Vicze Magdolna

A Százhalombatta Projekt által alkalmazott ásatási technika

Napjainkban a legtöbb ásatás hatalmas területen folyó leletmentő munka, ahol objektumok százait, sőt ezreit tárják fel egyidejűleg. Az ásatás üteme felgyorsult, és viszonylag rövid idő alatt látványos eredmények születnek: teljes településszerkezeteket, házakat, utcákat stb. lehet tanulmányozni. A rengeteg építkezés miatt a tisztán kutatási célt szolgáló tervásatások száma erősen lecsökkent. Ezek egyike a Százhalombatta Projekt.

Az ásatással kettős célunk volt. Az egyik a jól ismert Vatya települési hierarchia jelentőségének teljesebb megismerése, és ezen belül is elsősorban a százhalombattai település elhelyezése ebben a rendszerben.[1] A másik cél a település belsejének részletes vizsgálata és a háztartások megoszlásának tanulmányozása a tell településen belül. A célok elérése érdekében két, egymással szorosan összefüggő kutatási rendszert alkalmazunk. Az egyik a lelőhely földrajzi mikro-környezetében található (Benta-patak völgye) hasonló korú lelőhelyek beható vizsgálata.[2] A másik magának a tellnek a nagyon gondos és célirányos ásatása. Hamar kiderült, hogy egy ilyen komplex vizsgálathoz több interdiszciplináris kutatási területet is be kell vonni, valamint nagyon pontos ásatási technikára és dokumentációs módszerekre van szükség, amihez nem elegendő csupán egy kisvárosi múzeum és személyzete. Így született meg az igény egy nemzetközi együttműködésre. Az 1998-ban a százhalombattai „Matrica" Múzeum, a svédországi Göteborg Egyetem és a Svéd Nemzeti Örökségvédelmi Bizottság által indított együttműködést eredetileg 5 évre terveztük,[3] azóta már 10 évre hosszabbítottuk meg, és további intézmények csatlakoztak, mint Angliából a southamptoni és a cambridgei egyetemek, az Egyesült Államokból pedig a Northwestern University. Ez a projekt kiváló lehetőséget nyújt az egyetemeknek, hogy régészhallgatóik képzést kapjanak a modern dokumentációs és tell ásatási technikákból és módszerekből. Így a százhalombattai tell ásatás egyben a fent említett négy egyetem tanásatása, időnként érkeznek diákok különböző szlovákiai egyetemekről is.

Már a kezdetekkor megállapodtak a résztvevők, hogy ugyanazokat az ásatási módszereket, technikákat és – lehetőség szerint – szakembereket alkalmazzák a nagyszabású tell ásatáson és a Benta völgyi próbaásatásokon is. A tell ásatást tehát gondosan és alaposan kellett megtervezni. Meg kell jegyezni, hogy ez a vállalkozás a maga nemében egyedülálló, és az alábbiakban bemutatásra kerülő módszereket és megoldásokat az ásatás előrehaladtával folyamatosan fejlesztettük és finomítottuk.

1 Kovács 1982; Vicze 2000
2 Aspeborg et al 2000; Arturson–Earle–Vicze nyomdában.
3 Kristiansen 2000, 10.

Magdolna Vicze

Excavation methodology on the Százhalombatta Project

Majority of the excavations conducted nowadays, are engaged in rescue works on enormous areas with large surfaces. There are hundreds or even thousands of features opened at the same time, these have to be excavated fast and they produce very spectacular results in a relatively short time. Complete settlement structures, houses, streets, etc. can be studied. Due to the large number of construction works there are hardly any pre-planned excavations carried out for pure research reasons. However the Százhalombatta Project is one of the very few planned excavations.

The main research aim was twofold. One was to clearly understand the significance of the well know Vatya settlement hierarchy and specifically the role that the Százhalombatta settlement played within that system.[1] The second was to have a very detailed look into the inner settlement and household structures of the tell settlement. To achieve these goals two very strongly inter-linked approaches were applied. One of these is the extensive study of the contemporary settlements in the geographical vicinity (i.e. the Benta valley) of the site.[2] The other is a very detailed and focused excavation on the tell itself. Very soon it became evident that such a complex approach needs to involve several interdisciplinary sciences, very precise excavating techniques, and documentation methods, all of which cannot be achieved by a small local museum and its staff alone. The idea and need for an international co-operation was born. The project started in 1998 with the co-operation of the „Matrica" Museum, Százhalombatta, the University of Göteborg, Sweden and the Swedish National Heritage Board, initially planned for 5 years.[3] Now it is lengthened for 10 years and the number of participating institutions further increased with the Universities of Cambridge, Southampton (England) and Northwestern University, USA. This project offers a very good opportunity for these universities to teach their archaeology students the refined techniques and methods of modern documentation and tell excavation.

It was agreed from the very beginning by all participants, that the same excavation methods and techniques are going to be used on the large-scale tell excavation and on the smaller trial excavations in the Benta valley. Thus the tell excavation was planned very carefully and thoroughly. It has to be noted that this venture is one of its kind and the number of the techniques and solutions, introduced below are being improved and refined constantly as the excavation proceeds.

1 Kovács 1982; Vicze 2000
2 Aspeborg et al 2000; Arturson–Earle–Vicze in print.
3 Kristiansen 2000, 10.

Az ásatást megelőző vizsgálatok

Az ásatások megkezdése előtt a helyszínt alaposan felmértük annak érdekében, hogy átfogó képet kapjunk a lelőhely közvetlen környezetéről és morfológiájáról. A felmérés geoarcheológiai kutatásokat,[4] kezdeti geomorfológiai és földhasználati vizsgálatokat[5] és pollen analízist foglalt magába.[6]

A *geoarcheológiai* vizsgálat Varga András által kidolgozott technikai újítás, melyhez az olajkutatásnál használt geológiai eljárásokból kölcsönzött módszereket. Ő volt az első, aki 1 méter hosszú spirálfejű fúróberendezést használt kifejezetten arra a célra, hogy az alföldi többrétegű telleket megszondázza az ásatások megkezdése előtt.[7] Ezzel a módszerrel meg lehetett határozni a települési réteg vastagságát, nagyjából meg lehetett ítélni a rétegek számát és azok vastagságát is.[8] *(2. kép)* 1997-ben és 1999-ben összesen 338 fúrást végeztünk a települési rétegek és vastagságuk felderítése céljából.[9] A fúrásokból kiderült, hogy a lelőhely szerkezete meglehetősen bonyolult. A kultúrrétegek vastagsága 2,5 méter és 6 m között változik, és természetes kiemelkedések és mélyedések tagolják az eredeti települési felszínt. Egy nagy erődítési árok választja el egymástól a település központi részét a külső településtől. Meglepetésünkre egy másik, sokkal kisebb és kerek árok is előkerült a település közepe táján a kultúrrétegek alatt, az altalajba mélyülve.[10] Kiderült, hogy a legvastagabb kultúrréteg, mely a leghosszabb megtelepülést jelzi, e kerek árok felett jelentkezett. Miután kiértékeltük a fúrások adatait, úgy határoztunk, hogy egy 20×20 méteres ásatási szelvényt jelölünk ki a kis kerek árok fölött, ott, ahol egyben a települési réteg is a legvastagabb.

Az előzetes *morfológiai és földhasználati* kutatásokat Füleky Györggyel vezettem. A kutatások elsősorban morfológiai és néhány talajtani kémiai elemzést foglaltak magukba. Ennek köszönhetően kiderült, hogy a nagy erődítési árok helyén eredetileg egy természetes vízmosás húzódott, s a bronzkorban ezt mélyítették ki. Továbbá fényt vetettek azokra a főbb őskori, történeti és modern réteg-áthalmozásokra, melyek a lelőhely egészének jelenlegi képét meghatározták.[11]

A fúrásból származó *pollenminták* értékelésének egyik legérdekesebb eredménye az volt, hogy a Duna főágának gyakori mederváltozása miatt[12] a lelőhely kelet felé valószínűleg jóval kijjebb húzódott enyhén lejtve, ellentétben a jelenlegi, szinte függőleges partfallal.

