

DIGITÁLIS TEREPMODELL A TÁJRENDEZÉSBEN

DR. GIMESI LÁSZLÓ

Bevezetés

Pécsett és környékén végzett bányászati tevékenység felszámolása kapcsán szükségessé vált az e tevékenység során keletkezett meddők, zagyttározók, külfejtési területek felgyorsított rekultivációja. Cél egy gazdaságos, ökológiai szempontból is optimális, komplex, rekultivációs technológia kutatása, kifejlesztése és a folyamatos vizsgálathoz egy komplex monitoring rendszer kidolgozása.

Az első és legfontosabb feladat, hogy a monitoring rendszer számára egységes adatszerkezetet biztosítsunk. Meg kellett oldani a különböző szakági adatok egységes kezelését:

- terepi, geodéziai;
- hidrológiai, vízháztartási;
- geológiai, ásványanyag-összetétel;
- biológiai - vegetációk, növényzet, zoológia stb;
- meteorológiai;
- távérzékelési - légi felvételek, műholdas információk.

További problémát jelent a már meglévő adatállományok sokfélesége:

- adatbázisok – MSSQL, Oracle, ACCESS, dBase;
- grafikus adatok – AutoCAD, ArcView;
- egyéb adatok – EXCEL és szöveges állományok, kéziratok stb.

Megoldandó feladataink:

- egységes struktúrájú adatbázis létrehozása;
- konverziók elvégzése, adatrögzítés;
- digitális terepmodeLL és a hozzá tartozó adatbázis kialakítása;
- interpolációk: olyan helyekről is kell információ, ahol nem történt mérés;
- szakági igényeknek megfelelő eredmény megjelenítése.

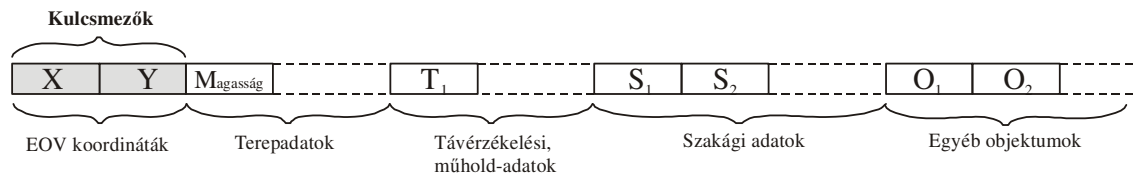
A témához kapcsolódó kutatási lehetőségek:

- olyan térbeli pontokról is lehessen – a lehető legpontosabb – információhoz jutni, ahol nem történt mérés. Különbözo módszerek elemzése, azok összehasonlítása. (Például az öntanuló számítógépes rendszerek - mesterséges intelligencia, neurális hálózatok – összehasonlítása a különböző statisztikai módszerekkel.);
- a kapott eredmények digitális térképen történő ábrázolása a könnyebb elemzés érdekében;
- távérzékelési adatok elemzése;
- komplex, objektumokat is tartalmazó adatbázis kidolgozása;
- meglévő, nem számítógépes adatok, rajzok digitalizálásának optimalizálása.

1. Az adatbázis

Az egységes adatbázis létrehozásához keresni kellett olyan adatokat, amelyet mindegyik szakág használ. Ez a mintavétel helyének EOV koordinátája, amely kétdimenziós. Az adat jellegének megfelelően lehetőség van a térbeli (háromdimenziós) koordináták megadására is. Ugyanis nem minden mérés történik a felszínen. Például vannak talajminták, amelyeket különböző mélységekből veszünk, vagy meteorológiai adatok, amelyek mérése különböző magasságban történhet. A pontos helymeghatározást a műholdas GPS rendszer segíti.

(Mivel az egyszerűbb GBS eszközök hosszúsági és szélességi fokokban adják meg a helyzetet, így szükséges egy konverzió elvégzése.)



1. ábra. Az adatbázis összefoglaló szerkezete

Látható, hogy az EOV koordináták azonosítják a rekordokat, így ezeket kulcsmezőként definiáltuk. Ezután következnek a különböző szakági adatok.

Gondolva a későbbi grafikus megjelenítésre, az adatbázisban lehetőség van grafikus objektumok elhelyezésére is, például különböző tereptárgyak, magassági pontok, mintavételi helyek, stb. jelölésére.

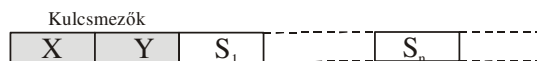
Szakági igényeknek megfelelően szükség van nem adatjellegű információk, függvények tárolására is. Például egy – mintavételezéssel vett – adatot milyen tartományban (mekkora sugarú körben) tekintünk érvényesnek, vagy milyen függvény szerint változhat annak koncentrációja.

Az adatokat – terjedelmük miatt – nem célszerű egyetlen adatbázisban tárolni. A könnyebb és gyorsabb alkalmazhatóság érdekében külön, szakági számítógépeken tartjuk, és csak a feldolgozáshoz, elemzéshez vonjuk össze azokat. Ez nem jelent fizikai összemácsolást, csak logikai kapcsolatot, amit az egységes kulcsmező tesz lehetővé.

