

LA MINERÍA PREHISTÓRICA EN HUNGRÍA

ERZSÉBET BACSKAY *

RESUMEN Este trabajo presenta de manera actualizada las investigaciones efectuadas en la Cuenca Carpática sobre la explotación prehistórica de diversos recursos abióticos. El artículo se centra especialmente en los aspectos mineros *sensu stricto* e indirectamente en las pruebas de explotación obtenidas a partir de los análisis efectuados sobre metales y minerales metalíferos.

Palabras clave: Explotación, Minería, Materias Primas, Sílex, Cuenca Carpática.

ABSTRACT This paper presents the put-up-today researchings of the Carpathic Basin on the prehistorical exploitation of the different abiotic resources. We deal especially with the mining aspects *sensu stricto* and indirectly with the proofs obtained from the analysis made on metal and metal minerals.

Key Words: Exploitation, Mining, Raw Materials, Flint, Carpathian Basin.

Hungría en la actualidad está situada entre la Cuenca Carpática y el valle medio del Danubio. La mayor parte de su geografía son tierras bajas si bien presenta varias cordilleras montañosas, caso de las Montañas Mecsek al sur del área transdanubiana, las Montañas Medias Transdanubianas al oeste y las Montañas Medias del Norte al noroeste del país, estas dos últimas cadenas montañosas dispuestas diagonalmente a través de Hungría. A pesar de que tales sistemas montañosos presentan gran cantidad de recursos líticos, sustancias minerales y otros materiales susceptibles de explotación, la historia de la minería en Hungría es inseparable de la desarrollada en otras áreas de la Cuenca Carpática y en los mismos Cárpatos. Transilvania y Los Cárpatos presentan abundantes materias primas y en casi todos los periodos históricos se documentan intensos contactos comerciales entre las áreas montañosas y las tierras bajas. Las materias primas líticas, los minerales metalíferos y la sal procedentes de las áreas montañosas fueron siempre recursos muy importantes para otras regiones de esta unidad geográfica (fig. 1).

Existen cada vez mas evidencias arqueológicas referentes a la minería prehistórica desarrollada fuera de Hungría que en su actual territorio. El mapa geológico (fig. 2) y minero (fig. 3) de la Cuenca Carpática y regiones adyacentes nos presentan varias áreas con impor-

* Miembro del Instituto de Geología de la Academia de Ciencias de Hungría. Traducción del inglés por Antonio Ramos Millán (Dpto. de Prehistoria y Arqueología e Historia Antigua, Universidad de Granada).

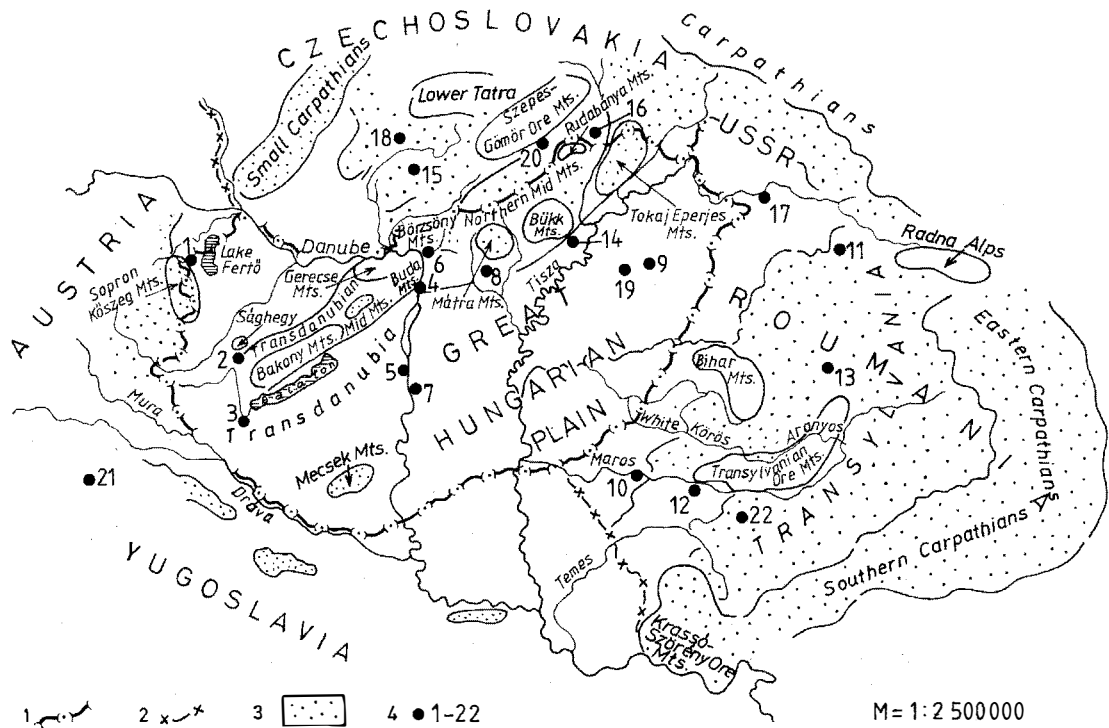
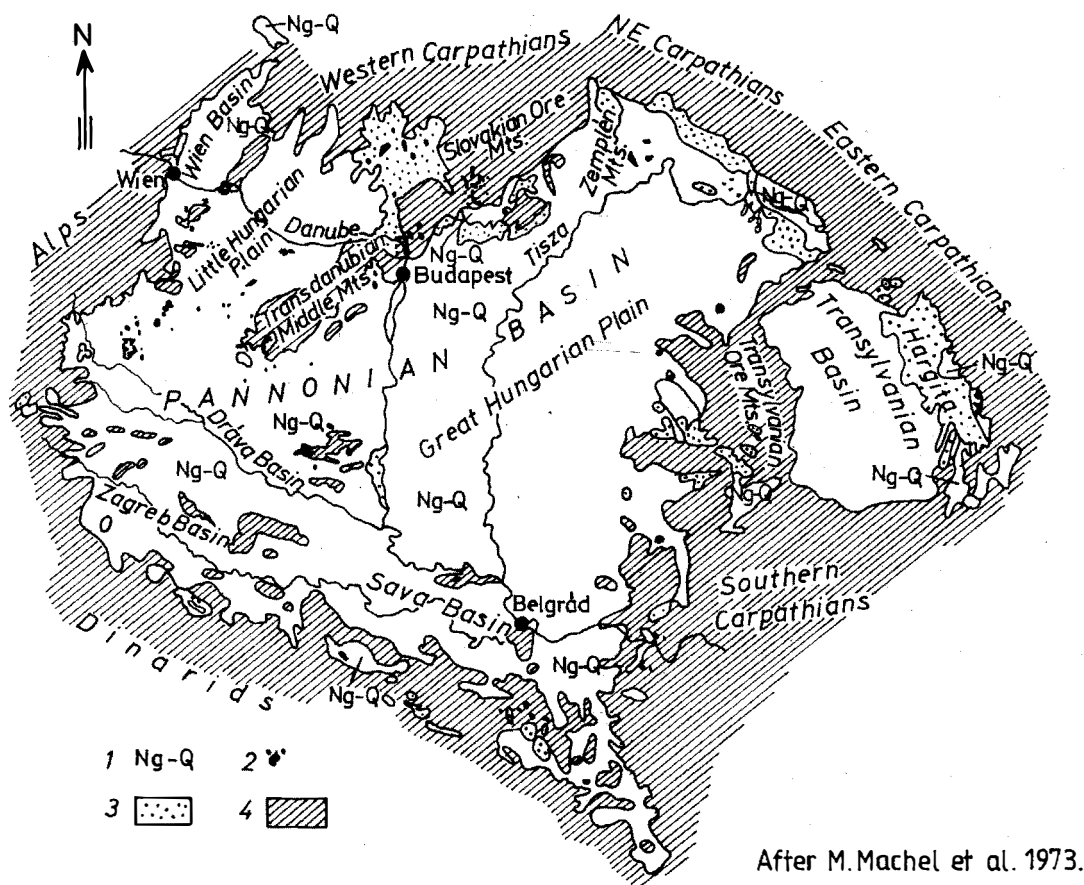


Fig. 1.—Hungria en el marco de la Cuenca Carpática con indicación de los yacimientos arqueológicos mencionados en el texto. 1, Límites de la actual Hungría. 2, Otros límites nacionales. 3, Areas geográficas elevadas (más de 500 m. sobre el nivel del mar). 4, Yacimientos arqueológicos mencionados en el texto.

tantes fuentes de diversas materias primas. Estas posibilidades naturales no deben ser olvidadas aún incluso en el caso de que sólo aparecieran escasas huellas de minería y sitios de explotación prehistórica. Habría que considerar al respecto que algunas huellas de explotación hayan desaparecido por el mismo abandono de las explotaciones o por el desarrollo de posteriores actividades de explotación en tales lugares. Muchos depósitos fueron explotados completamente durante la Prehistoria. Asimismo, debe tenerse siempre presente que si en época medieval y en la más temprana modernidad se explotaron los pequeños depósitos de minerales metalíferos, actualmente de un valor despreciable, tales depósitos debieron ser de primera importancia para el hombre prehistórico. La escasas investigaciones detalladas y la frecuente ausencia de hallazgos arqueológicos datables en las minas prehistóricas son causas también de la relativamente pobre evidencia de la más antigua minería.

Este trabajo se centra especialmente en los aspectos mineros *sensu stricto* e indirectamente en las pruebas de explotación obtenidas a partir de los análisis efectuados sobre metales y minerales metalíferos. Suponemos la existencia de minería prehistórica en aquellas regiones que como Transilvania, la antigua provincia romana de Dacia, presentan una do-



After M. Machel et al. 1973.

Fig. 2.—Mapa geológico esquemático de la Cuenca Carpática. 1, Cuencas neógenas y cuaternarias. 2, Yacimientos de basalto de edad Pannoniense. 3, Aloramientos de vulcanitas ácidas e intermedias. 4, Formaciones paleógenas y anteriores.

cumentada minería posterior, actividad corroborada por las condiciones geológicas y los datos históricos.

Los apartados que siguen ofrecen una visión de la minería prehistórica desarrollada en la actual Hungría según los tipos de materias primas explotados. Hemos elaborado varios mapas referentes a la localización de las minas a la vez que la de otros yacimientos arqueológicos citados en texto puede consultarse en la figura 1.

SILEX Y PIEDRA

Son las materias primas empleadas en la manufactura de útiles tallados y pulimentados prehistóricos. Discutiremos asimismo otros posibles usos de las piedras.

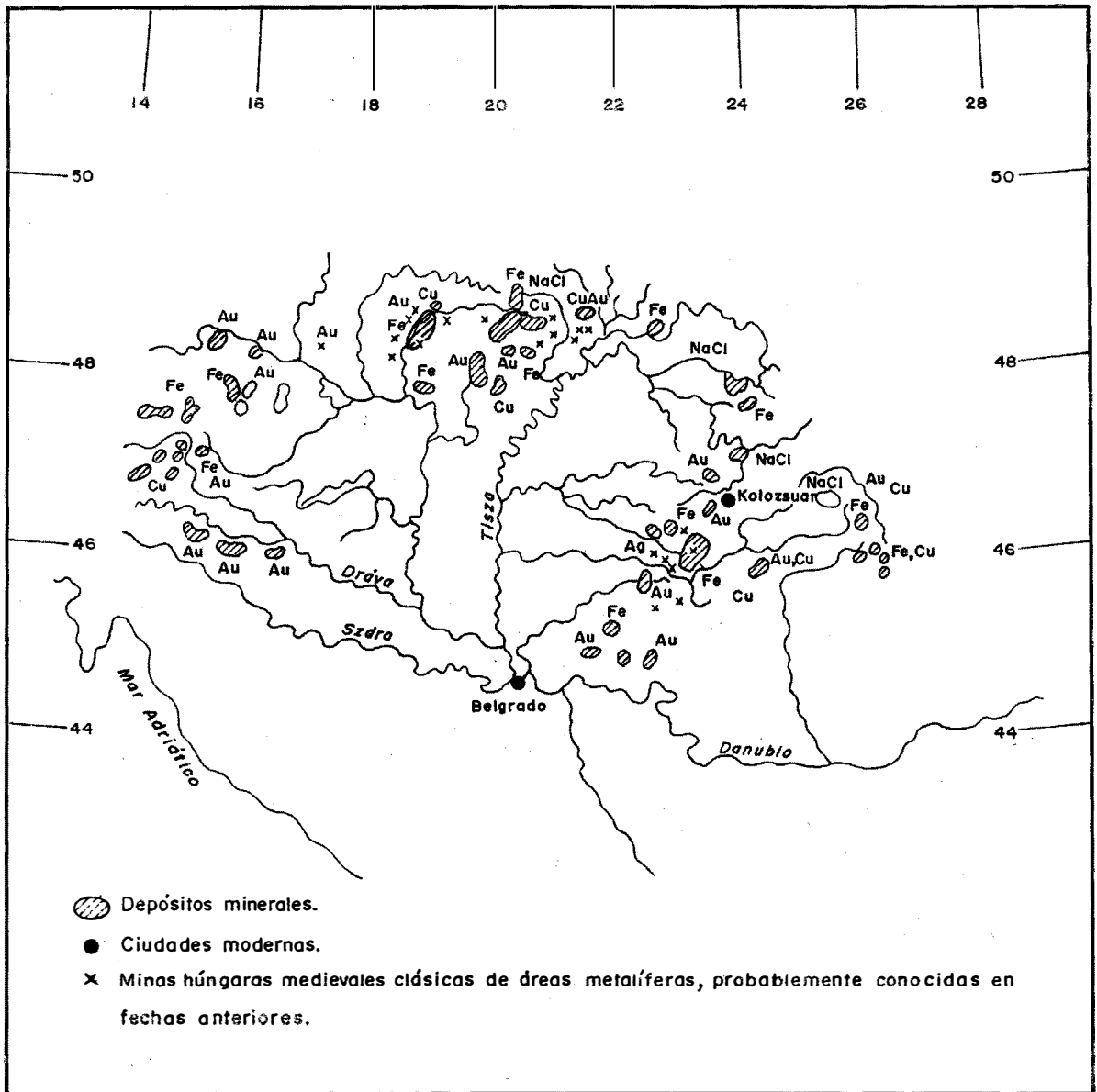


Fig. 3.—Mapa mineralógico esquemático de la Cuenca Carpática.

El sílex y otras rocas empleadas en la manufactura de artefactos líticos tallados

El término sílex será usado en el presente trabajo en su sentido más amplio, esto es, como cualquier roca silícea criptocristalina adecuada para la manufactura de útiles tallados. Existe una gran variedad de sílex en la Cuenca Carpática. Las Montañas Medias Transda-

nubianas presentan principalmente sílex en rocas carbonatadas mesozoicas. En la zona este de las Montañas Medias Húngaras aparecen sílex originados principalmente en relación a actividades volcánicas neógenas. Sílex mesozoicos existen también en las Montañas Mecsek. En relación a rocas carbonatadas sedimentarias u otras de origen volcánico, el sílex es asimismo frecuente en otras áreas de la Cuenca Carpática y en Los Cárpatos, principalmente en Checoslovaquia, URSS y Rumanía. Rocas cristalinas y metamórficas pueden presentarse igualmente adecuadas para la manufactura de útiles tallados, como es el caso de la obsidiana presente en las Montañas Tokaj-Eperjes, una de las pocas áreas fuente de esta roca en Europa.

Durante el Paleolítico Inferior, los guijarros de sílex son casi la única materia prima empleada en la manufactura de útiles tallados. Las fuentes secundarias de donde procede tal materia prima mantuvieron aún una gran importancia durante el Paleolítico Medio a la vez que comienza paralelamente la explotación de afloramientos de sílex. Son pues de esta época las primeras explotaciones conocidas. La serie de tipos de sílex explotados llegó a ser más amplia a la vez que se observa una cuidadosa selección de las materias primas. Esta situación permaneció más o menos similar en el Paleolítico Superior. No obstante, durante el Neolítico y la Edad del Cobre aparece un nuevo auge de la minería del sílex debido a un constante incremento de la demanda de sílex de gran calidad. La mayor parte de los sitios de explotación conocidos pueden ser asignados a estos últimos periodos. Después de la Edad del Cobre aparece una clara y tajante disminución del uso de los útiles líticos tallados.

El comercio del sílex y la obsidiana se inició en la Cuenca Carpática durante el Paleolítico Medio y se intensificó en los últimos periodos prehistóricos. Desde el Neolítico se documenta además el comercio de otros tipos de rocas. Parece evidente que las materias primas atractivas por su elevada calidad fueron transportadas a grandes distancias. Este hecho puede observarse en relación a la obsidiana y algunos tipos de sílex, caso del sílex jurásico de Szentgál y de los Montes Mecsek. En la Cuenca Carpática existió un desarrollado intercambio entre las tierras bajas y las zonas montañosas. El sílex y otras rocas procedentes de las montañas se intercambiaron por los productos agrícolas de las tierras bajas. Este proceso comenzó ya en el Neolítico Antiguo pero no parece que llegara a ser eficaz hasta el Neolítico Medio y Reciente. A partir de la Edad del Cobre, los metales o minerales metalíferos junto con la sal se añadieron al comercio del sílex y de otras rocas (Sherratt, 1982).

Debido a la propia naturaleza del sílex y de otras rocas utilizadas para la manufactura de útiles tallados, estos materiales fueron descubiertos más fácilmente que los minerales metalíferos, motivo por el cual el uso y el comercio de unos no puede ser comparado al de los otros. Por otro lado, en la mayor parte de la Cuenca Carpática se disponía normalmente de un sílex de calidad más o menos media, razón por la que debe comprenderse que las explotaciones no hayan sido en ningún momento las únicas modalidades de aprovisionamiento de esta materia prima. Las explotaciones se practicaron en fuentes fácilmente accesibles y con una materia prima de calidad relativamente elevada. El desarrollo de la minería del sílex en la Cuenca Carpática en sus momentos de mayor auge (Paleolítico Medio y Neolítico-Edad del Cobre) debe ser explicado tomando en consideración una serie de factores tales como el aumento de la población, la intensificación del conocimiento en relación a las fuentes de sílex, las nuevas demandas de cantidad y calidad, las influencias culturales y tecnológicas así como los intereses de los grupos tribales.

Se asume generalmente que las prospecciones intensivas y la explotación de ciertas materias primas en un área concreta llevaría al descubrimiento de otras materias primas. Quizás no fuera accidental el hecho de la explotación del ocre en Hungría durante el Paleolítico Medio así como el descubrimiento del cobre nativo, malaquita, azurita y oro nativo durante la búsqueda del sílex y recursos análogos.

a) *Las materias primas*

Dentro de las variedades de sílex disponibles en el territorio de la actual Hungría, es posible destacar la importancia de la explotación de ciertos tipos. La exposición que sigue está basada en las recientes investigaciones efectuadas por K. Biró (1984a, 1985a y 1986a). Las referencias geográficas pueden consultarse en la figura 5.

Sílex jurásico transdanubiano (fig. 5,1). Se trata de radiolaritas rojas o marrón rojizas de gran calidad y de fácil talla. Aparece en varios lugares de las Montañas Medias Transdanubianas y fue una materia prima muy utilizada durante la Prehistoria. Esta radiolarita se nos presenta en diversas variedades de difícil diferenciación, algunas de las cuales se exportaron a grandes distancias. El material más significativo de entre estas variedades es el conocido tipo "Szentgál", una radiolarita de color rojo vívido, compacta y de muy buena calidad, denominada de tal manera en razón al lugar de su extracción y taller de mayor envergadura localizado en las Montañas Bakony (Biró, 1984b, 1986a, b y c; Biró y Pálosi, 1985). Otra importante variedad es la radiolarita de Tata, minada en el Cerro Kálvária, próximo a dicha localidad.

Sílex Tevel (fig. 5,2). Se trata en este caso del único sílex originado en el Cretáceo Superior presente en Hungría. Aflora solamente en un reducido espacio en el extremo NW de las Montañas Bakony. Se presenta como un sílex de elevada calidad y de un color gris claro u oscuro que en los nódulos se estructura a menudo en bandas concéntricas. Parece muy probable que la escasa cantidad disponible de este sílex limitó una explotación más intensiva del mismo. No obstante, fue utilizado en el Paleolítico Superior (Bácskay y Bihari, 1986) y más intensamente por las poblaciones del Neolítico Medio (Cultura de la cerámica de bandas lineales) del oeste de la región transdanubiana (Biró, 1984a, 1985a y b; Biró y Pálosi, 1985).

Sílex jurásicos de las Montañas Mecsek (fig. 5,3). Estos sílex son de variada calidad, normalmente de color rosa gris-verdoso o malva y aparecen en varios lugares de las montañas mencionadas. Como materia prima fue usada fundamentalmente por los grupos del Neolítico Final de la Cultura Lengyel al sur de la región transdanubiana, aunque asimismo está presente en los asentamientos del Neolítico Antiguo (Biró, 1984a y 1986a; Biró y Pálosi, 1985; Bácskay y Biró, 1984).

"Hornstone" (1) *triásico de las Montañas Buda* (fig 5,4). Se trata de un material gris oscuro

(1) El término inglés de "hornstone", derivado del alemán "hornstein", se usa actualmente en Europa como sinónimo de un significado restringido del término chert. "Hornstone" queda referido por tanto a las rocas silíceas generadas tras la silicificación de calizas marinas generalmente triásicas o pretriásicas. En el glosario petrológico

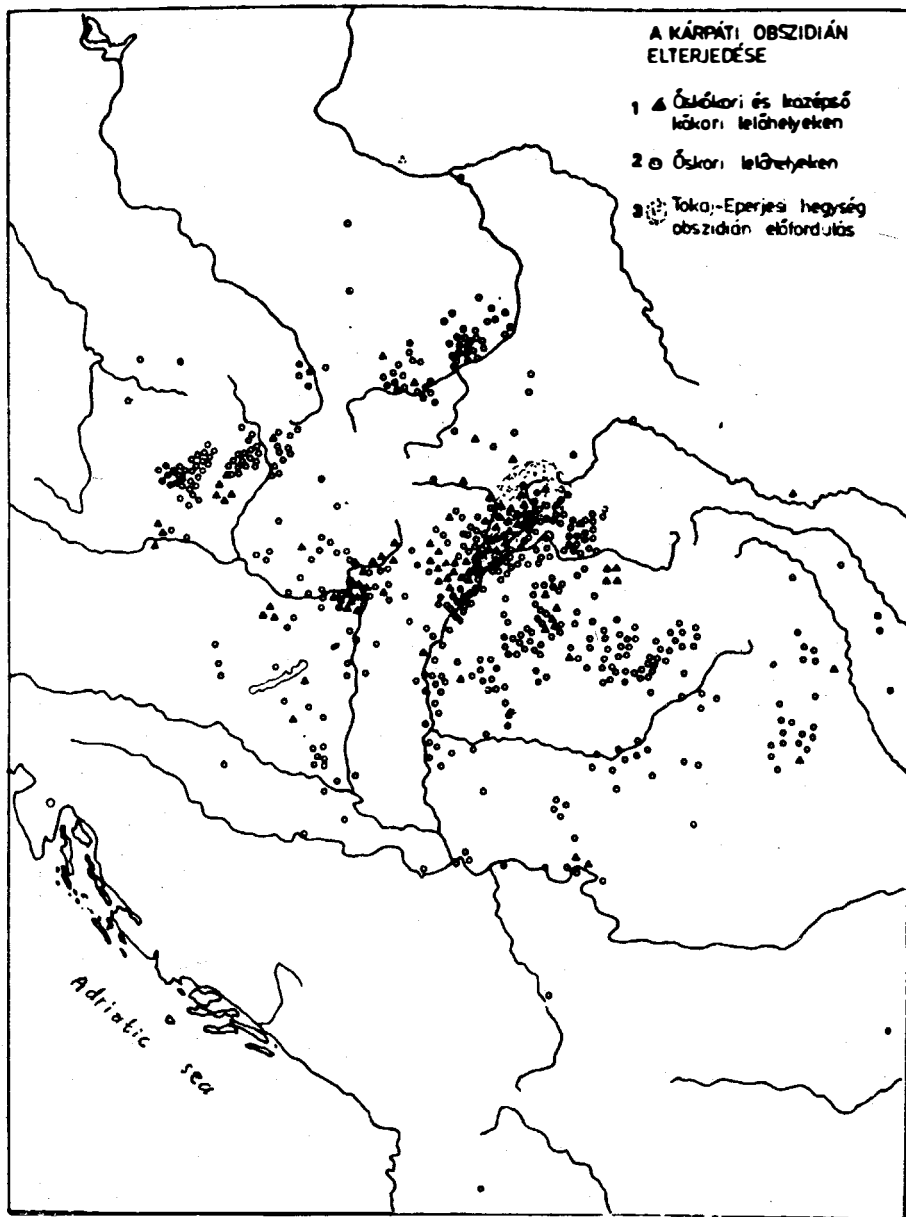


Fig. 4.—Distribución de la obsidiana Carpática en los yacimientos arqueológicos (según K. Biró, 1981).
 1, Yacimientos paleolíticos y mesolíticos. 2, Yacimientos prehistóricos neolíticos y posteriores. 3, Area fuente de la obsidiana.

húngaro, "hornstein" define a una roca silicea dura y compacta con fractura de carácter astillosa y subconchoidal. Actualmente se recomienda cambiar el uso de dicho término por el de flint (sílex) o chert (comunicación personal de E. Bácskay) (Nota del traductor).

de considerable calidad. No se poseen aún datos suficientes acerca de su utilización durante la Prehistoria. Es seguro no obstante que dicha roca fue minada en un contexto de dolomías presentes en el distrito Farkasrét de Budapest (Pattantyus y Simon, 1986).

