

## EMANOIL ZAH

### EXPLOATAREA FIERULUI ÎN DOBROGEA VECHIE

Cercetările arheologice întreprinse în decursul anilor în Dobrogea au scos la zi numeroase edificii și așezări, urme ale unor populații care au locuit în vechime acest teritoriu.

Dar pe lângă ziduri de cetăți sau bordeie vechi, pe lângă ceramică, podoabe, monede, în săpături au apărut numeroase obiecte de fier : arme și unelte.

Desigur, în săpături obiectele de fier sînt elemente mai puțin spectaculoase decît o bijuterie sau o monedă de aur. Importanța lor depășește însă cu mult pe cea a aurului deoarece, fiind obiecte cu utilizare practică, ele se găsesc în posesia unei mari părți a populației.

Nu aurul, ci fierul și obiectele lucrate din el ne dau indicații despre gradul de dezvoltare a unei colectivități, ocupațiile membrilor ei, despre gradul de cunoaștere a resurselor naturale din teritoriul pe care locuiește populația respectivă.

Obiecte de fier s-au găsit în cea mai mare parte a săpăturilor executate pe obiective datînd din epoca fierului spre actual. Simpla prezență a uneltelor și a armelor de fier într-o așezare veche nu este însă suficientă pentru a trage concluzia că în cuprinsul ei se desfășura întregul proces de prelucrare a fierului de la minereu la obiectul finit, aceste obiecte putînd fi obținute prin cumpărare sau prin schimb din alte regiuni.

Există însă elemente a căror prezență în săpături reprezintă un indiciu clar că în acel loc s-a redus minereu de fier și acestea sînt : cuptoarele de topit fierul, luptele de fier și zgura metalurgică.

Pe baza datelor rezultate din cercetările arheologice, pe teritoriul Dobrogei antice, se cunosc nouă puncte despre care avem certitudinea că reprezintă centrele unei industrii siderurgice primitive, probabil destul de importantă la nivelul epocii respective.

În realitate, numărul centrelor de prelucrare a fierului trebuie să fi fost mai mare. Este probabil ca în toate așezările mai mari și, în special în cetăți, meșteșugul obținerii fierului din minereu și apoi

prelucrarea acestuia să fi fost bine reprezentate, mai ales cînd în apropiere exista și o sursă care să furnizeze minereul necesar. Cercetări ulterioare ar putea deci descoperi urme ale acestei activități și în alte puncte din Dobrogea.

Condițiile care permit apariția și dezvoltarea unei industrii siderurgice cît de primitive sînt : existența minereului de fier, a combustibilului reducător și a meșteșugarilor.

Meșteșugarii, după părerea larg admisă, erau destul de puțin diferențiați, în sensul că fierarul care prelucra fierul era acela care obținea metalul prin reducerea minereului. Tot el pregătea cărbunele necesar procesului de reducere. Probabil că tot el, avea și rolul de geolog, urmînd să caute și să găsească prin împrejurimile așezării, minele de fier necesare.

În privința combustibilului reducător, dată fiind totala inexistență a cărbunilor de pămînt pe teritoriul Dobrogei, trebuie să admitem că se folosea cărbunele obținut prin arderea incompletă a lemnului. Utilizarea cărbunelui de lemn la reducerea minereului de fier în Dobrogea ne este confirmată de faptul că numeroase bucăți de zgură găsite la Ulmetum și Troesmis păstrează încă fragmente de cărbune, a cărui structură indică originea sa vegetală.

Evoluția paleogeografică a Dobrogei arată că în trecut climatul era mai puțin arid, regimul precipitațiilor permițînd dezvoltarea mai largă a pădurilor, astfel încît procurarea materiei prime pentru prepararea cărbunelui de lemn, nu reprezenta o problemă dificilă.

În fine, ultima și cea mai importantă condiție pentru dezvoltarea unei activități siderurgice este prezența minereului de fier într-o formă de zăcămint accesibilă pentru mijloacele tehnice reduse, din vechime.

Dobrogea nu reprezintă o provincie minieră în care să existe zăcăminte masive de fier aflate la suprafață, de tipul celor din Banat sau din munții Poiana-Ruscă. Și totuși pe teritoriul ei există cel puțin nouă centre sigure în care, în antichitate, a avut loc reducerea fierului.

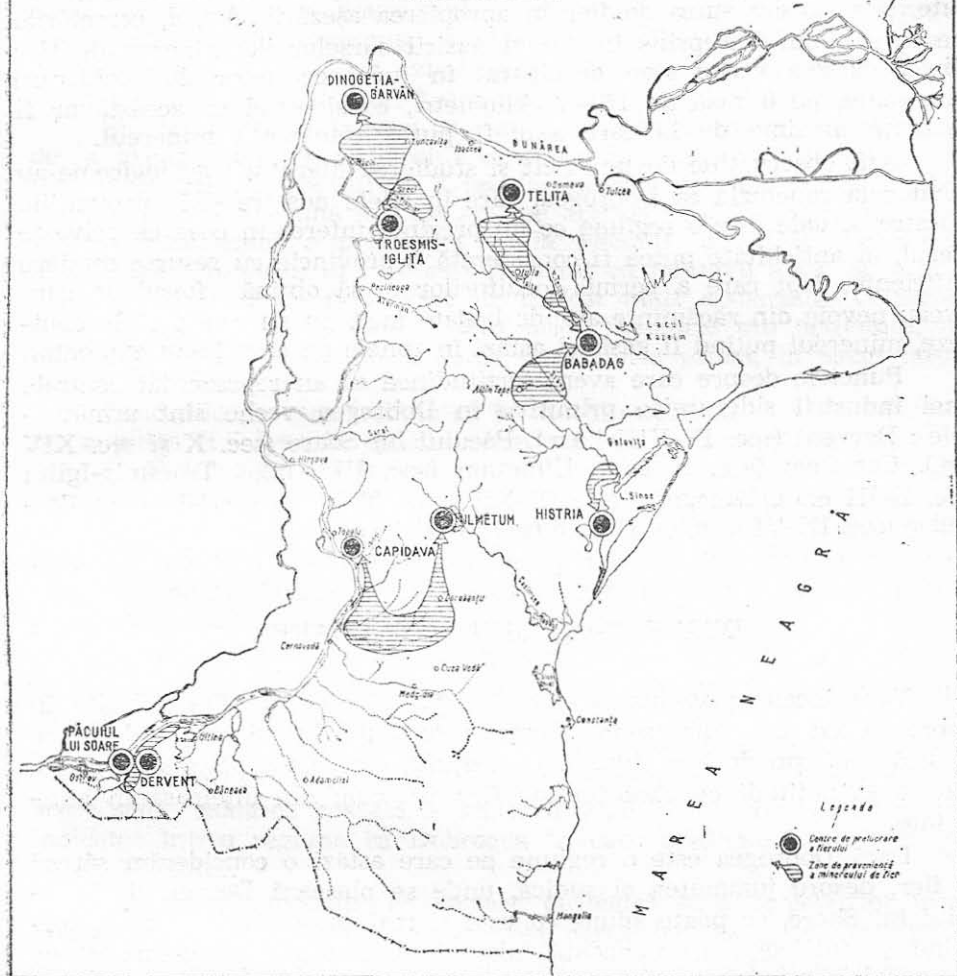
Ideea importului de minereu din zonele în care se cunosc zăcăminte importante de fier (Banat, Ucraina, Balcani) pune o serie de probleme foarte dificile legate în special de transport, astfel încît nu o putem admite pentru epocile de care ne ocupăm.

