



# Agrár-környezetvédelmi Modul Talajvédelem-talajremediáció

**KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc**  
**TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# A rekultiváció fogalma és folyamata. Technikai rekultiváció. 86.lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# A rekultiváció fogalma

- A rekultiváció roncsolt és/vagy szennyezett területek újbóli művelésre, újrahasznosításra való alkalmassá tételét jelenti.
- Olyan technikai, biológiai, agronómiai eljárások összessége, amelynek során a természeti vagy emberi tevékenység károsító hatására terméketlenné vált földterület alkalmassá válik mezőgazdasági vagy egyéb módon történő hasznosításra



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# A rekultiváció témakörébe az alábbi területek tartoznak

- Bányászati tevékenységgel érintett területek:
- külszíni szén- és bauxitbányák, egyéb ércbányák,
- mélyművelésű szén- és ércbányák
- kőbányák, kőfejtések,
- homok-, agyag-, kavics- és tőzegbányák,
- olajbányák, földgáz kitermelő helyek és a szénhidrogén bányászat kutató fúrásai.
- Korábbi mezőgazdasági tevékenységekhez kapcsolódó, használatból kivont területek.
- Felszámolt vonalas létesítmények, utak, csatornák.
- Megszűnt ipari létesítmények.
- Hosszú ideje nem művelt parlagterületek.
- Legális és illegális hulladéklerakó helyek.
- Talajidegen anyagokkal terhelt területek.







# A rekultiváció területe

- Magyarországon a rekultivációs beavatkozásokkal érintett és rekultivációval visszanyerhető terület mintegy 300000 ha-t tesz ki.
- A rekultivációs tevékenységek szinte mindegyike talajtani és vízgazdálkodási megközelítést is igényel, ugyanis a bányászati tevékenységek nagyobb része után vízfelületek (külszíni fejtések zárótavai, mélyművelési bányák után maradó horpák, kavics- és tőzgebányatavak, stb.) maradnak vissza, így a rehabilitációs tevékenység is a talaj- és vízfelület együttesére terjed ki.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



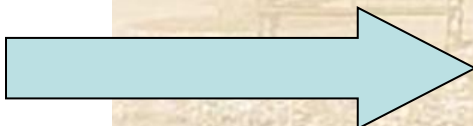
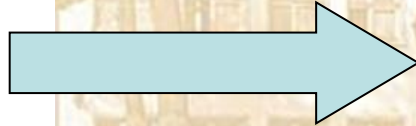
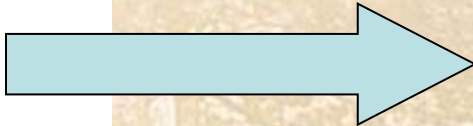


**A rekultiválandó terület hidrológiai jellege:**

**Vízzel telt**

**Vízzel telt és száraz terület együttesen**

**Száraz**



**• Tőzegbánya**



**• Kavicsbánya**



**• Homokbánya**







# Agyagbánya







# A rekultiváció szakaszai

- A rekultiváció két egymástól jól elkülönülő szakaszra bontható:
- **Technikai rekultiváció:** az újra hasznosítandó száraz és vízfelület kialakítása érdekében tett tisztítási, tereprendezési munkák összességét jelenti.
- **Biológiai rekultiváció:** a visszanyert területen a biológiai tevékenység újraindítása, serkentése, a növénytermesztés feltételeinek megteremtése érdekében tett beavatkozások összességét és magát az erdészeti és növénytermesztési tevékenységet jelenti.







# Technikai rekultiváció

- Olyan tisztítási és tereprendezési műveletek sora, amelynek következtében a terület alkalmassá válik biológiai rekultiváció végzésére.
- A technikai rekultiváció első fázisa a terület megtisztítása a szilárd hulladékoktól (közetmaradványok, fémhulladékok). A területen el kell végezni a szükséges bontási munkákat (épület maradványok, burkolt felületek). A szennyezett talajokat közömbösíteni kell, vagy ha szükséges, talajcserét kell végrehajtani.
- A technikai rekultiváció második fázisa a terepalakítási munkák elvégzése. Ennek során gazdaságosan művelhető táblaméreteket alakítanak ki. Kiépítik a rekultiválandó terület út- és csatornarendszerét.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





## A terület megtisztítása



A különböző módon károsított területekre általában jellemző, hogy szennyezettek kőzetmaradványokkal, ipari, mezőgazdasági hulladékokkal.

