

**A FÖLDMÉRÉSTŐL
A
GEOINFORMATIKÁIG**

SZÉKESFEHÉRVÁR

2007. 03. 12 – 13.

**TÉRINFORMATIKAI
ALKALMAZÁSOK
A
KARSZTKUTATÁSBAN**

VERESS MÁRTOM – SCHLÄFFER ROLAND

- A karszt
- Fedett karszt
 - rejtett kőzethatár
 - fedett karsztos formák (lezökkenéses töbör, szuffúziós töbör, víznyelős töbör)
 - szingenetikus és posztgenetikus karsztosodás
 - kúrtő és járat képződés

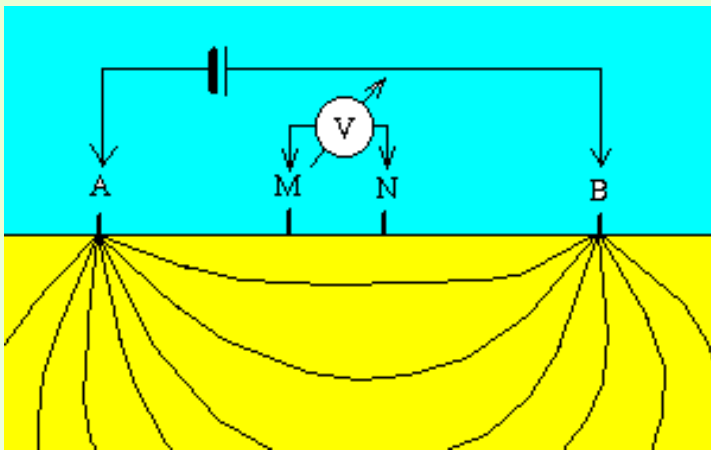
■ Módszerek



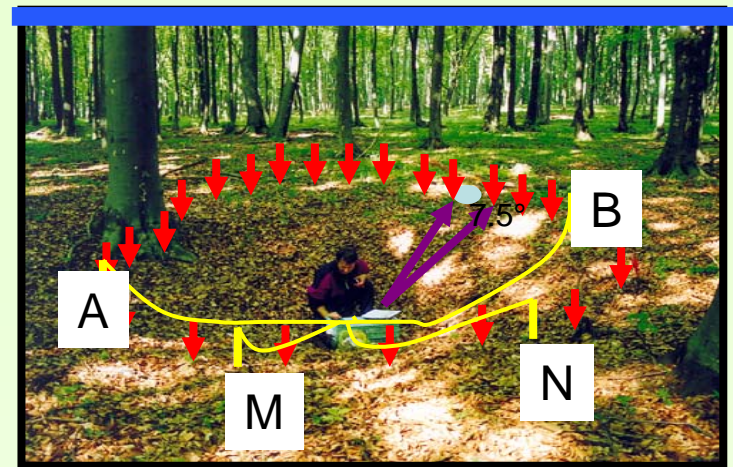
- Az álláspontok koordinátáinak bemérés GPS-szel. A mért pontok utólagos számítógépes feldolgozása.



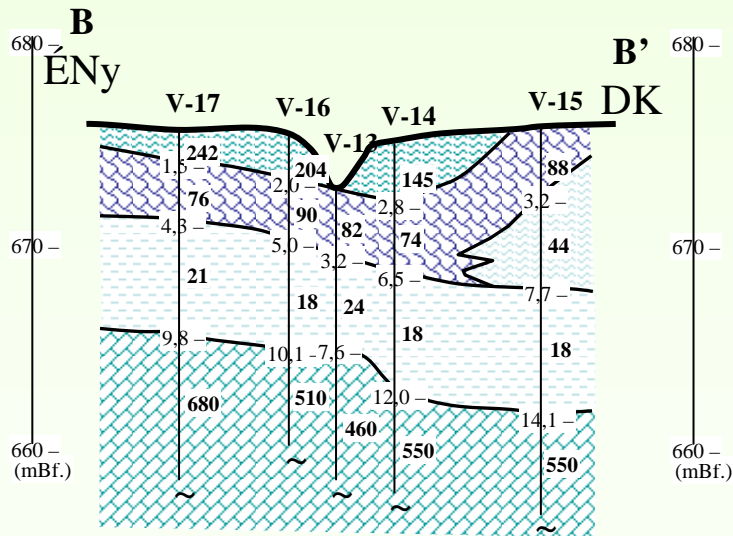
- A mintaterület felmérése TopCon GTS 223-as mérőállomással



