ANCIENT MINING AND METALLURGY IN SOUTHEAST EUROPE

INTERNATIONAL SYMPOSIUM

DONJI MILANOVAC MAY 20 - 25, 1990

CHALKOLITHISCHE UND FRÜHBRONZEZEITLICHE METALLFUNDE AUS NORDGRIECHENLAND - IHRE BEZIEHUNG ZUR BALKANISCHEN UND ANATOLISCHEN METALLURGIE

In diesem Beitrag wird versucht, das Bild der chalkolithischen und frühbronzezeitlichen Metallurgie Nordgriechenlands und ihrer Produkte vorzustellen, wie es aus dem heutigen Forschungsstand hervorgeht, sowie sie in dem breiteren metallurgischen Kreis Südosteuropas einzuordnen.

Es ist bekannt, dass die Einführung des Metalls und seine zunehemende Verwendung mit einer starken Wirkung vor allem auf die sozialökonomische Struktur der neolithischen Bevölkerung verbunden sind. Als Folge dieser technologischen Neuheit in Zusamenhang mit anderen Faktoren war die Entstehung einer neuen Epoche, der Bronzezeit.

Jedoch, vor dieser Epoche wurde eine Periode festgestellt, die als Übergang von einer Epoche zu der andern, ihren eigenen Charakter entwickelt hat. Diese Periode ist hoch interessant, weil genau hier die Wurzeln der bronzezeitlichen sozialökonomischen Struktur zu finden sind. Allerdings besteht unter den Forscher bis heute noch keine Einigkeit über den Charakter, den Beginn und die Dauer sowie die Benennung dieser Periode in Südosteuropa. In Jugoslavien z.B. dem mit der Vinča-Pločnik Kultur im 4. Jht. endeten Neolithikum folgt das Eneolithikum, das im Beginn des 2. Jht. ausläuft.2 In Griechenland dagegen wird diese Periode Chalkolithikum oder Final Neolithic genannt und dauert, nach dem heutigen Forschungsstand, erst wenigen Jahrhunderten innerhalb des 4. Jht. In Bulgarien weist wiederum die entsprechende, Kupferzeit genannte, Periode eine längere Dauer auf, d.h. ca. von der Mitte des 5. bis ca. zum Ende des 4. Jht. Der Grund dieses Unterschiedes ist freilich die Verwendung diverser Kriterien für ihre Bestimmung. Wegen dieser ungleichen Zeitstellung der Periode begleitend von der Polyglotie, scheint eine Einigung in der Terminologie, dem durch gleichen Kriterien bestimmenden Charakter und der Synchronisierung der chalkolithischen Periode in allen südosteuropaischen Ländern nötig zu sein.

Unter diesen Umstanden wird in diesem Beitrag beabsichtigt die Metallfunde Nordgriechenlands aus dieser obengenannte Periode sowie aus der unmittelbar darauffolgenden frühen Phase der Bronzezeit vorzustellen, um etwas die frühesten Etappen der Metallurgie dieses Raumes zu beleuchten.

Da sich die kulturelle Entwicklung Nordgriechenlands zwischen dem Neolithikum und der Bronzezeit nicht breit bekannt ist, wäre ihre kurze Vorstellung hier sinnvoll:

Das klassische Dimini in Thessalien ist meist als letzte Phase des Spätneo-lithikums bekannt.⁵ Manche Forschen, zu denen sich die Verfasser dieses Beitrages ebenfalls anschliessen, halten diese Phase wegen der festgestellten Veränderungen vor allem in dem sozialökonomischen Bereich, für den Beginn des Chalkolithikums.⁶ Die gleichen Änderungen aufweisend, lassen sich in dieser Periode folgende ausgegra-

¹ Champion 1987, 140.

² PJZ III, 1979.

³ Renfrew 1972, 68 ff.; Gallis 1987, 147 ff.

⁴ Todorova 1978; dies. 1986.

⁵ Chourmouziades 1979.

