

## SZÁMÍTÓGÉPES TÉRKÉPÉSZETI MUNKÁK FEJLESZTÉSE

DR. BÁN ISTVÁN—VIDOVSKY FERENC

Az erdőgazdálkodási gyakorlat igényeinek kielégítésére olyan térképekre van szükség, amelyek könnyen áttekinthető módon, egyszerre több szempont szerint, pontosan és friss információtartalommal ábrázolják vagy jelenítik meg a gazdálkodás szempontjából lényeges jellemzőket. Fokozott igényként jelentkezik manapság a gyors információellátás, amely a térképkészítésben is új módszerek alkalmazását igényli.

A második világháború után az erdőrendezés elsőként kezdte el a fotogrammetriai munkákat. Az erdészeti térképkészítés terén az Erdőrendezési Szolgálat és jogelődei igen nagy és tekintélyes fejlesztést hajtottak végre, amelyek eredményeképpen az erdőrendezési munkák során az alaptérkép-készítésnek és -módosításnak jól bevált rendszere alakult ki. Valamennyi üzemtervezési iroda 1 : 10 000-es méretarányban elkészíti a területéhez tartozó alaptérképeket, melyekhez az Erdőrendezési Szolgálat központjában levő térképészeti osztály fotogrammetriai kiértékelésekkel és térképellenzésekkel nyújt segítséget.

Az új mérőeszközök és az új feldolgozási módszerek új és bővülő lehetőségeket kínálnak a térképészeti és általában a képi megjelenítés fejlesztése terén. A számítástechnika térhódítása a térképészeti munkák területén is jelentkezik. A térképészettel kapcsolatos fejlesztések elsősorban a számítógépek nyújtotta segítségnek köszönhetők. Az erdészeti térképezéssel kapcsolatos fejlesztési területek a következők:

1. Terepi munka meggyorsítása.
2. Feldolgozás gyorsítása.
3. Új információs kapcsolatok kialakítása, erdőállomány és egyéb jellemzők bonyolult kapcsolatainak megjelenítése.
4. Nyomtatási, sokszorosítási munkák fejlesztése.

1. A terepi munka meggyorsítását két úton lehet megközelíteni:

- a) Hagyományos műszerekkel (teodolitok, busszolak) végzett mérések számítógépes kiértékelésével, melyekre a kalkulátorok, mikroszámítógépek a legalkalmasabbak. Ezen a téren a hazai erdészeti gyakorlatban már vannak eredmények.

A soproni Erdészeti és Faipari Egyetemen dr. Bezzegh László irányításával asztali számítógépekre készültek olyan geodéziai programok, amelyekkel a busszola és teodolit sokszögmeneteket, előre- és hátrametszéseket, légi háromszögeléseket, valamint ezek kiegyenlítő számításait lehetett megoldani.

- b) A másik utat a mérőműszerrel egybeépített célprocesszorok jelentik, amelyek nemcsak a terepi mérések gyorsaságát, hanem pontosságát is fokozzák.

2. A térképészeti feldolgozás egyik legfejlettebb módszere a légi észlelések számítógépes kiértékelése, melynek két alapvető formája különíthető el:

- a) Detektoros észlelések információhalmazának és az eredeti adathordozón kapott úrinformációk feldolgozása.
- b) Légi fényképek térmodelljének számítógépes kiértékelése. Ide tartoznak:
  - térmodell alapjellemezőinek feldolgozása,
  - automatikus feldolgozás,
  - egyéb információk képi meghatározása.

A detektoros észlelés adathordozója egy olyan mágnesszalag, melyen digitális formában található az észlelés eredményei. Az ilyen adathordozók feldolgozása csak számítógép segítségével végezhető el. Magyarországon az elmúlt években a MÉM—NAK, az SZKI és a FÖMI végzett számítógépes feldolgozásokat, amelynek célja a terepi borítottság mértékének és fajtájának vizsgálata volt.

A légifényképekről és térmodelljeikről hagyományos úton meghatározott alapinformációkból (képközéppont, fókálpont, illesztőpontok koordinátái stb.) a képalkotási algoritmusok segítségével számítógéppel határozhatók meg a kívánt céljellemezők. A soproni Erdészeti és Faipari Egyetem földmérési tanszékének irányításával a MÉM—STAGEK IBM 1030-as számítógépén történtek olyan feldolgozások, amelyek során légi fénykép alapjellemezőiből és illesztőpontok koordinátáiból számítógéppel határoztuk meg a keresett légi-fénykép-jellemezők értékeit.

A légi fényképek automatikus feldolgozása során a hagyományos fotogrammetriai műszert olyan számítógéppel építették egybe, amely elvégzi a légi fénykép leglényegesebb kiértékelési munkaműveleteit (tájolás, illesztés stb.) és a kívánt anyagot jeleníti meg. Az automatikus képfeldolgozásnak hazai bevezetésére bár történtek kezdeményezések (FÖMI), de a viszonylag magas költségek széles körű elterjesztését pillanatnyilag nem teszik lehetővé.