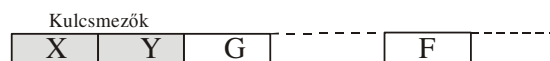
Terepadatok



Szakági adatok (geológiai, biológiai, meteorológiai, stb.)



Objektumok (grafikus objektumok, függvények, stb.)



2. ábra. Szakági adatbázisok

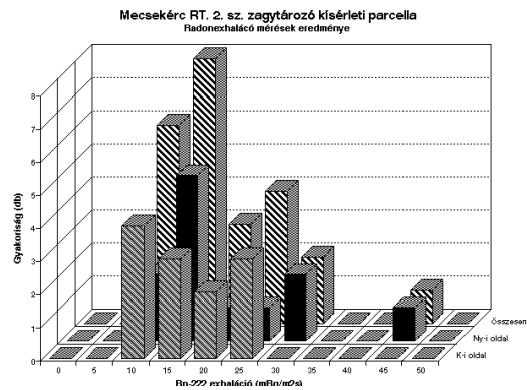
Az adatbázisban tárolt adatok megjelenítésére a következő lehetőségek vannak:

1. Numerikus táblázatok (1. táblázat)

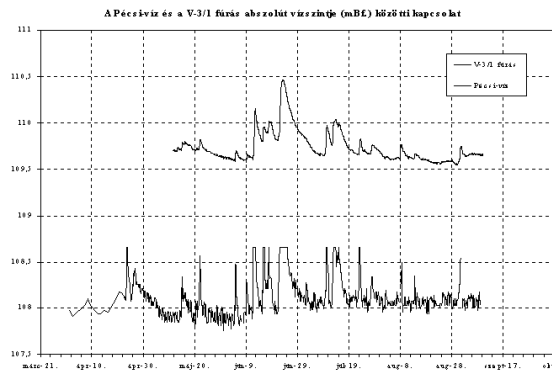
1. táblázat

X	Y	Na [g/l]	K [g/l]	Ca [g/l]	Mg [g/l]	Cl [g/l]	SO4 [g/l]	CO3 [g/l]	HCO 3 [g/l]	Bm [g/l]
578322	82344	5	5	16	10	10	80	10	55	0,11
578467	80476	38	62	112	40	42	138	10	519	0,67
577554	80018	53	60	132	46	53	191	10	451	0,92
577506	80231	76	110	152	55	106	254	42	537	1,16
577590	79965	84	114	92	48	58	182	36	601	0,93
577586	79920	52	115	138	52	74	195	10	400	1,17
577459	80011	5	5	60	22	10	153	10	271	0,3
577265	79971	63	92	136	35	97	163	10	372	0,99
577268	79981	54	29	146	65	85	218	10	387	1,07
577265	79971	48	5	116	59	50	252	10	348	0,83
578420	80952	81	5	204	56	94	300	10	473	1,2
579492	81837	27	92	104	34	46	176	10	378	0,73
577066	79942	39	5	256	101	232	336	10	354	1,88
577285	79905	51	86	188	72	94	277	10	519	1,36
577287	79900	38	78	126	42	42	186	10	479	0,35
577606	80249	15	5	132	89	97	131	42	406	0,83
578103	80287	9	5	76	58	25	106	42	390	0,5
579501	81630	26	5	156	77	105	102	10	409	0,98
579493	80745	29	22	208	78	89	234	10	525	1,23

2. Grafikonok (3. ábra)

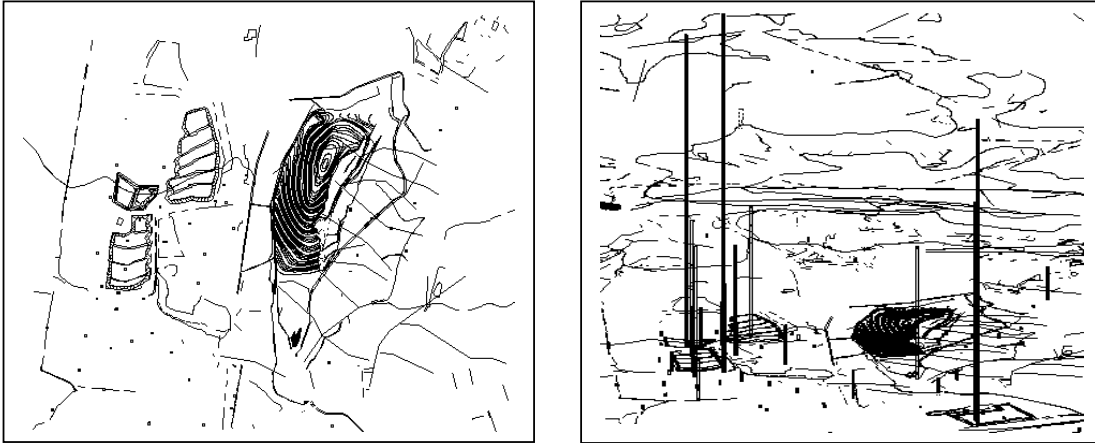


3. Monitoring (4. ábra)



2. Digitális 3D terepmodell

A mintavételezéssel kapott adatokat (5. ábra), a könnyebb kezelhetőség és áttekinthetőség érdekében grafikusán, digitális terepmodell segítségével értékelhetjük ki és jeleníthetjük meg.