⁶ Aslanis 1988.

bene Siedlungen Makedoniens einordnen:⁷ In Westmakedonien die Siedlung Mandalon (Phasen Ib-II), in Zentralmakedonien die Siedlungen Vassilika (Phase III-IV und Olynthos II-III), in Ostmakedonien die Siedlungen Dimitra (Phase III), Sitagroi (Phase III), Dikili Tash (Phase II), und im ägäischen Thrakien die Siedlungen Paradimi (Phasen IIIb-IV) und alle Strata von Paradeisos.

Aufgrund der Keramik bilden sich drei Gruppen, die thessalische, die westmakedonische und die ostmakedonischägäothrakische. Alle Gruppen stehen in engem Kontakt mit den benachbarten Gebieten, mit denen sich gegenseitig beeinflussen.

In absoluten Zahlen setzt der Begin dieser Periode um ca. 4800 B.C. in calibrierten Daten ein. und dürfte mit dem Beginn des Frühhelladikums im letzten Viertel des 4. Jahrtausends enden. Da aber die Calibrationskurve in dem 4. Jahrtausend ziemlich ungenau ist, steht kein exaktes Datum für das Ende der Periode zur Verfügung. Die erwähnten Siedlungen, die in der ersten Phase der Periode gehören, scheinen mit dem Beginn des 4. Jhts v. Chr. verlassen zu sein.

In dieser Periode, während der die überregionale Kontakte besonders intensiv werden, fängt es in Nordgriechenland an, die Metallfunde häufig zu erscheinen. Die ältesten registrierten Funde (kleine kupfersperlen) sind jedoch in den spätneolithischen Phasen II von Sitagroi und I von Dikili Tash belegt, die zeitgleich mit den Phasen Tsagli und Arapi Thessaliens sind. Eine nähere Betrachtung der Grabungs-berichten weist deutlich darauf hin, dass die Funde von Sitagroi aus den obersten Ablagerungen der genannten Phasen kommen.8 Die in Dikili Tash freigelegten Metallverarbeitungsspuren kommen aus den mittleren Ablagerungen der Phase I. Dies lasst sich annehmen, dass die frühe Etappe der Metallurgie in Nordgriechenland schon im Verlauf, und nicht mit dem Beginn - wie Muhly meint¹⁰ des Spätneolithikums zu setzen sei. Ein solches Bild entspricht genau der Entwicklung der Metallurgie in Südosteuropa, wie sie von N. Kalizc und H. Todorova in getrennten Beitrage dieses Bandes vorgestellt wird.¹¹

Die nächsten Kupferfunde stammen weiter aus chalkolithischen Siedlungen und zwar in Makedonien aus Mandalo II. (1 Kupferdraht), 12 Paradeisos kleiner Kupfernadel aus dem Stratum III), 13 Dimitra (kleine Kupferperlen und-Bleche)¹⁴ und Sitagroi III (Kupferperlen und -schlacke), 15 die zeitlich in der 2. Hälfte des 5. Jahrtausends v.Chr. zu setzen sind. In Thessalien hat Christos Tsountas in den Dimini-Ablagerungen von Sesklo mehrere Kupferfunde freilegen können (2 Flachbeile, 2 grossen und 1 kleinen Nadeln) und in Pevkakia hat Milojčić einen Beil und einer Meissel gefunden.

Unsere Informationen über die Herstellungstechnik der kupfernen Objekte dieser Periode sind spärlich. Es handelt sich meistens für gehammerten Produkte. Die Beile aus Sesklo sind wegen der Existenz von Kupfer-Oxyd-Partikeln in offener Giessform gegossen.¹⁷ Die Tiegel aus Mandalo II und Sitagroi III zeigen ohne weiteres eine aktive lokale Metallurgie in dieser Periode. 18 Das Metallschmelzen, eine fortgeschrittene Etappe der Metallurgie, ist in der Phase III von Sitagroi bekannt, 19 obwohl die aus dem spätneolithischen Dikili Tash I (d.h. Sitagroi II) stammenden Giessresten von Kupfer für ein noch früheres Einsetzen dieser Technik in Nordgriechenland sprechen könnten.²⁰

Die wenigen zur Verfügung stehenden Metallanalysen zeigen, dass alle diese frühe Funde aus Kupfer ohne absichtlicher Legierung entstanden sind.