El material "Szeleta" de las Montañas Bükk (fig. 5,5). Fue una de las materias líticas más utilizadas durante el Paleolítico húngaro. Esta roca aparece denominada con diversos términos en la correspondiente literatura aunque recientemente ha sido definida como porfirio cuarzo felsítico (2). Se prefiere utilizar el término "Szeleta" ya por su cómoda identificación ya por el hecho de que queda referido a la principal utilización de dicho material por la Cultura Szeletiense. La única procedencia conocida de este recurso lítico es un lugar próximo a Bükkszentlászló, en las Montañas Bükk (Montañas Medias del Norte), donde actualmente se presenta con un color gris y en la forma de guijarros o fragmentos en posición secundaria. Es muy probable que la roca en cuestión apareciera originalmente en formas lenticulares en los afloramientos explotados por el hombre prehistórico. La materia prima en cuestión fue utilizada en primer lugar por grupos del Paleolítico Medio durante el final del interglaciar Riss-Würm o en los inicios del Würm. En el transcurso del Würm Antiguo aparecen las características puntas de hojas de laurel del Szeletiense Superior manufacturadas a partir de esta roca silícea. De este hecho se deriva como anotábamos el término en uso para la roca que tratamos. En épocas posteriores, el material "Szeleta" sólo se utiliza esporádicamente. El área principal de su utilización fue las Montañas Bükk, aunque fue exportado al área danubiana y a Eslovaquia (Biró, 1984a y 1986a; Siman, 1986). El material fue muy apreciado para la manufactura de artefactos bifaciales a causa de su morfología lenticular y su estructura laminar. Inicialmente se pensaba que esta materia prima había sido minada. Vértés consideraba que la elevada calidad de los artefactos bifaciales sólo se habría alcanzado a partir de la talla de un material con la calidad propia de cantera (Vértés y Tóth, 1963). Aunque no poseemos por el momento datos positivos de su minería, es importante subrayar el hecho de que su uso más intensivo coincide con los inicios de la actividad minera del sílex en el NE de Hungría, como sucede con la explotación de la limnocuarcita de Korfát-Ravaszlyktető y del "hornstone" de Budapest-Farkasrét (Simán, 1986).

Hidrocuarcita-limnocuarcita (3) (fig. 5,6). Estas rocas son en última instancia resultado de actividad volcánica. Se hallan en gran cantidad y variada calidad en las Montañas Medias del Norte. Color, brillo, estructura y calidad son características que muestran una gran variabilidad. Se trata de una materia prima que tuvo un papel muy importante en Hungría

(2) El porfirio cuarzo felsítico es un término de denominación petrográfica exclusivamente utilizado en Hungría. Se trata de una silicovolcanita, concretamente una riolita silicificada compuesta principalmente de feldespato potásico, cuarzo y plagioclasa. Su textura refleja cierto metamorfismo y su estructura es claramente laminar (*Nota del traductor*).

(3) Se trata en ambos casos de términos utilizados casi exclusivamente en Hungría. La hidrocuarcita hace referencia a una roca silícea compuesta fundamentalmente por cuarzo de neoformación y generada tras la silicificación de rocas volcánicas por una sílice procedente de aguas hidrotermales muy frecuentes en áreas de reciente actividad volcánica. Las limnocuarcitas son rocas silíceas de igual composición mineralógica pero generadas ahora tras el reemplazamiento por sílice de las litologías calizas y/o arcillosas propias de medios continentales lacustres. sílice llegada en disolución a estos medios endorréicos. En nuestro país, las rocas silíceas sedimentarias generadas en medios volcánicos son prácticamente desconocidas mientras que las rocas silíceas cuarcíferas generadas en medios continentales (lagunares o lacustres) reciben la denominación genérica de sílex (*Nota del traductor*).

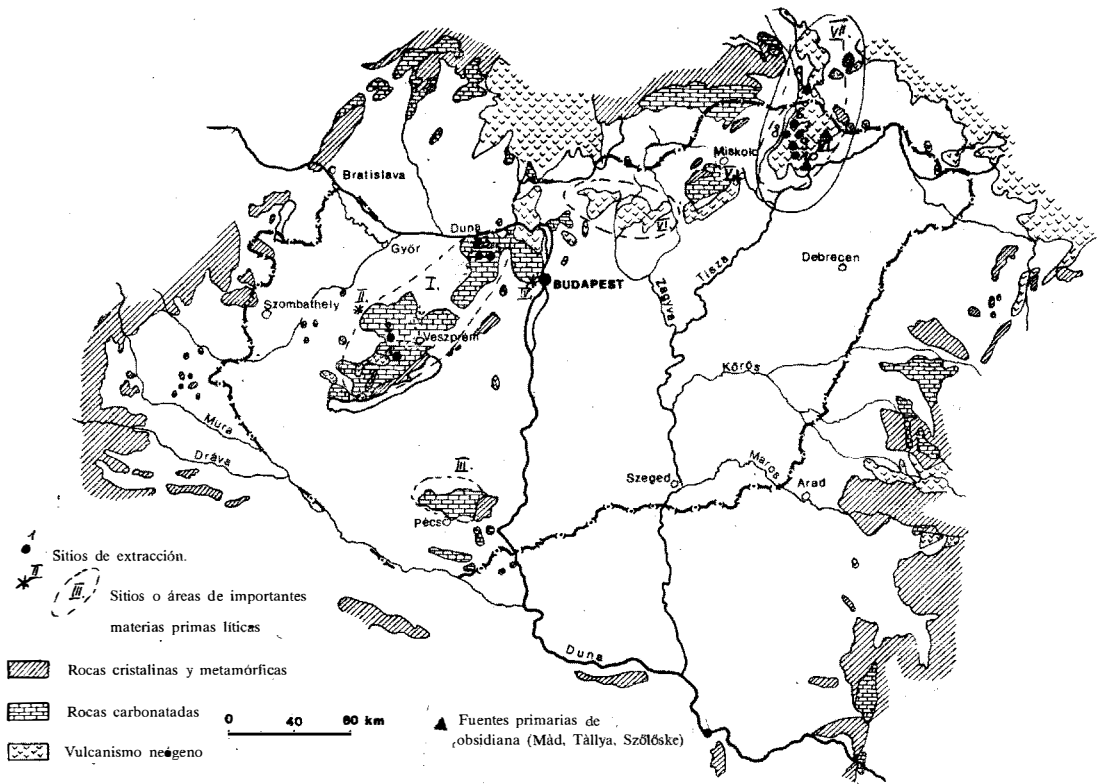


Fig. 5.—Sitios de extracción lítica en Hungría y distribución de algunas materias líticas [según K. Biró (1984 a); K. Takács-Biró, K. Simán y S. Szakáll (1984)]. I, Szentgál-Tűzköveshegy. 2, Hárskút-Gyenespuszta. 3, Dunaszentmiklós-Hosszuvontató. 4, Lábatlan-Margittető. 5, Lábatlan-Pisznicetető. 6, Fóny. 7, Abaújalpár N, NE, N. 8, Arka-Mogyoróska. 9, Sima I, II. 10, Aranyosvölgy. I, Sílex jurásico transdanubiano. II, Sílex del Cretáceo Superior de Nagytevel. III, Sílex jurásicos de los Montes Mecsek. IV, Hornstone triásico de los Montes Buda. V, "Material Szeleta" cercano a Bükk-szentlászló. VI, Grupo hidrocuarcita-limnocuarcita. VII, Obsidiana.

desde el Paleolítico Medio hasta la Edad del Cobre. Al estudiar su distribución en los yacimientos arqueológicos se observa una concentración principal en toda la zona norte y este de Hungría, aunque asimismo fue exportado a otras zonas geográficas. Los sitios de extracción y correspondientes talleres aparecen pues fundamentalmente en aquellas áreas (Biró, 1984a, 1985a y 1986a y b; Biró, Simán y Szakáll, 1984), aunque también se ha reconocido su minería en Korlát-Ravaszyuktető (Simán, 1986) y en el Cerro Avas en Miskolc (Simán, 1979).

Cuarcita. Los guijarros de cuarcita se presentan como una materia prima de uso corriente en la manufactura de artefactos tallados principalmente en el Paleolítico Inferior y Medio, apareciendo asimismo esporádicamente en épocas posteriores. Los guijarros de cuarcita fueron empleados desde el Neolítico como percutores y retocadores, si bien en el Neolítico Reciente (Cultura Lengyel) el material en cuestión fue otra vez utilizado como materia prima para la manufactura de útiles tallados (Biró, 1984a; Bácskay y Biró, 1984). Estos

guijarros aparecen prácticamente en todo el país y en sedimentos de diversas edades geológicas.

Obsidiana. En las Montañas Tokaj-Eperjes, actualmente en el límite húngaro-eslovaco, aparece una obsidiana de gran calidad, con un color negro o gris y mostrando una transparencia más o menos acentuada. Representa junto con la obsidiana de las Islas Lípári y Melos el único lugar europeo donde se presenta obsidiana. En el área que nos ocupa existen dos variedades de esta roca, una eslovaca denominada obsidiana Carpática I y otra variedad húngara conocida como Carpática II. La primera de ellas es más o menos traslúcida o transparente y normalmente de color negro. El segundo tipo se presenta más opaco y con un color de gris a negro en la superficie de fractura, presentando frecuentes bandeados. Estos dos tipos de obsidiana fueron ampliamente utilizados desde el Paleolítico Medio hasta el final de la Edad del Cobre y se exportaron a áreas muy distantes, tal y como muestra la figura 4. El material en cuestión se encuentra en la actualidad normalmente en posición secundaria. No obstante, pueden reconocerse algunas fuentes primarias tanto en Eslovaquia (cerca de Szőlöske, Vinický) como en Hungría, concretamente en el Cerro Nagypatkó (Tolcsva) y en Kakashegy (Mád) (Biró, 1981, 1984a y 1986b).

Aparte de las rocas previamente descritas, se utilizaron además otros tipos de sílex de menor importancia presentes en afloramientos muy localizados o bien en forma de guijarros en depósitos secundarios. En varios lugares de la Cuenca Carpática se nos muestran claros indicios de una explotación de mayor o menor envergadura de afloramientos con niveles de sílex. Es frecuente hallar en estos sitios las huellas de extracción de las rocas caja, ya por medio de técnicas de cantera o bien por la apertura de pozos mineros. Estas huellas pueden ser identificadas en función de la gran cantidad de fragmentos angulares de roca presentes así como por la frecuente existencia de talleres. Los grandes talleres aparecen especialmente en relación a la existencia de niveles de sílex fácilmente accesibles y de buena calidad, ya en los mismos afloramientos o en sus inmediaciones.

b) *Minería del sílex*

De acuerdo con nuestros conocimientos, las minas de sílex de la Cuenca Carpática se localizan en el actual territorio húngaro. En el límite oeste de dicha cuenca se sitúa la mina de Mauer (Viena), la más cercana a las documentadas en Hungría. La figura 6 muestra la localización de las minas de sílex en la Cuenca Carpática.

Las minas de sílex más antiguas conocidas en Hungría corresponden al Paleolítico Medio. En el *Cerro Ravaszlykterő*, próximo a Korlát (fig. 6,6), aparecen varios sitios de explotación datados desde el Paleolítico Medio al Neolítico Medio. En dicho lugar existen afloramientos de limnocuarcitas con exposiciones que muestran una morfología de bancos, estructuras que fueron explotadas durante la Prehistoria. Las huellas de esta actividad se muestran en cavidades abiertas en tales bancos que aparecen rellenas con desechos de roca, núcleos de elaboración primaria, grandes lascas y sólo ocasionales útiles. Ya que en las mencionadas cavidades aparecieron útiles de tipo micoquiense, la actividad minera más antigua puede ser conectada con el Paleolítico Medio. Otros tipos de útiles más recientes indican que durante el Paleolítico Superior se desarrolló otro periodo de actividad minera. El

lugar proporcionaba una materia prima fácilmente accesible y de buena calidad, motivo por el cual es posible pensar que la minería fuera practicada en el lugar en periodos más recientes, esto es, durante el Neolítico y la Edad del Cobre (fig. 8) (Simán, 1986).

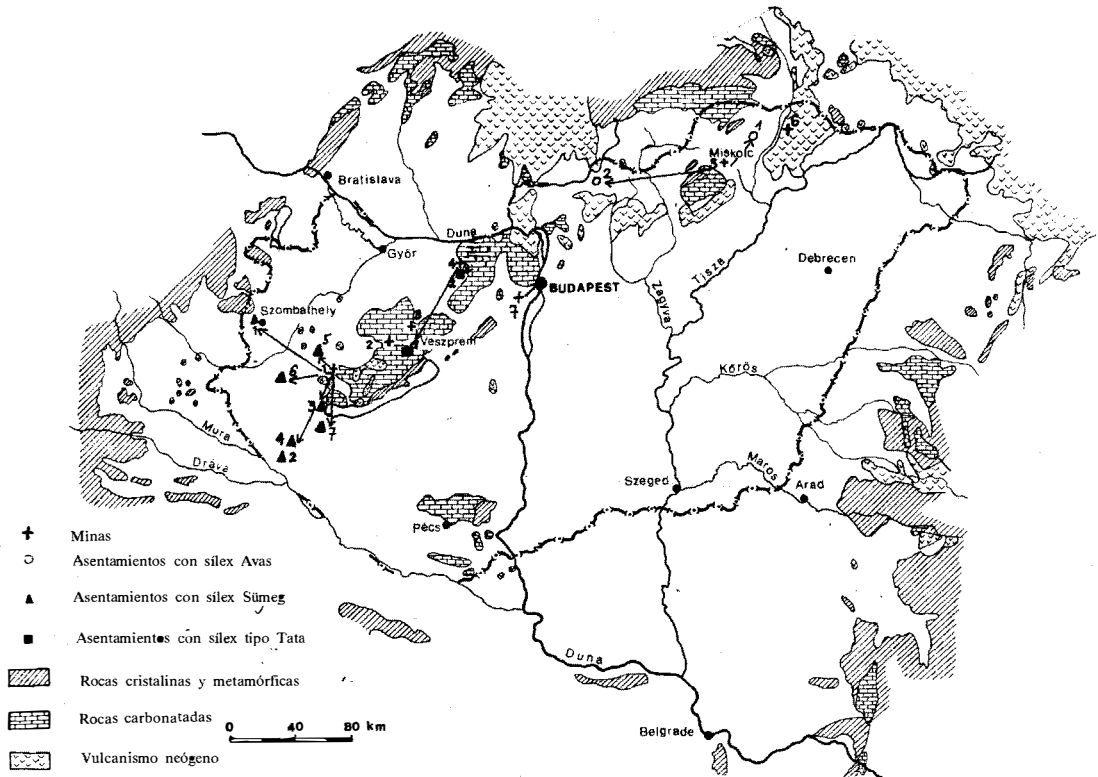


Fig. 6.—Minas prehistóricas de sílex en Hungría y la distribución de sus materias primas. *Minas*: 1, Sümeg-Mogyorósdomb; 2, Hárskút-Édesvizmajor; 3, Bakonycsérnye-Tüzkövesárok; 4, Tata-Kálváriadomb; 5, Miskolc-Avas; 6, Korlát-Ravaszlyuktető; 7, Budapest-Farkasrét. *Asentamientos con sílex Sümeg*: 1, Sé; 2, Becsehely; 3, Keszthely-Dobogó; 4, Nagykanizsa-Inkey chapel; 5, Veszprémpinkóc; 6, Bagod; 7, Balatonmagyaród-Hidvégpusztá. *Asentamientos con sílex tipo Tata*: 1, Veszprém-Felszabadulás utja; 2, Tatabánya-Dózsakert. *Asentamientos con sílex Avas*: 1, Felsővadász; 2, Szécsény-Ultetés.

En las inmediaciones de Budapest, en *Farkasrét*, se localiza una mina de sílex donde se explotó un característico “hornstone” triásico de color gris oscuro (fig. 6,7). En el escarpe de una meseta se hallaron nódulos dispersos de dicha roca silícea acompañados de desechos líticos a la vez que en una serie de pozos practicados para la explotación de dolomita en tiempos recientes se recuperaron útiles prehistóricos elaborados sobre astas. Las prospecciones geofísicas y excavaciones arqueológicas emprendidas dieron como resultado el hallazgo de varios útiles de minería elaborados en asta, un pozo minero, un gran número de lascas de sílex, los restos de la roca caja de dicha roca silícea así como un hacha de mano de factura propia del Paleolítico Medio (Rich, 1984; Pattantyus y Simon, 1986). No poseemos aún suficientes datos acerca de la distribución del sílex extraído en este lugar.

Sobre la base de los datos precedentes, obtenidos en investigaciones efectuadas en la presente década, es posible afirmar que la Cuenca Carpática fue una de las áreas europeas donde la minería prehistórica del sílex se inició ya en el Paleolítico debido a sus favorables condiciones naturales. El resto de las minas de sílex conocidas pertenecen al Neolítico, Edad del Cobre o bien a épocas prehistóricas aún desconocidas.

La mina del *Cerro Avas* se localiza en la misma localidad de Miskolc (fig. 6,5). En dicho lugar aparecen tres niveles de una toba riolítica con presencia de formas lenticulares de una limnocuarcita de color blanco, amarillo o marrón en los dos niveles inferiores. Los mineros prehistóricos fracturaron en la mayoría de los casos el nivel superior a bien de extraer el sílex de los depósitos inferiores. Las actividades mineras se efectuaron a menudo mediante pozos. Como resultado, de los primeros trabajos arqueológicos, la mina fue datada en el Mesolítico (Hillebrand, 1928 y 1929; Hollendonner, 1931). Las recientes excavaciones han efectuado un cuidadoso examen de la estratigrafía de la mina y ello ha llevado a considerar que no existieron en el lugar actividades de explotación previas al Neolítico Medio. Tales actividades se desarrollaron por otra parte en diferentes periodos. El primero de ellos se corresponde con el Neolítico Reciente, periodo de actividad que fue seguido de otros pertenecientes ya muy probablemente a tiempos históricos. Los hallazgos efectuados en la mina pueden ser divididos en dos grupos en función de sus procedencias, uno del nivel de extracción y otro del de cobertura. El primer grupo presenta fragmentos de roca, carbón, algunas piezas de asta (ciervo rojo), el hueso del cuerno de una cabra (*Capra hircus*) y un esqueleto humano. En el nivel de cobertura se recuperó un útil lítico en forma de hoja de laurel, un hacha de piedra pulimentada, un hendedor de piedra y algunos fragmentos cerámicos. Varios de estos hallazgos junto con el mapa del sitio se muestran en la figura 9 (Simán, 1979 y 1986). El sílex minado en Avas fue identificado en el asentamiento Felsővadász de la Cultura Zseliz del Neolítico Medio (véase también la figura 6).

Sümege-Mogyorósdomb (fig. 6,1). La mina se localiza en la ladera de una colina en el límite SW de las Montañas Medias Transdanubianas y fue descubierta en el curso de prospecciones geológicas. En una zona de dicha colina, los niveles con sílex del Cretáceo Inferior aparecen en una posición casi vertical de control tectónico entre dos líneas de fallas. El sílex minado es normalmente de color gris claro u oscuro, marrón, rojizo o rosado y aparece en forma de lentejones de unos 40-50 cm. de ancho o bien en forma de nódulos irregulares usualmente de unos 15 cm. de longitud. Las formas lenticulares son menos adecuadas para la manufactura de útiles dado que presentan una estructura esponjosa y son por tanto fácilmente deleznales. Los nódulos presentan una masa dura y compacta, tratándose en este caso de una materia prima de calidad media. La actividad minera se centró en un área de unos 300 x 50 m. Los límites de la mina quedan determinados por la calidad del sílex disponible así como por la disposición favorable, esto es, casi vertical, de los niveles de sílex, lo cual claramente facilitaba la accesibilidad a la materia prima. Los mineros extraían los nódulos próximos a la superficie después de retirar la delgada cobertura edáfica y fracturar los niveles de margocalizas con estructura laminar. Desarrollaron un sistema de galerías paralelas conforme y a lo largo de la disposición de los estratos. La figura 10 muestra un mapa de la mina y la figura 11 una sección de una de las galerías. En la zona sur de la mina se efectuó una actividad minera de bajo nivel tecnológico. Las galerías aparecen muy superficiales, presentando en perfil la escasa excavación propia de hoyuelos irregulares. No obstan-

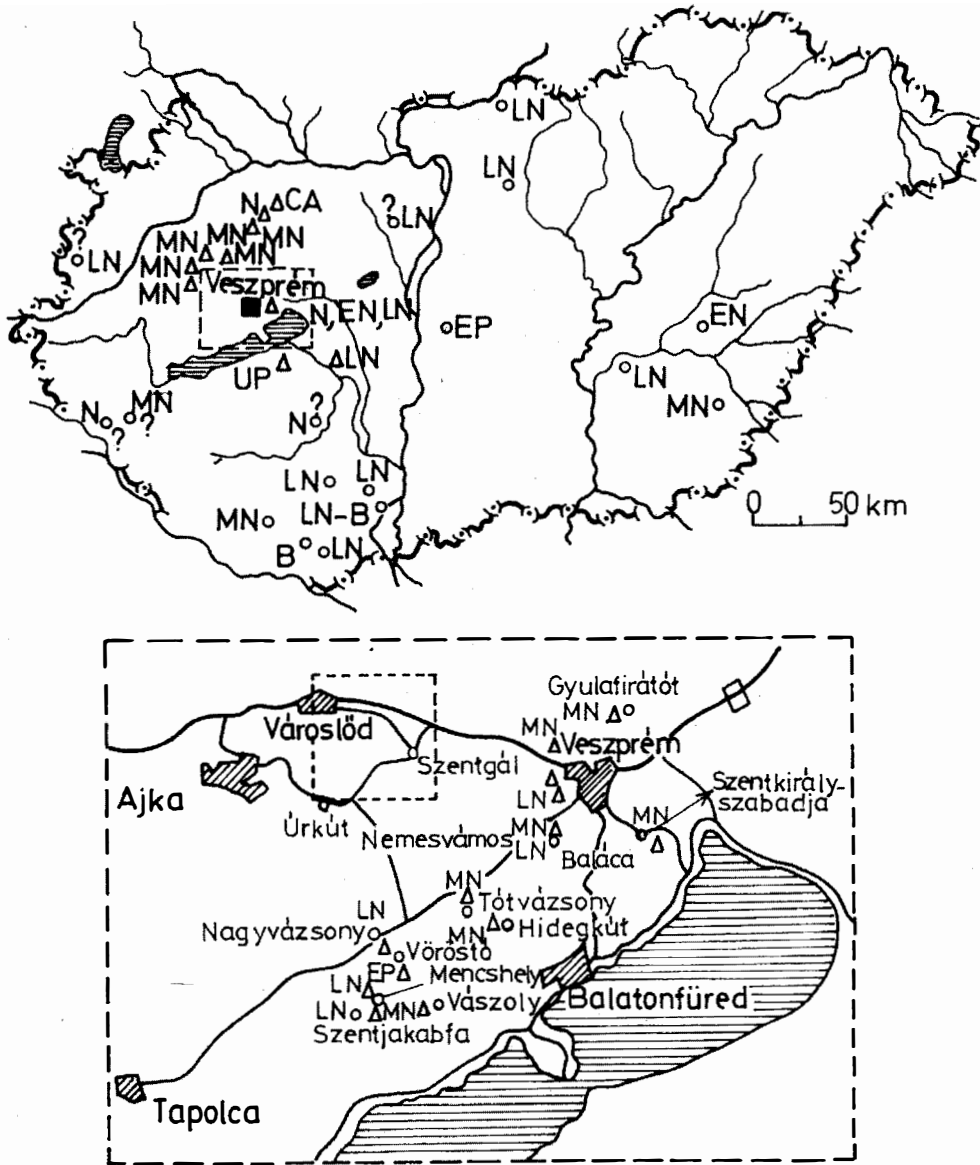


Fig. 7.—Distribución del sílex “Szentgál” en los yacimientos arqueológicos (según K. Biró, 1986 b).
 UP, Paleolíticos Superior; EP, Epipaleolítico; N, Neolítico; EN, Neolítico Antiguo; MN, Neolítico Medio; LN, Neolítico Reciente; CA, Edad del Cobre; B, Edad del Bronce.