4 VARGA 2000
5 VICZE 2001
6 SÜMEGI–BODOR 2000
7 RACZKY ET AL 1985, 253; KALICZ–RACZKY 1986, 68; HORVÁTH 1987, 33; HORVÁTH 1988
8 VARGA 2000, Fig. 4.
9 VARGA 2000, 75–81.
10 VARGA 2000, Fig. 2.
11 VICZE 2001; FÜLEKY–VICZE–KOVÁCS 2002; FÜLEKY–VICZE 2003
12 SÜMEGI–BODOR 2000

Pre-excavation studies

Before starting the excavation a thorough site prospecting took place in order to be able to understand the immediate surroundings and morphology of the site. This prospecting included geo-archaeological investigation,[4] initial landscape and land use survey,[5] and pollen analysis.[6]

Geo-archaeological investigation is a technical innovation development by András Varga, borrowing methods from geological techniques of locating oil resources. He was the first one to use a 1 m long spiral-headed coring device specially for pre-excavation understanding of stratified tells on the Great Hungarian Plain.[7] With this method the thickness of the occupation level could be defined and a rough estimation of the number and the thickness of the individual layers could also be given.[8] Borings to identify the settlement layers and their thickness were carried out between 1997 and 1999, altogether 338 cores were conducted.[9] *(Fig. 2)* The boring revealed that the site has a relatively complex structure. The thickness of the cultural layers vary from 2,5 m to 6 m, natural elevations and depressions influenced the structure of the original settlement. There is a major ditch – utilising a natural water-flow depression – separating the outer settlement from the main part of the site. To our surprise another, but a much smaller and circular ditch was found, towards the centre of the settlement beneath the cultural layers sunk into the sub-soil.[10] Incidentally the thickness of the cultural layers – suggesting the longest occupation period – was the greatest over this circular ditch. Evaluating all the data from the coring, it was decided that the 20 m × 20 m excavation trench will be placed over the small circular ditch, the area also having the thickest occupation remains.

The initial *landscape and land use survey* was conducted by Gy. Füleky and M. Vicze. This primarily included a detailed morphological and some chemical soil analysis, which revealed major historic and modern soil depositions that affected the present shape of the site at large.[11]

One of the most interesting results of the *pollen* coring was that due to the frequent change in the main flow of the Danube,[12] the site was most probably considerably larger extending to the East in a gradual slope in contrast to the present almost vertical drop.

4 VARGA 2000
5 VICZE 2001
6 SÜMEGI–BODOR 2000
7 RACZKY ET AL 1985, 253; KALICZ–RACZKY 1986, 68; HORVÁTH 1987, 33; HORVÁTH 1988
8 VARGA 2000, Fig. 4.
9 VARGA 2000, 75–81.
10 VARGA 2000, Fig. 2.
11 VICZE 2001; FÜLEKY–VICZE–KOVÁCS 2002; FÜLEKY–VICZE 2003
12 SÜMEGI–BODOR 2000

Ásatási módszerek

Az ásatási szelvényt a fúrásadatoknak megfelelően jelöltük ki. A 20×20 méteres szelvény a jelenlegi lelőhelynek csaknem közepén helyezkedik el, a tell déli peremétől északra és az előző ásatás szelvényétől nyugatra.[13] *(1. kép)* A szelvényt a fő égtájakhoz tájoltuk. Figyelembe véve, hogy mekkora területet tártak fel korábban a jelentősebb bronzkori telleken,[14] úgy ítéltük meg, hogy egy 20×20 méteres felület a legmegfelelőbb ahhoz, hogy viszonylag teljes képet kapjunk a belső települési szerkezetről.

Ezután az ásatási módszerek fő vonásait kellett kidolgozni. Az elsődleges cél az volt, hogy rendszeres, kontrolálható, a lehető legrészletesebb és pontosan dokumentált információt szerezzük be. Először megállapodtunk az általános munkafolyamatban, az objektumok feltárásában, a mintavételezésben és a mérésekben, majd mindezt leírtuk (SAX Kézikönyv), amit a résztvevő diákok minden évben megkapnak. Nem volt kérdéses, hogy a lelőhelyen folyamatosan rostálunk és rendszeresen iszapolunk földmintákat.

Általános terv és eljárások

A Vatya tell struktúrák néhány általános jellegzetessége, mint a házak mérete, elhelyezkedése egymáshoz képest, már nagyjából ismert, jóllehet eddig még egyetlen Vatya házat sem sikerült teljes egészében feltárni.[15] Nem hagyhattuk figyelmen kívül a Vatya lelőhelyekre jellemző nagyszámú gödröt sem. Mindezeket szem előtt tartva, a megválaszolandó kérdések köre elsősorban a házra irányult. A házra, mint az őskori társadalom gazdasági és társadalmi életének elemi színterére tekintünk. A mindennapi tevékenységek és az egyes háztartások társadalmi helyzete mind a házon belüli, mind az azon kívüli tér alakulására, szerkezetére hatással vannak.[16] Ezeknek a tevékenységeknek a felderítésére és meghatározására három szintű ásatási eljárást dolgoztunk ki az előforduló régészeti jelenségek figyelembe vételével.

1. Szakítottunk a hagyományos 5×5 méteres intuitív „objektumon belül és kívül" típusú ásatási egységekkel, és helyette felállítottunk egy 2×2 méteres négyzethálót, ahol egy négyzet alkotja a legnagyobb ásatási egységet. Minden leletet ezen az egységnyi területen belül tárunk fel, dokumentálunk és csomagolunk. Mivel ez a legnagyobb bontási egység, ezt alkalmazzuk *általános feltöltés* vagy egységes betöltés esetén. Minden 2×2 méteres négyzetnek saját adatlapja van, ahol a feltáró feljegyzi az eltávolított talaj mennyiségét,[17] a leletzacskók típusát és számát, a talajminta pontos koordinátáit (egy minta minden egységben) és a talaj jellemzőit. *(4. kép)* Minden

13 Poroszlai 2000
14 ld. A Bóna 1992; Bóna 1982-ben tárgyalt összes tell lelőhelyet.
15 Bóna 1982; Poroszlai 1988; 1992; 1992a; 2000; 2000a; Vicze 1992
16 Hodder 1990, 53 pp.
17 A földet alumíniumvödrökben emeljük ki. Minden vödrön skála van, amelyről le lehet olvasni a föld tömegét.

Excavation (onsite) strategies

The excavation trench was marked in accordance with the boring results. The 20×20 m trench is situated almost in the middle of the present site, North of the southern edge of the tell and West of the previous excavation ditch.[13] *(Fig. 1)* The walls of the trench are alligned to the four cardinal points. Taking into account the areas unearthed before on main Bronze Age tells,[14] it seemed that the 20×20 m trench is an optimal size for recovering relatively complex inner settlement structures.

After this the framework of the excavation methodology had to be worked out. The main aim was to be able to gain a systematic, controlled, and as detailed as possible and precisely documented information. The general procedures, excavation of features, sample taking and measurements were decided beforehand and written down. It is distributed each year among the participating students (SAX Manual). The use of dry sieves on site and the regular flotation of soil samples was of no question.

General lay out and procedures

Some of the general characteristics like sizes of houses, their location to each other was already known, although no complete Vatya house has been excavated at that time.[15] The relatively large number of pits on Vatya sites had to be taken into account as well. Keeping these in mind the questions to be answered focused on the house. The house is looked upon as the initial scene for the basic economic and social life of the prehistoric society. Activities connected to the everyday life and the social organisation of each household are affecting the construction of space both inside and outside houses.[16] Tracing and identifying the remains of these activities a three-step excavation procedure was worked out (agreed on).