Unbekannt bleibt noch die Herkunft des Metalls. Hier sei es nur erwähnt, dass mehrere Kupferlagerstätte in Nordgriechenland (erst aus der Bronzezeit),

⁷ Aslanis 1989.

⁸ Renfrew 1970, 48.

⁹ Seferiades 1983, 647.

¹⁰ Muhly 1985, 109 ff.

¹¹ Kalicz 1990; Todorova 1990.

¹² Mandalo 1989a, 24.

¹³ Helström 1987, 86, Abb. 48/18-19.

¹⁴ Grammenos 1984, 149.

¹⁵ Renfrew 1970, 48-49.

¹⁶ Tsountas 1908, 351 ff.; Renfrew 1973, 191, Abb.

¹⁷ Tsountas 1908, 352-353.

¹⁸ Mandalo 1989a, 24; Renfrew 1973, 191, Abb. 120.

¹⁹ Muhly 1985, 109 ff.; Sitagroi 1986, 477-485.

²⁰ Seferiades 1983, 647.

sowie aus dem Berg Ismaros im ägäischen Thrakien bekannt sind.²¹ Da diese Lagerstätten besonders in der Antike in Gebrauch waren, ist es nicht mehr möglich festzustellen, wann sie zum ersten mal geöffnet wurden.

Goldfunde sind in dieser frühen Zeit ebenfalls belegt. Aus Dimitra sind eine Perle und ein Hacken (?) gemeldet,²² aus Sitagroi III eine Perle²³ und aus Sesklo ein Ohrring erwähnt.²⁴ Interessant ist die Existenz der Goldfunde in Dimira und Sitagroi, weil diese Siedlungen sehr nahe zum Berg Pangaion liegen. Leider sind diese Funde noch nicht vollständig publiziert um ein genaues Kenntnis ihrer stratigrafischen Lage zu haben. So lässt sich z.Z., nicht feststellen, ob die Goldfunde, wie auf dem Balkan, nach den kupfernen Funden vorkommen, oder ob sie wegen der Nachbarschaft mit dem goldreichen Berg Pangaion gleichzeitih erscheinen.

Bekannt sind freilich die unstratifizierte Goldfunde aus Arravissos. Es handelt sich um einen Ring oder Perle und zwei Bleche, einen durchlochten Scheibe und zwei kreisförmigen Anhängern. Typologisch findet man die frühesten Verwandten in den Funden der Varna-Nekropole, könnten aber auch etwas jünger sein.

Bertachtet man bei den erwähnten Metallobjekte die Erscheinungszeit, die Form (Parlen, kleine Nadeln, Flachbeile, Meisel) und die Herstellungstechnik (gehammert, vielleicht offene Giess-formen), sowie die Qualität des Metalls (unlegierter Kupfer), so könnte man merken, dass die frühe spätneolithische und die folgende chalkolithische Kupferfunde Nordgriechenlands zum grössten Teil das Bild der balkanischen Metallurgie wiederspiegeln. 26

Soweit die Metallanalysen nicht bekannt sind, fehlen uns wichtige Kenntnisse über die Zusammensetzung und vielleicht die Herkunft des Metalls. Minen aus dieser Periode sind in Nordgriechenland nicht gefunden, obwohl Lagerstätte bekannt sein dürften und die erwähneten Gusspuren in Dikili Tash I und die Tiegeln in Mandalon II und Sitagroi III auf eine lokale Metallverarbeitung hinweisen.