Pentru a putea rezolva problema exploatării fierului în Dobrogea veche trebuie să renunțăm la noțiunea de zăcămint în accepțiunea ei actuală, care cuprinde pe lîngă prezența minereului de fier și o serie de alți parametri legați de rentabilitatea exploatării lui și de o anumită cantitate de rezerve. Trebuie să privim totul prin prisma gradului de dezvoltare economică a populației respective și să apreciem zăcămintele ca urmare a cantităților de fier necesare și mai ales a capacității de prelucrare a minereului.

Această ultimă relație ne este dată, cu o aproximație multumitoare, de dimensiunile cuptoarelor de redus minereul, găsite pe teritoriul țării noastre ca și în alte țări.

## SURSE DE MINERU DE FIER IN DOBROGEA VECHÉ

0 5 10 15 20 25 30km



Pe baza acestor dimensiuni, apreciem că încărcătura unui cuptor se cifra la 1—1,5 m<sup>3</sup> amestec de minereu, cărbune și, eventual, fondant, din care rezulta o lupă de fier spongios cu incluziuni de zgură, în greutate totală de 15—25 kilograme. În urma încălzirilor repetate și a baterii cu ciocanul, zgura era eliminată și la sfârșitul procesului rămânea o masă de fier de 10—15 kilograme.

Ținând cont de acești parametri de natură metalurgică, am putut efectua reducerea la scară a noțiunii de zăcămint pentru fiecare epocă din care am avut indicații de prelucrare a fierului, reducere care ne-a permis să renunțăm la zăcămintele clasice bogate dar foarte îndepărtate, și să găsim sursa de fier în apropierea așezării. Astfel, cercetările pe care le-am întreprins în scopul găsirii surselor de minereu de fier din Dobrogea veche s-au desfășurat în jurul centrelor de prelucrare-cunoscute, pe o rază de 15—20 kilometri, considerînd că aceasta ar fi distanța maximă de la care s-ar fi putut transporta minereul.

Atît observațiile de teren cît și studierea literaturii geologice ne-au condus la concluzia că Dobrogea, care în zilele noastre și la pretențiile noastre actuale este o regiune ce nu prezintă interes în ceea ce privește fierul, în antichitate putea fi considerată o provincie cu resurse miniere-suficiente, fapt care a permis locuitorilor ei să obțină fierul de care aveau nevoie din zăcămintele atît de bogate încît nu au reușit să le epuizeze, minereul putînd fi găsit și astăzi în zonele pe care le-au exploatat.

Punctele despre care avem certitudinea că au reprezentat centrele unei industrii siderurgice primitive în Dobrogea veche sînt următoarele : Dervent (sec. IX-VIII î.e.n.), Păcuiul lui Soare (sec. X și sec. XIV e.n.), Capidava (sec. X e.n.), Ulmetum (sec. III e.n.), Troesmis-Iglița (sec. II-III e.n.), Dinogetia (sec. X-XII e.n.), Telița (sec. II-I î.e.n.), Badag (sec. IX-VI î.e.n.) și Histria (sec. III-II î.e.n.).

## DERVENT-PĂCUIUL LUI SOARE

Vom începe prezentarea surselor de minereu de fier folosite în Dobrogea cu cele din zona Dervent-Păcuiul lui Soare, deoarece această zonă prezintă o situație interesantă care ne-a permis să găsim rezolvarea noțiunii de zăcămint de fier așa cum era înțeleasă în antichitate.

Dacă Dobrogea este o regiune pe care astăzi o considerăm săracă în fier, despre jumătatea ei sudică, unde se plasează Derventul și Păcuiul lui Soare, se poate spune că este și mai săracă, prin aceasta trebuind să înțelegem că niciodată, nimeni nu și-a pus problema că ar putea exista pe aici un zăcămint cît de mic de fier. Și totuși, în această zonă, pe un perimetru destul de restrîns, apar urme de reducere și prelucrare a fierului din perioade diferite, distanțate în timp pe multe secole.

Pe dealul Dervent a fost găsit o lupă de fier într-o așezare hall-stattiană. Săpăturile din cetatea de pe Păcuiul lui Soare scot la iveală multe obiecte de fier și bucăți mari de zgură metalurgică din nivele corespunzînd secolelor al X-lea și al XIV-lea. În regiunea pîrului Canlia apar, de asemenea, numeroase bucăți de zgură, probabil din același interval.

Dacă urmele de prelucrare a fierului ar fi fost doar dintr-o singură perioadă, și aceasta mai apropiată, se putea admite, deși cu mare greutate, că minereul ar fi fost adus de la distanță, dintr-unul din zăcămintele bine cunoscute și azi, fiind numai redus pe teritoriul așezării. În cazul acesta, era destul de dificil de indicat zona de proveniență, zăcămintele cunoscute ca atare astăzi fiind toate situate la sute de kilometri distanță. Dar există urme ale acestei activități în secolul al IX-lea î.e.n., în secolul al X-lea e.n. și în secolul al XIV-lea e.n.