The previously customary 5 m × 5 m or the intuitive "inside and outside the feature" type of excavation units were abandoned and a 2 m × 2 m grid system was introduced, where this block is the largest excavation unit. All the finds are excavated documented and packed from within these basic entities. As these are our largest units we are applying this division for excavating mixed, in-between layers or *general fill*. Each 2×2 square has its own documentation-sheet, where the excavator notes the amount of soil removed,[17] the number and type of find-bags, the exact co-ordinates of the soil sample (one taken from the general matrix of each unit) and the characteristics of the soil. *(Fig. 4)* Everything is docu-

13 Poroszlai 2000
14 See all the tell sites discussed in Bóna 1992; Bóna 1982
15 Bóna 1982; Poroszlai 1988; 1992; 1992a; 2000; 2000a; Vicze 1992
16 Hodder 1990, 53 pp.
17 We are using aluminium buckets to remove soil. There is a scale on the inside of each bucket, where the volume of the soil can be read.

feljegyzésre kerül, minden változás és jelenség, a karólyukak, a cölöplyukak, a kisebb objektumok, mindet egyenként bemérjük és az adatlap hátoldalán levő mm-papírra lerajzoljuk. Jóllehet kizárólag kézi feltárással dolgozunk, mégsem biztosított, hogy minden apróleletet észreveszünk. Ezért minden egységből egy talicskányi (azaz 50 l) földet egy 1,5 cm lyukátmérőjű rostán, szárazon átrostálunk, hogy minden mérettartomány lelettípusáról képet kaphassunk. Így biztosítjuk, hogy a legkisebb leletekből is jó kontrolanyagunk legyen, ami már elkerülte a feltáró figyelmét. A rostálásnál előkerült leleteket külön jelöléssel csomagoljuk el, hogy összehasonlító anyagként szolgálhasson. *(3. kép)*

2. Az ásatás következő szintje azoknak a régészeti *objektumoknak* a feltárása, melyeknek a szélessége vagy átmérője kisebb 3–4 méternél. Ezek az objektumok általában tűzhelyek, kemencék, munkaterületek, házak padlószintjének vagy omladékának töredékei. Ezeket az objektumokat önálló egységekként kezeljük, ennek megfelelően tárjuk fel és dokumentáljuk őket, a belőlük származó leleteket is ilyen értelemben kezeljük. Az ásatási eljárás a következő: az összes kitermelt földet megmérjük, átrostáljuk, a hozzátartozó leleteket elcsomagoljuk. A következetes adatrögzítés megkönnyítésére ugyanazt az adatlapot használjuk, s a szöveges leírásban adjuk meg az objektum jellegzetességeit.

3. Az ásatási stratégia harmadik szintje a *házak* feltárását érinti. Miután a ház vagy omladéka körvonalait meghatároztuk, az objektumot 1×1 m-es négyzetekre osztjuk. Ettől kezdve ez az alapvető ásatási egységünk. Az összes eltávolított talajt átrostáljuk, minden eszköz, edény, nagyobb faszéndarab előkerülési helyét kódolva azonnal bemérjük és betápláljuk a totál mérőállomás adatbázisába. Így a leletek pontos helye meghatározható térben a házon és az 1×1 méteres négyzeten belül is.

A *gödrök* esetében külön stratégiát dolgoztunk ki. A gödrök a középső bronzkori Vatya kultúra tell településeinek tipikus és nagyon bosszantó jelenségei. Más, egyidejű kultúrák telljein alig fordulnak elő későbbi, vagy egykorú beásások,[18] illetve egyáltalán nincsenek.[19] Az a tény, hogy a Vatya telepesek állandó jelleggel vermeket ástak és használtak a házakban és a házak között, a feltárás szempontjából komplikált és összetett belső települési szerkezethez vezetett. Nem egészen világos, hogy pontosan mire használtak ennyi gödröt, miért volt rájuk szükség és mi volt a funkciójuk. Ezért külön figyelmet szentelünk az ásatás során a gödröknek és belső szerkezetüknek. Ha már megjelent egy gödör körvonala és megkapta azonosító számát, a következő eljárást követjük. A teljes kitermelt földet átrostáljuk. Ha a gödör átmérője kisebb, mint 1 méter, kézzel bontjuk ki rétegről rétegre, minden rétegváltást adatlapon rögzítünk, és minden újabb réteg esetében új leletes zacskót nyitunk,

18 STANCZIK 1980, 64–67 kép: 3, 4, 8–11, 13–14; BÓNA 1992a, abb. 70–73.

19 CSÁNYI–STANCZIK 1992; CSÁNYI–TÁRNOKI 1992

mented, all changes and occurrences, stake-holes, post-holes, smaller features every single one is measured and drawn on the other side of the sheet. Although we are hand-excavating everything, it is still not possible to have full control of the finer finds. To have a clear view of find types of all sizes we dry-sieve one full wheelbarrow (50 l) of soil from each unit through a mash-size of 1,5 cm. This way we are ensuring that we have a good control sample from the smallest finds that might evade the excavator's attention. All finds from the sieve are packed separately with a special mark to enable comparative and larger scale of spatial analysis of find occurrences. *(Fig. 3)*

The next step or level of excavation is the uncovering procedure of the archaeological features smaller than 3–4 m in width or diameter. These *features* most commonly are hearths, ovens, special working areas, house-floor or house-debris fragments. These types of features are considered as one unit, they are excavated, documented and the find material from them is treated accordingly. The excavation procedure is that of an archaeological feature, i.e. all removed soil is measured and sieved, finds packed hence. The same recording sheet is used to ensure consequent data recording, the narrative description will explain the characteristics of the feature.

The third level of excavation procedure is related to *houses*. The identification of the outline of the house or it's debris is followed by the subdivision of the whole feature into 1 m × 1 m squares. From here onwards this is the basic excavation unit. All removed soil is sieved, 10 l soil samples taken, all tools, pots, larger charcoal pieces are immediately measured to their find places and registered into the database of the total station. This way the spatial three-dimensional reconstruction of each and every special find within the house and the 1×1 m square is ensured.

Pits are very common and annoying features of the Middle Bronze Age Vatya tell settlements. Other coeval tells have hardly one, two later and contemporary intrusions[18] or none at all.[19] The fact that the Vatya settlers made and used pits constantly within and in between their own houses, produced a complex and difficult inner settlement pattern. The exact use, need and function of these pits are not very clear yet. Therefore pits and their inner structure are given special attention on the excavation. In case the outline of a pit is recognised and its identification number is given the following procedure is conducted. All the removed soil is sieved. If the pit is smaller than 1 m in diameter, then it is hand excavated layer by layer and all soil changes are documented on the recording sheet, opening new find bags and soil samples with each newly identified layer. In

18 STANCZIK 1980, Fig. 64–67: 3, 4, 8–11, 13–14; BÓNA 1992a, abb. 70–73.

19 CSÁNYI–STANCZIK 1992; CSÁNYI–TÁRNOKI 1992

új földmintát veszünk. Ha a gödör átmérője nagyobb 1 méternél, akkor megfelezzük. Az egyik felét rétegtől függetlenül kiássuk, és miután kialakult az oldala és az alja, a másik felének metszetét lerajzoljuk, a benne található rétegeket elkülönítjük, leírjuk és számmal látjuk el. A metszet dokumentálását követően a gödör másik felét a már korábban megállapított rétegek szerint tárjuk fel, mintát veszünk minden rétegből és rétegenként külön gyűjtjük be a leletanyagot. Ha egy réteg 10 liternél kevesebb talajt tartalmaz, a teljes réteg földmintának számít.

A cölöp- és karólyukak is önálló számot kapnak, ami az adott négyzet (1×1-es vagy 2×2-es) adatlapjára kerül. Ezekből a teljes betöltés egészét eltesszük iszapolásra.

Mintavételi stratégia

Nagyon fontos volt egy alapos és teljes mintavételi stratégia kidolgozása, mert a földmintából nyerhető információ elengedhetetlenül szükséges a környezet és a lelőhely területhasználási módjainak megismeréséhez.[20] Tudtuk, hogy a területen sok a szenült maradvány, ezért úgy véltük, hogy 10 liter/minta (egy vödörnyi) elégséges lesz. Annak érdekében, hogy az összehasonlító vizsgálatokhoz a lehető legszélesebb alapot tudjuk biztosítani, minden egyes ásatási egység (a legkisebbtől a legnagyobbig) általános feltöltéséből veszünk mintát. Minden 2×2-es, 1×1-es egységből, gödör-rétegből, kemencéből, tűzhelyből, munkaterületből, cölöplyukból és karólyukból stb. veszünk mintát és rögzítjük a GIS adatbázisban. *(5. kép)* Ez évi átlagban 300–600 mintát jelent. A talajminták két alapvető lelettípust tartalmaznak: *a könnyű és a nehéz frakciót.* A könnyű frakció (amely az iszapológép vizének felszínén úszik) *(6.a. kép)* elsősorban szenült magvakból, ételmaradványokból és faszénből áll, melyet majd az archeobotanikus dolgoz fel. A nehéz frakció (a flotációs szita alján maradó) mindenféle lelettípust tartalmaz a nehezebb magoktól, mint a borsó vagy a dióhéj, az apró kőpattintékokig és bronzcseppekig. Ezt a leletegyüttest a régész dolgozza fel.[21] *(6.b. kép)* Ezek összehasonlító vizsgálatától várjuk az egyes területek eltérő területhasználatának nyomait. Mind a könnyű, mind pedig a nehéz frakció értékes anyagot nyújt az ásatás malakológusa számára. Az elsősorban a könnyű frakcióból származó apró csigák jól jelzik a mikroklimatikus változásokat és az embernek a környezetre gyakorolt hatását. A nehéz frakció kiváló kontrol anyagot ad az archeozoológus kezébe. Kígyók, békák, halak, kisemlősök stb. csontjait máshonnan nem is gyűjthetnénk be. Így a nehéz frakció csontleletei kiegészítik a bronzkori faunáról alkotott képet.

