

Holl Balázs – Pusztai Tamás

### 3.4. Térinformatika alkalmazása a régészeti feltárásokon

#### BEVEZETÉS

A térinformatika, más néven **földrajzi információs rendszer** olyan számítógépes rendszer, melyet helyhez kapcsolódó adatok gyűjtésére, tárolására, kezelésére, elemzésére, a levezetett információk megjelenítésére, a földrajzi jelenségek megfigyelésére, modellezésére dolgoztak ki. Nevezik térinformatikai, geoinformációs rendszernek vagy angolul rövidítve GIS-nek. A GIS egyetlen rendszerbe integrálja a térbeli és a leíró információkat – alkalmas keretet biztosít a földrajzi adatok elemzéséhez.

A régészettudomány a kezdetek óta térbeli információkkal dolgozik. A régészeti jelenségek, összefüggések, egyéb szakadatok térbeli ábrázolása, rendszerezése, elemzése mindig is jelen volt a régészetben. A számítógépes alkalmazások megjelenése három területen hozott lényeges előrelépést:

1. a különböző jellegű adatok egy közös rendszerben tárolhatók,
2. a különböző jellegű – térbeli és alfanumerikus – adatbázisok összekapcsolhatók,
3. ezen összekapcsolt adatsoportok között új elemzési, lekérdezési lehetőségek jelentek meg (ennek három útja van: a) grafikus alapú lekérdezés, b) külső vagy belső adatbázis alapján a megfelelő térképi objektumok kiválasztása, c) térképi objektumok egymáshoz való térbeli viszonya alapján végzett műveletek)

Fentiekből az is következik, hogy csupán a számítógépes támogatással készített (digitalizált) ásatási rajzokat még nem tekintjük térinformatikai feldolgozásnak.

A régészet és a térinformatika is önálló szakterület, fejlődésük során egyre jobban specializálódnak. Nem megoldás az, ha minden régész térinformatikussá akar válni, a megoldás minden esetben az együttműködés. Az együttműködéshez azonos nyelvet kell beszélni, a régésznek is meg kell tanulni a legfontosabb fogalmakat, de a térinformatikusnak is alaposan meg kell ismerni a régészetet, hiszen ezt a szakmát fogja segíteni.

Az adatok jelentős része ásatáson keletkezik, de mire odáig eljutunk, egy sor térképi adattal kell dolgoznunk. Célszerű már az előkészítésnél a térinformatikát alkalmazni, így a fokozatosan kialakuló rendszer már az elejétől segítheti a régész munkáját. A térinformatika használata esetén a legfontosabb, hogy a régészeti feltárások során alkalmazott terepi adatfelvételi, dokumentációs módszerek alkalmasak legyenek a térinformatikai feldolgozásra. Ennek alapfeltétele, hogy az adott rendszerben létezik egy **egyedi azonosító**, mely alkalmas a különböző jellegű adatok összekapcsolására. Ez az egyedi azonosító a régészeti lelőhelyek országos nyilvántartásában a KÖH által adott **egyedi lelőhely-azonosító**, az adott régészeti lelőhelyen belül pedig a **stratigráfiai azonosító** szám. (Egy lelőhelyen belül az objektum-azonosító segítségével is létrehozunk kapcsolatokat, de nem ezt tekintjük elsődleges kapcsolómezőnek.) A régészeti térinformatikában alapvető szerepe van annak, hogy minden egyes térképi elemhez (pont, vonal, poligon) **attribútumadatok legyenek kapcsolhatók**, önálló attribútum táblája legyen. Ebben az attribútum táblában rögzítjük azt, hogy az adott pont, vonal, poligon mely stratigráfiai egység része, illetve ha kell, egyéb szakadatokat. Az adott térképi elemhez kapcsolódó stratigráfiai azonosító szám mezője lesz az a **kapcsolómező**, mely a térképi elemeket összekapcsolja az egyéb szakadatokkal, lehetővé téve a különböző elemzési és nyilvántartási lehetőségeket. Alapvető követelmény, hogy **az adott szoftver a térképi objektumok és a szabványos adatbázis formátumok (dbf, mdb) között kapcsolatot tudjon létesíteni**. Amely szoftver olyan fájlformátumot generál, ahol ez a szempont nem teljesül, és a térképi elemek, a régész által meghatározható egyedi azonosítót is tartalmazó attribútumadatai nem kapcsolódnak a térképi elemekhez, régészeti térinformatikára kevésbé használható.

## 1. ALAPFOGALMAK

A régészetnek és a térinformatikának, mint minden tudománynak vannak alapfogalmai. Ha ezek ütköznek egymással, akkor sok félreértésre adnak alapot. Ha csak helytelenül használjuk, akkor nem értenek meg minket.

### **Attribútumadat:**

Minden térinformatikai objektumnak (elemnek) vannak geometriai és attribútum (leíró) adatai. A térinformatikai rendszer fejlesztése ezeknek az adatoknak a meghatározásából, a közöttük lévő kapcsolatok kialakításából áll.

### **Metszet:**

A régészeti feltárás során a valóságban is el lehet metszeni a régészeti jelenségeket, és ezt a metszetet le lehet rajzolni vagy fényképezni. A betöltési-feltöltési rétegeket el is kell távolítani a leletanyag vizsgálatához, de még az épített objektumokat is el lehet bontani (kellő dokumentálás közben) metszetek készítéséhez. A térinformatikai metszet elsősorban 3D alkalmazásokban virtuális, megjelenítésbeli ábrázolási forma. Egy domborzati alakzat (domb) metszetsvonalának ábrázolásához geológiai, geofizikai adatokat használhatunk fel.

### **Objektum:**

Objektumnak a funkcióval rendelkező régészeti jelenséget nevezzük. Térinformatikában a digitális modellben szereplő egységeket nevezzük objektumnak: pont, vonal, poligon. Nem törvényszerű, hogy a két objektumfogalom azonos egységet jelentsen. Általában célszerű létrehozni egy, a régészeti objektumnak megfelelő térinformatikai objektumot, ez adatbázis szervezés szempontjából előnyös. De grafikai szempontokból kapcsolódhatnak további térinformatikai elemek is ugyanahhoz az objektumhoz.

A feltárás során egy régészeti objektum egy, vagy több stratigráfiai egységként jelenik meg.

### **Ortofotó:**

Fényképekből (elsősorban számítástechnikai módszerekkel) előállított, geometriailag térképszerű kép.

### **Régészeti jelenség:**

Gyűjtőfogalomként minden megfigyelhető és különválasztható jelenséget, amelynek régészeti jelentése van, így nevezünk. Nem feltétel a funkció és nem követelmény a feltártság. Egy koromcsíkot, mely egykor egy tűzvészt követően beterítette az egész felszínt, régészeti jelenségnek tekinthetünk, függetlenül attól, hogy nem tártuk fel teljesen és hogy nem szándékos tevékenység eredménye. Térinformatikai rendszerekben nincs minden jelenségnek grafikai megjelenése, illetve egy jelenséghez is tartozhat több térinformatikai objektum.

### **Réteg:**

A régészetben a talajrétegek egymáshoz viszonyított helyzete ad alapot az időrendi következtetésekre. Az alsó réteg időben megelőzi a ráakódott réteg létrejöttét; lelet a felsőbb réteg kialakulása után már nem kerülhet bele az alsóbb rétegbe. A bolygatások egy réteg megszakadásával járnak és időben a réteg létrejötte utánra keltezhetők. Így a réteg (talajréteg) az egyik legfontosabb régészeti fogalom. Fóliának a régészek a feltárás során használt műanyag takarófóliát nevezik.

A térinformatikában rétegeknek (layer) az egymástól elkülöníthető adatok csoportjait nevezzük, melyek, mint az írásvetítő fóliák, egymásra helyezve mutatják az adatok egymáshoz való térbeli viszonyait. Ki- és bekapcsolásukkal (mintha elvinnénk egyet az írásvetítő fóliák közül) lehet egyszerűsíteni a megjelenített adatok képén, vagy megmutatni az egymáshoz viszonyított helyzetüket.