A légi fényképek egyéb információinak (fafaj, eróziós talajjellemzők stb.) számítógépes kiértékelésében az első lépcsőt a képi, analóg jelek digitalizálása jelenti. Ezek eszközei folyamatos képdigitalizálók, spektrométerek, színes denzitóméterek. Képalkotási és térképezési algoritmusok segítségével számítógéppel történik a feldolgozás, amelynek eredményeképpen végezhető el a megjelenítések, térképezések. A számítógépes kiértékelések, feldolgozások után az észlelt információk megjelenítésének eszközei: színes display, rajzológépek, egyéb színes megjelenítők. A számítógépes képalkotás és térképezés területén Magyarországon az első jelentősebb eredményeket a BGTV és partnerei, a MÉM—NAK, KFKI, KSH, ÁSZSZ együttműködés és az ÁEMI érték el, amely során diszkrét digitalizált alappontokból és hozzájuk rendelt állapotjellemzőkből kísérleti tematikus térképeket állítottak elő.

3. Az erdészeti térképkészítés terén a számítástechnika egészen új, a korábbiakhoz képest sokkal változatosabb tematikus térkép-előállításokat tesz lehetővé.

Mód nyílik az erdőállomány-jellemzők térképi megjelenítésére, melynek alapját az erdőrészetek azonosító koordinátái jelentik.

*Megoldandó feladatok:*

a) Az erdőrészetek azonosító koordinátáinak meghatározása.

A 4×4-es térképszelvényekről az erdő- és földrészetek töréspont-koordinátáit digitalizálással mágnesszalagra kell hordani, s ezzel egyidőben

rögzíteni kell az erdő- és földrészletek gazdasági azonosítóját is.

Egy ilyen adatállománnyal megteremtődik az erdőállomány-adattár és földrajzi pontok kapcsolatának lehetősége, amit létre kell hozni és ki kell használni.

- b) Az előállítandó céltérkép definíciója.

Az erdőállomány-adattár bármelyik adatát, adatsoportját kijelölve végezzük a céltérkép meghatározását.

- c) Térképészeti algoritmusok meghatározása.

Olyan programrendszert kell kifejleszteni, hogy a felhasználók a lehető legegyszerűbb módon, paraméterek megadásával definiálhassák azokat a feltételeket és feltételkapcsolatokat, amelyek szerint a kívánt tematikus térképet megkaphassák.

- d) Megjelenítési formák kiválasztása.

A megjelenítés történhet az erdő- és földrészletek határvonalainak töréspontjai szerint vagy a súlypont helyén a terület mértékében.

A feladatokhoz szükséges eszközök: diszkrét digitalizáló, melynek eredményei mágnesszalagra kerülnek. Továbbfeldolgozás számítógéppel, a tematikus ábrázolás színes megjelenítővel történik.

#### 4. Térképi anyagok sokszorosítása

A jelenlegi gyakorlatban a sokszorosítást a fénymásolás, a fényképezés és nyomdai nyomás jellemzi. Ez ideig az erdőrendezést még nem látták el jó minőségű és hatékony térképmásoló berendezésekkel, hiszen a nyomdai térkép-előállítások is csak bémunkában készülnek. Természetesen, színes másolatok készítésére sem volt még meg a lehetőségünk.

Ma már a gyakorlatban megjelentek azok a színes másolóberendezések, melyek térképeknek is megfelelő alapanyaggal dolgoznak, gyorsak, kicsi helyiségre igényűek. Célszerű beszerzésükkel az erdőrendezés már egy ilyen sokszorosítóberendezéssel tudná kiszolgálni az erdőgazdálkodás térképigényét.

Figyelembe véve a számítógépes térképezési munkák előzőekben leírt lehetőségeit, a következő fejlesztést kell végrehajtani:

- A hagyományos geodéziai munkákat támogatni kell a kisszámítógépes geodéziai programokkal.
- A rendelkezésre álló anyagi eszközöktől függően fokozni kell a célprocesszorokkal egybeépített, terepi mérésre alkalmas műszerek beszerzését.
- Fejleszteni kell a légi és űrészlelések információhalmazainak feldolgozását különös tekintettel a hagyományos térképi információkat kiegészítő, tematikus információk meghatározására. Vizsgálatokat kell végezni a detektoros légi észlelések eredményeinek alkalmazhatóságára. Növelni kell a légi fényképekből meghatározható információk körét. A gyakorlati feladat szempontjából kell eldönteni a légi fényképből meghatározandó alapjellemzők fajtáit, a kiértékelés és a feldolgozás módszerét.
- Fokozni kell azon módszerek alkalmazását, amelyek segítségével légi fényképről gyorsan meghatározhatók az információk. Továbbiakban célszerű együtt kezelni az információ helyét és fajtáját (pl. fafaj, korosztály és területi eloszlása).
- A meghatározott információk helyének és fajtájának segítségével kifejlesztendők olyan megjelenítési és térképészeti algoritmusok és módszerek, amelyek igen rugalmasan képesek kielégíteni az állandóan változó igényeket, különös tekintettel a megjelenítendő információfajták körére, a terület nagyságára, a megjelenítés méretarányára és jelkulcsára.