A *mikromorfológiát,* ami viszonylag új tudományág a régészetben, szintén bevontuk az ásatási módszerek közé. A mikromorfológia a talajszerkezetben végbemenő

20 RENFREW–BAHN 1991, 212–217.
21 HESTER–SHAFER–FEDER 1997, 136–137.

case the pit is larger than 1 m in diameter, then it is cut into half. The first half is excavated regardless of inner layers and after having the side and bottom of the pit identified the profile of the other half is drawn, with all its layers identified, characterised and numbered. After the documentation of the profile is done, the second half of the pit is excavated according to the identified layers, taking soil samples from every layer and keeping the find materials separated as well. In case the fill layer yields less than 10 litre of soil then all of it is taken for a sample with a note of its exact amount.

Postholes and stake-holes are given their own identification numbers, are marked on the recording sheet of the given square (either 2×2 or 1×1) and the total amount of soil from them is taken for flotation.

Sampling strategy

Working out a thorough and complete sampling strategy was very important, as the information possible to gain from the soil samples proves to be essential in the understanding of the environment and the different use of space on site.[20] It was known that the site is rich in charred remains, so the sample size of 10 litre (one bucket-full) was agreed as being sufficient. In order to be able to have the largest freedom for comparative studies it was agreed that soil samples are taken from the general matrix of all excavation units (from the smallest to the largest). Each 2×2, 1×1, pit-layer, oven, hearth, special area, postholes and stake-holes etc. will have their individual soil sample, all recorded in the GIS database. *(Fig. 5)* On an average this means 300-600 samples annually. The soil samples provide two basic find types, the so-called *light- and heavy fractions.* The light fractions (the ones that float on the water of the flotation machine *(Fig. 6.a.))* primarily yield charred seed, food remains and charcoal eventually processed by the archaeobotanist. The heavy fractions (the residue remaining on the bottom of the flotation sieve) contain all the possible find types from the heavier seeds, like peas or nutshells, to miniascule flint fragments or bronze droppings. The analysis of this find-material is done by the archaeologist.[21] *(Fig. 6.b.)* With the comparative analysis of this we are hoping to be able to notice the slightest possible difference in space use within areas. Both the heavy and light fractions yield important material for the malacologist of the excavation. The tiny small snails, primarily coming from the light, are very good indicators of microclimatic changes and the scale of human impact upon the surrounding landscape. The heavy fractions give an excellent control data to the archaeozoologists. Bones, like that of snakes, frogs, fish, small mammals etc. can never be really recovered from any other resource. This way the bone finds from the heavy fractions complement the picture of the Bronze Age fauna.

20 RENFREW–BAHN 1991, 212–217.
21 HESTER–SHAFER–FEDER 1997, 136–137.

mikroszkopikus változásokat tanulmányozza. A felszínen végbemenő tevékenységek befolyásolják a talajképződést.[22] Mintákat veszünk mikromorfológiai vizsgálatra minden munkaterületről és a házak járószintjeinek különböző részeiből. A mintákat nagy gonddal kell venni, nehogy a talaj mikrostruktúrája roncsolódjon. Külön fémdobozt készíttettünk, melyet a tanulmányozandó talajba mélyítünk, majd a dobozt erős és széles ragasztószalaggal lezárjuk. Így a minta érintetlen állapotban jut el a laboratóriumba, ahol hosszadalmas előkészítés után mikroszkóp alatt megvizsgálják.

Helyszíni digitális dokumentáció

Az ásatás és a mintavételi stratégia összetettsége, valamint a leletek és adatok hatalmas tömege megkövetelte, hogy a helyszínen digitálisan rögzítsük az adatokat. Minden adatot a *totális mérőállomás* rögzít. A mérőállomás úgy működik, mint egy nagy ceruza, minden egyes objektum körvonalát pontsor formájában rögzíti a memóriájában, s a helyszínen manuálisan a megfelelő réteghez vagy kontextushoz rendeljük. Ezzel jelentősen csökkentjük a későbbiekben digitalizálandó rajzok számát. Emellett minden jelentősebb leletet, mintát, minden új réteget, négyzetet, minden gödröt és gödörréteget stb. a totális mérőállomás segítségével mérünk be. A totális mérőállomás kezeléséhez egyetlen ember elegendő, egy 360 fokos prizma, egy távirányító és a gépben található software segítségével.[23] Minden reggel felállítjuk és egész nap folyamatosan dolgozik, méréseket végez ahol és amikor szükséges. *(7. kép)* Minden geo-adatot egy INTRASIS nevű, svéd fejlesztésű szoftver rögzít. Ezt a programot úgy tervezték, hogy mind a GIS, mind a hagyományos adatbázis programokhoz tudjon kapcsolódni, azokat felhasználni. Így az Arcview-n belül különböző adatbázisokat és előkerülési pontokat lehet három dimenzióban a rajzokhoz rendelni, és estére, de legalábbis az ásatási évad végére összefüggő szelvényrajzot lehet készíteni. A modern digitális dokumentációs rendszer mellett hagyományos kézi, színes rajzos dokumentációt is készítünk minden objektumról és minden települési szintről. A totális mérőállomás által meghatározott koordináták és fix pontok segítségével a színes rajzokat beszkenneljük a rendszerbe, majd a fő adatbázishoz csatoljuk. A komplex rendszer lehetővé teszi, hogy szelvény- és objektumrajzokat nyomtassunk a hozzá tartozó leletekkel vagy mintakategóriákkal együtt, és viszonylag gyorsan, könnyedén készítsünk statisztikai elemzéseket és értékeljük az adatokat. *(8. kép)*

22 FRENCH 2001

23 Senkinek sem kell a gép mögött állnia. Lézersugarak segítségével be tudja állítani a prizmát, és egy külön adapterrel, mely a prizma tövéhez kapcsolódik, rádióhullámok segítségével kommunikálni tud, és le tud mérni mindent a helyszínen a prizmát tartó ember segítségével.

A relatively new discipline within archaeology, the so-called *micromorphology* is also introduced and used on the excavation. Micromorphology studies the microscopic changes within the structure of the soil. The different activities on the surface influence the soil formation beneath.[22] Samples for micromorphological studies are taken from special activity areas and different sections of house floors. The samples have to be taken very carefully, as not to disturb the microscopic structure of the soil. A special metal box is made, which is pushed tightly into the soil formation we wish to study, than the box is sealed with strong, wide scotch tape. This way the sample is kept intact until processed and studied under the microscope in the laboratory.

Digital documentation on site

The complexity of the excavation, of the sampling strategy and the immensely large and diverse amount of finds and data made it inevitable to use digital recording onsite. All digital recording is done by a *total station.* It is used as a large pencil, the outline of all the specific features are "drawn" or rather documented within its memory as a polygon, immediately assigned to its respective layer or context, this way considerably reducing the need of later digitalisation of drawings. Besides all special finds, samples, every new layer within the squares, all pits, pit layers etc. are also measured by the total station. The total station, with the help of a 360° prism is used as a one-man station.[23] It is set up every morning and is continuously at work each excavating day, taking measurements whenever and wherever needed. *(Fig. 7)* All the geo-data is registered within a special Swedish-developed software called INTRASIS. This software is designed to be able to link and utilise the advantage of both GIS and classical database programs. In this way different databases can be connected to the drawings and find spots within Arcview and contextualised site maps can be produced in the evening, but not later than the end of the excavation season. Parallel to this advanced digital documentation system, we are also using the traditional hand drawing documentation of all features and occupation layers in colour. Using the co-ordinates and fix-points given by the total station the coloured drawings can be scanned into the system and then connected to the main database. This complex system enables us to print out site-plans, feature drawings together with their respective find or sample categories, and make statistical analysis or data interpretations fairly easy and fast. *(Fig. 8)*

22 FRENCH 2001

23 Nobody is needed to stand behind the machine. With the help of the lazer beams, it can locate the prism and with the extra adapter attached to the prism's stem – using radio waves – it can communicate and register all needed measurements on the spot, directed by the person holding the prism.