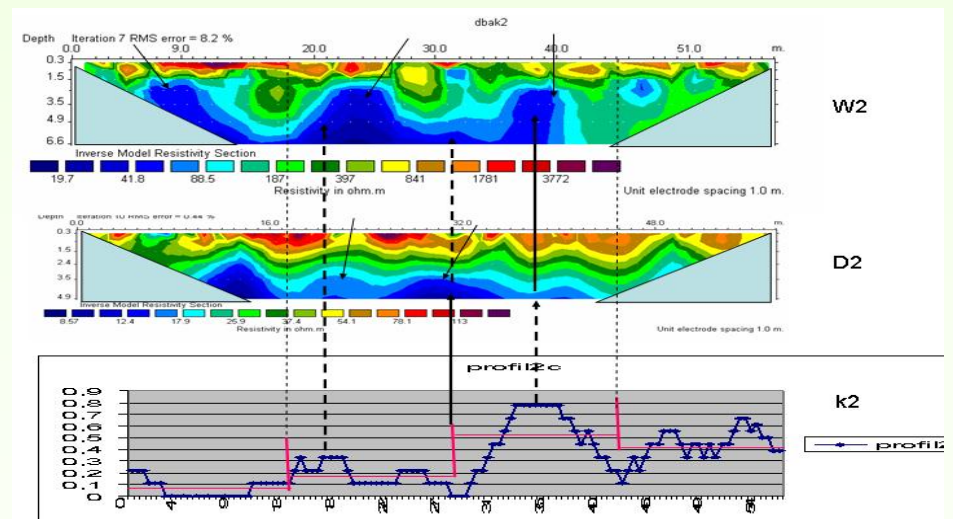
• VESZ mérések



• sokelektrodás mérések

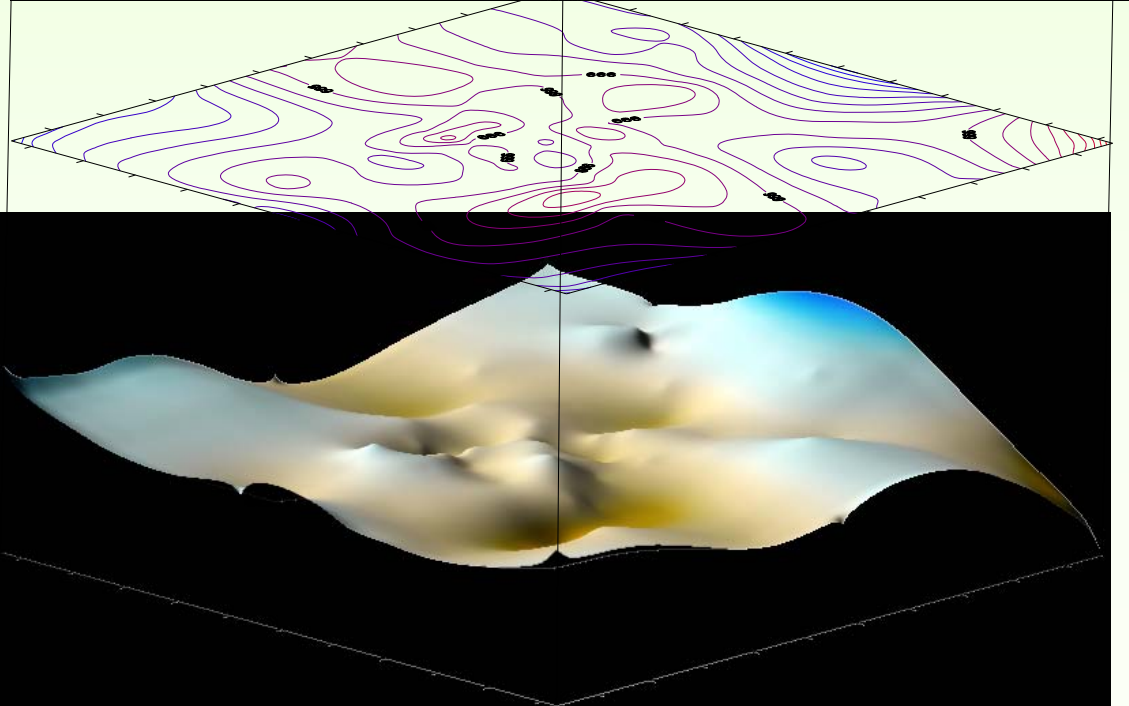
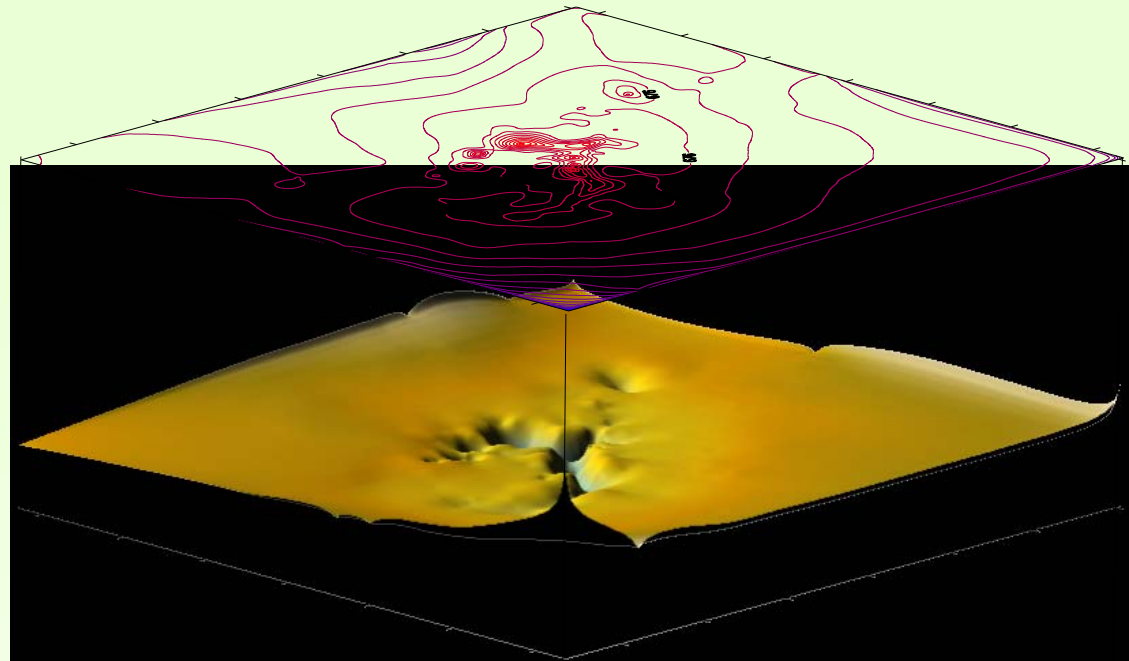


• VESZ mérések szelvényei



• sokelektrodás mérések szelvényei

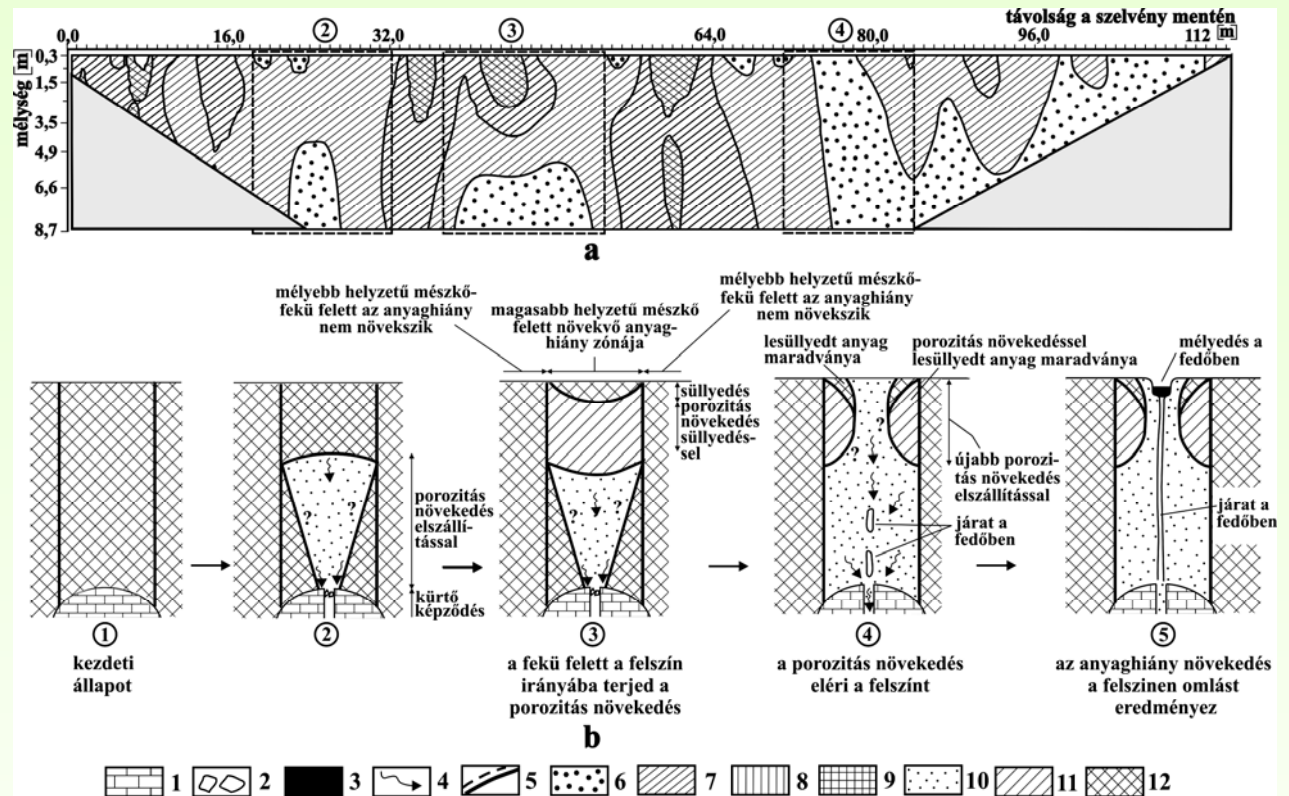
- a mérőállomással mért adatok alapján digitális domborzatrajzi térkép és terepmodel készítés, Digiterra Map V3. és Surfer 8. szoftverekkel