Și atunci apare întrebarea : de ce după aproape două milenii de la prima reducere a fierului în epoca hallstattiană, locuitorii cetății bizantine din secolul al X-lea fac aceeași operație doar la câteva sute de metri, iar după 400 de ani, pe aceeași zonă se suprapune activitatea metalurgică a populației de la Păcuiul lui Soare din secolul al XIV-lea ? În cazul în care s-ar fi lucrat cu minereu adus de la mare distanță, centrele de prelucrare ar fi fost mult dispersate. O asemenea concentrare se constată pentru orice industrie sau activitate, numai când în apropiere există sursa de materie primă, în cazul nostru zăcămintul de minereu de fier.

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească acest zăcămint, pentru a putea fi folosit în epocile vechi arătate, erau următoarele :

— Compoziția mineralogică a minereului să se preteze la o prelucrare în condițiile tehnologice care se puteau realiza în epoca respectivă. Deci minereul trebuia să fie format din oxizi, hidroxizi sau carbonați de fier, eventual cu un adaos natural de carbonat de calciu care prin proprietățile sale de fondant ar fi realizat topirea la o temperatură mai scăzută, deci mai ușor de realizat.

— Minereul trebuia să fie la suprafață sau să fie descoperit în urma unor lucrări executate în alte scopuri (săparea unui șanț de apărare, excavarea pietrei dintr-o carieră, etc.).

— Culoarea zonei de oxidație a zăcămintului să fie suficient de frapantă, pentru a atrage atenția celui care căuta acest minereu. În acest sens, culoarea roșcată a stratelor care conțin fier este un bun indicator într-o regiune ca Dobrogea în care predomină culoarea gălbuie a loessului.

În timpul lucrărilor de cartare geologică și a cercetărilor întreprinse în regiune pentru descoperirea carierelor de piatră folosite în secolul al X-lea, am ajuns la concluzia că toate aceste condiții erau îndeplinite de un orizont de nisipuri roșcate, feruginoase, gros de circa un metru, situat la partea superioară a Pliocenului (fig. 1).

Aceste nisipuri conțin concrețiuni feruginoase cu dimensiuni între 2 și 10 centimetri, de formă sferoidală sau, destul de frecvent, cruste groase de 1 pînă la 5 centimetri.

Concrețiunile, care reprezintă minereul de fier folosit, sînt formate din oxizi și hidroxizi de fier. Uneori prezintă nivele subțiri de carbonat de calciu care îi dau caracterul de minereu autofondant.

Analizele au arătat un conținut mediu de 22—40% fier.

Orizontul cu concrețiuni apare bine deschis în malul sudic și estic al lacului Bugeac, în dealul Dervent, deasupra majorității carierelor din secolul al X-lea, și în malul drept al Dunării pînă în aval de Oltina.

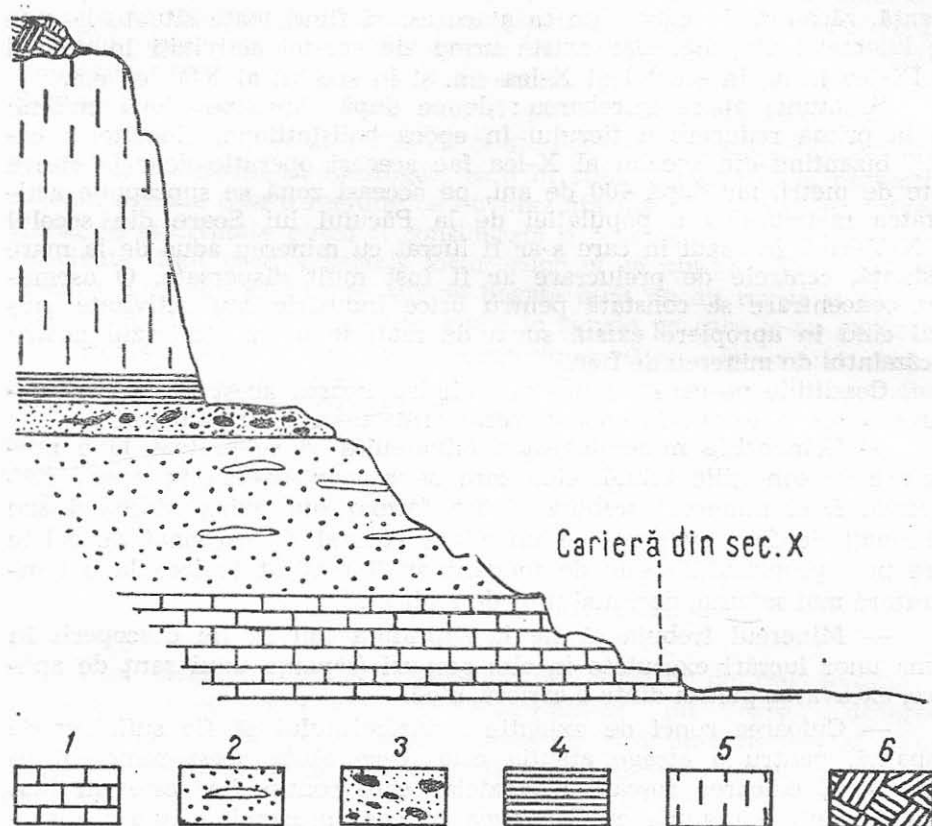


Fig. 1. — Nivelul de concrețiuni feruginoase în Pliocenul din malul estic al lacului Bugeac—Gîrlița :

- 1 — calcare barremiene ; 2 — nisipuri albiene ; — 3 nisipuri pliocene cu concrețiuni feruginoase ; 4 — argile pleistocene ; 5 — loess ; 6 — sol.

Culegerea concrețiunilor feruginoase este deosebit de ușoară, astfel încît, ținînd cont de capacitatea unui cuptor de topit fierul, un om putea să strîngă cantitatea de minereu necesară unei șarje în mai puțin de o zi.

În concluzie, pentru zona Dervent-Păcuiul lui Soare, zăcămintul este de natură sedimentară, deschis la zi și situat în imediata apropiere a așezărilor vechi.

Selectarea bucăților de minereu de fier se făcea manual după care ar fi putut să urmeze o spălare cu apă care să îndepărteze argila și nisipul de pe suprafața concrețiunilor feruginoase. Această operațiune s-ar fi făcut pe malul Dunării unde probabil erau și cuptoarele.