Ebenfalls wenig kann man bisher über die Zeit der Einführung des Metallschmelzens in Nordgriechenland sagen, obwohl die technologische Voraussetzungen (Beschaffung höherer Temperaturen) und kleine Kupfer- sowie Goldlagerstätte vorhanden sein dürften. Wahrscheinlich diese entwickelte Technik folgt auch hier den gleichen Weg wie auf dem ganzen Südosteuropa, wo sie eine fortgeschrietene Etappe der Metallurgie darstellt.²⁷

Metallfunde tretten ebenfalls in der gleichen Zeit (d.h. Dimini-Phase) in anderen Gebieten des griechischen Festlandes auf. Es handelt sich um ein kupfernes Objekt aus der Schicht II von Kitsos-Höhle in Attika²⁸ und das Hortfund mit goldenen und einem silbernen Objekte von der Alepotrypa-Höhle in Mani, Peloponnes.²⁹ In dieser Zeit dürfte aus typologischen Grunden die Sammlung Finleys angehören, die aus Objekten unterschiedlicher Orten des Festlandes, besteht.³⁰ Die Metallanalyse hat gezeigt, dass die Äxte dieser Sammlung aus purem Kupfer bestanden sind. Zwei davon sind ebenfalls in offenen Matrizen gegossen.

Auf den ägäischen Inseln sind Kupferfunde in spät- oder finalneolithischen Schichten belegt. Bekannt sind der Kupferbeil aus den neolithischen Schichten von Knossos,³¹ die Nadeln, Hacken, Ahle aus dem spätneolithischen Emporio auf Chios,³² sowie die Kupferreste aus dem finalneolithischen Siedlung Kefala auf Kea.³³

Dieses schnelles Überblick lässt sich feststellen, dass die ersten Metallfunde gleich früh in allen Teilen Griechenlands vorkommen und sind technisch, zeit- und formgleich mit solchen aus dem übrigen Südosteuropa. Aus diesem Grund könnte man von einem fast gleichzeitigen Einset-

²¹ Hammond 1972, 13; Davis 1939, 254 ff; Traintaphyllos 1973, 463-464.

²² Grammnenos 1984, 149.

²³ Renfrew 1973, 191, Abb. 117.

²⁴ Tsountas 1908, 350 ff., Abb. 291.

²⁵ Grammenos 1984, 148, F. 56/1-6.

²⁶ Kalicz 1990; Todorova 1990.

²⁷ Todorova 1978, 62 ff; 1986, 144 ff.

²⁸ Lambert et al. 1971, 714-716, Abb. 31.

²⁹ Branigan 1974, No. 2669A.

³⁰ Phelps et al. 1979, 179-184.

³¹ Evans 1921-1935, 14, Abb. 3f.

³² Hood 1965, 224 ff.

³³ Coleman 1977, 3, 108.

zen der Metallurgie auf dem gesamten Südosteuropa sprechen.

Eine genaue Schilderung der Fortsetzung der Metallurgie in Nordgriechenland am Ende des Chalkolithi-kums (oder Final Neolithikums) und ihr Übergang zu der darauffolgenden Epoche ist mit den Problem der Kontinuität und der Diskontinuität der kulturellen Entwicklung verbunden. Hier wird noch einmal wiederholt, dass alle chalkolithische Siedlungen Nordgriechenlands spätestens um ca. 3800 v. Chr. verlassen werden und dass bisher in keiner davon eine kontinuirliche Besiedlung festgestellt ist. 34

Bevor wir uns mit den frühbronzezeitlichen Metallfunden beschäftigen, ist eine kurze Einführung in der kulturellen Entwicklung Nordgriechenlands in dieser Zeit nötig, weil sie mit der obengenannten Problematik verbunden ist.