- VESZ mérések adataiból fekü térkép készítés

Eredmények

• járatkialakulás

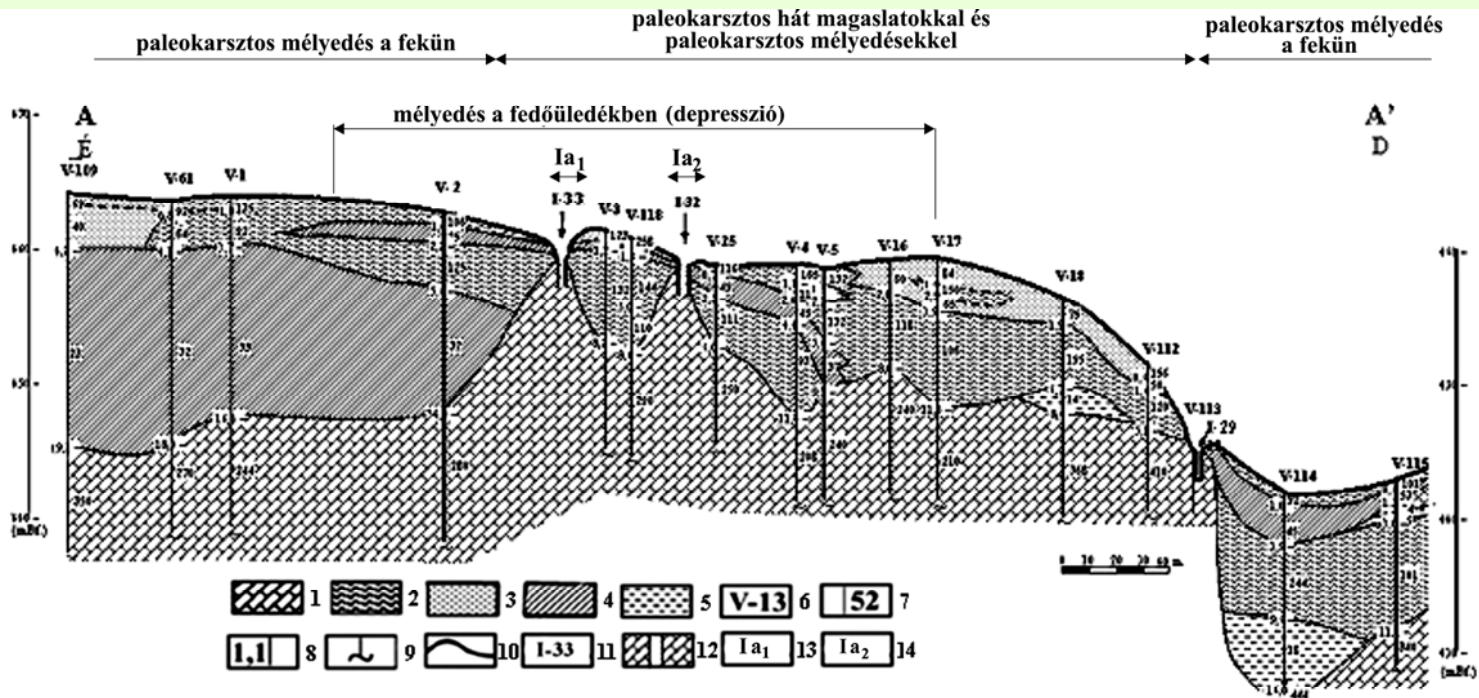


Járatképződés fázisai a fedőüledékben (sokelektrodás mérések a Homód-árok területén történtek)

Jelmagyarázat: 1. mészkő, 2. omladék, 3. beomlott fedő, 4. vízszivárgás és szuffúzió a fedőüledékben, 5. eltérő porozitású üledékek határa; mért fajlagos ellenállások: 6. 1-5 Ωm , 7. 5-50 Ωm , 8. 50-120 Ωm , 9. 120-400 Ωm , elvi porozitás a fajlagos vezetőképesség figyelembevételével: 10. fedőüledék porozitása nagy, 11. fedőüledék porozitása közepes, 12. fedőüledék porozitása kicsi

Fedővastagság és fekümmorfológia

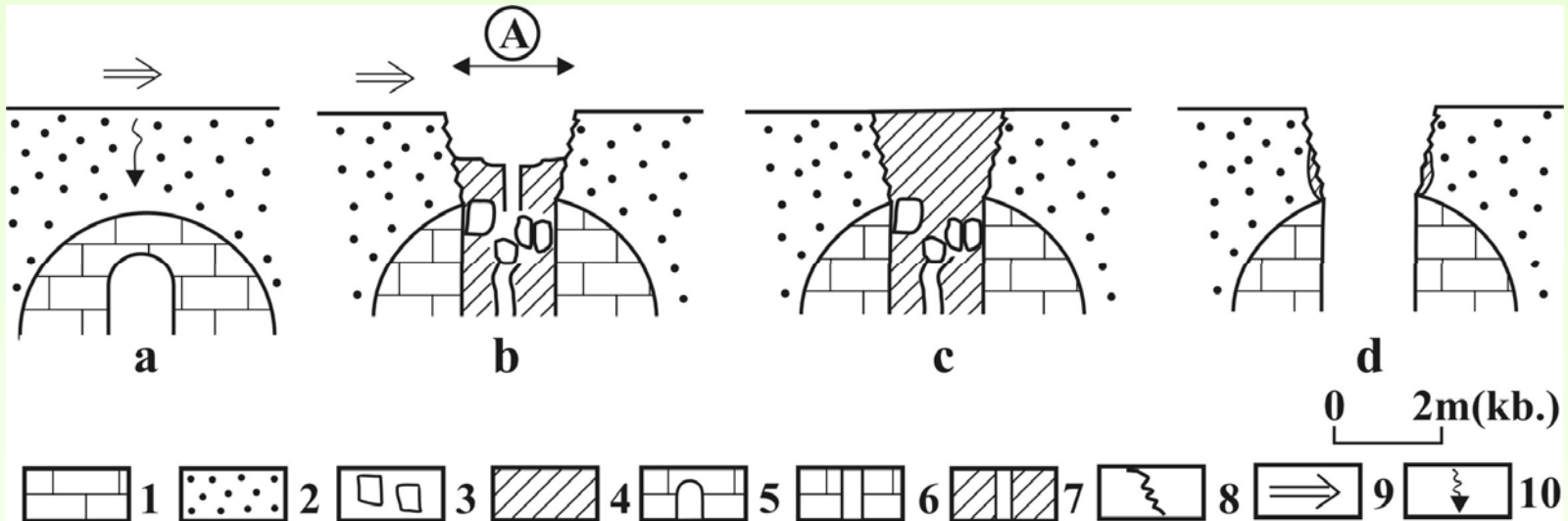
• Kis fedővastagság és a karsztosodás kapcsolata