A szilárd hulladékok eltávolítása a technikai rekultiváció első munkafázisa.

A hulladékok, kőzetmaradványok megfelelő szelektálás után alkalmasak lehetnek feldolgozásra (fémhulladékok), a kőzetek útépitésre.

A hulladékok összegyűjtését a technikai rekultiváció időszakában, több esetben meg kell ismételni, mert a felszínre kerülnek a művelés, szántás során olyan összetételben, amely zavarja, megakadályozza a mezőgazdasági gépek használatát.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





## A terület megtisztítása

**A területen el kell végezni a szükséges bontási, irtási és gyomtalanítási munkákat.**

**A mikrobiológiailag nehezen bomló olaj vagy más eredetű vegyi szennyezések, amennyiben nagy tömegben jutnak a talajba, talajcserével szüntethetők meg.**







## A technikai rekultiváció főbb munkafázisai(1)

- a terep megtisztítása ipari hulladékoktól, elhagyott építményektől, kőzetmaradványoktól, görgetegkövektől, minden olyan tárgytól, anyagtól, vegyi szennyezésektől, amelyek zavarhatják a terület rendeltetészerű használatát,







# Tereprendezés

- A technikai rekultiváció során végzett tereprendezés fontos feladata a süllyedések, lefolyástalan öblözetek megszüntetése.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Vízrendezés

- A rekultivált területet vízgazdálkodási szempontból illeszteni kell a környező tájhoz, össze kell kapcsolni az új felszín és a régi terep vízrendszerét. Az új terepalakulat nem okozhat a környező területekre ráfolyást, illetve az új felszínt is védeni kell a külső vizektől, ezért a technikai rekultiváció során övárkok építése is szükségessé válhat.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Vízrendszer kialakítása

- **A mezőgazdasági hasznosítás alapvető feltétele a rekultivációs folyamatban a terület vízrendszerének kialakítása.**
- **A vízrendszer funkciója kettős:**
- **vízvisszatartás,**
- **vízelvezetés.**







# Vízmosások megkötése

- **Eróziós vízmosások technikai rekultivációjának első fázisa a folyamat terjedésének megakadályozását szolgálja.**
- **A vízmosások, megkötése történhet:**
  - **beton, vagy kőgátakkal, tiltókkal**
  - **fa alapú gátakkal, rőzsefonatokkal,**
  - **kombinált beton és kő, valamint fa alapú gátakkal.**
  - **Nagyobb méretű vízmosások megkötésére beton, vagy kombinált gát építése célszerű.**
  - **A technikai rekultiváció csak úgy lehet eredményes, ha egyidejűleg, vagy azt megelőzően történik a biológiai rekultiváció gyepesítéssel, cserjeültetéssel.**





# Magasságkülönbségek áthidalása

- Rekultivált területeken a magassági különbségek áthidalására a rézsűk szolgálnak. Esetenként nagy magasságkülönbségeket kell áthidalni, a még nem kellően ülepedett és növényekkel nem fedett felszíneken a rézsű maximális esése 1:2 lehet, de célszerű kevésbé meredek 1:3, vagy 1:4 arányú rézsűket kialakítani.