Es dürfte vorwegenommen werden, dass der Übergang von dem Chalkolithikum zur Frühbronzezeit in Nordgriechenland, aber auch im ganzen Griechenland, ein noch nicht entgültig gelöstes Forschungsproblem sei. Während sich im übrigen Griechenland diese Epoche im letzten Viertel des 4. Jht. einsetzt, beginnt sie im nördlichen Teil erst in einer dem Frühhelladikum II (FH II) entsprechenden Zeit. Ihre Entwicklung bis zur Mittelbronzezeit ist in Mandalo (Westmakedonien), Kastanas (Zentralmakedonien) und Sitagroi, Dikili Tash (Ostmakedonien) gut verfolgt.³⁵

Ein Merkmal dieser Periode ist die seltene Erscheinung der Metallfunden aus den nordgriechischen Siedlungen. Dies lässt sich verschiedenartig erklären, z.B. (a) weil das Metall wenig und kostbar war und die ausgegrabenen armen Siedlungen es nicht verfügen konnten, oder (b) weil die Seltenheit des Metalls zu der Wiederverarbeitung der zerschlagenen Metallgeräten führte. Dadurch ist auch die Belegung in den Siedlungen nur kleiner Kupferobjekten zu erklären, wie die kleinen Nadeln aus Kritsana und Limnotopos und das goldene Haarring aus Perivolaki. 36 Von den grösse-

ren Metallfunden (Äxte, Beile, Meissel) sind nur wesnig in Siedlungen freigelegt. Es handelt sich um einen Beil aus Gona,³⁷ einen Schaftlochaxt aus Mandalo III³⁸ und einen Meissel aus Sitagroi V.39 Ihre genaue Fundlage ist wegen der fehlenden Publikation noch nicht bekannt und bleibt es deswegen unklar, ob sie in Hortfunde oder im Hausinventar gehören. Die meisten Metallobjekte aus Nordgriechen-land gehören einem Hortfund. Es handelt sich um den sog. "Schatz von Petralona", das im Jahr 1962 von Bauern des Dorfes Petralona, bekannt von der gleichnamigen Höhle, gefunden wurde. Davon wurde der grösste Teil im Museum von Thessaloniki und ein zweiter Teil vielleicht im Archäologischen Museum Athen abgegeben. Dieser Hortfund besteht aus 18 Beilen, 2 Meiseln und 3 Äxte, die als Arbeitsgeräte betrachtet worden sind. 40 Ihre Metallanalyse hat bei den meisten u.a. 1,5-2% und nur bei einem Beil und einem Meissel 3,4% bzw. 2,7% Arsen angegeben, was im Rohrstoff naturlich enthalten ist.4

Aus den vorhandenen chemischen Analysen geht es unter den Funden manche Unterschiede hervor:

Die meisten Metallobjekte der frühen Bronzezeit sind aus Kupfer ohne ausreichender Legierung (d.h. unter 10%), wobei Zinn (Kritsana) oder Arsen (Perivolaki und Petralona) in höherem Prozent vorkommen.⁴² Der aus den lokalen Lagerstätten Zentralmakedoniens vorkommende Kupfer enthält dagegen, wie schon erwähnt wurde, ein höheres Prozent von Blei. 43 Nach der Metallanalyse besteht der Axt von Mandalo ebenfalls aus bleihaltigen Kupfer und weist wahrscheinlich auf eine lokale Produktion hin.⁴⁴ Der bronzene Meissel aus Sitagroi V ist nach Renfrew mit Zinn legiert. 45 Wenn dies auch durch die noch unpublizierten Analysen bestätigt wird, so stellt der Meis-

³⁴ S. zuletzt Aslanis 1989, dagegen Gallis 1990, 45 ff.

Mandalo 1989b, 679 ff; Aslanis 1985; Sitagoroi 1986.

³⁶ Heurtley 1939, Abb. 67, oo-qq.

³⁷ Op.cit., Abb. 83, y.

³⁸ Mandalo 1989a, 24.

³⁹ Renfrew 1972, 313.

⁴⁰ Renfrew 1967, 9; Hammond 1972, 299; Ancient Macedonia 1988, No. 55; Tzachili, im Druck.

⁴¹ SAM II, 3, 1968, 262-264.

⁴² Tylecote 1976, 15.

⁴³ Davis 1939, 254. ⁴⁴ Mandalo 1989c.