A számítógépes térképezés sokakban — különösen a hagyományos térképezési módszerekkel dolgozó szakemberek körében — a hiányos ismeretek miatt ellenszenvet vált ki. Alkalmazhatóságát a gyorsasága, rugalmassága, információ-gazdagsága és gazdaságossága biztosítja.

Az Északi-Középhegységben jelentkező konkrét üzemtervezési feladat elvégzésére például 1981. szeptember 12-én kaptunk utasítást. A MÉM Repülőgépes Szolgálattal és az SZKI-vel együttműködve, a hagyományosnál olcsóbban és gyorsabban, szeptember 25-én kész anyag áll rendelkezésünkre.

A feladat elvégzése szempontjából lényeges, elűtő területegységeket a számítógéppel különböző szintben jeleníthettük meg a számítógépen. Komoly vizsgálatot igényel a rendszer felhasználásának lehetősége a terepi üzemtervezés könnyítésére is.

A videoképi észleléssel kazettára felvett videojeleket tag, erdőrésztlet-kialakításra, fafaj, elegyarány, záródás, törzsszám-meghatározásra károsításfelderítésre célszerű felhasználni.

A számítógépes térképezés széles körű elterjedését sokrétű alkalmazhatóságon, gyorsaságon, gazdaságosságon kívül a hatalmas többletinformáció-nyerés teszi lehetővé. Addig, amíg a hagyományos térképezés elsődleges célja a térbeli tájékozódás, addig a számítógépes térképezés az előző mellett az alapinformációk célcentrikus feldolgozását és megjelenítését végzi, s ezáltal összehasonlíthatatlanul több információt szolgáltat.

---

**Az erdőknek a vízkészlet-gazdálkodásban játszott szerepe** régen ismert. Az viszont már kevésbé, hogy egyes erdőgazdálkodási eljárások miként befolyásolják a vízkészletek alakulását, minőségét és az erdősült területek vízhozamát. E vonatkozásban érdekes összefüggésekre hívja fel a figyelmet *L. F. Ohmann* és társai által készített „Néhány fakitermelési eljárás és következményei a rezgőnyáras, nyíres és ezekkel társult fenyves erdőtípusokra az Öt-tő menti államokban” címen megjelenített tanulmánya. Ebből idézünk néhány megállapítást.

Az erdőgazdálkodás döntő formában hat ki a vízhozamra. A kitermelés után megdő a vízhozam, mégpedig a vágást követő első évben 60%-kal emelkedik a vízforrások bősége. Ezt követő években a víztöbblet fokozatosan csökken, majd a vágást megelőző állapot 7—10 évvel később áll be. A vízhozam csúcértéke megkétszereződhet, ha a vágás a teljes vízgyűjtőre kiterjed. Mivel azonban a vágások csak a vízgyűjtők egyes részeire korlátozódnak, a vízhozamcsúcsok letompulnak. A hóolvadás a vágásos vízgyűjtőben gyorsabban lezajlik mint egyéb területeken, emiatt a vízfolyás csúcsa is áthelyeződik. Bár a tarvágás a vízgyűjtőben jelentős változásokat idézhet elő a kis vizek vízhozamára, nagy területeken egy-egy vágás-terület hatása már kevésbé érződik, tehát a folyók vízhozamát csak nagy területeken, összefüggően végzett vágások befolyásolják.

A levágott rezgőnyárasok után a vízfolyások tápanyagkészlete alig változott, míg jelentős változásokat okozott, ha cserjés fenyveseket vágtak le. Számolni kell azzal is, hogy a vízfolyások mellett álló erdő levágása után a víz hőmérséklete magasabb lesz és ennek kedvezőtlen következményei lehetnek az élővilágra. A vízhozamokat erősen befolyásolja az is, milyen fafajú erdőt termeltek ki. A fenyveserdőkben az evaporáció és transzspiráció magasabb mint lombos fafajú erdőkben. A gyéritések elvégzése szintén növeli a lefolyó víz mennyiségét. Ha a *Pinus*-félékből álló erdőt vetnek egybe lucfenyvesel, akkor utóbbi hátrányosabb a vízkészlet-gazdálkodásra, mivel magasabb az intercepció által okozott veszteség ilyen erdőkben. Magas talajvízes helyeken talajvíz csökkenése kivágása alig változtat a vízhozamok nagyságán. A tarvágás a talajvíznívót kismértékben változtatja. Nedves időszakban emeli, száraz időszakban némileg csökkenti. Számolni kell viszont a tarvágás után a vízfolyások tápanyagtartalmának emelkedésével, ami végső soron az eutrofizációnak ismert káros jelenséget is súlyosbíthatja. Különösen nagy a tápanyagtartalom emelkedése a vízfolyásokban, ha a hőmérséklet eléri a 80 °F-et (kb. 26 °C).

(General Technical Report, NC—48. Ref.: *dr. Szodfridt I.*)