te, en la zona norte se aplicó una tecnología más desarrollada, consistente en galerías regulares y profundas, pasillos y accesos escalonados hacia las galerías. Si tenemos presentes la fecha de 4010 ± 95 a.C. (Hv 11610) para la zona sur y las fechas 2570 ± 160 a.C. (A-246) y 2890 ± 110 a.C. (Hv 11611) para el área norte, podríamos admitir una diferencia temporal de

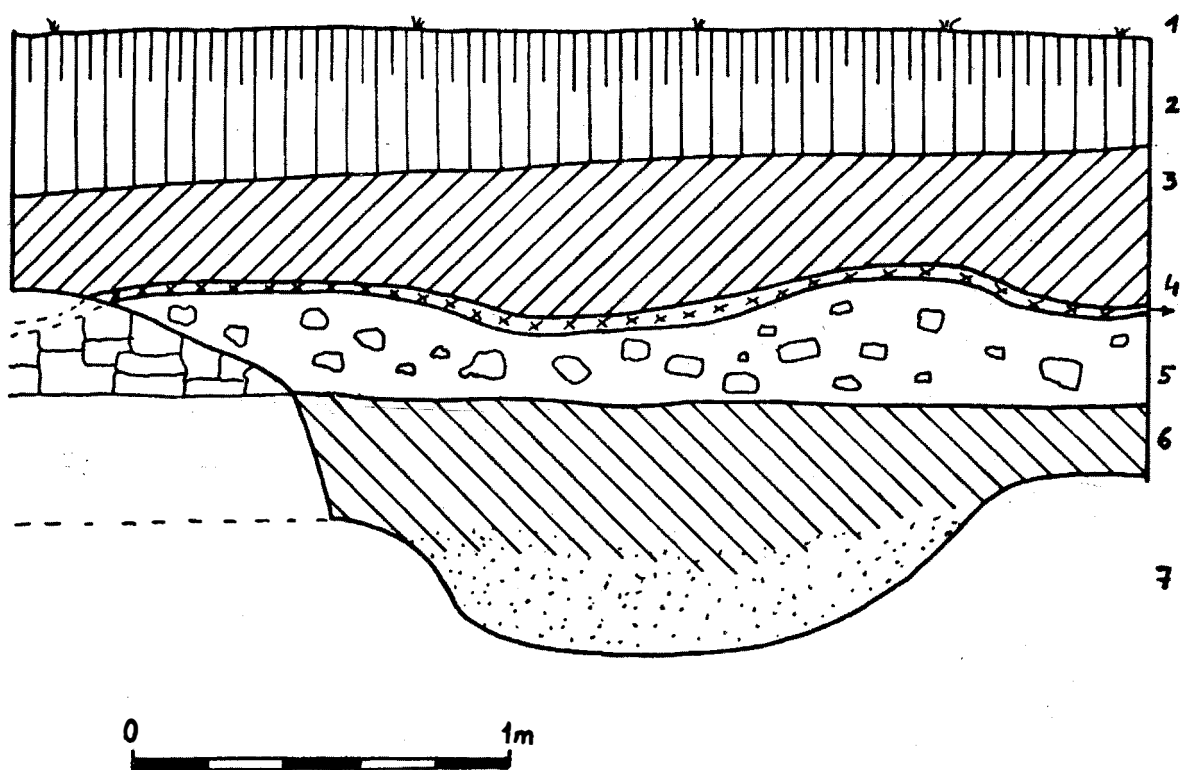


Fig. 8.—Huellas de minería de limnocuarcita en el Cerro Ravaszlyuk (Korlát) pertenecientes al Paleolítico Medio (según K. Simán). 1, Humus; 2, Arcilla gris; 3, Arcilla amarilla; 4, Nivel cultural sobre un nivel gris de crioturba-ción; 5, Banco y desechos de roca; 6, Arcilla marrón; 7, Roca.

unos 1000 años entre ambas áreas de actividad minera. Se usaron útiles especializados en las actividades mineras tal y como los elaborados en asta de ciervo rojo para la fracturación y excavación de los niveles calizos y para la misma extracción de los nódulos de sílex. Los martillos elaborados en asta se usaron tanto para la inserción de cuñas, como para el tratamiento de la materia prima. Guijarros de una cuarcita no local con claras huellas de un uso intenso fueron utilizados en la reducción lítica de los nódulos. Aparte de estos útiles que pueden relacionarse directamente con las actividades mineras, el resto del conjunto es escaso, concretamente un hacha de andesita con perforación para empuñadura, un percutor de basalto y huesos de animales salvajes y domésticos. Algunos de los tipos de útiles mineros indicados se muestran en la figura 12. Tres fragmentos de útiles elaborados sobre astas aparecen decorados con patrones geométricos grabados (fig. 12).

A pesar de la gran cantidad de sílex extraído en la mina, unos 11.600 m³., el sílex de Sümeg aparece sólo esporádicamente en algunos yacimientos arqueológicos del área transdanubiana: Keszthely-Dobogó, Veszprémpinkóc (Cultura de la cerámica de bandas lineales del Neolítico Medio), Becsehely (Cultura de la cerámica de bandas lineales, grupo Sopot-

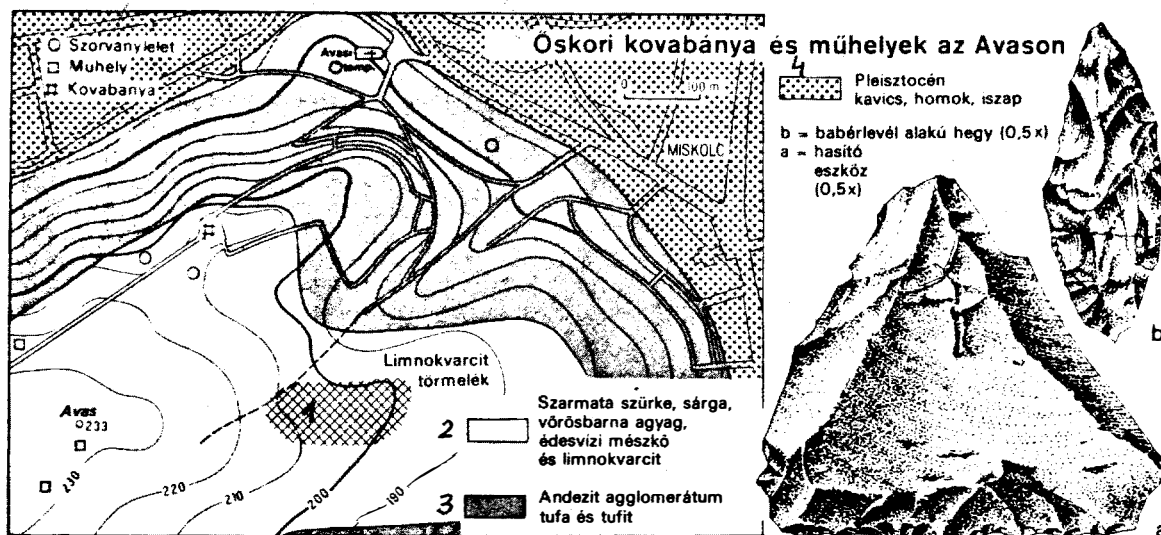


Fig. 9.—Mina de sílex y talleres en el Cerro Avas en Miskolc (según K. Simán, 1979).

1. Desechos de limnocvarcita; 2. Arcilla Sarmentiense, caliza generada en un medio de agua dulce y limnocvarcita; 3. Tufita y toba aglomerado de andesita; 4. Aluvión, arena y gravera pleistocena. a. Hendedor; b. punta en forma de hoja de laurel. ○ Hallazgos esporádicos; □ Talleres; # Mina de sílex.

Zseliz, igualmente correspondiente al Neolítico Medio), Sé, Balatonmagyaród-Hidvégpusztá (Cultura Lengyel del Neolítico Reciente), así como en el asentamiento de la Capilla de Nagykanizsa-Inkey (Cultura Pécel de la Edad del Cobre Reciente). La materia prima en cuestión aparece también entre los hallazgos de superficie de Bagod, asentamiento datado entre el Neolítico Medio y el Cobre Medio (véase la figura 6) (Vértes, 1964; Fülöp, 1964 y 1975; Damon y Long, 1964; Bácskay, 1978, 1979, 1980, 1982, 1984a y b, 1986a y b; Bácskay y Vörös, 1980).

Las recientes prospecciones realizadas en la mina así como en la colina situada al exterior del área minera nos han llevado a considerar la existencia de cierta actividad de transformación de la materia prima en dicho lugar. Hallamos un conjunto de lascas de diversos tamaños, láminas, núcleos, artefactos en proceso de elaboración y escasos útiles. El contexto de tales hallazgos no permite inferir una estructura de taller debido al hecho de que tal contexto muestra claramente una posición secundaria. Tales hallazgos no obstante amplían el conocimiento del tratamiento del sílex en la mina dado que en el inicio de las investigaciones sólo disponíamos de un número muy reducido de lascas de diversas proporciones. Sería interesante anotar además la existencia de actividades de transformación de un sílex jurásico de más baja calidad, con colores rojo, negro o negro rojizo, sílex que igualmente aflora en el lugar pero que no fue minado. Todos estos datos permiten suponer que el hombre prehistórico realizó importantes actividades de prospección, extracción y tratamiento de la materia prima presente en Sümeg.

Tata-Kálvária (fig. 6.4). El Cerro Kálvária está situado en la ciudad de Tata. Se trata de un pilar tectónico (horst) con sílex de edad mesozoica. Su superficie ha sufrido un constante

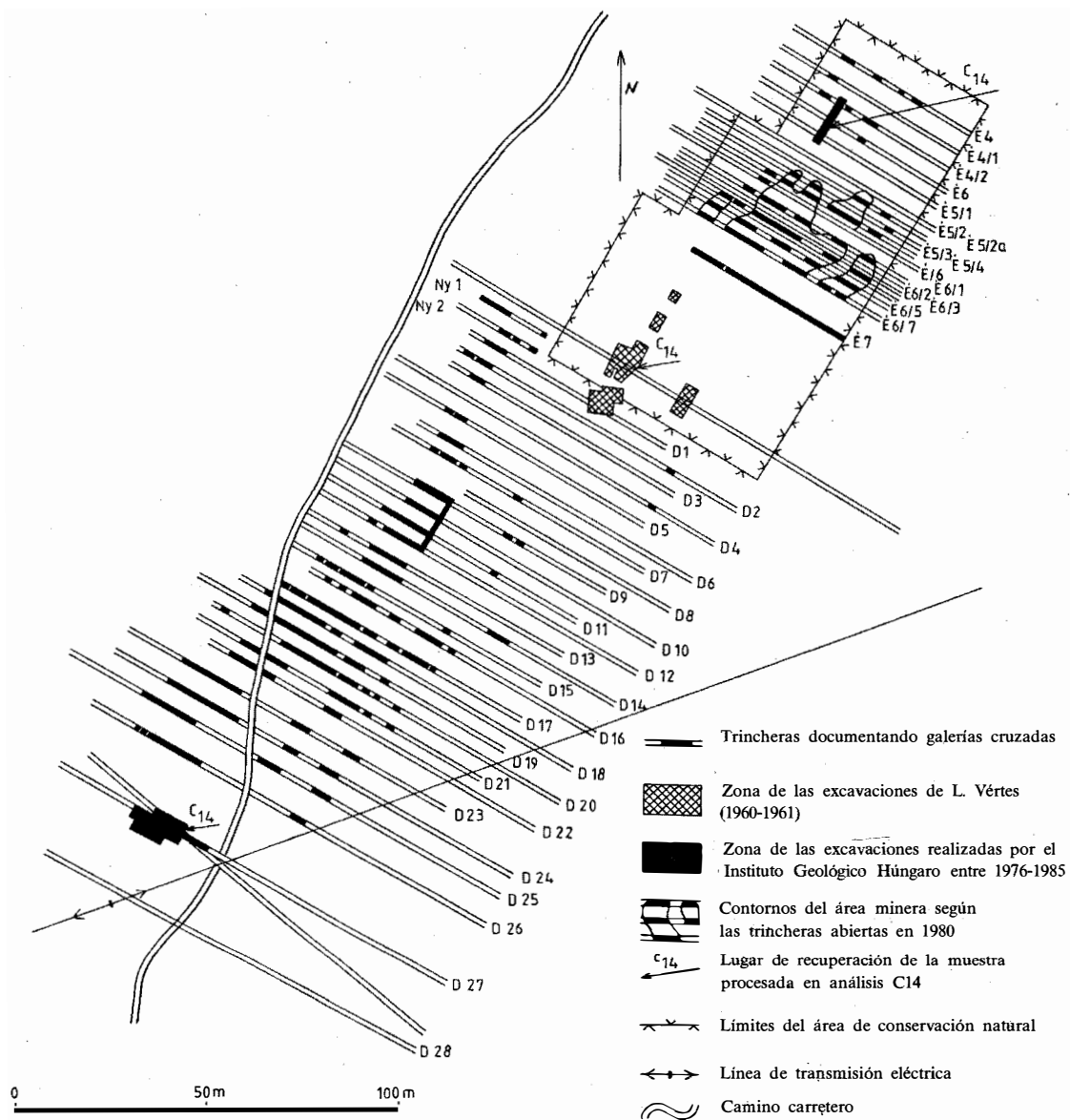


Fig. 10.—Excavaciones realizadas hasta 1985 en la mina de sílex de Sümeg-Mogyorósdomb.

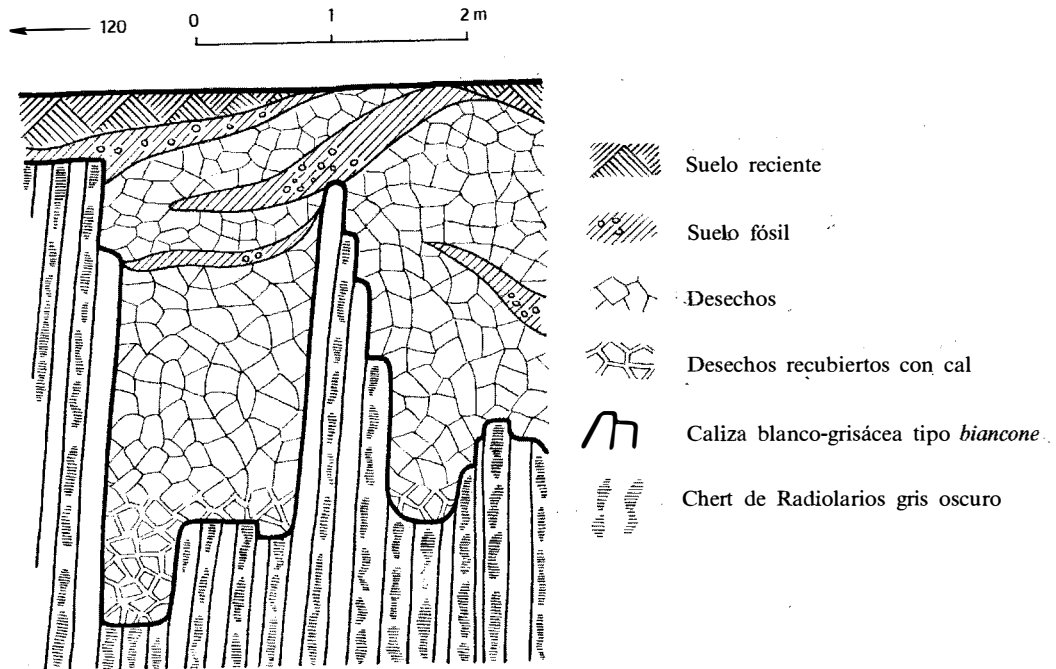


Fig. 11.—Perfil estratigráfico de una galería de Sümeg (según J. Fülöp, 1975).

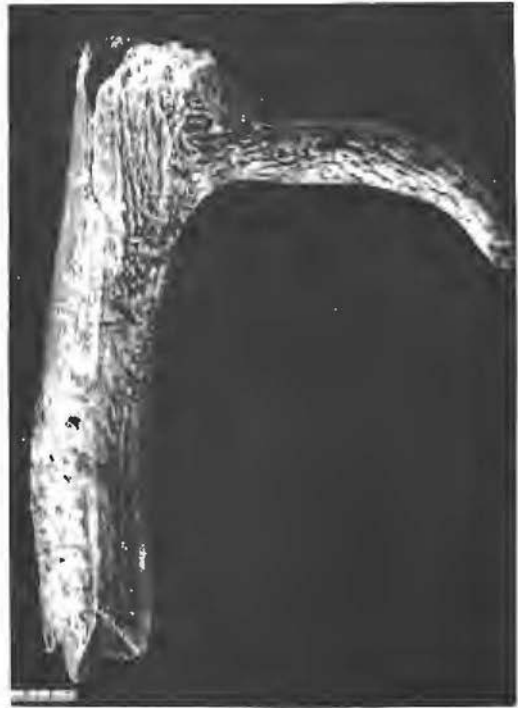
proceso de denudación durante el Terciario. La erosión retiraba frecuentemente del lugar las arenas eólicas y los niveles edáficos de cobertura, revelando a la vez los depósitos de una radiolarita marrón rojiza. Según prueban los útiles hallados en el cercano asentamiento musteriense de la “escuela secundaria de Tata”, la materia prima que ahora nos ocupa fue recogida en superficie durante el Paleolítico Medio.

Las actividades mineras documentadas en el lugar corresponden no obstante a periodos más recientes. El sílex fue extraído mediante la práctica de hoyos. Los mineros usaron útiles de asta para retirar la caliza situada bajo niveles de sílex con suave buzamiento. Cuando las excavaciones más profundas ocasionaban peligro de colapso de las cornisas calizas sobrecargadas, las tareas mineras se iniciaban nuevamente desde la superficie. Es por esta razón por la que en la mina de Tata, con una profundidad entre 2-5 m., sólo se han hallado algunos hoyos de minería junto con dos fisuras naturales que muestran los niveles de sílex presentes (fig. 13).

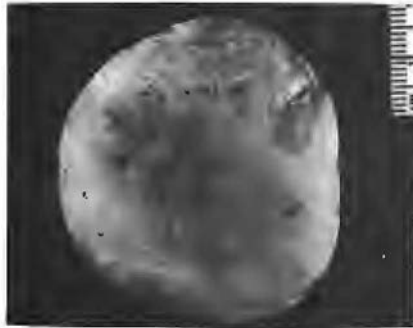
En Tata se han hallado los usuales útiles especializados en las actividades mineras:



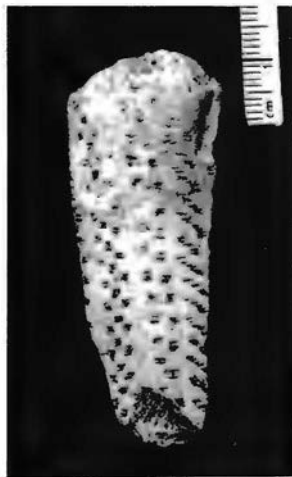
1



2



3



4



5

Fig. 12.—Útiles de minería procedentes de Sümeg. 1. Cabeza de un percutor de asta; 2. Pico de asta; 3. Guijarro de cuarcita usado como percutor; 4. Fragmento de un útil de asta decorado con un patrón geométrico inciso; 5. Cuña de expansión elaborada en asta.

LA MINERIA PREHISTORICA EN HUNGRIA

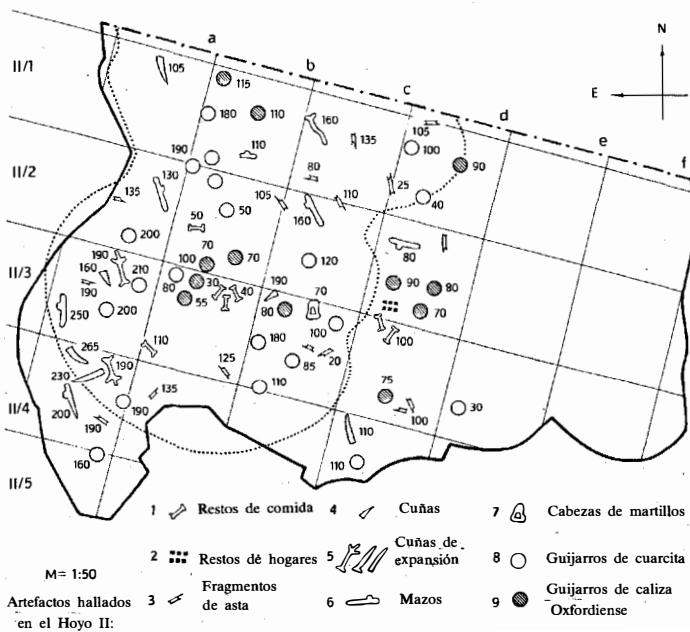
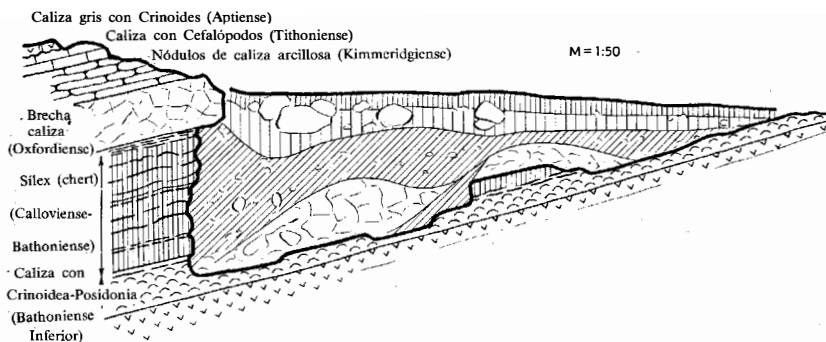
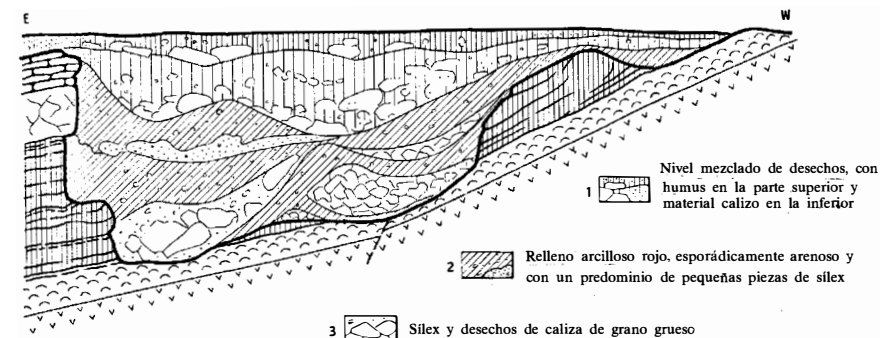


Fig. 13.—La mina de Tata-Kálvária (según J. Fülöp, 1973).

mazos, cuñas y picos realizados en astas de ciervo rojo así como guijarros de cuarcita y de rocas metamórficas usados como percutores para el descortezado de los nódulos de sílex (fig. 14). Fue posible reconocer varios restos de hogares así como algunos huesos de animales salvajes y domésticos que revelaron tratarse de restos de comida. Una de las fisuras naturales, cubierta con una cornisa abovedada, presentaba en su interior un gran hogar, varios guijarros, útiles de asta y una considerable cantidad de lascas de sílex que reflejaban algún tipo de actividad de taller. En un extremo cavernoso de dicha fisura aparecieron restos de otro hogar con una depresión circular en su centro y acompañado con dos discos de caliza.

