A 4—10. számú ábrákat lásd a munka végén.

más mellé oly módon, hogy éleik ínasnak látszó szövözetet alkotnak.

E levélkék keletkezését nem nehéz megmagyarázni. Hogy bizonyos alakú kristályoknak részecsei, az kétséget nem szenved; de még bizonyosabbá válik e feltevés, ha az 5. számú ábrát közelebbről vizsgáljuk. Ezen ábra t. i. egy alig tömörített, tehát lehetőleg ép, nagyszemű és kristályos vascuczából vett darabkáknak felel meg, 50-szeres nagyítás mellett. Az ábrának balra eső felső része egész csoport kristályból áll; a kristályok hexaédereknek látszanak. Bizonyított tény azonban, hogy a vastömegben, vagy a kovácsvasban általában, más homoödricus alakok s nevezetesen oktaéderek is előfordulnak — a kristályok bizonyos átszövődéseitől, ez alkalommal egészen eltekintve. — A kovácsvasnak e kristályai, úgy látszik, igen nagy fokú hasadékonysággal bírnak, mely lágy vas hexaédereinél leginkább a csúcsokból, oktaedereknél inkább a lapokkal párhuzamos irányból indul ki, túlnyomólag háromszögű apró lapokra szétlevelezvén. E szétlevelezés a megmunkálás és folytatott szépenytelenítés fokával növekedik. Erős hevítés, nyomás, ütés, nyújtás, szintén hathatós tényezői. A megmunkálásnak azonban még az a lényeges következménye, hogy a keletkezett levélkék a nyomáshoz merőleges irányban eltolódnak, és pedig oktaedereknél egyik tengelye, hexaedereknél a lapok egyik átlója irányában.

A levélcsoportok összefüggése az anyagrészecsek természetadta cohaesioján (vonzó vagy összetartó erején) alapul; de e cohaesio a levélkéknek egymás közötti távolsága szerint fokozódik, illetőleg csökken. Ha a kovács-vasat, lég hozzájárulás mellett, egész a forrasztó hőig vagy kisebb hőmérsékben is tartósan hevítjük, a dolog természetéből azt kellene következtetnünk, hogy a levélkék a vasnak eléggé ösmert forrasztó képességénél fogva egybeforradnak* azaz egyesülnek, minek következtében a vasnak tömörülnie kellene. Valósággal ez azonban nem úgy van; mert ha az izzó vasat ismét lassan hagyjuk kihűlni, részecsei annyira meglazulnak s a kihűlő laza tömeg oly mohón tömöríti a porusaiba szívott levegőt, continuitását megszakítva, vagy a vasrúd könnyen szét-

törhető; töretén a laza levélkék mint egyenetlen lapos szemcsék láthatók s a vas szilárdsága csökken. Ily vasat agyonégett vasnak szoktunk nevezni. Egészen más az eredmény, ha az izzó vastömeget még azalatt hogy magas fokú az izzás, erős nyomás vagy ütés segélyével megmunkáljuk. Az izzítás által kitágult s meglehet még nagyobb mérvben szétlevelezett lapos kristálytöredék nagy erővel egymáshoz szorítva s egymás mellett eltolatva ismét a magasb fokú vonzó erőnek szűkebb körébe kerül, melyben a hőmérséknek következő gyors csökkenése mellett meg is marad. Izzítás e szerint az érintő felületek szaporítását, de egyszersmind meglazulását, megmunkálás pedig e felületek összetartó erejének fokozódását jelenti.

A tartós izzításhoz hasonló hatást lehet előidézni, ha a vas közönséges hőmérsék mellett hosszasan kalapáltatik, vagy ha folytonos rázkódtatás, lüktetés vagy rezgésnek van kitéve; a levélkés részecskék érintkezése lassan csökken, úgy szintén az érintkező lapok fokozódó távolságával és a közzé került légréteg folytán, az összetartó erő is; a vas törékeny, csekély szilárdságú lesz, s ameglazult tömeg töretén a levélkék szemcsék alakjában szabad szemmel láthatók. Ilyen vasról azt szoktuk mondani, hogy hidegen törő, azaz közönséges hőmérsékben törékeny.

Az agyonégett vas úgy mint az imént említett hidegen törő könnyen megjavítható, ha velős (salakos) forrasztó tűzben izzítva, kovácsoljuk, azaz a levegőt kiűzzük s a részecskéket a hathatós vonzó erő körébe szorítjuk. Hogy a vonzó erő a levélkék való lapjainak merőleges irányában lehet a leghathatósabb, az kétséget nem szenved, kivált ha a vas ínasnak látszó szövözetét az éleikkel egymás mellé rakódott részecskéknek tulajdonítjuk.

Kovácsvasnak folytonossága és ezzel együtt szilárdsága a szétlevelezés fokától függ. Csekély fokú szétlevelezés, minthogy a mellett a tömeglazulásnak összege is kisebb mérvű, minden esetre a szilárdság fokozódására hat. Magasb fokú szétlevelezés pedig, melylyel okvetlenül a tömegnek nagyobb mérvű lazulása is jár, csökkenti a szilárdságot. Ha mindamellett sok esetben azt találjuk, hogy a többször tömörített és megmunkált vas erősebb és jobb magatartású mint a kevésbé megmunkált, például

* Veres izzó, sőt hideg vas is jól nyújtható, anélkül, hogy a levélkék egybeforradásáról szó lehetne.

csak egyszer tömörített buczavas* ennek az az oka, hogy az utóbbinak continuitását közé keveredett salak és reve, vagy gyenge fokú csekély hőmérsékben történt tömörítés stb. közvetlenül csorbitja.

43. számú próbáink kavart vaskenyerekből vannak véve, s egyszerűen kovácsolás által idomítottak; szilárdságuk a többi próbákhoz képest csakugyan nagy. A 40. számú, szintén durvább vas fajta szilárdsága, megfelelő nagy; holott a 31. 32. 34. 35. 39. stb. gondosan kidolgozott, szép inas töretű vaspróbák amazoknál kisebb szilárdságuknak bizonyultak. Még döntőbb bizonyítéka e tételnek a 34. számú próba, mely tiszta inas minőség mellett $36,2 \frac{kg}{cm^2}$, nyers buga-minőségben (34 a) $39,2 \frac{kg}{cm^2}$ szilárdságú.

Kén, réz és silicium szintén nem kedveznek a vasanyag continuitásának, kivált ha ez anyagok bizonyos határon túl vannak benne. Magas és közönséges hőmérsékben ugyan kevésbé nyilvánul káros hatásuk, de annál nagyobb mérvben, ha a vasat vörös izzásban megmunkáljuk; ekkor t. i. a vas szakadozva, repedezve elpurhásodik. A vas, mint mondani szoktuk, tűzben törékeny. A tűzben törékenységet okozói eszerint a szétlevelezést magas hőmérsékben nem gátolják ugyan, mert hiszen a tűzben törékeny vasnak törete inas, hanem meggátolják azt, hogy a bizonyos hőmérsékig lehűlt levélkék egymásmellett eltolódjanak, úgy hogy az eltolódásra ható erő, a levélkék ellenállását leküzdve, szakadást, azaz a continuitás megszakítását vonja maga után. De azért a vastömegnek benső, kevésbé lehűlt részecsei épségüket, continuitásukat megtarthatják, és ekkor a vas szilárdsága még sem csökken annyira, mint a rondítók hatása folytán feltételezni kellene.

A tűzben törékeny vas ínai gyakran durvábbak mint a tiszta vasé; ez pedig természetes következménye, a korábban megszűnt szétlevelezésnek.

Meglehet azonban, hogy a rondítók a szétlevelezést egyáltalán, vagy bizonyos körülményekhez képest, kisebb vagy nagyobb mérvben korlátozzák, s ez esetben a tömegnek kisebbfokú meglazulásából eredő nagyobb szilárdság ellensúlyozza a szakadozott részeknek gyengéit.

* Buczavas - Luppeneisen; bugavas - Zageleisen.

Ha ugyanegy kovácsvasfajta különféle rudacsai eltérő physical tulajdonságokat mutatnak, ezek szerint könnyen magyarázható meg azáltal, hogy annyi s akorra változatos tényezőről fel nem tehető, hogy különböző vasdarabokban ismét teljesen egybevágn. Például a 45. számú 2 vaspróbában a két rudacs ugyanegy rúdból van véve s mind a mellett annyira eltérő nyújthatóságot mutatott. A szétlevelezés, üregesség, cohaesio, szóval a continuitás foka más lehet ugyanegy rúdnak különböző darabjaiban s ez oly körülmény, melyre a szerkesztő mérnök figyelmét felhívni eléggé nem lehet.

A vas-continuitás fogalmában benne van továbbá annak magyarázata is, hogy néha a rondított vasfajta erősebb mint más rendbeli tiszta, mire a 50—57. lapon elég példánk volt.

A vas-continuitásának első rendű fokozójául a *szénenyt* tartjuk. Szénenytartalom növekedése, egyenlő körülményeket feltéve, alighanem egyenes viszonyban van a continuitás növekedésével. Ha a kovácsvasnak szénenye annyira növekszik, hogy szövete finom szemcséssé válik, szilárdsága is fokozódik. A nagyobb szilárdságnak pedig nagyobb mérvű continuitás a feltétele, s ebből következik, hogy a *szénenydúsabb vasnak szemcséi kevésbé elhasadozott, kevésbé szétlevelezett alaptömegre mutatnak*.

Szénenydúsabb vasvegyek eredeti kristályainak tehát más az izzítás és megmunkálás alatti magatartása.

Az *acél*, a szénenydúsabb vasvegyeknek képviselője, úgy látszik túlnyomólag oktaederekben jeged. Az oktaederek többnyire hosszúkas alaknak s zavartalan jegedés esetére — pl. öntő-acél tuskókban — párhuzamos s központos csoportokban sorakoznak. 6 és 7. számú ábráinkkal két ily kristálycsoportot mutatunk be.

A 6. ábra sheffieldi öntőacél acéltuskónak parányi üregéből van véve s 50-szer nagyítva; jobbra eső élesebb része — a rajznak nagyobb része elmosódott — alul párhuzamos kristálycsoportot ábrázol; fölötte egy más irányú nagyobb kristály, mintegy a többiek alakjának bizonyításaul. Gyönyörű kristálycsoport a 7. ábrában látható — 100-szorosan nagyított Dannemora-öntőacél — melynek *b b* párhuzamos része fönt és lent jobbra elágazódik és a két

ág közé zárt *a a* két kristályban láttatja a jegedés rendszerét.

Izzítás és megmunkálás által az aczélnek kristályszerkezete szintén felbomlik, de egész más módon mint a kovácsvasnál. Az aczél nagyított szerkezetéből ítélve, a hasadás két vagy több kristálylapból, vagy meglehet egyszersmind több csúcsából is egyszerre indul ki: apró sokélú kristálytöredéket adva, melyet még a széthasadás után is az oktaeder egyik tengelye irányában ható vonzó erő eléggé szorosan összetart. Nyújtás, nyomás, ütés folytán a kristálytöredék szintén hosszirányosan eltolódik s szintén az oktaedernek egyik a nyomáshoz merőleges tengelye irányában, szorosan egymás közé és egymás mellé rakodva úgy, hogy görcsövel vizsgálva, mint tömött, bodza-virághoz hasonló, hosszirányos csoportok tűnnek elé. Lágyabb aczélnál közbe-közbe üregek és levélkék is láthatók, keményebbnél kevésbé és edzetténél csak ritkán.

A 8. számú ábra egy 0.75% szénenytartalmú, tehát közepkeménységű, kovácsolt Dannemora-aczélnek 100-szorosan nagyított darabkája.

Ennél tanulságosabb és érdekesebb a 9. és 10. ábra, mely a kovácsvasnak cementálás által végbe menő aczelasodását tünteti elé. A 9. ábra dannemora **(LSL)** jelzetű kovácsvasból eredt — a 4.

számú ábra kovácsvas szintén olyan — 100-szorosan nagyított s 0,5% szénenytartalmú cementaczél, a Seeborn és Dickstahl czégy gyárból; mintegy láthatóvá teszi a párhuzamos levélkének a széneny által eszközölt, bodzavirág alakú összecsoportosulását, egybeforradását; az előhaladt szénenyülés fokával részint a megfelelő tömötséget vette fel, részint a párhuzamos üreges szerkezetet tartotta meg.

A 10. ábra ugyanazon nyersanyagból eredt s szintén 100-szorosan nagyított, 1 $\frac{1}{4}$ % szénenytartalmú cementaczélnek felel meg; jobb felől a tömörülés nagyobb foka mellett is fölismerhető a párhuzamos levelekből eredt szerkezet, balfelől a bodzavirág-alakú tömörülés tűnik elébünk.

Az aczélnek legfontosabb és jellemző tulajdonsága, hogy edzés által szilárdsága és rugalmassága fokozható, a következőkben lelheti magyarázatát.

Ha izzított aczél lassan hűl ki, szénenyének egyik része kiválik és graphitpikkelyek alakjában közvetlenül megszakítja a continuitást; a hátramaradó vascarbület szegényebb lévén szénenyben, nagyobb mérvben hasadozik s ez ismét az alaptömeg meglazulását vonja maga után. Végre az egyes részecsek, hevítés alatt kitágulva, eredeti helyzetükből kimozdítva, a vonzó erő nagyobb hatású határán kívül esvén, gyengébben tartatnak össze; a kihülés alatt felszívott levegő pedig a continuitást csökkenti.

Ismételt hevítés alatt ellenben a vas a kivált szénenyt ismét megköti, ez a szétozlott részecsek egyesítését mozditja elő épen úgy, mint azt a cementálásnál volt alkalmunk tapasztalni; az aczél egész tömegében a részek egyesülése mintegy egybeforradása van folyamatban, s ha e folyamatot gyors lehűtés által megrögzítjük, a részecsek hasadásának is egyszerre gátot vetve, fokozott folytonosságot idéztünk elé. A részecsek hevítés alatt elmozdultak önkényt vagy nyomás folytán elfoglalt helyükből, hogy a hőmérséki viszonyoknak megfelelőleg kitágulva helyezkedjenek el; a kitágulás folytán szorosabban érintkező részecseknek ama helyzetökben való megrögzítése közönséges hőmérsékben csak kényszerhelyzetté válik, mely a tömegben mint feszülés, illetőleg merevség nyilvánul úgy, hogy a részecsek gyenge ütés folytán szétválaszthatók, azaz az edzett aczél könnyen széttörhető.

Hogy mindamellett nagyobb a szilárdsága, mint már mondtam, a tetemes continuitásnak tulajdonítható; de azonkívül a szorosabb érintkezésben megrögzített részecseknek fokozott vonzásiban is lehetné további magyarázatát. Ez utóbbi körülmény, valamint az üregességnek hiánya vagy elenyésző csekély foka pedig megfejtetik a rugalmasság növekedését. A kovácsvas, nagy üregességénél és a szétlevelezés folytán bekövetkező meglazulásánál fogva, csak nagyon csekély rugalmassággal bír; mert ha az egyes részecsek bizonyos erő által helyzetükből kimozdítatnak, az üregekben könnyen eltolódnak, a nélkül hogy kénytelenítenének a hajlító erő megszűntével eredeti helyzetükbe visszavonulni s a vas állandó hajlást vesz fel; de ha egy tömött, a nélkül is benső feszülés alatt álló tömegnek, szorosan érintkező részecseit távolítjuk el egymástól

bizonyos erő által, a részecsek ki nem térhetvén egymásnak, s vonzó erejük határán belől egyoldalú torlódásra kényszerítetve, a hajlító erő megszűntével ismét eredeti helyüket kénytelenek elfoglalni, s ekkor állandó hajlás nem áll be.

Az aczélnak ezen kitűnő tulajdonságai megszűnnek, a mint szénenyrtartalma bizonyos határon túl növekedett. 1,3% legföllebb 1,5% szénenyrtartalmú vasnak hasadékonysága már oly természetűvé válik, hogy a tömegnek tűzben való megmunkáltatását megnehezíti, sőt lehetetlenné teszi. A kristálytörések túlságosan durvák, mint azt a szénenyben legdúsabb tükrös vasban feltűnő mérvben is látjuk képviselve. Ekkor a folytonosság magas foka nagy keménységgel együtt merevséget okoz.

Phosphor, mint főnebb említettük, szintén fokozza a vasnak continuitását, csak hogy gyorsan emeli a merevség fokára, s annál gyorsabban, mennél több a széneny mellette.

Mangán, wolfram, chróm előnyösebb hatásuk; nagyobb széneny mellett is növelik a tömötséget, keménységet és szilárdságot.

A *sötét szürke nyersvas* szövete, a megmerevedés körülményeihez képest, majd kisebb, majd nagyobb szemű kristályos vagy kristályszerű. A kristályok alakját behatóbban tanulmányozni, nem látszott egyelőre szükségesnek. Annyit észleltem szabad szemmel

úgy mint görccsöl, hogy a kristályok rendszeren annál nagyobb mérvben akadályoztatnak szabad kiképződésükben, mennél több a kiváló graphite, vagy mennél gyorsabb a megmerevedés, úgy hogy határozott kristályalakokra csak ritkán lehet találni. E ritka esetekben pedig az oktaeder vagy ennek más homodricus alakokkal való combinációi észlelhetők, a *nyersvasban képviselt különféle szénenyülési fokoknak megfelelőleg*. Sötétszürke, lassan kihülő nyersvasnak nagyobb kristályszeit egyszersmind nagyobb mennyiséggel kivált és a kristályok közé rakódott graphitepikkelyek választják el egymástól; a vasszemek érintkezése annak következtében nagy mérvben meg van szakítva és a vasnak a részecsek elválasztására törekvő erő elleni ellentállása, a szilárdság, csak csekély fokú lehet. Kisebb szemű, gyorsabb kihülés folytán kevésbé graphiteos vastömeg ellenben a tömötség, az anyag folytonossága arányában szilárdabb. Kén, phosphor, mangán, a nyersvas tömötségét nevelvén, jó hatással vannak a continuitásra és szilárdságra; silicium ellenben csorbítólag látszik hatni.

Az egyes vasfajták minden más physikai tulajdonságai szintén azok continuitására vezethetők vissza.

Villanyosság, delezesség, savak iránti maguktartása, mind a continuitás fokától látszanak függni.

II. SZÁMU TÁBLÁZAT.

K O H Ó T E R M É N Y E K

CHEMIAI ALKATA.

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
1. A szilárdsági kísérleteknek alávetett vas.		
	a) NYERSVAS. (Faszénnel tüzelő olvasztókból.)	
1	Krompach, Szepes	Sötétszürke, nagyszemű, másodolvasztásra és öntésre való ¹
2	Tiszócz, Gömör	Sötétszürke, erős fényű, törete lapos, egyenletes és csillás ²
(2a	"	Egy más csapolásból való, szintoly külsejű, egyenletesen sötétszürke, fényes és aprószemű nyersvas szilárdsága
3	Göllnitz, Szepes, Mária-kohó	Sötétszürke, nagyszemű, erős fényű, csillás, likacsos szövzetű és lapos töretű
4	Óviz, Szepes	Sötétszürke, aprószemű, keveset likacsos; törete részben csillás, a körületen fénylő, fénytelen foltokkal
5	Rimamurányvölgyi vasmű-egylet	Szürke, nagyobb szemű, keveset likacsos; a töret fénylő, egyenlőtlen, egyenletes szemű
6	Govasdia, Hunyadmegye	Közel feketeszürke, törete egyenlőtlen, aprószemű erősen fénylő, helyenként csillás, kevés fénytelen foltokkal ³
7	Lózna, Szörénymegye	Világosszürke, finom szemű, keveset villogó, közel lapos töretű
8	Berzété, Gömörmegye	Sötétszürke, közel egyenlő nagyszemű; törete erős fényű, csillás, néhány fénytelen folttal
9	Csiznóvíz, Gömörmegye	Sötét-szürke, finom szemű, helyenként tömött, csipkés, alig villogó, helyenként pedig erősebb fényű, csillás, tömött, egyenlőtlen töret
(9a	"	A salgó-tarjáni vasfinomító műnél használt kavaró nyersvas szilárdsága
10	Vigtelke, Gömörmegye	Sötétszürke, fényes apró szemű, helyenként csipkés, egyenlőtlen töretű
11	Oláhpatak, Gömörmegye	Szürke ⁴
12a-d	Rhónicz, Zólyommegye	Világosszürke, gyengén fénylő, egyenlő finomszemű ⁵
(12e	"	Ugyanazon csapolásból való nyersvas, vaskéneggel keverve, alig változott töret mellett
(12f	"	Ugyanazon csapolásból való nyersvas, vaskéneggel keverve, tömött, világosszürke, közel tarka s egyenlőtlen töret mellett
13	Anina, Krassómegye	Sötétszürke, gyenge fényű, egyenletes aprószemű ⁷
14	Podhora, Gömörmegye	Sötétszürke fényes, nagyszemű, helyenként csillás, apróbb szemű, sötétebb és kevésbé fénylő
15	Vörösvágás, Gömörmegye	Sötétszürke, egyenlő nagyszemű, fényes, csillás, részben csipkés, likacsos
16	Munkács, Beregmegye	Szürke, csipkés és egyenlő apróbb szemű, gyengén fénylő, de nem csillás
17	Jász, Abaujmegye	Sötétszürke, apróbb szemű, részben finomszemű, csipkés, csillás, lapos töretű
18	Diósgyőr, Borsódmegye	Világosszürke, egyenletes aprószemű
19	Ruszkitsa, Szörénymegye	Sötétebb szürke, aprószemű, tömött, egyenletesen fénylő, egyenlőtlen töretű
20	Dernő, Gömörmegye	Sötétszürke, nagyszemű, tömött, erősen fénylő, apróbb szemű részei szintén sötétek, fénylők, törete keveset egyenlőtlen
21	Libetbánya, Zólyommegye	Sötétebb szürke, egyenlő aprószemű, villogó, közel egyenletes töret
22	Betlér, Gömörmegye	Sötétszürke, egyenlő aprószemű, fénylő, keveset csillás, lapos töretű ⁸

¹ Vegyeltelte FRESSENIUS. ² Beleszámitva: mész és magnézia 0,321, kovács 0,415 = 0,736 salak. ³ A jegyzet nélküli próbákat szerző vizsgálta. ⁴ A kuzsári finomítóban használt kavaró-nyersvas. ⁵ Vegyeltelte STURM és SCHNEIDER a bécsi főkémlőhelyben. ⁶ Aszalt fával és faszénnel tüzelő olvasztóból. ⁷ Kokasszal tüzelő olvasztóból.