## CAPIDAVA

Urmele de prelucrare a fierului întâlnite la Capidava, indică prezența sigură a acestei activități în secolul al X-lea.

În regiunea cetății predomină depozitele sedimentare, deci zăcămintul trebuie să fie tot de natură sedimentară. Depozitele pliocene, care au furnizat minereul la Derwent nu mai apar în apropiere de Capidava.

În zona din jurul așezării, atenția este reținută de culoarea roșcată a unor depozite de vîrstă aptiană, culoare care este atît de intensă, încît și în prezent locuitorii utilizează argilele de această vîrstă ca vopsea pentru var. Depozite de acest tip se găsesc pe o zonă destul de largă, la nord de linia Cernavodă-Castelu pînă spre Pantelimon-Topalu.

Orizontul care ne interesează din punct de vedere al minereului de fier, este reprezentat prin argile caolinice albe sau colorate, în care apar 1—2, mai rar 4 nivele de concrețiuni feruginoase (fig. 2).

Pe aproape toate văile din regiune (Țibrinu, Siliștea, Boasgic) acest orizont este deschis de eroziunea naturală de lungimi de 100—600 metri.

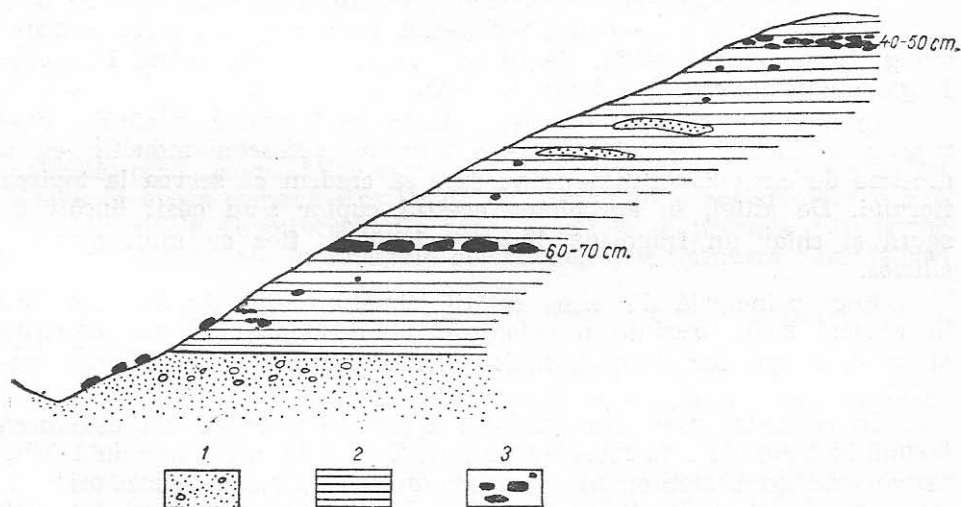


Fig. 2. — Nivele de concrețiuni feruginoase în aptianul din zona de la sud-est de Capidava (după M. Chiriac):

1 — nisipuri și petrișuri ; 2 — argine caolinoase ; 3 — concrețiuni feruginoase.

Concrețiunile feruginoase au formă de plăci de 4—5 cm grosime sau sfere cu diametrul între 5—15 cm care uneori, în mod excepțional, ajung pînă la 50 cm.

Mineralogic, concrețiunile sînt alcătuite dintr-o masă uniformă de oxizi și hidroxizi de fier, minerale care se pretează la prelucrare în condițiile tehnice ale epocii.

Analizele au pus în evidență un conținut destul de ridicat de  $Fe_2O_3$ , cuprins între 55 și 60%.

În urma unor ploi mai puternice, apele care șiroiau pe versanți spălau și transportau argila caolinoasă în care sînt prinse concrețiunile feruginoase; acestea fiind mai grele, se acumulau în decursul timpului la baza pantei. Cei care aveau nevoie de minereu de fier îl găseau gata desprins din strat, astfel încît nu erau necesare lucrări de descoperță sau săpături, minereul urmînd a fi doar transportat la cup-toare.

Din acest punct de vedere, fierarii de la Capidava și din împrejurimi, se pare că erau favorizați de condițiile naturale, munca lor fiind cea mai ușoară, iar rezervele de minereu foarte mari față de necesitățile lor.

## ULMETUM-PANTELIMONUL DE SUS

În cuprinsul așezării romane de la Ulmetum, urmele activității de reducere a minereului de fier sînt foarte evidente.

În imediata apropiere a zidurilor cetății, în partea dinspre sud, atît pe pîntou cît și pe malul pîrîiașului care curge pe lîngă așezare, am găsit numeroase bucăți de zgură de furnal, unele avînd înglobate fragmente de cărbune de origine vegetală.

În malul pîrîului se observă urmele unui cuptor, a cărui căptușeală interioară formată dintr-un material refractar monolit cu o grosime de circa 25 centimetri ne face să credem că servea la topirea fierului. De altfel, în apropierea acestui cuptor s-au găsit bucăți de zgură și chiar un fragment dintr-o lupă de fier cu mult material silicios.

Roca principală din zona cetății Ulmetum este șistul verde care în această zonă prezintă o colorație ruginie foarte intensă datorată alterării compușilor fierului, încît stîncile par a fi alcătuite din minereu.

În realitate, zona din imediata apropiere a cetății nu este prea bogată în acumulări de minereu de fier. Totuși, la mai puțin de 1 kilometru *aval* de Ulmetum, în versantul drept al pîrîului, apare prins în masa de șisturi verzi alterate un filon lentiliform cu grosimi între 10 și 40 cm, format dintr-o acumulare de limonit și hematit (fig. 3).

Pentru fazele incipiente ale exploatării fierului în această zonă, astfel de filoane de minereu erau suficiente.