Omlásos üledékszerkezetű fedett karsztos formák (A-A' jelű geoelektromos-földtani szelvény a Tés-1 jelű területről, a szelvény a Tábla-völgy talpán helyezkedik el, iránya megegyezik a völgy irányával)

Jelmagyarázat: 1. mészkő, 2. mészkőtörmelék (agyagos), 3. lösz (homokos, vagy mészkőtörmelékes), 4. lösz (agyagos-iszapos), vagy mészkőtörmelékes agyag, 5. agyag, 6. VESZ észlelési hely, azonosítási számmal, 7. összlet geoelektromos ellenállása (Ohm), 8. geoelektromos összlet talpmélysége (m), 9. VESZ mérés kb. behatolása, 10. geoelektromos összlethatár, 11. fedett karsztos mélyedés jele, 12. kürtő, 13. szingenetikus, magaslattal felett kialakult fedett karsztos mélyedés (külső üledékvastagság kicsi), 14. posztgenetikus, magaslattal felett kialakult fedett karsztos mélyedés (kicsi külső üledékvastagság)

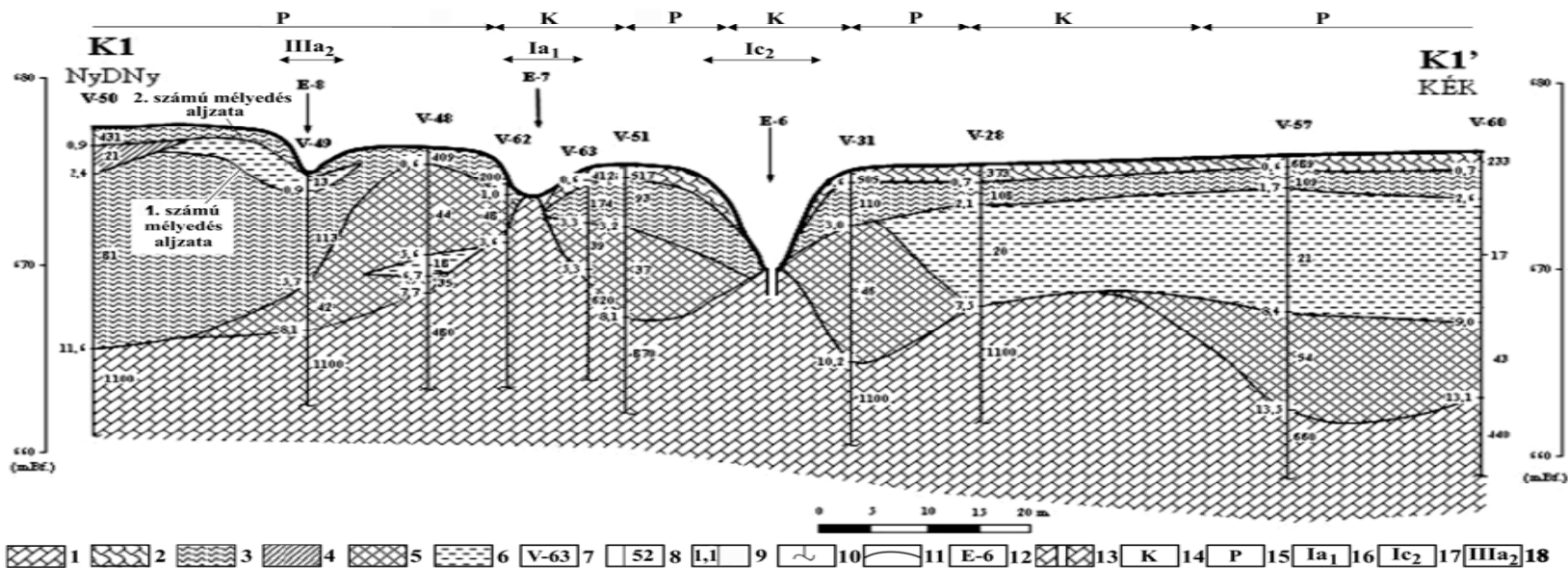
- kialakulás



Fedett karsztos mélyedés kialakulása magaslat felett, kis üledékvastagságnál (I.a. altípus)

Jelmagyarázat: 1. mészkő, 2. fedőüledék, 3. omladék, 4. áthalmozott fedőüledék, 5. vakkürtő, 6. kürtő, 7. járat, 8. omlással kialakult lejtő, 9. vízáramlás és anyagszállítás, 10. vízszivárgás és szuffúzió a fedőüledékben, A. kifejlett fedett karsztos mélyedés, a. vakkürtő képződik, b. omlással felnyílik, a fedő beleomlik a kürtőbe, c. a kürtő kitöltődik, a mélyedés feltöltődik, d. a kürtő üledékeit veszíti, újabb omlással újabb fedett karsztos mélyedés képződik, a-b: szingenetikus karsztosodás (I.a1 változat), c-d: posztgenetikus karsztosodás (I.a2 változat)

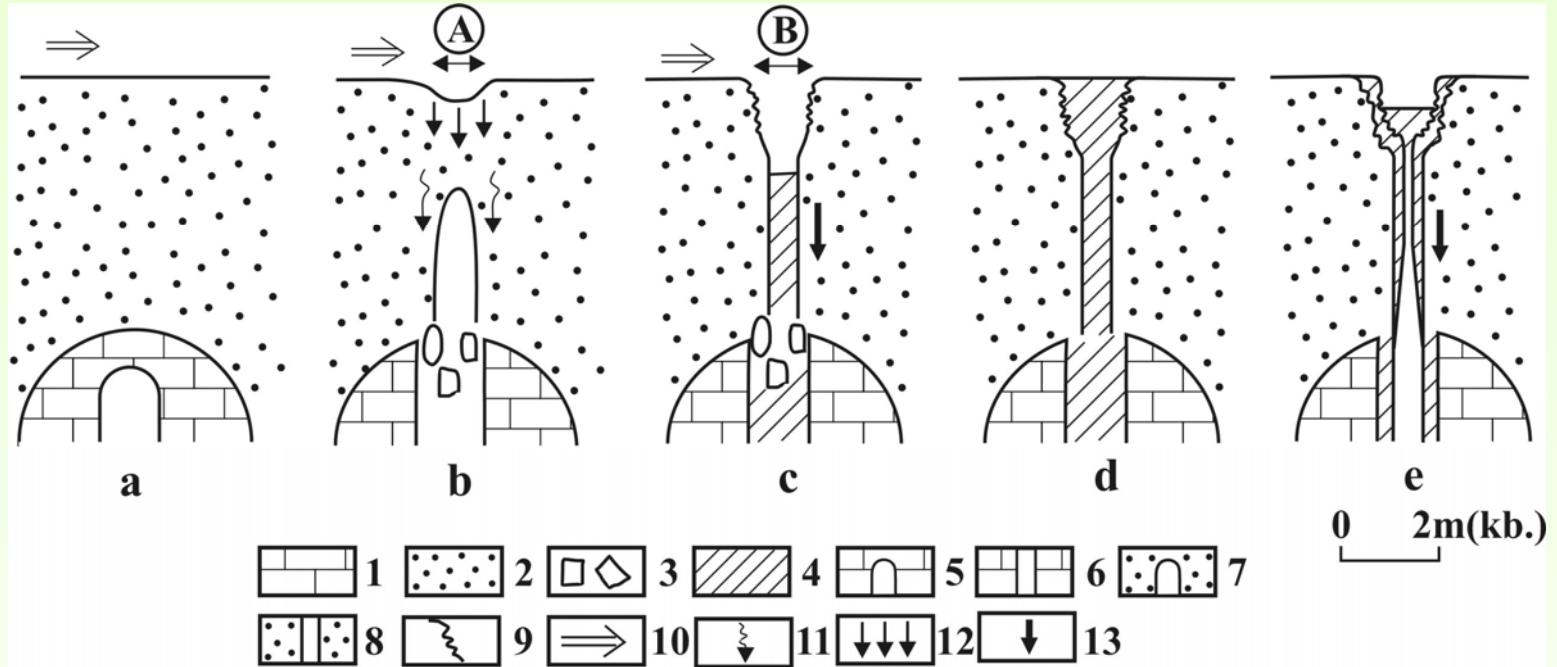
- nagy fedővastagság és a karsztosodás kapcsolata