Helyes, ha a régészeti réteget rétegnek, a térinformatikait fóliának nevezzük.

**Stratigráfiai egység:**

A feltárás során különválasztott régészeti és nem régészeti jelenségek, valamint azok különválasztott részei képezik a stratigráfiai egységeket. Nevéből adódóan elsősorban a rétegeket tekintjük egységeknek, de minden a feltárás során megfigyelt és dokumentált jelenség, és azok technikai okokból különválasztott része is stratigráfiai egység lehet. Ez a számsor egyszerűen egy azonosító, amely kiadási sorrendben különbözteti meg az egységeket. Minden kiadott szám csak egyszer szerepelhet, így biztosítja az egyedi azonosíthatóságot, és így képezi egy adatbázis alapját is. Minden stratigráfiai egységhez tartozik egy adatlap, ahol a régészeti megfigyeléseket rögzítjük. Ezen a lapon lehet a fizikai és logikai kapcsolatokat rögzíteni.

A stratigráfiai egységeknek nincs szükségszerűen megfeleltetésük a térinformatikai rendszerekben.

**Szelvény:**

Régészetben a szelvény egy feltárt területet, a geofizikában a szelvény egy mérésből kirajzolódó függőleges metszetet jelent, amit a rétegek vizsgálatára készítenek.

**Vektorizálás:**

Raszteres kép átalakítása vonalas ábrává. A vonalakat (vektorokat) a számítógép végpontjaikkal és töréspontjaikkal tárolja, ezek megváltoztatásával az alakzat módosítható úgy, hogy közben megtartja tulajdonságait (szín, vastagság, vonaltípus).

**Vetület:**

A térinformatikában a vetület a föld közelítő alak síkba transzformálás módját jelenti. Régészetben sokkal gyakrabban használják a műszaki rajz vetületi fogalmai szerint, mivel a térbeli, háromdimenziós alakzatokat több irányból is kell ábrázolni. A méretarány csökkenésével előtérbe kerülnek a térképi szempontok, és háttérbe szorul az egyes objektumok térbeli alakja.

**Geodéziai koordináta-rendszerek:**

A geodézia és a térképészet – gyakorlati, vagy történeti okokból – több különböző koordináta-rendszert használ. Magyarországon ma a hivatalos koordináta-rendszer az Egységes Országos Vetület-hez (EOV) kötött. Ennek célja az ország területén legkisebb hossztorzulást tartalmazó sík vetület megvalósítása. Gyakran nevezik EOVR-nek, holott az EOVR az EOV vetületben készített térképlapok rendszerének rövidítése.

A GPS mérések alapja az a földrajzi (gömbi, Greenwich-től keletre, és az Egyenlítőtől északra és délre, fokokban stb. számozott) koordináta-rendszer, amely a WGS84 (World Geodetic System 1984) nemzetközileg elfogadott, földalakat helyettesítő ellipszoidra illeszkedik.

**2. LELŐHELY-FELDERÍTÉS**

Régészetben a lelőhely fogalma azt a természetes környezetet jelenti, ahol a régészeti leleteket és jelenségeket eredeti környezetükben találjuk. A lelőhelyeken kívüli területekről nem jelenthetjük ki, hogy ott nincsenek régészeti leletek vagy jelenségek, csak azt, hogy nem ismerjük azokat.

A lelőhely területéhez a lelőhely-felderítési módok alapján rendelhetünk információkat. Ezek a jelenségek és a leletek információi. A leleteknek és a jelenségeknek legfontosabb régészeti adata a kora. Egy lelőhelyen több különböző korból származó jelenség is előfordulhat, ezért a lelőhelyhez közvetlenül nem rendelhetünk kort, csak a jelenségekhez. A lelőhely – jelenség – kor egymással 1:n kapcsolatban áll. Miután a különböző korokban nem teljesen ugyanazokat a területeket használták, korok szerint átfedő területeket határozhatunk meg, és meg kell engedni, hogy a lelőhelyek lehatárolásánál régészeti szakmai – néha szubjektív – szempontok döntsenek. Ezzel együtt a lelőhelyek között is rögzíteni kell kapcsolatokat, például a két lelőhely lehet átfedő, érintkező vagy csak logikai kapcsolatban álló. Ilyen módon kezelhető, hogy egy pont több lelőhely-területhez is tartozzon, és a lelőhelyek adataiból térinformatikai, geometriai adatok nélkül is vissza lehessen keresni az átfedéseket.

	<i>Kategória</i>	<i>Jelentés</i>	<i>Magyarázat</i>
1	egyezik	A megegyezik B-vel	Olyan esetekben, amikor két, eddig különállónak tekintett lelőhelyről az adatok megváltoztatása nélkül akarjuk rögzíteni az azonosságot.
2	része	A benne van B-ben	Az egyik lelőhely teljes egészében benne van a másikban.
3	tartalmazza	A magában foglalja B-t	2. fordítottja
4	átfedi	A átfedésben van B-vel	A két lelőhely összesség, területük részben átfedi egymást.
5	határos	A érintkezik B-vel	Valamilyen szempontból el lehet választani egy területet és célszerű a két részt külön lelőhelyként kezelni.
6	kapcsolódik	A logikai kapcsolatban van B-vel	Két lelőhely egymással nem érintkezik, de van köztük olyan logikai kapcsolat, amely indokoltá teszi az egyik említésekor a másikra való hivatkozást.
7	csatlakozik	A és B ugyanannak a lelőhelynek a része	A technikai okokból szétválasztott lelőhelyek kapcsolata

1. táblázat: A lelőhelyek közötti kapcsolatok

A lelőhelyek területe a lelőhely ismertsége szerint változhat, a határait időről időre felül lehet bírálni. Ha rögzíteni akarjuk a kutatás történetiségét, akkor a lelőhelyadatok kiegészülnek az ismertség és dátum adatokkal, így egy lelőhelyhez több körvonal tartozhat eltérő ismertség szerint. Ha ezen a szinten is túl akarunk lépni, akkor már a lelőhelyen belüli jelenségekkel kell foglalkoznunk, ami a lelőhelyvizsgálat része.

A lelőhely legfontosabb adatai a hely és egy azonosító.

## 2.1. Adatrekonstrukció

Kicsit furcsa módja a lelőhely felderítésnek a régi adatok közti kutatás, hiszen ez esetben már valaki ismerte a lelőhelyet. Bár azt is mondhatnánk, új lelőhely nincs, csak elfeledett, hiszen a lelőhelyen valaha emberek tevékenykedtek. Sajnos azonban rosszabb a helyzet, mivel régészeti dokumentációban is találkozhatunk „az öreg fától északra 120 lépésnyire” pontosságú helymeghatározásokkal. Hogy térinformatikai rendszerbe illesztünk régi adatokat, sokszor nagyobb munkával jár, mintha a terepen keresnénk lelőhelyeket. Mégis meg kell tenni, hiszen régen feltárt vagy elpusztult lelőhelyek adatait csak így menthetjük meg. A hely meghatározására minden eszközt igénybe kell vennünk, néha egy korabeli fénykép segít, segítségünkre lehetnek a korabeli térképek és légi fotók. Az „öreg fa és a lelőhely” esetére utalva, minden információt jellemez az információszerzés, az információ forrásának a minősége. Ezt a minőséget, minősítést rendszerünkben föl kell tüntetni.

Gyakran előforduló problémák ásatási térképek és rajzok esetén:

- Vagy nem is kötötték a térképet országos koordinátarendszerhez, vagy csak elvesztek az adatok.
- Az ásatáson természetszerűleg adódó irányokhoz igazították a koordinátarendszert, de ezt nem rögzítették. Az elkészült rajzot a papír jobb kihasználásának érdekében beforgatták, de nem jelölték a forgatás mértékét.
- Nincs jelezve a méretarány, csak feltételezhetjük, hogy kerek érték, és hogy a papír nem zsugorodott össze túlságosan. A méretarányt csak számmal (pl. 1:100) tüntették fel, és a rajznak csak egy ismeretlen nagytárral készült másolata áll rendelkezésre.
- Nincs jelkulcs, a vonalak nem értelmezhetők.