En el nivel superior del relleno de uno de los hoyos de minero apareció un fragmento cerámico correspondiente a la Cultura Pécel del Cobre Reciente. Esta datación queda corroborada por la fecha C_{14} de 1850 ± 65 a.C. (Hv 1770). Dado el hecho de que los útiles y huesos hallados fueron recuperados en los niveles inferiores a los datados en la Edad del Cobre, cabe pensar en la posibilidad de un periodo más antiguo de actividad minera. Es de tener presente al respecto que el sílex tipo Tata aparece esporádicamente en asentamientos de la Cultura Zseliz del Neolítico Medio (Tatábánya-Dózsakerő y Dunaalmas-Foktorok) así como en el asentamiento de la calle Veszprém-Felszabadulás, correspondiente a la Cultura Lengyel del Neolítico Reciente (véase la figura 6) (Végh y Viczián, 1964; Dobosi, 1968; Fülöp, 1973; Burleigh, 1975; Bácskay, 1984a y b).

Láblatan-Magüettő (fig. 5,4). En el curso de investigaciones geológicas en las Montañas Gerecse, al NE de las Montañas Medias Transdanubianas, se descubrieron huellas de explotación de una radiolarita roja de edad jurásica en un afloramiento en ladera. Es muy probable en este caso que la roca fuera extraída por medio de una explotación de cantera cuando los niveles silíceos estuvieran próximos o en la misma superficie. Una vez que mediante excavación arqueológica se retiró la cubierta superficial, aparecieron aterrazamientos propios de este tipo de explotaciones. Entre los materiales recuperados se encuentran cantos de cuarcita que por sus intensas huellas de desgaste fueron probablemente usados como percutores (Bácskay, 1984a y 1986a).

Láblatan-Pisznicetető (fig. 5,5). No lejos del anterior sitio descrito aparece una gran cantidad de desechos líticos junto con los característicos cantos de cuarcita, material de superficie que sugiere un nuevo sitio de explotación de cantera, principalmente de una radiolarita roja jurásica (Dobosi, 1980; Bácskay, 1984a y 1986a).

Dunaszentmiklós-Hosszuvontató (fig. 5,3). Una serie de sondeos geológicos en la zona central de las mismas Montañas Gerecse revelaron una gran cantidad de fragmentos de radiolarita roja jurásica que parecían tratarse de concentraciones de desechos líticos propias de un sitio de extracción o mina prehistórica. Estas concentraciones presentaban asimismo cantos de cuarcita fuertemente gastados e igualmente usados como percutores. Algunos fenómenos detectados por posteriores prospecciones geofísicas podían interpretarse como pozos mineros. Fue imposible no obstante comprobar mediante excavación tal suposición dada la considerable profundidad a que se hallaban tales posibles pozos. Parece muy probable en cualquier caso que los mineros practicaron una explotación en cantera o bien realizaron pozos superficiales (Bácskay, 1984a y 1986a).

La materia prima explotada en estos tres sitios es similar al material minado en el Cerro Kálvaria de Tata. Esta radiolarita roja jurásica de Gerecse fue muy utilizada durante el Paleolítico Medio y Neolítico del área transdanubiana y en otras áreas geográficas.



Fig. 14.—Utiles de minería procedentes de Tata. 1-2, Guijarros de cuarcita usados como percutores; 3-4, Mazos de asta; 5-6, Fragmentos de cuñas de expansión realizadas en asta (según J. Fülöp, 1973).

Hárskut-Gyenespuszta (fig. 5,2). En el curso de prospecciones en la Montañas Bakony (Montañas Medias Transdanubianas), se hallaron desechos líticos nuevamente junto con cantos de una cuarcita no local y con intensas huellas de uso. Estos hallazgos sugieren que en los afloramientos de radiolarita roja y grisácea de las citadas montañas se practicaron explotaciones prehistóricas (Biró, 1984a).

Hárskut-Édesvizmajor (fig. 6,2). En el centro de las Montañas Bakony (Montañas Medias Transdanubianas) apareció una serie de bancos de una radiolarita jurásica roja y gris durante la excavación de una cata de reconocimiento geológico. Este afloramiento fue explotado en época prehistórica a juzgar por el hallazgo en el lugar de varios artefactos realizados en asta de ciervo rojo (fig. 15) (Bácskay, 1982, 1984a y b y 1986a).

Bakonycernye-Tüzkövesárok (fig. 6,3). Cerca del extremo este de las Montañas Bakony se han documentado huellas de explotación de sílex en dos lugares situados en un tramo de unos 200 m. a lo largo de un valle en pendiente. Como en el caso anterior, es muy probable que la materia prima fuera extraída en estos lugares a partir de excavaciones superficiales. En el curso de prospecciones geológicas y excavaciones arqueológicas de escasa envergadura se hallaron útiles de asta de ciervo rojo y un nódulo de sílex local usado como percutor. El material minado es una radiolarita roja, a veces negra o grisácea (Bácskay, 1982, 1984a y b y 1986). La figura 15 muestra algunos de estos hallazgos. Resulta interesante anotar que en la superficie de una cuña de asta apareció incrustada una lasca de sílex (fig. 15,1).

En los sitios de extracción localizados en las Montañas Medias del Norte se explotaron rocas silíceas del grupo hidrocuarcita-limnocuarcita (figs. 5,6 y 5,10) (Biró, 1984a y 1985a; Biró, Siman y Szakáll, 1984). En cualesquiera de estos sitios de extracción existen extensos talleres para la transformación de la materia prima explotada (Simán, 1986).

Se desconoce la época de las explotaciones de estas últimas minas anotadas así como sus producciones y la correspondiente distribución de la materia prima. De cualquier manera, tales minas parecen responder a una demanda pequeña y local. De hecho, estas minas estarían en una "posición intermedia" entre los sitios de extracción y las grandes minas con operaciones subterráneas y de mayor envergadura tecnológica.

El sitio de *Szentgál-Tüzköveshegy* (fig. 5,1) situado en las Montañas Bakony (Montañas Medias Transdanubianas) merece una especial atención. El sitio se localiza en un promontorio denominado Cerro de Tüzköveshegy, esto es, Cerro del Sílex, al SE de las Montañas Bakony. La meseta de dicho cerro se nos muestra cubierta de desechos de sílex. La materia prima es una radiolarita de color rojo vivo conocida como variedad Szentgál. En varias zonas de dicho lugar pueden observarse extensos talleres y huellas de extracción. Las excavaciones arqueológicas revelaron pozos de extracción, un trozo de madera carbonizada identificado como cuña y cantos no locales usados como percutores. Una gran parte del cerro muestra actividades de exploración, extracción y tratamiento de la materia prima, razones por las que este sitio de explotación se considera el de mayor envergadura conocido en Hungría. Según las excavaciones efectuadas, las actividades en Szentgál comenzaron ya en el Paleolítico pero se desarrollaron fundamentalmente en la época reciente de la Cultura de la cerámica de bandas lineales (Cultura Zseliz) y en la Cultura Lengyel del Neolítico Reciente. Entre los útiles hallados en el sitio aparecen algunos tipos arcaicos aparentemente del Paleolítico Medio, aunque también pueden ser considerados como reminiscencias materiales en un Paleolítico Final o Epipaleolítico, épocas ya claramente representadas en el



Fig. 15.—Utiles de asta procedentes de Bakonycsernye-Tüzkövesárok y Hárskút-Édesvizmajor. 1. Cuña con una lasca de sílex incrustada procedente de Bakonycsernye; 2, Cabeza de percutor (Bakonycsernye); 3. Util de doble uso: mazo y cuña de expansión (asta anormalmente desarrollada hallada en Bakonycsernye); 4, Rastrillo (Hárskút).

sitio. Los materiales correspondientes a la Cultura de la cerámica de bandas lineales y a la Cultura Lengyel son muy abundantes. La materia prima de Szentgál fue muy popular en las áreas próximas al sitio de extracción así como en los lugares mostrados en la figura 7. Debido a su buena calidad y a su relativamente fácil accesibilidad, este material fue el más difundido de entre los originados en las Montañas Medias Transdanubianas. La única fecha C_{14} obtenida en el sitio se cifra en 1245 ± 120 d.C., fecha que a pesar de derivarse de una muestra recuperada en la proximidad de un nivel de taller con artefactos propios del Neolítico Medio, evidencia su inutilidad para propósitos de datación. No obstante, la datación relativa inferida a partir de la tipología de los útiles y de la distribución del sílex Szentgál en los asentamientos prehistóricos, indica que tal sitio fue explotado desde el Paleolítico hasta el Cobre Reciente (Biró, 1984b y 1986c).

El material presente en los sitios de extracción consiste principalmente en desechos líticos tales como núcleos y lascas diversas. Los conjuntos materiales sólo muestran escasos productos y útiles tallados junto con algunos percutores usados durante la extracción o en el proceso de talla. Una característica generalizada de estos sitios es la escasez de materiales que proporcionen datación, motivo por el cual es explicable la constante incertidumbre sobre la época de las explotaciones. La mayoría de estos sitios de extracción se originaron en el Neolítico y los últimos corresponderían a la Edad del Cobre. Sólo en algunos de ellos pueden detectarse actividades durante el Paleolítico Medio y Superior.

Las rocas empleadas en la manufactura de artefactos líticos pulimentados

Las materias primas utilizadas en la manufactura de útiles de piedra pulimentada (hachas, azuelas, cinceles, etc.) y otros como esmolederas, amoladeras, molinos de mano y muelas, útiles muy frecuentes en la Prehistoria Reciente, son en su mayoría rocas de origen volcánico tales como la andesita, anfibolita, anfíbol-andesita, gneis, basalto y diabasa, aunque también se utilizaron esquistos arcillosos, esquistos verdes, serpentinita, dolomita y ocasionalmente caliza y arenisca. Estas rocas pueden hallarse en toda la Cuenca Carpática. Si no se obtuvieron en sus originales áreas fuente pudieron recolectarse en las tierras bajas, lejos de las fuentes primarias y en la forma de guijarros en posición secundaria. La utilización de estas rocas es un tema aún poco conocido. Existen escasos análisis petrológicos recientes y estamos aún en un estadio inicial de los estudios de identificación de fuentes. Si bien durante los últimos años se han efectuado algunos análisis macroscópicos del material procedente de varios yacimientos arqueológicos, no disponemos aún en la actualidad de un estudio global de las rocas y de sus respectivas fuentes para la totalidad de la Cuenca Carpática.

Las investigaciones petrológicas realizadas hasta la fecha en relación a estas materias primas pueden determinar en el mejor de los casos el área de procedencia más probable de las rocas trabajadas. Uno de estos estudios ha sido realizado en relación al material recuperado en el asentamiento de Sopron-Krautacker del Hierro Reciente (fig. 1,1). En dicho lugar, las esmoladeras, amoladeras y molinos de mano se elaboraron principalmente a partir de areniscas, areniscas cuarzosas o calcáreas procedentes de las fuentes de los Alpes donde tales rocas se presentan como guijarros erosionados. Algunos guijarros de cuarcita y gneis utilizados como percutores podían haberse recogido en los lechos de los ríos donde igual-

mente los materiales de procedencia alpina se presentan en forma de guijarros. No obstante, algunas de las esmoladeras de tal poblado están elaboradas a partir de rocas tales como micas calcáreas y cuarcíticas presentes en las Montañas Sopron y Kőszeg (Jerem y otros, 1984; K. Ferencz, comunicación personal). Los escasos datos que poseemos acerca de las rocas utilizadas en otros asentamientos prehistóricos para la manufactura de útiles distintos a los propiamente pulimentados muestran más o menos el mismo patrón: rocas fácilmente disponibles (areniscas, calizas, guijarros de cuarcita, etc.), fueron normalmente utilizadas en la manufactura de los útiles de uso cotidiano, si bien la existencia de fuentes próximas de rocas peculiares llevaría a su explotación y transformación.

Si bien y como previamente anotábamos no disponemos aún de datos que muestren actividades de cantera para la explotación de estas rocas en la Cuenca Carpática, algunos análisis recientes no excluyen tal posibilidad. Las esmoladeras halladas en el *oppidum* celta de Gellérthey-Tabán en Budapest (fig. 1,4) fueron elaboradas a partir de una arenisca oligocena que aparece en los Montes Buda. Las muelas halladas en tal asentamiento fueron talladas a partir de anfíbol-andesitas y andesitas hipersténicas procedentes del extremo NE de las Montañas Medias Transdanubianas y de las Montañas Börzsöny próximas a la curva del Danubio. Es posible por supuesto que los útiles de tamaño más reducido fueran elaborados a partir de fragmentos erosionados de estas rocas o bien a partir de explotaciones de cantera en las fuentes primarias (Bohn, 1964).

PIEDRAS DE CONSTRUCCION

Sólo existen escasas e inciertas indicaciones acerca de las actividades prerromanas de explotación de piedras de construcción en la Cuenca Carpática. Algunas anotaciones presentes en la antigua literatura arqueológica no son más que simples suposiciones acerca de las primeras actividades desarrolladas en las canteras romanas conocidas. Tales son los casos de la posible explotación de andesita piroxénica (augita) en el Cerro Berzán, cerca de Déva, en la región de Transilvania (fig. 1,12) (Téglás, 1885) o bien la supuesta explotación de anfíbol-andesita en Kövendvár, una colina igualmente cercana a Déva (Kuun, Torrná y Téglás, 1902). Sin embargo, no podemos excluir el hecho de que en los asentamientos protourbanos de los dacios en Transilvania o de los celtas e ilirios en otras zonas de la Cuenca Carpática, utilizaran rocas extraídas de canteras. Pero si tales canteras existieron, sus huellas parecen haber sido destruidas por actividades posteriores.

METALES

Una observación del mapa minero mostrado en la figura 3 hace evidente la existencia de abundantes fuentes de minerales metalíferos en la Cuenca Carpática susceptibles de explotación prehistórica. No obstante, la disponibilidad de los diversos minerales metalíferos debió ser muy variada. Ello dependería de la naturaleza del mineral, de sus fuentes, de la tecnología minera, de las posibilidades comerciales y de los contactos culturales. Aunque ocurrieron considerables cambios en la explotación y uso de estos minerales y de los pro-

pios metales durante el transcurso de la Prehistoria Reciente, es posible afirmar que la Cuenca Carpática fue al menos uno de los mayores centros metalúrgicos de la Europa prehistórica. El cobre y el oro aparecen en esta región geográfica en una cantidad destacable durante el Cobre Antiguo y la primera mitad del Cobre Medio. La metalurgia del bronce alcanzó un elevado nivel tecnológico y artístico desde el Bronce Medio hasta el periodo Hallstatt.

Las fuentes y minas de minerales de cobre, oro, estaño, antimonio, plomo y mercurio aparecen mostradas en la figura 16 y a ella quedará referido el texto que sigue.

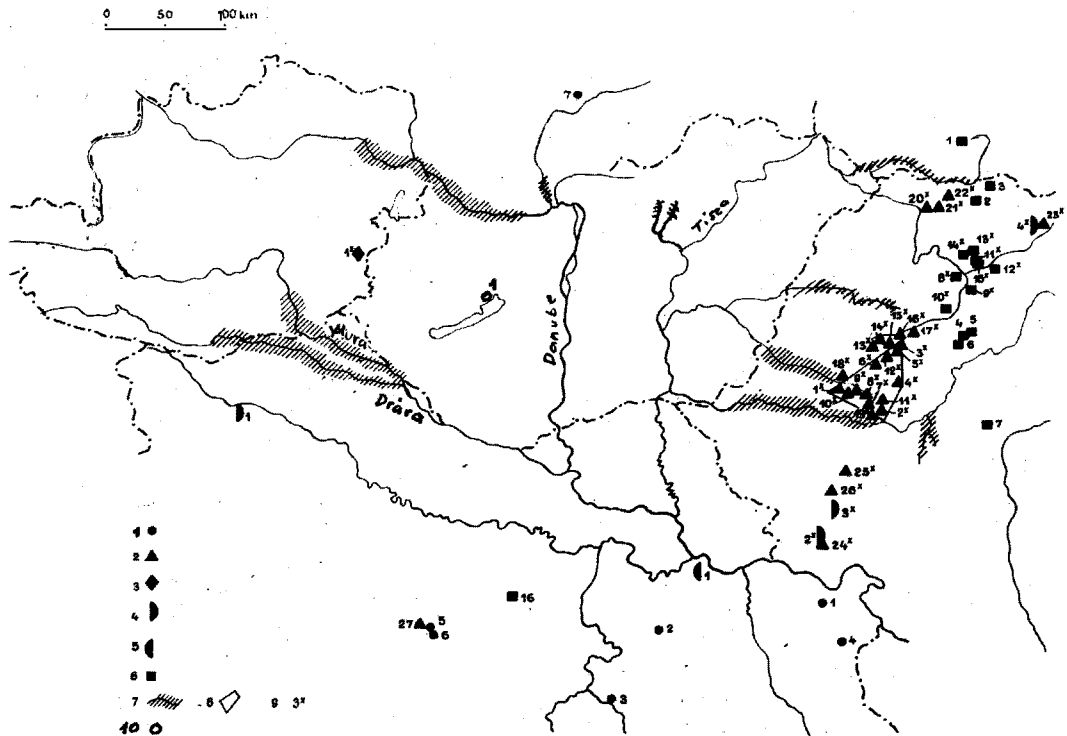


Fig. 16.—Minas prehistóricas de algunas sustancias minerales de la Cuenca Carpática y áreas adyacentes. 1, Cu; 2, Ag; 3, Sb; 4, Pb; 5, Hg; 6, NaCl; 7, Areas de lavado de oro mediante bateo; 8, El "Cuadrado de Oro" de Transilvania; 9, Mina de explotación prehistórica no verificada por datos positivos; 10, Ocre.

Cobre

De acuerdo con nuestro actual conocimiento, el cobre fue el primer metal usado en la Cuenca Carpática. Los primeros objetos de este metal aparecen en el Neolítico Antiguo y Medio (Makkay, 1985; Bognár-Kutzián, 1976; Jovanović y Ottaway, 1976). Durante el Neolí-

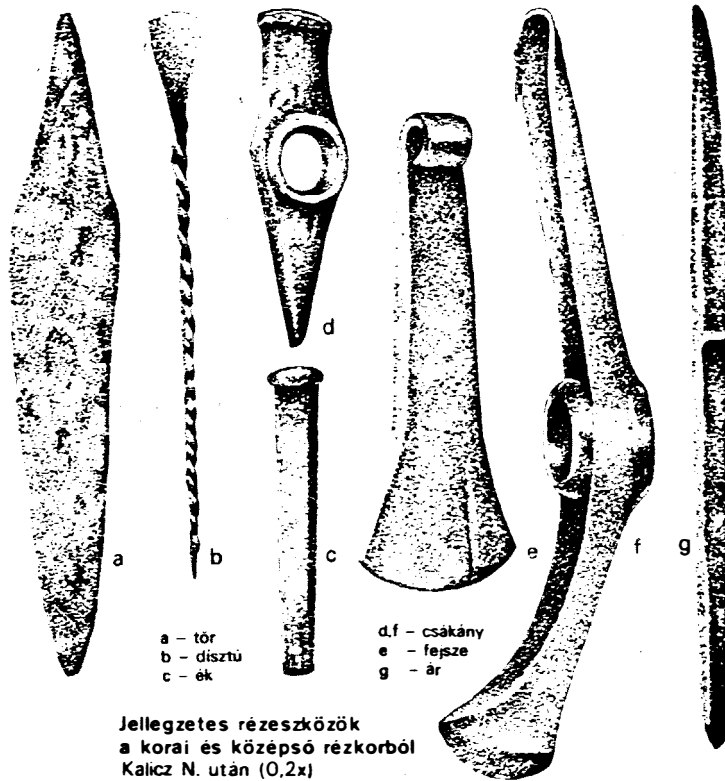


Fig. 17.—Útiles de cobre característicos del Cobre Antiguo y Medio. a, Puñal; b, Alfiler; c, Cuña; d, f, Picos; e, Hacha; g, Lezna (según N. Kalicz, 1970).

tico Reciente, el cobre no sólo se utiliza en relación a la joyería, como en los periodos previos, sino asimismo como materia prima para la manufactura de útiles. Durante el Cobre Antiguo y Medio, fue utilizado para la manufactura de armas y utensilios de uso cotidiano (fig. 17). En el transcurso de estas últimas épocas prehistóricas, los asentamientos, cementerios y depósitos se nos muestran extremadamente ricos en cobre y oro (fig. 18). Los restos más antiguos de fundición de cobre han sido descubiertos en Lučka, un asentamiento correspondiente al periodo Tiszapolgár del Cobre Antiguo (fig. 1,20) (Stáray, 1881). En los asentamientos presentes en la Gran Llanura Húngara y en Eslovaquia aparecen asimismo crisoles y residuos fundidos de este mineral (Makkay, 1985). En el asentamiento Zalavár del grupo cultural del Balaton (Cobre Medio), situado en el área transdanubiana, se ha documentado un taller de fundición de metal (fig. 1,3) (Kalicz, 1969). Algunas de las tumbas halladas en tal asentamiento contenían una gran cantidad de armas de cobre y objetos de oro. Tales hallazgos aparecen frecuentemente en depósitos, especialmente en la zona este de la Cuenca Carpática. Es muy posible que el mineral de cobre explotado en los asentamientos de la Gran Llanura Húngara procediera de los Montes Metálicos Transilvanos y parcialmente de Serbia, mientras que los asentamientos eslovacos probablemente obtuvieran dicho

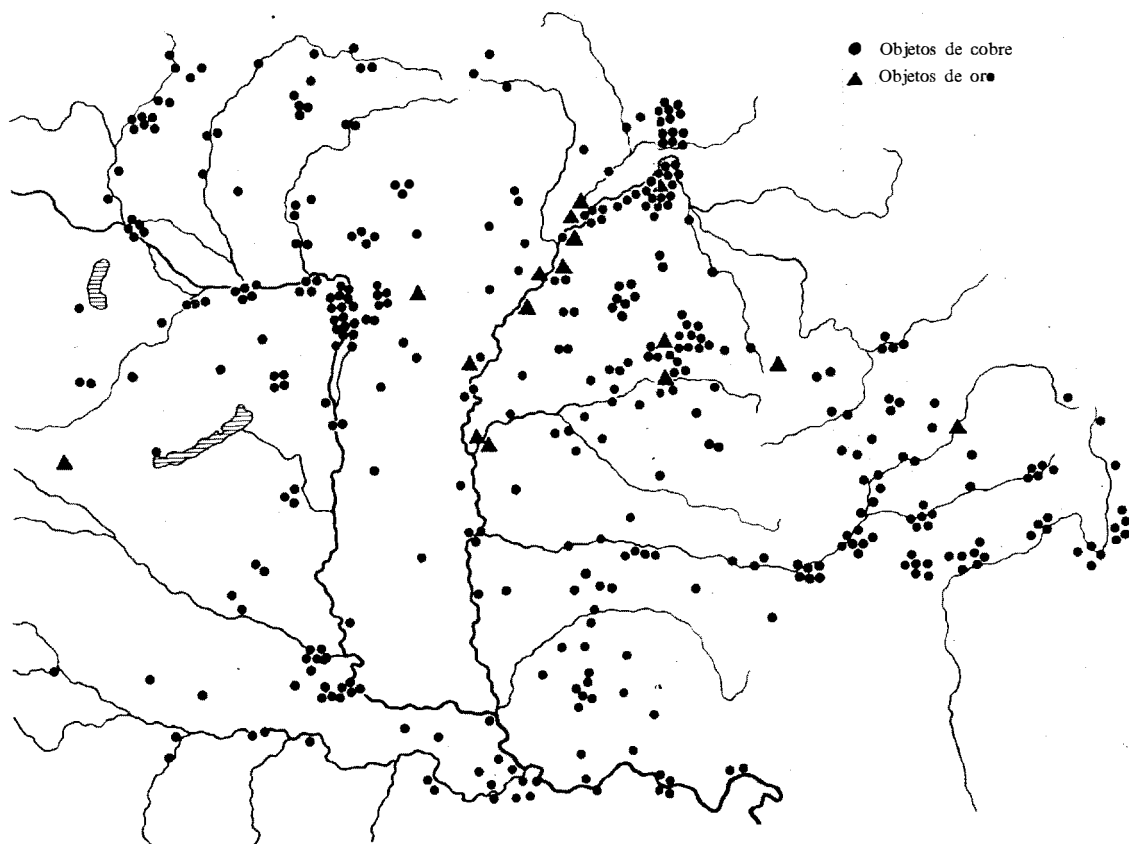


Fig. 18.—Distribución de objetos de cobre y oro en la Cuenca Carpática en el Cobre Medio (según N. Kalicz, 1970).

mineral de los Montes Metálicos de Szepes-Gömör. Los minerales de cobre fueron seguramente exportados al área transdanubiana desde los Alpes del Este. El incremento de la demanda de tales minerales llevó a la prospección y explotación de nuevas y más reducidas fuentes de estas materias primas en la cuenca media del Danubio (Makkay, 1985).