Ásatáson kívüli eljárások

Számos olyan, nem a lelőhelyen folyó munkafolyamat van, mely két-három helyszínen párhuzamosan halad az ásatással. Ezek egyike az úgynevezett piszkos-, a másik a tiszta laboratórium. A piszkos laboratórium az a hely, ahol az iszapolást végzik és a leleteket mossák. Ezen a helyszínen állandó folyóvízre, valamint biztonságos és száraz tárolóhelyre van szükség. Évente átlag 500 iszapolandó minta és 1000 leletes zacskó gyűlik össze. Ezek feldolgozásának első része, azaz a tisztítása, még az ásatási időszak alatt lezajlik.

A tiszta laboratórium a múzeumban található, ahol több tevékenység is folyik egy időben. Ez az a hely, ahol a megtisztított, előző évi leletek további feldolgozását végzik. Néhány alapvető *kerámia-petrológiai vizsgálatot* és ezek dokumentálását a southamptoni egyetemről érkezett diákok és vezető kutatók végzik. Ők építik és töltik fel azt az adatbázist, amely elsősorban a kerámiakészítési adatokat és edénytípusokat, illetve ezek besorolását tárolja. Ugyanitt dolgozik az archeozoológus is a korábbi évek megtisztított csontanyagával. Külön sarokban állnak a számítógépek (2-3 laptop és szerver), ahol a totális mérőállomás és az adatlapok adatainak feldolgozását végezzük és a rajzokat szkenneljük. Az adatfeldolgozásnak folyamatosan kell történnie, különben évről évre hatalmas lemaradás halmozódna fel. Három mikroszkóp szolgálja a könnyű frakció mintáinak elsődleges válogatását. A diákokat arra kérjük, hogy az anyagot kategóriák szerint válogassák szét, hogy az archeobotanikusnak csak a magokra, gabonára és élelmiszermaradványokra kelljen koncentrálnia. A könnyű frakciójú minták leggyakoribb kategóriái az apró csigák, pelyva, gabonamagvak, más magvak, szenült ételmaradványok, nagyon könnyű, átüvegesedett agyag, borostyántöredékek, faszén és más könnyű hulladék. A diákok ugyanitt és -így válogatják szét a nehéz frakciót is. A nehéz frakció természetszerűleg sokkal nagyobb tömegű anyag, ezért külön többlépcsős válogatási eljárást kellett kidolgoznunk. Az első lépésben az anyagot négy méretcsoportra osztjuk (4 mm-től 0,5 mm-ig) egy szitasor segítségével. Utána minden csoportot megmérünk, egy részét eltesszük kontroll-anyagnak, másik részét szétválogatjuk. *(9. kép)* A nehéz frakcióból eddig 17 leletkategóriát sikerült elkülöníteni. Reméljük, hogy egy részletes összehasonlító vizsgálat némi fényt vet a telepen folyó olyan tevékenységekre, amelyeket eddig nem vettünk észre.

A különböző egyetemekről érkezett diákok minden helyszínen rotációs rendszerben dolgoznak. A résztvevő diákoknak körülbelül egyharmada foglalkozik lelőhelyen kívüli tevékenységekkel. Általában párokban dolgoznak és hetente váltják egymást. Ők iszapolnak, tanulmányozzák a kerámiát, végzik el a könnyű, illetve a nehéz frakciók elsődleges válogatását és tartják naprakészen az adatbázist.

A Százhalombattai Régészeti Expedíció (SAX) Projekt komplexitásával együtt is csak egy az „Európai tár-

Off-site procedures

There are a number of off-site activities, which all run parallel to the excavation at two different locations. One is the so-called dirty-lab, the other is the clean-lab. The dirty-lab is the place for flotation and the primary cleaning (washing) of the finds. This means that the place needs to have constant water supply and safe and dry storing facility. Annually an average of 500 flotation samples and over 1000 find bags are collected. The first step of processing i. e. cleaning is done during the given excavation season.

The clean-lab is situated within the museum and there are several activities conducted here. This is the place where the cleaned finds (from previous year) are being further processed. Some basic *petrological studies* and their documentation are done by the Southampton University participants. They are building a database, mainly focusing on ceramic manufacture and pottery types. The archaeozoologists are processing the clean bone material on the same location. A special corner is reserved for the computers (two-three laptops, server), where the constant data processing from the total station, the recording sheets, and the drawings is done. The data processing needs to be constant, otherwise a very large backlog is produced from year to year. There are three microscopes set for the primary selection of light fraction samples. Students are asked to sort the material into different categories, so the archaeobotanist can concentrate on the seed, grain and food remains. The usual categories from a light fraction sample are miniascule snails, cereal forks, cereal seeds, other seeds, charred food remains, very light vitrified clay, amber fragments, charcoal, and other light waste material. Similarly the heavy fraction samples are also selected by students. Heavy fraction samples, by nature, are much larger in volume, therefore a special sampling procedure was worked out. In the first step the material is divided into four fraction sizes (from 4 mm to 0,5 mm) by using a series of sieves. Afterwards the amount from each fraction size is measured and a given portion is saved and sorted. *(Fig. 9)* We already succeeded in identifying 17 different find categories from the heavy fractions. It is hoped that with a detailed comparative study they will shed some light on activities within the site that went unnoticed until now.

Students from all universities take their turn working on all locations. Proximately one-third of the total participating students is occupied with the off-site activities. Usually they operate in pairs and a one-week rotation system is worked out for them. They do the flotation, the ceramic studies, primary selection of heavy and light fractions, updating databases.

The Százhalombatta Archaeological Expedition (SAX) Project in all its complexity is but only one of the three archaeological projects united under the European-wide project called "The Emergence of European

sadalmak kialakulása: háztartás, település és terület a késői őskorban (Kr. e. 2300–300)" elnevezésű európai szintű projekt égisze alatt futó három ásatási helyszínből. Ez az egyedülálló összehasonlító projekt olyan ásatásokon alapszik, melyek három, földrajzilag és társadalmi struktúra szempontjából is nagyon eltérő európai lelőhelyeken folynak, közel azonos módszerekkel. Célja, hogy közelebbről megismerjük az eltérő környezetben élő bronzkori társadalmak kialakulási és fejlődési mechanizmusát. Ezek a lelőhelyek Monte Polizzo Szicíliában, Százhalombatta Magyarországon és Tanum Svédországban. Ebben a nagy, európai projektben, melyet Kristian Kristiansen a Göteborgi Egyetem professzora vezet, összesen mintegy 20, vagy még több vezető régész vesz részt az egész világból.[24]

Communities: Household, Settlement and Territory in Later Prehistory (2300–300 BC)". This comparative and unique Project is based on the excavations conducted in similar methods on three geographically and climatically different sites in Europe. These sites and excavations are situated in Monte Polizzo, Sicily; Százhalombatta, Hungary and Tanum, Sweden. Altogether some 20 or more top archaeologists from all over the world are involved in this major European-wide project, which is led by professor Kristian Kristiansen of the Göteborg University.[24]

24 KRISTIANSEN 2000

24 KRISTIANSEN 2000

Irodalom • *References*

ARTURSSON–EARLE–VICZE IN PRINT — ARTURSSON, M. – EARLE, T. – VICZE, M.: Bronze Age site gazetteer: Benta Valley, Hungary. In Poroszlai, I. and Vicze, M. (eds.) Százhalombatta Archaeological Expedition, Report I1, Budapest 2004.

ASPEBORG–FORS–LUND–THORÉN 2000 — ASPEBORG, H. – FORS, T. – LUND, K. – THORÉN, H.: Preliminary Report. SAX – Hinterland survey. In Poroszlai, I. and Vicze, M. (eds), Százhalombatta Archaeological Expedition, Annual Report 1, 131–134.

BÓNA 1982 — BÓNA I. – NOVÁKI GY.: Alpár bronzkori és Árpád-kori vára. Cumania VII, Kecskemét, 1982.

BÓNA 1992 — BÓNA, I. ED: Bronzezeit in Ungarn. Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss. Frankfurt am Main, 1992.

BÓNA 1992A — BÓNA, I.: Tószeg-Laposhalom, in Bóna, I. ed: Bronzezeit in Ungarn. Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss. Frankfurt am Main, 1992, 101–114.

COURTY–GOLDBERG–MACPHAIL 1989 — COURTY, M. A. – GOLDBERG, P. – MACPHAIL, R. I.: Soils and Micromorphology in Archaeology. 1989.