C h e m i a i a l k a t													Rondító		feltétlen szilárdság kilogrammban pr. □ millim.
vas	mangán	kobalt	nikel	széneny	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén	összesen	összesen	100 vasra vonatkoztatva	
89,500	3,150	0,048		0,945	2,85	2,838	0,265	0,013	0,117	nitrogen. ny	0,040	100,000	0,435	0,47	4,8
93,188	1,111	0,015		0,572	3,004	1,727	0,181	0,061	0,101	ny	ny	100,000	0,383	0,41	5,86
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,8)
91,605	2,833	ny	ny	0,884	3,312	1,264	0,259	0,048	0,135	0,110	ny	100,000	0,552	0,60	5,77
91,211	2,900	—	—	0,500	2,700	2,000	0,340	0,041	0,308	ny	ny	100,000	0,689	0,75	5,90
93,682	1,296	—	—	0,700	2,900	0,873	0,060	0,040	0,419	0,040	—	100,000	0,550	0,60	7,5
93,621	0,998	—	—	0,540	3,120	1,520	0,099	0,026	0,076	—	—	100,000	0,301	0,31	8,0
94,182	0,206	—	—	0,060	2,490	1,852	0,180	0,061	0,369	—	—	100,000	0,610	0,64	8,66
91,985	2,023	ny	.	0,728	2,970	1,442	0,260	0,046	0,426	0,120	ny	100,000	0,852	0,92	8,8
93,073	1,513	—	0,062	0,972	1,800	1,876	0,371	0,039	0,410	0,064	ny	100,000	0,884	—	9,2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18,4)
93,615	1,196	—	—	0,470	3,050	1,512	0,080	0,047	0,030	ny	ny	100,000	0,157	0,17	9,8
92,088	2,520	ny	ny	0,810	3,110	1,390	0,041	ny	0,101	—	—	100,000	0,142	0,15	9,47
93,559	1,419	ny	ny	0,502	2,228	1,760	0,052	0,120	0,360	ny	ny	100,000	0,532	0,568	9,2 9,45 10
.	.	.	.	.	.	.	.	0,270	.	.	.	.	.	.	12)
.	.	.	.	.	.	.	.	0,344	.	.	.	.	.	.	16)
94,040	0,630	—	—	0,565	3,220	0,907	0,375	0,089	0,194	ny	ny	100,000	0,558	0,59	9,9
92,083	1,962	—	—	0,522	2,654	2,890	0,150	0,046	0,253	ny	ny	100,000	0,449	0,48	10,5
93,264	1,300	—	ny	0,400	3,400	1,540	0,048	0,083	0,015	—	—	100,000	0,096	0,13	10,6
93,437	0,398	—	—	0,707	2,770	2,290	ny	0,059	0,399	ny	ny	100,000	0,458	0,49	11,04
90,625	2,800	—	—	0,468	2,950	2,817	0,266	0,080	0,019	—	—	100,000	0,345	0,38	11,15
91,479	1,302	ny	ny	0,752	2,500	2,00	0,300	0,118	0,389	0,160	ny	100,000	0,967	1,057	11,88
92,324	0,997	ny	ny	0,600	2,950	2,652	0,150	0,077	0,250	—	—	100,000	0,477	0,52	12,47
90,997	2,296	ny	ny	0,490	3,360	2,400	0,091	0,057	0,380	ny	ny	100,000	0,528	0,58	12,48
94,126	0,105	ny	ny	0,450	2,790	1,488	0,147	0,055	0,788	0,051	ny	100,000	1,041	1,18	12,70
92,816	1,855	ny	ny	0,618	2,872	1,863	0,120	0,069	0,202	0,085	ny	100,000	0,476	0,51	13,4

* E nyersvasat a következő vasközelegyből olvasztották:

a) { Nyers pátvaskó (3, 7, 12. számú) 9,10 % }
Ugyanaz, megpörköltve ... 80,20 %b) { Nyers hányapát (1. számú) .. 8,00 % }
Pörkölt .. 18,20 %c) { Nyers barna vaskó (78, 84. számú) 10,00 % }
Pörkölt .. 12,10 %

d) Nyers ankerit (65. számú) .. 1,20 %

e) Nyers barna vaskó (121 számú) .. 2,00 %

f) Nyers barna vaskó (118 számú) .. 2,20 %

g) Mészszó hozag (277 számú) .. 10,10 %

Összesen 100

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
23	Rójháda, Belső-Szolnokmegye	Sötétszürke, nagyobb szemű fénylő, keveset likacsos, egyenlőtlen töretű
24	Resitza, Krassómegye	Feles, nagyszemű, lángpestből való öntővas ¹
25	Diósgyőr, Borsódmegye	Feles, egészen finomszemű, igen tömött, gyengén villogó majdnem földnemű bágyadt; közepel csipkés, összekúszált szövzetű, keveset kékre futtatva ²
26	Resitza, Krassómegye	Szürke, lángpestből való öntővas ¹
27	Polhora, Gömörmegye	Világosszürke, csillás, helyenként fényes, sok helyt tömött, tarka, villogó, likacsos
28	Rhonitz, Zólyommegye	Szürke, finom szemű, villogó, egyenlőtlen töretű ³
(28 ^a)	„ „	Szintoly töretű, más öntvényből kivágott darab
29	Metzenzéken, Szepesmegye	Világosszürke, finom szemű, tömött, bágyadt fényű, egyes helyeken villogó egyenlőtlen töret
30	Csetnek, Gömörmegye	Sötétszürke, finom szemű, tökéletesen egynemű, gyengén fénylő, tömött csipkés töretű ⁴

¹ Vegyelemezte MADERSPACH, az Államvasút-társaság; kémilője. ² 1875. évi gyártásból. ³ Egy öntött táblából kivágott darab ⁴ „Concordia” nevű olvasztó.

C h e m i a i a l k a t												összesen	Rondító		feltétlen szilárdság kilogrammban pr. □ millim.
vas	mangán	kobalt	nikol	széneny	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén		összesen	100 vasra vonatkoztatva	
92,306	0,969	—	—	0,430	3,395	2,050	ny	0,025	1,035	ny	—	100,000	1,060	1,14	13,5
94,471	1,967	ny	—	0,761	2,225	1,086	0,060	ny	0,030	—	—	100,000	0,090	—	15,30 15,16 12,52
91,954	2,580	—	—	0,740	1,777	2,540	0,322	0,037	0,150	—	—	100,000	0,509	0,55	15,4
95,178	0,803	—	—	0,608	2,465	0,890	0,067	0,024	0,040	—	—	100,000	0,181	—	16,88 15,23 15,35
94,101	1,182	—	—	0,894	2,710	0,410	0,013	0,018	0,582	ny	ny	100,000	0,613	0,65	15,8
.	.	.	.	0,531	2,588	.	.	0,111	.	.	.	.	.	.	18,4
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,4)
92,137	1,977	—	—	0,810	2,460	1,651	0,320	0,064	0,563	0,112	—	100,000	0,965	1,47	19,4
93,554	1,441	—	—	0,740	2,010	2,030	0,114	0,065	0,038	—	—	100,000	0,325	0,25	19,7

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
	b) KOVÁCSVAS.	
31	Rójháda, Belső-Szolnokmegye	Frisztűzből való, lapos árúvas; törete inas, egyes helyeken levélsomókkal, szürke színű, selyemfényű. (23. számú nyersvasból)
32	Diósgyőr, Borsódmegye	Köszén és barnaszén tüzelés mellett kavarókban gyártott, gömbölyű, szemcsés szövzetű árúvas. 1875. évi gyártás. (25. számú nyersvas)
33	Wittkovitz, Moryaország	Szakadozott, redves, egyenetlen törésű, rosszul forradt vasrúd, a töreten vastag incsomókkal ¹
34	Kudzsír, Szászváros	Fával tüzelő kavaróban gyártott gömbölyű árúvas, szövete finom szálú, inas, tömött, szürkés és gyenge fényű. (6. számú nyersvas)
(34 ^a)	" "	Ugyanazon vasfajta a kihengerlés előtt, bugavas alakjában
35	Brezova, Zólyommegye	Fával tüzelő kavaróból való, szövete inas, törete világos-szürke, gyenge fényű, egyes durva rostcsomókkal, rozsz forrasztást mutatva ²
36	Sebeshely, Szászváros	Frisztűzben gyártott, négyzetes árúvas, szövete inas, tömött, törete világosszürke, gyenge selyemfényű. (6. számú nyersvas)
37	Brezova, Zólyommegye	Fával tüzelő kavaróban gyártott inas, világosszürke, jól forradt vas; szövete tömött, gyenge fény és szürke szín mellett ³
38	Diósgyőr, Borsódmegye	Barna szénrel tüzelő kavarókból került ki; inas, tömött, fénylő, törete csak keveset csipkés, levélkés, szálcsomók csak kevés helyen láthatók ⁴
39	Salgó-Tarján, Nógrádmegye	Barnaszén-kavarókban gyártott finom szemcsés gömbölyű rúdvas
40	Anina, Krassómegye	Köszénrel tüzelő kavaró-műben gyártott, inas sintalp-füdü (corroyer); törete csipkés, párhuzamos levélkék és incsomókból álló; nem egészen tömött, szürke, selyemfényű
41	Ózd-Nádasd, Gömörmegye	Barna szénrel tüzelő kavaró segélyével gyártott gömbölyű árúvas, inas tömött, világosszürke és selyemfényű törettel. (5. számú nyersvas)
42	Ferdinandsberg, Szórénymegye	Fával tüzelő kavaró műből való abrónsvas, finom szálú, inas, tömött szövettel, világos színű és gyenge fényű
43	Brezova, Zólyommegye	Fával tüzelő kavaróból vett 4-féle vaskenyér, kovácstűzben izzítva és kézzel kikovácsolva; törete inas, tömött, az inak mintegy párhuzamos csomóknak látszanak. Különben selyemfényű, világosszürke, az analizált próbán forrasztásbeli selejt mutatkozott
44	Munkács, Bereghmegye	Frisztűzben gyártott lapos árúvas; a töret inas, tömött, levélkés incsoportokból álló, oldalt kihasadt, fehéresszürke, selyemfényű. (16. számú nyersvas)
45	Rójháda, Belső-Szolnokmegye	Régi frisztűz-gyártmány; a töret majdnem lapos, részben finom szemcsés, ezüstfehér, erősen fénylő, csillás, részben inas, bágyadt
	c) ACZÉL.	
46	Reichraming és Kapfenberg	Az innerbergi társulat (Ausztria) gyártmánya; mangán-öntőaczel, szürke színű, szabad szemmel kivehető apró szemcsékkal, alig fénylő, majdnem lapos törettel ⁵
46 ^a	" "	Közönséges, 4. számú öntőaczel; lapos töretű, de világosabb és tömöttebb mint 46. ⁶
47	Kudzsír, Szászváros	Kavart-aczélból készült öntőaczel; próbagyártás fagáztüzelés mellett. Törete tömött, egyenetlen finomszemű, közel lapos, szürke színű
47 ^a	" "	Az öntőaczel gyártására alkalmazott kavartaczel
48	Brezova, Zólyommegye	Középfínomságú kévelt-aczel; a töret finom szemcsés körletű, tömött inas-közepű, gyengén villogó
49	Resitza, Krassómegye	6. számú bessemer-aczel Kobalt = ny, mangán = 0,157

¹ Bekeértve a siliciumot is. ² Magyar felvidéki, réztartalmú pát- és barnavaskövekből olvasztott nyersvasból eredt vaspróba, melyben tisztán a szilárdulás összehasonlítása céljából csak a réztartalmat határoztam meg. ³ Ugyanazon próbából van véve, melyből a 37. és 43. számú próbavas is kikerült, csak hogy a 37. számú próbához képest több vaskénnyel kevertem a vaskenyér közé, hogy így a kén hatását tanulmányozhassam. ⁴ A 43. számú, de vaskénnyel kevert vasból való. A vaskénnyel kevert vaskenyér, kovácstűzben történt izzítás után, kikovácsoltott. ⁵ Régi gyártás a kohó megindításának idejéből. ⁶ Csak

C h e m i a i a l k a t							összesen rondító	feltétlen szilárdság kilo- grammban pr. □ millim.	nyújtás %-ban
vas-	széneny	silícium	réz	kén	phosphor	összesen			
99,636	0,120	0,116	0,050	0,043	0,022	100,000	0,221	35,0	8,55
99,518	0,117	0,103	0,161	0,018	0,017	100,000	0,265	35,3	8,0
.	.	.	0,608	.	.	.	.	36,0	12,0
99,564	0,108	0,158	0,086	0,030	0,012	100,000	0,268	36,2	16,0
.	.	.	.	.	.	.	.	39,2	—)
99,046	0,140	0,111	0,122	0,488	0,002	100,000	0,814	36,6	11,6
99,614	0,150	0,103	0,096	0,087	ny	100,000	0,236	37,2	16,8
99,532	0,108	0,114	0,127	0,119	0,020	100,000	0,260	38,0	20,4
99,478	0,155	0,163	0,102	0,057	0,045	100,000	0,267	38,0	—
99,509	0,121	0,096	0,145	0,007	0,019	100,000	0,270	38,5	24,54
99,526	0,121	0,157	0,222	0,072	0,021	100,000	0,542	39,2	16,06
99,434	0,180	0,149	0,042	0,080	0,126	100,000	0,286	40,8	24,82
99,524	0,140	0,155	0,122	0,037	0,012	100,000	0,226	40,8	27,45
99,539	0,150	0,118	0,122	0,050	0,005	100,000	0,211	40,88 } 41,40 } 42,70 } 40,65 }	15,80 } 13,57 } 16,54 } 40,10 }
99,493	0,184	0,149	0,029	0,044	0,101	100,000	0,222	44,2	11,90
99,509	0,165	0,086	0,042	0,064	0,122	100,000	0,226	49,4 } 50,4 }	21,88 } 15,53 }
mangán 2,22	0,711	0,424	ny	antimon ny	0,044	—	—	96,10	5,58
mangán 0,205	1,000	0,202	ny	antimon ny	0,002	—	—	90,70	11,52
98,242	1,250	0,095	0,066	0,024	0,022	100,000	0,208	83,0	9,21
.	.	.	.	.	.	.	.	76,7	—
99,018	0,666	0,166	0,056	0,092	ny	100,000	0,814	68,2	12,5
99,490	0,222	0,035	0,020	0,001	0,045	100,000	0,111	48,0	14,7 } 15,9 } 15,4 }

a szilárdság összehasonlítása végett határoztam meg benne a kiválóbb alkatrészeket. ⁷ A silícium egyik része valószínűleg a bennrekezt salak silíciumából való. A minőleges próba szerint wolframot is tartalmaz. A rondítók valószínűleg a mangánércszel kerültek az aczéba. ⁸ Vegyelemezte MADERSPACH. A szilárdsági próbát megejtette JENNY Bécsben.

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
2. Magyarországi vasművek egyéb gyártmányai.		
50	Rimamurányi vasmű-egylet, Gömörm.	Tükrös nyersvas
51	Hradek, Liptómege	» »
52	Munyásza, Aradmege	» »
53	Resitza, Krassómege	» »
54	» »	Finom sugaros fehér nyersvas ¹
55	» »	Sugaros, fehér, morovitzai vaskövekből olvasztott nyersvas
56	Bogsán, Krassómege	Sugaros, fehér nyersvas ²
57	Alsó-Sajó, Gömörmege	Fehér nyersvas
58	Bogsán, Krassómege	Tarka nyersvas ²
59	Resitza, Krassómege	Szürke nyersvas, 50% vaskó a »Carolus« és »Délius« nevű bányákból (216. és 221. sz.) és 50% forrasztó-salakból olvasztva
60	» »	Sötétszürke öntő-nyersvas
61	» »	Sötétszürke, kupolából való bessemer-nyersvas
62	» »	Sötétszürke bessemerelésre való nyersvas. A 74. számú acél gyártására szolgál
63	» »	Szürke bessemer-nyersvas. }
64	Anina, Krassómege	Szürke nyersvas (1873-ból.) Fajsúlya = 6,973
65	» »	Sötétszürke nyersvas (1872-ből.) Fajsúlya = 7,022
66	Hradek, Liptómege	Sötétszürke bessemer-nyersvas
67	Rójháda, Erdély	Szürke nyersvas
68	» »	» »
69	Pojnik, Zólyommege	Szürke nyersvas
70	» »	» »
71	Resitza, Krassómege	Mangán-nyersvas. (Ferromangán)
72	» »	Fehér vasmangán-vegyület. A 242. számú vaskóból, 42,6% mészkövel hozagolva
73	» »	Fehér mangán-nyersvas
74	» »	Bessemer-acél frissítés alkalmával az I., a salakképző szakasz után kimerített próba. (62. számú nyersvas alkalmazása mellett)
75	» »	A második szakasz végén, a felbuzgás után vett próba
76	» »	A fújtatás befejeztével
77	» »	Bessemer-acél, a 774. chargeból való
78	» »	Bessemer-acél, a 922. chargeból való, (1870., a 63. számú nyersvas alkalmazása mellett ..
79	Nadrág, Krassómege	Fával kavart nyers-lapka (millbars)

¹ Szekuli Blackbandból (szénvaskó), olvasztott vas. ² A resitzai finomító vasmű számára.

C h e m i a i a l k a t													Rondító		Vegyelmezte
Vas	mangán	kobált	nikol	széneny	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén	összesen	összesen	100 vasra vonatkoztatva	
92,12	3,224	0,057	ny	3,813	ny	0,257	0,038	0,022	0,423	—	—	99,966	0,423	0,52	Eschka, Bécs.
88,91	6,865	—	—	3,982	0,065	0,519	0,120	ny	0,036	—	—	100,507	0,166	0,166	Bécsi kiállítás.
—	3,84	ny	ny	4,20	.	.	ny	.	.	.	.	.	.	.	Lill, Bécs.
86,734	7,056	ny	—	5,274	0,125	0,526	0,074	0,002	0,209	—	—	100,000	0,285	0,328	Maderspach.
94,557	0,562	—	—	3,583	0,135	0,739	0,068	0,316	0,190	—	—	100,000	0,474	0,50	"
93,091	2,224	ny	—	4,060	0,215	0,320	0,344	ny	0,046	—	—	100,000	0,290	0,311	"
95,965	0,274	—	—	3,189	0,315	0,103	0,112	0,005	0,037	—	—	100,000	0,154	0,160	"
93,462	1,946	ny	ny	3,095	0,168	0,568	0,030	0,014	0,197	—	—	100,000	0,241	0,256	Sturm és Schneider, Bécs.
95,325	0,661	—	—	1,623	1,755	0,470	0,092	—	0,044	—	—	100,000	0,136	0,140	Maderspach.
94,899	0,220	ny	—	1,086	2,785	0,778	0,160	0,057	0,075	—	—	100,000	0,292	0,30	"
92,206	1,777	ny	—	0,677	3,785	1,470	0,074	0,003	0,056	—	—	100,000	0,183	0,14	"
94,113	1,202	ny	—	0,581	2,825	1,038	0,084	0,007	0,042	—	—	100,000	0,133	0,14	"
93,282	1,699	ny	—	0,812	3,140	1,019	0,022	0,034	0,042	—	—	100,000	0,098	0,15	"
92,929	1,200	ny	—	0,720	3,110	1,860	0,050	0,015	0,106	—	—	100,000	0,171	0,18	Eschka és Sturm, Bécs.
94,123	0,103	ny	—	0,725	2,518	1,969	0,265	0,056	0,241	—	—	100,000	0,562	0,60	Maderspach.
93,775	0,045	0,001	—	0,610	2,785	2,124	0,270	0,063	0,325	—	ny	100,000	0,656	0,70	"
90,376	2,240	—	—	0,500	3,350	2,710	ny	0,030	—	—	—	99,308	0,030	0,083	Bécsi kiállítás.
91,960	1,130	—	—	1,100	2,600	2,910	ny	0,02	0,28	—	—	100,000	0,30	0,32	Eschka és Sturm, Bécs.
93,762	0,071	—	—	0,550	2,852	1,800	0,015	0,014	0,036	—	—	100,000	0,965	1,02	"
92,140	1,940	—	—	0,540	2,530	1,150	—	—	1,700	—	—	100,000	1,70	1,80	Dobrovits K.
92,010	2,08	—	—	0,450	2,59	1,27	—	—	1,62	—	—	100,000	1,62	1,70	"
23,460	69,640	—	—	6,210	—	0,280	0,140	ny	0,060	—	—	99,79	0,200	—	Sturm Bécsben.
60,289	34,183	—	—	4,625	0,015	0,407	0,045	0,001	0,232	—	.	100,000	0,281	—	Maderspach.
66,406	28,246	—	—	4,011	0,025	0,305	0,064	0,001	0,242	—	—	100,000	0,307	—	"
94,672	1,404	ny	—	1,266	1,625	0,663	0,029	0,005	0,044	—	—	100,000	0,078	—	"
97,620	0,729	ny	—	1,174	ny	0,321	0,039	0,001	0,043	—	—	100,000	0,063	—	"
99,480	0,157	ny	—	0,252	—	0,035	0,030	0,001	0,045	—	—	100,000	0,076	—	"
99,567	0,093	ny	—	0,120	—	0,028	0,025	0,006	0,131	—	—	100,000	0,190	—	Eschka és Sturm, Bécs.
99,461	0,145	ny	—	0,133	—	0,072	0,045	0,010	0,114	—	—	100,000	0,241	—	Eschka, Bécsben.
99,129	—	ny	—	—	—	0,126	0,040	0,015	0,567	—	0,030	—	0,861	—	"

Folyó szám	V a s m ú	A salak minősége	C e m i a i							
			vasoxydul	mangán- oxydul	kovassav	timföld	mész	magnézia	baryt	kálinátron
		NAGYOLVASZTÓ ÉS EGYÉB SALAK.								
80	Krompach	Az 1. számú nyersvashoz tartozó ¹	1,130	2,816	43,178	8,370	28,767	14,135	—	—
81	Rimamurányvölgyi vasműegylet ..	Az 5. számú nyersvashoz tartozó salak ² ..	0,969	4,248	45,137	15,648	20,870	11,192	—	—
82	Oláhpaták	A 11. » ³	1,076	5,170	53,468	7,649	17,000	13,407	—	—
83	Ruszkitza	A 19. » ⁴	1,075	4,311	50,225	6,831	28,016	8,560	—	—
84	Bernő	A 20. » ⁵	0,904	2,815	47,573	7,351	33,300	6,135	—	—
85	Betlér	A 22. » ⁶	1,510	6,538	50,090	6,549	16,005	18,378	—	—
86	Diósgyőr	A 25. » ⁷	0,969	6,302	45,008	12,168	27,560	5,920	kénbárium 0,610 (0,555 = baryt)	—
87	Govasdia	350 font hozag nélküli vaskő adagolása és finom szemcsés szürke nyersvas olvasztása mellett eredt salak ⁸	1,616	12,799	63,373	6,430	10,059	5,787	—	—
88	Rojahida	A 67. számú nyersvashoz tartozó salak ⁹ ..	1,530	15,812	50,601	2,301	26,249	0,921	antim. ny	káli 0,071
89	Rhonitz	A 12. és 28. számú nyersvasnak megfelelő ..	0,55	1,89	45,61	8,87	22,17	17,08	ny	káli 2,66
90	Resitza	A 24. számú vasnak megfelelő	30,100	13,694	48,950	5,180	1,383	0,306	—	—
91	»	A 26. » ¹⁰	0,817	4,930	45,400	15,317	29,092	2,539	—	ny
92	»	Az 53. » ¹¹	1,082	39,494	41,220	6,448	9,650	1,485	—	0,082
93	»	Az 54. » ¹²	0,798	8,835	45,560	8,688	25,79	9,153	—	ny
94	»	Az 55. » ¹³	0,720	6,836	39,575	6,600	40,786	4,464	—	0,189
95	Bogsán	Az 56. » ¹⁴	2,388	9,021	48,800	8,880	26,501	4,113	—	0,054
96	»	Az 58. » ¹⁵	1,134	9,835	48,600	8,790	27,082	4,221	—	0,048
97	Resitza	Az 59. számú vasnak megfelelő salak	2,065	2,335	53,210	5,406	34,989	2,169	—	ny
98	»	A 60. » ¹⁶	1,300	6,347	50,700	6,806	27,230	6,134	—	0,203
99	»	A 61. » ¹⁷	0,968	4,650	45,740	19,877	24,577	2,477	—	0,235
100	»	A 62. » ¹⁸	1,116	5,400	48,375	7,535	33,360	4,655	—	0,017
101	»	A 63. » ¹⁹	0,180	1,500	46,800	6,950	41,080	2,900	—	0,500
102	Anina	A 65. » ²⁰	1,928	1,309	38,950	15,785	34,900	2,548	—	1,305
103	Hrádek	A 66. » ²¹	0,160	1,780	46,480	6,560	26,110	17,180	—	0,98
104	Resitza	A 72. » ²²	0,740	27,690	36,600	9,488	19,959	5,148	—	ny
105	»	A 73. » ²³	0,468	33,433	37,525	9,655	16,379	2,178	—	0,075
106	»	A 74. számú vassal együtt meritett besse- mer-salak	26,102	21,599	46,700	34,740	1,478	0,896	—	ny
107	»	A 75. számú vassal meritett bessemer-salak ..	5,721	30,645	56,700	5,343	1,145	0,252	—	ny