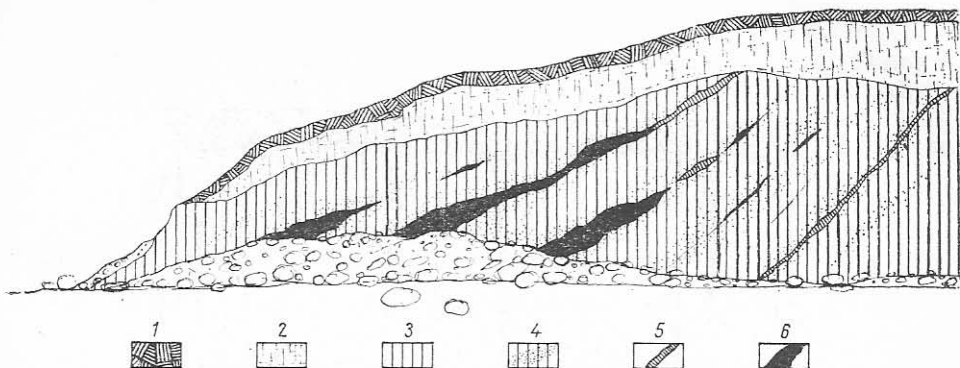


Fig. 3. — Filoane și lentile de minereu de fier în șisturile verzi din apropiere de Ulmetum :

1 — sol ; 2 — loess ; 3 — șisturi verzi ; 4 — zone de alterare a șisturilor verzi ;  
5 — acumulări de pirită ; 6 — acumulări de limonit și hematit.

În condițiile dezvoltării activității de extragere a fierului, probabil că s-a trecut la aprovizionarea cu concrețiuni feruginoase din formațiunile sedimentare aptiene din zona situată la 12—15 kilometri spre sud și sud-vest, care furniza minereul de fier așezării de la Capidava.

## TROESMIS

Pe teritoriul așezării romane Troesmis-Iglița s-au găsit de asemenea mari cantități de zgură, urme ale unei activități metalurgice intense. Cei aproape 100 de kilometri care despărțeau această așezare de zona atât de bogată de la Capidava, excludeau posibilitatea aprovizionării cu minereu de acolo.

Situația geologică din apropierea Igliței este diferită de cea analizată pînă acum. Minereurile de fier care apar și care au fost folosite în epoca romană sînt legate de formațiunile sedimentare paleozoice. Aparițiile de minereu din zona Troesmis se prezintă sub formă de filoane intercalate în calcarele devoniene, care formează baza falezei Dunării.

Un astfel de filon cu o grosime de peste 1 metru se găsește chiar în dreptul cetății (fig. 4).

Minereul este format dintr-o masă spongioasă de oxizi și hidroxizi de fier, are o culoare brună-negricioasă și se sparge destul de ușor. Pe malul Dunării se găsesc numeroase blocuri mari de minereu, desprinse în mod natural din filon. Același fenomen, petrecut în epoca în care aici se prelucra fierul, punea la îndemîna meșteșugarilor fierari cantități mari de minereu gata extras din filon. În ceea ce privește distanța, fierarii de la Troesmis aveau o situație excepțională, cetatea aflîndu-se situată chiar deasupra unui zăcămint foarte important pentru acele timpuri.

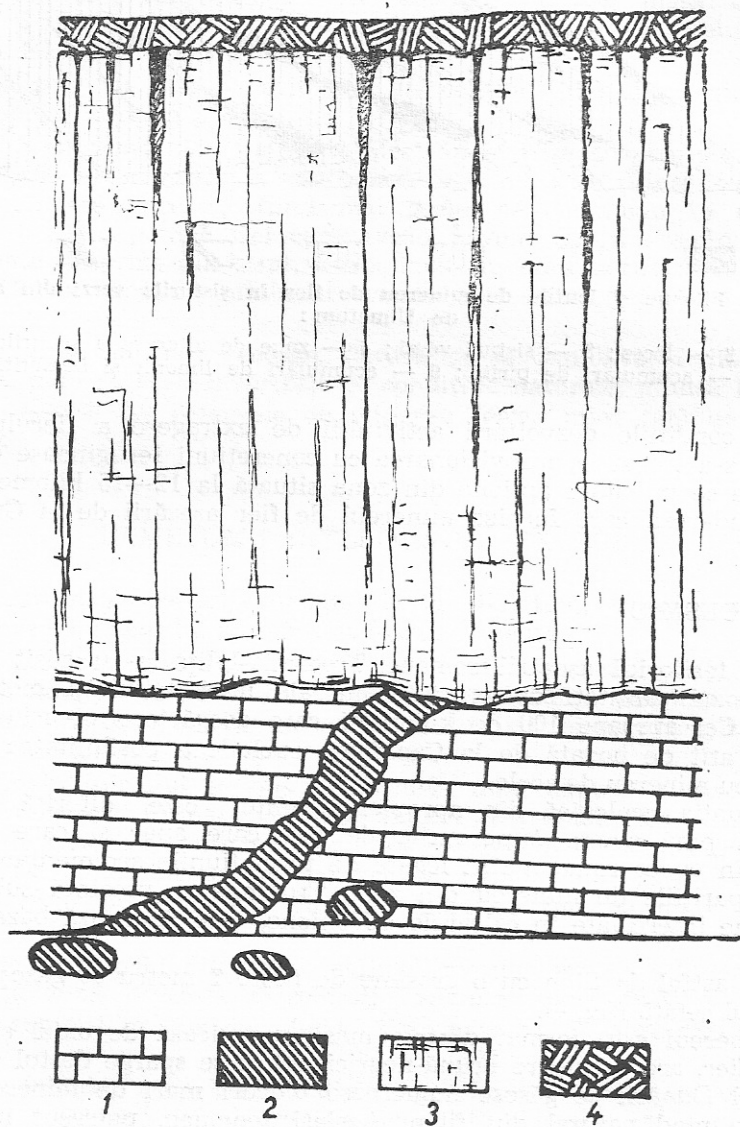


Fig. 4. — Filon de minereu de fier în calcarele devoniene de lângă Troesmis :  
 1 — calcare devoniene ; 2 — minereu de fier ; 3 — loess ; 4 — sol.

## DINOGETIA

La peste 20 kilometri spre nord, altă așezare veche, Dinogetia-Garvăn, a fost în secolele X-XII sediul unei activități de reducerea minereului de fier.

Ivirile de minereu din zona așezării sînt legate de formațiunile sedimentare paleozoice și de cele eruptive.

Spre est de cetate, la 8—9 kilometri, par filoane de minereu de fier, uneori asociat cu cupru, nu prea groase dar, considerăm noi, suficiente față de necesitățile timpului. Minereul este format din magnetit și oligist.

Spre sud, la 5—6 kilometri, în dealul Orliga, în cuarțitele fisurate se găsesc depuneri concreționate, reniforme de limonit groase de 2—5 centimetri. Minereul este destul de bogat, conținutul în fier fiind în jur de 50%.