CSÁNYI–STANCZIK 1992 — CSÁNYI, M. – STANCZIK, I.: Tiszaug-Kéménytető, in BÓNA, I. (ed), Bronzezeit in Ungarn. Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss, Frankfurt am Main, 115–119.

CSÁNYI–TÁRNOKI 1992 — CSÁNYI, M. – TÁRNOKI, J.: Katalog der ausgestellten Funde, in BÓNA, I. (ed), Bronzezeit in Ungarn. Forschungen in Tell-Siedlungen an Donau und Theiss, Frankfurt am Main, 175–210.

FRENCH 2003 — FRENCH, C. A. I.: Geoarchaeology in action, Routledge, London, 2003.

FÜLEKY–VICZE–KOVÁCS 2002 — FÜLEKY GY. – VICZE M. – KOVÁCS G.: A százhalombattai bronzkori tell-település és környezetének változásai, in Gy. Füleky (ed) A táj változásai a Kárpát-medencében. Az épített környezet változása. Környezetkímélő Agrokémiáért Alapítvány, Szent István Egyetem, Gödöllő, 2002, 9–12.

HESTER–SHAFER–FEDER 1997 — HESTER, T. R. – SHAFER, H. J. – FEDER, K. L.: Field Methods in Archaeology. Mountain View, California, 1997.

HODDER 1990 — HODDER, I.: Domestication of Europe, Blackwell 1990.

HORVÁTH 1987 — HORVÁTH, F.: Hódmezővásárhely-Gorzsa. A settlement of the Tisza culture, in P. Raczky (ed) The Late Neolithic of the Tisza Region. Budapest-Szolnok 1987. 31–46.

HORVÁTH 1988 — HORVÁTH, F.: Late Neolithic ditches, fortifications and tells in the Hungarian Tisza-Region, in Tasić, N. and Petrović, J. (eds), Gomolava – Cronologie und Stratigraphie der vorgeschichtlichen und antiken Kulturen der Donauniederung und Südosteuropas, Band 1, Symposium, Ruma 1986. Novi Sad 1988, 145–149.

KALICZ–RACZKY 1986 — KALICZ N. – RACZKY P.: Ásatások Berettyóújfalu-Herpály neolitikus és bronzkori tell-településén 1977–1982 között. Bihari Múzeum Évkönyve IV-V. Berettyóújfalu, 1986. 63–127.

KOVÁCS 1982 — KOVÁCS, T.: Befestigungsanlagen um die Mitte des 2. Jahrtausends v. u. Z. in Mittelungarn. In Chropovsky, B. and Herrmann, J. (eds), Beiträge zum bronzezeitlichen Burgenbau in Mitteleuropa, Berlin–Nitra, 279–291.

KRISTIANSEN 2000 — KRISTIANSEN, K.: The emergence of European Communities: household, settlement and territory in Later Prehistory (2300–300 BC). In Poroszlai, I. and Vicze, M. (eds), Százhalombatta Archaeological Expedition, Annual Report I, 7–12.

MATTHEWS ET AL 1997 — MATTHEWS, W. – FRENCH, C. A. I. – LAWRENCE, T. – CUTLER, D. F. – JONES, M. K.: Microstratigraphic traces of site formation processes and human activities. World Archaeology 29(2), 281–308.

POROSZLAI 1988 — POROSZLAI, I.: Preliminary Report about the Excavation at Nagykőrös-Földvár (Vatya culture): Stratigraphical Data and Settlement Structure. CommArchHung 1988, 29–39.

POROSZLAI 1992 — POROSZLAI, I.: Százhalombatta-Földvár. In Bóna, I. (ed), Bronzezeit in Ungarn. Forschungen in tell-siedlungen an Donau und Theiss, Frankfurt am Main, 153–155.

POROSZLAI 1992A — POROSZLAI, I.: Bölcske-Vörösgyűrű. In BÓNA, I. (ed), Bronzezeit in Ungarn. Forschungen in tell-siedlungen an Donau und Theiss, Frankfurt am Main, 141–145.

POROSZLAI 2000 — POROSZLAI, I.: Excavation campaigns at the Bronze Age tell site at Százhalombatta-Földvár I: 1989–1991; II. 1991–1993. In Poroszlai, I. and Vicze, M. (eds), Százhalombatta Archaeological Expedition, Annual Report 1, 13–74.

POROSZLAI 2000A — POROSZLAI, I.: Die Grabungen in der Tell-Siedlung von Bölcske-Vörösgyűrű (Kom. Tolna) (1965–1967). ActaArchHung 51, 111–145.

RACZKY ET AL 1985 — RACZKY, P. ET AL.: Öcsöd-Kováshalom. The intensive topographical and archaeological investigation of a Late Neolithic site. Mitteilungen 14, Budapest 1985. 251–278.

RENFREW–BAHN 1991 — RENFREW, C. – BAHN, P.: Archaeology, Theories, Methods and Practice. Thames and Hudson, 1991.

SÜMEGI–BODOR 2000 — SÜMEGI, P. – BODOR, E.: Sedimentological, pollen and geoarchaeological analysis of core sequence at Tököl. In Poroszlai, I. and Vicze, M. (eds), Százhalombatta Archaeological Expedition, Annual Report 1, 83–96.

STANCZIK 1980 — STANCZIK I.: Az 1973–74. évi tószegi ásatások. SzMMK 1979–1980, 63–81.

VARGA 2000 — VARGA, A.: Coring results at Százhalombatta-Földvár. In Poroszlai, I. and Vicze, M. (eds), Százhalombatta Archaeological Expedition, Annual Report 1, 75–81.

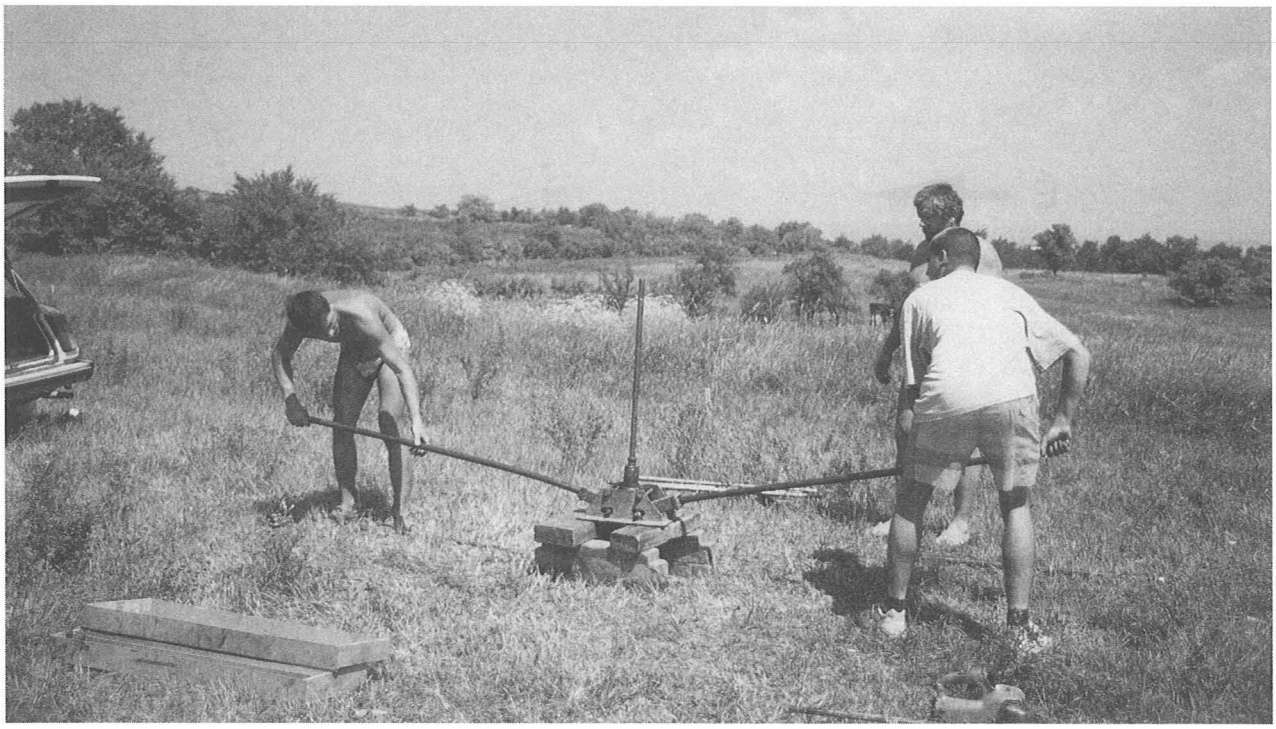
VICZE 1992 — VICZE M.: Baracs-Földvár. In Bóna, I. (ed), Bronzezeit in Ungarn. Forschungen in tell-siedlungen an Donau und Theiss. Frankfurt am Main, 146–148.