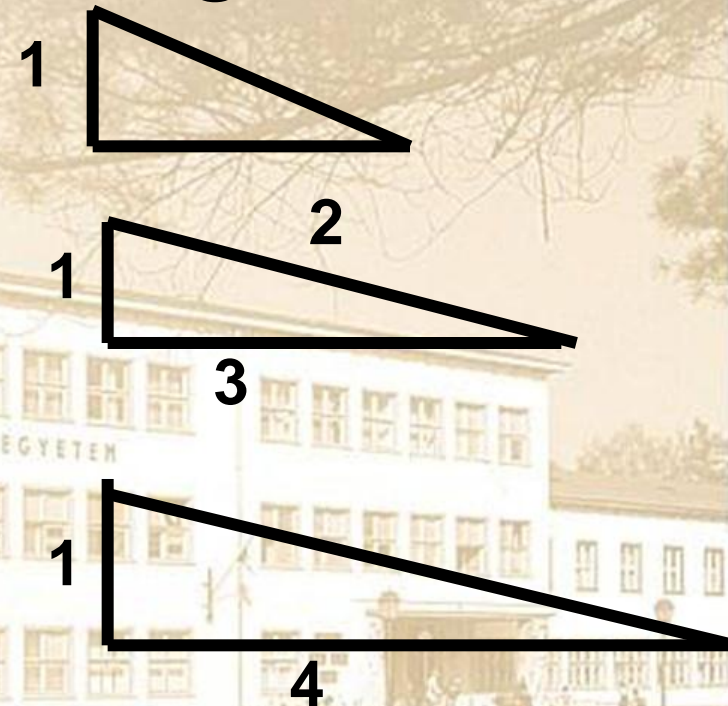




# Rézsű meredeksége

**Esetenként elkerülhetetlen  
meredek rézsűk kialakítása.**

**A rézsű esése maximum 1:2,  
de célszerű kevésbé meredek  
1:3, vagy 1:4 arányú rézsűket  
kialakítani.**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





## Rézsü kialakítása







# Különböző lejtésviszonyok mellett tervezhető művelési ágak

- A rekultiválandó terület lejtésviszonyait a tervezett hasznosításnak megfelelően kell kialakítani:

Művelési ág	Maximális lejtés (%)
Szántóföld	17
Ültetvény	25
Gyep, kaszáló, legelő	30



A projekt a Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Út és vízhálózat kiépítése

- A mezőgazdasági hasznosítás fontos feltétele a táblaközi út- és vízhálózat kiépítése. Mindkét építési feladatra a lejtős területekre kidolgozott irányelvek a mérvadók.
- A rekultivált területeken többnyire rendelkezésre áll az utak stabilizálására alkalmas helyi anyag (kötörmelék, erőművi pernye, stb.).
- A táblaközi utak hossza 10-15 fm hektáronként.





## Az úthálózat építése

- **A mezőgazdasági hasznosítás elengedhetetlen feltétele, az úthálózat megépítése.**
- **A mezőgazdasági utak lehetnek:**
  - **szilárd burkolatúak, kőalappal,**
  - **földutak, javított földutak.**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Úthálózat kialakítása







# A rekultivációhoz kapcsolódó vízrendezési feladatok

- A vízzel telítődő zárógödrök mederrendezését a feltöltődés előtt el kell végezni. A feltöltődés rendszerint természetes módon szivárgással a rétegvízből történik.