Süllyedésszerű üledékszerkezetű víznyelős töbrök (K1-K1' jelű geoelektromos földtani szelvény az Eleven-Förtés területéről)
 Jelmagyarázat: 1. mészkő, 2. mészkőtörlemék, 3. mészkőtörlemék (agyagos), 4. lösz (agyagos-iszapos), vagy mészkőtörlemékes agyag, 5. agyag (löszös, mészkőtörlemékes), 6. agyag, 7. VESZ észlelési hely azonosítási számmal, 8. összlet geoelektromos ellenállása (Ohm), 9. geoelektromos összlet talpmélysége (m), 10. VESZ mérés kb. behatolása, 11. geoelektromos összlethatár, 12. fedett karsztos mélyedés jele, 13. kürtő, 14. kiemelkedés, 15. paleokarsztos mélyedés, 16. szingenetikus, magaslat felett kialakult fedett karsztos mélyedés (külső üledékvastagsága kicsi), 17. posztgenetikus, magaslat felett kialakult fedett karsztos mélyedés (külső üledékvastagsága közepes), 18. paleokarsztos mélyedés felett kialakult posztgenetikus fedett karsztos mélyedés (nagy belső üledékvastagságú)

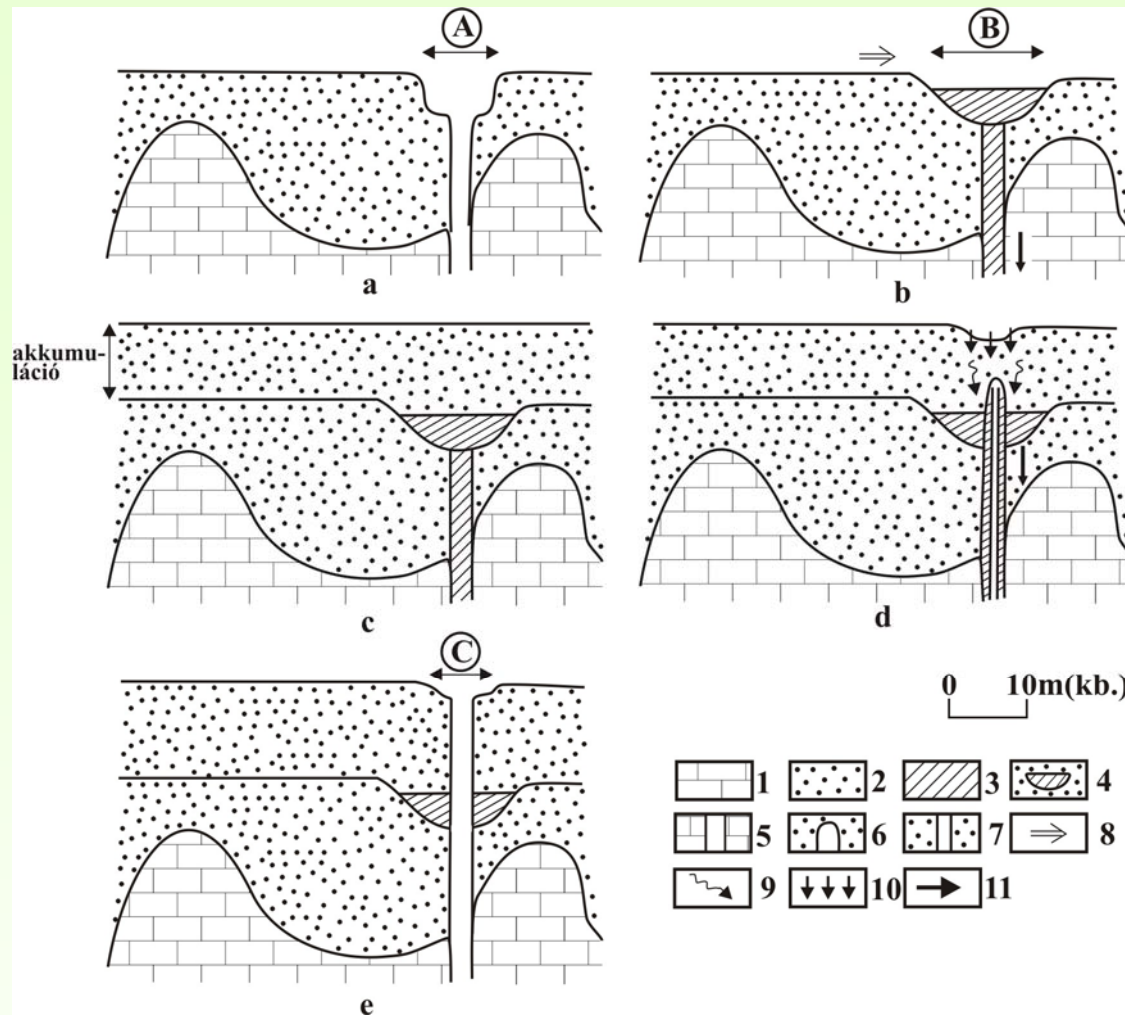
Megjegyzés: I. a mélyedések (E-6, E-7 jelű) úgy alakultak ki, hogy nem csak a felszín, hanem a legfelső összlet is süllyedt, a fekvő összlet anyagvesztése miatt, II. az E-8 jelű mélyedésnél a legfelső összlet anyagvesztése miatt annak felső felülete nagyobb mértékben süllyedt, mint az alsó, III. E-8 fedett karsztos mélyedés kialakulása: a mészkőtörlemékes agyagos összleten mélyedés képződik, ez kitöltődik agyaggal (E-8 jelű mélyedés alatti 1 számú mélyedés), az agyagos kitöltésben újabb mélyedés képződik (E-8 alatti 2. számú mélyedés), ez utóbbi kitöltődik mészkőtörlemékes agyagos összlettel, amelyben kialakul a jelenlegi mélyedés