Hacia finales del Cobre Medio se ha documentado un súbito enrarecimiento del cobre y oro en los asentamientos. La explicación más plausible de este fenómeno quizás esté en relación con el hecho de que durante el Neolítico y el Cobre Antiguo tales minerales no fueron obtenidos a partir de actividades mineras sino por medio de la recogida superficial de pepitas y fragmentos de cobre nativo y de minerales de cobre. Estas fuentes se habrían agotado hacia finales de la Edad del Cobre (Makkay, 1985). Posteriormente, el cobre comenzó a obtenerse en explotaciones mineras y el oro por medio de lavado mediante bateo. No obstante, las influencias meridionales seguramente modificaron este panorama y a este respecto hay que tener siempre presente la existencia de la más antigua minería del cobre en Serbia. Desde el Bronce al Hierro Antiguo se requirieron grandes cantidades de cobre para el desarrollo de la metalurgia del bronce. Aunque parecería lógico el hecho de que fueran explotadas todas las fuentes ricas en cobre de la Cuenca Carpática que plantearan una explotación

accesible a la tecnología primitiva, sólo disponemos de una documentación muy escasa sobre la minería del cobre en el área que nos ocupa.

La más antigua explotación del cobre conocida es la famosa mina de Rudna Glava en Serbia, próxima a la Cuenca Carpática (fig. 16, Cu 1) (Jovanović, 1972, 1973, 1976 y 1982; Jovanović y Ottaway, 1976). Aunque esta mina refleja una explotación prehistórica del cobre en un periodo muy antiguo (alrededor del 4000 a.C., correspondiente a la Cultura de Vinča del Neolítico Medio) y representa una actividad desarrollada durante un periodo relativamente corto, precisamente cuando el uso del cobre comienza a generalizarse en la mayor parte de la Cuenca Carpática, la mina en cuestión probablemente jugó un gran papel en el desarrollo de la metalurgia del cobre en la región de los Balcanes Centrales y en la misma Cuenca Carpática. Las actividades desarrolladas en la mina de Rudna Glava se centraban en la explotación de carbonatos de cobre (malaquita y azurita) y probablemente también de cobre nativo. La presencia de azufre en ciertas muestras ha sugerido asimismo que la mina representa el inicio de la minería de los sulfuros (Bugarski y Janjic, 1982).

Dado que los masivos guijarros acanalados son los útiles característicos de la minería prehistórica y especialmente de la minería del cobre, la presencia de tales útiles asociada a otras huellas indicarían la existencia de minas prehistóricas de cobre. La posibilidad de que tales explotaciones correspondiesen a época romana puede ser fácilmente excluida dado que los percutores líticos asimismo usados en tal época corresponden a un tipo formal claramente reconocible. Se ha documentado una segura minería prehistórica del cobre en las Montañas Rudnik cerca de Mali Sturac (fig. 16, Cu 2) (Jovanović, 1982) y en Jarmovac, cerca de Priboj na Limu (fig. 16, Cu 3) (Davies, 1937; Jovanović, 1972, 1976 y 1982), ambas localidades en Serbia. La presencia de los mencionados guijarros acanalados refleja la existencia de minería del cobre en el valle Timok, cerca de Gamzigrad (fig. 16, Cu 4) así como en las Montañas Deli Jovan, ambas también en Serbia (Jovanović, 1982). Las explotaciones de cobre de Mali Sturac se centraron en la calcopirita mientras que en Jarmovac se explotó malaquita y calcopirita en relación a cuarzo y andesita. En Hercegovina (Montañas Vranica), cerca de las localidades de Mračaj y Maskara (fig. 16, Cu 5 y 6), se hallaron percutores líticos acanalados en relación a huellas de explotaciones mineras y cerámica de la Edad del Bronce. Ya que en esta región aparecen minerales polimetálicos, sería muy probable que junto al cobre (tetraedrita) se minara oro (Jovanović, 1982). En la totalidad de las regiones montañosas son frecuentes las huellas referidas a actividades mineras de diferentes épocas. Las primeras fuentes literarias al respecto (Katzer, 1905) afirman que en Mračaj los ilirios explotaron mineral de hierro (siderita) y oro, teniendo presente que oro nativo puede hallarse en la limonita descompuesta (véase la figura 16, Au 27).

Dadas las continuas influencias culturales que procedentes del sur de los Balcanes llegaban a la Cuenca Carpática desde el Neolítico Antiguo, las áreas antes mencionadas deben ser siempre consideradas como posibles áreas de suministro del cobre para el poblamiento de dicha cuenca.

Otro importante conjunto de percutores acanalados fue hallado en una escombrera en Urvölgy (Spania Dolina), Eslovaquia (fig. 16, Cu 7) (Liptáková, 1973; Novotná, 1976). La tetraedrita podría haber sido en este caso el mineral explotado. De acuerdo con Liptáková (1973), los mencionados percutores líticos (fig. 19) podrían corresponder a la Edad del Bronce, si bien su exacta datación es aún desconocida (Novotná, 1976).

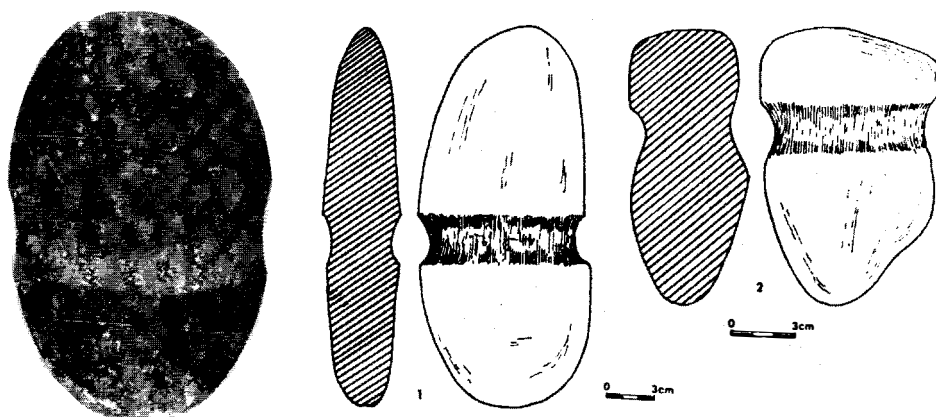


Fig. 19.—Martillos líticos acanalados hallados en Urvölgy (Spania Dolina, Eslovaquia) (según Z. Liptáková, 1973).

Se conocen varios artefactos similares procedentes de la actual Rumanía, igualmente considerados como útiles mineros. No obstante, el hallazgo de estos materiales en asentamientos podría llevar a su consideración como útiles usados en actividades propiamente metalúrgicas. Según los arqueólogos rumanos, los ejemplares más antiguos conocidos pertenecerían a la Cultura Cucuteni del Neolítico Reciente, si bien la mayoría de los mismos corresponden a la Edad del Bronce, principalmente al periodo comprendido entre el 2000-1500 a.C. (Moscalu, 1981).

Las fuentes de mineral de cobre de los Alpes del Este, fundamentalmente de la región situada entre Kitzbühel y Salzburgo así como en la Baja Austria, tetraedrita y calcopirita sobre todo, promovieron el desarrollo de una minería a gran escala en tal área durante las Edades del Bronce e Hierro. Parece ser que tales actividades mineras adquirieron un gran desarrollo desde el 1500 a.C. (Junghans, Sangmeister y Schröder, 1960). Es probable que tales explotaciones emprendidas en los Alpes del Este tuvieran alguna influencia en la metalurgia desarrollada con anterioridad al Bronce Medio, según mencionábamos anteriormente (Kalicz, 1969). Durante el Bronce Reciente y el Hierro Antiguo, la zona oriental de la región alpina suministró mineral de cobre al menos al poblamiento presente en la zona oeste de la región transdanubiana. No obstante, los datos proporcionados por los análisis espectrométricos indican que la Cuenca Carpática no fue la principal área de importación del mineral alpino (Pittioni, 1957).

Las pruebas materiales del conocimiento de ciertos minerales y operaciones metalúrgicas (fragmentos de mineral en asentamientos, lugares de fundición, concentraciones de escorias, etc.) han sido consideradas a menudo como evidencias de la explotación de las fuentes de minerales metalíferos más próximas a los asentamientos. La primera literatura sobre el tema proporciona varios ejemplos de esta errónea interpretación. Desafortunadamente, los asentamientos con conocimiento de la metalurgia ubicados en las Montañas Mátra (Pulszky, 1883; Schleicher, 1951), en las Montañas Rudabánya (Wagner, 1879; Rákóczy, 1910) o en Transilvania, cerca de Déva (Nestor, 1941-1944), no pueden ser conectados por el

momento con ninguna mina prehistórica conocida, aunque todas las zonas geográficas mencionadas son posibles áreas de suministro de mineral de cobre.

Las investigaciones realizadas en los últimos años en relación a los inicios de la explotación y utilización del cobre, han proporcionado una visión más realista y dialéctica de las interrelaciones entre muestreo de minerales metalíferos, minería y hallazgos arqueológicos o de carácter metalúrgico. De esta manera, tales investigaciones han destacado las diferentes fases del conocimiento y tratamiento de este metal (Bognár-Kutzián, 1976; Jovanović y Ottawa, 1976; Jovanović, 1982).

Los análisis espectrométricos de hallazgos arqueológicos húngaros muestran que durante el Cobre Antiguo y Medio se utilizan dos tipos de cobre puro, uno con escasas impurezas de plata y ocasionalmente níquel e hierro y otro sin impurezas (Zimmer, Szabó y Patay, 1962; Bognár-Kutzián, 1972; Junghans, Sangmeister y Schröder, 1968). Durante el Bronce Antiguo aparece la utilización de otro tipo de cobre bruto que se considera originado en la región de Transilvania (Zimmer, Szabó y Patay, 1962).

Los análisis de los hallazgos eslovacos muestran que los objetos de cobre más antiguos fueron realizados a partir de un cobre puro, un cobre no refinado y una mezcla de cobre y arsénico. Este último tipo no parece ser el resultado de una aleación sino fruto de una asociación natural (Novotná, 1955). Objetos con una composición de cobre y arsénico, pertenecientes a la Cultura Vučedol (Bronce Antiguo) de Hungría y Serbia, han sido también dados a conocer por K. Zimmer y sus colegas, aunque tal composición ha sido considerada en estos casos como fruto de una aleación. Los tres tipos de metales mostrados por Novotná (1955) no pueden ser conectados con ninguna fuente de mineral de cobre actualmente conocida en Eslovaquia, aunque los minerales metalíferos del este y sur de dicha región podrían representar posibles fuentes (Novotná, 1976). A pesar de estas incertidumbres y en función de los resultados obtenidos por los análisis espectrométricos, Págo (1968) considera que los bronce de la Cultura de Aunjetitz (Bronce Antiguo) hallados en Checoslovaquia muestran una procedencia del oeste de Eslovaquia.

La distribución de objetos de cobre definidos con sus correspondientes análisis espectrométricos en el área alpina oriental y en el área danubiana, hace suponer a los investigadores austríacos que las Montañas Mátra y Rudabánya podrían haber sido probables áreas de suministro de cobre aunque de significado muy limitado (Pittioni, 1957). Pero por otra parte, tampoco existen evidencias positivas de minería prehistórica en tales áreas montañosas.

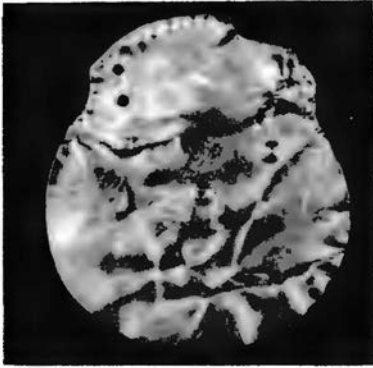
Ello podría quizás ser explicado por el hecho de que el mineral de cobre fuera obtenido en tales áreas a partir de recolecciones superficiales de fragmentos de cobre nativo. Una serie de investigadores han realizado diversos análisis espectrométricos sobre minerales metalíferos y sobre los tipos de metal utilizados para la elaboración de objetos de cobre y bronce (Otto y Witter, 1952; Junghans, Sangmeister y Schröder, 1960 y 1968). En función de las impurezas presentes, tales autores lograron aislar varios grupos. Opinan en definitiva y en relación a nuestros intereses que las Montañas Mátra, Transilvania, este de Eslovaquia, los Alpes Kitzbühel, Styria, la Península Balcánica e incluso las Montañas Metálicas de Bohemia, podrían haber sido posibles áreas de suministro de cobre para la metalurgia desarrollada en la Cuenca Carpática.

Oro

El oro fue el segundo metal conocido por el poblamiento prehistórico de la Cuenca Carpática. Su explotación aparece a comienzos del Neolítico Reciente y sólo poco después del comienzo de la explotación del cobre. El oro parece mostrarse como símbolo de riqueza y prestigio desde el Cobre Antiguo. Como mencionábamos previamente, el oro fue intensamente usado junto con el cobre durante el Cobre Antiguo y Medio (véase la figura 18). Durante tales épocas, el metal en cuestión fue recolectado en forma de pepitas en las Montañas Metálicas de Transilvania y en las Montañas Metálicas de Szepes-Gömör. Cuando se agotaron estas fuentes de oro nativo, el lavado por bateo llegó a ser el método más extendido para su obtención (Makkay, 1985). La figura 20 muestra algunos objetos excepcionales de oro hallados en la Cuenca Carpática: un pectoral del Cobre Medio procedente de Hatvan-Ujtelep (fig. 1,8), un brazalete del Bronce Medio procedente de Dunavecse (fig. 1,7) y el conocido ornamento de escudo de estilo escita (Hierro Antiguo) procedente de Zöldhalompuszta (fig. 1,14).

Es bien conocido que aparte de la recolección en forma de pepitas, el oro puede ser obtenido por lavado mediante bateo y por minería. La minería al efecto es posible practicarla no sólo en aquellas zonas donde existe oro nativo, como sería el caso de las Montañas Metálicas de Transilvania o en las cercanías de Körmöcbánya, sino también en las áreas donde aparecen minerales polimetálicos, caso de las proximidades de Nagybánya (fig. 1,11), Semecbánya (fig. 1,15) e igualmente en Körmöcbánya (fig. 1,18), donde el oro viene acompañado de cobre, plata, plomo y antimonio (Neuningen, Preuschen y Pittioni, 1971). No obstante, el lavado mediante bateo para la obtención de oro tuvo un papel mucho más importante que la minería durante la Prehistoria de la Cuenca Carpática. Los cursos de los ríos Maros, Fehér-Körös y Aranyos transportan oro desde las formaciones geológicas más recientes de las Montañas Metálicas de Transilvania (Téglás, 1892 y 1899; Rákóczy, 1910; Neuningen, Preuschen y Pittioni, 1971; Dobosi, 1983) e igualmente ocurre con los cursos de los ríos procedentes de los Alpes, donde pueden hallarse granos de oro derivados de las formaciones geológicas más antiguas (Alto y Bajo Tauern) (Uzsoki, 1959, 1961 y 1985). Es probable asimismo que tales actividades de lavado fueran desarrolladas también en algunas corrientes de agua originadas en las Montañas Mátra y en el distrito del Alto Tisza (Uzsoki, 1985). Las áreas más importantes donde se presume el desarrollo de las actividades que tratamos se muestran en la figura 16.

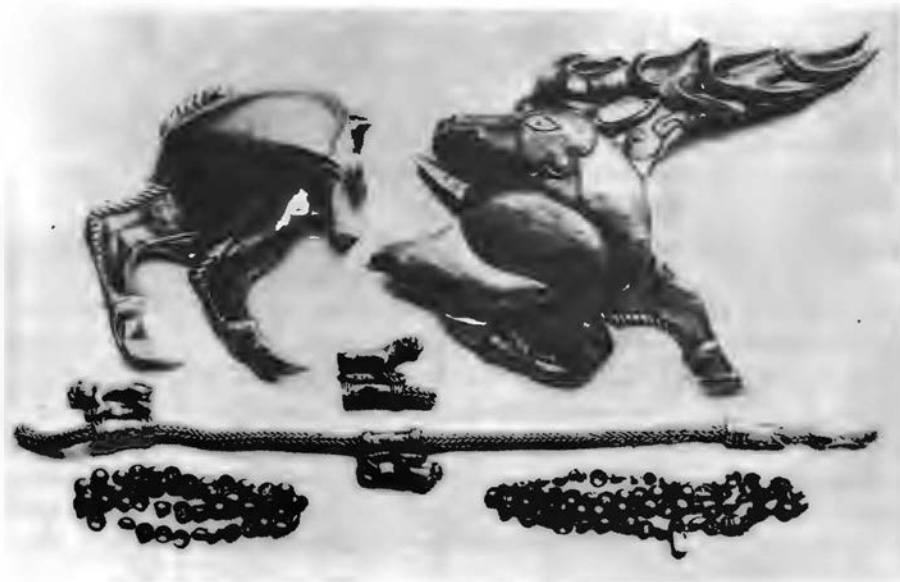
Se han realizado algunos intentos para determinar la naturaleza de la actividad que llevó a la obtención del oro para la manufactura de objetos determinados (minería o lavado) así como la procedencia del mineral en función de análisis espectrométricos. Tradicionalmente se ha considerado que el oro con cierto contenido en estaño o incluso platino se habría obtenido mediante lavado por bateo. Jovanović (1978) valora no obstante que ello debe ser propuesto sólo como hipótesis hasta que no se conozcan todas las posibilidades del suministro del oro en una región dada. El oro con un contenido relativamente alto en plata ha sido normalmente considerado como procedente de Transilvania (véase p. ej. Téglás, 1892, quien incluso definió a tal mineral como *electrum*). Sobre estas bases y de acuerdo con Comsa (1974), los objetos de oro de las Culturas de Tiszapolgár y Bodrogkeresztur (Cobre Antiguo) de Rumanía, fueron manufacturados a partir de oro procedente de las Montañas



1



2



3

Fig. 20.—Hallazgos de oro en Hungría. 1, Pectoral del Cobre Medio procedente de Hatvan-Ujtelep (según N. Kalicz, 1970); 2, Brazaletes del Bronce Medio procedente de Dunavecse (según T. Kovács, 1977); 3, Ornamento de escudo de estilo escita del Hierro Antiguo hallado en Zöldhalompuszta (según N. Fettich, 1928).

Metálicas de Transilvania y del distrito de Nagybánya. Hartmann (1966, 1968 y 1970) muestra que el oro de otros objetos correspondientes a las Edades del Cobre y Bronce de la Cuenca Carpática habría sido obtenido a partir de la minería de un oro sin contenido en estaño originario de áreas geográficas del Mediterráneo Oriental. Dicho autor considera asimismo que un tipo de oro con alto contenido en plata y sólo con escasas cantidades de estaño y cobre procedería de las Montañas Metálicas de Transilvania y se obtendría mediante operaciones de lavado. Este tipo de metal aparece principalmente en los asentamientos del Bronce Medio y Reciente. Un tercer tipo, con un alto contenido en plata, estaño y cobre, aparece en los conjuntos arqueológicos del Bronce Reciente. Su procedencia no está aún determinada pero parece ser originario del exterior de la Cuenca Carpática.

Los análisis de los objetos de oro hallados en los asentamientos dacios de Transilvania indican que la materia prima fue obtenida en las fuentes locales (Stoicovici y Stoicovici, 1974).

Todas las evidencias indican que el oro transportado por el Danubio fue obtenido mediante lavado durante la Edad del Bronce y posteriormente por las tribus celtas (Boi). Es de tener presente que el Danubio y el Rin son los ríos europeos más ricos en oro. De la misma manera obtendrían el oro los celtas asentados en las proximidades de los ríos Dráva y Mura (Rakóczy, 1910; Uzsoki, 1959, 1961 y 1985).

La explotación prehistórica del oro en Transilvania parece estar suficientemente evidenciada especialmente en las Montañas Metálicas de la zona, donde el metal en cuestión se originó por actividades volcánicas neógenas (Neuninger, Preuschen y Pittioni, 1971). Aceptamos como pruebas en este caso los datos proporcionados por las fuentes literarias clásicas en relación a las ricas y conocidas fuentes de oro de la zona así como por supuesto los datos proporcionados por los análisis espectrométricos. La abundancia de oro entre los *Agathyrsi* (Herodoto, IV,104) y el famoso oro de los dacios son evidencias que nos permiten suponer la práctica de lavado y minería entre estos pueblos prerromanos. Los *Agathyrsi*, un pueblo asentado a lo largo de los ríos Tisza, Maros y Temes entre los años 1000 y 500 a.C., obtuvieron muy probablemente el oro de sus manufacturas a partir de lavado. Los dacios sin embargo abrirían algunas de las minas que posteriormente llegarían a ser las más famosas minas de oro romanas. En consecuencia, el llamado “cuadrado clásico del oro”, área que incluye una serie de abundantes explotaciones mineras (fig. 16, Au 1-19), sería ya explotado por los dacios en época prerromana (Rakóczy, 1910; Papp, 1915; Hartmann, 1965-1966; Neuninger, Preuschen y Pittione, 1971; Rusu, 1972; Comsa, 1974). Es posible asimismo que se explotaran en época prerromana las fuentes del distrito de Nagybánya (fig. 16, Au 20-22) y de otras áreas geográficas en las Montañas Radna (fig. 16, Au 23) y en las Montañas Metálicas de Krassó-Szörény (fig. 16, Au 24-26) (Roska, 1941; Rusu, 1972). Debemos ser prudentes no obstante en relación a las minas prehistóricas dadas a conocer en la literatura arqueológica y ello debido fundamentalmente a las abundantes huellas de minería romana.