Pentru aceste iviri de minereu din apropierea Dinogetiei, operația de extragere a minereului era destul de dificilă.

Fiind vorba de filoane nu prea groase de oligist și limonit, mai friabile decît roca dură în care erau prinse, minereul era extras probabil cu ajutorul unor rîngi și dălți metalice. Dezavantajele productivității foarte reduse erau compensate de apropierea zăcămintului de așezare.

Intr-o zonă situată la 14—15 km spre sud, în urma unor cercetări întreprinse în anul 1864, geologul K.F. Peters semnaleză prezența unor blocuri mari de magnetit pe pîriul Plopilor în apropierea de satul Greci, dar nu găsește zăcămintul din care proveneau. Este posibil ca acest zăcămint să fie acoperit de depuneri mai noi, ulterioare perioadei în care locuitorii Dinogetiei prelucrau minereul de fier. Pe măsura extinderii activității de topire a fierului, cînd necesitățile de materie primă erau mai mari, considerăm că meșteșugarii de la Dinogetia au adus minereu din această zonă, unde zăcămintul era mai bogat și mai ușor de exploatat, chiar dacă distanța pe care trebuia transportat era ceva mai mare.

## TELIȚA

Tot în nordul Dobrogei, la Telița, pe valea cu același nume, din săpături s-au scos fragmente de zgură și de fier neprelucrat, însoțite de materiale arheologice datînd din secolele II-I î.e.n.

Prin 1864, Peters găsește în apropiere de mănăstirea Cilic blocuri mari de magnetit și oligist amorf, a căror prezență nu o poate explica. Apropierea de punctul de la Telița ne face să credem că blocurile de magnetit și oligist la care se referă Peters reprezentau minereu adus din zăcăminte spre a fi redus și țare din motive necunoscute, probabil întreruperea activității, nu au mai fost prelucrate.

În jurul centrului de la Telița se conturează o altă zonă cu minereuri de fier legate fie din formațiunile paleozoice fie de calcarele

triasice. În imediata apropiere, pe dealul Malciu, la un kilometru spre sud de punctul în care s-au găsit urme de prelucrarea fierului, apar mineralizații de oligist compact cantonate în calcarele triasice. Minereul este la suprafață și, cu ajutorul unor răngi se poate desprinde destul de ușor plăci de 30—40 cm, groase de 5—6 cm. Aceste elemente ne fac să considerăm că aici se găsea principalul zăcămint folosit la Telița.

În aceeași zonă, la 6—8 km spre vest de Telița, în dealul Boclușea apar numeroase filoane de minereu de fier, dezvoltat la suprafață, astfel încât pe panta dealului sînt răspîndite blocuri destul de mari compuse doar din minereu. Deci și în zona Telița era probabil eliminată munca de extragere direct din zăcămint, mineritul putîndu-se rezuma doar la culegerea și transportarea blocurilor de minereu gata desprinse din filon. Minereul are un conținut destul de ridicat de fier cuprins între 58 și 60%.

Spre S, la 7—8 km, în zona Iulia, există un alt zăcămint legat de calcarele triasice și de lavele porfirice.

Minereul este format din magnetit și hematit. Fiind format la contactul cu calcarele triasice, minereul are un conținut destul de ridicat de calciu care îi conferă un caracter autofondant, scăzînd temperatura de topire, caracteristică destul de importantă pentru epocile vechi în care obținerea unei temperaturi înalte nu era o problemă prea ușoară.

Deoarece temperatura de topire a minereului de la Iulia era substanțial mai mică decît a celui din dealul Malciu, considerăm că este posibil ca meșterii fierari de la Telița să fi adus minereu și din această zonă ceva mai depărtată, tocmai pentru că era mai, ușor de topit decît cel pe care îl aveau lîngă așezarea lor.

## BABADAG

La Babadag s-au găsit bucăți de zgură într-o așezare hallstattiană. Alcătuirea geologică a zonei din jurul Babadagului exclude posibilitatea existenței unui zăcămint cît de mic în imediata apropiere a așezării hallstattiene.

Cele mai apropiate puncte în care se găsesc minereuri de fier sînt Iulia-Consul la circa 17 km spre nord-vest și Altîn-Tepe la 16 km spre sud-vest.

Este de presupus că zăcămintul de minereuri de la Altîn-Tepe era cunoscut de locuitorii acestor meleaguri cu mult înainte, încă din epoca bronzului, deoarece aici se găsește singura mină de pe teritoriul Dobrogei care ar fi putut furniza cuprul necesar. Mina de la Altîn-Tepe este cunoscută și a funcționat ca mină de cupru. Studiul zăcămintelor de cupru arată că majoritatea acestora au la partea superioară o zonă de oxidație în care se acumulează compușii fierului, formînd așa-numita „pălărie de fier“.

Mergînd prin regiunea zăcămintului, pe dealul Ceamurlia se întîlnesc rare bucăți de magnetit și hematit. Deoarece cantitatea de minereu care se poate observa azi este destul de mică, am cercetat lucrările celui care a studiat primul acest zăcămint, în 1904, inginerul Radu Pascu, pentru a vedea care era situația în urmă cu peste șase decenii, cînd exploatarea modernă nu începuse.

Radu Pascu descrie o pălărie de fier impresionantă prin dimensiuni. Virful Ceamurlia, la cota 316 m, era presărat cu blocuri de magnetit care uneori aveau un volum de peste 4 m<sup>3</sup>. În jurul lor se dezvoltau strate de limonit și hematit cu structură cavernoasă, sub care se trece la o masă omogenă de limonit și hematit roșu. Pe harta schițată de Radu Pascu, acest zăcămint de fier la suprafață se orientează N-S pe o lungime de peste 600 m și o lățime variînd între 30 și 120 m (fig. 5).