• kialakulás



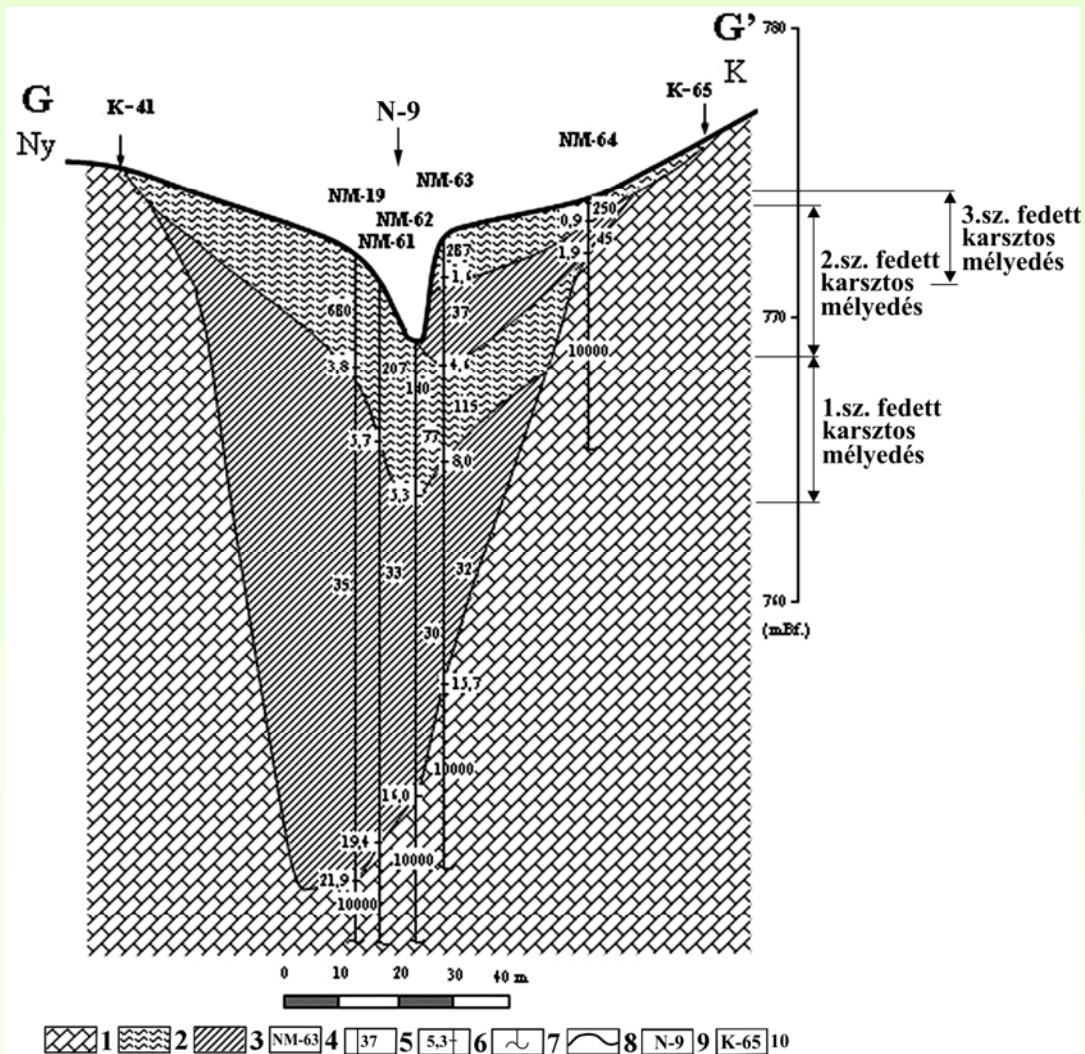
Fedett karsztos mélyedés kialakulása magaslat felett, közepes üledékvastagságnál (I.b. altípus)

Jelmagyarázat: 1. mészkő, 2. fedőüledék, 3. omladék, 4. áthalmozott fedőüledék, 5. vakkürtő, 6. kürtő, 7. vakjárat, 8. járat, 9. omlással kialakult felület a fedőben, 10. vízáramlás és anyagszállítás a felszínen, 11. vízszivárgás és szuffúzió a fedőüledékben, 12. süllyedés a szuffúzió és kisebb omlások miatt, 13. üledék áthalmozódás a járatban és kürtőben, A. fiatal víznyelős töbör, B. kifejlett víznyelős töbör, a. vakkürtő képződik, b. a felszínen süllyedéssel mélyedés képződik, a vakkürtő beomlik, az omlás átterjed a fedőüledékre, ahol vakjárat jön létre, c. a vakjárat omlással a felszínre nyílik, d. a kürtő és a járat kitöltődik, a felszíni mélyedés feltöltődik, e. a kitöltésben járat képződik, a feltöltésben újabb víznyelős töbör képződik omlással, a-c: szingenetikus karsztosodás (I.b₁ változat), d-e: posztgenetikus karsztosodás (I.b₂ változat)



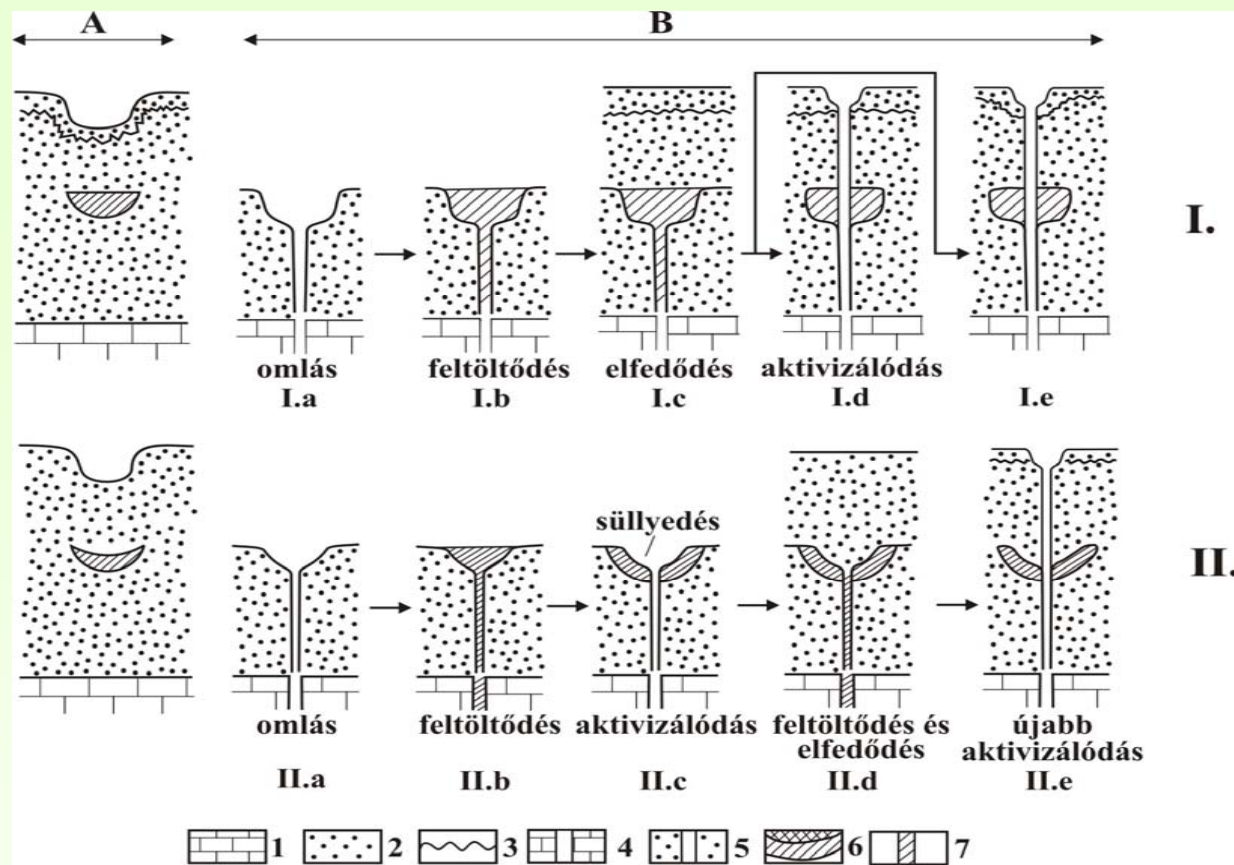
Fedett karsztos mélyedés kialakulása magaslat oldallejtője felett (II. típus)