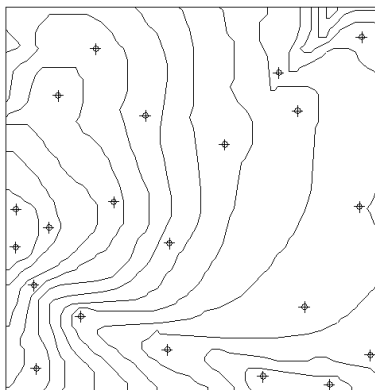


5. ábra.

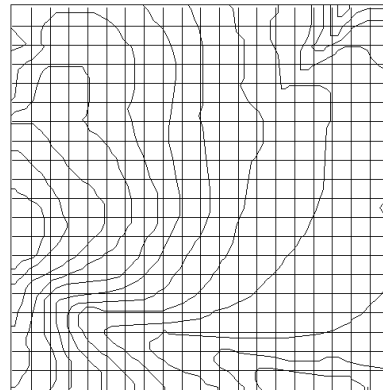
A képek az uránkoncentráció eloszlását mutatják be. A 6. ábrán felülnézetben, a terep mintavételi helyei látszanak. A 7. ábrán a terep perspektivikus képe látható, ahol Z koordinátáknak a koncentrációk értékei felelnek meg.

Az adatgyűjtés során jól meghatározott (különböző térben) helyekről történik a mintavételezés. A kiértékelésnél gyakran nemcsak a mérési helyek adataira van szükség, hanem ennek alapján következtetnünk kell olyan helyekre vonatkozó információkra is, ahol nem történt (vagy nem történhetett) mintavételezés.

Mivel az adott terület minden egyes pontjáról nem rendelkezünk adattal (képtelenség adatot begyűjteni és tárolni tetszőlegesen nagy számú mintavételezési hely esetén), ezért közelítő megoldáshoz folyamodtunk. A terepre egy képzeletbeli hálót fektetünk és a celláit homogénnek tekintjük. Egy-egy ilyen cella tartalmaz minden információt. (A rácsméret megadásánál a pontosság, a mérési helyek száma és sűrűsége, illetve a tárolókapacitás között meg kell találni az optimumot.)



6. ábra. A terep mérőhelyei



7. ábra. A digitális háló
(a háló raszter-mérete 50 x 50 m)

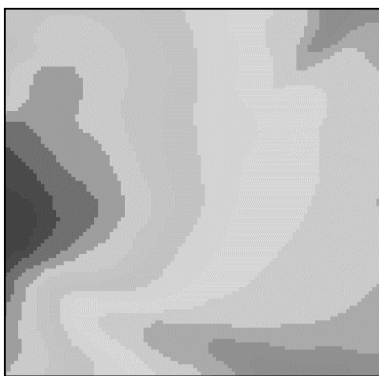
A grafika elkészítéséhez minden egyes cellában meg kell határozni az aktuális értéket. Azokon a helyeken, ahol nem történt mérés, az értékek kiszámításához - az irodalmaknak megfelelően – a következő lehetőségek adódnak:

- statisztikai függvények;
- 3d evolúciós algoritmusok;
- neurális hálózatok;
- Fuzzy algoritmusok;
- fraktálok.

A számítás után kapott adathalmaz egy digitális térképnek felel meg, ahol minden X és Y koordinátában (a cella középpontján) az ábrázolni kívánt érték szerepel, amely lehet a terep magassága, nyomelem-koncentráció, hőmérséklet vagy növényzet sűrűsége is.

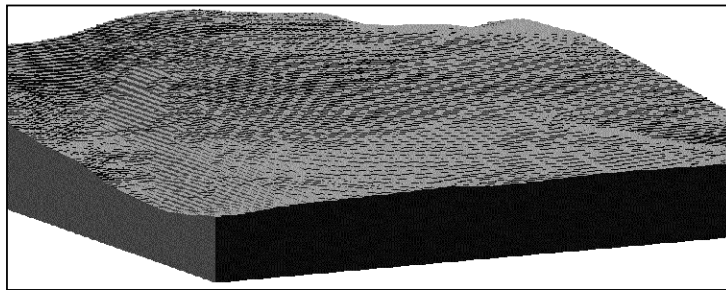
A számítás eredményeit megjeleníthetjük:

- felülnézetben, ahol az azonos vagy közel azonos értékeket egyforma színnel, esetleg szürke árnyalattal töltjük ki (8. ábra);



8. ábra.

- axonometrikusan, ahol a mért vagy számított értékhez hozzárendeljük a Z koordinátát (9. ábra).



9. ábra.

Az anyag összeállításában segítséget nyújtottak a MECSEKÉRC Rt. dolgozói és a PTE TTK Informatika és Általános Technika Tanszék munkatársai.