⁴⁵ Renfrew 1972, 313.

sel das erste Bronzefund in Nordgriechenland dar. Das älteste Zinn-Bronze-Fund Griechenlands kommt aus Thermi I auf Lesbos in die Nord-Ägäis und gehört dem FH I, 46 obwohl die zeitgleichen Funde aus dem übrigen Ägäis aus Arsenbronze bestehen. 47

Typologische Beobachtungen sind nur bei manchen Funden möglich. So verbindet C.Renfrew die Flachbeile des Hortfundes von Petralona mit ähnlichen aus dem Hortfund von Kithnos und den Axt aus dem gleichen Hortfund mit einem solchen aus Poliochni. E. Chernikh dagegen betrachtet ihn als einen guten Vergleich für die Schaftlochäxte von Typus T-12 aus Nordwestbulgarien.

Der Schaftlochaxt von Mandalo lässt sich mit Exemplaren aus dem Inneren Balkans und der Poliochni vergleichen. ⁵⁰ Er steht am nähesten dem Typus T-10 der Klassifizierung von Chernykh und besonders einem Exemplar aus Pazardzik. ⁵¹

Der Fundsituation betreffend, stellt der Hortfund von Petralona einen von mehreren dar, die im Frühhelladikum II auf dem griechischen Festland und den Inseln belegt sind. Höchstwahrscheinlich wiederspiegeln sie eine Zeit des Reichtums (u.a. des Metalls) und danach der Unruhen, die die Zerstörungen mehreren Siedlungen am Ende der Periode veranliessen.

Zusammenfassend lässt sich merken, das die Metallurgie Nordgriechenlands in ihrer frühen Etappen, die während des Spätneolithikums und vor allem des Chalkolithikums einzusetzen sind, die gleiche Entwicklung folgt, wie im übrigen Südosteuropa. Der Unterschied konzentriert sich hauptsächlich in der Fundzahl, was allerdings dem Vorschungsstand zurückzuführen wäre.

Nach dem heutigen Forschungsstand ist während der frühen Bronzezeit eine deutliche Orientierung der Metallurgie nach Norden, nach Osten, oder durch Troja und die nordägäischen Insel nach Nordosten nicht erkennbar, zumindenst mit den zur

Verfügung stehenden typologischen und technologischen Kriterien. Man kann auch nicht die Meinung vertretten, die Metallurgie dieses Raumes sei, wahrscheinlich wegen der arsenhalrigen Funden, aus der Ägäis beeinflüsst,⁵² weil andere Argumente, wie z.B. die Existenz von blei- bzw. zinnhaltigem Kupfer, dagegen sprechen. Die Erscheinungshäufigkeit und vor allem die Fundstituation ähnelt der aus den grösseren Siedlungen des übrigen Griechenlands. Dies lässt sich noch einmal feststellen, dass die am Rand der frühhelladischen Kulturen stehende, in Fundqualität ärmere und niedrigeren Lebensniveau aufweisende Siedlungen Nordgriechenlands neben den kulturellen, auch die technologischen Neuheiten ihrer Zeit mit dem gleichen Rythmus erfahren, wie andere reichere Siedlungen aus der Ägäis und dem griechischen Festland, und dass sich wichtige im breiteren Kreis Ereignisse, auch in dem provinziell betrachteten nordgriechischen Raum ebenfalls fassbar sind.

Ioannis Aslanis
The National Hellenic Research
Foundation
Research Center for Greek
and Roman Antiquity
Vass. Konstantinou 48
11635 Athens

Iris Tzachili Chemin des Tigelles 3 Bruxelles Belgique

ANCIENT MACEDONIA - 1988, Ancient macedonia (Aussstellungs-katalog), Athen. ASLANIS, I. - 1985, Kastanas, die frühbronzezeitliche Funde und Befunde, PAS, 4.

ASLANIS. I. - 1988, Das Chalkolithikum in Nordgriechenland - Sein Beginn, Studia Prehistorica 12, im Druck.

BRANIGAN, K. - 1969, Early Aegean Hoards of Metalwork, BSA 64, 1-11.

BRANIGAN, K. - 1974, Aegean metalwork of the Early and Middle Bronze Age.