Parece pues que Transilvania fue la principal área de suministro de oro para la Cuenca Carpática. De acuerdo con algunas investigaciones, este oro fue también exportado hacia zonas geográficas alejadas. A pesar de que sería necesaria aún una adecuada corroboración por los modernos métodos científicos, un curioso ejemplo de tales exportaciones queda referido a algunos de los objetos hallados en la tumba V de Abidos (Egipto), tumba correspondiente a la segunda dinastía (2703-2686 a.C.). Sobre estos objetos se presentaba una pátina

de color rojo compuesta de oro, antimonio y teluro que igualmente aparece en los minerales y objetos de oro procedentes de la Cuenca Carpática. Dado que los teluridos de oro del Viejo Mundo sólo aparecen en considerables cantidades en Transilvania, es posible que la materia prima de tales objetos egipcios proceda de esta región (Makkay, 1974-1975). Zimmer, Szabó y Patay (1962) expresan asimismo que la presencia de teluro en una muestra de oro es buena indicación de un origen transilvano.

Aunque la plata aparece en la Cuenca Carpática y fue minada en época medieval, el caso uso prehistórico documentado de la misma no se corresponde por el momento con explotaciones conocidas. Los únicos objetos prehistóricos de plata hallados en la Cuenca Carpática son dos anillas para el cabello procedentes de una de las tumbas de la Cultura Kurgan (Edad del Cobre) del túmulo Kárhóztthalom de Balmazújváros (fig. 1,19) (Csalog, 1954; Kalicz, 1968).

Estaño y antimonio

Pensamos que sería razonable exponer conjuntamente la explotación y el uso de estos dos metales ya que ambos fueron utilizados primariamente para la metalurgia del bronce.

En la Cuenca Carpática floreció una metalurgia del bronce de alta tecnología desde el Bronce Medio hasta el final del período Hallstatt. Los centros metalúrgicos se establecieron progresivamente en las tierras bajas, en lugares distantes de las zonas montañosas donde precisamente se localizaban las fuentes de los minerales metalíferos necesarios. No obstante, el gran desarrollo del comercio que aparece en estas épocas suministraba estos minerales a tales centros metalúrgicos instalados en las tierras bajas. Se ha hallado una gran cantidad de excelentes objetos de bronce en sepulturas, asentamientos y en grandes depósitos. Si bien hasta finales del Bronce Medio las tradiciones del sudeste europeo influenciaban la metalurgia de la Cuenca Carpática, durante el Bronce Reciente y el Hierro Antiguo son las influencias alpinas procedentes del oeste las que se presentan como dominantes. En la figura 21 se muestran algunos de los equipos de útiles característicos para la manufactura del bronce, útiles que han sido hallados en varios yacimientos húngaros. La figura 22 muestra el depósito de Hajdusámson (fig. 1,9), uno de los depósitos más ricos del Bronce Medio hallado en Hungría.

En la Cuenca Carpática se utilizó tanto el estaño como el antimonio para la manufactura del bronce, aunque parece ser que el antimonio fue el metal más usado al respecto. La preferencia por tal metal podría ser explicada en razón de una mayor frecuencia de sus fuentes frente a las de estaño (Böckh y Gesell, 1898; Papp, 1915). De hecho y aparte de las tradicionales fuentes de estaño europeas, caso de las localizadas en la Península Ibérica, Islas Scilly y Cornwall, el origen del estaño utilizado en la Europa prehistórica es aún tema de debate (Allan, 1970; Charles, 1975).

El método más usual para la obtención del estaño es el lavado. Este "estaño de corriente" se trata de la casiterita, mineral fácilmente accesible y manejable (Spindler, 1971; Charles, 1975). Otra posibilidad para la obtención del estaño es la práctica de la minería. Sin embargo, no existen en la Cuenca Carpática ninguna evidencia de ello, por lo que a lo sumo hemos de suponerla como una actividad esporádica. Tampoco se poseen evidencias directas

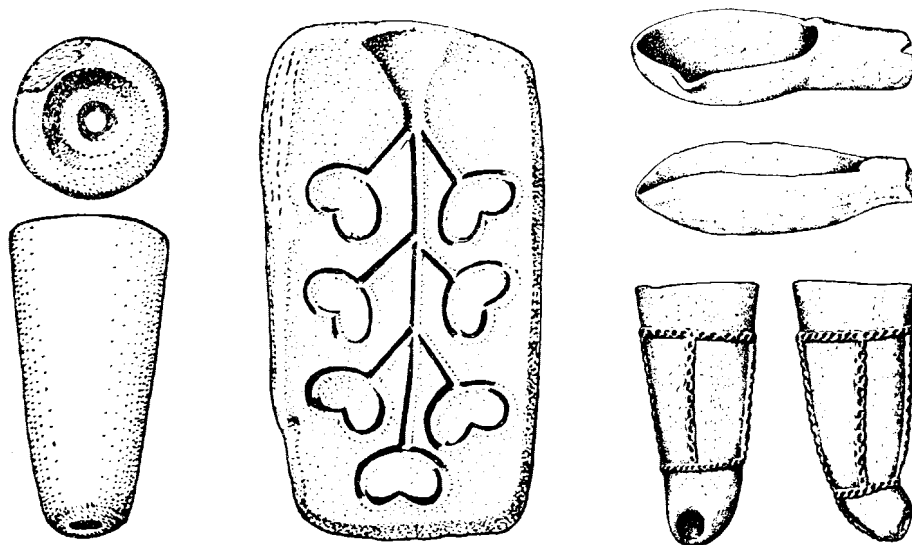


Fig. 21.—Equipamiento de un taller de manufacturas de bronce: tubo de arcilla, molde de arenisca, cucharón de vaciado y tobera de arcilla (según T. Kovács, 1977).

del lavado del estaño, a no ser que consideremos fruto de tales prácticas la posibilidad de hallar fragmentos de casiterita en los yacimientos arqueológicos. De cualquier manera, sólo existen escasas fuentes de estaño en la Cuenca Carpática. Dayton (1971) ha sugerido que el estaño fue un metal exportado a esta región desde las Montañas Metálicas de Bohemia, región donde puede hallarse en la forma de estannina, un sulfuro de cobre, hierro y estaño. Según dicho autor, el elevado contenido en estaño de algunos bronce sería resultado de la utilización de estannina y no de una deliberada adición de tal metal. Hemos de tener presente no obstante que la explotación de este mineral de estaño en tales fuentes excedería la capacidad tecnológica de explotación minera de las poblaciones de la Edad del Bronce (Muhly, 1973; Bankoff, 1977), razón por la cual se ha considerado que el suministro del estaño vendría predominantemente proporcionado por un comercio a gran distancia (Charles, 1975).

Los minerales de antimonio se presentan en la Cuenca Carpática en una cantidad relativamente abundante en las Montañas Metálicas de Transilvania. La mayoría de los afloramientos minerales en cuestión fueron probablemente utilizados incluso durante la Prehistoria (Dobosi, 1983), aunque no se disponen por el momento de las correspondientes evidencias. Márffy (1970) ha descubierto recientemente minas de antimonio en el Cerro de St. Vid (Velem), lugar donde se instaló un conocido asentamiento del Bronce Reciente e Hierro Antiguo que se muestra como un importante centro metalúrgico de un bronce con escaso contenido en estaño pero abundante en antimonio (Tompa, 1923-1926; Miske, 1928 y 1929).

Las recientes investigaciones geológicas no parecen corroborar sin embargo la existencia de minería prehistórica del antimonio en dicho lugar. Foltiny (1958) excluía ya la posibilidad de tal minería prehistórica y junto con Uzsoki mantenían que el antimonio fue trans-

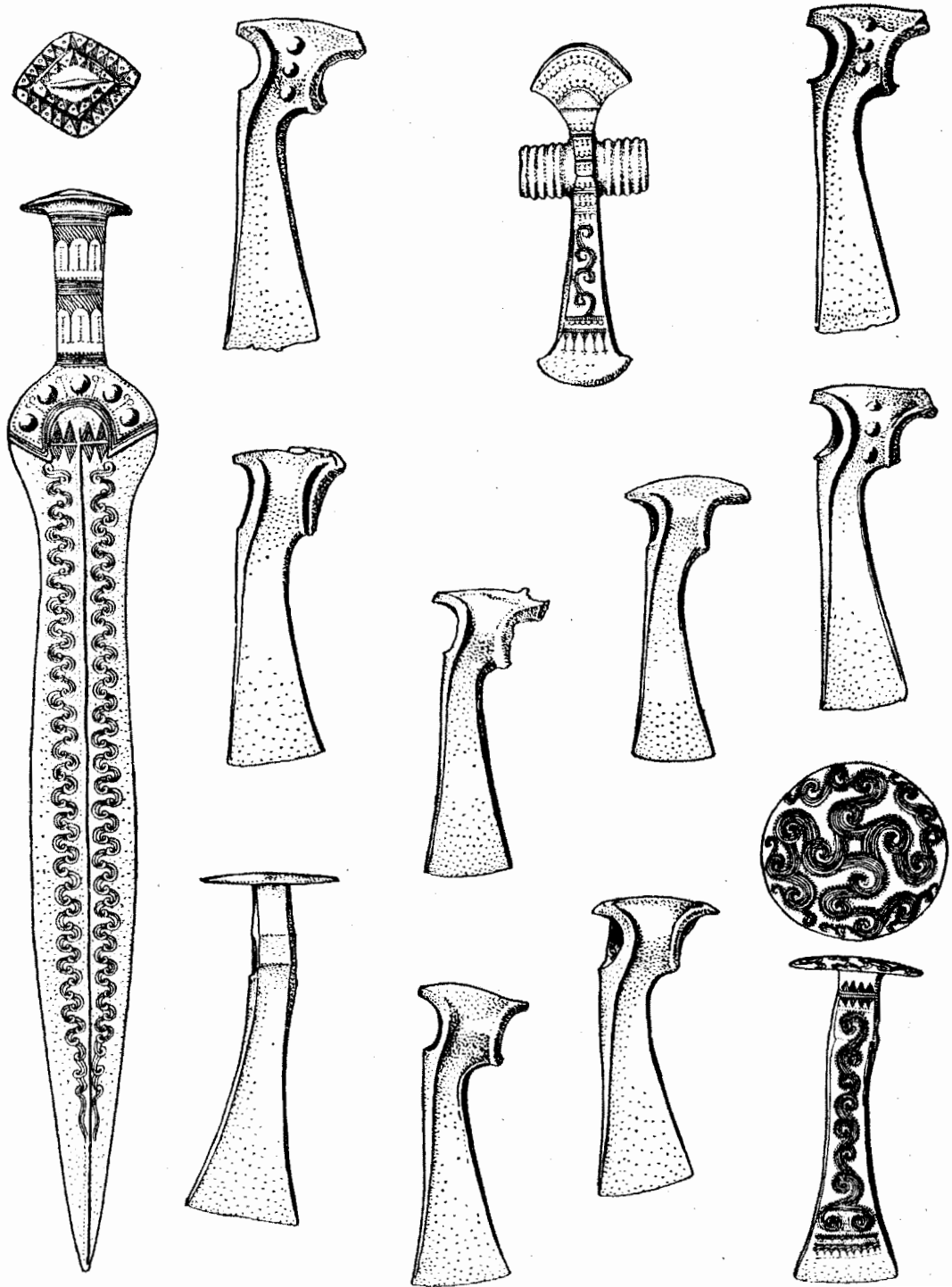


Fig. 22.—El depósito de bronce de Hajdúsámson (Bronce Medio) (según T. Kovács, 1977).

portado al Cerro de St. Vid desde los afloramientos minerales situados a unos 15 km. al NW de Velem (fig. 16, Sb 1), donde en el siglo XIX estaban en funcionamiento varias minas para la extracción de este mineral.

Plomo

El uso prehistórico del plomo en la Cuenca Carpática parece haber sido insignificante y de hecho no poseemos ningún conocimiento de las posibles minas practicadas al efecto de su explotación. Es de mencionar no obstante el único lugar de extracción de una galena de edad triásica, el mineral de plomo de mayor importancia. La mina se encuentra en Litija (Eslovenia), no lejos de la Cuenca Carpática (fig. 16, Pb 1). Se desconoce la edad exacta de una serie de pozos mineros documentados en el lugar, dado que tales pozos no pueden ser conectados con la conocida minería romana tardía desarrollada en el sitio. Según los análisis espectrométricos realizados sobre una serie de lingotes de plomo con cubierta de bronce procedentes de Miljana, un asentamiento del Hierro Antiguo situado cerca de Litija (fig. 1,21), investigadores austriacos consideran que tal plomo procedería de los próximos afloramientos minerales (Pittioni, 1968; Dörfler y otros, 1969). Acordaban asimismo que el descubrimiento y la utilización del plomo entre otros minerales presentes en los Alpes del Este (cercañas de Graz) y en el área de Ljubljana, sería resultado del desarrollo de la minería del cobre (Pittioni, 1968).

Téglás (1896 y 1909) consideraba como posible aunque no probable la explotación prehistórica de algunas minas romanas, concretamente las minas de Oravicabánya (fig. 16, Pb 2), Dognácska (fig. 16, Pb 3), ambas en las Montañas Metálicas de Krassó-Szőreny, y Óradna (fig. 16, Pb 4), en las Montañas Radna (Alpes Radna).

Mercurio

La única explotación prehistórica de mercurio conocida hasta el presente en la Cuenca Carpática es la mina de cinabarita de Suplja Stena, en el Cerro Avala, Belgrado (fig. 16, Hg 1). El mineral fue extraído a partir de hoyos de perfil acampanado y galerías irregulares (fig. 23). Durante un prolongado periodo de tiempo, la explotación de la cinabarita quedaba exclusivamente destinada a su aplicación como colorante. En el Neolítico fue usado como tinte rojo, aunque tal utilización no puede aún ser conectada con explotaciones mineras conocidas. Las evidencias más antiguas de la extracción de la cinabarita datan del Bronce Reciente (Milojčić, 1943).

Durante el periodo comprendido entre el 1000 y el 500 a.C. se minaron grandes cantidades de cinabarita en la mencionada mina de Suplja Stena. El mineral fue transportado al cercano asentamiento de Vinča donde se programaron talleres para la extracción del mercurio. Presentaba un importante uso como material adhesivo y como tal tuvo una importante aplicación en la orfebrería del oro y de la plata. Con esta función fue intensamente utilizado por los artesanos jónios que por entonces mantenían una gran influencia en esta zona de la Península Balcánica (Vassits, 1954).

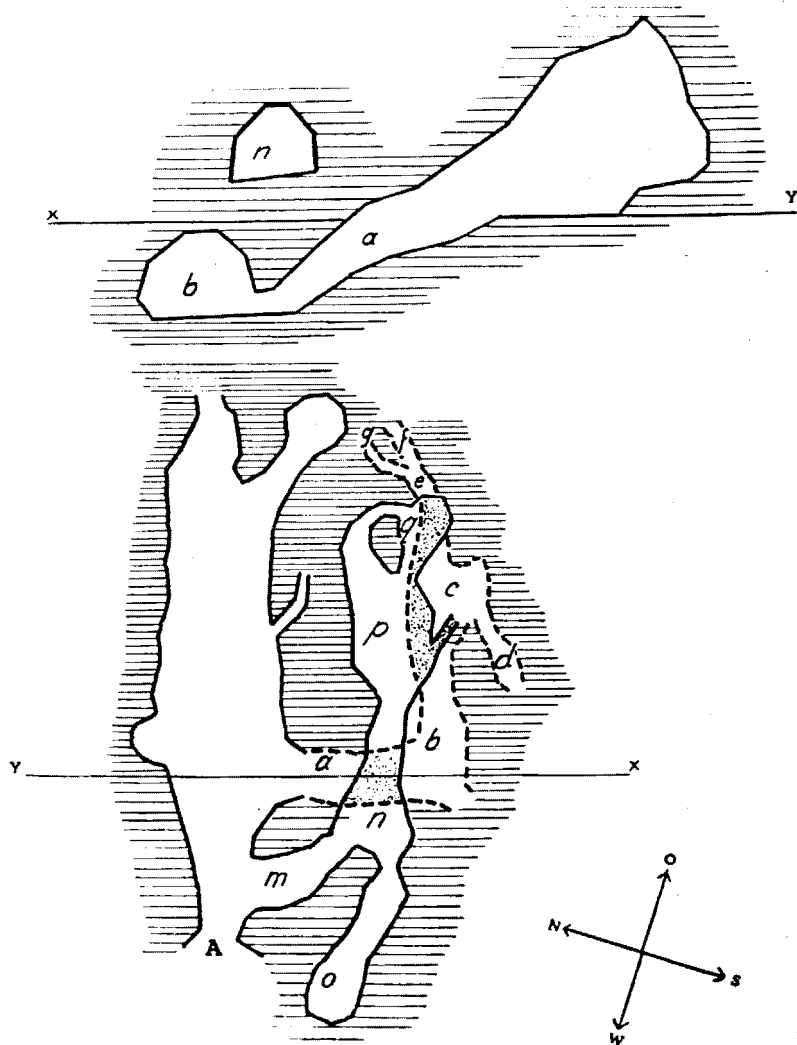


Fig. 23.—Detalle del sistema de galerías presentes en la parte este de la mina de cinabarita de Suplja Stena (según V. Milojević, 1943). E. 1:400.

Hierro

Existen abundantes fuentes de hierro tanto en la Cuenca Carpática como en Los Cárpatos. Las explotaciones prehistóricas se centraban tanto en fuentes primarias como secundarias (hierro de los prados y de los pantanos). La antigua minería del hierro se caracterizaba por la explotación de los afloramientos más reducidos y a menudo con un mineral de inferior calidad, mineral rechazado por la posterior actividad industrial. La explotación

durante la Prehistoria de diferentes minerales de hierro proporciona un buen ejemplo de ello. La figura 24 nos muestra las fuentes de mineral de hierro presentes en la Cuenca Carpática que junto con los correspondientes minerales explotados son las que siguen:

- I. Montañas Metálicas de Szepes-Gömör: siderita y hematita principalmente.
- II. NE de Los Cárpatos: siderita, pirita, hematita y limonita.
- III. Montañas Bihar y Montañas Metálicas de Transilvania: hierro de los prados y pantanos así como siderita y hematita.
- IV. Székelyföld (región de Székely) y Barcaság: principalmente limonita.
- V. Montañas Metálicas de Hunyad: siderita, ankerita, limonita y hematita.
- VI. Montañas Metálicas de Krassó-Szörény: hematita-magnetita.
- VII. Depósitos de hierro de Croacia (mineral marrón de hierro, limonita, hematita y arcillas ferruginosas): a) alrededores de Rudabánya (siderita y limonita); b)

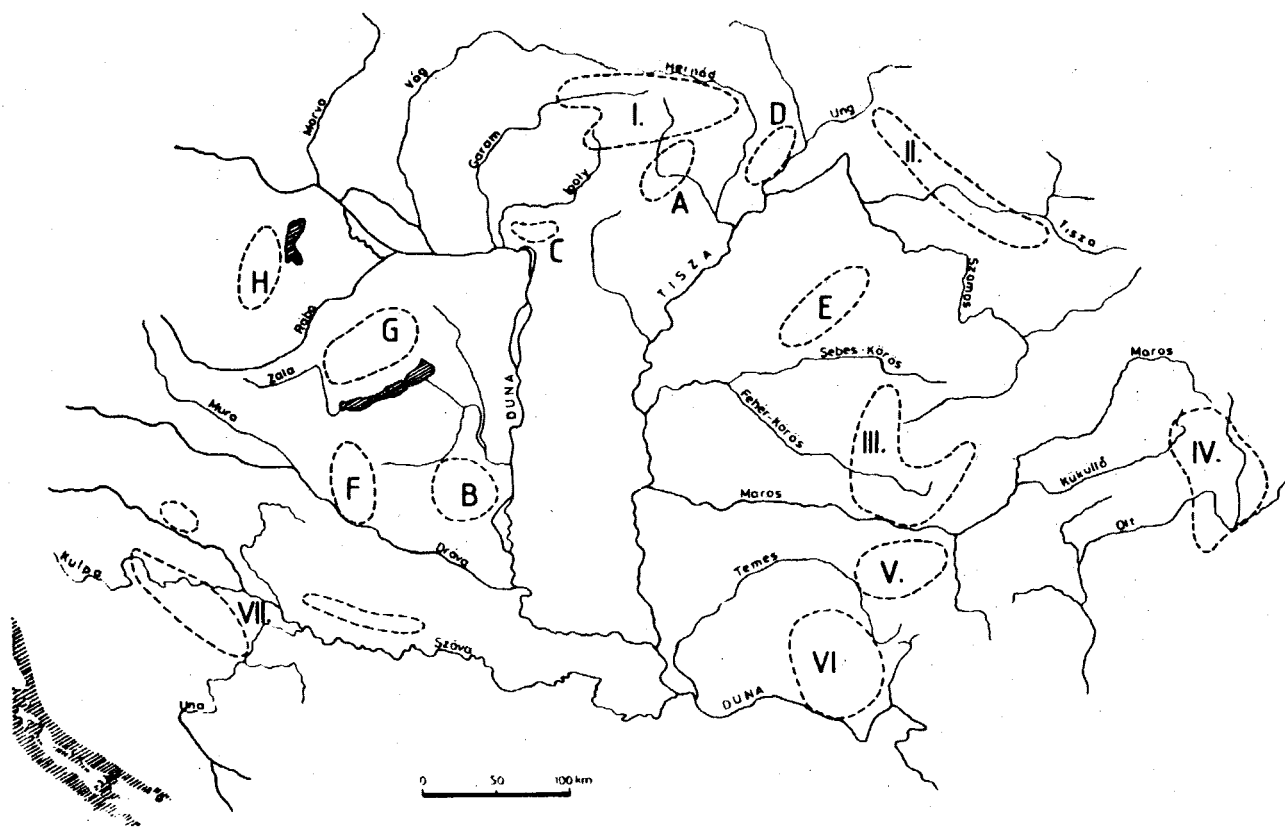


Fig. 24.—Regiones con mineral de hierro en la Cuenca Carpática (según K. Papp, 1915; M. Vendel y P. Kisházi, 1978; H. Schmid, 1977). I, Montes Metálicos de Szepes-Gömör; II, NE de los Cárpatos; III, Montes Bihar y Montes Metálicos de Hunyad; A, Alrededores de Rudabánya; B, Montes Mecsek; C, Montes Börzsöny; D, Montes Tokaj; E, Nyírség; F, Somogy; G, Montañas Medias Transdanubianas; H, Región de mineral de hierro en el W. de Hungría-Burgenland.

Montañas Mecsec (mineral marrón de hierro); c) Montañas Börzsöny (principalmente limonita); d) Montañas Tokaj (limonita); e) Nyírség (hierro de los prados); f) Somogy (hierro de los prados); g) depósitos de bauxita de las Montañas Medias Transdanubianas (hematita y goethita); h) oeste de Hungría-Burgenland (nódulos limoníticos y costras ferruginosas también presentes en las proximidades de las Montañas Sopron) (Gömöri y Kisházi, 1985).

Es muy probable que el conocimiento de la utilización del hierro llegara a la Cuenca Carpática desde el sur o el oeste, aunque este posible proceso de difusión es aún desconocido.

Las más antiguas evidencias de la producción de hierro (presencia de escorias) pueden hallarse en las proximidades de los depósitos de mineral de hierro del arco interno de Los Cárpatos, tanto al SE como al NE de los mismos (Gömöri y Kisházi, 1985). Estos hallazgos pertenecen a los siglos VIII y IX a.C. que de acuerdo con el sistema cronológico tradicional corresponderían al final del periodo Hallstatt B. En función de los hallazgos de escorias de hierro documentados en las sepulturas presentes en el frente meridional de las Montañas Börzsöny, Mátra y Rudabánya, puede inferirse una explotación de hierro en las fuentes más reducidas presentes en tales áreas montañosas ya desde el siglo IX a.C. (Patek, 1985). En la primera mitad de la Edad del Hierro, el metal en cuestión no fue utilizado en tareas cotidianas. Las características de este metal así como las ventajas de su uso no fueron definitivamente logradas hasta el Hierro Reciente (periodo de La Tène), precisamente cuando floreció la minería y producción celta del hierro. Durante la cultura celta se desarrolla inicialmente en los *oppida* una producción de útiles y armas de hierro a una escala casi industrial a la vez que la artesanía lograba obras maestras de gran nivel artístico (fig. 25).