Archív térképeken néha régészeti vonatkozású adatok vannak, amelyek közvetlenül lelőhelyet takarnak. Ilyen a vár, rom, halom vagy árok, amelynek elnevezése nem mindig egyezik a régészeti meghatározással, de jó támpontot ad. A legjobb példa a halomsírok esete, ahol a halom, mint térképi jel, a halmon lévő geodéziai pont és a névrajz a térképeken jól azonosítható pont.

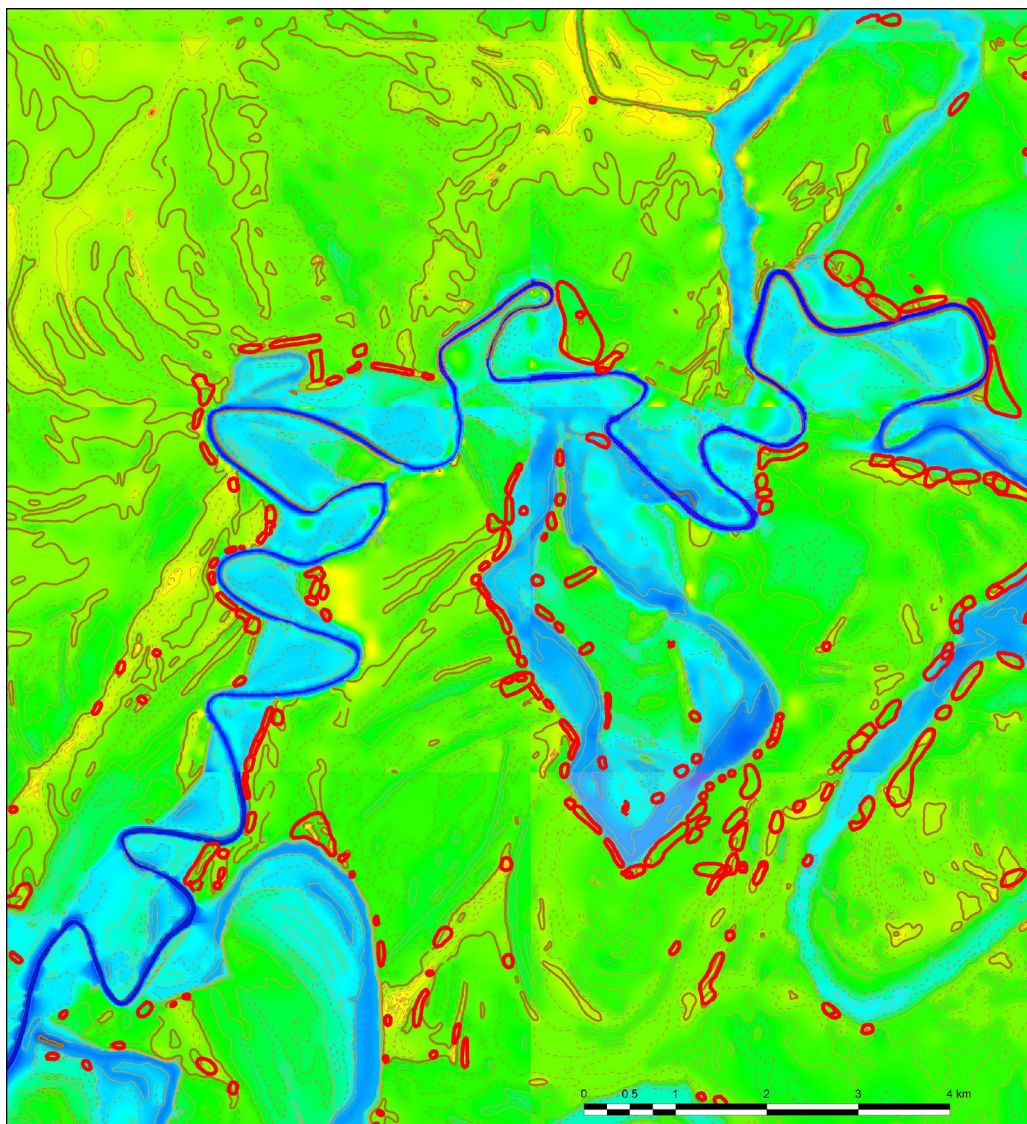
Adatrekonstrukcióhoz felhasználható térinformatikai források:

- Archív topográfiai térképek
- Modern topográfiai térkép
- Archív légi fotók
- Ismert lelőhelyek feltárásai

## 2.2. Terepbejárás

A régészeti terepbejárás a legelterjedtebb és legegyszerűbb lelőhely-felderítési módszer. A mai GPS technika már lehetőséget ad arra, hogy ne papír, hanem digitális térképet vigyünk magunkkal a területre, és arra ne becsléssel, hanem mérésrel vigyük fel az adatokat. A navigációs GPS-el kevésbé pontos, és egyszerűbb adatokat, térinformatikai GPS-el pontosabb és a térinformatikai adatbázishoz közvetlenül csatlakozó, részletesebb adatokat tárolhatunk. GPS-el automatikusan rögzíthetjük a teljes bejárású utvat (tracklog), és külön a fontosabb pontokat is.

A terepbejárású adatok önmagukban is egy összetett térinformatikai adatbázist alkothatnak, ahol a térképi jelek és a hozzájuk tartozó adatbázis alapján meg lehet rajzolni a lelőhelytérképet, de a lelőhely-felderítési stratégiát is tovább lehet finomítani.



1. kép: Lelőhelyek a Körös partján

A terepbejárás kiértékeléséhez felhasználható térinformatikai fóliák:

- ismert lelőhelyek térképe
- topográfiai térkép
- légi vagy űrfotó térkép
- terepbejárás térkép (bejárt területek, felderített lelőhelyek, felderítésre alkalmatlan területek stb.)

### 2.3. Légi felderítés

A felderítés hatékonyságához sok feltétel együttes teljesülése kell. Ezeket a feltételeket részben előre lehet becsülni, és a helyfüggő adatokat térinformatikai rendszerben összesíteni. Az elkészült képek kiértékeléséhez is jól tudjuk használni a térinformatikát, majd az így nyert adatokat újra fel tudjuk használni a repülések tervezéséhez.

#### 2.3.1. Repüléstervezés

A sikeres felderítéshez ismerni kell a növényzet és talaj állapotát, az aktuális időjárási adatokat és a repülési műszaki paramétereket. A térinformatikai rendszer segítségével már az előkészítési fázisban ténylegesen egy rendszerbe integráltan lehet majd a repülés minden befolyásoló tényezőjét kezelni.

A repüléstervezéshez felhasználható térinformatikai fóliák:

- Légi navigációs térkép (repülőterek, korlátozott vagy tiltott légterek, navigációs adatok stb.)
- Időjárási térkép (csapadékeloszlás, hőmérsékleteloszlás)
- Repülésmeteorológiai térkép (frontok, szél)
- Ismert lelőhelyek térképe
- Topográfiai térkép