## Mederrendezés, rézsűkialakítás

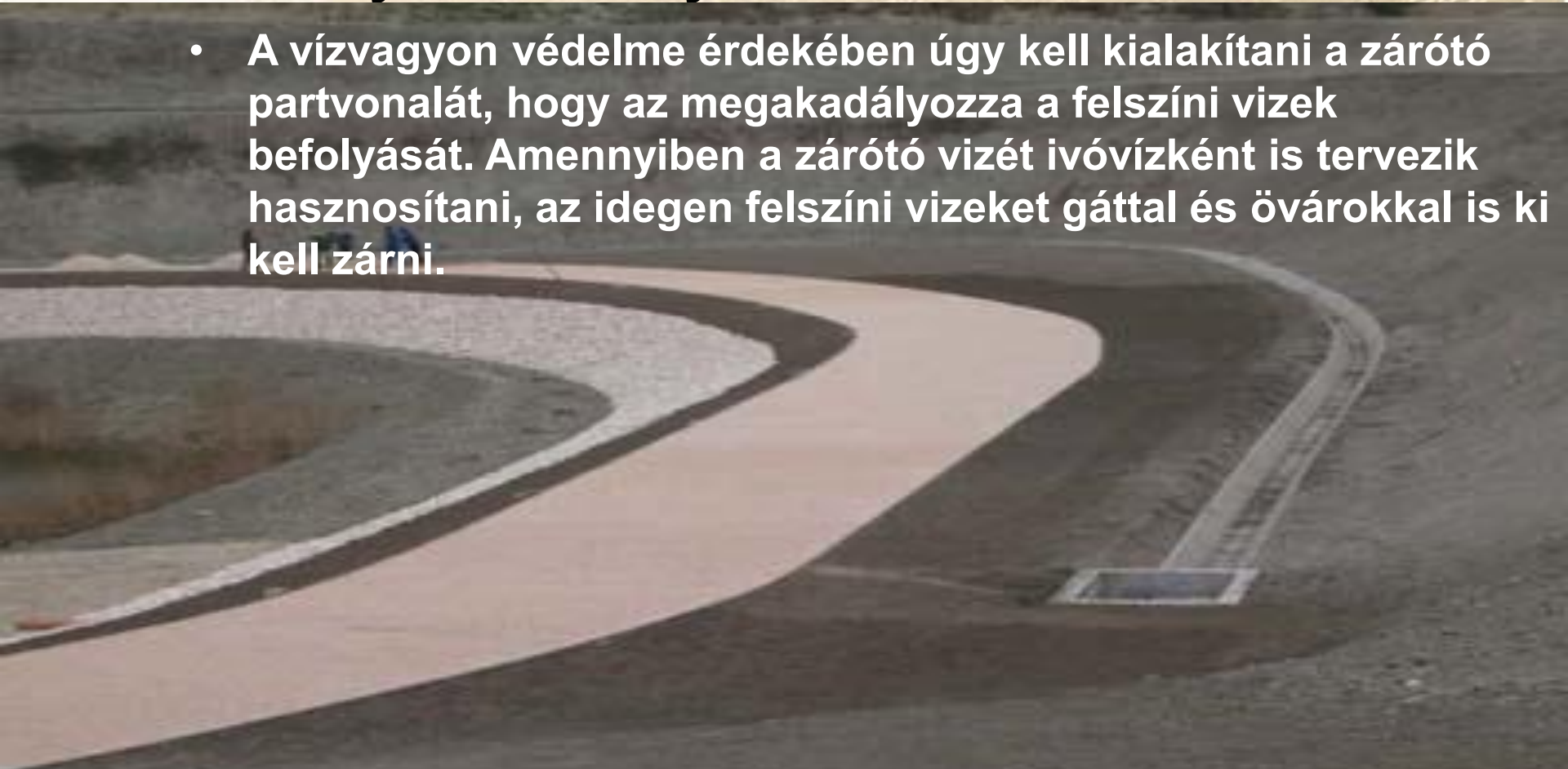






# Víznyerő-helyként hasznosítva

- A vízvagyon védelme érdekében úgy kell kialakítani a zárótó partvonalát, hogy az megakadályozza a felszíni vizek befolyását. Amennyiben a zárótó vizét ivóvízként is tervezik hasznosítani, az idegen felszíni vizeket gáttal és övárokkal is ki kell zárni.