¹ A salak színe zöldes szürke, szövete kristályos, könnyű, erős viaszfény mellett, gyenge, szürke üveghejjal bírt. Vegyalkata szerint a timföld bisilicátja s az RO aljak singulosilicátja. ² Horzskőnemű, fehér, helyenként zöldesszínű. A timföldnek nagyobb része bisilicát, csekély része, a többi RO aljakkal együtt singulosilicát. ³ Részint almozöld, könnyű; részint zöldesszürke, üveges, zománczos részekkel átszőve, s erős zsírfényű. A timföld és az RO aljak egyik része bisilicát, a többi RO alj singulo-silicát. ⁴ Almozöld, könnyű, kristályos, egyes kristályosportokkal, zsírfényű. A timföld és az RO aljak egyik része bisilicát, az RO aljak másik része singulosilicát. ⁵ Almozöld, tömört, vastag, zöldesszürke és ráncos üveghejjal; gyenge fényű. Közel sesquisilicát. ⁶ Részint

a l k a t					oxygen aránya		A s a l a k		Vegyelemezte
rézoxid	phosphor-sav	kén	kén-calcium	összesen	alj	sav	k	é p l e t e	
0,030	0,005	0,716	1,611	100,081	1 : 1,30		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(2RO, SiO ₂).		Kerpely A.
0,010	0,006	0,350	0,583	98,663	1 : 1,30		6(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 18(2RO, SiO ₂).		"
ny	0,011	0,433	0,952	98,886	1 : 1,87		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 8(RO, SiO ₂) + 2RO, SiO ₂ .		"
0,060	0,081	0,387	0,870	99,940	3 : 5		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 4(RO, SiO ₂) + 4(2RO, SiO ₂).		"
ny	0,167	0,986	2,106	100,351	1 : 1,56		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 11(4RO, 3SiO ₂).		"
0,060	0,007	0,213	0,479	99,616	1 : 1,50		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 14(4RO, 3SiO ₂).		"
0,060	0,014	1,046	2,151	100,052	1 : 1,4		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 3(2RO, SiO ₂).		"
0,042	0,004	0,192	0,436	100,546	1 : 2,5		2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 6(2RO, 3SiO ₂) + 8(RO, SiO ₂).		"
ny	ny	1,00	0,440	98,925	1 : 2,25		2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 9(2RO, 3SiO ₂) + 5(4RO, SiO ₂).		Miko B.
—	ny	0,11	—	98,94	3 : 4		2(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 3(RO, SiO ₂) + 5(4RO, 3SiO ₂).		Dobrovits K.
0,027	0,256	—	0,364	100,240	1 : 2,06		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 12(RO, SiO ₂).		Maderspach.
0,025	0,042	—	2,214	100,366	1 : 1,36		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 9(2RO, SiO ₂).		"
0,150	0,048	—	0,216	99,801	1 : 1,41		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 12(4RO, 3SiO ₂).		"
0,175	0,128	—	1,402	100,529	1 : 1,4		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(RO, SiO ₂) + 3(2RO, SiO ₂).		"
0,075	0,082	—	0,185	99,411	1 : 1,11		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 24(2RO, SiO ₂).		"
0,027	0,096	—	0,200	99,960	1 : 1,62		4Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 9(4RO, 3SiO ₂).		"
0,025	ny	—	0,133	99,668	1 : 1,6		4(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 9(4RO, 3SiO ₂).		"
0,100	0,057	—	0,344	100,625	1 : 2		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 14(RO, SiO ₂).		"
0,027	0,064	—	0,479	99,99	1 : 1,76		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 6(RO, SiO ₂) + 2(2RO, SiO ₂).		"
0,025	0,042	—	1,197	99,800	3 : 4		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 6(2RO, SiO ₂).		"
0,076	0,208	—	0,308	100,942	1 : 1,57		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 3(4RO, SiO ₂).		"
ny	0,057	—	0,240	100,207	2 : 3		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 12(4RO, 3SiO ₂).		Lill. Bécsben.
0,270	0,224	—	2,574	99,591	1 : 1		2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(2RO, SiO ₂).		Maderspach.
—	—	kén-sav 1,309	—	100,450	1 : 1,88		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(RO, SiO ₂) + 5(2RO, SiO ₂).		Bécsi kiállítás.
0,150	0,082	—	0,228	100,082	1 : 1		2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 10(2RO, SiO ₂).		Maderspach.
0,075	0,082	—	0,200	99,620	1 : 1,12		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 18(2RO, SiO ₂).		"
0,027	0,072	—	0,324	100,167	1 : 2		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 20(RO, SiO ₂).		"
0,020	0,070	—	0,302	100,208	1 : 2,78		2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 5[2(MnO + RO), 3SiO ₂] + 6(MnO, SiO ₂).		"

almazöld, részint szürkés zöld s gyenge viaszfényű; könnyű, kristályos, kristálytüregekkel; szürke vékony üveghéjjal borítva, helyenként üvegekkel. Közel sesqui-silicat. Piszkos tengerzöld, keveset kagylónemű töréssel, különben zománcz-nemű. Tüföldnek bisilicatja, RO aljak singulosilicatja. Kékcséher, zománcz-nemű, tomított. A tüföld és az RO alak fele része trisilicat, a többi RO alj bisilicat. Sötétszürke, üveg-nemű, kagylónemű töréssel. A tüföld és az RO aljak csekély része trisilicat, a többi RO alj bisilicat.

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
23	Rójahída, Belső-Szolnokmegye	Sötétszürke, nagyobb szemű fénylő, keveset likacsos, egyenlőtlen töretű
24	Resitz, Krassómegye	Feles, nagyszemű, lángpestből való öntővas ¹
25	Diósgyőr, Borsódmegye	Feles, egészen finomszemű, igen tömött, gyengén villogó majdnem földnemű bágyadt; közepel csipkés, összekúszált szövzetű, keveset kékre futtatva ²
26	Resitz, Krassómegye	Szürke, lángpestből való öntővas ¹
27	Polhora, Gömörmegye	Világosszürke, csillás, helyenként fényes, sok helyt tömött, tarka, villogó, likacsos
28	Rhonitz, Zólyommegye	Szürke, finom szemű, villogó, egyenlőtlen töretű ³
(28a	„ „	Szintoly töretű, más öntvényből kivágott darab
29	Metzenzén, Szepesmegye	Világosszürke, finom szemű, tömött, bágyadt fényű, egyes helyeken villogó egyenlőtlen töret
30	Csetnek, Gömörmegye	Sötétszürke, finom szemű, tökéletesen egynemű, gyengén fénylő, tömött csipkés töretű ⁴

¹ Vegyelemezte MADERSPACH, az államvasút-társaság kémelője. ² 1875. évi gyártásból. ³ Egy öntött táblából kivágott darab ⁴ „Concordia” nevű olvasztó.

C h e m i a i a l k a t												összesen	Rondító		feltétlen szilárdításágra vonatkoztatva	feltétlen szilárdításágra vonatkoztatva pr. □ millim.
vas	mangán	kobalt	nikol	szén	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén		összesen	100 vasra vonatkoztatva		
92,306	0,060	—	—	0,430	3,395	2,050	ny	0,025	1,035	ny	—	100,000	1,060	1,14	13,5	
94,471	1,867	ny	—	0,761	2,325	1,066	0,060	ny	0,030	—	—	100,000	0,090	—	15,30 15,16 12,83	}
91,054	2,880	—	—	0,740	1,777	2,540	0,322	0,037	0,150	—	—	100,000	0,509	0,55	15,4	
95,178	0,803	—	—	0,803	2,465	0,830	0,067	0,024	0,040	—	—	100,000	0,131	—	16,88 15,33 15,35	}
94,191	1,183	—	—	0,804	2,710	0,410	0,013	0,018	0,582	ny	ny	100,000	0,613	0,65	15,8	
.	.	.	.	0,531	2,588	.	.	0,111	.	.	.	.	.	.	18,4	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,4	
92,137	1,977	—	—	0,810	2,460	1,651	0,220	0,064	0,560	0,119	—	100,000	0,965	1,47	19,4	
93,554	1,441	—	—	0,740	2,010	2,020	0,114	0,065	0,036	—	—	100,000	0,325	0,25	19,7	

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
	b) KOVÁCSVAS.	
31	Rójháda, Belső-Szolnokmegye .. .	Frisztűzből való, lapos árúvas; törete inas, egyes helyeken levélsomókkal, szürke színű, selyemfényű. (23. számú nyersvasból) .. .
32	Diósgyőr, Borsódmegye .. .	Köszén és barnaszén tüzelés mellett kavarókban gyártott, gömbölyű, szemcsés szövzetű árúvas. 1875. évi gyártás. (25. számú nyersvas) .. .
33	Wittkovitz, Morvaország .. .	Szakadozott, redves, egyenetlen törésű, rosszul forradt vasrúd, a töreten vastag incsomókkal ¹ .. .
34	Kudzsír, Szászváros .. .	Fával tüzelő kavaróban gyártott gömbölyű árúvas, szövete finom szálú, inas, tömött, szürkés és gyenge fényű. (6. számú nyersvas) .. .
(34a)	" " .. .	Ugyanazon vasfajta a kihengerlés előtt, bugavas alakjában .. .
35	Brezova, Zólyommegye .. .	Fával tüzelő kavaróból való, szövete inas, törete világos-szürke, gyenge fényű, egyes durva rostcsomókkal, rozsz forrasztást mutatva ² .. .
36	Sebeshely, Szászváros .. .	Frisztűzben gyártott, négyzetes árúvas, szövete inas, tömött, törete világosszürke, gyenge selyemfényű. (6. számú nyersvas) .. .
37	Brezova, Zólyommegye .. .	Fával tüzelő kavaróban gyártott inas, világosszürke, jól forradt vas; szövete tömött, gyenge fény és szürke szín mellett ³ .. .
38	Diósgyőr, Borsódmegye .. .	Barna szénrel tüzelő kavarókból került ki; inas, tömött, fénylő, törete csak keveset csipkés, levélsomók csak kevés helyen láthatók ⁴ .. .
39	Salgó-Tarján, Nógrádmegye .. .	Barnaszén-kavarókban gyártott finom szemcsés gömbölyű rúdvas .. .
40	Anina, Krassómegye .. .	Köszénrel tüzelő kavaró-műben gyártott, inas sintalp-födű (corroyer); törete csipkés, párhuzamos levélsomók és incsomókból álló; nem egészen tömött, szürke, selyemfényű .. .
41	Ózd-Nádasd, Gömörmegye .. .	Barna szénrel tüzelő kavaró segélyével gyártott gömbölyű árúvas, inas tömött, világosszürke és selyemfényű törettel. (5. számú nyersvas) .. .
42	Ferdinandsberg, Szörénymegye .. .	Fával tüzelő kavaró műből való abróncsvas, finom szálú, inas, tömött szövettel, világos színű és gyenge fényű .. .
43	Brezova, Zólyommegye .. .	Fával tüzelő kavaróból vett 4-féle vaskenyér, kovácstűzben izzítva és kézzel kikovácsolva; törete inas, tömött, az inak mintegy párhuzamos csomóknak látszanak. Különben selyemfényű, világosszürke, az analizált próbán forrasztásbeli selejt mutatkozott .. .
44	Munkács, Bereghmegye .. .	Frisztűzben gyártott lapos árúvas; a töret inas, tömött, levélsomókból álló, oldalt kihasadt, fehéresszürke, selyemfényű. (16. számú nyersvas) .. .
45	Rójháda, Belső-Szolnokmegye .. .	Régi frisztűz-gyártmány; a töret majdnem lapos, részben finom szemcsés, ezüstfehér, erősen fénylő, csillás, részben inas, bágyadt .. .
	c) ACZÉL.	
46	Reichraming és Kapfenberg .. .	Az innerbergi társulat (Ausztria) gyártmánya; mangán-öntőacél, szürke színű, szabad szemmel kivethető apró szemcsékkel, alig fénylő, majdnem lapos törettel ⁵ .. .
46a	" " .. .	Közönséges, 4. számú öntőacél; lapos töretű, de világosabb és tömöttebb mint 46. ⁶ .. .
47	Kudzsír, Szászváros .. .	Kavart-aczélből készült öntőacél; próbagyártás fagáztüzelés mellett. Törete tömött, egyenetlen finomszemű, közel lapos, szürke színű .. .
47a	" " .. .	Az öntőacél gyártására alkalmazott kavartacél .. .
48	Brezova, Zólyommegye .. .	Középfínomságú kévelt-acél; a töret finom szemcsés körületű, tömött inas-közepű, gyengén villogó .. .
49	Resitza, Krassómegye .. .	6. számú bessemer-acél .. . Kobalt = ny, mangán = 0,157

¹ Beleértve a szilíciumot is. ² Magyar felvidéki, réztartalmu pát- és barnavaskövekből olvasztott nyersvasból eredt vaspróba, melyben tisztán a szilíciumösszehasonlítása céljából csak a réztartalmat határoztam meg. ³ Ugyanazon próbából van véve, melyből a 37. és 43. számú próbavas is kikérült, csak hogy a 37. számú próbához képest több vaskénget kevertem a vaskenyér közé, hogy így a kén hatását tanulmányozhassam. ⁴ A 43. számú, de vaskéneggel kevert vasból való. A vaskéneggel kevert vaskenyér, kovácstűzben történt izzítás után, kikovácsoltatt. ⁵ Régi gyártás a kohó megindításának idejéből. ⁶ Csak

C h e m i a i a l k a t							összesen rondító	feltétlen szilárdság kilógrammban pr. □ millim.	nyújtás %-ban
vas-	széneny	silícium	réz	kén	phosphor	összesen			
99,636	0,130	0,116	0,050	0,043	0,022	100,000	0,231	35,0	8,56
99,518	0,117	0,102	0,181	0,018	0,017	100,000	0,245	35,3	8,0
.	.	.	0,608	.	.	.	.	36,0	12,0
99,544	0,166	0,158	0,068	0,030	0,012	100,000	0,268	36,2	16,0
.	.	.	.	.	.	.	.	39,2	—)
99,046	0,140	0,111	0,123	0,488	0,002	100,000	0,814	36,6	11,6
99,614	0,150	0,103	0,098	0,037	ny	100,000	0,226	37,3	16,3
99,532	0,108	0,114	0,127	0,119	0,020	100,000	0,260	38,0	20,4
99,478	0,155	0,163	0,102	0,057	0,045	100,000	0,267	38,0	—
99,509	0,131	0,096	0,148	0,007	0,019	100,000	0,270	38,5	24,54
99,326	0,131	0,157	0,228	0,072	0,031	100,000	0,543	39,2	16,06
99,434	0,130	0,140	0,042	0,069	0,126	100,000	0,236	40,3	24,32
99,534	0,140	0,155	0,122	0,037	0,012	100,000	0,226	40,3	27,45
99,539	0,150	0,115	0,138	0,050	0,005	100,000	0,211	40,38 41,40 42,70 40,66	15,80 13,57 16,54 40,10
99,498	0,104	0,149	0,039	0,044	0,101	100,000	0,222	44,3	11,00
99,500	0,165	0,086	0,043	0,064	0,133	100,000	0,226	49,4 50,4	21,88 15,58
mangán 2,33	0,711	0,434	ny	antimon ny	0,044	—	—	96,10	5,58
mangán 0,305	1,000	0,282	ny	antimon ny	0,002	—	—	90,70	11,52
98,342	1,250	0,095	0,046	0,024	0,022	100,000	0,208	83,0	9,21
.	.	.	.	.	.	.	.	76,7	—
99,018	0,068	0,166	0,056	0,002	ny	100,000	0,214	68,2	12,5
99,480	0,252	0,025	0,030	0,001	0,045	100,000	0,111	48,0	14,7 15,9 15,4

a szilárdság összehasonlítása végett határoztam meg benne a kiválóbb alkatrészeket. ⁷ A silícium egyik része valószínűleg a bennrekezd salak silíciumából való. A minőleges próba szerint wolframot is tartalmaz. A rondítók valószínűleg a manganérozszel kerültek az aczéiba. ⁸ Vegyelemazte MADERSPACH. A szilárdsági próbát megejtette JENNY Bécsben.

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
2. Magyarországi vasművek egyéb gyártmányai.		
50	Rimamurányi vasmű-egylet, Gömörm.	Tükrös nyersvas
51	Hradek, Liptómege	" "
52	Munyásza, Aradmegye	" "
53	Resitza, Krassómege	" "
54	" "	Finom sugáros fehér nyersvas ¹
55	" "	Sugáros, fehér, morovitzai vaskövekből olvasztott nyersvas
56	Bogán, Krassómege	Sugáros, fehér nyersvas ²
57	Alsó-Sajó, Gömörmege	Fehér nyersvas
58	Bogán, Krassómege	Tarka nyersvas ²
59	Resitza, Krassómege	Szürke nyersvas, 50% vaskó a »Carolus« és »Délius« nevű bányákból (216. és 221. sz.) és 50% forrasztó-salakból olvasztva
60	" "	Sötétszürke öntő-nyersvas
61	" "	Sötétszürke, kupolából való bessemer-nyersvas
62	" "	Sötétszürke bessemerelésre való nyersvas. A 74. számú acél gyártására szolgál
63	" "	Szürke bessemer-nyersvas
64	Anina, Krassómege	Szürke nyersvas (1873-ból.) Fajsúlya = 6,978
65	" "	Sötétszürke nyersvas (1872-ből.) Fajsúlya = 7,082
66	Hradek, Liptómege	Sötétszürke bessemer-nyersvas
67	Rójháda, Erdély	Szürke nyersvas
68	" "	" "
69	Pojnik, Zólyommege	Szürke nyersvas
70	" "	" "
71	Resitza, Krassómege	Mangán-nyersvas. (Ferromangán)
72	" "	Fehér vasmangán-vegyület. A 242. számú vaskóból, 42,6% mészkővel hozagolva
73	" "	Fehér mangán-nyersvas
74	" "	Bessemer-acél frissítés alkalmával az I., a salakképző szakasz után kimerített próba.) (62. számú nyersvas alkalmazása mellett)
75	" "	A második szakasz végén, a felbuzgás után vett próba
76	" "	A fújtatás befejeztével
77	" "	Bessemer-acél, a 774. chargeból való
78	" "	Bessemer-acél, a 922. chargeból való, (1870., a 63. számú nyersvas alkalmazása mellett
79	Nadrág, Krassómege	Fával kavart nyers-lapka (millbars)

¹ Szekuli Blackbandból (szénvaskó), olvasztott vas. ² A resitzai finomító vasmű számára.

C h e m i a i a l k a t													Rondító		Vegyelmezte
Vas	mangán	kobált	nikel	szén	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén	összesen	összesen	100 vasra vonatkoztatva	
92,12	3,236	0,057	ny	3,813	ny	0,257	0,038	0,022	0,423	—	—	99,066	0,463	0,52	Eschka, Bécs.
88,91	6,865	—	—	3,982	0,085	0,519	0,180	ny	0,036	—	—	100,507	0,166	0,188	Bécsi kiállítás.
—	3,24	ny	ny	4,20	.	.	ny	.	.	.	.	.	.	.	Lill, Bécs.
86,734	7,056	ny	—	5,274	0,125	0,526	0,074	0,002	0,209	—	—	100,000	0,285	0,328	Maderspach.
94,557	0,662	—	—	3,633	0,125	0,739	0,068	0,216	0,190	—	—	100,000	0,474	0,50	"
93,091	2,224	ny	—	4,060	0,215	0,320	0,244	ny	0,046	—	—	100,000	0,290	0,311	"
95,065	0,274	—	—	3,189	0,315	0,103	0,112	0,005	0,057	—	—	100,000	0,154	0,160	"
93,462	1,946	ny	ny	3,025	0,168	0,588	0,030	0,014	0,197	—	—	100,000	0,241	0,256	Sturm és Schneider, Bécs.
95,325	0,661	—	—	1,633	1,755	0,470	0,002	—	0,044	—	—	100,000	0,136	0,140	Maderspach.
94,889	0,220	ny	—	1,086	2,735	0,778	0,180	0,057	0,075	—	—	100,000	0,292	0,30	"
92,208	1,777	ny	—	0,677	3,735	1,470	0,074	0,003	0,056	—	—	100,000	0,183	0,14	"
94,113	1,802	ny	—	0,561	2,835	1,036	0,084	0,007	0,042	—	—	100,000	0,133	0,14	"
93,232	1,609	ny	—	0,812	3,140	1,019	0,022	0,084	0,042	—	—	100,000	0,098	0,15	"
92,929	1,200	ny	—	0,730	3,110	1,860	0,050	0,015	0,106	—	—	100,000	0,171	0,18	Eschka és Sturm, Bécs.
94,128	0,103	ny	—	0,725	2,518	1,969	0,265	0,056	0,241	—	—	100,000	0,662	0,60	Maderspach.
93,775	0,045	0,001	—	0,610	2,786	2,124	0,270	0,063	0,325	—	ny	100,000	0,668	0,70	"
90,878	2,240	—	—	0,500	3,350	2,710	ny	0,030	—	—	—	99,206	0,030	0,033	Bécsi kiállítás.
91,960	1,130	—	—	1,100	2,600	2,910	ny	0,02	0,28	—	—	100,000	0,30	0,32	Eschka és Sturm, Bécs.
93,762	0,071	—	—	0,550	2,852	1,800	0,015	0,014	0,936	—	—	100,000	0,965	1,02	" "
92,140	1,940	—	—	0,540	2,530	1,150	—	—	1,700	—	—	100,000	1,70	1,80	Dobrovits K.
92,010	2,06	—	—	0,450	2,59	1,27	—	—	1,62	—	—	100,000	1,62	1,70	"
23,460	69,640	—	—	6,210	—	0,280	0,140	ny	0,060	—	—	99,79	0,200	—	Sturm Bécsben.
60,289	34,188	—	—	4,625	0,015	0,407	0,048	0,001	0,232	—	.	100,000	0,281	—	Maderspach.
66,405	28,346	—	—	4,011	0,025	0,305	0,064	0,001	0,242	—	—	100,000	0,307	—	"
94,672	1,404	ny	—	1,266	1,625	0,868	0,029	0,005	0,044	—	—	100,000	0,078	—	"
97,830	0,739	ny	—	1,174	ny	0,381	0,039	0,001	0,043	—	—	100,000	0,083	—	"
99,480	0,157	ny	—	0,252	—	0,085	0,030	0,001	0,045	—	—	100,000	0,076	—	"
99,567	0,098	ny	—	0,120	—	0,028	0,025	0,006	0,131	—	—	100,000	0,190	—	Eschka és Sturm, Bécs.
99,481	0,145	ny	—	0,123	—	0,072	0,045	0,010	0,114	—	—	100,000	0,241	—	Eschka, Bécsben.
99,129	—	ny	—	—	—	0,166	0,040	0,018	0,567	—	0,020	—	0,861	—	" "