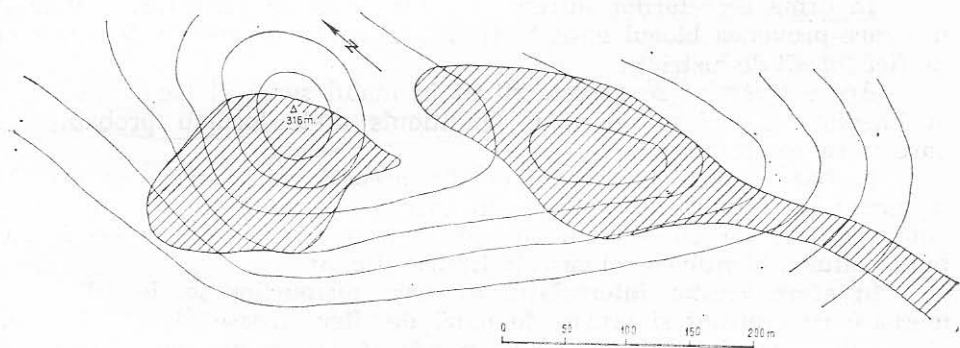


Fig. 5. — Conturul „pălăriei de fier“ din dealul Ceamurlia (Altîn—Tepe) în anul 1904 (după R. Pascu).

Analizele efectuate pentru minereul de la suprafață indică un conținut între 54 și 60%.

Iată deci, toate condițiile pentru un zăcămint folosit în antichitate : deschis la suprafață, culoare roșie frapantă care îl făcea ușor de descoperit, și o compoziție mineralogică (oxizi și hidroxizi de fier) care permitea o prelucrare relativ ușoară.

Blocurile de minereu de fier desprinse din zăcămint de cei care în perioada bronzului căutau aici doar cuprul pe care îl puteau topi, au atras desigur atenția meșteșugarilor, aceștia începînd să încerce prelucrarea lor. În momentul cînd au putut realiza condițiile de temperatură necesare topirii fierului, aveau la dispoziție minereu în cantități mai mult decît suficiente.

Apariția unei activități de reducere a minereului de fier încă din hallstattul timpuriu, într-o zonă în care apar asociate minereurile de fier cu cele de cupru, pare să constituie un indiciu că în regiunea Babadagului ar fi putut exista o tradiție a prelucrării metalelor încă din epoca bronzului, tradiție care a permis trecerea la prelucrarea fierului într-o fază foarte timpurie.

## HISTRIA

Ultima așezare din vechea Dobrogea în cuprinsul căreia avem indicii că s-a redus minereul de fier, este Histria.

În zona în care este situată cetatea, formațiunile predominante sînt șisturile verzi și loessul. Posibilitatea obținerii unui minereu de fier din acestea este infimă. În șisturile verzi se găsesc intercalații sporadice de pirită care prin alterare dau un material limonitic, dar cantitățile ar fi mult prea mici pentru a satisface necesarul de fier al unei așezări de importanța Histriei.

Cercetările pentru stabilirea tipului de minereu folosit și de identificare a zonei de proveniență au fost facilitate de găsirea în cetate a unui bloc de minereu neprelucrat. În masa oxizilor de fier din care era format blocul de minereu, se observă nivele slab grezoase de cuarț rulat, demonstrînd că este vorba de un minereu de origine sedimentară.

În urma cercetărilor întreprinse, am reușit să identificăm punctul din care provenea blocul găsit la Histria și deci, zăcămintul de minereu de fier folosit de histrioți.

Acest zăcămint se găsește situat în malul sudic al lacului Zmeica, în imediată apropiere de vicus Quintionis unde locuiau probabil cei care extrăgeau minereul.

În baza depozitelor senoniene din această zonă, apare un orizont de gresii și nisipuri feruginoase, în care se dezvoltă intercalații lenticulare groase de 10—40 cm formate din minereu de fier de foarte bună calitate, identic cu cel găsit la Histria (fig. 6).

În afara acestor intercalații, în masa nisipurilor se dezvoltă numeroase concrețiuni și cruste de oxizi de fier groase de 1—3 cm.

Faleza lacului este și acum presărată cu numeroase blocuri și plăci de minereu desprinse din nivelul amintit.

La circa 300 metri spre vest de vicus Quintionis, într-o zonă în care nivelul ferifer are cea mai mare grosime, se observă o nișă de 25—30 m care pare a fi cariera din care s-a extras minereul de fier.

★

Sintetizînd cele arătate pînă acum despre exploatarea fierului în Dobrogea veche, bazîndu-ne și pe cercetări similare pe care le-am făcut asupra celorlalte puncte de pe teritoriul țării din care avem urme ale acestei activități, vom încerca să formulăm cîteva concluzii referitoare la metalurgia fierului, începînd din epoca hallstattană și pînă în epoca modernă.

Noțiunea de zăcămint de fier pentru lumea antică este diferită de cea actuală. Condițiile principale pe care trebuia să le îndeplinească un zăcămint nu erau cantitatea de rezerve și productivitatea exploatarei, ci situarea lui la suprafață pentru a nu fi necesare lucrări miniere, compoziția mineralogică propice reducerii în condițiile tehnice primitive caracteristice epocii și apropierea de așezarea unde urma să fie redus.

În acest sens, cînd se găsesc urme de prelucrare a fierului într-o așezare veche, pentru a explica proveniența minerului, nu trebuie să

încercăm cu orice preț să stabilim legătura cu o regiune în care astăzi există mine.

Zăcămintele de fier care puteau să fie folosite în lumea antică sînt altele decît cele actuale, ele fiind mai răspîndite și deci mai la îndemînă celor vechi.

În majoritatea cazurilor, zăcămintele sînt situate la 1—5 km distanță de așezarea în care se făcea reducerea și doar în cazuri excepționale distanța ajungea la 10—15 km.