#### 2.3.2. Helyazonosítás légi felderítés esetén

A hely megadására több pontossági és bonyolultsági szint létezik. A legegyszerűbb helymegadási mód, ha repülés közben feljegyezzük az észlelt jelenség helyzetét a legközelebbi település nevével és a településtől mért irány- és távolságadatokkal pl.: Kercseliget, Ny, 3 km. Ezeket az adatokat gyakorlott pilóta navigációs térképet használva be tudja diktálni. A GPS használata ma már természetesnek számít, így elvárható, hogy pontot rögzítve gyorsabb és pontosabb eredményt kapjunk. A GPS a repülőgép helyzetét méri, a repülőgép és az észlelt jelenségek között több száz méternyi távolság is lehet. Célszerű abban a pillanatban rögzíteni az útpontot, amikor a repülő áthalad a jelenségek felett. Ha a repülő padlóján kialakítottak nyílást a függőleges fotózáshoz, akkor az áthaladást célszerű összekötni a függőleges tengelyű képek elkészítésével. A navigációs térképre vagy régészeti célra előkészített munkatérképre be is rajzolhatjuk a jelenségek kiterjedését. A GPS-el rögzíthetjük a teljes megtett útvonalat. Ez azért is szerencsés, mivel (a terepbejáráshoz hasonlóan) a negatív területeket is számon lehet tartani, vagy figyelni lehet arra, hogy ne mindig ugyanazon a vonalon közelítsünk meg területeket, így nagyobb legyen az esélye, hogy menet közben új dolgokat fedezünk fel. Az útvonalpontokhoz, ha időadatok is rögzítődnek, akkor a digitális géppel készített felvételek időpontadatait ezekkel összevetve megkapjuk, hogy hol készültek a felvételek. Ennek a módszernek két buktatója van: a fényképek készítésének helye nem a lelőhely felett van, és a GPS órája nincs szinkronizálva a fényképezőgéppel. Az utóbbi könnyen megoldható: kell készíteni egy felvételt a GPS óra kijelzőjéről (vigyázat! a GPS kijelzett órája a lokális időt jelzi, a rögzített adatok viszont a GPS vagy UTC időt tárolhatnak, a kijelzés pedig egy másodpercet is késhet a méréshez képest) és ezzel a felvétellel kiszámolni a különbséget. A képek, az útvonalpontok és a térinformatikai rendszer összekapcsolására több megoldást is kínálnak a fejlesztő cégek. A képek készítés helyének rögzítésére a legközvetlenebb megoldás, ha a fényképezőgép (elsősorban digitális) tudja fogadni a GPS adatokat, és a koordinátákat hozzákapcsolja a képadatokhoz. Így a képek önálló életet élhetnek, egymagukban is hordozzák az információt, és ténylegesen a kép készítésének pillanatában mért pozíciót tárolják. Fennmarad a fényképezés helyének és az ábrázolt területnek a különbsége. Erre egy közelítő megoldás az, ha nemcsak a fényképezőgép helyét, hanem a kép készítésének irányát is rögzítjük a berendezésbe épített mágneses iránytű és dőlésmérő segítségével. A filmes és digitális fényképezőgépek együttes használatával elérhető, hogy ne kelljen kompromisszumot kötni a képminőség, a mennyiség és a kapcsolt információk között.

Az összes eddig leírt lehetőség csak megkönnyíti a jelenségek térképre illesztését. Az illesztést megnehezíti, ha a jelenségek közelében nem látható a képeken tájékozódási pont. A legjobb észlelési körülmények nagy területű gabonatóblában vannak, és ez sokszor eredményez olyan képeket, ahol a jelenségek gyönyörűen látszódnak, de még ha a parcella széle rajta is van a képen, a földút vagy árokpart nem elégséges a tájékozódásra. A fényképek könnyebb azonosíthatósága érdekében készítsünk olyan képeket is, ahol a jelenségek együtt láthatók jól felismerhető tereptárgyakkal, vagy nagyobb panorámát mutatva beilleszthetők a tájba. Az így illeszthető képeken belül már lehetőség van részletesebb, de kisebb területet lefedő képek illesztésére. A pontos térképre illesztésre különböző eljárásokat alkalmazhatunk. A legegyszerűbb az aránymérés vagy becslés. Itt elég egy illesztőpont, egy irány- és méretadat. Az arányméréssel meghatározott pontok köre kézzel berajzolhatjuk a lelőhelyet, illetve a jelenségeket. Ha legalább három jó illesztőpontunk van, megkísérelhetjük a polinomos transzformációt. A térinformatikai programok többsége tud ilyen módon képet beilleszteni a térképbe. A gumilepedő típusú transzformáció előnye, hogy minden torzítást ki tud küszöbölni, hátránya pedig az, hogy ehhez minden pontnak ismerni kell a pontos helyzetét. Az illesztőpontok között a torzítás ugyanúgy jelen van, mint a polinomos transzformációnál. Domborzati modell segítségével megkísérelhetjük a képek ortokorrekcióját, ami a kép háromdimenziós terepre vetítését, majd vízszintes síkra transzformálását jelenti. Megfelelő illesztőpontokat a topográfiai térképen nehéz találni. Nagyban segít, ha van a területről néhány éven belül készült légi fotó vagy nagy felbontású űrfotó. Ezek ortokorrekciója megoldott, és a növényzet több illesztésre alkalmas pontot eredményez. A légi fotón észlelhető régészeti jelenségek jól megfeleltethetők a geofizikai mérésekkel készített térképekkel. Ezeket is fel lehet használni a légi fotók illesztéséhez. Ne felejtjük el azonban azt, hogy a kézi kamerák nem mérőkamerák. Mind a felvételi körülmények, mind az optika torzítása komoly hibákat eredményez; akár tíz százalékos pontatlanság is maradhat az illesztett képen. Ha minden hibát ki akarunk küszöbölni, akkor kalibrálni kellene a gépet és az optikát, zoom objektív esetében minden fókusztávolságra és több tárgy távolságra. A felderített objektumok környezetében be kellene mérnünk pontos illesztőpontokat közvetlenül a felderítés után. Ez már majdnem az objektumok bemérése, ami szükségtelenné tenné a precíz illesztést.

#### *Polinomos transzformáció:*

Az illesztőpontokra olyan függvényt fektetünk, amely a legjobban közelíti a pontokban mért eltolódást és az egész képfelületre értelmezhető. Az egyes pontokban maradék hiba van, de ez az összes pontot tekintve minimális, vagyis nem pontosan illeszkedik a transzformáció, csak a legkisebb átlagos hibával. A polinom függvény fokszámának növelésével az egyes pontokban mért maradék hiba csökken, de a pontok között és a kép szélein olyan torzulások keletkeznek, amelyek zavaróan mutatják a transzformáció természetellenes módját.

#### *Gumilepedő transzformáció:*

Az illesztőpontokban pontosan illeszkedik a kép (mintha egy gumilepedőt pontonként kifeszíténénk), a pontok között pedig kiátlagolja a torzulást. Az illesztőpontokon kívül, a kép szélein határozatlan a transzformáció, ezért ott polinomos transzformációt szokás alkalmazni. Előnye, hogy az összes hibaforrást egy lépésben küszöböli ki, de csak az illesztőpontokban.

#### *Ortokorrekció:*

A kép összes torzulását kiküszöböli és egy térképi vetületet eredményez. A kép torzulásai származhatnak:

#### *Középpontos (centrális) vetítésből*

Az optikai leképezés szabályszerűsége, hogy még a függőleges kameratengellyel készített képeken is csak egy pont torzításmentes, a kép széle felé a domborzat már olyan, mintha ferdén fényképeznénk. Ferde kameratengely esetén (ahol a leképezés síkja nem vízszintes, illetve nem párhuzamos a terep síkjával), még a sík területről készített kép is torzul. Kiküszöböléséhez ismerni kell a kamera pontos geometriáját és a felvétel pontos helyzetét.

#### *Domborzatból*

A domborzat és a középpontos vetítés szorosan összefügg, párhuzamos függőleges vetítésű sugarakkal a domborzat is leképezhető torzításmentesen, de minél nagyobb a magasságkülönbség, annál messzebről kell készíteni a felvételt, hogy ezt a torzítást elhanyagolhassuk. Hegyvidéken vagy ferdeszögű felvétel esetén már az úrfelvételek is komoly torzulást szenvednek. Kiküszöböléséhez ismerni kell a domborzatot olyan részletességgel és pontossággal, ami a felvétel felbontásának megfelel.

#### *Tereptárgyakból*

A tereptárgyak függőleges vetületének leképezése a legbonyolultabb feladat, el is szokták hanyagolni azt. A fák és épületek az ortofotókon „le vannak fektetve”. Ha illesztőpontoknak használjuk ezeket, vagy a cél éppen az épületek, romok ábrázolása, akkor ezek torzulásaitól nem tekinthetünk el. Kiküszöböléséhez adataikat be kell építeni a domborzati modellbe.