Folyó szám	V a s m ű	A salak minősége	C e m i a i							
			vasoxydul	mangan- oxydul	kovassav	timföld	mész	magnézia	baryt	kálinátron
		NAGYOLVASZTÓ ÉS EGYÉB SALAK.								
80	Krompach	Az 1. számú nyersvashoz tartozó ¹	1,180	2,816	43,178	8,870	28,767	14,185	—	—
81	Rimamurányvölgyi vasműegylet ..	Az 5. számú nyersvashoz tartozó salak ² ..	0,969	4,348	45,137	15,648	20,870	11,192	—	—
82	Oláhpatak	A 11. » » » ³	1,076	5,170	53,468	7,649	17,000	13,407	—	—
83	Ruszkitza	A 19. » » » ⁴	1,075	4,311	50,325	6,831	28,016	8,580	—	—
84	Dernő	A 20. » » » ⁵	0,904	2,815	47,578	7,351	33,300	6,135	—	—
85	Betlér	A 22. » » » ⁶	1,510	6,538	50,090	6,549	16,005	18,378	—	—
86	Diósgyőr	A 25. » » » ⁷	0,969	6,302	45,008	12,168	27,550	5,820	kénbárium (0,555=baryt)	0,510
87	Govasdia	350 font hozag nélküli vaskő adagolása és finom szemcsés szürke nyersvas olvasztása mellett eredt salak ⁸	1,618	12,790	63,373	6,430	10,059	5,787	—	—
88	Rojahida	A 67. számú nyersvashoz tartozó salak ⁹ ..	1,530	15,812	50,601	2,301	26,249	0,921	antim. ny	káli 0,071
89	Rhonitz	A 12. és 28. számú nyersvasnak megfelelő ..	0,55	1,89	45,61	8,87	22,17	17,08	ny	káli 2,66
90	Resitza	A 24. számú vasnak megfelelő	30,100	13,694	48,950	5,160	1,383	0,308	—	—
91	»	A 26. » » »	0,817	4,930	45,400	15,317	29,092	2,529	—	ny
92	»	Az 53. » » »	1,082	39,494	41,220	6,448	9,650	1,465	—	0,062
93	»	Az 54. » » »	0,798	8,835	45,560	8,688	25,79	9,158	—	ny
94	»	Az 55. » » »	0,720	6,835	39,575	6,600	40,756	4,464	—	0,169
95	Bogsán	Az 56. » » »	2,368	9,021	48,600	8,880	26,501	4,113	—	0,054
96	»	Az 58. » » »	1,124	9,835	48,600	8,780	27,082	4,321	—	0,048
97	Resitza	Az 59. számú vasnak megfelelő salak	2,065	2,335	53,210	5,408	34,989	2,169	—	ny
98	»	A 60. » » »	1,300	6,847	50,700	6,808	27,980	6,134	—	0,203
99	»	A 61. » » »	0,966	4,650	45,740	19,877	24,577	2,477	—	0,235
100	»	A 62. » » »	1,116	5,400	48,375	7,535	33,360	4,655	—	0,017
101	»	A 63. » » »	0,180	1,500	46,800	6,950	41,080	2,900	—	0,500
102	Anina	A 65. » » »	1,928	1,309	38,950	15,785	34,900	2,548	—	1,305
103	Hrádek	A 66. » » »	0,160	1,780	46,480	6,580	26,110	17,180	—	0,98
104	Resitza	A 72. » » »	0,740	27,690	36,600	9,498	19,989	5,148	—	ny
105	»	A 73. » » »	0,488	33,433	37,535	9,655	16,379	2,178	—	0,075
106	»	A 74. számú vassal együtt meritett besse- mer-salak	26,102	21,599	46,700	34,740	1,473	0,896	—	ny
107	»	A 75. számú vassal meritett bessemer-salak ..	5,721	30,648	56,700	5,348	1,146	0,252	—	ny

¹ A salak színe zöldes szürke, azövezete kristályos, könnyű, erős viaszfény mellett, gyenge, szürke üveghéjjal bírt. Vegyalkata szerint a timföld bisilicátja s az RO aljak singulosilicátja. ² Horzsaakönmű, fehér, helyenként zöldesszínű. A timföldnek nagyobb része bisilicát, csekély része, a többi RO aljakkal együtt singulosilicát. ³ Részint almazöld, könnyű; részint zöldesszürke, üveges, zománczos részekkel átszőve, s erős zsírfényű. A timföld és az RO aljak egyik része bisilicát, a többi RO alj singulo-silicát. ⁴ Almazöld, könnyű, kristályos, egyes kristályosportokkal, zsírfényű. A timföld és az RO aljak egyik része bisilicát, az RO aljak másik része singulosilicát. ⁵ Almazöld, tömött, vastag, zöldesszürke és ránczos üveghéjjal; gyenge fényű. Közel sequisilicát. ⁶ Részint

a l k a t					oxygen aránya		A s a l a k		Vegyelemezte
rézoxyd	phosphor-sav	kén	kén-calcium	összesen	alj	sav	k	é p l e t e	
0,030	0,000	0,716	1,611	100,081	1 : 1,20		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(2RO, SiO ₂).		Kerpely A.
0,010	0,006	0,250	0,563	98,663	1 : 1,36		6(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 18(2RO, SiO ₂).		"
ny	0,011	0,423	0,952	98,886	1 : 1,87		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 8(RO, SiO ₂) + 2RO, SiO ₂ .		"
0,060	0,081	0,387	0,870	99,940	3 : 5		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 4(RO, SiO ₂) + 4(2RO, SiO ₂)		"
ny	0,167	0,936	2,106	100,251	1 : 1,56		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 11(4RO, 3SiO ₂).		"
0,060	0,007	0,213	0,479	99,616	1 : 1,59		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 14(4RO, 3SiO ₂).		"
0,060	0,014	1,046	2,151	100,052	1 : 1,4		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 3(2RO, SiO ₂).		"
0,042	0,004	0,192	0,436	100,546	1 : 2,5		2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 6(2RO, 3SiO ₂) + 8(RO, SiO ₂).		"
ny	ny	nedv 1,00	0,440	98,925	1 : 2,35		2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 9(2RO, 3SiO ₂) + 54(RO, SiO ₂).		Miko B.
—	ny	0,11	—	98,94	3 : 4		2(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 3(RO, SiO ₂) + 5(4RO, 3SiO ₂).		Dobrovits K.
0,027	0,256	—	0,564	100,240	1 : 2,06		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 12(RO, SiO ₂).		Maderspach.
0,025	0,042	—	2,214	100,366	1 : 1,36		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 9(2RO, SiO ₂).		"
0,150	0,048	—	0,216	99,801	1 : 1,41		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 12(4RO, 3SiO ₂).		"
0,175	0,128	—	1,402	100,520	1 : 1,4		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(RO, SiO ₂) + 3(2RO, SiO ₂).		"
0,075	0,032	—	0,185	99,411	1 : 1,11		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 24(2RO, SiO ₂).		"
0,027	0,096	—	0,300	99,960	1 : 1,62		4Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 9(4RO, 3SiO ₂).		"
0,025	ny	—	0,133	99,868	1 : 1,6		4(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 9(4RO, 3SiO ₂).		"
0,100	0,057	—	0,344	100,625	1 : 2		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 14(RO, SiO ₂).		"
0,027	0,064	—	0,479	99,99	1 : 1,76		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 6(RO, SiO ₂) + 2(2RO, SiO ₂).		"
0,025	0,042	—	1,197	99,800	3 : 4		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 6(2RO, SiO ₂).		"
0,076	0,308	—	0,808	100,842	1 : 1,57		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 3(4RO, SiO ₂).		"
ny	phosphor-calcium 0,057	—	0,240	100,207	2 : 3		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 12(4RO, 3SiO ₂).		Lill, Bécsben.
0,270	0,224	—	2,574	99,591	1 : 1		2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(2RO, SiO ₂).		Maderspach.
—	—	kénssav 1,200	—	100,450	1 : 1,38		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(RO, SiO ₂) + 5(2RO, SiO ₂).		Bécsi kiállítás.
0,150	0,038	—	0,238	100,082	1 : 1		2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 10(2RO, SiO ₂).		Maderspach.
0,075	0,032	—	0,300	99,820	1 : 1,12		4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 18(2RO, SiO ₂).		"
0,027	0,072	—	0,224	100,167	1 : 2		Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 20(RO, SiO ₂).		"
0,020	0,079	—	0,302	100,208	1 : 2,78		2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 5[2(MnO + RO), 3SiO ₂] + 6(MnO, SiO ₂).		"

almazöld, részint szürkés zöld s gyenge viaszfénytű; kőnemű, kristályos, kristályüregekkel; szürke vékony üveghéjjal borítva, helyenként üvegekkel. Közel mesquilitat. ⁷ Piszkos teniszöld, keveset kagylónemű töréssel, különben zománcnemű. Timföldnek bisilicatja, RO aljak singulosilicatja. ⁸ Kékesfehér, zománcnemű, tömött. A timföld és az RO aljak fele része trisilicat, a többi RO alj bisilicat. ⁹ Sötétzürke, üvegmemű, kagylónemű töréssel. A timföld és az RO aljak csak egy része trisilicat, a többi RO alj bisilicat.

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
23	Róyahída, Belső-Szolnokmegye	Sötétszürke, nagyobb szemű fénylő, keveset likacsos, egyenlőtlen töretű
24	Resitza, Krassómegye	Feles, nagyszemű, lángpestből való öntővas ¹
25	Diósgyőr, Borsódmegye	Feles, egészen finomszemű, igen tömött, gyengén villogó majdnem földnemű bágyadt; közepe csipkés, összekúszált szövetű, keveset kékre futtatva ²
26	Resitza, Krassómegye	Szürke, lángpestből való öntővas ¹
27	Polhora, Gömörmegye	Világosszürke, csillás, helyenként fényes, sok helyt tömött, tarka, villogó, likacsos
28	Rhonitz, Zólyommegye	Szürke, finom szemű, villogó, egyenlőtlen töretű ³
28a	„ „	Szintoly töretű, más öntvényből kivágott darab
29	Metzenzéfén, Szepesmegye	Világosszürke, finom szemű, tömött, bágyadt fényű, egyes helyeken villogó egyenlőtlen töret
30	Csetnek, Gömörmegye	Sötétszürke, finom szemű, tökéletesen egynemű, gyengén fénylő, tömött csipkés töretű ⁴

¹ Vegyelemezte MADERSPACH, az államvasút-társaság kémilője. ² 1875. évi gyártásból. ³ Egy öntött táblából kivágott darab ⁴ „Concordia” nevű olvasztó.

C h e m i a i a l k a t													Rondító		
vas	mangán	kobalt	nikol	széneny	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén	összesen	összesen	100 vasra vonatkoz. talva	feltétlen szilárdság kilogrammban pr. □ millim.
92,206	0,969	—	—	0,430	3,225	2,050	ny	0,025	1,035	ny	—	100,000	1,040	1,14	13,5
94,471	1,367	ny	—	0,761	2,325	1,058	0,060	ny	0,030	—	—	100,000	0,090	—	15,30 15,16 12,82
91,954	2,880	—	—	0,740	1,777	2,540	0,822	0,037	0,150	—	—	100,000	0,509	0,55	15,4
95,178	0,803	—	—	0,603	2,465	0,830	0,067	0,024	0,040	—	—	100,000	0,131	—	16,88 15,23 15,35
94,191	1,182	—	—	0,894	2,710	0,410	0,013	0,018	0,582	ny	ny	100,000	0,613	0,65	15,8
.	.	.	.	0,581	2,588	.	.	0,111	.	.	.	.	.	.	18,4
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,4)
92,187	1,977	—	—	0,810	2,480	1,651	0,220	0,064	0,560	0,112	—	100,000	0,965	1,47	19,4
93,554	1,441	—	—	0,740	2,010	2,020	0,114	0,065	0,036	—	—	100,000	0,235	0,25	19,7

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
1. A szilárdsági kísérleteknek alávetett vas.		
	a) NYERSVAS. (Faszénnel tüzelő olvasztókból.)	
1	Krompach, Szepes	Sötétszürke, nagyszemű, másodolvasztásra és öntésre való ¹
2	Tiszócz, Gömör	Sötétszürke, erős fényű, törete lapos, egyenletes és csillás ²
(2a	" "	Egy más csapolásból való, szintoly külsejű, egyenletesen sötétszürke, fényes és aprószemű nyersvas szilárdsága
3	Göllnitz, Szepes, Mária-kő	Sötétszürke, nagyszemű, erős fényű, csillás, likacsos szövzetű és lapos töretű
4	Óváz, Szepes	Sötétszürke, aprószemű, keveset likacsos; törete részben csillás, a körületen fénylő, fénytelen foltokkal
5	Rimamurányvölgyi vasmű-egylet	Szürke, nagyobb szemű, keveset likacsos; a töret fénylő, egyenlőtlen, egyenletes szemű
6	Govasdia, Hunyadmegye	Közel feketeszürke, törete egyenlőtlen, aprószemű erősen fénylő, helyenként csillás, kevés fénytelen foltokkal ³
7	Lózna, Szörénymegye	Világosszürke, finom szemű, keveset villogó, közel lapos töretű
8	Berzete, Gömörmegye	Sötétszürke, közel egyenlő nagyszemű; törete erős fényű, csillás, néhány fénytelen folttal
9	Csiznovíz, Gömörmegye	Sötét-szürke, finom szemű, helyenként tömött, csipkés, alig villogó, helyenként pedig erősebb fényű, csillás, tömött, egyenlőtlen töret
(9a	" "	A salgó-tarjáni vasfinomító műnél használt kavarány nyersvas szilárdsága
10	Vigtelke, Gömörmegye	Sötétszürke, fényes apró szemű, helyenként csipkés, egyenlőtlen töretű
11	Oláhpatak, Gömörmegye	Szürke ⁴
12a- d	Rhónicz, Zólyommegye	Világosszürke, gyengén fénylő, egyenlő finomszemű ⁵
(12a	" "	Ugyanazon csapolásból való nyersvas, vaskéneggel keverve, alig változott töret mellett
(12f	" "	Ugyanazon csapolásból való nyersvas, vaskéneggel keverve, tömött, világosszürke, közel tarka s egyenlőtlen töret mellett
13	Anina, Krassómegye	Sötétszürke, gyenge fényű, egyenletes aprószemű ⁷
14	Podhora, Gömörmegye	Sötétszürke fényes, nagyszemű, helyenként csillás, apróbb szemű, sötétebb és kevésbé fénylő
15	Vörösvágás, Gömörmegye	Sötétszürke, egyenlő nagyszemű, fényes, csillás, részben csipkés, likacsos
16	Munkács, Beregmegye	Szürke, csipkés és egyenlő apróbb szemű, gyengén fénylő, de nem csillás
17	Jász, Abaujmegye	Sötétszürke, apróbb szemű, részben finomszemű, csipkés, csillás, lapos töretű
18	Diósgyőr, Borsódmegye	Világosszürke, egyenletes aprószemű
19	Ruszkitsa, Szörénymegye	Sötétebb szürke, aprószemű, tömött, egyenletesen fénylő, egyenlőtlen töretű
20	Dernő, Gömörmegye	Sötétszürke, nagyszemű, tömött, erősen fénylő, apróbb szemű részei szintén sötétek, fénylők, törete keveset egyenlőtlen
21	Libetbánya, Zólyommegye	Sötétebb szürke, egyenlő aprószemű, villogó, közel egyenletes töret
22	Betlér, Gömörmegye	Sötétszürke, egyenlő aprószemű, fénylő, keveset csillás, lapos töretű ⁸

¹ Vegyelemzte FRESNIUS. ² Beleszámítva: mész és magnézium 0,794, kovács 0,415 = 0,730 százalék. ³ A jegyzet nélküli próbákat szerző vizsgálta. ⁴ A kuzsári finomítóban használt kavarány-nyersvas. ⁵ Vegyelemzte STURM és SCHNEIDER a bécsi főkémlőhelyben. ⁶ Aszalt fával és faszénnel tüzelő olvasztókból. ⁷ Kokasszal fűtő nagyolvasztókból.

C h e m i a i a l k a t												összesen	Rondító		feltétlen szilárdság kilogrammban pr. □ millim.
vás	mangán	kobalt	nikol	széneny	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén		összesen	100 vásra vonatkoztatva	
89,500	3,150	0,043		0,045	2,85	2,838	0,365	0,013	0,117	nitrogen. ny	0,040	100,000	0,435	0,47	4,6
93,188	1,111	0,015		0,572	3,004	1,727	0,131	0,061	0,191	ny	ny	100,000	0,383	0,41	5,86
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,8)
91,605	2,633	ny	ny	0,684	3,312	1,364	0,259	0,048	0,135	0,110	ny	100,000	0,552	0,60	5,77
91,211	2,900	—	—	0,500	2,700	2,000	0,340	0,041	0,308	ny	ny	100,000	0,689	0,75	5,90
93,662	1,296	—	—	0,700	2,900	0,873	0,060	0,040	0,419	0,040	—	100,000	0,559	0,60	7,5
93,621	0,998	—	—	0,540	3,120	1,520	0,099	0,036	0,076	—	—	100,000	0,301	0,31	8,0
94,182	0,206	—	—	0,660	2,490	1,852	0,190	0,061	0,362	—	—	100,000	0,610	0,64	8,66
91,985	2,023	ny	.	0,728	2,970	1,442	0,260	0,046	0,426	0,120	ny	100,000	0,852	0,92	8,8
93,073	1,513	—	0,082	0,972	1,800	1,876	0,371	0,039	0,410	0,064	ny	100,000	0,884	—	9,2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18,4)
93,615	1,196	—	—	0,470	3,050	1,512	0,080	0,047	0,030	ny	ny	100,000	0,157	0,17	9,3
92,038	2,520	ny	ny	0,810	3,110	1,390	0,041	ny	0,101	—	—	100,000	0,142	0,15	9,47
93,559	1,419	ny	ny	0,502	2,228	1,760	0,052	0,120	0,360	ny	ny	100,000	0,532	0,568	9,2 9,45 10
.	.	.	.	.	.	.	.	0,270	.	.	.	.	.	.	12)
.	.	.	.	.	.	.	.	0,344	.	.	.	.	.	.	16)
94,040	0,630	—	—	0,565	3,220	0,967	0,275	0,089	0,194	ny	ny	100,000	0,558	0,59	9,9
92,083	1,962	—	—	0,522	2,654	2,380	0,150	0,046	0,253	ny	ny	100,000	0,449	0,48	10,5
93,264	1,300	—	ny	0,400	3,400	1,540	0,048	0,033	0,015	—	—	100,000	0,090	0,13	10,6
93,437	0,398	—	—	0,707	2,770	2,220	ny	0,059	0,390	ny	ny	100,000	0,458	0,49	11,04
90,825	2,800	—	—	0,463	2,050	2,617	0,266	0,060	0,019	—	—	100,000	0,245	0,38	11,15
91,479	1,302	ny	ny	0,752	2,500	2,00	0,300	0,118	0,389	0,160	ny	100,000	0,967	1,057	11,88
92,324	0,997	ny	ny	0,600	2,950	2,652	0,150	0,077	0,250	—	—	100,000	0,477	0,52	12,47
90,997	2,295	ny	ny	0,420	3,360	2,400	0,091	0,057	0,380	ny	ny	100,000	0,528	0,58	12,48
94,126	0,105	ny	ny	0,450	2,790	1,488	0,147	0,055	0,768	0,051	ny	100,000	1,041	1,16	12,70
92,616	1,855	ny	ny	0,618	2,872	1,863	0,120	0,060	0,202	0,085	ny	100,000	0,476	0,51	13,4

* E nyersvasat a következő vasközelegyből olvasztották:

- a) { Nyers pátvaskó (3, 7, 12. számú) 9,10 % }
 Ugyanaz, megpörköltve ... 80,80 % }
 b) { Nyers hányapát (1. számú.) ... 8,00 % }
 Pörkölt ... 18,30 % }
 c) { Nyers barna vaskó (76, 84. számú) 10,00 % }
 Pörkölt ... 12,10 % }
 d) Nyers ankerit (65. számú) ... 1,30 % }
 e) Nyers barna vaskó (121. számú) ... 2,00 % }
 f) Nyers barna vaskó (118. számú) ... 2,80 % }
 g) Mészke hozag (277. számú) ... 10,10 % }
 Összesen 100

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
23	Rójháda, Belső-Szolnokmegye	Sötétszürke, nagyobb szemű fénylő, keveset likacsos, egyenlőtlen töretű
24	Resitza, Krassómegye	Feles, nagyszemű, lángpestből való öntővas ¹
25	Diósgyőr, Borsódmegye	Feles, egészen finomszemű, igen tömött, gyengén villogó majdnem földnemű bágyadt; közepe csipkés, összekúszált szövetű, keveset kékre futtatva ²
26	Resitza, Krassómegye	Szürke, lángpestből való öntővas ¹
27	Polhora, Gömörmegye	Világosszürke, csillás, helyenként fényes, sok helyt tömött, tarka, villogó, likacsos
28	Rhonitz, Zólyommegye	Szürke, finom szemű, villogó, egyenlőtlen töretű ³
(28a	„ „	Szintoly töretű, más öntvényből kivágott darab
29	Metzenzéfén, Szepesmegye	Világosszürke, finom szemű, tömött, bágyadt fényű, egyes helyeken villogó egyenlőtlen töret
30	Csetnek, Gömörmegye	Sötétszürke, finom szemű, tökéletesen egynemű, gyengén fénylő, tömött csipkés töretű ⁴

¹ Vegyelemezte MADERSPACH, az államvasút-társaság kémleje. ² 1875. évi gyártásból. ³ Egy öntött táblából kivágott darab. ⁴ «Concordia» nevű olvasztó.