⁴⁶ Lamb 1936, 2, 5.

⁴⁷ Muhly 1985, 126-129.

⁴⁸ Renfrew 1972, 326. 3.

⁴⁹ Chernikh 1978, 149 ff.

⁵⁰ Mandalo 1989a, 24.

⁵¹ Chernikh 1978, 149, Taf. 22/4.

⁵² Branigan 1969.

CHAMPION, T. et al. - 1987, Gamble, C., Shennan, S., Whittle, A., *Prehistoric Europe*.

CHERNIKH. E. N. - Gornoe Delo i metallurgija v drevneistei Bolgarii.

Chourmouziades...

COLEMAN, J. E. - 1977, Kephala. A Late Neolithic Settlement and Cemetery.

DAVIS, O. - 1939, Notes on mining in Macedonia, Prehistoric Macedonia.

EVANS, A. - 1921-35, The Palace of Minos at Knossos, II.

GALLIS. K. - 1987, Die stratigraphische Einordnung der Larissa-Kultur: Eine Richtigstellung, PZ 62 Heft 2, 147-163.

HAMMOND, N.G.L. - 1972, A history of Macedonia, Volume I.

HELSTRÖM, P. - 1987, Paradeisos, a late neolithic settlement in aegean Thrace.

HEURTLEY, W.A. - 1939, Prehistoric Macedonia.

HOOD, M.S.F. - 1965, Excavations at Emporio Chios 1952-55, Atti del VI. Congresso Internazionale delle Scienze Preistoriche e Protoistoriche II, 224-227.

KALICZ, N. - 1990, Horizonte der Metallverwendung im Neolithikum und in der Kupferzeit Ungarns. Praktika des intern. Symposiums "Mining and Metallurgy in Southeastern Europe" 20-25 Mai 1990, im Druck.

LAMB, W. - 1936, Excavations at Thermi in Lesbos.

LAMBERT, N. et al. - 1971, Grotte de Kitsos (Laurion), BCH 95. 703-735.

MANDALO - 1989b, Kotsakis, K., Papanthimou-Papaefthimiou, A., Pilali-Papasterious, A., Savopoulou, T., Maniatis, Y., Carbon 14-Dates from Mandelo, W.Macedonia. *Archaeometry*, 25 Inter. Sy

posium Athen 1985, 679-685.

MUHLY, J.D. - 1985, Beyond typology: Aegean Metallurgy in its Historical Context. Contributions to Aegean Archaeology, 109-141.

PHELPS, W.W. et al. - 1979, Varoufakis G. J., Jones, R. E., Five Copper Axes from Greece, BSA 74, 179-184.

PJZ III - 1979, Praistorija Jugoslavenskih Zemalja III, Eneolitsko Doba.

RENFREW, C. - 1967, Cycladic metallurgy and the Aegean Early Bronze Age, AJA 71, 1-20.

RENFREW, C., - 1970, The Place of the Vinča Culture in european prehistory, Zbornik narodnog museja u Beogradu, VI, 45-57.

RENFREW, C., - 1972, The emergence of civilisation.

SAM-1968, Jürghans S., Sangmeister E., Schröder M., Studien zur Anfänge der Metallurgie.

SÉFÉRIADÈS, M. - 1983, Dikili Tash: Introduction à la Préhistoire de la Macédoine Orientale, *BCH* 107, 635-677.

SITAGROI - 1986, Renfrew, C. et al., Excavation at Sitagroi, a prehistoric village in Northeast Greece, Vol. I.

TODOROVA, H. - 1978, The Encolithic in Bulgaria, *BAR*, 49.

TODOROVA, H. - 1986, Kammenomednata Epoxa v Bulgaria.

TODOROVA, H. - 1990 Die Äneolithische Kupferindustrie an der westlichen Schwarzmeerküste. Praktika des intern. Symposiums "Mining and Metallurgy in Southeastern Europe" 20-25 Mai 1990, im Druck.

TYLECOTE, R.T. - 1976, A History of Metallurgy, The Metals Society.