Jelmagyarázat: 1. mészkő, 2. fedőüledék, 3. áthalmozott fedőüledék, 4. karsztos mélyedés üledékkitöltése, 5. kürtő, 6. vakjárat, 7. járat, 8. vízáramlás és anyagszállítás a felszínen, 9. vízszivárgás és szuffúzió a fedőüledékben, 10. süllyedés a szuffúzió és kisebb omlások miatt, 11. üledékáthalmazódás a járatban és kürtőben A. kifejlett fedett karsztos mélyedés, B. fosszilis víznyelős töbor, C. fiatal posztgenetikus fedett karsztos mélyedés a. kürtő, járat és mélyedés képződik, b. a fekü kürtője kitöltődik, a fedett karsztos mélyedés feltöltődik c. a fedőüledék vastagodik a kitöltött mélyedés eltemetődik, d. a fekü kürtője kitisztul, a fedőüledékben vakjárat képződik, e. a járat felszínre nyílásával a felszínen mélyedés képződik, a: szingenetikus karsztosodás (II.a. altípus), b-e: posztgenetikus karsztosodás (II.b. altípus)



A G-G' jelű geoelektromos-földtani szelvény (Nagy-Mező)

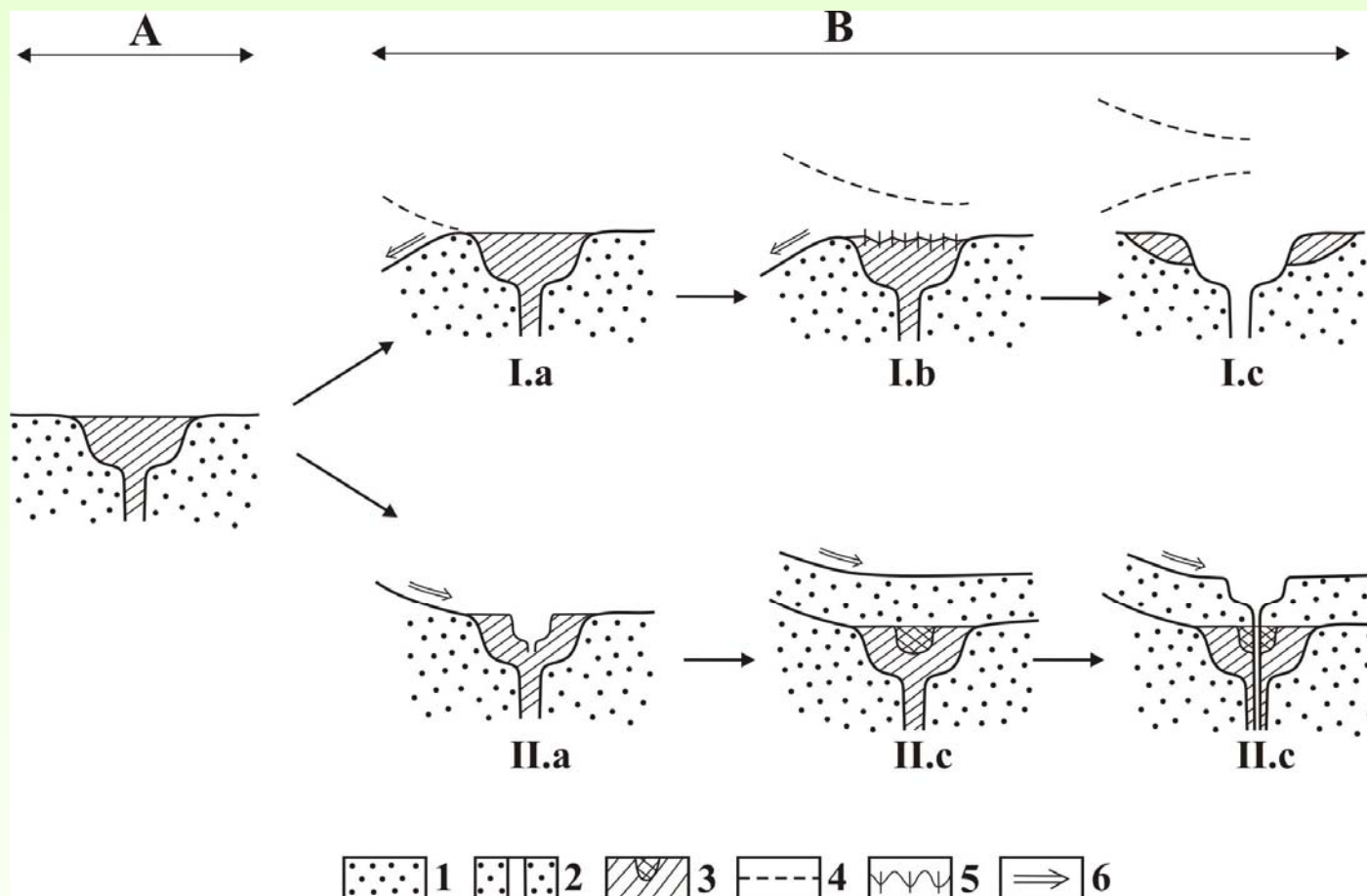
Jelmagyarázat: 1. mészkő, 2. mészkőtörmelék (agyagos), 3. lösz (agyagos-iszapos), vagy mészkőtörmelékes agyag, 4. VESZ mérés helye és azonosítási száma, 5. összlet geoelektromos ellenállása (Ohm), 6. geoelektromos összlet talpmélysége (m), 7. VESZ mérés kb. behatolása, 8. geoelektromos összlethatár, 9. karsztos mélyedés jele, 10. mészkőelőbukkanási hely száma



10. ábra: Igen nagy vastagságú fedőüledéknél (akkumulációs térszínen) az üledékszerkezet, valamint annak kialakulása és fedett karsztos mélyedés létrejötte a kürtő egyszeri aktivizálódása esetén