C h e m i a i a l k a t												összesen	Rondító			feltétlen szilárdításágra vonatkoztatva grammban pt. □ millim.
vas	mangán	kobalt	nikol	szén	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén		összesen	100 vasra vonatkoztatva		
92,306	0,969	—	—	0,430	3,395	2,050	ny	0,025	1,035	ny	—	100,000	1,060	1,14	13,5	
94,471	1,367	ny	—	0,761	2,325	1,066	0,060	ny	0,020	—	—	100,000	0,090	—	15,30 15,16 12,83	}
91,954	2,890	—	—	0,740	1,777	2,540	0,522	0,037	0,150	—	—	100,000	0,509	0,55	15,4	
95,178	0,808	—	—	0,608	2,465	0,890	0,067	0,024	0,040	—	—	100,000	0,131	—	16,83 15,23 15,35	}
94,191	1,182	—	—	0,894	2,710	0,410	0,013	0,018	0,582	ny	ny	100,000	0,613	0,65	15,8	
.	.	.	.	0,581	2,588	.	.	0,111	.	.	.	.	.	.	18,4	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,4)	
92,137	1,977	—	—	0,810	2,490	1,651	0,370	0,064	0,560	0,112	—	100,000	0,965	1,47	19,4	
93,554	1,441	—	—	0,740	2,010	2,090	0,114	0,065	0,026	—	—	100,000	0,325	0,35	19,7	

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
	b) KOVÁCSVAS.	
31	Rójháda, Belső-Szolnokmegye	Frisztűzből való, lapos árúvas; törete inas, egyes helyeken levélsomókkal, szürke színű, selyemfényű. (23. számú nyersvasból)
32	Diósgyőr, Borsódmegye	Köszén és barnaszén tüzelés mellett kavarókban gyártott, gömbölyű, szemcsés szövzetű árúvas. 1875. évi gyártás. (25. számú nyersvas)
33	Wittkovitz, Moryaország	Szakadozott, redves, egyenetlen törésű, rosszul forradt vasrúd, a töreten vastag incsomókkal ²
34	Kudzsír, Szászváros	Fával tüzelő kavaróban gyártott gömbölyű árúvas, szövete finom szálú, inas, tömött, szürkés és gyenge fényű. (6. számú nyersvas)
(34 ^a)	" "	Ugyanazon vasfajta a kihengerlés előtt, bugavas alakjában
35	Brezova, Zólyommegye	Fával tüzelő kavaróból való, szövete inas, törete világos-szürke, gyenge fényű, egyes durva rostcsomókkal, rozsz forrasztást mutatva ³
36	Sebeshely, Szászváros	Frisztűzben gyártott, négyzetes árúvas, szövete inas, tömött, törete világosszürke, gyenge selyemfényű. (6. számú nyersvas)
37	Brezova, Zólyommegye	Fával tüzelő kavaróban gyártott inas, világosszürke, jól forradt vas; szövete tömött, gyenge fény és szürke szín mellett ⁴
38	Diósgyőr, Borsódmegye	Barna szénrel tüzelő kavarókból került ki; inas, tömött, fénylő, törete csak keveset csipkés, levélsomók csak kevés helyen láthatók ⁵
39	Salgó-Tarján, Nógrádmegye	Barnaszén-kavarókban gyártott finom szemcsés gömbölyű rúdvas
40	Anina, Krassómegye	Köszénrel tüzelő kavaró-műben gyártott, inas sintalp-füdü (corroyer); törete csipkés, párhuzamos levélsomók és incsomókból álló; nem egészen tömött, szürke, selyemfényű
41	Ózd-Nádasd, Gömörmegye	Barna szénrel tüzelő kavaró segélyével gyártott gömbölyű árúvas, inas tömött, világosszürke és selyemfényű törettel. (5. számú nyersvas)
42	Ferdinandsberg, Szörénymegye	Fával tüzelő kavaró műből való abrónsvas, finom szálú, inas, tömött szövettel, világos színű és gyenge fényű
43	Brezova, Zólyommegye	Fával tüzelő kavaróból vett 4-féle vaskenyér, kovástűzben izzítva és kézzel kikovácsolva; törete inas, tömött, az inak mintegy párhuzamos csomóknak látszanak. Különben selyemfényű, világosszürke, az analizált próbán forrasztásbeli selejt mutatkozott
44	Munkács, Bereghmegye	Frisztűzben gyártott lapos árúvas; a töret inas, tömött, levélsomócsomókból álló, oldalt kihasadt, fehér-szürke, selyemfényű. (16. számú nyersvas)
45	Rójháda, Belső-Szolnokmegye	Régi frisztűz-gyártmány; a töret majdnem lapos, részben finom szemcsés, ezüstfehér, erősen fénylő, csillás, részben inas, bágyadt
	c) ACZÉL.	
46	Reichraming és Kapfenberg	Az innerbergi társulat (Ausztria) gyártmánya; mangán-öntőacél, szürke színű, szabad szemmel kivehető apró szemcsékkel, alig fénylő, majdnem lapos törettel ⁶
46 ^a	" "	Közönséges, 4. számú öntőacél; lapos töretű, de világosabb és tömöttebb mint 46. ⁶
47	Kudzsír, Szászváros	Kavart-aczélból készült öntőacél; próbagyártás fagáztüzelés mellett. Törete tömött, egyenetlen finomszemű, közel lapos, szürke színű
47 ^a	" "	Az öntőacél gyártására alkalmazott kavartaczél
48	Brezova, Zólyommegye	Középfínomságú kévelt-aczél; a töret finom szemcsés körületű, tömött inas-közepű, gyengén villogó
49	Resitza, Krassómegye	6. számú bessemer-aczél Kobalt = ny, mangán = 0,157

¹ Beleértve a silíciumot is. ² Magyar felvidéki, réztartalmú pát- és barnavaskövekből olvasztott nyersvasból eredt vaspróba, melyben tisztán a szilícium-összehasonlítása céljából csak a réztartalmat határoztam meg. ³ Ugyanazon próbából van véve, melyből a 37. és 43. számú próbavas is kikerült, csak hogy a 37. számú próbához képest több vaskénegyet kevertem a vaskenyér közé, hogy így a kén hatását tanulmányozhassam. ⁴ A 43. számú, de vaskéneggyel kevert vasból való. A vaskéneggyel kevert vaskenyér, kovástűzben történt izzítás után, kikovácsoltatt. ⁵ Régi gyártás a kohó megindításának idejéből. ⁶ Csak

C h e m i a i a l k a t							összesen rondító	feltétlen szilárdság kilogramm pr. □ millim.	nyújtás o/c-ban
vag-	széneny	silícium	réz	kén	phosphor	összesen			
99,838	0,130	0,116	0,050	0,043	0,022	100,000	0,221	35,0	8,55
99,518	0,117	0,162	0,161	0,018	0,017	100,000	0,265	35,3	8,0
.	.	.	0,808	.	.	.	.	36,0	12,9
99,544	0,108	0,158	0,068	0,030	0,012	100,000	0,268	36,2	16,9
.	.	.	.	.	.	.	.	39,2	—)
99,046	0,140	0,111	0,123	0,428	0,002	100,000	0,614	36,6	11,6
99,614	0,150	0,103	0,098	0,087	ny	100,000	0,228	37,2	16,8
99,532	0,108	0,114	0,127	0,119	0,020	100,000	0,260	38,0	20,4
99,478	0,155	0,163	0,102	0,057	0,045	100,000	0,267	38,0	—
99,509	0,131	0,096	0,143	0,007	0,010	100,000	0,270	38,5	24,54
99,326	0,131	0,157	0,223	0,072	0,021	100,000	0,543	39,2	16,06
99,434	0,130	0,149	0,042	0,069	0,126	100,000	0,396	40,8	24,82
99,534	0,140	0,155	0,122	0,037	0,012	100,000	0,226	40,8	27,45
99,539	0,150	0,118	0,138	0,080	0,005	100,000	0,211	40,88 41,40 42,70 40,66	15,80 13,57 16,54 40,10
99,493	0,184	0,149	0,029	0,044	0,101	100,000	0,222	44,8	11,90
99,509	0,185	0,086	0,043	0,064	0,133	100,000	0,226	49,4 50,4	21,88 15,58
mangán 2,83	0,711	0,424	ny	antimon ny	0,044	—	—	96,10	5,58
mangán 0,205	1,000	0,262	ny	antimon ny	0,002	—	—	90,70	11,52
98,842	1,250	0,095	0,066	0,024	0,023	100,000	0,208	83,0	9,21
.	.	.	.	.	.	.	.	76,7	—
99,018	0,448	0,166	0,056	0,002	ny	100,000	0,214	68,2	12,5 14,7
99,480	0,252	0,085	0,030	0,001	0,045	100,000	0,111	48,0	15,9 15,4

a szilárdság összehasonlítása végett határoztam meg benne a kiválóbb alkatrészeket. ⁷ A silícium egyik része valószínűleg a bennrekezt salak silíciumából való. A minőleges próba szerint wolframot is tartalmaz. A rondítók valószínűleg a mangánércszel kerültek az aczéba. ⁸ Vegyelemezte MADERSPACH. A szilárdsági próbát megajtette JENNY Bécsben.

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
2. Magyarországi vasművek egyéb gyártmányai.		
50	Rimamurányi vasmű-egylet, Gömörm.	Tükrös nyersvas
51	Hradek, Liptómege	„ „
52	Munyásza, Aradmeye	„ „
53	Resitza, Krassómeye	„ „
54	„ „	Finom sugaros fehér nyersvas ¹
55	„ „	Sugaros, fehér, morovitzai vaskövekből olvasztott nyersvas
56	Bogaán, Krassómeye	Sugaros, fehér nyersvas ²
57	Alsó-Sajó, Gömörmege	Fehér nyersvas
58	Bogaán, Krassómeye	Tarka nyersvas ²
59	Resitza, Krassómeye	Szürke nyersvas, 50% vaskó a »Carolus« és »Délius« nevű bányákból (216. és 221. sz.) és 50% forrasztó-salakból olvasztva
60	„ „	Sötétszürke öntő-nyersvas
61	„ „	Sötétszürke, kupolából való bessemer-nyersvas
62	„ „	Sötétszürke bessemerelésre való nyersvas. A 74. számú acél gyártására szolgál
63	„ „	Szürke bessemer-nyersvas
64	Anina, Krassómeye	Szürke nyersvas (1873-ból.) Fajsúlya = 6,978
65	„ „	Sötétszürke nyersvas (1872-ből.) Fajsúlya = 7,082
66	Hradek, Liptómege	Sötétszürke bessemer-nyersvas
67	Rójahida, Erdély	Szürke nyersvas
68	„ „	„ „
69	Pojnik, Zólyommege	Szürke nyersvas
70	„ „	„ „
71	Resitza, Krassómeye	Mangán-nyersvas. (Ferromangán)
72	„ „	Fehér vasmangán-vegyület. A 242. számú vaskóból, 42,6% mészkővel hozagolva
73	„ „	Fehér mangán-nyersvas
74	„ „	Bessemer-acél frissítés alkalmával az I., a salakképző szakasz után kimerített próba.) (62. számú nyersvas alkalmazása mellett)
75	„ „	A második szakasz végén, a felbuzgás után vett próba
76	„ „	A fújtatás befejeztével
77	„ „	Bessemer-acél, a 774. chargeból való
78	„ „	Bessemer-acél, a 922. chargeból való, (1870., a 63. számú nyersvas alkalmazása mellett
79	Nadrág, Krassómeye	Fával kavart nyers-lapka (millbars)

¹ Szekuli Blackbandból (szénvaskó), olvasztott vas. ² A resitzai finomító vasmű számára.

C h e m i a i a l k a t													Rondító		Vegyelmezte
Vas	mangán	kobált	nikel	szén	gráfit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén	összesen	összesen	100 vasra vonatkoztatva	
92,12	3,236	0,057	ny	3,813	ny	0,257	0,038	0,022	0,423	—	—	99,966	0,483	0,52	Eschka, Bécs.
88,91	6,868	—	—	3,982	0,085	0,519	0,130	ny	0,038	—	—	100,507	0,166	0,186	Bécsi kiállítás.
—	3,24	ny	ny	4,20	.	.	ny	.	.	.	.	.	.	.	Lill, Bécs.
86,734	7,056	ny	—	5,274	0,125	0,526	0,074	0,002	0,309	—	—	100,000	0,285	0,328	Maderspach.
94,557	0,562	—	—	3,583	0,126	0,739	0,068	0,218	0,190	—	—	100,000	0,474	0,50	"
93,091	2,224	ny	—	4,060	0,215	0,320	0,244	ny	0,046	—	—	100,000	0,290	0,311	"
95,965	0,274	—	—	3,189	0,315	0,103	0,112	0,005	0,037	—	—	100,000	0,154	0,180	"
93,482	1,946	ny	ny	3,006	0,188	0,588	0,030	0,014	0,197	—	—	100,000	0,241	0,256	Sturm és Schneider, Bécs.
95,325	0,681	—	—	1,633	1,755	0,470	0,092	—	0,044	—	—	100,000	0,136	0,140	Maderspach.
94,689	0,220	ny	—	1,086	2,785	0,778	0,160	0,057	0,075	—	—	100,000	0,292	0,30	"
92,208	1,777	ny	—	0,677	3,735	1,470	0,074	0,003	0,056	—	—	100,000	0,123	0,14	"
94,113	1,302	ny	—	0,561	2,835	1,026	0,064	0,007	0,042	—	—	100,000	0,123	0,14	"
93,232	1,699	ny	—	0,612	3,140	1,019	0,022	0,024	0,042	—	—	100,000	0,098	0,15	"
92,929	1,200	ny	—	0,730	3,110	1,960	0,060	0,015	0,106	—	—	100,000	0,171	0,18	Eschka és Sturm, Bécs.
94,128	0,103	ny	—	0,725	2,518	1,969	0,265	0,056	0,241	—	—	100,000	0,563	0,60	Maderspach.
93,775	0,045	0,001	—	0,610	2,785	2,124	0,270	0,063	0,325	—	ny	100,000	0,666	0,70	"
90,876	2,340	—	—	0,500	3,350	2,710	ny	0,030	—	—	—	99,906	0,080	0,083	Bécsi kiállítás.
91,980	1,130	—	—	1,100	2,600	2,910	ny	0,02	0,28	—	—	100,000	0,30	0,32	Eschka és Sturm, Bécs.
93,762	0,071	—	—	0,550	2,852	1,800	0,015	0,014	0,336	—	—	100,000	0,965	1,02	" "
92,140	1,940	—	—	0,540	2,530	1,150	—	—	1,700	—	—	100,000	1,70	1,80	Dobrovits K.
92,010	2,06	—	—	0,450	2,59	1,27	—	—	1,62	—	—	100,000	1,62	1,70	"
23,660	69,640	—	—	6,210	—	0,280	0,140	ny	0,060	—	—	99,79	0,200	—	Sturm Bécsben.
60,289	34,183	—	—	4,825	0,015	0,407	0,048	0,001	0,232	—	.	100,000	0,281	—	Maderspach.
66,406	28,246	—	—	4,011	0,025	0,305	0,064	0,001	0,242	—	—	100,000	0,207	—	"
94,872	1,404	ny	—	1,268	1,625	0,893	0,029	0,005	0,044	—	—	100,000	0,078	—	"
97,630	0,729	ny	—	1,174	ny	0,381	0,039	0,001	0,048	—	—	100,000	0,083	—	"
99,480	0,157	ny	—	0,262	—	0,085	0,030	0,001	0,045	—	—	100,000	0,076	—	"
99,597	0,098	ny	—	0,120	—	0,028	0,025	0,006	0,131	—	—	100,000	0,190	—	Eschka és Sturm, Bécs.
99,481	0,145	ny	—	0,133	—	0,072	0,045	0,010	0,114	—	—	100,000	0,241	—	Eschka, Bécsben.
99,129	—	ny	—	—	—	0,186	0,040	0,018	0,587	—	0,030	—	0,861	—	" "

III. SZÁMU TÁBLÁZATOK.

S Z I L Á R D S Á G I P R Ó B Á K.

A) NYERSVAS.

B) KOVÁCSVAS.

C) ACZÉL.

ÉRTELMEZÉS :

d = a próbarúdnak eredeti átmérője.
 d_1 = a próbarúdnak átmérője a szakítás után,
 f = a d -nek megfelelő, eredeti metszetterület.
 f_1 = a d_1 -nak megfelelő metszetterület.
 p = a megterheltetés súlya kilogrammban.
 S = a rudacs szilárdsága, azaz: a \square millimeterenként elbirt súly kilogrammban.
 l_0 = a nyújtás megfigyelésére vett rudacshosszaság.
 l_1, l_2, \dots = a rudacs l_0 részének meghosszabbodása a szakításig.
 \mathcal{A} = a nyújtás %-ban, a bekövetkezett szakítás után.
 \mathcal{A}' = ugyanaz a szakítás előtt, ha \mathcal{A} -t nem lehetett megfigyelni.

Folyó szám	V a s m ű	A salak minősége	C e m i a i							
			vasoxydul	mangán-oxydul	kovassav	timföld	mész	magnézia	baryt	kálinátron
		NAGYOLVASZTÓ ÉS EGYÉB SALAK.								
80	Krompach	Az 1. számú nyersvashoz tartozó ¹	1,180	2,816	43,178	8,870	28,757	14,185	—	—
81	Rimamurányvölgyi vasműegylet ..	Az 5. számú nyersvashoz tartozó salak ²	0,969	4,248	45,187	15,648	20,870	11,192	—	—
82	Oláhpatak	A 11. „ „ „ ³	1,076	5,170	53,468	7,649	17,000	13,407	—	—
83	Ruszkitza	A 19. „ „ „ ⁴	1,075	4,211	50,225	6,831	28,016	8,580	—	—
84	Dernő	A 20. „ „ „ ⁵	0,904	2,815	47,573	7,351	33,300	6,135	—	—
85	Betlér	A 22. „ „ „ ⁶	1,510	6,538	50,090	6,549	16,005	18,878	—	—
86	Diósgyőr	A 25. „ „ „ ⁷	0,969	6,302	45,008	12,168	27,550	5,330	kénbárium 0,610 (0,555 = baryt)	—
87	Govasdia	350 font hozag nélküli vaskő adagolása és finom szemcsés szürke nyersvas olvasztása mellett eredt salak ⁸	1,616	12,792	63,873	6,430	10,069	5,787	—	—
88	Rojahida	A 67. számú nyersvashoz tartozó salak ⁹	1,580	15,813	50,601	2,301	26,249	0,921	antim. ny	káli 0,071
89	Rhonitz	A 12. és 28. számú nyersvasnak megfelelő ..	0,55	1,89	45,61	8,87	22,17	17,08	ny	káli 2,66
90	Resitza	A 24. számú vasnak megfelelő	30,100	13,694	48,950	5,180	1,383	0,306	—	—
91	„	A 26. „ „ „	0,817	4,930	45,400	15,317	29,092	2,539	—	ny
92	„	Az 53. „ „ „	1,082	39,494	41,320	6,448	9,650	1,485	—	0,062
93	„	Az 54. „ „ „	0,708	8,835	45,560	8,688	25,79	9,153	—	ny
94	„	Az 55. „ „ „	0,720	6,835	39,575	6,600	40,766	4,464	—	0,189
95	Bogsán	Az 56. „ „ „	2,268	9,021	48,800	8,880	26,501	4,113	—	0,054
96	„	Az 58. „ „ „	1,184	9,885	48,800	8,790	27,082	4,221	—	0,048
97	Resitza	Az 59. számú vasnak megfelelő salak	2,065	2,835	53,210	5,408	34,989	2,169	—	ny
98	„	A 60. „ „ „	1,300	6,847	50,700	6,808	27,930	6,134	—	0,308
99	„	A 61. „ „ „	0,966	4,650	45,740	19,877	24,577	2,477	—	0,235
100	„	A 62. „ „ „	1,116	5,400	48,875	7,535	33,380	4,655	—	0,017
101	„	A 63. „ „ „	0,180	1,500	46,800	6,950	41,080	2,900	—	0,500
102	Anina	A 65. „ „ „	1,928	1,309	38,950	15,785	34,900	2,548	—	1,305
103	Hrádek	A 66. „ „ „	0,160	1,780	46,490	6,580	26,110	17,180	—	0,98
104	Resitza	A 72. „ „ „	0,740	27,690	36,600	9,498	19,989	5,148	—	ny
105	„	A 73. „ „ „	0,468	33,483	37,525	9,855	16,879	2,178	—	0,075
106	„	A 74. számú vassal együtt meritett besse- mer-salak	26,102	21,599	46,700	34,740	1,478	0,396	—	ny
107	„	A 75. számú vassal meritett bessemer-salak ..	5,721	30,643	56,700	5,348	1,146	0,252	—	ny

¹ A salak színe zöldes szürke, szövezezte kristályos, könnyű, erős viaszfény mellett, gyenge, szürke üveghejjal bírt. Vegyalkata azarint a timföld bisilicátja az RO aljak singulosilicátja. ² Horzsakőnemű, fehér, helyenként zöldesszínű. A timföldnek nagyobb része bisilicát, csekély része, a többi RO aljakkal együtt singulosilicát. ³ Résztint almazöld, könnyű; résztint zöldesszürke, üveges, zománczos részekkel átszőve, s erős zsírfényű. A timföld és az RO aljak egyik része bisilicát, a többi RO alj singulo-silicát. ⁴ Almazöld, könnyű, kristályos, egyes kristályosportokkal, zsírfényű. A timföld és az RO aljak egyik része bisilicát, az RO aljak másik része singulosilicát. ⁵ Almazöld, tömött, vastag, zöldesszürke és rózsaszín üveghejjal; gyenge fényű. Közel sesquiasilicát. ⁶ Résztint

a l k a t					A s a l a k		Vegyelemezte
rézoxid	phosphor-sav	kén	kén-calcium	összesen	oxygén aránya		
					alj	sav	
k é p l e t e							
0,030	0,009	0,716	1,611	100,031	1 : 1,39	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(2RO, SiO ₂).	Kerpely A.
0,010	0,006	0,250	0,563	98,663	1 : 1,36	6(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 18(2RO, SiO ₂).	"
ny	0,011	0,423	0,052	98,886	1 : 1,87	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 8(RO, SiO ₂) + 2RO, SiO ₂ .	"
0,060	0,061	0,267	0,870	99,949	3 : 5	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 4(RO, SiO ₂) + 4(2RO, SiO ₂)	"
ny	0,187	0,936	2,106	100,261	1 : 1,56	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 11(4RO, 3SiO ₂).	"
0,060	0,007	0,213	0,479	99,616	1 : 1,50	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 14(4RO, 3SiO ₂).	"
0,060	0,014	1,046	2,151	100,052	1 : 1,4	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 3(2RO, SiO ₂).	"
0,042	0,004	0,192	0,436	100,546	1 : 2,5	2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 6(2RO, 3SiO ₂) + 8(RO, SiO ₂).	"
ny	ny	nedv 1,00	0,440	98,925	1 : 2,25	2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 9(2RO, 3SiO ₂) + 54(RO, SiO ₂).	Miko B.
—	ny	0,11	—	98,94	3 : 4	2(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 3(RO, SiO ₂) + 5(4RO, 3SiO ₂).	Dobrovits K.
0,027	0,256	—	0,364	100,240	1 : 2,06	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 12(RO, SiO ₂).	Maderspach.
0,025	0,042	—	2,314	100,366	1 : 1,36	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 9(2RO, SiO ₂).	"
0,150	0,048	—	0,316	99,801	1 : 1,41	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 12(4RO, 3SiO ₂).	"
0,176	0,128	—	1,402	100,539	1 : 1,4	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(RO, SiO ₂) + 3(2RO, SiO ₂).	"
0,075	0,039	—	0,185	99,411	1 : 1,11	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 24(2RO, SiO ₂).	"
0,027	0,096	—	0,200	99,960	1 : 1,62	4Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 9(4RO, 3SiO ₂).	"
0,025	ny	—	0,133	99,866	1 : 1,6	4(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 9(4RO, 3SiO ₂).	"
0,100	0,057	—	0,344	100,625	1 : 2	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 14(RO, SiO ₂).	"
0,027	0,064	—	0,479	99,99	1 : 1,76	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 6(RO, SiO ₂) + 2(2RO, SiO ₂).	"
0,035	0,044	—	1,197	99,800	3 : 4	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 6(2RO, SiO ₂).	"
0,076	0,308	—	0,308	100,642	1 : 1,57	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 3(4RO, SiO ₂).	"
ny	0,057	—	0,240	100,207	2 : 3	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 12(4RO, 3SiO ₂).	Lill, Bécsben.
0,370	0,224	—	2,574	99,591	1 : 1	2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(2RO, SiO ₂).	Maderspach.
—	—	kénssav 1,200	—	100,450	1 : 1,38	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(RO, SiO ₂) + 5(2RO, SiO ₂).	Bécsi kiállítás.
0,150	0,033	—	0,338	100,082	1 : 1	2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 10(2RO, SiO ₂).	Maderspach.
0,075	0,032	—	0,200	99,630	1 : 1,12	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 18(2RO, SiO ₂).	"
0,027	0,072	—	0,324	100,167	1 : 2	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 20(RO, SiO ₂).	"
0,020	0,079	—	0,302	100,308	1 : 2,78	2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 5[2(MnO + RO), 3SiO ₂] + 6(MnO, SiO ₂).	"

almazöld, részint szürkés zöld a gyenge viaszfényt; könnyű, kristályos, kristályüregekkel; szürke vékony üveghéjjal borítva, helyenként üveggerekek. Közel sesquiesilicat. ⁷ Piszkos tengerzöld, keveset kagylósnemű töréssel, különben zománcsnemű. Tímföldnek bisilicatja, RO aljak singulosilicatja. ⁸ Kékcséheér, zománcsnemű, tömött. A tímföld és az RO aljak fele része trisilicat, a többi RO alj bisilicat. ⁹ Sötétszürke, üvegsnemű, kagylósnemű töréssel. A tímföld és az RO aljak csakély része trisilicat, a többi RO alj bisilicat.