#### *Optikai elrajzolásból*

A mérőkamerák optikáját az elrajzolási hibák kiküszöbölésére tervezik, ellentétben a többi optikával ahol más tényezők (fényerő, súly, ár, zoom tartomány) fontosabbak. Egy normál optika torzítása a kép széléin elérheti a képátoló öt százalékát is. Kiküszöböléséhez kalibrálni kell az optikát, állítható élesség esetén minden tárgytávolságra, zoom objektív esetén minden fókusz távolságra.

#### *Fotográfiai, digitális feldolgozási hibákból*

Ezek a hibák olyan sokrétűek, hogy kiküszöbölésük csak hosszadalmas tesztelésekkel lehetséges. Lehet kép hordozóanyag zsugorodás, torzulás. Szkennelési, digitalizálási hiba. Nagyítási, digitális feldolgozási hiba. Az elhanyagolásukhoz minden feldolgozásnál ellenőrző módszereket kell alkalmaznunk.

Az összes tényező kiküszöbölése csak akkor lehetséges, ha mindegyiket pontosan ismerjük. Elhanyagolni is csak akkor tudjuk valamelyiket, ha a mértékét ismerjük, egyéb esetben akár ronthatunk is a képen.

A kiértékeléshez felhasználható térinformatikai fóliák:

- Áttekintő térkép
- Részletes topográfiai térkép a lelőhelyek környezetéről
- Digitális domborzati modell
- Légi vagy úrfelvétel (néhány éven belüli) a növényzet illesztésre való felhasználásához
- Ismert illesztőpontok koordinátái
- Repülési útvonal
- Képek készítésének helyei
- Ismert régészeti lelőhelyek
- Archív légi fotók és térképek a modern építmények kiszűréséhez

A kiértékelés eredménye:

- Lelőhely egy pontjának meghatározása
- Lelőhely kiterjedésének, foltjának meghatározása
- Képek területfedésének négyeszegei
- Objektumok vonalai vagy foltjai

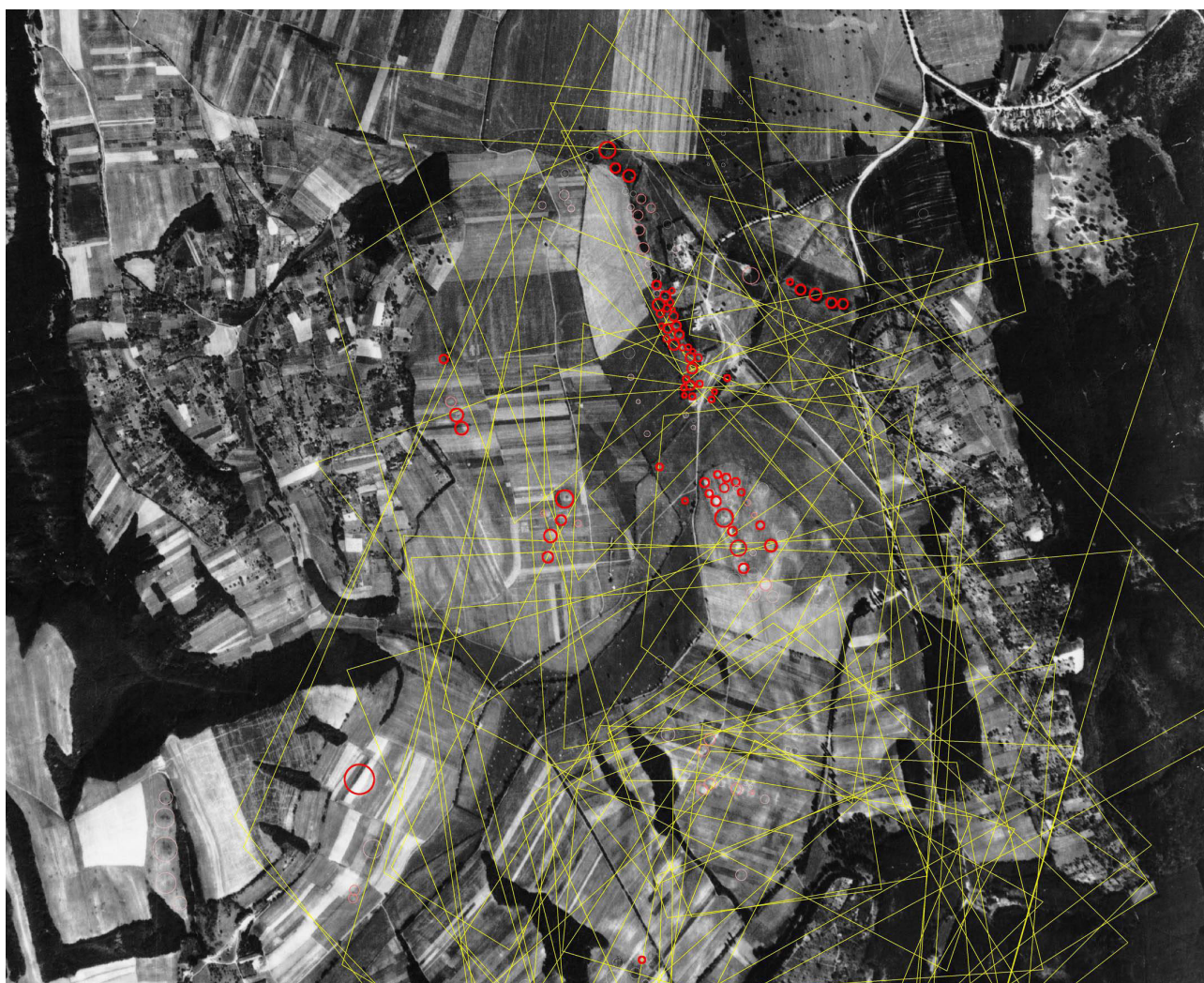
#### *2.3.3. Légifotó-kataszter*

Az elkészült felvételek katalogizálásához speciális katasztert kell kiépíteni. Ez a hagyományos lelőhelykatasztertől annyiban tér el, hogy a korra és jellegre még beazonosíthatlan lelőhelyeken túl olyan helyeket is tartalmaz, amelyek ugyan régészeti jelentőséggel nem bírnak (esetleg bizonyítottan nem régészeti lelőhelyek), de a



fotók alapján azonosított érdekes hely, amely akár többszöri repülés során is megtévesztheti a régészt. Ha ezeket a „lelőhelyeket” kivennénk az adatbázisból, akkor újra és újra azonosítani kellene. A légi fotók és a lelőhelyek n-n kapcsolatban állnak egymással, miszerint egy felvétel is ábrázolhat több lelőhelyet, és egy lelőhelyről legtöbbször több fotó létezik. Ezért külön felvétel-adatbázist kell létrehozni, és feltölteni a felvétel adatokkal, majd az országos nyilvántartás struktúrájának figyelembevételével összekapcsolni a lelőhely-adatbázissal.

A felvételek adatai közt nyilván kell tartani a szerzői jogokra vonatkozó információkat is. Ha több szerző képeit is egy rendszerben kezeljük, sokszor ez a leglényegesebb információ a további felhasználáshoz.



2. kép: Ismételt légi felvételek illesztése és értelmezése

#### 2. 4. Űrfotók, archív légi fotók elemzése

A nem kifejezetten régészeti légi felderítési céllal készült felvételek nem hatékonyak, mégis van jelentőségük. Tehát, ha kiválasztunk egy számunkra érdekes területet, akkor azt részletesen megvizsgálhatjuk az archívumokban.

Ha több különböző évben készült felvételen is felfedezzük ugyanazt az alakzatot, akkor biztos, hogy nem csak egy vetési hiba vagy növénybetegség jele. Általánosságban kijelenthetjük, minél régebbi egy jelenség, annál lassabban változik, míg egy modern bolygatás a képsorozatokon évről évre elenyészik.

### 3. LELŐHELYVIZSGÁLAT

Ha már ismert lelőhely tulajdonságait, belső struktúráját kutatjuk úgy, hogy nem akarjuk ásatással megbolygatni, akkor is több lehetőségünk van. Ezek a lehetőségek mind helyhez kötött információt eredményeznek.