La minería romana continuó usualmente las antiguas explotaciones celtas. La literatura clásica proporciona algunos datos de la minería del hierro de la zona, datos importantes por cuanto pueden considerarse válidos para algunos siglos precedentes. Tácito (*Germania*, 43.2) menciona que los *Cotini* “necesitan minar hierro”. Según recientes investigaciones, los *Cotini* habitaron la región de la actual Eslovaquia y explotaron los minerales de hierro de las Montañas Metálicas de Szepes-Gömör. El hierro minado y trabajado en los Alpes del Este y en Burgenland, la región de la posterior provincia romana de *Noricum*, fue un metal famoso durante el Imperio Romano. Varios escritores clásicos como Horacio (*Satiricon*, LXX,736), Plinio (XXXIV,41,145), Estrabón (*Geogr.*, II,1,8,214) y Clemente Alejandrino (*Stromata*, I), elogiaron la elevada calidad del *Ferrum Noricum*. Es muy probable que la minería romana continuara las actividades anteriores desarrolladas en la zona, aunque naturalmente a una mayor escala.

De igual manera sería muy plausible la existencia de actividades mineras prerromanas en muchas otras regiones donde posteriormente se desarrolló minería romana. Tales serían los casos de las inmediaciones de Vajdahunyad en Transilvania (fig. 1,22), en el límite dalmato-croata y en el oeste de Bosnia (Gömöri y Kisházi, 1985).

Las relativamente escasas evidencias de la minería prehistórica del hierro en la Cuenca Carpática se debe sin duda a los intensivos trabajos posteriores desarrollados en los pequeños depósitos.

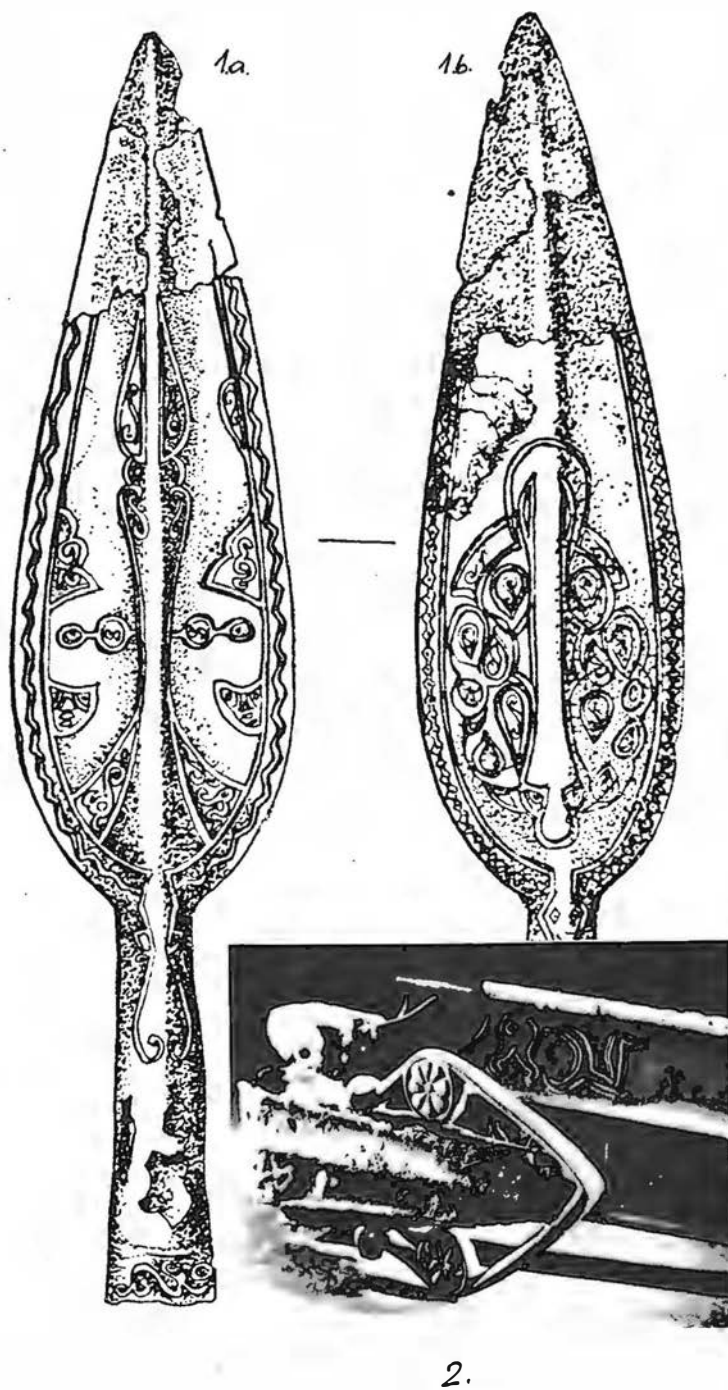


Fig. 25.—1, Punta de lanza con decoración incisa procedente de Csabrendek (según M. Szabó, 1971); 2, Detalle de una espada de hierro con decoración incisa procedente de Kosd (según M. Szabó, 1971).

Aunque pueden hallarse algunos pozos mineros abandonados en la zona meridional de las Montañas Metálicas de Croacia-Eslovenia, cerca de Ljubljana, en las Montañas Metálicas de Transilvania, así como en las cercanías de los depósitos de limonita de Arad (fig. 1,10), las únicas minas prerromanas con una datación indiscutible se localizan en la Cuenca de Felsőpulya (Burgenland) (Meyer, 1977; Schmidt, 1977; Gömöri y Kisházi, 1985). La datación de uno de estos campos mineros fue determinada por hallazgos arqueológicos celtas junto con escorias de hierro en las proximidades de los pozos así como por la existencia de un típico horno de la Primera Edad Media (Meyer, 1977).

Uno de los campos mineros de la Cuenca de Felsőpulya puede ser un buen ejemplo de estas explotaciones prerromanas. El mineral de hierro próximo a la superficie fue extraído a partir de una serie de hoyos contiguos con diámetros superiores a 15 m. En el proceso de trabajo, los hoyos adquirirían un perfil acampanado y se rodeaban progresivamente con el material de desecho, material que en última instancia rellenaría los hoyos agotados. Aparecieron asimismo algunos hoyos en forma alargada.

Durante la Edad del Hierro aparecen unos lingotes de este metal que normalmente se denominan "barras forjadas en forma de doble pirámide". Tales lingotes fueron transportados desde las minas a los mismos talleres. Sus dimensiones son de 30-60 cm. y su peso oscila entre 1,5 y 7,5 kilogramos. Cuatro de estos lingotes aparecieron en el lecho del curso húngaro del Danubio, cerca de Dunaujváros (fig. 1,5), desconociéndose aún la datación de los mismos dada la escasez de hallazgos datables en el mismo contexto (Szabó, 1971). Las barras de hierro en cuestión aparecen en Europa desde el Hierro Antiguo, si bien la mayoría de las mismas pertenecen al periodo de La Tène e incluso a época romana. La mayor parte de los investigadores sostienen que estos lingotes fueron producidos por las tribus celtas pero tampoco se conocen los centros exactos de manufactura. Son productos muy probablemente derivados de la explotación del hierro por los celtas alpinos, tradición seguramente continuada durante época romana.

Los análisis químicos y las técnicas de datación han ayudado en cierta medida a determinar la edad de las evidencias indirectas de la minería del hierro, caso de las escorias y los hornos de fundición. Si bien las escorias aparecen en las proximidades de casi todos los depósitos de hierro de la Cuenca Carpática (Gömöri y Kisházi, 1985), hornos de indudable datación prerromana sólo se conocen hasta el presente en la actual Eslovaquia, concretamente en la región de Kassa-Eperjes (fig. 1,16), en las proximidades de Nagyszőlős (región carpato-ucraniana) (fig. 1,17) así como en la zona oeste de Hungría-Burgenland.

ROCA SALINA

Como mineral de vital importancia, la sal debe haber sido explotada desde los tiempos más antiguos. Las primeras huellas de la explotación de la sal en Europa datan del Neolítico.

Las minas prehistóricas de sal localizadas en Transilvania aparecen en la misma zona de las posteriores y conocidas minas de sal romanas y medievales. Los sitios de explotación más relevantes aparecen en la figura 16: NaCl 1 (Jereb, 1884; Rákóczy, 1910; Schmidt, 1901); NaCl 2 (Jereb, 1884; Schmidt, 1901); NaCl 3 (Schmidt, 1901; Buschman, 1909); NaCl 4 (Té-

glás, 1885; Rákóczy, 1910); NaCl 5 (Maxim, 1971); NaCl 6 (Pošepny, 1867); NaCl 7 (Pošepny, 1871). En todas estas minas se explotaron depósitos salinos miocenos. La datación exacta de estas minas prehistóricas es desconocida dado que las técnicas y los útiles han permanecido formalmente estáticos a través del tiempo, por lo que no se pueden utilizar con fines de datación relativa.

Se minaron grandes cantidades de una roca salina muy accesible por su proximidad a la superficie a partir de estructuras de explotación en forma de calderas. Los bloques de roca



Fig. 26.—Materiales empleados para la extracción de la sal en la mina de Királyvölgy (según la *Guía del Museo del Instituto Geológico Real de Hungría*, 1909).

salina podían fácilmente extraerse del depósito con ayuda de picos y palos de madera. Estos y otros útiles igualmente de madera (palas, escaleras, artesas) permanecen bien conservados en el medio salino (fig. 26). En Valea Floridor (fig. 16, NaCl 5) y en Marosujvár (fig. 16, NaCl 6) se hallaron además piedras para la molienda de la sal. Útiles líticos para la explotación de la sal son escasos aunque se ha mencionado algún percutor con perforación procedente de Marosujvár (Pošepny, 1867) e investigadores rumanos relacionan algunos percutores líticos grabados hallados en el norte de Oltenia con la minería prehistórica de la sal (Petre, 1968).

Rákóczy (1910) considera muy probable que en las zonas donde se documenta minería romana de la sal dichas actividades de explotación se iniciaran previamente. Estos lugares se recogen también en la figura 16 (NaCl 8-15). Buschman (1909) reconoce que a lo largo del río Spreča, cerca de la actual Tuzla (Bosnia), en el lugar del posterior asentamiento romano de *Salinae* (fig. 16, NaCl 16), la minería prehistórica de la sal fue practicada entre el 1000 y el 500 a.C.

Es muy posible que la utilización y el comercio de la sal en la Cuenca Carpática estuviera influenciada por la producción de sal al exterior de dicha región. Ello es de tener presente especialmente en relación a la región de los Alpes del Este, donde igualmente existen grandes minas de sal (Hallstatt, Hallein, Salzburgo) y donde el comercio aparece monopolizado por las poblaciones Hallstatt. Esta región mantenía durante el Hierro Antiguo estrechos contactos culturales y económicos al menos con la zona oeste del área transdanubiana.

ARCILLA

Es corriente hallar en muchos asentamientos prehistóricos hoyos de escasa envergadura supuestamente practicados para la obtención de arcilla. No obstante, es muy escasa la evidencia para tales inferencias. Parece muy probable por otra parte que la alfarería prehistórica aprovechara en primer lugar la arcilla local. Durante la Prehistoria Reciente esta clase material floreció en una escala casi industrial y se aplicaron a la misma técnicas avanzadas en relación a hornos y tornos de alfarero. Algunos análisis efectuados sobre el material cerámico correspondiente a esta época señalan una precisa selección de las diferentes arcillas utilizadas. Algunas de las cerámicas halladas en el *oppidum* celta de Gellérthegy (Budapest) fueron fabricadas con una arcilla de edad oligocena denominada "arcilla Kis-cell", arcilla que fue igualmente seleccionada en época romana, medieval y moderna. Otras cerámicas finas de este asentamiento celta fueron elaboradas a partir de una arcilla roja de edad pleistocena que aparece frecuentemente en las inmediaciones de Budapest. Estas arcillas fueron y son las mejores disponibles en los alrededores de tal asentamiento (Bohn, 1964).

OCRE

Durante la Prehistoria se utilizaron de manera intensiva las materias colorantes elaboradas a partir de diversas arcillas y minerales. El color más usado fue el rojo, color mágico

de la sangre y de la vida. Los fragmentos de ocre aparecen ya en el Paleolítico Medio y Superior, fue muy usado en el arte rupestre y desde el Neolítico en la decoración pictórica de la cerámica. Debido a su poder mágico, el ocre y los colorantes rojos se utilizaron también con propósitos rituales, caso del tatuaje del cuerpo. Los fragmentos de ocre, supuestamente simbolizando la continuación de la vida, aparecen frecuentemente depositados en las sepulturas.

Los colorantes rojos se elaboraron usualmente a partir de minerales de hierro (limonita y hematita) aunque también a partir de la cinabarita y bauxita.

Una de las más antiguas minas de ocre del mundo está en Hungría, concretamente en las inmediaciones de Lovas (fig. 16). Se trata de un material rojo compuesto de limonita y hematites, minerales que aparecen depositados sobre una superficie irregularmente erosionada y compuesta por rocas dolomíticas triásicas. En dicho lugar aparecieron hoyos de 5-6 m. de largo y 3 m. de profundidad rellenos con desechos de dolomía y de ocre (fig. 27). En la sección estratigráfica de uno de estos hoyos puede observarse desde arriba un nivel de humus, desechos de dolomía, polvo dolomítico mezclado con ocre y ocre puro en la base. Intercalados entre estos depósitos aparecen delgados niveles de carbón, presentándose a veces restos de hogares. Las investigaciones arqueológicas han recuperado más de 100 útiles especializados en tales explotaciones mineras y elaborados a partir de huesos de alce (*Alces alces*, L.) y de ciervo rojo. Los útiles empleados en la excavación de los hoyos fueron elaborados en huesos cúbitos de alces. Sus extremos aplanados se presentaban muy adecuados para la extracción del material suelto. Se hallaron asimismo útiles con extremos en forma de cuchara realizados en costillas y huesos tubularés así como punzones sobre metápodos que presentaban los extremos muy gastados (fig. 28). Estos punzones no fueron evidentemente usados en las actividades mineras sino en otras actividades aún desconocidas. La totalidad de estos útiles aparecen escasamente formalizados dado que las morfologías naturales de los huesos se adaptaban a las actividades programadas. Es interesante anotar que uno de los útiles elaborado sobre cúbito aparece decorado con un diseño lineal a base de estrías. Una machacadera de arenisca, una raedera de sílex con retoque bifacial y en forma foliácea y algunas lascas de sílex son los únicos artefactos líticos recuperados. Una detallada descripción de la mina y de los hallazgos así como una discusión acerca del uso del ocre puede consultarse en Mészáros y Vértes (1954). Igualmente de interés son los recientes análisis realizados por Dobosi y Vörös (1979).

La datación exacta de la mina es aún tema de debate. Vértes, uno de los excavadores, consideraba a la mencionada raedera foliácea como representante de la cultura material propia de la variante transdanubiana de la Cultura Szeletense del Paleolítico Superior Antiguo (Mészáros y Vértes, 1954). No obstante, posteriores investigaciones señalan que el desarrollo de la actividad minera fue anterior a este periodo. Gábori (1976) considera que la explotación correspondería a la Cultura Jancovich (Paleolítico Medio), cultura que se desarrolló en el área transdanubiana a finales del interglaciar Riss-Würm. La revisión de los restos faunísticos proporciona resultados similares (Dobosi y Vörös, 1979; Dobosi, 1983).

Dado que en la mina se explotaron grandes cantidades de ocre, alrededor de unos 24 m³, es probable que al menos parte de tal producción fuera comercializada (Mészáros y Vértes, 1954).

La cinabarita es otro de los minerales básicos para la elaboración de colorantes. Como

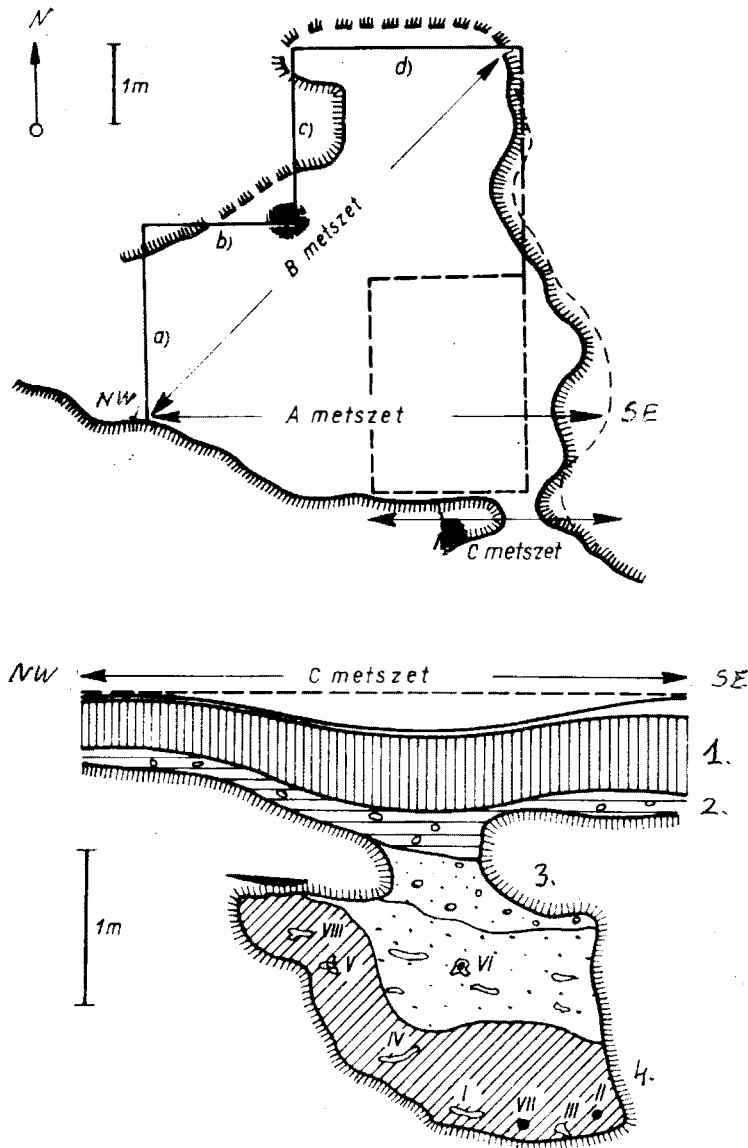


Fig. 27.—Planta y sección de un hoyo de la mina de Lovas. 1, Cubierta edáfica; 2, Desechos de dolomita; 3, Polvo de dolomita mezclado con ocre; 4, Ocre puro; I-VIII, Carbón y útiles de hueso (según L. Vértes, 1965).

previamente anotábamos en relación al mercurio, tal mineral fue explotado en la mina de Suplja Stena, en el Cerro Avala (Belgrado), al menos desde el Cobre Reciente hasta el final de la Edad del Bronce. Colorantes derivados de esta cinabarita han sido identificados en asentamientos próximos (Miljocić, 1943).

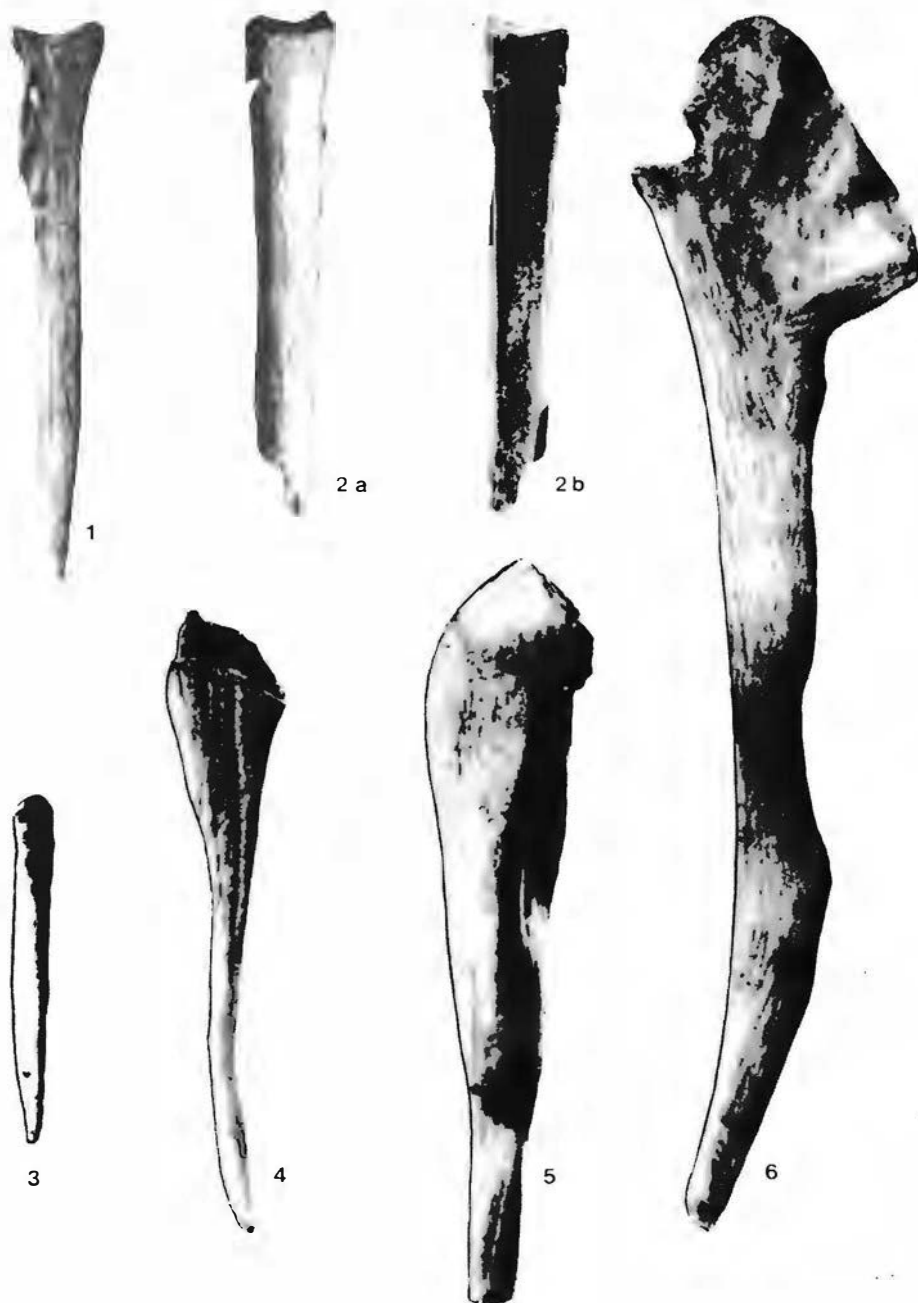


Fig. 28.—Útiles de hueso y asta procedentes de Lovas. 1,3. Punzones; 2. Útil similar a un cincel; 4. Útil para escarbar realizado en asta; 5. Útiles para escarbar realizados en *ulnae* (según L. Vértes, 1965).