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
23	Róyahída, Belső-Szolnokmegye	Sötétszürke, nagyobb szemű fénylő, keveset likacsos, egyenlőtlen töretű
24	Resitza, Krassómegye	Feles, nagyszemű, lángpestből való öntővas ¹
25	Diósgyőr, Borsódmegye	Feles, egészen finomszemű, igen tömött, gyengén villogó majdnem földnemű bágyadt; közepel csipkés, összekúszált szövzetű, keveset kékre futtatva ²
26	Resitza, Krassómegye	Szürke, lángpestből való öntővas ¹
27	Polhora, Gömörmegye	Világosszürke, csillás, helyenként fényes, sok helyt tömött, tarka, villogó, likacsos
28	Rhonitz, Zólyommegye	Szürke, finom szemű, villogó, egyenlőtlen töretű ³
(28a	„ „	Szintoly töretű, más öntvényből kivágott darab
29	Metzenzéken, Szepesmegye	Világosszürke, finom szemű, tömött, bágyadt fényű, egyes helyeken villogó egyenlőtlen töret
30	Csetnek, Gömörmegye	Sötétszürke, finom szemű, tökéletesen egynemű, gyengén fénylő, tömött csipkés töretű ⁴

¹ Vegyelemezte MADERSPACH, az államvasút-társaság kémilője. ² 1875. évi gyártásból. ³ Egy öntött táblából kivágott darab ⁴ „Concordia” nevű olvasztó.

C h e m i a i a l k a t													Rondító		
vas	mangán	kobalt	nikol	szénany	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén	összesen	összesen	100 vasra vonatkoz- tatva	feltétlen szil- lárság kilo- grammban pr. □ millim.
92,306	0,949	—	—	0,430	3,325	2,050	ny	0,025	1,085	ny	—	100,000	1,060	1,14	13,5
94,471	1,347	ny	—	0,761	2,325	1,068	0,060	ny	0,030	—	—	100,000	0,090	—	15,30 15,14 12,82
91,954	2,890	—	—	0,740	1,777	2,540	0,322	0,037	0,150	—	—	100,000	0,500	0,85	15,4
95,178	0,803	—	—	0,603	2,465	0,830	0,067	0,024	0,040	—	—	100,000	0,131	—	16,88 15,33 15,36
94,191	1,183	—	—	0,804	2,710	0,410	0,013	0,018	0,582	ny	ny	100,000	0,613	0,65	15,8
.	.	.	.	0,531	2,538	.	.	0,111	.	.	.	.	.	.	18,4
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,4)
92,137	1,977	—	—	0,810	2,460	1,651	0,320	0,064	0,560	0,112	—	100,000	0,965	1,47	19,4
93,554	1,441	—	—	0,740	2,010	2,030	0,114	0,085	0,036	—	—	100,000	0,335	0,35	19,7

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
	b) KOVÁCSVAS.	
31	Rójahída, Belső-Szolnokmegye .. .	Frisztűzből való, lapos árúvas; törete inas, egyes helyeken levélcso-mókkal, szürke színű, selyemfényű. (23. számú nyersvasból) .. .
32	Diósgyőr, Borsódmegye .. .	Köszén és barnaszén tüzelés mellett kavarókban gyártott, gömbölyű, szemcsés szövzetű árú vas. 1875. évi gyártás. (25. számú nyersvas) .. .
33	Wittkovitz, Moryaország .. .	Szakadozott, redves, egyenetlen törésű, rosszul forradt vasrúd, a töreten vastag incso-mókkal ¹ .. .
34	Kudzsír, Szászváros .. .	Fával tüzelő kavaróban gyártott gömbölyű árúvas, szövete finom szálú, inas, tömött, szürkés és gyenge fényű. (6. számú nyersvas) .. .
(34a	" " .. .	Ugyanazon vasfajta a kihengerlés előtt, bugavas alakjában .. .
35	Brezova, Zólyom megye .. .	Fával tüzelő kavaróból való, szövete inas, törete világos-szürke, gyenge fényű, egyes durva rostosomókkal, rozsz forrasztást mutatva ² .. .
36	Sebeshely, Szászváros .. .	Frisztűzben gyártott, négyzetes árúvas, szövete inas, tömött, törete világosszürke, gyenge selyemfényű. (6. számú nyersvas) .. .
37	Brezova, Zólyom megye .. .	Fával tüzelő kavaróban gyártott inas, világosszürke, jól forradt vas; szövete tömött, gyenge fény és szürke szín mellett ³ .. .
38	Diósgyőr, Borsódmegye .. .	Barna szénrel tüzelő kavarókból került ki; inas, tömött, fénylő, törete csak keveset csipkés, levélkés, szálcsomók csak kevés helyen láthatók ⁴ .. .
39	Salgó-Tarján, Nógrádmegye .. .	Barnaszén-kavarókban gyártott finom szemcsés gömbölyű rúdvas .. .
40	Anina, Krassó megye .. .	Köszénrel tüzelő kavaró-műben gyártott, inas sintalp-födű (corroyer); törete csipkés, párhuzamos levélkés és incsomókból álló; nem egészen tömött, szürke, selyemfényű .. .
41	Ózd-Nádasd, Gömör megye .. .	Barna szénrel tüzelő kavaró segélyével gyártott gömbölyű árúvas, inas tömött, világos-szürke és selyemfényű törettel. (5. számú nyersvas) .. .
42	Ferdinandsberg, Szörénymegye .. .	Fával tüzelő kavaró mûből való abrónsvas, finom szálú, inas, tömött szövettel, világos szín és gyenge fényű .. .
43	Brezova, Zólyom megye .. .	Fával tüzelő kavaróból vett 4-féle vaskenyér, kovácstűzben izzítva és kézzel kikovácsolva; törete inas, tömött, az inak mintegy párhuzamos csomóknak látszanak. Különben selyemfényű, világosszürke, az analizált próbán forrasztásbeli selejt mutatkozott .. .
44	Munkács, Bereghmegye .. .	Frisztűzben gyártott lapos árúvas; a töret inas, tömött, levélkés incsoportokból álló, oldalt kihasadt, fehéresszürke, selyemfényű. (16. számú nyersvas) .. .
45	Rójahída, Belső-Szolnokmegye .. .	Régi frisztűz-gyártmány; a töret majdnem lapos, részben finom szemcsés, ezüstfehér, erősen fénylő, csillás, részben inas, bágyadt .. .
	c) ACZÉL.	
46	Reichraming és Kapfenberg .. .	Az innerbergi társulat (Ausztria) gyártmánya; mangán-öntőaczel, szürke színű, szabad-szemmel kivethető apró szemcsékkel, alig fénylő, majdnem lapos törettel ⁵ .. .
46a	" " .. .	Közönséges, 4. számú öntőaczel; lapos töretű, de világosabb és tömöttebb mint 46. ⁶ .. .
47	Kudzsír, Szászváros .. .	Kavart-aczelből készült öntőaczel; próbagyártás fagáztüzelés mellett. Törete tömött, egyenletes finomszemű, közel lapos, szürke színű .. .
47a	" " .. .	Az öntőaczel gyártására alkalmazott kavartaczel .. .
48	Brezova, Zólyom megye .. .	Középfínomságú kévelt-aczel; a töret finom szemcsés körületű, tömött inas-közepű, gyengén villogó .. .
49	Resitza, Krassó megye .. .	6. számú bessemer-aczel .. . Kobalt = ny, mangán = 0,157

¹ Beleértve a siliciumot is. ² Magyar felvidéki, réztartalmu pát- és barnavaskövekből olvasztott nyersvasból eredt vaspróba, melyben tisztán a szilárdág összehasonlítása céljából csak a réztartalmat határoztam meg. ³ Ugyanazon próbából van véve, melyből a 37. és 48. számú próbavas is kikerült, csak hogy a 37. számú próbához képest több vaskénget kevertem a vaskenyér közé, hogy így a kén hatását tanulmányozhassam. ⁴ A 43. számú, de vaskéneggel kevert vasból való. A vaskéneggel kevert vaskenyér, kovácstűzben történt izzítás után, kikovácsoltott. ⁵ Régi gyártás a kohó megindításának idejéből. ⁶ Csak

C h e m i a i a l k a t							összesen rondító	feltétlen szilárdság kilo- grammban pr. □ millim.	nyújtás %-ban
vas-	széneny	silícium	réz	kén	phosphor	összesen			
99,636	0,130	0,116	0,060	0,043	0,022	100,000	0,281	35,0	8,55
99,518	0,117	0,102	0,101	0,018	0,017	100,000	0,365	35,8	8,0
.	.	.	0,808	.	.	.	.	36,0	12,0
99,564	0,106	0,138	0,066	0,030	0,012	100,000	0,288	36,2	16,0
.	.	.	.	.	.	.	.	39,2	—)
99,046	0,140	0,111	0,123	0,488	0,002	100,000	0,814	36,6	11,6
99,614	0,150	0,102	0,096	0,087	ny	100,000	0,286	37,2	16,8
99,532	0,108	0,114	0,127	0,119	0,020	100,000	0,360	38,0	20,4
99,478	0,155	0,103	0,102	0,057	0,045	100,000	0,367	38,0	—
99,599	0,131	0,096	0,148	0,007	0,019	100,000	0,270	38,5	24,54
99,326	0,131	0,157	0,298	0,072	0,021	100,000	0,543	39,2	16,06
99,434	0,180	0,149	0,042	0,069	0,126	100,000	0,386	40,8	24,82
99,534	0,140	0,155	0,122	0,037	0,012	100,000	0,326	40,8	27,45
99,539	0,150	0,118	0,128	0,050	0,005	100,000	0,311	40,88 41,40 42,70 40,65	15,80 13,57 16,54 40,10
99,498	0,184	0,149	0,029	0,044	0,101	100,000	0,823	44,8	11,90
99,509	0,165	0,086	0,043	0,064	0,123	100,000	0,826	49,4 50,4	21,88 15,58
mangán 2,32	0,711	0,424	ny	antimon ny	0,044	—	—	96,10	5,58
mangán 0,305	1,000	0,302	ny	antimon ny	0,002	—	—	90,70	11,52
98,342	1,250	0,095	0,066	0,034	0,028	100,000	0,308	83,0	9,31
.	.	.	.	.	.	.	.	76,7	—
99,018	0,966	0,106	0,056	0,002	ny	100,000	0,314	68,2	12,5 14,7
99,480	0,252	0,035	0,030	0,001	0,045	100,000	0,111	48,0	15,0 15,4

a szilárdság összehasonlítása végett határoztam meg benne a kíválóbb alkatrészeket. 7 A silícium egyik része valószínűleg a bennrekezt salak silíciumából való. A minőleges próba szerint wolframot is tartalmaz. A rondítók valószínűleg a mangánércszel kerültek az acélba. * Vegyelemerte MADERSPACH. A szilárdsági próbát megejtette JENNY Bécsben.

Folyó szám	V a s m ű	A p r ó b a v a s m i n ő s é g e
2. Magyarországi vasművek egyéb gyártmányai.		
50	Rimamurányi vasmű-egylet, Gömörm.	Tükrös nyersvas
51	Hradek, Liptómege	" "
52	Munyásza, Aradmegye	" "
53	Resitza, Krassómege	" "
54	" "	Finom sugaros fehér nyersvas ¹
55	" "	Sugaros, fehér, morovitzai vaskövekből olvasztott nyersvas
56	Bogaán, Krassómege	Sugaros, fehér nyersvas ²
57	Alsó-Sajó, Gömörmege	Fehér nyersvas
58	Bogaán, Krassómege	Tarka nyersvas ²
59	Resitza, Krassómege	Szürke nyersvas, 50% vaskó a »Carolus« és »Délus« nevű bányákból (216. és 221. sz.) és 50% forrasztó-salakból olvasztva
60	" "	Sötétszürke öntő-nyersvas
61	" "	Sötétszürke, kupolából való bessemer-nyersvas
62	" "	Sötétszürke bessemerelésre való nyersvas. A 74. számú acél gyártására szolgál
63	" "	Szürke bessemer-nyersvas
64	Anina, Krassómege	Szürke nyersvas (3/4 1873-ból.) Fajsúlya = 6,978
65	" "	Sötétszürke nyersvas (1872-ből.) Fajsúlya = 7,052
66	Hradek, Liptómege	Sötétszürke bessemer-nyersvas
67	Rójháda, Erdély	Szürke nyersvas
68	" "	" "
69	Pojnik, Zólyommege	Szürke nyersvas
70	" "	" "
71	Resitza, Krassómege	Mangán-nyersvas. (Ferromangán)
72	" "	Fehér vasmangán-vegyület. A 242. számú vaskóból, 42,6% mészkővel hozagolva
73	" "	Fehér mangán-nyersvas
74	" "	Bessemer-acél frissítés alkalmával az I., a salakképző szakasz után kimerített próba. (62. számú nyersvas alkalmazása mellett)
75	" "	A második szakasz végén, a felbuzgás után vett próba
76	" "	A fújtatás befejeztével
77	" "	Bessemer-acél, a 774. chargeból való
78	" "	Bessemer-acél, a 922. chargeból való, (1870., a 63. számú nyersvas alkalmazása mellett
79	Nadrág, Krassómege	Fával kavart nyers-lapka (millbars)

¹ Szekuli Blackbandból (szénvaskó), olvasztott vas. ² A resitzai finomító vasmű számára.

C h e m i a i a l k a t													Rondító		Vegyelmezte
vas	mangán	kobált	nikol	széneny	graphit	silícium	réz	kén	phosphor	antimon	arzén	összesen	összesen	100 vasra vonatkozva	
92,12	3,236	0,057	ny	3,812	ny	0,257	0,038	0,022	0,423	—	—	99,966	0,483	0,52	Eschka, Bécs.
88,91	6,885	—	—	3,982	0,085	0,519	0,120	ny	0,036	—	—	100,507	0,166	0,186	Bécsi kiállítás.
—	3,34	ny	ny	4,20	.	.	ny	.	.	.	.	.	.	.	Lill, Bécs.
86,734	7,056	ny	—	5,274	0,125	0,526	0,074	0,002	0,209	—	—	100,000	0,285	0,328	Maderspach.
94,557	0,562	—	—	3,582	0,125	0,739	0,068	0,216	0,190	—	—	100,000	0,474	0,50	"
93,091	2,224	ny	—	4,060	0,215	0,320	0,244	ny	0,046	—	—	100,000	0,290	0,211	"
95,965	0,274	—	—	3,189	0,215	0,103	0,112	0,005	0,057	—	—	100,000	0,154	0,160	"
93,482	1,946	ny	ny	3,026	0,168	0,568	0,030	0,014	0,197	—	—	100,000	0,241	0,256	Sturm és Schneider, Bécs.
95,325	0,681	—	—	1,623	1,755	0,470	0,092	—	0,044	—	—	100,000	0,136	0,140	Maderspach.
94,889	0,220	ny	—	1,096	2,725	0,778	0,160	0,057	0,075	—	—	100,000	0,292	0,30	"
92,208	1,777	ny	—	0,677	3,725	1,470	0,074	0,003	0,056	—	—	100,000	0,182	0,14	"
94,113	1,202	ny	—	0,561	2,825	1,028	0,084	0,007	0,042	—	—	100,000	0,132	0,14	"
93,222	1,699	ny	—	0,612	3,140	1,019	0,022	0,034	0,042	—	—	100,000	0,098	0,15	"
92,929	1,200	ny	—	0,720	3,110	1,800	0,050	0,015	0,106	—	—	100,000	0,171	0,18	Eschka és Sturm, Bécs.
94,128	0,103	ny	—	0,725	2,518	1,969	0,265	0,056	0,241	—	—	100,000	0,562	0,60	Maderspach.
93,775	0,045	0,001	—	0,610	2,785	2,124	0,270	0,068	0,225	—	ny	100,000	0,658	0,70	"
90,276	2,240	—	—	0,500	3,250	2,710	ny	0,030	—	—	—	99,206	0,020	0,032	Bécsi kiállítás.
91,960	1,120	—	—	1,100	2,600	2,910	ny	0,02	0,28	—	—	100,000	0,20	0,22	Eschka és Sturm, Bécs.
93,762	0,071	—	—	0,550	2,852	1,800	0,015	0,014	0,926	—	—	100,000	0,965	1,02	" "
92,140	1,940	—	—	0,540	2,520	1,150	—	—	1,700	—	—	100,000	1,70	1,80	Dobrovits K.
92,010	2,06	—	—	0,450	2,59	1,27	—	—	1,62	—	—	100,000	1,62	1,70	"
23,480	69,640	—	—	6,210	—	0,280	0,140	ny	0,060	—	—	99,79	0,200	—	Sturm Bécsben.
60,289	34,183	—	—	4,825	0,015	0,407	0,048	0,001	0,222	—	.	100,000	0,281	—	Maderspach.
66,406	28,246	—	—	4,011	0,025	0,205	0,064	0,001	0,242	—	—	100,000	0,207	—	"
94,672	1,404	ny	—	1,268	1,625	0,893	0,029	0,005	0,044	—	—	100,000	0,078	—	"
97,620	0,799	ny	—	1,174	ny	0,281	0,039	0,001	0,042	—	—	100,000	0,082	—	"
99,480	0,157	ny	—	0,252	—	0,035	0,030	0,001	0,045	—	—	100,000	0,070	—	"
99,597	0,092	ny	—	0,120	—	0,028	0,025	0,006	0,121	—	—	100,000	0,120	—	Eschka és Sturm, Bécs.
99,481	0,145	ny	—	0,122	—	0,072	0,045	0,010	0,114	—	—	100,000	0,241	—	Eschka, Bécsben.
99,129	—	ny	—	—	—	0,186	0,040	0,018	0,587	—	0,030	—	0,861	—	" "

Folyó szám	V a s m ű	A salak minősége	C e m i a i							
			vasoxydul	mangan- oxydul	kovassav	timföld	mész	magnézia	baryt	kálinátron
		NAGYOLVASZTÓ ÉS EGYÉB SALAK.								
80	Krompach	Az 1. számú nyersvashoz tartozó ¹	1,130	2,816	43,173	8,370	28,757	14,125	—	—
81	Rimamurányvölgyi vasműegylet ..	Az 5. számú nyersvashoz tartozó salak ² ..	0,969	4,349	45,137	15,646	20,870	11,192	—	—
82	Oláhpatak	A 11. „ „ „ „ ³	1,076	5,170	53,408	7,649	17,000	13,407	—	—
83	Ruszkitz	A 19. „ „ „ „ ⁴	1,075	4,211	50,225	6,881	28,016	8,580	—	—
84	Bernő	A 20. „ „ „ „ ⁵	0,904	2,815	47,573	7,351	33,200	6,135	—	—
85	Betlér	A 22. „ „ „ „ ⁶	1,510	6,523	50,090	6,549	16,005	18,378	—	—
86	Diósgyőr	A 25. „ „ „ „ ⁷	0,969	6,302	45,008	12,168	27,550	5,320	kénbárium ⁸ (0,555=baryt)	0,610
87	Govasdia	350 font hozag nélküli vaskő adagolása és finom szemcsés szürke nyersvas olvasztása mellett eredt salak ⁹	1,616	12,799	63,373	6,430	10,059	5,787	—	—
88	Rojahida	A 67. számú nyersvashoz tartozó salak ⁹ ..	1,530	15,812	50,601	2,301	26,249	0,921	antim. ny	káli 0,071
89	Rhonitz	A 12. és 28. számú nyersvasnak megfelelő ..	0,55	1,89	45,61	8,87	22,17	17,08	ny	káli 2,66
90	Resitza	A 24. számú vasnak megfelelő	30,100	13,694	48,950	5,160	1,283	0,306	—	—
91	„	A 26. „ „ „ „	0,817	4,930	45,400	15,817	29,092	2,539	—	ny
92	„	Az 53. „ „ „ „	1,082	39,494	41,220	6,448	9,650	1,485	—	0,082
93	„	Az 54. „ „ „ „	0,798	8,825	45,560	8,638	25,79	9,153	—	ny
94	„	Az 55. „ „ „ „	0,720	6,825	39,575	6,600	40,756	4,464	—	0,169
95	Bogsán	Az 56. „ „ „ „	2,288	9,021	48,800	8,880	26,501	4,113	—	0,054
96	„	Az 58. „ „ „ „	1,134	9,825	48,600	8,790	27,082	4,221	—	0,048
97	Resitza	Az 59. számú vasnak megfelelő salak	2,065	2,325	53,210	5,406	34,939	2,169	—	ny
98	„	A 60. „ „ „ „	1,300	6,847	50,700	6,806	27,930	6,134	—	0,203
99	„	A 61. „ „ „ „	0,968	4,650	45,740	19,877	24,577	2,477	—	0,235
100	„	A 62. „ „ „ „	1,116	5,400	48,375	7,533	33,380	4,655	—	0,017
101	„	A 63. „ „ „ „	0,180	1,500	46,800	6,950	41,080	2,900	—	0,500
102	Anina	A 65. „ „ „ „	1,928	1,309	38,950	15,785	34,900	2,548	—	1,205
103	Hrádek	A 66. „ „ „ „	0,160	1,780	46,490	6,580	26,110	17,180	—	0,98
104	Resitza	A 72. „ „ „ „	0,740	27,690	36,600	9,498	19,969	5,148	—	ny
105	„	A 73. „ „ „ „	0,488	33,423	37,525	9,655	16,379	2,178	—	0,075
106	„	A 74. számú vassal együtt meritett besse- mer-salak	26,102	21,599	46,700	34,740	1,478	0,396	—	ny
107	„	A 75. számú vassal meritett bessemer-salak ..	5,721	30,645	56,700	5,245	1,148	0,252	—	ny

¹ A salak színe zöldes szürke, azövezete kristályos, könnyű, erős viaszfény mellett, gyenge, szürke üveghejjal bírt. Vegyalkata szerint a timföld bisilicátja s az RO aljak singulosilicátja. ² Horzsakőnemű, fehér, helyenként zöldesszínű. A timföldnek nagyobb része bisilicát, csekély része, a többi RO aljakkal együtt singulosilicát. ³ Részint almozöld, könnyű; részint zöldesszürke, üveges, zománczos részekkel átszőve, s erős zsírfényű. A timföld és az RO aljak egyik része bisilicát, a többi RO alj singulo-silicát. ⁴ Almozöld, könnyű, kristályos, egyes kristálycsoportokkal, zsírfényű. A timföld és az RO aljak egyik része bisilicát, az RO aljak másik része singulosilicát. ⁵ Almozöld, tömött, vastag, zöldesszürke és ráncos üveghejjal; gyenge fényű. Közel sesquiasilicát. ⁶ Részint

a l k a t					A s a l a k		Vegyelemezte	
rézoxíd	phosphor- sav	kén	kén- calcium	összesen	oxigén aránya			k é p l e t e
					alj	sav		
0,030	0,009	0,716	1,611	100,031	1 : 1,39	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(2RO, SiO ₂).	Kerpely A.	
0,010	0,006	0,250	0,563	98,663	1 : 1,36	6(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 18(2RO, SiO ₂).	"	
ny	0,011	0,423	0,952	98,886	1 : 1,87	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 8(RO, SiO ₂) + 2RO, SiO ₂ .	"	
0,040	0,001	0,397	0,870	99,949	3 : 5	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 4(RO, SiO ₂) + 4(2RO, SiO ₂)	"	
ny	0,107	0,936	2,106	100,351	1 : 1,56	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 11(4RO, 3SiO ₂).	"	
0,060	0,007	0,213	0,479	99,616	1 : 1,50	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 14(4RO, 3SiO ₂).	"	
0,060	0,014	1,046	2,151	100,052	1 : 1,4	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 3(2RO, SiO ₂).	"	
0,042	0,004	0,192	0,436	100,546	1 : 2,5	2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 6(2RO, 3SiO ₂) + 8(RO, SiO ₂).	"	
ny	ny	nedv 1,00	0,440	98,925	1 : 2,25	2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 9(2RO, 3SiO ₂) + 54(RO, SiO ₂).	Miko B.	
—	ny	0,11	—	98,94	3 : 4	2(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 3(RO, SiO ₂) + 5(4RO, 3SiO ₂).	Dobrovits K.	
0,027	0,256	—	0,364	100,240	1 : 2,06	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 12(RO, SiO ₂).	Maderspach.	
0,025	0,042	—	2,214	100,366	1 : 1,36	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 9(2RO, SiO ₂).	"	
0,150	0,048	—	0,216	99,801	1 : 1,41	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 12(4RO, 3SiO ₂).	"	
0,175	0,128	—	1,402	100,529	1 : 1,4	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(RO, SiO ₂) + 3(2RO, SiO ₂).	"	
0,075	0,032	—	0,185	99,411	1 : 1,11	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 24(2RO, SiO ₂).	"	
0,027	0,096	—	0,300	99,960	1 : 1,62	4Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 9(4RO, 3SiO ₂).	"	
0,025	ny	—	0,183	99,868	1 : 1,6	4(Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂) + 9(4RO, 3SiO ₂).	"	
0,100	0,057	—	0,344	100,625	1 : 2	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 14(RO, SiO ₂).	"	
0,027	0,064	—	0,479	99,99	1 : 1,76	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 6(RO, SiO ₂) + 2(2RO, SiO ₂).	"	
0,035	0,048	—	1,197	99,800	3 : 4	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 6(2RO, SiO ₂).	"	
0,076	0,308	—	0,308	100,842	1 : 1,57	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 3(4RO, SiO ₂).	"	
ny	0,057	—	0,340	100,207	2 : 3	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 12(4RO, 3SiO ₂).	Lill, Bécsben.	
0,270	0,224	—	2,574	99,591	1 : 1	2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(2RO, SiO ₂).	Maderspach.	
—	—	kénssav 1,200	—	100,450	1 : 1,38	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 5(RO, SiO ₂) + 5(2RO, SiO ₂).	Bécsi kiállítás.	
0,150	0,033	—	0,238	100,082	1 : 1	2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 10(2RO, SiO ₂).	Maderspach.	
0,075	0,032	—	0,200	99,820	1 : 1,12	4Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 18(2RO, SiO ₂).	"	
0,027	0,072	—	0,224	100,167	1 : 2	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 20(RO, SiO ₂).	"	
0,020	0,079	—	0,202	100,208	1 : 2,78	2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 5[2(MnO + RO), 3SiO ₂] + 6(MnO, SiO ₂).	"	

almazöld, részint szürkés zöld s gyenge viaszfényű; kőnemű, kristályos, kristályüregekkel; szürke vékony üveghéjjal borítva, helyenként üvegekkel. Közel sesqui-silicat. Piszkos tengerzöld, keveset kagylónemű töréssel, különben zománcz-nemű. Tümföldnek bisilicatja, RO aljak singulosilicatja. Kékesszürke, zománcz-nemű, tömött. A tümföld és az RO alak fele része trisilicat, a többi RO alj bisilicat. Sötétszürke, üveg-nemű, kagylónemű töréssel. A tümföld és az RO aljak csekély része trisilicat, a többi RO alj bisilicat.