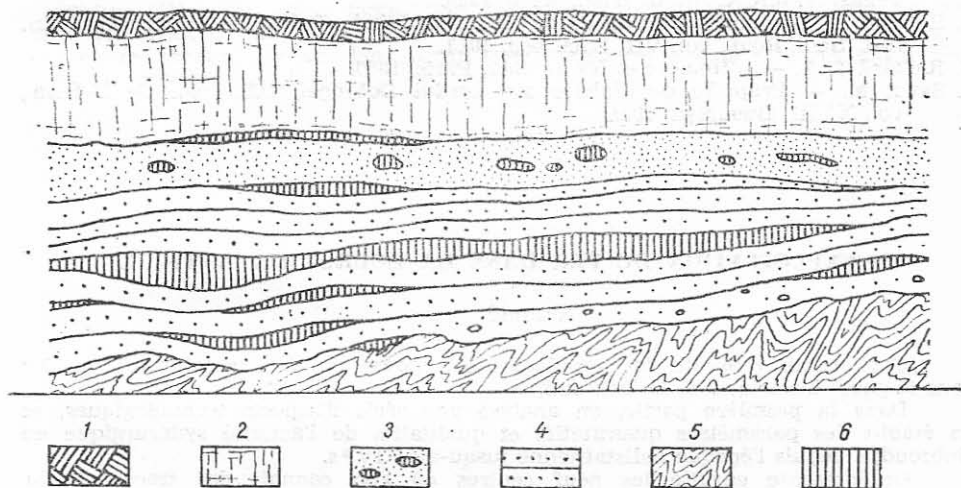


Fig. 6. — Schița zăcămintului de fier din baza depozitelor senoniene din faleza sudică a lacului Zmeica (satul Sinoie):

1 — sol; 2 — loess; 3 — nisipuri cu concrețiuni feruginoase; 4 — gresii feruginoase; 5 — șisturi verzi; 6 — strate și lentile de minereu de fier.

Este posibil ca în timpurile cele mai vechi, sau la începutul activității de prelucrare a fierului într-o așezare, meșteșugarii respectivi să fi folosit minereu provenit nu direct din zăcămint, ci blocuri transportate gravitațional sau de cursurile de apă pînă în apropierea așezării. Urmărind traseul acestora în căutarea fragmentelor de minereu, ei ajungeau la sursă descoperind zăcămintul.

Frecvent, în așezările vechi se cunoaște activitatea de reducere a minereului de fier bazată pe prezența lupelor sau a bucăților de zgură, fără a se fi găsit cuptoarele de topit.

Situația este normală deoarece săpăturile se axează, de obicei, pe vatra așezării, iar cuptoarele erau situate probabil în afara zonei cu locuințe, în scopul evitării incendiilor.

În cazul acesta, cunoașterea zăcămintului din care era extras minereul prelucrat este destul de importantă pentru orientarea lucrărilor de descoperire a cuptoarelor și a atelierelor, ele urmînd a fi căutate în afara așezării, probabil pe direcția din care era adus minereul.

1. Cantuniari Șt. — *Masivul eruptiv Muntele Carol — Piatra Roșie*, An. Inst. Geol. Rom., vol. V., București 1914.
2. Olteanu Șt. — *Producția meșteșugărească din Moldova și Țara Românească în sec. X—XVIII (probleme de bază în lumina cercetărilor recente)*, Studii, 1962, 4.
3. Pascu R. — *Studii geologice și miniere în județul Tulcea (Dobrogea)*, București, 1904.
4. Peters K. — *Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha*, Denkschr. d.K.K. Ak. d. Wiss., Wien, 1866.
5. Rotman D. — *Masivul eruptiv de la Greci (jud. Tulcea — Dobrogea)*, An. Inst. Geol. Rom., vol. VII, București, 1913.
6. Rickard T. A. — *L'Homme et les métaux*, Paris, 1939.
7. Savul M. — *Erupțiile de diabaze din nordul Dobrogei*, D.S. Inst. Geol. Rom., vol. XVIII, București, 1931.

## L'EXPLOITATION DU FER DANS LA DOBROUDJA ANTIQUE

### Résumé

Cet article présente les problèmes se rapportant à l'exploitation du fer dans le passé historique de la Dobroudja.

Dans la première partie, on analyse une série d'aspects technologiques, et on établit des paramètres quantitatifs et qualitatifs de l'activité syderurgique en Dobroudja, depuis l'époque hallstattiennne jusqu'au XIV<sup>e</sup>s.

On présente ensuite les neuf centres où l'on connaît des traces de la réduction du minerai de fer (fours, scorie, lentille) et on indique pour chaque site la zone d'approvisionnement en minerai, ainsi que les problèmes se rapportant à l'extraction du minerai des gisements notés.

Fig. 1. Le niveau des concrétions ferrugineuses dans le Pliocène de la rive gauche du lac Bugeac—Gîrlița :

1 — calcaires barrémiens ; 2 — sables albiens ; 3 — sables pliocènes à concrétions ferrugineuses ; 4 — argiles pléistocènes ; 5 — loess ; 6 — sol.

Fig. 2. Niveau de concrétions ferrugineuses dans l'Aptien de la zone qui se trouve au sud-est de Capidava (d'après M. Chiriac) :

1 — sables et graviers ; 2 — argiles kaolineuses ; 3 — concrétions ferrugineuses.

Fig. 3. Filons et lentilles de minerai de fer dans les schistes verts, à proximité d'Ulmetum :

1 — sol ; 2 — loess ; 3 — schistes verts ; 4 — zones alternatives de schistes verts ; 5 — accumulations de pyrite ; 6 — accumulations de limonite et d'hématite.

Fig. 4. Filon de minerai de fer dans les calcaires dévoniens, à proximité de Troesmis :

1 — calcaires dévoniens ; 2 — minerai de fer ; 3 — loess ; 4 — sol.

Fig. 5. Le contour du „chapeau de fer“ de la colline Ceamurlia (Alfîn—Tepe) en 1904 (d'après R. Pascu).

Fig. 6. L'esquisse du gisement de fer de la base des dépôts sénoniens de la falaise méridionale du lac Zmeica (village de Sinoe) :

1 — sol ; 2 — loess ; 3 — sables à concrétions ferrugineuses ; 4 — grès ferrugineux ; 5 — schistes verts ; 6 — couches et lentilles de minerai de fer.

# DER ABBAU DES EISENERZES IN DER DOBRUDSCHA IN DER ANTIKE

## *Zusammenfassung*

Der Verfasser erörtert die Fragen, die mit dem Abbau des Eisenerzes in der historischen Vergangenheit der Dobrudscha in Verbindung stehen.

Als erstes werden technologische Aspekte besprochen und quantitative und qualitative Kennzahlen der Eisenverhüttung in der Dobrudscha aus der Hallstattzeit bis zum 14. Jh. gebracht.

Ferner werden die neun Zentren aufgeführt, in denen Spuren der Eisenerzreduktion (Ofen, Schlacke, Eisenluppe) gefunden wurden, wobei für jede Siedlung aus der Antike die betreffende Bezugsquelle für Eisenerz angegeben wird, sowie die Fragen, die an den Abbau des Eisenerzes aus den betreffenden Vorkommen gebunden sind.