BIBLIOGRAFIA

- ALLAN, J. (1970): "Considerations on the antiquity of mining in the Iberian Peninsula", *Royal Anthropological Institute, Occasional Papers* 27, pp. 1-42.
- BÁCSKAY, E. (1978): "A sümeg-mogyorósdombi őskori kovabányában 1976-ban végzett ásatások" (Excavaciones en la mina prehistórica de sílex de Sümeg-Mogyorósdomb en 1976), *Földt. Int. Evi Jel. 1976-ról*, pp. 384-393.
- (1979): "A sümeg-mogyorósdombi őskori kovabányában 1977 évben végzett régészeti ásatások" (Excavaciones arqueológicas realizadas en la mina prehistórica de Sümeg-Mogyorósdomb), *Földt. Int. Evi Jel. 1977-ról*, 413-415.
- (1980): "Zum Stand der Erforschung prähistorischer Feuersteinbergbau in Ungarn", *5000 Jahre der Feuerstein* (Bochum), pp. 179-182.
- (1982): "Ujabb ásatások őskori tüzkőbányákban" (Nuevas excavaciones en minas prehistóricas de sílex), *Comm. Arch. Hung.* 2, pp. 5-14.
- (1984a): "Prehistoric flint mines (exploitation sites) in Hungary and their role in raw material supply", *Report of the 3rd International Seminar in Petroarchaeology* (Plovdiv, 1984), pp. 127-145.
- (1984b): "Őskori tüzkőbányák a Dunántúli Középhegységben" [Minas prehistóricas de sílex en las Montañas Medias Transdanubianas (área oeste de Hungría)], *Industrial Archeology Symposium* (Veszprém, 1982), pp. 11-23.
- (1986a): "Prehistoric flint mining in Hungary", Precirculated papers for section "Raw material procurement and exchange", *11th World Archeological Conference* (London-Southampton, 1986).
- (1986b): "State of affairs at Sümeg", *International Conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin* (Sümeg-Budapest, 1986), pp. 11-25.
- BÁCSKAY, E. y VÖRÖS, I. (1980): "Ujabb ásatások a sümeg-mogyorósdombi őskori kovabányában" (Nuevas excavaciones en la mina prehistórica de sílex de Sümeg-Mogyorósdomb en 1976), *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 19, pp. 7-47.
- BÁCSKAY, E. y BIRÓ, K. (1984): "A lengyeli lelőhely pattintott kőeszközeiről" (Los artefactos líticos tallados hallados en Lengyel), *A Szekszárdi Béni Balogh Ádám Múzeum Közleményei* 12, pp. 127-145.
- BÁCSKAY, E. y BIHARI, D. (1986): "Paleolit kőeszközök a Bakonyból" (Artefactos de sílex paleolíticos de las Montañas Bakony), Manuscrito.
- BANKOFF, A. (1977): "Metal ores and trade on the Middle Danube", *Ancient Europe and the Mediterranean. Studies presented in honour of Hugh Hencken*, pp. 13-17.
- BIRÓ, K. (1981): "A Kárpát-medencei obszidiánok vizsgálata" (Investigaciones sobre las obsidias de la Cuenca Carpática), *Arch. Ért.*, 1981, pp. 194-205.
- (1984a): "Őskőkori és őskori pattintott kőeszközök nyersanyagának forrásai" (Las fuentes de materias primas de los artefactos líticos tallados prehistóricos), *Arch. Ért.*, 1984, pp. 41-52.
- (1984b): "Szentgál-Tüzköveshegy", *Rég. Füzetek* 37, p. 29.
- (1985a): "Neogene rocks as raw materials of the prehistoric stone artefacts in Hungary", *Neogene Mineral Resources in the Carpathian Basin, Historical Studies on their Utilization* (Budapest, 1985), pp. 383-396.
- (1985b): "The chipped stone industry of the Linear Pottery cultures in Hungary", *Symposium on the chipped stone industries of Early Farming Communities* (Cracow, 1985) (en prensa).
- (1986a): "Sources of raw materials used for the manufacture of chipped stone implements in Hungary", en G. de G. Sieveking y B. Hart (Eds.): *The scientific study of flint and chert*, pp. 121-132.
- (1986b): "The raw material stock for chipped stone artefacts in the Northern Mid-Mountains Tertiary, Hungary", *International Conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin* (Sümeg-Budapest, 1986), pp. 183-195.
- (1986c): "The Szentgál workshop complex (Preliminary report)", *International Conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin* (Sümeg-Budapest, 1986), pp. 101-106.
- BIRÓ, K., SIMÁN, K. y SZAKÁLL, S. (1984): "A characteristic SiO₂ raw material type group used in prehistoric Hungary", *Report of the 3rd International Seminar in Petroarchaeology* (Plovdiv, 1984), pp. 103-126.
- BIRÓ, K. y PÁLOSI, M. (1985): "A pattintott kőeszközök nyersanyagának forrásai Magyarországon" (Las fuentes de materia prima de los artefactos líticos tallados en Hungría), *Földt. Int. Evi Jel. 1985-ról*, pp. 407-435.

- BOGNÁR-KUTZIÁN, I. (1972): *The Early Copper Age Tiszapolgár culture in the Carpathian Basin*, Budapest.
- (1976): “The origin of early copper-processing in Europe”, *To illustrate the monuments. Essays in archeology presented to Stuart Piggott* (Londres, 1972), pp. 69-76.
- BOHN, P. (1964): “A tabáni kelta leletanyag vizsgálata” (Investigaciones sobre los hallazgos celtas de Budapest-Tabán), *Arch. Ért.*, 1964, pp. 243-248.
- BÖCKH, J. y GESELL, S. (1898): *A Magyar Korona Országai Területén művelésben és feltárófélben levő nemesfém, érc, vaskő, ásványászán, kőszó és egyéb értékesíthető ásványok elbőfordulási helyei* (Los depósitos explotados y explotables de metales preciosos, minerales metalíferos, hierro, hulla, sal de roca y otros minerales valiosos en el territorio de los países de la Corona húngara), Budapest.
- BUGARSKI, P. y JANJIC, S. (1982): “A turn to some former chemical and mineralogical investigations of mineral phenomenon of locality ‘Rudna Glava’”, en B. Jovanović: *Rudna Glava*, pp. 125-126.
- BURLEIGH, R. (1975): “Radiocarbon dates for flint mines”, *II Int. Symp. on Flint* (Maastricht, 1975), pp. 89-91.
- BUSCHMAN, O. von (1909): *Das Salz, dessen Vorkommen und Verwertung im sämtlichen Staate der Erde*, Leipzig.
- CHARLES, J. (1975): “Where is the tin?”, *Antiquity* XLIX, pp. 14-24.
- COMSA, E. (1974): “Date despre fosfocirea aurului in cursul epocii Neolitice pe teritoriul Romaniei”, *Apulum* 12, pp. 13-23.
- CSALOG, J. (1954): “A balmazujvárosi Kárhozotthalom feltárása” [La excavación de Kárhozotthalom (montículo de Kárhozott) cerca de Balmazujváros], *Folia Arch.* 6, pp. 37-44.
- DAMON, P. E. y LONG, A. (1964): “Carbon-14 dating of charcoal from a prehistoric flint mine, Sümeg (Hungary)”, *Acta Arch.* 16, pp. 212-213.
- DAVIES, O. (1937): “Prehistoric copper-mine of Jarmovac near Priboj na Limu”, *Glasnik Zemalskog Muzeja* 19 (1), pp. 1-4.
- DAYTON, J. (1971): “The problems of tin in the Ancient World”, *World Archaeology* 3, pp. 49-70.
- DOBOSI, V. (1968): “A tatai rézkori kovabánya régészeti anyaga” (El material arqueológico de la mina de sílex de la Edad del Cobre de Tata), Manuscrito.
- (1980): “Pisznice-tető, Gerecse”, *Rég. Füz.* 33, p. 17.
- (1983): “Óbskori és római bányászat a Kárpát-medencében” (La minería prehistórica y romana en la Cuenca Carpática), *Bány. és Koh. Lapok*. 116 (9), pp. 586-595.
- DOBOSI, V. y VÖRÖS, I. (1979): “Data to an evaluation of the finds assemblage of the Paleolithic paint mine at Lovas”, *Folia Arch.* 30, pp. 7-26.
- DÖRFLER, G., NEUNINGER, H., PITTIONI, R. y SIEGL, W. (1969): “Zur Frage des Bleierz-Bergbaus während der jüngeren Urnenfelderkultur in den Ostalpen”, *Arch. Austriaca* 46, pp. 68-109.
- FETTICH, N. (1928): “A zöldhalompusztai scythia lelet” (Los hallazgos de época escita en Zöldhalompuszta), *Arch. Hung.* 3, pp. 9-45.
- FÜLÖP, J. (1964): “A Bakonyhegység alsókréta (berriázi-apti) képződményei” [Las formaciones del Cretáceo Inferior (Berriasiense-Aptiense) en las Montañas Bakony], *Geologica Hungarica, Series Geologica* 13, p. 127.
- (1973): “Funde des prähistorischen Silexgrubenbaues am Kálvária-Hügel von Tata”, *Acta Arch.* 25, pp. 3-25.
- (1975): “Relics of prehistoric flint mining in Hungary”, *II Int. Simp. on Flint* (Maastricht, 1975), pp. 72-77.
- GÁBORI, M. (1976): *Les civilisations du Paleolithique moyen entre les Alpes et l'Oural*, Budapest.
- GÖMÖRI, J. y KISHÁZI, P. (1985): “Iron ore utilization in the Carpathian Basin up to the Middle Ages with special regard to bloomeries in Western Transdanubia”, *Neogene Mineral Resources in the Carpathian Basin. Historical Studies on their Utilization* (Budapest, 1985), pp. 323-355.
- HARTMANN, A. (1965-66): “Über die spektroanalytische Untersuchung bronzezeitliche Goldfundes den Donauraum”, *Ber. Römisch-Germ. Kommiss. Deutsch. Arch. Inst., D. I.*, pp. 47-47 y 63-73.
- (1966): “Über die spektroanalytische Untersuchung bronzezeitliche Goldfunde des Donauraumes”, *Actes du VII Congr. Inst. Sci. Prehist. Protohist.* (Praga), pp. 64-65.
- (1968): “Spektroanalytische Untersuchungen bronzezeitliche Goldfunde des Donauraumes”, *Germania* 46, pp. 19-27.
- (1970): *Prähistorische Goldfunde aus Europa*, Berlin.
- HILLEBRAND, J. (1928): “Über ein Atelier des ‘Protocampignien’ auf dem Avasberg bei Miskolc”, *Eiszeit und Gegenwart* 5, pp. 53-59.

- (1929): “Neuere Ausgrabungen auf dem Avasberg bei Miskolc in Ungarn”, *Eiszeit und Gegenwart* 6, pp. 136-142.
- HOLLENDONNER, J. (1931): “Az avasi prehisztikus faszenek mikroszkópos vizsgálata” (Investigaciones microscópicas de los carbones prehistóricos hallados en el Cerro Avas), *MTA Math. és Term. Tud. Ért.* 48, pp. 719-730.
- JEREB, J. (1884): “Az akna-sugatagi sóbányászat” (La minería de sal de roca de Aknasugatag), *Bány. és Koh. Lapok* 17, pp. 2-3.
- JEREM, E., FACSAR, G., KORDOS, L., KROLOPP, E. y VÖRÖS, I. (1984): “A Sopron-Krautackeren feltárt vaskori telep régészeti és környezetrekonstrukciós vizsgálata. I.” (Las investigaciones arqueológicas del material del asentamiento de la Edad del Hierro de Sopron-Krautacker y la reconstrucción del medio del sitio. I), *Arch. Ért.*, 1984, pp. 141-169.
- JOVANOVIĆ, B. (1972): “Technologie rudarstva u ranon eneolitu Centralnog Balkana”, *Sztarinar* 23, p. 14.
- (1973): “Early copper metallurgy of the Central Balkan”, *Actes du VIII^e Congr. Inst. Sci. Prehist. Protohist.* (Belgrado), pp. 131-140.
- (1976): “Rudna Glava, ein Kupferbergwerk des frühen Eneolithikums in Ostserbien”, *Der Anschnitt* 28 (5), pp. 150-157.
- (1978): “Early gold and Eneolithic copper mining and metallurgy of the Balkans and the Danube Basin”, *Studia Praehistorica* 1-2, pp. 192-197.
- (1979): “The technology of primary copper mining in SE Europe”, *Proc. Prehist. Soc.* 45, pp. 103-110.
- (1982): *Rudna Glava. Najstarsije rudarstvo bakra na centralnom Balkanu*, Bor, Belgrado.
- JOVANOVIĆ, B. y OTTAWAY, B. (1976): “Copper mining and metallurgy in the Vinča group”, *Antiquity* 50, pp. 104-113.
- JUNGHANS, S., SANGMEISTER, E. y SCHRÖDER, M. (1960): *Metallanalysen kupferzeitlichen und frühbronzezeitlichen Bodenfunde aus Europa*, Berlin.
- (1968): *Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas*, Berlin.
- KALICZ, N. (1968): *Die Frühbronzezeit in Nordost Ungarn*, Budapest.
- (1969): “A rézkori balatoni csoport Veszprém megyében” (El grupo Balatón de la Edad del Cobre en el distrito de Veszprém), *Veszprém Megyei Muzeumok Közleményei* 8, pp. 83-90.
- (1970): *Agyagistenek* (Dioses de arcilla), Budapest.
- KATZER, F. (1905): “Ueber die Quarzporphyre der Vratnica planina in Bosnien”, *Centralblatt Miner. Geol. Pal.* 12, pp. 366-377.
- KOVÁCS, T. (1977): *A bronzkor Magyarországon* (La Edad del Bronce en Hungría), Budapest.
- KUUN, J., TORMA, Zs. y TÉGLÁS, G. (1902): *Hunyadvármegye földjének története* (La historia del distrito de Hunyad), Budapest.
- LIPTÁKOVÁ, Z. (1973): “Kamenne mláty zo Spanej Doliny okr. Banska Bistrica”, *Arch. Rozhledy* 25 (1), pp. 72-75.
- MAKKAY, J. (1974-75): “Some stratigraphical and chronological problems of the Tartaria tablets”, *Mitt. Arch. Inst. Ung. Akad. Wiss.* 5, pp. 13-31.
- (1985): *A tiszaszőlősi kincs* (El tesoro de Tiszszőlős), Budapest.
- MAXIM, I. A. (1971): “Un deposit de unelte dacice pentru exploatarea sarii”, *Acta Musei Napocensis* 8, pp. 457-467.
- MÁRFFY, J. (1970): “4000 es réz-es antimónbánya Kőszeg környékén” (4.000 años de minería del cobre y antimonio cerca de Kőszeg), *Műemlékvédelem* 14, pp. 64-65.
- MÉSZÁROS, Gy. y VÉRTES, L. (1954): “A paint mine from the Early Upper Paleolithic Age near Lovas (Hungary)”, *Acta Arch. Hung.* 3, pp. 12-34.
- MEYER, W. (1977): “Bestandaufnahme von Pingenfeldern in Bezirk Oberpullendorf”, *Wiss. Arb. Burgenl.* 59, pp. 25-48.
- MILOJČIĆ, V. (1943): “Das urgeschichtliche Bergwerk Suplja Stena”, *Wiener Prähist. Zeitschr.* 30, pp. 41-54.
- MISKE, K. (1928): “A történelem előtti idők fémkohászata” (La metalurgia en la Prehistoria), *Term. Tud. Közl.* 60, pp. 476-480.
- MISKE, K. (1929): “Bergbau, Verhüttung und Metallbearbeitungswerkzeug aus Velem St. Veit (Westungarn)”, *Wiener Prähist. Zeitschr.* 16, pp. 81-94.
- MOSCALU, E. (1981): “Un tip de ciocan de piatra pentru minerit”, *Studii si Cercetari de Istorie Veche* 32 (1), pp. 141-144.

- MUHLY, J. D. (1973): *Copper and tin. The distribution of mineral resources and the nature of metal trade in the Bronze Age*, Transact. Connecticut Acad. Arts and Sci. 43.
- NESTOR, I. (1941-44): "Études sur l'exploitation préhistorique du cuivre en Roumanie", *Dacia* 9-10, pp. 165-181.
- NEUNINGER, H.; PREUSCHEN, E. y PITTIONI, R. (1971): "Goldlagerstätten in Europa. Möglichkeiten ihrer Beachtung in der Urzeit", *Arch. Austriaca* 49, pp. 23-25.
- NOVOTNÁ, M. (1955): "Medene nástroje a problému najstarsej ťazby medi na Slovensku", *Slov. Arch.* 3, pp. 70-100.
- (1976): "Beginn des Metallverwendung und verarbeitung im Östlichen Mitteleuropa", *Actes du IX^e Congr. Int. des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*, v. 1, pp. 118-133.
- OTTO, H. y WITTER, W. (1952): *Handbuch des ältesten Metallurgie in Mitteleuropa*, Leipzig.
- PAGO, L. (1968): "Chemicka charakteristika Slovenske medene rudy c jeji vztah k medi pouzvanie v praveku", *Slov. Arch.* 16, pp. 245-254.
- PAPP, K. (1915): *A Magyar Birodalom vasérc-és kőszénhészlete* (Los recursos de hierro y carbón del Imperio Húngaro), Budapest.
- PATEK, E. (1985): "Magyarország legrégibb vastárgyai és azok régészeti környezetét" (Los objetos de hierro más antiguos hallados en Hungría y sus contextos arqueológicos), *Archeometria* II, pp. 179-184.
- PATTANTYUS, M. y SIMON, A. (1986): "Prospecting of prehistoric flint quarries by geoelectric method", *International Conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin* (Sümege-Budapest, 1986), pp. 123-129.
- PETRE, G. (1968): "Topoare-ciocian de minerit din Epoca Bronzului descoperite in Nordul Olteniei", *Studdi si Cercetari de Istotie Veche* 19 (26), pp. 279-281.
- PITTIONI, R. (1957): "Urzeitlicher Bergbau auf Kupfererz und Spurenanalysen", *Arch. Austriaca* 1.
- (1968): "Zur Frage der ältesten Bleibergbaues in dem Ostalpen", *Anz. d. Öst. Wiss. Phil. Hist. Kl.* 105 (19), pp. 221-221.
- PÓSEPNY, F. (1867): "Alter der karpathischen Salinen", *Verh. Geol. Reichsanst.* 9, pp. 83-184.
- (1871): "Studien aus den Salinengebiete Siebenbürgens", *Jahrb. Geol. Reichsanst.*, pp. 123-188.
- PULSZKY, F. (1883): *A rézkor Magyarországon* (La Edad del Cobre en Hungría), Budapest.
- RÁKÓCZY, S. (1910): "A bányászat multja a Magyar Birodalom földjén" (El pasado de la minería en el territorio del Imperio Húngaro), *Bány. és Koh. Lapok* 43 (1), pp. 535-576, 596-632, 657-728 y 748-803.
- RICH, V. (1984): "Hungarian flint mine found (Budapest)", *Nature* 310, p. 721.
- ROSCA, M. (1941): *Erdély régészeti repertórium. I. Őskor* (Los hallazgos arqueológicos de Transilvania. Catálogo), Kolozsvár.
- RUSU, M. (1972): "Consideratii asupra metallurgiei aurului din Transilvania in Bronz a si Hallstatt A", *Acta Musei Napocensis* 9, pp. 29-52.
- SCHLEICHER, S. (1951): "Beiträge zur Geschichte des Hüttenwesens in Ungarn", *Acta Technica* 2 (1), pp. 3-42.
- SCHMID, H. (1977): "Die montangeologischen Voraussetzungen des Urund frühgeschichtliche Eisenhüttenwesens im Gebiet des mittleren Burgenlands (Becken v. o. Oberpullendorf)", *Wiss. Arb. Burgenl.* 59, pp. 11-12.
- SCHMIDT, L. (1901): "A máramarosi bányászat fejlődésének története" (Los hallazgos arqueológicos de Transilvania. Catálogo), *Bány. és Koh. Lapok* 34, pp. 330-335.
- SHERRATT, A. (1982): "Mobile resources: settlement and exchange in early agricultural Europe", en A. C. Renfrew y S. Y. Shennan (Eds.): *Ranking resources and exchange* (Cambridge University Press), pp. 13-26.
- SIMÁN, N. (1979): "Kovabánya az Avason" (La mina de sílex en el Cerro Avas), *A Herman Ottó Muzeum Köz eményei* 18, pp. 81-101.
- SIMÁN, K. (1986): "Limnic quartzite mines in NE Hungary", *International Conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin* (Sümege-Budapest, 1986), pp. 95-99.
- SPINDLER, K. (1971): "Zur Herstellung der Zinnbronze in der frühen Metallurgie Europas", *Acta Prehist. et Arch.* 2, pp. 199-253.
- STÁRAY, A. (1881): "Lucskay lelet" (El hallazgo de Lucska), *Arch. Érts.* 1881, pp. 272-275.
- STOICOVICI, E. y STOICOVICI, F. (1974): "Aurul din argintul dacic", *Acta Musei Napocensis* 11, pp. 19-21.
- SZABÓ, M. (1966): "A kettőspiramis alaku vasrudak kérdéséhez" (Datos sobre el problema de las barras de hierro en forma de doble pirámide), *Arch. Ért.*, 1966, pp. 249-253.
- (1971): *A kelták nyomában Magyarországon* (Sobre las huellas de los celtas en Hungría), Budapest.

- TÉGLÁS, G. (1885): "Praehistoricus arany- vas- és kőbányászati eszközök Dáciából" (Los artefactos prehistóricos para la minería del oro e hierro y para las canteras de piedra de Dacia), *Arch. Közlem.* 14, pp. 106-115.
- (1892): "Dacia őskori aranybányászatának forgalmi ismertetése és a római kormány telepítési rendszere a daciai Érchegységben" (Informe comercial de la minería del oro durante los tiempos prehistóricos y los asentamientos y el sistema de colonización de los romanos en las Montañas Metálicas de Dacia), *Földr. Közlem.* 20, pp. 65-92.
- (1896): "Az Al-Duna felső zuhatagainak szerepe a rómaiak történetében Trajanus felléptéig" (El papel de las cataratas superiores del Bajo Danubio en la historia romana hasta Trajano), *Századok* 30, pp. 505-518.
- (1899): "Hérodotosz Dáciára vonatkozó földrajzi adatainak kritikai méltatása" (Una evaluación crítica de los datos geográficos de Herodoto sobre Dacia), *Ért. a Természettudományok Köréből* 19, pp. 3-64.
- (1909): "Ujabb adatok a Balkánfélsziget bánya- és ércfeldolgozásához" (Nuevos datos sobre la minería y la metalurgia de la Península Balcánica), *Bány. és Koh. Lapok* 49, pp. 690-695.
- TOMPA, F. (1923-26): "Velemszentvid bronzöntő ipara" (La metalurgia del bronce en Velemszentvid), *Orsz. Magy. Régészeti Társ. Évk.* 2, pp. 41-53.
- UZSOKI, A. (1959): "Adatok a dunántuli aranymosás történetéhez" (Datos sobre la historia del lavado del oro en el Danubio), *Arrabona* 1, pp. 74-78.
- (1961): "Az aranymosás néhány módszere" (Algunos métodos de lavado del oro), *Arrabona* 3, pp. 167-176.
- (1985): "Gold panning in the Carpathian Basin", *Neogene Mineral Resources in the Carpathian Basin. Historical Studies on their Utilization* (Budapest, 1985), pp. 285-303.
- VASSITS, M. (1954): "Vitruve et la metallurgie de Vinča", *Rev. Arch.* 43, pp. 60-66.
- VENDEL, M. y KISHÁZI, P. (1978): "Magyarország vasércelőfordulásai" (Los depósitos de minerales de hierro en Hungría), *NME Közl. Bányászat* 24 (1-2), pp. 101-119.
- VÉGH, A. y VICZIÁN, I. (1964): "Petrographische Untersuchungen an den Silexwerkzeugen", en L. Vértes y otros (Eds.): *Tata, eine mittelpaläolithische Travertinsiedlung in Ungarn*, pp. 129-131.
- VÉRTEŠ, L. (1964): "Eine prähistorische Silexgrube am Mogyorósdomb bei Sümeg", *Acta Arch.* 16, pp. 187-212.
- (1965): *Az Őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon* (Los restos del Paleolítico y Mesolítico en Hungría), Budapest.
- VÉRTEŠ, L. y TÓTH, L. (1963): "Der Gebrauch der glasigen Quarzporphyrs im Paläolithikum des Bükkgebirges", *Acta Arch. Hung.* 15, pp. 3-10.
- WAGNER, J. (1879): "Őskori ércbányászat nyomai Borsod megyében" (Las huellas de la minería prehistórica en el distrito de Borsod), *Arch. Ért.* 13, pp. 281-282.
- ZIMMER, K.; SZABÓ, Z. y PATAY, P. (1962): "Réz- és bronzkori régészeti leletek spektrográfiai vizsgálata" (Análisis espectrográficos realizados sobre hallazgos arqueológicos de la Edad del Cobre y Bronce), *Magy. Kémiai Folyóirat* 68 (12), pp. 515-519.