Folyó szám	V a s m ű	A salak minősége	C h e m i a i							
			vasoxydul	mángan- oxydul	kovászav	tímföld	mész	magnézia	baryt	kálinátron
108	Resitza	A 76. számú próbával együtt merített besse- mer-salak	16,286	27,000	50,465	4,735	0,850	0,162	—	ny
109	"	A 78. számú bessemeracéllal nyert salak ..	8,800	26,000	59,050	4,110	2,010	0,400	—	ny
110	"	Kavató-salak	Fe-Os 10,00 50,60	0,280	27,90	3,66	1,00	0,31	szén (vas)	6,600 ny
111	Brezova	"	65,21	5,70	18,25	2,91	0,32	0,13	(szén) (vas)	—
112	Rhönitz	Frisztűz-salak	71,24	5,23	14,71	1,27	1,74	0,53	szén 0,64	—
113	Brezova	Forrasztó-salak	Fe-Os 7,68 56,76	1,27	27,88	3,97	0,38	0,23	—	—
114	Resitza	"	Fe-Os 8,40 42,80	0,28	26,85	3,70	0,60	0,10	(szén) 17,70	ny

a l k a t					A s a l a k			Vegyelemezte
rézoxid	phosphor-sav	kén	kén-calcium	összesen	oxygén aránya		k é p l e t e	
					alj	sav		
0,008	0,082	—	0,356	99,744	1 : 2,2	2Al ₂ O ₃ , 9SiO ₂ + 27(R ₂ O, SiO ₂).		Maderspach.
—	0,023	—	0,080	100,423	1 : 3	2Al ₂ O ₃ . 9SiO ₂ + 12 (2R ₂ O, 3SiO ₂).		Lill, Bécsben.
0,004	0,168	0,048	—	100,675	1 : 1,1	Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 10(2R ₂ O, SiO ₂)		" "
ny	5,62	0,08	—	98,86	2 : 1	4Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 37(4R ₂ O, SiO ₂).		Dobrovits K.
ny	6,46	—	—	100,000	1,75 : 1	2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 3 [2(CaO, MgO), SiO ₂] + 30 [4(FeO, MnO), SiO ₂].		"
—	0,66	ny	—	98,81	1 : 1	2Al ₂ O ₃ , 3SiO ₂ + 22(2R ₂ O, SiO ₂)		"
0,085	0,066	0,096	—	100,117	4 : 5	Al ₂ O ₃ , 2SiO ₂ + 15(2R ₂ O, SiO ₂).		Lill, Bécsben.

III. SZÁMU TÁBLÁZATOK.

S Z I L Á R D S Á G I P R Ó B Á K.

A) NYERSVAS.

B) KOVÁCSVAS.

C) ACZÉL.

ÉRTELMEZÉS :

d == a próbarúdnak eredeti átmérője.
 d_1 == a próbarúdnak átmérője a szakítás után.
 f == a d -nek megfelelő, eredeti metszetterület.
 f_1 == a d_1 -nak megfelelő metszetterület.
 p == a megterheltetés súlya kilogrammban.
 S — a rudacs szilárdsága, azaz: a \square millimeterenként elbírt súly kilogrammban.
 l_0 — a nyújtás megfigyelésére vett rudacshosszaság.
 l_1, l_2, \dots — a rudacs l_0 részének meghosszabbodása a szakításig.
 Δ — a nyújtás % -ban, a bekövetkezett szakítás után.
 Δ^1 — ugyanaz a szakítás előtt, ha Δ -át nem lehetett megfigyelni.

A) NYERSVAS.

1. *Kompachi nagyolvasztó*; sötétszürke, gráfitos, nagy szemű nyersvas.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,50 \text{ mm} \quad p = 400 \text{ kg} \quad S = \frac{p}{f} = 4,6 \text{ kg}$$

2. *Nyersvas Tiszótzáról*; sötétszürke, gráfitos.

$$d = 10,6 \text{ mm} \quad f = 88,25 \text{ mm} \quad p = 500 \text{ kg} \quad S = 5,66 \text{ kg}$$

- 2a. apróbb szemű, szintén sötétszürke:

$$d = 10,6 \text{ mm} \quad f = 88,25 \text{ mm} \quad p = 1400 \text{ kg} \quad S = 15,8 \text{ kg}$$

3. *Nyersvas a «Mária» kohóból Göllnitzbányán*; sötétszürke, nagy szemű.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,50 \text{ mm} \quad p = 500 \text{ kg} \quad S = 5,77 \text{ kg}$$

4. *Nyersvas Óvízről*; sötétszürke, apró szemű.

$$d = 10,4 \text{ mm} \quad f = 84,95 \text{ mm} \quad p = 500 \text{ kg} \quad S = 5,9 \text{ kg}$$

5. *Nyersvas a rimamurányrölgyi vasműegylet műveiből*; szürke, nagyobb szemű.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,50 \text{ mm} \quad p = 650 \text{ kg} \quad S = 7,5 \text{ kg}$$

6. *Nyersvas Gorasdiáról*; feketeszürke, apró szemű.

$$d = 10,6 \text{ mm} \quad f = 88,25 \text{ mm} \quad p = 700 \text{ kg} \quad S = 8,0 \text{ kg}$$

7. *Nyersvas Lóznáról (Ruszkberg)*; világosszürke, finom szemű.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,50 \text{ mm} \quad p = 750 \text{ kg} \quad S = 8,66 \text{ kg}$$

8. *Nyersvas Berzétéről*; sötétszürke, nagy szemű.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,50 \text{ mm} \quad p = 700 \text{ kg} \quad S = 8,8 \text{ kg}$$

9. *Öntőnyersvas Csiznovízről*; sötétszürke finom szemű.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,50 \text{ mm} \quad p = 800 \text{ kg} \quad S = 9,3 \text{ kg}$$

- 9a. *Kavarónyersvas*; finom szemű.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,5 \text{ mm} \quad p = 1600 \text{ kg} \quad S = 13,1 \text{ kg}$$

10. *Szalóczi nyersvas Vigtelkéről*; sötétszürke, apró szemű.

$$d = 10,55 \text{ mm} \quad f = 87,04 \text{ mm} \quad p = 810 \text{ kg} \quad S = 9,3 \text{ kg}$$

11. *Nyersvas Oláhpatáról*; sötétszürke, nagyobb szemű.

$$d = 10,4 \text{ mm} \quad f = 85 \text{ mm} \quad p = 800 \text{ kg} \quad S = 9,47 \text{ kg}$$

12. *Rhóniczi nyersvas*; világosszürke, finom szemű.

$$d = 10,7 \text{ mm} \quad f = 89,92 \text{ mm} \quad p = 850 \text{ kg} \quad S = 9,45 \text{ kg}$$

$$12a \quad d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,5 \text{ mm} \quad p = 800 \text{ kg} \quad S = 9,20$$

$$12b \quad d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,5 \text{ mm} \quad p = 800 \text{ kg} \quad S = 9,20$$

$$12c \quad d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 88,25 \text{ mm} \quad p = 900 \text{ kg} \quad S = 10,00$$

$$12d \quad d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 88,25 \text{ mm} \quad p = 900 \text{ kg} \quad S = 10,00$$

Ugyanaz kénnel keverve.

$$12e \quad d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,5 \text{ mm} \quad p = 1050 \text{ kg} \quad S = 12,00 \text{ kg}$$

Ugyanaz nagyobb kénmennyiséggel keverve.

$$12f \quad d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,5 \text{ mm} \quad p = 1400 \text{ kg} \quad S = 16,00 \text{ kg}$$

13. *Koks-nyersvas Anináról*; sötétszürke, apró szemű.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,50 \text{ mm} \quad p = 860 \text{ kg} \quad S = 9,9 \text{ kg}$$

14. *Nyersvas Podhoráról*; sötétszürke, nagy szemű.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,50 \text{ mm} \quad p = 910 \text{ kg} \quad S = 10,5 \text{ kg}$$

15. *Nyersvas Vörösvágásról*; sötétszürke, nagy szemű.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,50 \text{ mm} \quad p = 920 \text{ kg} \quad S = 10,8 \text{ kg}$$

16. *Nyersvas a munkács-szelesztói vasművekből*; szürke, apróbb szemű.

$$d = 10,3 \text{ mm} \quad f = 83,3 \text{ mm} \quad p = 920 \text{ kg} \quad S = 11,04 \text{ kg}$$

17. *Nyersvas Jászórol*; sötétszürke, apróbb szemű.

$$d = 26,6 \text{ mm} \quad f = 555,7 \text{ mm} \quad p = 6200 \text{ kg} \quad S = 11,15 \text{ kg}$$

18. *Diósgyőri régi gyártás, a megindítás idejéből; világosszürke, apró szemű.*
 $d = 10,3 \text{ mm}$ $f = 83,3 \text{ mm}$ $p = 990 \text{ kg}$ $S = 11,33 \text{ kg}$
19. *Öntőnyersvas Ruszkitzáról; sötétszürke, apró szemű, tömött.*
 $d = 10,4 \text{ mm}$ $f = 85,0 \text{ mm}$ $p = 1060 \text{ kg}$ $S = 12,47 \text{ kg}$
20. *Öntőnyersvas Dernőről; sötétszürke, nagy szemű, tömött.*
 $d = 10,1 \text{ mm}$ $f = 80,12 \text{ mm}$ $p = 1000 \text{ kg}$ $S = 12,45 \text{ kg}$
21. *Öntőnyersvas Libetbányáról; sötétebb szürke, egyenlő apró szemű.*
 $d = 10,5 \text{ mm}$ $f = 86,50 \text{ mm}$ $p = 1100 \text{ kg}$ $S = 12,7 \text{ kg}$
22. *Nyersvas Betléről; sötétszürke, apró szemű.*
 $d = 10,5 \text{ mm}$ $f = 86,50 \text{ mm}$ $p = 1160 \text{ kg}$ $S = 13,4 \text{ kg}$
23. *Öntőnyersvas Rójhidáról; sötétszürke, nagyobb szemű.*
 $d = 10,5 \text{ mm}$ $f = 86,50 \text{ mm}$ $p = 1170 \text{ kg}$ $S = 13,5 \text{ kg}$
24. *Öntőnyersvas lángpestből; feles. Resitzai öntőmű.*
 $f = 312 \text{ mm}$ $S = 12,33 \text{ kg}$ } JENNY szerint
 $f = 313 \text{ mm}$ $S = 15,16 \text{ kg}$ } Bécs
25. *Nyersvas Diósgyőrről; új gyártás 1875-ről; feles, finom szemű.*
 $d = 23 \text{ mm}$ $f = 415,48 \text{ mm}$ $p = 6400 \text{ kg}$ $S = 15,4 \text{ kg}$
26. *Öntőnyersvas lángpestből, szürke. Resitzai öntőmű.*
 $f = 312 \text{ mm}$ $S = 16,33 \text{ kg}$ } JENNY,
 $f = 309,4 \text{ mm}$ $S = 15,33 \text{ kg}$ } Bécs.
27. *Nyersvas Polhoráról; világosszürke.*
 $d = 10,5 \text{ mm}$ $f = 86,50 \text{ mm}$ $p = 1370 \text{ kg}$ $S = 15,8 \text{ kg}$
28. *Rhónitzi vasöntvényből kimetszett darab; finom szemű, szürke.*
 $d = 6,8 \text{ mm}$ $f = 34,21 \text{ mm}$ $p = 630 \text{ kg}$ $S = 18,4 \text{ kg}$
- 28a. *Más öntvényből való; szintoly töretű.*
 $d = 6,7 \text{ mm}$ $f = 35,2 \text{ mm}$ $p = 500 \text{ kg}$ $S = 15,4 \text{ kg}$
29. *Nyersvas Metzenzékenről; Nehrer-féle olvasztó; világosszürke, tömött.*
 $d = 10,5 \text{ mm}$ $f = 86,50 \text{ mm}$ $p = 1680 \text{ kg}$ $S = 19,4 \text{ kg}$
30. *Öntőnyersvas Csetnekről; «Concordia» nevű olvasztó. Sötétszürke, finom szemű.*
 $d = 14,7 \text{ mm}$ $f = 169,72 \text{ mm}$ $p = 3350 \text{ kg}$ $S = 19,7 \text{ kg}$
- 30a. *Nyersvas Dognácskáról; kavarássra való.*
 $d = 10,6 \text{ mm}$ $f = 88,25 \text{ mm}$ $p = 810 \text{ kg}$ $S = 9,18 \text{ kg}$
- 30b. *Öntőnyersvas Szinobányáról; szürke, finom szemű.*
 $d = 10,5 \text{ mm}$ $f = 86,50 \text{ mm}$ $p = 1130 \text{ kg}$ $S = 13,05 \text{ kg}$
- Ugyanaz, durva szemű, likacsos:
 $d = 10,5 \text{ mm}$ $f = 86,5 \text{ mm}$ $p = 600 \text{ kg}$ $S = 7,0 \text{ kg}$

B) KOVÁCSVAS.

31. *Frisztűzben készült lapos rúdvas Rójhidáról. Újabb tiszta gyártmány.*

$$d = 7,7 \text{ mm} \quad f = 46,57 \text{ mm} \quad p = 1630 \text{ kg} \quad S = 35 \text{ kg} \quad \lambda_1 = 8,55 \%$$

$$d_1 = 6,66 \text{ mm} \quad f_1 = 34,84 \text{ mm}$$

Meghosszabbodás mm-ben $l_0 - l_x$	Megterhelte- tés kg-ban	$\frac{l_x - l_0}{l_0}$	Nyújtás ‰-ban
$l_0 = 30,4$	—	—	—
$l_1 = 30,9$	1200	0,0164	1,64
$l_2 = 32,0$	1400	0,0526	5,26
$l_3 = 33,0$	1600	0,0855	8,55
$l_4 = —$	1630	—	—

32. *Kavart kovácsvas Diósgyőrről, osztraui kőszénrel való tüzelés mellett. Gömbölyű áru rúdvas, nagy szemű szövazettel.*

$$d = 12,3 \text{ mm} \quad f = 118,32 \text{ mm} \quad p = 4200 \text{ kg} \quad S = 35,3 \text{ kg} \quad \lambda_1 = 7,58 \%$$

$$d_1 = 11,75 \text{ mm} \quad f_1 = 108,3 \text{ mm}$$

Meghosszabbodás mm-ben $l_0 - l_x$	Megterhelte- tés kg-ban	$\frac{l_x - l_0}{l_0}$	Nyújtás ‰-ban
$l_0 = 62,0$	—	—	—
$l_1 = 62,2$	2500	0,0032	0,32
$l_2 = 64,5$	3000	0,0400	4,00
$l_3 = 65,0$	3100	0,0480	4,80 kiszakadt
$l_4 = 66,7$	4100	0,0758	7,58
$l_5 = —$	4200	—	—

33. Tüztörékeny kovácsvas Wittkoritzról, magyarországi vaskövekből és koksztüzelő mellett olvasztott nyersvasból; kőszénrel tüzelő kavaróban készült inas vas.

$$d = 10,3 \text{ mm } f = 83,33 \text{ kg } p = 3000 \text{ kg } S = 36 \text{ kg } \lambda = 12,9\%$$

$$d_1 = 9,19 \text{ mm } f_1 = 75,97$$

34. Aszalt fával tüzelő kavaróból nyert, gömbölyű áru rúdvas, Kudzsirról.

$$d = 10,90 \text{ mm } f = 88,25 \text{ kg } p = 3200 \text{ kg } S = 36,2 \text{ kg } \lambda = 16,9\%$$

$$d_1 = 7,85 \text{ mm } f_1 = 45,96$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 50,9	—	—	—
l ₁ = 51,2	1500	0,0059	0,59
l ₂ = 52,4	2000	0,0295	2,95
l ₃ = 53,5	2500	0,0510	5,10
l ₄ = 55,5	3000	0,0938	9,38
l ₅ = 59,5	3200	0,1890	16,90

- 34a. Fagáztüzelő mellett gyártott bugavas Kudzsirról.

$$d = 10,50 \text{ mm } f = 86,50 \text{ kg } p = 3400 \text{ kg } S = 39,2 \text{ kg}$$

$$d_1 = 8,97 \text{ mm } f_1 = 63,20$$

35. A 43. számú vaspróbával ugyanegy kavaró-adagból vett és nagyobb kénmennyiséggel kevert vasbucza.

$$d = 10,30 \text{ mm } f = 83,3 \text{ kg } p = 3050 \text{ kg } S = 36,9 \text{ kg } \lambda = 11,6\%$$

$$d_1 = 9,40 \text{ mm } f_1 = 70,3$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 46,4	1000 kg	—	—
l ₁ = 49,0	3000	0,0615	5,15%
l ₂ = 52,0	3050	0,1160	11,60

36. Frisztüzen gyártott négyzetes rúdvas Sebeshelyről.

$$d = 10,60 \text{ mm } f = 88,25 \text{ kg } p = 3300 \text{ kg } S = 37,2 \text{ kg } \lambda = 16,9\%$$

$$d_1 = 7,12 \text{ mm } f_1 = 39,80$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 50	—	—	—
l ₁ = 60,5	1200	0,010	1,00
l ₂ = 51,2	2400	0,024	2,40
l ₃ = 52,7	2700	0,054	5,40
l ₄ = 54,0	3000	0,080	8,00
l ₅ = 58,4	3300	0,188	16,80

37. A 43. próbával egyenlő, de kénnel kevert vasbuczából véve. (Brezova).

$$d = 10,5 \text{ mm } f = 86,50 \text{ kg } p = 3300 \text{ kg } S = 38 \text{ kg } \lambda = 20,44\%$$

$$d_1 = 8,35 \text{ mm } f_1 = 57,01$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 53,2	—	—	—
l ₁ = 54,2	2500	0,0169	1,69
l ₂ = 57,0	3000	0,0694	6,94
l ₃ = 60,9	3200	0,1257	12,57
l ₄ = 64,2	3300	0,3044	20,44

38. Barnaszénrel kavart kovácsvas Diósgyőrről; régi gyártás, a mű megindítása alkalmával.

$$d = 6,7 \text{ mm } f = 35,30 \text{ kg } p = 1340 \text{ kg } S = 38 \text{ kg } \lambda = 5\%$$

$$d_1 = 5,96 \text{ mm } f_1 = 27,90$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 48,0	—	—	—
l ₁ = 48,3	1000	0,00625	0,625
l ₂ = 49,3	1200	0,0270	2,700
l ₃ = 50,4	1300	0,050	5,000
l ₄ = —	1340	—	—

39. Barnaszén tüzelő mellett kavart, szemcsés szövzetű, gömbölyű rúdvas. Salgó-Tarján.

$$d = 12,3 \text{ mm } f = 118,82 \text{ kg } p = 4600 \text{ kg } S = 38,8 \text{ kg } \lambda = 24,54\%$$

$$d_1 = 10,61 \text{ mm } f_1 = 88,25$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 54,6	—	—	—
l ₁ = 55,7	3000	0,020	2,00
l ₂ = 56,7	3500	0,038	3,80
l ₃ = 58,5	4000	0,071	7,10
l ₄ = 58,7	4100	0,075	7,50
l ₅ = 60,0	4200	0,099	9,90
l ₆ = 61,5	4500	0,1363	12,63
l ₇ = 68	4600	0,3454	24,54

40. Kokszyersvasból és kőszénrel tüzelő kavaróban gyártott inas talptábla, pályasin-csomagoknak. Anina.

$$d = 10,3 \text{ mm } f = 86,50 \text{ kg } p = 3400 \text{ kg } S = 39,2 \text{ kg } \lambda = 16,06\%$$

$$d_1 = 9,3 \text{ mm } f_1 = 67,92$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 30,5	—	—	—
l ₁ = 32,0	3000	0,0402	4,02
l ₂ = 33,0	3200	0,062	6,20
l ₃ = 34,0	3300	0,1147	11,47
l ₄ = 35,4	3400	0,1806	16,06

41. Barnaszén tüzelő mellett kavart, inas, gömbölyű rúdvas az Ózd-Nádasdi művekből.

$$d = 10,6 \text{ mm } f = 86,25 \text{ kg } p = 3600 \text{ kg } S = 40,8 \text{ kg } \lambda = 24,82\%$$

$$d_1 = 8,28 \text{ mm } f_1 = 53,84$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 29,0	—	—	—
l ₁ = 29,8	3000	0,0276	2,76
l ₂ = 32,5	3400	0,1207	12,07
l ₃ = 36,2	3500	0,2482	24,82
l ₄ = —	3600	—	—

42. Fagázzal tüzelő kavarópestben gyártott lapos rúdvas Ferdinandsberggről (Szörény megye).

$$d = 7,8 \text{ mm } f = 45,38 \text{ kg } p = 1850 \text{ kg } S = 40,8 \text{ kg } \lambda = 27,45\%$$

$$d_1 = 5,7 \text{ mm } f_1 = 25,50$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 30,8	—	—	—
l ₁ = 30,8	1000	0,0071	0,71
l ₂ = 33,8	1800	0,1045	10,45
l ₃ = 39,0	1850	0,2745	27,45

43. Aszalt fáral tüzelő kavaróból vett vaskenyérdarabok, melyek kovácstűzhelyben kikovácsoltattak. Brezova.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,56 \text{ mm} \quad p = 3540 \text{ kg} \quad S = 40,88 \text{ kg} \quad \lambda = 15,8\%$$

$$d_1 = 8,97 \quad f_1 = 63,00$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelte- tés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 52,5	—	—	—
l ₁ = 52,5	2000	—	—
l ₂ = 53,7	3000	0,0228	2,28
l ₃ = 57,8	3500	0,0914	9,14
l ₄ = 60,8	3540	0,1580	15,80