#### 3.1. Légifotó-interpretáció

Kedvező esetben a légi fotókon a lelőhely belső struktúrája is megjelenik. Ha sikerül megfelelő geometriai pontossággal illeszteni a légi fotót, akkor lehetségessé válik a régészeti objektumok térképezése. A légi fotón látható alakzatok régészeti szakértelemmel megfeleltethetők régészeti objektumoknak, esetenként akár a koruk is meghatározható a képről. Ezeket átrajzolva és megfelelő attribútumokkal ellátva egy interpretációs réteget alakíthatunk ki. Több kép interpretációjából, egymást megerősítve és kiegészítve egy újabb térinformatikai réteget alakíthatunk ki, amely már a régészeti objektumoknak felel meg. Nem minden légi fotón megjelenő jelenséghez tudunk régészeti tartalmat rendelni, ezért a régészetileg nem meghatározható foltok csak a légi fotó interpretációs rétegen jelennek meg. Későbbiekben, más módszerekkel (elsősorban ásatással) dönthető el, hogy a légi fotón látható anomália régészeti jelenség vagy sem, de csak a légi fotó vizsgálatával nem.

#### 3.2. Szisztematikus leletgyűjtés

A szisztematikus leletgyűjtés a lelőhelyen belüli felszíni leleteloszlást vizsgálja. A leletek értékelése során sokféle adatot kapunk, a leletek kora, típusa mellett sok olyat is, ami csak egy darabra jellemző, statisztikai feldolgozásra alkalmatlan. Ezekből az adatokból pontszerű, átlagolt vagy interpolált felületszerű fedettségi térképek készíthetők. Az átlagolásnál és az interpolálásnál is figyelembe kell venni a terület sajátosságait, ezért is jobb a sűrűbb hálózat, bár ez a kijelölésnél nagyobb munkát jelent. Értékeléskor viszont figyelembe kell venni azt is, hogy a leletek felszínre kerülésével már eredetileg is bizonyos torzulás áll be az eloszlásban.

#### 3.3. Leelőhelyfelmérés

A domborzatban, az épületmaradványokban vagy a talajfelszíneződésben megmutatkozó régészeti jelenségeket önmagukban vagy a domborzattal összefüggésben térképezhetjük. A mérés pontossága a térképezendő objektum méretétől függ. Egy több kilométeres árok esetén elegendő a topográfiai térképre való felrajzolás tájékoztató pontok segítségével, miközben az árok maradványa csupán néhány deciméter mély. Ha csak egy rövid szakaszt akarunk térképezni és a domborzat alapján szeretnénk az árok formáját megmutatni, akkor a tereppontok százait kell centiméteres pontossággal bemérni. Az így létrehozott domborzati kép még nem biztos, hogy jól szemlélteti a régészeti tartalmat, ezért még rekonstrukciós elemekkel is ki kell egészíteni a rajzot. Ezeket a valóságban már nem bemérhető vonalakat természetesen meg kell különböztetni a ténylegesen megfigyelhető és bemérhető objektumok vonalaitól.

A lelőhelyfelmérést jól összeegyeztethetjük a többi lelőhelyvizsgálati módszerrel, hiszen a mérésnek és a hálózatkitűzésnek azonosak a műszaki eszközei.

Lelőhelyfelmérés eredményeit bemutató térinformatikai fóliák:

- áttekintő térkép a lelőhely környezetéről
- domborzati térkép a lelőhelyről (lehet saját mérés eredménye is)
- bemért pontok
- régészeti értelmezés
- régészeti rekonstrukció.

#### 3.4. Geofizikai mérések

Hogy térinformatikai rendszerbe beilleszthető legyen a geofizikai mérési eredmény, ahhoz tudni kell a mérés alapvető módszerét, hogy térképet vagy geofizikai szelvényt kapunk-e, és a geofizikai szelvénynek mi a térképi vetülete. A térkép illesztéséhez csak a mérés pontos helyhez kötöttségére van szükség. Ez vagy gondos hálózatkitűzéssel vagy a geofizikai mérések abszolút (GPS) koordinátákhoz való kötöttségével oldható meg.

Geofizikai eredmények kiértékeléséhez felhasználható térinformatikai fóliák:

- geofizikai mérési háló
- domborzati térkép
- talajtérkép
- geofizikai mérési eredmények térképe, különböző feldolgozási módszerek után
- régészeti feltárási térkép.

### 3.5. Talajfúrás

Talajfúrással információkat kaphatunk a talajrétegekről úgy, hogy csak jelentéktelen mértékben bolygatjuk meg a lelőhelyet. A réteg- és mélységinformációk a fúrási ponthoz köthetők. Az abszolút mélység megadásához a fúrási pontot be kell szintezni, vagy részletes domborzati térképre van szükség. A fúrások helyét vagy a fúrások egyenkénti bemérésével, vagy egy előre kijelölt hálózat menti fúrással rögzítjük. A kiemelt talajminták esetében legfontosabb a réteghatárok megállapítása és relatív mélységük megmérése. Ezekből az adatokból szelvények szerkeszthetők, a szelvényekből pedig domborzati modell. A két fúrás közötti interpolációhoz fel kell használni a domborzati és a felszínen észlelhető talajtani adatokat. Mindkettő térképezhető a fúrások készítésével egy időben, és a fúrások eredményétől függetlenül is eredményt ad. Sokszor nem tartható be az előre kijelölt hálózat, ilyenkor a hálózat pontjaihoz képest elég relatív módon bemérni a fúrás tényleges helyét. A hálózatot viszont országos rendszerbe is be kell mérni, különben nem illeszthető be a térinformatikai rendszerbe. A fúrások bemért helyzete a későbbi ásatás során is felhasználható ismert pontként, ha azt a talajtól elütő (de nem szennyező!) anyaggal töltjük fel (pl. téglapor, kőpor). Nagy területen elszórva elhelyezkedő fúrási pontok lokális adatokkal szolgálnak, köztük nincs értelme az interpolált rétegszelvényeknek. Itt a térinformatikai rendszer pontszerű adatokként tárolhatja a fúrásokhoz tartozó információkat. Az adatok kapcsolásához a fúrásoknak egyedi azonosítóval kell rendelkezni.

A kiértékeléshez felhasználható térinformatikai fóliák:

- részletes topográfiai térkép a lelőhely környezetéről
- geodéziai alappontok
- digitális domborzati modell
- talajtani térkép
- fúrások pontjai
- relatív és abszolút rétegmagasságok.

### 3.6. Környezetrekonstrukció

A lelőhelyvizsgálatnak tágabb értelemben része a lelőhely környezetének vizsgálata és a környezet rekonstrukciója a lelőhely korának megfelelően. Ha a lelőhely és a környezete összefüggéseit kutatjuk, akkor nem a mai, hanem a régészeti korokban érvényes állapotokat szeretnénk elemezni. A mai állapotokból kiindulva, visszakövetkeztetve a változásokat megkaphatjuk a korabeli állapotokat és a változásokat is, ami nyilván lényeges a lelőhely fejlődése és mai állapotának felmérése céljából.

A lelőhely környezetének elsősorban a domborzata, ezen keresztül a vízrajza vizsgálható.

## 4. TÉRINFORMATIKA AZ ÁSATÁSOKON

### 4.1. Az ásatás előkészítése

Az ásatások előkészítése hónapokkal, néha évekkel megelőzi a tényleges feltárást. Ennek az előkészítési folyamatnak vannak adminisztratív és tudományos feladatai. A térinformatika mindkettőben szerepet kap, mivel sok probléma megoldásához térképre van szükség. Az ásatás előkészítése részben a lelőhely-felderítés és lelőhelyvizsgálat körébe tartozik, részben független térinformatikai megoldásokat kíván. A feltárási szelvényeinek elhelyezése és az ásatás időzítése már túlmutat a lelőhelyvizsgálaton.