Jelmagyarázat: A. az üledékszerkezet, B. az üledékszerkezet és a fedett karsztos mélyedés létrejötte, I.a. a vakkürtő beomlásával a fedőn járat képződik, amely felett a fedő omlásával fedett karsztos forma alakul ki, I.b. a kürtő és a járat kitöltődik (eltömődik), a mélyedés feltöltődik, I.c. a mélyedés felett az akkumuláció miatt a fedőüledék vastagodik, I.d. a kürtő és járat üledékeit veszti, a járat felfelé fejlődése miatt omlással a felszínen mélyedés képződik, I.e. a járatnak a felszín irányába fejlődése miatt a mélyedés nem omlással, hanem süllyedéssel alakul ki, II.a. a járat feletti anyag beomlása miatt a felszínen mélyedés képződik, II.b. a kürtő és járat kitöltődik, a mélyedés feltöltődik, II.c. a kürtő és járat üledékeit veszíti, karsztos mélyedés jön létre a járat feletti üledékeknek a süllyedése következtében, II.d. a kürtő és járat kitöltődik, a mélyedés feltöltődik, a mélyedés és környezete elfedődik, II.e. a kürtő és járat üledékeit veszíti, a járat felfelé fejlődése miatt omlással a felszínen mélyedés képződik, 1. mészkő, 2. fedőüledék, 3. összlethatar, 4. kürtő, 5. járat, 6. mélyedés kitöltés, 7. kürtő ill. járat kitöltés

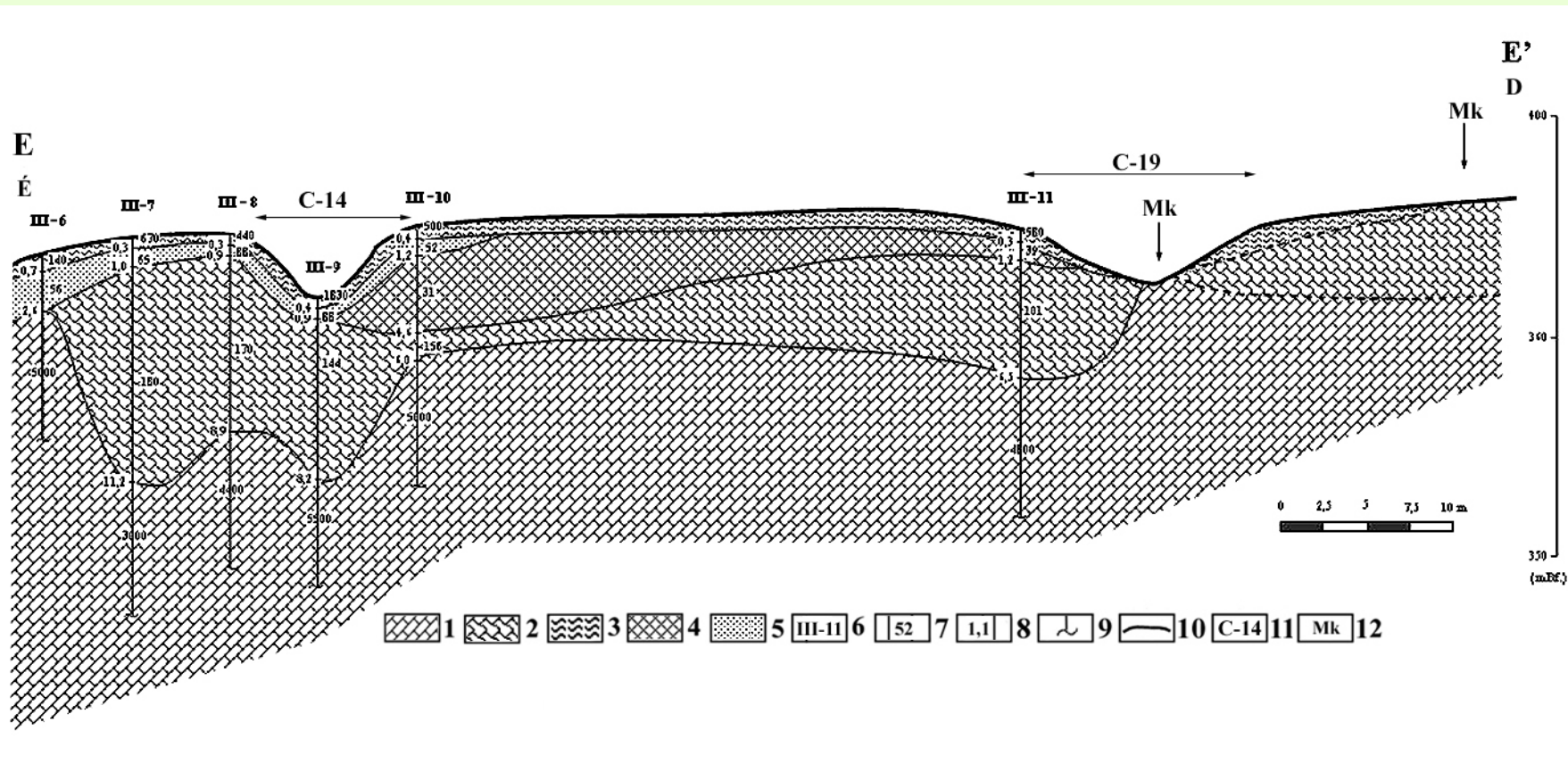
• Felszín fejlődés és a karsztosodás kapcsolata



Fedett karsztos mélyedések fejlődését befolyásoló felszíni viszonyok

Jelmagyarázat: A. fosszilis mélyedés, B. a fosszilis mélyedés fejlődése I.a. a mélyedés környéke lepusztul, a mélyedés kiemelt helyzetbe kerül, I.b. a mélyedés üledékeit veszíti, I.c. újabb mélyedés kialakulása, miután a fedő kivékonyodik, II.a. a mélyedés környezete feltöltődik, a felszín a mélyedés irányába fog dőlni, ezért elegendő vizet kap ahhoz, hogy járata üledékét veszítse, miáltal újabb, mélyebb képződik, II.b. a mélyedés és környezete elfedődik, II.c. bár az üledékvastagság nő, az eltemetett mélyedés feletti térszínre elegendő víz érkezik ahhoz, hogy a járat üledékeit veszítse és újabb mélyedés jöhessen létre, 1. fedőüledék, 2. járata, 3. mélyedéskitöltés, 4. eredeti felszín, 5. lecsonkolódott mélyedéskitöltés, 6. üledék áthalmozódása

• Fedő minőségének és a karsztosodásnak a kapcsolata



Az E-E' jelű geoelektromos-földtani szelvény K-i részlete a Cigány-hegy III. jelű területéről

Jelmagyarázat: 1. mészkő, 2. mészkőtörmelék (homok?), 3. talaj, homok, kőzetliszt (felszínközeli száraz), 4. agyag (mész-törmelékes, homokos), 5. homok-löss (mész-törmelékes), 6. VESZ észlelési hely, azonosítási számmal, 7. összetetlenség geoelektromos ellenállása (Ohm), 8. geoelektromos összetetlenség mélysége (m), 9. VESZ mérés kb. behatolása, 10. geoelektromos összehatár, 11. karsztos mélyedés jele, 12. kőzetkibúvás azonosítási számmal

■ Következtetések

- potenciális fedett karsztosodási helyek kijelölése
- potenciális fedett karsztosodási térkép
- használhatóság