VICZE 2000 — VICZE, M.: Background information to the field-survey. In Poroszlai, I. and Vicze, M. (eds), Százhalombatta Archaeological Expedition, Annual Report 1, 119–130.

VICZE 2001 — VICZE, M.: The history of the Százhalombatta tell settlement and its environment: an overview. In Gy. Füleky (ed) Proceedings of the 1st International Conference on Soils and Archaeology. Szent István University Gödöllő, "Matrica" Museum Százhalombatta, 2001. 142–144.

1. kép: **Százhalombatta – Földvár, az ásatás helyszínrajza, középen a 20×20 méteres szelvénnyel.**

Fig. 1: **Százhalombatta – Földvár, map of the site with the 20×20 m excavation trench.**



2. kép: **Fúrás**

Fig. 2: **Boring**

3. kép: **Rostálás**

Fig. 3: **Onsite sieving**

2003. SZÁZHALOMBATTA – FÖLDVÁR

Azonosító / ID. NO.: 3090

STARTING DATE	FINISHING DATE	NÉGYZET SZÁM/GRID NO	SZINT / LEVEL	RECORDER
2003.08.01.	2003.08.04.			TCS. Hy.B.

Wheelbarrow	Total Volume	Ceramic	Bone	Daub	Vitrified clay	Char-coal	Shell	Lithic	Pebbles	Other
	1200e	4	4	4	2	2	2	1	2	Stone 2
ROSTÁLÁS / SCREENING	50e	1	1	1	—	—	—	1	1	—

FÖLDMINTÁK / SOIL SAMPLES

SAMPLE	VOLUME	TOTALSTATION NO	MEGJEGYZÉS / COMMENTS
FLOTÁLOMINTA / FLOTATION	10 l	502 325	
EGYÉB / OTHER			

POINT PROVENIENCE

TOTAL STATION NO:	DESCRIPTION
702 154	STEAKHOLE (There was no Soil for a flot. sample)
702 158	CERAMICS
702 183	BRONZE
702 195	BASE OF CERAMIC
702 199	LIMESTONE
702 207	CERAMIC

NARRATIVE DESCRIPTION

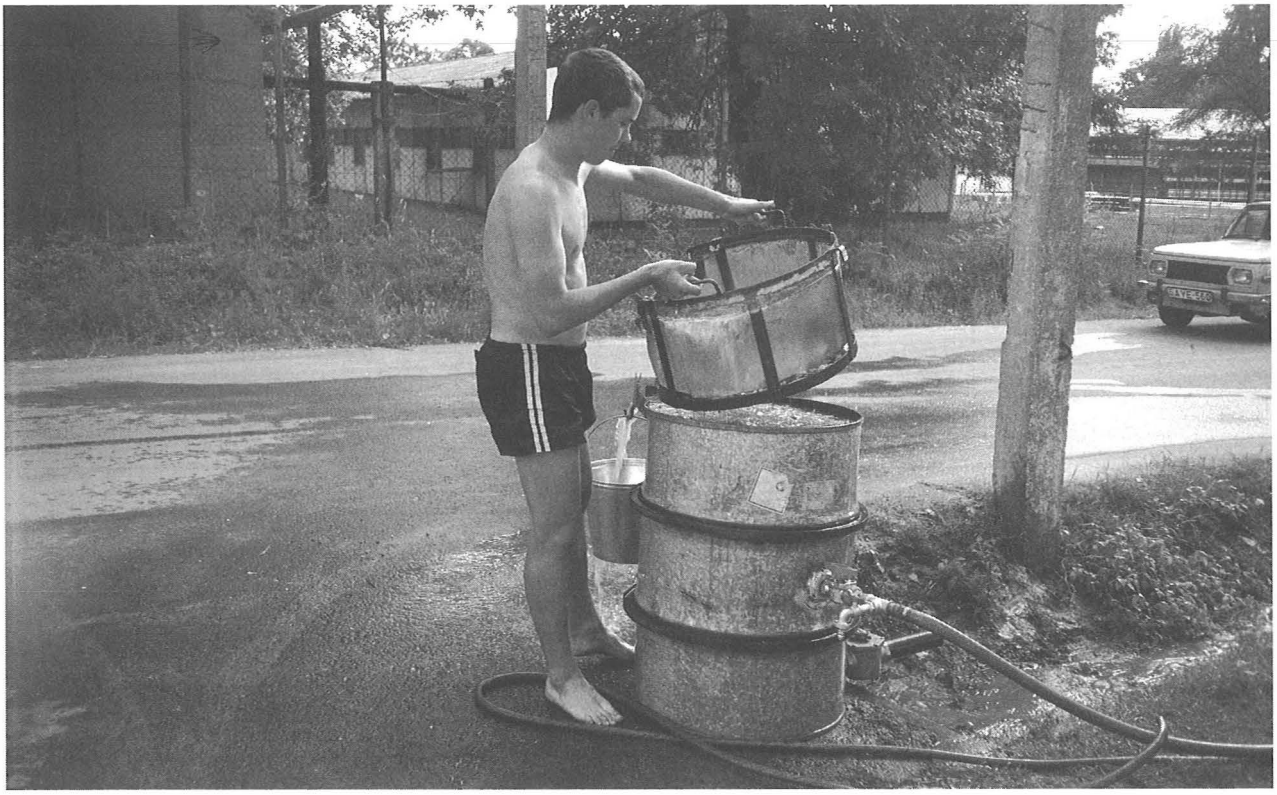
702 210 LIMESTONE
702 211 BRONZE
702 219 CERAMIC
702 220 CONSTRUCTION STONE

In the SW corner 2-3 cm thick iron concentrated / cointinuated sand patch over a 20-70 cm. area. On the bottom of the milky yellow clayish floor is found which is directly seated on the top of the soil.

3181 layer finds (which is seated on the top of 3170 layer) were put with the grid's (3090) finds.