A feltárást elsősorban a növényzet befolyásolja, előkészítéséhez ismerni kell az aktuális művelési módot. A művelési adatok térinformatikai rendszerbe illesztése lehetőséget teremt a régészeti munkák előre tervezésére. Az adminisztratív előkészítésnek is része a térképen való tervezés, a földtulajdonosok és a hatóság felé is dokumentálni kell a tervezett tevékenységünket. Ezek az adatok később fontosak lehetnek a területfüggő költségek elszámolásában is.

Műszaki munkákat megelőző feltárásoknál a műszaki terv is beilleszthető az ásatást előkészítő térinformatikai rendszerbe. A műszaki terv megmutatja a feltárás szükséges és lehetséges kiterjedését. A terület felmérése például használható a régészet számára is, a határpontoknak pedig azonosaknak kell lenniük. A műszaki terv a kivitelezés megkezdése előtt és közben is változhat, ezért az aktuális állapotról mindig tájékozódni kell, és a régészeti előkészítő térinformatikai rendszerben is frissíteni kell a műszaki terv rétegeket. Hasznos, ha a feltárás aktuális adatai már benne vannak a térinformatikai rendszerben (a munkálatok aktuális kiterjedése – meddig történt meg a feltárás).



3. kép: Ásatás négyzethálója

## 4.2. Ásatási geodézia

Az ásatás pontos helyének országos rendszerben való meghatározása már mindenképpen geodéziai ismereteket igényel. Ha az ásatás nagy felületen zajlik, ha fontosak a jogi határok, ha több csoport egyszerre dolgozik, akkor a geodéziai mérésekhez szakembert kell alkalmazni. Sokszor láthatunk olyan felmérést, ahol a geodéta régész segítségével, egyedül dolgozik, és bemér mindent, amit ő fontosnak ítél. A végeredmény ilyenkor egy régészeti nem értelmezhető térkép. A régész saját elnevezéseket alkalmaz a fontos részletekre, ha nem ez kerül bele a jegyzőkönyvbe, akkor nem tudja értelmezni a bemért pontokat. Több jó megoldás is létezik, de mindegyik az együttműködésen alapul.

A régész maga is végezhet méréseket, elsősorban szintezést az ásatás közben. A szintezés alapjául szolgáló fixpontokat később a geodéta összemérheti és rögzítheti adataikat az országos rendszerben. A szintezés elengedhetetlen olyan esetekben, ahol a feltárás a továbbhaladáshoz folyamatosan elpusztít jelenségeket, vagy a geodéta megérkezéséig nem biztosítható a meghagyott jelenségek, leletek háborítatlansága. Az ásatáson folyamatosan jelen kell lennie szintezőműszernek és minden felmerülő esetben mérni kell. Inkább legyenek redundáns adatok, minthogy kimaradjanak lényeges pontok. A szintezett pontok alaprajzon való jelölésével háromdimenziós adatokat kapunk.

A régész irányítja a geodéta méréseit, rámutatva minden, számára fontos pontra és meghatározza ezeknek a nevét a jegyzőkönyv számára. Rendszerint a régész jelölőpontokat helyez ki, melyeket a geodéta bemér. Természetesen a jelölőpontok koordinátái és a régészeti tartalmuk között itt is a jegyzőkönyv teremt kapcsolatot. Ha az ásatási rajzokat megfelelő pontossággal és részletességgel már elkészítették, akkor ezeken be lehet jelölni a bemért pontokat, elkerülve ezzel a bonyolult megnevezéseket.



4. kép: Illesztőpontok kijelölése

Ha a feltárás rajzi dokumentációja olyan pontosságú, hogy nincs szükség részletpontok bemérésére, akkor elegendő a rajzok illesztőpontjait bemérni. Szintezésre viszont ebben az esetben is szükség van és a szintezési referenciapontot is be kell mérni.

#### 4.2.1. Koordináta-rendszerek

A régi térképek használatához a koordináta-rendszerek problematikáját ismernünk kell. A mérési módszerek fejlődésével és a térképészeti előírások változásával időnként a felhasználható koordinátarendszer is változik. Az ásatás önmagában is használ saját koordináta-rendszert.

Az ásatási mérések mindig helyi rendszerben készülnek. A rajzok önmagukban is egy-egy különálló koordináta-rendszert képeznek. Az összesítő rajz létrehozásához, vagy más térképekhez való illesztéshez, vagy a feltárás későbbi folytatásához választani kell egy közös rendszert, vagyis lokális rendszerünket az országos alappont hálózathoz kell illeszteni. Ez geodéziai feladat.

#### 4.2.2. Ásatáson használatos helyi koordináta-rendszerek

A terepi felszínrajzokat oly módon készítjük, hogy azok viszonyítási pontjai – a kutatási háló, négyzet, tengely – egy megfelelő transzformációval beilleszthető legyen országos, vagy más, általánosan használt térképi, vetületi, ill. viszonyítási rendszerbe (EOV, WGS84, helyi városi koordináta-rendszer stb.). Ezzel biztosítjuk azt, hogy a feltárásunk során meghatározott régészeti jelenségek helyzete a világban meghatározható legyen, így adataink összevethetőek lesznek más feltárások, vagy ugyane terület későbbi, kapcsolódó feltárásainak térképi adataival.

Az illeszthetőség megteremtésének két útja van: A terepi rajzok készítése során figyelembe vett pontok, szabályos rácsháló kitzúzése vagy bemérése geodéta által, vagy az általunk kijelölt terepi kutatási egységek bemérése ismert földrajzi helyzetű, fixpontokhoz.

##### 4.2.2.1. Objektumhoz rögzített rendszer

Az egymástól távol elhelyezkedő objektumok esetén nem érdemes egy közös rendszert használni, hanem minden objektum mellett legalább két fixpontot elhelyezve definiálhatunk egy egyedi rendszert. Ebben a rendszerben készülnek a rajzok, amelyeken a pontokat mindig fel kell tüntetni, és a pontok abszolút helyzetét be kell mérni. Fontos a pontok mozdulatlansága, ezért azokat az objektumon kívül megfelelő védőtávolságban kell kijelölni. A fontosabb objektumokról (pl. sír) még akkor is készül külön rajz, ha egyébként más rendszert használunk az ásatás területén.

##### 4.2.2.2. Szelvényhez rögzített rendszer

Kis felületű ásatás esetén a szelvényhatár a kézenfekvő viszonyítási alap. A szelvényhatár két megjelölt pontja kifeszít egy helyi koordináta-rendszert. A szelvény egész területét, sőt a tanúfalakkal csatlakozó, közvetlenül összemérhető szomszédos szelvényeket is ebben a koordináta-rendszerben mérhetjük, illetve ábrázolhatjuk. Fontos, hogy két pont határozza meg a koordináta-rendszert, és az egyik pont kitüntetett szerepet játszik a magassági rendszer rögzítésében. Ha több pontot vonunk be a rendszer rögzítésébe, akkor nő ugyan a stabilitása – könnyebb megőrizni két pontot – de a belső ellentmondások a pontosságot tönkre is tehetik. Nem feltételezhetjük a rögzített pontok szabályosságát (párhuzamos, merőleges, egyenközü rendszerét), minden pontot be kell mérni műszer segítségével. A szelvényfalak függőlegestől való eltérése és a szelvénytárcsákban kijelölt pontok leomlása tovább ronthat a pontosságon, ezért itt is a szelvényen kívül, megfelelő védőtávolságban kell a két alappontot kijelölni. A geodéziai bemérésnél az összes szelvénytárcsák és a jelenségek főbb pontjainak bemérésével lehet a rajzokat és helyi méréseket országos rendszerben rögzíteni és pontosítani.

Kiseb feltárások (pl. templomfeltárás) esetén a feltárandó jelenség tájolását, elhelyezkedését, a megtartandó főbb metszetsíkok irányát is figyelembe vevő tájolású és méretű szelvényeket is meg lehet határozni.