43a Ugyanaz más kenyérből véve.

$$d = 7,5 \text{ mm} \quad f = 44,14 \text{ mm} \quad p = 1830 \text{ kg} \quad S = 41,4 \text{ kg} \quad \lambda = 13,5\%$$

$$d_1 = 6,5 \quad f_1 = 33,18$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelte- tés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 27,8	—	—	—
l ₁ = 27,5	1620	0,0078	0,78
l ₂ = 29,2	1800	0,0696	6,96
l ₃ = 31,0	1830	0,1850	13,50

43b Ugyanaz más kenyérből véve.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,56 \text{ mm} \quad p = 3700 \text{ kg} \quad S = 42,7 \text{ kg} \quad \lambda = 16,54\%$$

$$d_1 = 8,52 \quad f_1 = 57,01$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelte- tés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 55,6	—	—	—
l _x = 64,8	3700	0,1654	16,54

43c Ugyanaz, ismét más kenyérből.

$$d = 10,5 \text{ mm} \quad f = 86,56 \text{ mm} \quad p = 3520 \text{ kg} \quad S = 40,88 \text{ kg} \quad \lambda = 40,1\%$$

$$d_1 = 8,22 \quad f_1 = 53,07$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelte- tés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 30,9	—	—	—
l ₁ = 31,7	1500	0,0258	2,58
l ₂ = 32,8	1810	0,0450	4,50
l ₃ = 32,5	2120	0,0517	5,17
l ₄ = 32,7	2750	0,0562	5,62
l ₅ = 33,8	3000	0,0776	7,76
l ₆ = 38,2	3490	0,2362	23,62
l ₇ = 43,8	3520	0,4010	40,10

44. Frisztűzből eredt lapos rúdvas Munk.-Szelesztőről.

$$d = 10,50 \text{ mm} \quad f = 86,56 \text{ mm} \quad p = 3840 \text{ kg} \quad S = 44,8 \text{ kg} \quad \lambda = 11,9\%$$

$$d_1 = 9,14 \quad f_1 = 65,61$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelte- tés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 33,5	—	—	—
l ₁ = 33,8	3000	0,0149	1,49
l ₂ = 35,0	3500	0,0447	4,47
l ₃ = 36,0	3650	0,0748	7,48
l ₄ = 36,5	3770	0,0895	8,95
l ₅ = 37,5	3820	0,1190	11,90
l ₆ = —	3840	—	—

45. Frisztűzben készült, phosphortartalmú, négyzetes rúdvas Róyahidáról. Régi gyártás.

$$d = 10,4 \text{ mm} \quad f = 85 \text{ mm} \quad p = 4200 \text{ kg} \quad S = 49,8 \text{ kg} \quad \lambda = 21,83\%$$

$$d_1 = 8,78 \quad f_1 = 59,86$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelte- tés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 51,8	—	—	—
l ₁ = 52,0	3000	0,0126	1,26
l ₂ = 53,5	3500	0,0428	4,28
l ₃ = 55,4	3800	0,0799	7,99
l ₄ = 57,2	4000	0,1150	11,50
l ₅ = 59,2	4100	0,1540	15,40
l ₆ = 60,8	4150	0,1754	17,54
l ₇ = 62,5	4200	0,2188	21,88

45a Ugyanazon rúdból mint 45.

$$d = 10,8 \text{ mm} \quad f = 88,25 \text{ mm} \quad p = 4450 \text{ kg} \quad S = 50,4 \text{ kg} \quad \lambda = 15,85\%$$

$$d_1 = 8,22 \quad f_1 = 53,07$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelte- tés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 52,8	—	—	—
l ₁ = 53,8	3000	0,00948	0,948
l ₂ = 54,8	3500	0,0322	3,22
l ₃ = 55,9	4000	0,0567	5,67
l ₄ = 56,8	4050	0,0757	7,57
l ₅ = 57,5	4200	0,0990	9,90
l ₆ = 58,9	4250	0,1155	11,55
l ₇ = 59,8	4350	0,1325	13,25
l ₈ = 60,1	4400	0,1392	13,92
l ₉ = 61,0	4450	0,1553	15,53

C) ACZÉL.

46a Mangántartalmú öntőacél az innerbergi társulat kapfenbergi műveiből Stiriában. (Kem. foka 4.)

$$d = 6,5 \text{ mm} \quad f = 33,18 \text{ mm} \quad p = 3200 \text{ kg} \quad S = 96,1 \text{ kg}$$

$$d_1 = 6,22 \quad f_1 = 30,48$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelte- tés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 30,7	—	—	—
l ₁ = 31,0	2200	0,0098	0,98
l ₂ = 31,5	2700	0,0260	2,60
l ₃ = 32,4	3100	0,0558	5,58
l ₄ = —	3200	—	—

46b Mangántalan öntőacél Kapfenbergből. Keménység 4.

$$d = 6,5 \text{ mm} \quad f = 35,20 \text{ mm} \quad p = 3200 \text{ kg} \quad S = 90,7 \text{ kg} \quad \lambda = 11,85\%$$

$$d_1 = 5,74 \quad f_1 = 25,88$$

Meghosszabbodás mm-ben lo-lx	Megterhelte- tés kg-ban	lx-lo lo	Nyújtás %-ban
l ₀ = 26,9	—	—	—
l ₁ = 27,1	1000	0,00743	0,743
l ₂ = 27,8	2000	0,01498	1,498
l ₃ = 28,8	3000	0,0520	5,20
l ₄ = 30,0	3200	0,1152	11,52

47a *Fagáztüzelő mellett kavart aczél, Kudzsiron.*

$$d = 6,7 \text{ mm } f = 35,2 \text{ mm } p = 2700 \text{ kg } S = 76,7 \text{ kg } \lambda = 12,9\%$$

$$d_1 = 6,5 \text{ mm } f_1 = 34,21 \text{ mm } p_1 = 2700 \text{ kg } S_1 = 76,7 \text{ kg } \lambda_1 = 12,9\%$$

$$l_0 = 25,5 \text{ mm } p_0 = 2000 \text{ kg}$$

$$l_1 = 28,2 \text{ mm } p_1 = 2700 \text{ kg } 0,129 \text{ } 12,9\%$$

47. *Öntőaczél a 47a számú kavart aczélból. — Kudzsir.*

$$d = 6,8 \text{ mm } f = 34,21 \text{ mm } p = 2840 \text{ kg } S = 83 \text{ kg } \lambda = 9,21\%$$

$$d_1 = 6,15 \text{ mm } f_1 = 29,71 \text{ mm } p_1 = 2840 \text{ kg } S_1 = 83 \text{ kg } \lambda_1 = 9,21\%$$

Meghosszabbodás mm-ben $l_0 - l_x$	Megterhelte- tés kg-ban	$\frac{l_x - l_0}{l_0}$	Nyújtás %-ban
$l_0 = 29,0$	—	—	—
$l_1 = 29,5$	1000	0,0172	1,72
$l_2 = 30,0$	2200	0,0344	3,44
$l_3 = 30,5$	2600	0,0516	5,16
$l_4 = 31,7$	2840	0,0881	8,81

48. *Középfínoms. kévészett aczél (Garbstahl) Brezováról.*

$$d = 10,50 \text{ mm } f = 88,30 \text{ mm } p = 6020 \text{ kg } S = 68,2 \text{ kg } \lambda = 12,5\%$$

$$d_1 = 8,95 \text{ mm } f_1 = 63,00 \text{ mm } p_1 = 6020 \text{ kg } S_1 = 68,2 \text{ kg } \lambda_1 = 12,5\%$$

Meghosszabbodás mm-ben $l_0 - l_x$	Megterhelte- tés kg-ban	$\frac{l_x - l_0}{l_0}$	Nyújtás %-ban
$l_0 = 32,0$	—	—	—
$l_1 = 32,4$	3800	0,0125	1,25
$l_2 = 32,8$	4900	0,0250	2,50
$l_3 = 33,0$	5200	0,0312	3,12
$l_4 = 33,4$	5400	0,0437	4,37
$l_5 = 33,7$	5600	0,0531	5,31
$l_6 = 34,1$	5800	0,0656	6,56
$l_7 = 35,2$	6000	0,1000	10,00
$l_8 = 36,0$	6020	0,1250	12,50

49a *A Siemens-féle eljárás szerint, Govasdiai vaskö-
vekből közvetlenül gyártott vaspróba. (Birming-
ham, Angolhon.)*

$$d = 7,8 \text{ mm } f = 41,55 \text{ mm } p = 1170 \text{ kg } S = 26,48 \text{ kg } \lambda = 1,8\%$$

$$d_1 = 7,8 \text{ mm } f_1 = 41,55 \text{ mm } p_1 = 1170 \text{ kg } S_1 = 26,48 \text{ kg } \lambda_1 = 1,8\%$$

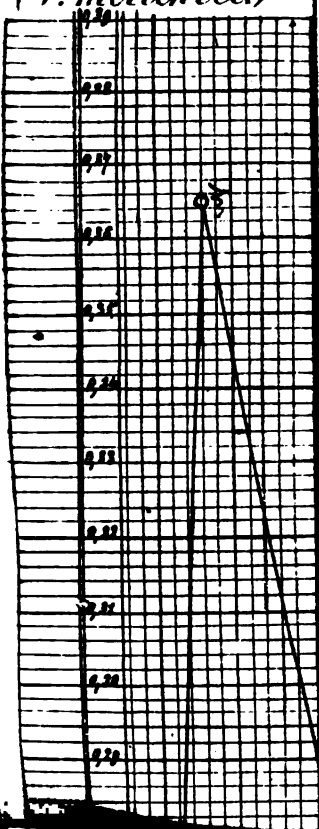
Meghosszabbodás mm-ben $l_0 - l_x$	Megterhelte- tés kg-ban	$\frac{l_x - l_0}{l_0}$	Nyújtás %-ban
$l_0 = 27 \text{ mm}$	—	—	—
$l_1 = 27,2$	1100	0,0074	1,74
$l_2 = 27,5$	1170	0,018	1,8

*A. Fordmann in meist
zeitweiliger Begleitung*

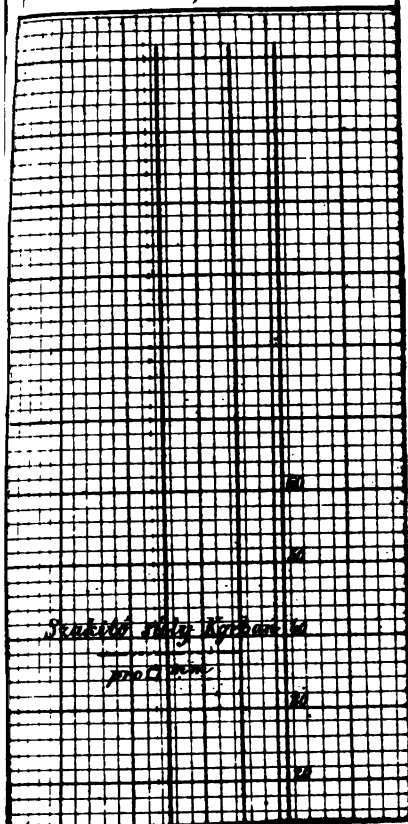
42°

43°

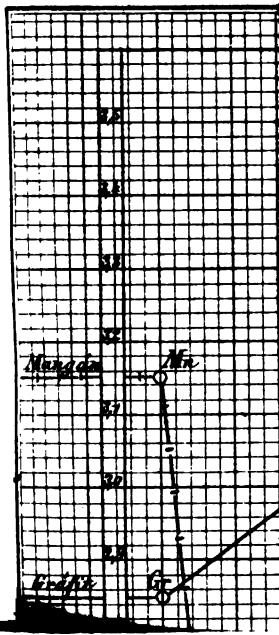
(V. melléklet.)

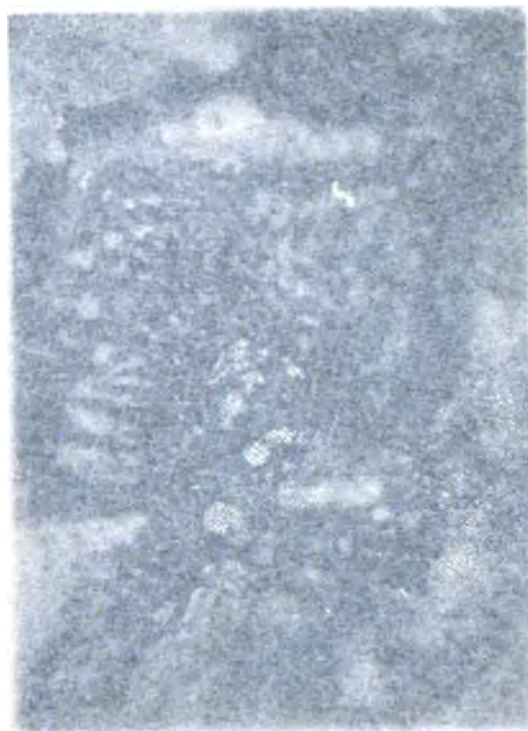
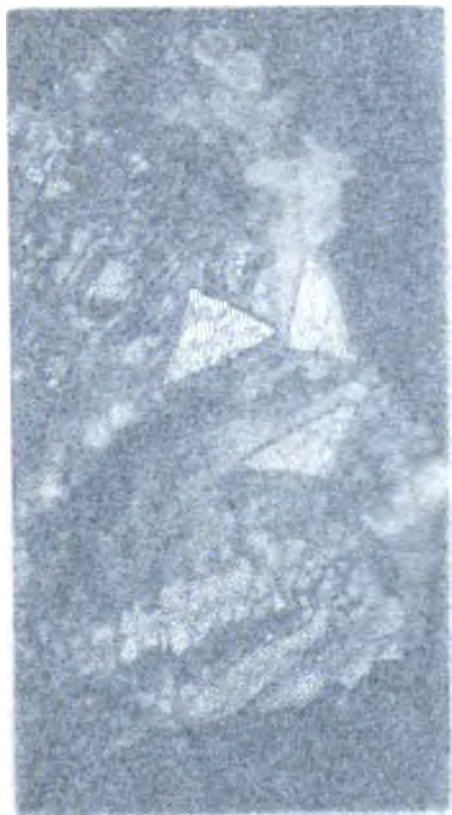
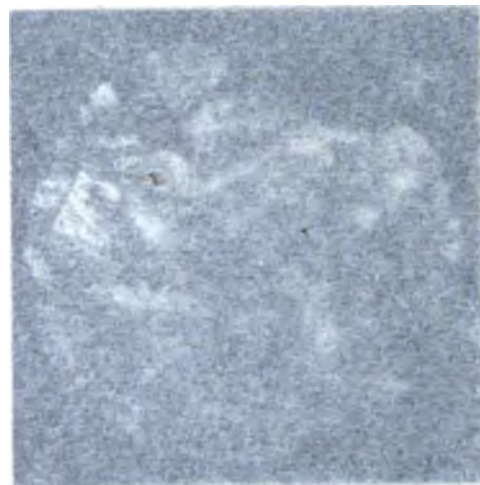
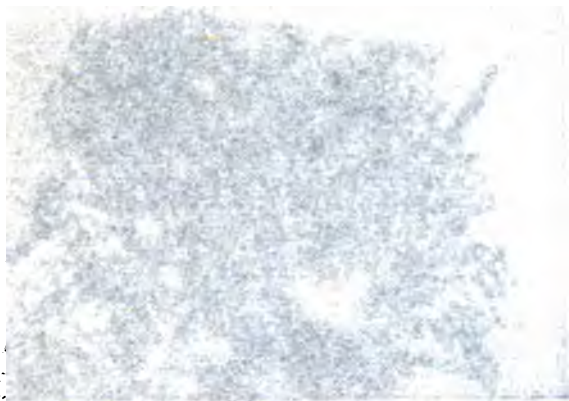


(I. melléklet).



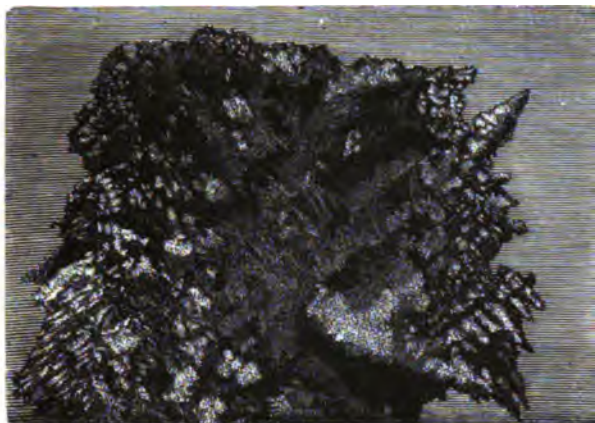
(VII melléklet).





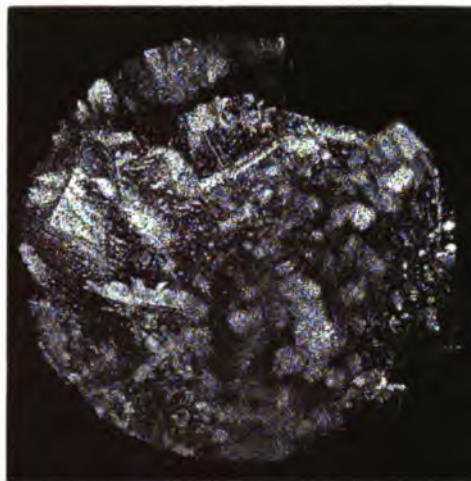
A 60. LAPHOZ TARTOZÓ

6. ábra.



AZ 59. LAPHOZ TARTOZÓ

5. ábra.



AZ 58. LAPHOZ TARTOZÓ

4. ábra.

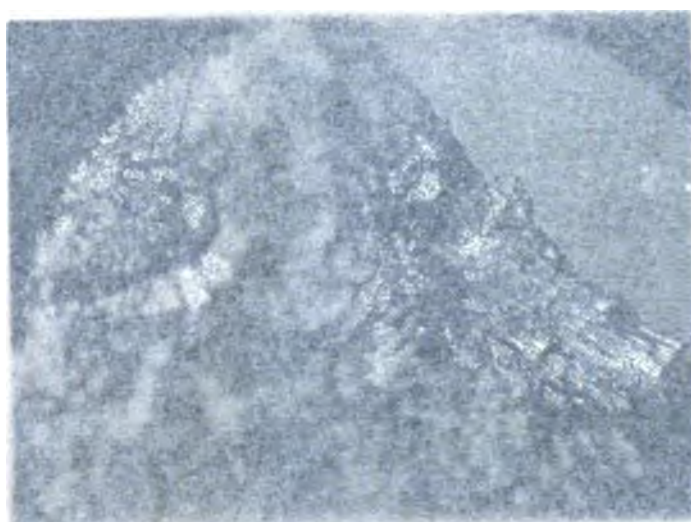
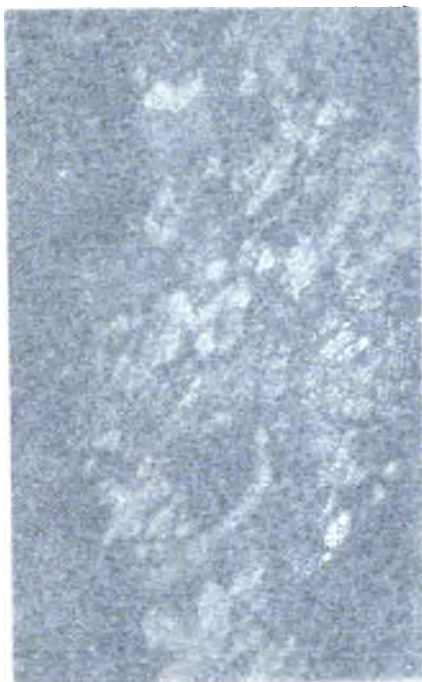


A 60. LAPHOZ TARTOZÓ

7. ábra.



—



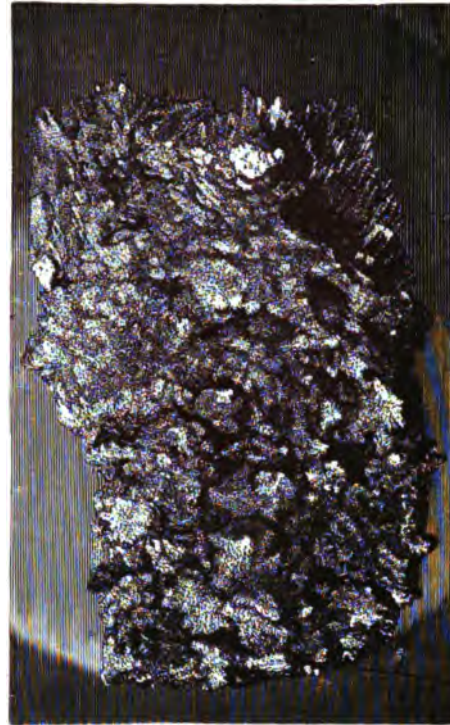
A 61. LAPHOZ TARTOZÓ

8. ábra.



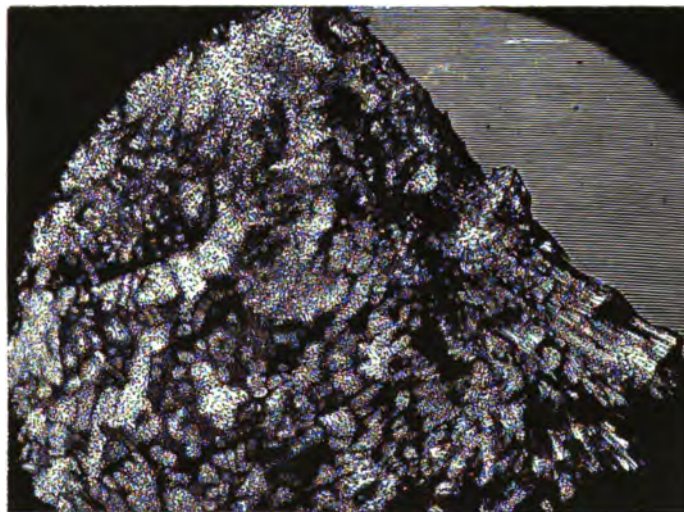
A 61. LAPHOZ TARTOZÓ

9. ábra.



A 61. LAPHOZ TARTOZÓ

10. ábra.

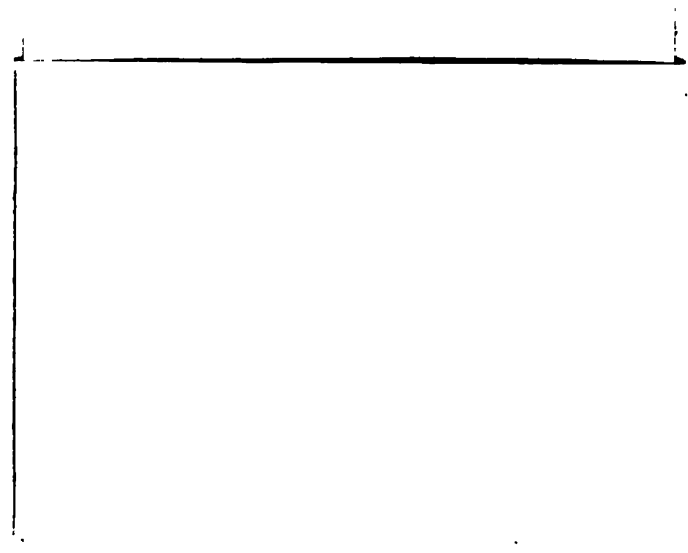


1

2

3

1
1
1



Chem 928.77
Magyarország vaskovai és vasterm
Cabot Science 003397086



3 2044 091 933 234