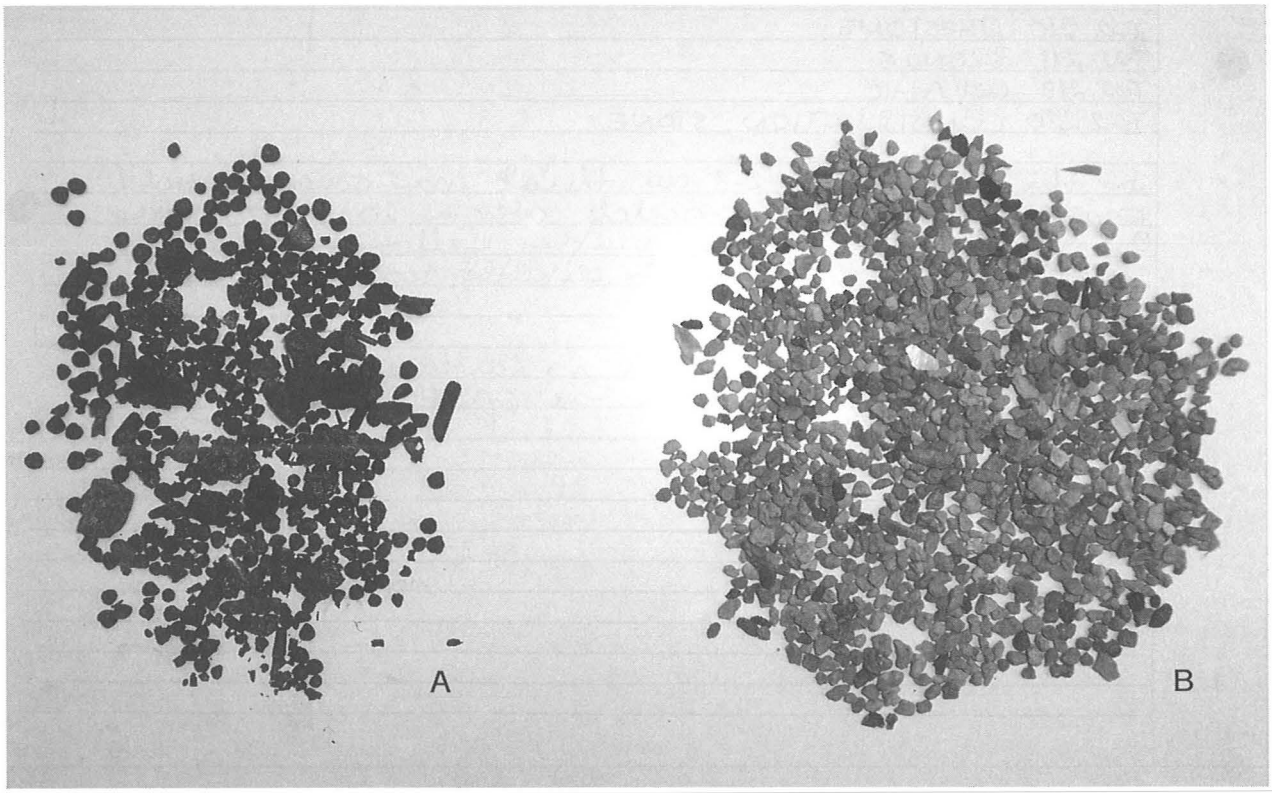
4. kép: Dokumentációs lap

Fig. 4: Recording sheet



5. kép: **Földminták átmosása**

Fig. 5: **Flotation**

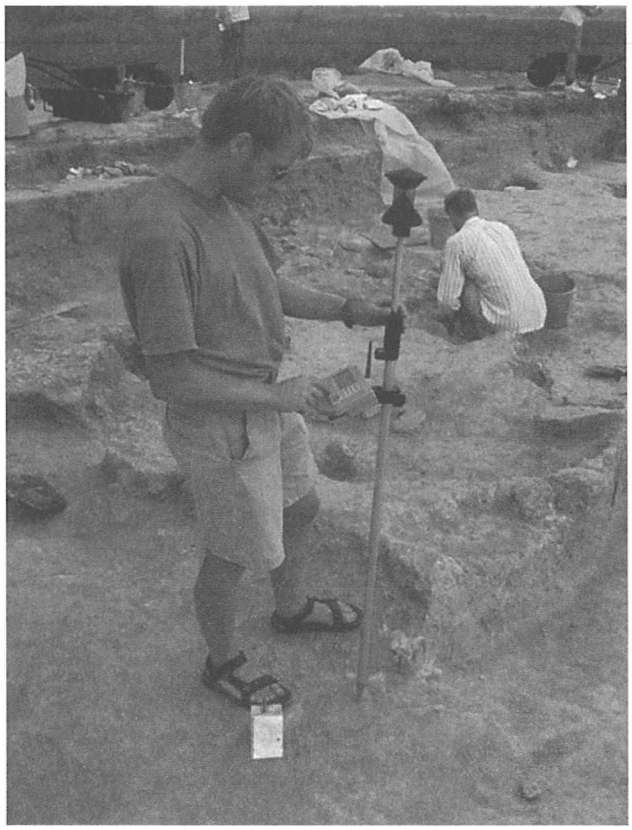


6. A. kép: **Könnyű anyag**

Fig. 6A: **Light fraction**

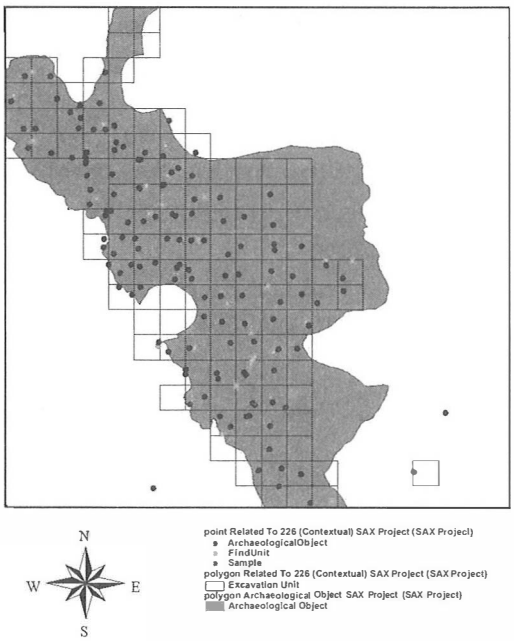
6. B. kép: **Nehéz anyag**

Fig. 6B: **Heavy fractions**



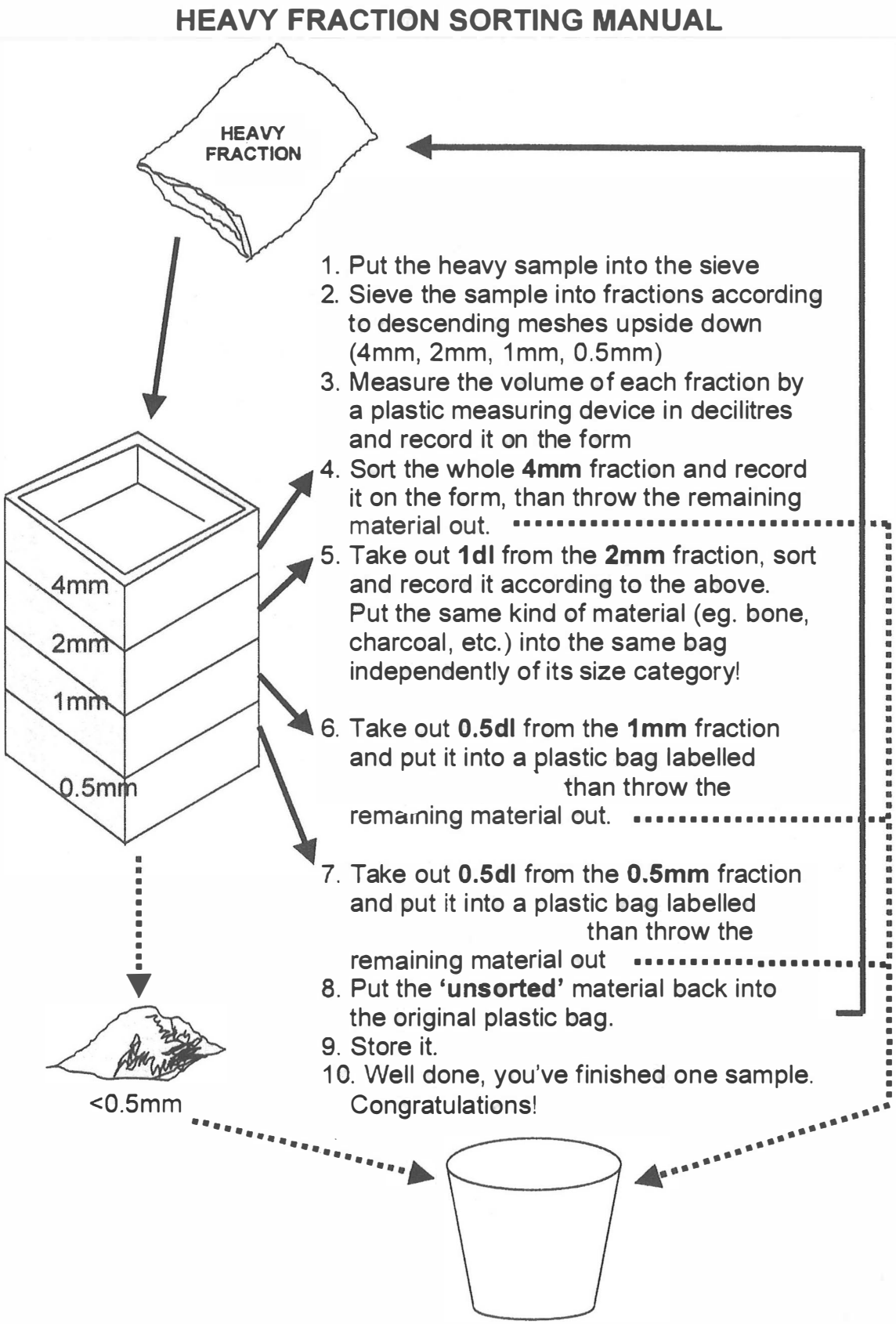
7. kép: Ásatás közbeni bemérés

Fig. 7: Total station as a one-man station



8. kép: 225-ös objektum, négyzethálós rendszere a minták pontos helyével

Fig. 8: Feature 225 with its respective grids and the samples



9. kép: Nehéz anyag szétválogatási folyamata (ábra a SAX Manual-ből)

Fig. 9: Heavy fraction processing (Figure taken from the SAX Manual)