5. kép: Ásatási szelvényháló és geodéziai alappontok

#### 4.2.2.3. Négyzetháló

Nagy felületű, sűrű lelőhely esetén a közös koordináta-rendszer rögzítése, kijelölése és a rajzolásához szükséges sűrűségű illesztőpontok létrehozásának legjobb módja a négyzetháló kitűzése (5–7. kép). Ennek létrehozásával már mérőszalag segítségével is bemérhetünk pontokat, vagy készíthetünk rajzokat egységes koordináta-rendszerben. A rajzokon fel kell tüntetni a kitűzött háló pontjait, és célszerű az északi irány megadásával vagy más redundáns adatokkal elkerülni a hibás illesztést. A négyzetháló kitűzésekor országos koordináta-rendszerben is rögzíteni kell azt néhány alappont bemérésével. A négyzetháló időnkénti bővítése vagy helyreállítása érdekében szükséges legalább két helyi rögzített alappont, vagy egy alappont és egy jól látható iránypont. Ezeket a pontokat stabilan kell rögzíteni és nagyobb (mm-es) pontossággal be kell mérni. A stabilitáshoz szükséges, hogy a munkaterületen kívül helyezkedjenek el.

A kutatási egységek (négyzet, szelvény, szakasz) azonosítása során ki kell zárni a keveredés lehetőségét. Ebből adódóan, az adott körülményekhez igazodva, többféle (számozási, azonosítási) rendszer használata is elfogadható. A kutatási raszter, tengely igazodjon a feltárandó terület nagyságához, határaihoz, jellegéhez! (Részletesen lásd e Kézikönyv Ásatás című fejezetét!)

#### 4.2.2.4. Metszet koordináta-rendszere

A metszetek függőleges vagy függőlegeshez közelítő felületeit a vízszintes vetületen egy vonal, illetve egy vonal két pontja határozza meg. Az egyik kitüntetett ponthoz mérhetjük a mélységet. Az így kijelölt X-Z koordináta-rendszert metszetfelületenként újra definiáljuk. A metszetvonalak pontjai magassági és vízszintes illesztőpontként szolgálnak, ezeket be kell mérni az ásatási és ezen keresztül az országos koordináta-rendszerbe. Azonosításukra a pontok számozása és esetleg betűzése szolgál. Minden metszet külön azonosítót kap, függetlenül a régészeti jelenségektől. A metszetrajzon a terepi rajzolónak egyértelműen jeleznie kell, hogy az adott sík melyik oldalát mutatja a metszetrajz.



6–7. kép: Ásatási négyzetháló kitűzése és a metszet koordináta-rendszere

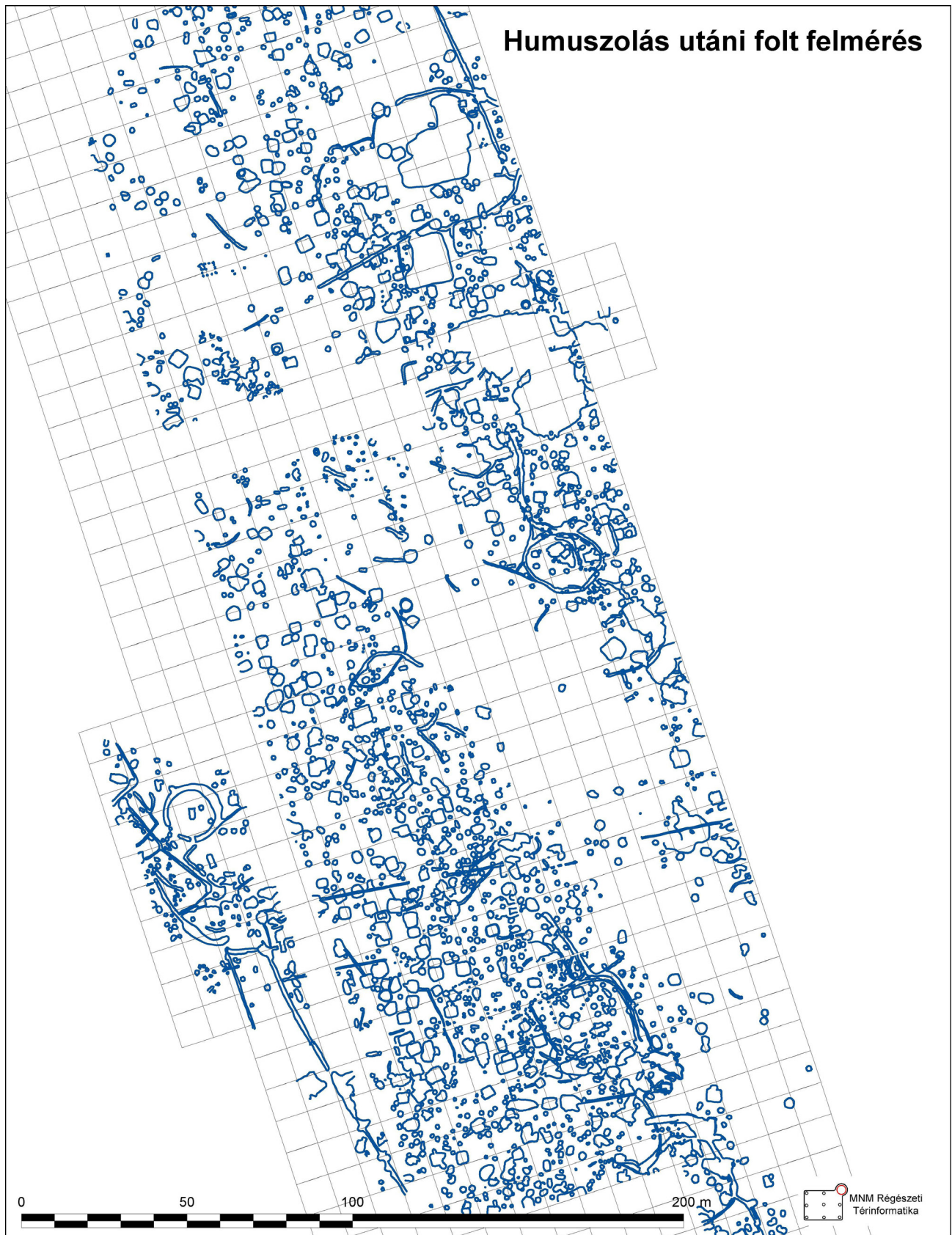


### 4.2.3. Foltterkép

Speciális térképezési feladat a jelenségek foltjainak térképezése (8. kép). A lehumuszolt felszínen kirajzolódó jelenségek foltjai képezik a feltárás alapját, de mire a kézi munka utoléri a gépi földmunkát, addigra az időjárás eltüntetheti a látható nyomokat még akkor is, ha nyesés után közvetlenül a folt széle ásóval meg lett jelölve. Ezeknek a foltoknak a geodéziai műszerrel való bemérése értelmetlen pluszmunkát jelentene, kézi megrajzolásuk pedig hosszadalmas, és kitűzött négyzethálót igényel.

A térinformatikai GPS-ek fejlődése lehetővé teszi ennek a feladatnak a gyors megoldását. A pontosság már elegendő arra, hogy a foltok bizonytalan körvonalait térképezni lehessen. Az adatgyűjtő célszerűen előkészített adatbázisába felmérés közben fel lehet venni a foltok adatait, így már a foltterkép is tartalmazhat adatokat. A régészeti objektumok mellett térképezni kell egyéb adatokat is, mint például a humuszos határa és az ásatást befolyásoló természetes vagy mesterséges alakzatok körvonala. Pontként felvesszük a humuszoskor előkerült leletek helyét, ellenőrzésként a kitűzött határpontokat és az objektumok előkészített A-B pontjait. Alakzatokon kívül is rögzítjük a GPS pontokat, ezzel ellenőrizhető, hogy az üres területeket átnéztük-e. Mérés közben az adatgyűjtő háttér térképeként támaszkodhatunk a tervezett feltárás digitális térképére, topográfiai térképére, előzetes geofizikai mérések térképére, illetve több napon keresztül tartó mérés esetén a már felmért adatokra.

A mérés független az ásatási koordináta-rendszertől, ezért ott is alkalmazható, ahol nem érdemes négyzethálót kialakítani.



8. kép: Folttérkép