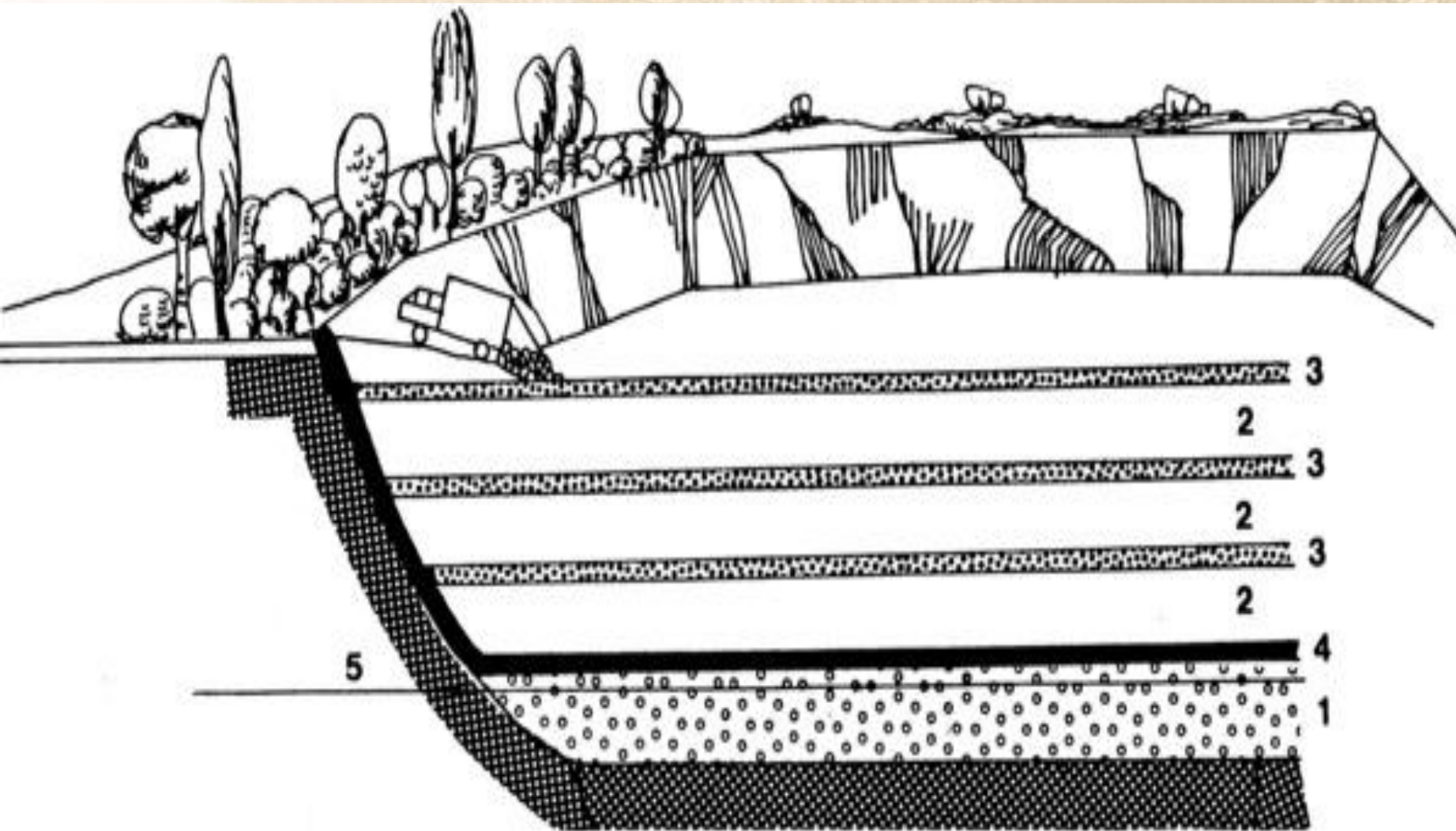


## Rézsű és övárook



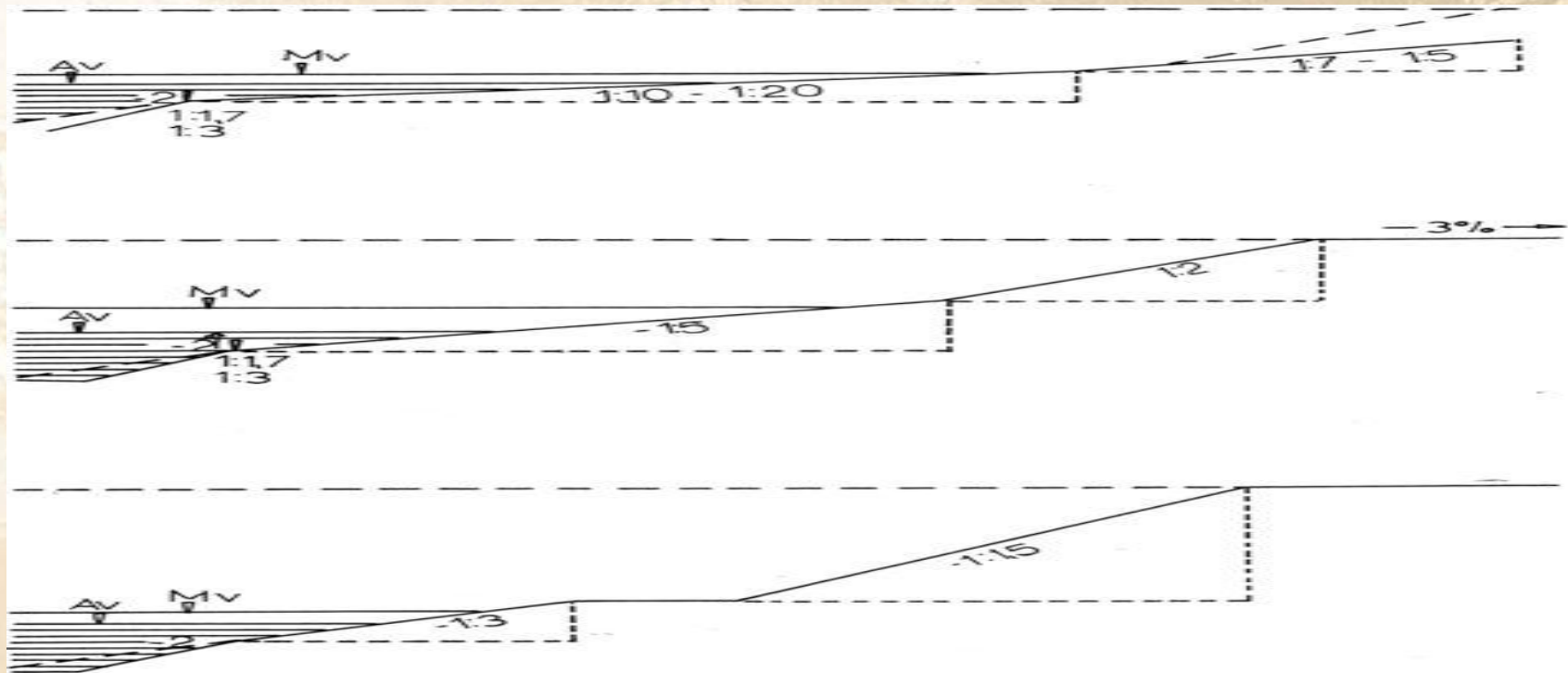


# Egykori külszíni bányában kialakított hulladékártoló





# Meder rézsű kialakítása



- A meder rézsű meredeksége függ a hasznosítási módoktól. Rekreációs hasznosítás esetén kis meredekségű (1:-15, 1:-20) fokozatosan mélyülő medret kell kialakítani.





# Zárógödrök mederrendezése

- A kisebb mélységből kitermelt építőanyagbányák, ha állandóan szárazak, alkalmasak lehetnek hulladék- és szemétlerakó helynek is.
- A feltöltést követően hasznosíthatók mezőgazdasági, vagy erdészeti célra, a hasznosítás feltétele a humuszos réteg ráhordás.
- Az időszakosan vízzel telt zárógödrök nem veszélyes hulladék elhelyezésére alkalmasak.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Megszűnő vonalas létesítmények felszámolása.

- Utak felszámolásánál a burkolat eltávolítása után és a talajtömörödés megszüntetése érdekében 40-50 cm mélységű lazításra van szükség.
- Árkok megszüntetése tereprendezéssel és talajműveléssel lehetséges.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Öntözőcsatorna megszüntetése



... az Európai  
... alósul meg





## A technikai rekultiváció főbb munkafázisai(2)

gazdaságosan művelhető területek, táblaméretek, erózió mentes lejtésviszonyok kialakítása,

a terület használathoz szükséges közlekedési, gazdasági, táblaközi és gyűjtő utak kiépítése,

a terület vízrendszerének (vízvisszatartás, vízelvezetés) kialakítása,

humuszos termőréteg visszaterítése, elegyengetése,

vízmosások, szakadékok megkötése,

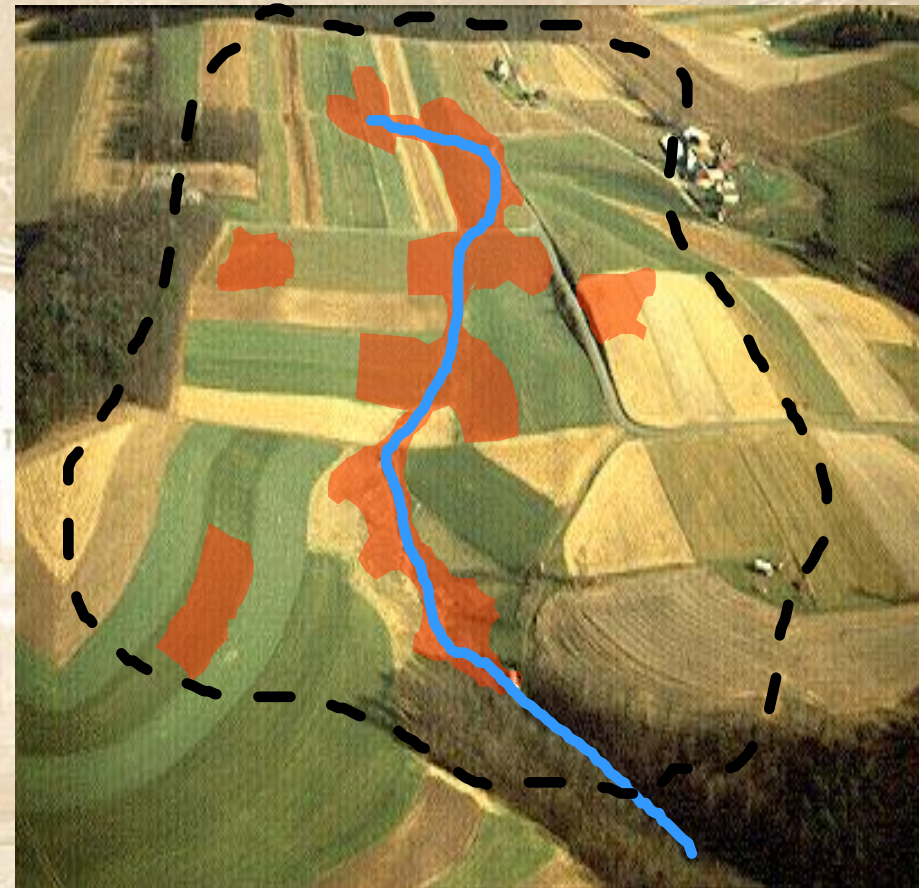


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



## Táblák kijelölése

- A mezőgazdasági terület alapegysége a tábla.
- Olyan terület, amely egységesen művelhető, mesterséges, vagy természetes módon lehatárolt,
- méretét a környezeti tényezők (terepviszonyok, domborzat) gazdálkodási körülmények, művelési mód, üzemi körülmények határozzák meg.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





## Táblák kijelölése

A technikai rekultiváció során törekedni kell a lehető legnagyobb sík területű felületek kialakítására, azon belül a táblaméreteket az adott hasznosításnak szántóföld, kertészet, ültetvény, gyephasznosítás megfelelően kialakítani.

A technikai rekultiváció része a tereprendezés, a terület lejtésének, domborzati viszonyainak kialakítása. A tagolt lejtésű területeken a tervezett művelési ágaknak megfelelő felszint kell kialakítani.







# Humuszvisszaterítés, egyengetés

- **A humuszos termőrétteg letermelése, deponálása, visszaterítése a technikai rekultiváció részfolyamatai.**
- **Letermelésre kerülhet a legalább 1% humuszt tartalmazó feltalaj, ha a rétegvastagsága 40-50 cm-t eléri.**
- **A letermelés, deponálás, visszaterítés csak a talaj száraz állapotában történhet, a nedves talaj olyan mértékben károsodhat, hogy kultúrállapotba hozása éveket is igénybe vehet.**
- **A humuszdepónia rétegvastagsága a depóniát építő géprendszertől függően változhat, túlzott tömörítése károsítja a deponált föld fizikai állapotát.**
- **A visszaterítést követően a területen réteglazítóval kell a taposás, tömörödés hatását megszüntetni.**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# A humuszos termőréteg letermelése, deponálása







# A humuszos termőréteg deponálása







# A humuszos termőréteg deponálása







## Köves kopárok rendezése



**A technikai rekultiváció fő feladata a terület további eróziójának csökkentése, megakadályozása.**

**A ráfolyástól való védelem történhet**

- övárokkal,
- gyepes vízelvezetéssel,
- cserjesávokkal.

**A köves kopárok rendszerint erdősítésre váró potenciális**

**erdőterületek.**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





## Köves, sziklás, karsztosodott, alapkőzetig erodált területek művelése



### Árkok/gödrök kiásása

A művelés egyetlen lehetősége a szaporító anyag elhelyezésére alkalmas ültető gödrök ásása, illetve a facsemeték konténeres telepítése. Lejtős területeken a felszín bolygatása veszélyes lehet, a természetes növénytakaró védi a talajt a további pusztulástól.







# ELŐADÁS Felhasznált források

- Kerényi A.: Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. Mozaik Kiadó, Szeged. 2001.
- Nagy J.: Mezőgazdasági területekbe ékelődő tájsebek, művelés alól kivett területek rehabilitációjának módszertani megalapozása. Kutatói jelentés. Debrecen, 2002.
- Szabó J. (szerk.): A melioráció kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 1977.
- Szegi J. (szerk.): Rekultiváció. Mátraaljai Szénbányák Vállalat, Gyöngyös, 1982.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg