

KECSKEMÉTI FŐISKOLA
KERTÉSZETI FŐISKOLAI KAR

KECSKEMÉT

Dolgozat

Tájsebrehabilitáció a Mátrai felhagyott kőbányák területén

Klein Antal

Készült a

Kertészeti Főiskolai kar

Kertészeti Tanszékén

Konzulens: Dr Pölös Endre főiskolai docens

2012

Tartalom

1.Bevezetés:	2
1.1. Előzmények:	2
1.2. Célkitűzés.....	2
2.Irodalmi áttekintés.....	2
2.1. Rekultiváció Fajtái:	2
2.1.1 A technikai rekultiváció:.....	3
2.1.2 Biológiai rekultiváció:.....	3
2.2. Tájseb :.....	3
2.3. Tájrekonstrukció :.....	3
2.4. Tájrehabilitáció.....	3
2.5. Monotogén formák kialakulása és jellemzése	4
2.6. A Mátra-hegység felhagyott kőbányáinak tájrendezése, utóhasznosítása és környezeti problémái	5
2.7.Pozitív példák - aktív területhasználat	6
2.8. A bányászat hatása a növényzetre:.....	6
Rekultivációs program ismertetése:	9
2.9.1.Technikai rekultiváció	9
2.9.2. Biológiai rekultiváció:.....	10
3. Anyag és módszer	17
3.1. Szintezettség vizsgálata	17
3.2 Cönológiai felvételezések	18
4. Eredmények és megvitatásuk.....	19
4.1. Szintezettség vizsgálat eredményei	19
4.2. Cönológiai felvételezések eredménye:	33
5.Összefoglalás	41
6.Következtetések.....	43
7. irodalom jegyzék.....	46
8. Ábrajegyzék	47

1.Bevezetés:

A rekultiváció vagy *újraművelés*, egy terület újrahasznosításra való alkalmassá tétele. Azon technikai, biológiai és agronómiai eljárások összessége, melyek során a természeti, vagy az emberi (antropogén) tevékenység károsító hatására terméketlenné vált földterület alkalmassá válik mezőgazdasági, erdőgazdasági művelésbe való visszaállításra vagy egyéb módon történő újrahasznosítására Roncsolt felszínű területek helyreállítása. Az emberi beavatkozások (ritkábban a természeti folyamatok, pl. árvíz, földcsuszamlás) hatására módosított, rendszerint tönkretett, elpusztított táji adottságok helyreállítása műszaki és agrotechnikai eszközökkel. Leggyakrabban bányagödrök, meddőhányók rekultivációját végzik el oly módon, hogy a terméketlen felületeket talajtakaróval borítják be, s arra növényeket telepítenek.

Amennyiben az üledékes közet mállékony és növényi tápanyagokat is tartalmaz, a rekultiváció sikeresebb lehet, mint a tápanyaghiányos, nehezen vagy nem málló közeten

1.1. Előzmények:

Az 1998-a Környezetvédelmi alap céltartalék terhére (KAC) kiírt bánya rekultivációs pályázatban nyertük el többek között a Gyöngyössolymos –felhagyott –Cserkőbánya rekultivációs munkáit.

1.2. Célkitűzés

Dolgozatomban szeretném bemutatni Gyöngyössolymos felhagyott Cserkőbánya

rekultivációs munkáit, illetve a 10 éves eredésvizsgálat eredményeit és a terület mai arculatát. Fel szeretném hívni a figyelmet az eredményes újrahasznosítás utáni időszak problémáira, és javaslatot tenni ezek megoldására.

2.Irodalmi áttekintés

2.1. Rekultiváció Fajtái:

A különböző módon károsított területek rekultivációjának folyamata 2 jelentős lépésre bontható. A lépések egymásra épülnek, a károsodás jellegétől, módjától függően változtathatók. Ezen szempontok alapján megkülönböztethetünk *technikai* és *biológiai* rekultivációt.

2.1.1 A technikai rekultiváció:

Az olyan műveletek összességéből áll, amelyek következtében a károsodott terület alkalmassá válik mezőgazdasági célú használatba vételre, művelésre. Erdészeti hasznosítás esetén a biológiai rekultiváció elvégzéséhez, egyéb hasznosítási módok esetén a területhasználat céljának megfelelő hasznosításhoz kell alkalmassá tenni a területet.

2.1.2 Biológiai rekultiváció:

A biológiai rekultiváció a technikai rekultivációt követő olyan agronómiai műveletek sora, amelyek hatására a terület alkalmassá válik rendeltetésszerű mezőgazdasági, erdészeti hasznosításra. Ezt a lépést a károsodott terület talajbiológiai, talajkémiai, vízgazdálkodási tulajdonságainak fokozatos javulásának elérésével valósítják meg.

2.2. Tájseb :

Ökológiai, termőhelyi, a tájképi adottságok jelentős mértékű megváltoztatásának maradandó nyoma, helye. ~ az anyagnyerőhely, a bányagödör, a bányautótáj, a zagytér, a szemétkerakó hely, a hulladék- és melléktermék-depónia.

2.3. Tájrekonstrukció :

A bányászat által megbolygatott területek emberi hasznosításra alkalmas, elfogadható esztétikai látványt nyújtó, a környezetbe, a tájba illeszkedő felületekké való alakítása.

2.4. Tájrehabilitáció

Konzervációökológiai fogalom, a részlegesen sérült, de az eredeti rendszer alapelemeit és vázát őrző élőhelyek helyreállítása. Az alapelv, hogy csak azokat a tényezőket és folyamatokat (limitáló tényezőket) kell befolyásolni, amelyek sérülésükkel az egész rendszer degradálódását okozták. A rendszer regenerációs képességét aktiválva, egy

ép migrációs hálózatot kialakítva azon keresztül a hiányzó fajok immigrációja megtörténhet. Bízni kell abban, hogy a rendszer „öngyógyító képessége” ilyen módon működésbe lép.

A National Geographic munkatársa által végzett 2006-os felmérés eredményei alapján, Magyarországon tizenötezer tájseb betegíti. Ez a szám, azonban csak a bányászati tevékenységgel összefüggő tájképrombolások mennyiségét mutatja. Akad köztük néhány négyzetméteres agyaggödör és több kilométeres külszíni ércbánya. Némelyiket a természet gyógyítja be, néhány százukat a sebeket ejtő ember. Ahhoz azonban, hogy pontosan megértsük, és összefüggéseiben tudjuk értelmezni a tájseb fogalmát, az azt megelőző, előidéző, illetve kísérő folyamatokon sem szabad átsiklani.

2.5. Monatogén formák kialakulása és jellemzése

A bányászati tevékenység eredményeképpen a felszín morfológiája változik a legszembeütőbbben. Az anyagkitermelő tevékenység következtében keletkezett formákat a geotechnikai tevékenység jellege alapján két fő csoportra tagolhatjuk

(Papp L. 1985., Szabó J. 1993.):

1. Kimélyítéssel keletkezett (exkavációs, negatív) formák.
2. Feltöltéssel keletkezett (akkumulációs, pozitív) formák.
3. A monatogén formák morfológiai vizsgálata három kategóriában készült el

A makroformák a bányászatnak a legfeltűnőbb, tájalkotó, az adott táj minősítését is befolyásoló maradványai. A bányászat következtében létrejött exkavációs makroformákat formaelemek építik fel(exkavációs mezoformák): a bányában bányafal, törmelékletjtő és bányaudvar különíthető el. A formák morfológiai jellemzőit a bányászati technika(technológia)fejlettsége, a művelés intenzitása és időtartama mellett az adott terület

geológiai felépítése(szerkezet,rétegzettség), a kőzetminőség, valamint a rájuk ható természeti folyamatok határozzák meg.

Az exkavációs makroformák formaelemei (exkavációs mezoformák):

Bányafal: a legmeredekebb formaelem, amelynek az udvarhoz viszonyított hajlásszöge a fejtéstechnika (robbantás, kézi vagy gépi fejtés) mellett függ a kőzetminőségtől is, általában közel függőleges helyzetű. a bányaudvart három oldalról határolja.

Törmeléklejtő: a bányafalak lábánál fekvő, az előzőnél kisebb lejtőszögű formaelem, melynek anyaga részben a bányaművelésből maradt vissza, részben természetes folyamatokból (kőpergés, kőomlás) származik. A törmelékkúpok anyaguk mennyiségének növekedésével egységes, összefüggő törmeléklejtőt képeznek.

Bányaudvar: a bányafal és a törmeléklejtők által határolt, megközelítőleg sík felszín. A Felső-Cserkő-bánya udvarában található nagyobb, 10-15 méter mélytő a bányaudvar túlmélyítésével létrejött egykori munkagödörben duzzadt fel.

2.6. A Mátra-hegység felhagyott kőbányáinak tájrendezése, utóhasznosítása és környezeti problémái

A kőbányászat szoros összefüggésben van a természet- és környezetvédelemmel.

Természetesen a kőbányászat természeti környezetre gyakorolt hatásai legkézenfekvőbbben a működő kőbányák esetében vizsgálhatók. A főbb szempontok ebben az esetben a következők lehetnek:

- vizuális hatások, amelyek a kőbányák tájképi megjelenését jelentik,
- területhasználat, vagyis hogy a megnyitott kőbánya és a felhalmozott meddőanyag más gazdasági ágaktól (elsősorban a mezőgazdasági hasznosítástól) területeket von el,
- a levegőszennyezés a robbantások és a gépi kőfeldolgozás (aprítás, őrlés) következtében,
- a vízszennyezés, a felszíni és felszín alatti vizekbe jutó oldott és szilárd részecskék, ipari szennyezőanyagok (olaj, tisztítóanyagok) következtében,– zaj- és vibrációs hatások, a robbantások, a munkagépek és a szállítóeszközök működése miatt. Egy új kőbánya tervezésekor ezekre a tényezőkre az engedélyeztetési eljárások során feltétlenül figyelemmel kell lenni.

A Mátra-hegység területén tanulmányozott kőbányák zömét nem művelik. E felhagyott kőbányák esetében külön szükséges hangsúlyozni a bezárás utáni tájrendezés fontosságát. A Mátrában tanulmányozott 51 felhagyott kőbányaterületen 8 esetben történt, 43bányaterületen

nem. A számok azt mutatják, hogy a korábbi évtizedekben a tájrendezésre kevés figyelmet fordítottak, hiszen a tájrendezett kőbányák is csak az elmúlt évek eredményei.

2.7. Pozitív példák - aktív területhasználat

Több felhagyott kőbánya esetében tapasztalható, hogy valamilyen rekreációs célú kirándulóhelyet, autós pihenőt alakítottak ki benne, illetve vannak folyamatban ilyen munkálatok (Szurdokpüspöki-Pince-patak, Mátraszentimre-Darázs-hegy, Gyöngyös-Farkasmály, Mátraháza-Darás-bánya). A spontán kirándulóhelyekként használt kőbányák esetében is célszerű kiépíteni az alapvető kiszolgáló létesítményeket, elsősorban hulladékgyűjtőket (Apc-Széleskő, Domszló-Tarjánka, Gyöngyössolymos-Felső-Cserkőbánya, Gyöngyöspata-Levente-kút, Gyöngyöspata-Vár-hegy).

A földtani értékeket hordozó kőbányákat célszerű természetvédelmi oltalom alá vonni. Ez történt meg Verpeléten a vár-hegyi kőbánya esetében. Maga a Vár-hegy tulajdonképpen egy vulkáni kúp, amely pannon üledékes környezetből emelkedik ki. A lávacsatorna anyagát 1934-ig intenzíven bányászták. Ennek a tevékenységnek köszönhető, hogy a vulkáni kúp keresztmetszete tudományos és oktatási célokra igen alkalmas. Az egyedülálló földtani érték védetté nyilvánítását Vidacs Aladár kezdeményezte, ez végül 1975-ben történt meg. Értékesek lehetnek azok a bányák, amelyek ásványgyűjtő helyekként ismertek

(Gyöngyöstarján-Köves-domb, Kisdána-Hátsó-Tarnóca-völgy). Ezekben tájékoztató táblák elhelyezésével lehet szervezetté és irányítottá tenni a tevékenységet.

Bodó, M. (1988) Dávid, L (2000) Forgó, L. - Jekkel, I. (1985) Varga, Gy. - Csillagné Teplánszky, É. - Félegyházi, Zs. (1975)

2.8. A bányászat hatása a növényzetre:

- A bányászati műveletek megszűnte után 3-5 év múlva jelennek meg az első pionír növényfajok
- martilapu (*Tussilago farfara*),
- betyárkóró (*Erigeron canadensis*),

- gilisztazűző varádics (*Chrysanthemum vulgare*),
- közönséges cickafark (*Achillea millefolium*),
- a palahányókon főleg a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*),
- a különböző üröm- (*Artemisia* sp.),
- laboda- (*Atriplex* sp.) és
- disznóparéjfélék (*Amaranthus* sp.)

5-10 év alatti szervesanyag-termelésükkel némi humuszt juttatnak a közettörmelékhez és – málladékhoz, csak azután honosodnak meg fokozatosan.

A telepítésre alkalmas növényfajok:

- Az állományalkotó fajok közül:
- *Pinus silvestris* – erdeifenyő (4-5.ábra)
- *Robinia pseudacacia* – fehér akác (6.ábra)
- *Betula pendula* – közönséges nyír (7.ábra)
- *Alnus incana* – hamvas éger
- *Alnus glutinosa* - mézgás éger
- *Populus alba* - fehér nyár
- *Populus tremula* – rezgő nyár
- *Salix caprea* - kecskefűz

Az elegy fajok közül:

- *Acer campestre* – mezei juhar
- *Acer pseudoplatanus* - hegyi juhar

- *Ailanthus glandulosa* - bálványfa
- *Eleagnus angustifolia* - ezüstfa
- *Tilia argentea* – ezüst vagy magyar hárs
- *Tilia cordata* – kislevelű hárs

A vadgyümölcsfa-félék közül:

- *Prunus avium* - vadcsereesznye
- *Sorbus aucuparia* - madárberkenye
- Mirobalán szilva

A cserjék közül:

Euonymus europaeus – csíkos kecskerágó *Euonymus verrucosus* - bibircses kecskerágó

Frangula alnus – kutyabenge

Juniperus communis – közönséges boróka

Ligustrum vulgare – vesszős fagyal

Rhamnus catharticus – varjútövis

Rosa canina – vadrózsa

Staphylea pinnata - hólyagfa

A pázsitfűfélék közül:

Agropyron repens – tarackbúza

Bromus erectus – sudár rozsnok

Bromus inermis – magyar rozsnok

Cynodon dactylon - csillagpázsit

Dactylis glomerata – csomós ebir

Festuca ovina – juhcsenkesz

Festuca rubra – vörös csenkesz

Festuca sulcata – barázdált csenkesz

Poa pratensis – réti perje



1.ábra Festuca sulcata

A pillangósvirágúak közül:

Medicago falcata - sárkerep lucerna

Medicago lupulina – komlós lucerna Trifolium pratense - Lóhere

Trifolium repens - fehérhere

Vicia angustifolia – vetési bükköny

Kerényi A. (2001); Nagy J. (2002); Szabó J. (1977); Szegi J. (1982)

Rekultivációs program ismertetése:

2.9.1. Technikai rekultiváció

Technikai rekultivációs feladataink között szerepelt a bányafal kézi jövesztése, melyet alpin-technológiával végeztek a szakképzettbányamentők (11.ábra). A külső és belső bányaudvar műtárgyainak bontása(12.ábra), törmelék elszállítása(14.ábra) a patakon keresztül egy provizórikus hídszerkezet kiépítésével. A területen található hulladék szakszerű ártalmatlanítása, bányató leszivatása(15.ábra) , takarítása, rongcsok eltávolítása, meddőhányók rendezése(16.ábra), belső bányaudvar védőgátas megvédése(13.ábra) az esetleges bányafal omlástól, terep előkészítése a biológiai rekultiváció kivitelezésének megkezdéséhez.

2.9.2. Biológiai rekultiváció:

Tájidegen özön fafajták kiirtása (*Robinia pseudacacia*). A területen található akácfákat, facsemetéket eltávolítottuk (18. ábra). Lehetőség szerint az arra alkalmasakból alakítottuk ki a tereptárgyakat: lépcsőanyag, korlát, hídgerenda, palló stb. (19. ábra). Szükség szerint a területet humusz terítéssel láttuk el (17. ábra). Fásszárú növényeket telepítettünk a rekultivációs telepítési terv szerint. (20.-21. ábra)

Kiültetett növények:

Ligustrum vulgare-közönséges fagyal

Forsythia x intermedia- aranyvessző

Euonymus europaeus- csíkos kecskerágó

Pyracantha coccinea-közönséges tűztövis



2. ábra: sziklafal kézi jövesztése bányász-alpin technológiával (saját kép)



3. ábra: Meglévő , felhagyott műtárgyak bontása (saját kép)



4. ábra: Belső bányaudvar védőgátas megvédése (saját kép)



5. ábra: törmelék elszállítása (saját kép)



6. ábra: bányató leszivatása (saját kép)



7.ábra : meddőhányók rendezése (saját kép)



8.ábra: humusréteg terítése (saját kép)



9. ábra: tájidegen növények kivágása (saját kép)



10. ábra: tereplépcsők, korlátok kiépítése (saját kép)



11. ábra: Növények telepítése (saját kép)



12. ábra: meddőhányó beültetése (saját kép)



13. ábra: ültetésre váró növények (saját kép)



14. ábra: növények utógondozása (saját kép)



15.ábra: Elültetett növények(saját kép)

3. Anyag és módszer

2011-2012 években 10 éves eredés vizsgálatokat végeztünk. Helyszíni terepfelvételezés és morfológiai meghatározások voltak a feladataink.

3.1. Szintezettség vizsgálata

A társulás térbeli tagozódásának- struktúrájának felvételezése.

A mérsékelt öv erdőtársulásai négy szintet tartalmaznak:

1. Lomb-koronaszint
2. Cserjeszint
3. gyepszint
4. mohaszint

3.2 Cönológiai felvételezések

A növény társulás felvételezéseket a Gyöngyössolymosi felső-cserkő bánya bányaudvarán és a mellette elhelyezkedő, azt lezáró meddőhalmon végeztük. 2011. 10. 18.- 19-én, 2012. 08. 28.-án végeztük el. A felvételezések során négy 5x 5 m-es területet (quadrat) vizsgáltunk. A társulások analízisét Abundancia (A) – Dominancia (D) értékek mérésével, becslésével végeztük el.

A társulás analízise (Turcsányi, 1995) az alábbiak szerint végzendő:

Felvétel készítésekor a következő értékeket állapítjuk meg becsléssel.

Egyedszám (abundancia = A). Valamely faj egyedszámának arányát fejezi ki az összes faj egyedszámához viszonyítva. Skálája a következő:

- 1 = nagyon gyéren fordul elő;
- 2 = gyéren fordul elő;
- 3 = kevésbé nagy számban fordul elő;
- 4 = nagy számban fordul elő;
- 5 = igen nagy számban fordul elő.

Borítási (dominancia = D) érték. A felvételi terület 100%-nak véve megbecsüljük minden egyes faj borítási százalékát. A Közép-Európában használt *Braun-Blanquet – féle skála* az abundancia és dominancia értéket (*A- D értéket*) együttesen állapítja meg. Jelzései a következők:

- r = igen ritka, csak nagyon kis területet borít (többnyire egy egyed);
- += szórványos, csak kis területet borít;
- 1 = számos egyed, de a területnek legfeljebb mintegy 1/20-át borítja vagy meglehetősen szórványos, nagyobb borítási értékkel;
- 2 = tetszőleges egyedszám mellett a terület 1/20 – 1/4 részét borítja vagy nagyszámú egyed, de a területnek kevesebb, mint 1/20-át borítja;
- 3 = a terület 1/4 – 1/2 részét borítja, az egyedszám tetszőleges;
- 4 = a terület 1/2 – 3/4 részét borítja;
- 5 = a terület több mint 3/4-ét borítja.

A borítás becslésére közbeeső értékeket (pl.+1, 1-2, ... 4-5) is alkalmazhatunk. Az egyes értékek a következő átlagos százaléktételekkel helyettesíthetők:

+= 0,5%	3 = 37,5%
+1 = 1,0%	3-4 = 50,0%
1 = 3,0%	4 = 62,5%
1-2 = 5,0%	4-5 = 75,0%

2 = 15,0%

5 = 87,5%

2-3 = 25,0%

4. Eredmények és megvitatásuk

4.1. Szintezettség vizsgálat eredményei

A-lombkorona szint

1. Fraxinus excelsior (magas kőris)
2. Acer pseudoplatanus (hegyi juhar)
3. Acer campestre (mezei juhar)
4. Quercus cerris (cser tölgy)
5. Malus silvestris (vadalma)
6. Pyrus magyarica (magyar vadkörte)
7. Acer negundo (zöld juhar)
8. Robinia pseudacacia (fehér akác) (25. ábra)
9. Alnus glutinosa (mézgás éger)
10. Salix alba (fehér fűz)
11. Staphylea pinnata (hólyagfa)



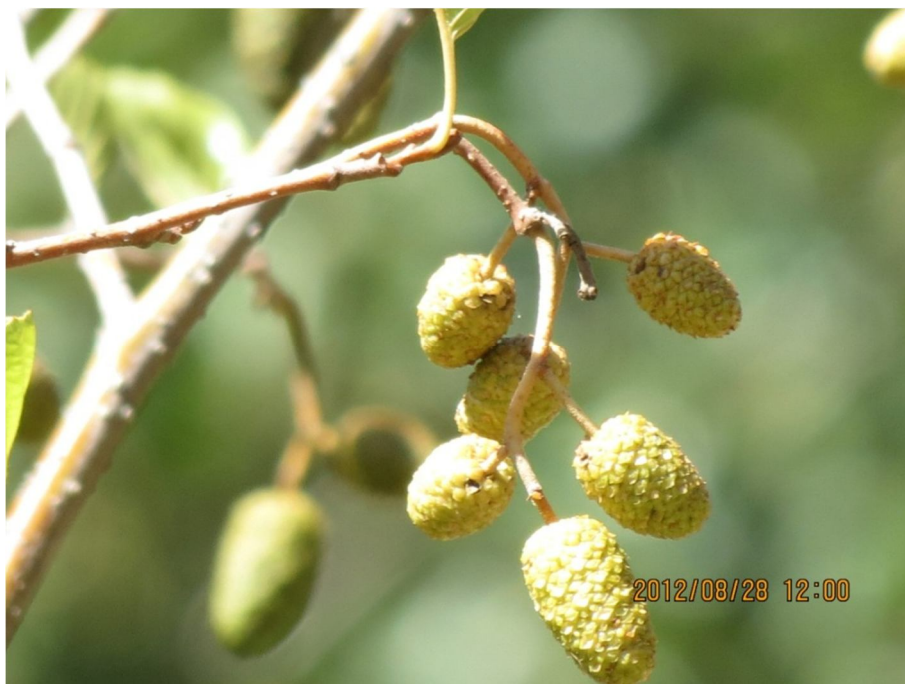
16. ábra: Robinia pseudacacia (saját kép)

A lombkorona szintben társulás idegen fajok közül a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) néhány gyökérsarja volt csupán látható (25. ábra). Az őshonos fajok visszatelepülése figyelhető meg. A sziklafal tövében juharos szurdokerdő alakult ki.

(*Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*.) (26. ábra). A bányatóparti régiójában szubmontán égerliget látható. *Alnus glutinosa* (mézgás éger) és *Salix alba* (fehér fűz) fajokkal.



17. ábra: *Alnus glutinosa* (saját kép)



18. ábra *Alnus glutinosa* termése (saját kép)

A szárazabb régiókban csertölgy magoncok keltek ki (29. ábra).



19. ábra: *Quercus cedrris* (saját kép)

A tópart és patak part közötti sávban az égeres határán megtelepedett a *Staphylea pinnata*



20-21. ábra: *Staphylea pinnata* (saját kép)

B.-cserjeszint

1. *Forsythia x intermedia* (hibrid aranyfa)

2. *Ligustrum vulgare* (fagyal)
3. *Pyracantha coccinea* (tűztövis)
4. *euonymus europeus* (csíkos kecskerágó)
5. *Cornus alba* (fehér som)
6. *Cornus sanguinea* (veresgyűrűs som)
7. *Crataegus monogyna* (egybibés galagonya)
8. *Prunus spinoza* (kőkény)
9. *Rubus caesius* (hamvas szeder)
10. *Rosa canina* (gyepűrózsa)
11. *Prunus fruticosa* (cseplesz meggy)
12. *Clematis metalba* (erdei iszalag)
13. *Vitis vinifera* subs. *silvestris* (vadszőlő)
14. *Humulus lupulus* (komló)
15. *Chaenomeles lagenaria* (japán birs)

A cserjeszintben megtelepedtek a rekultiváció során ültetett fajok:

- *Forsythia x intermedia* (hibrid aranyfa)



22. ábra: Forsythia x intermedia (saját kép)

A régi meddőhányón kiszáradt egyedek is megfigyelhetők:



23. ábra: Forsythia x intermedia kiszáradt egyedei (saját kép)

- *Pyracantha coccinea* (tűztövis)
- *Euonymus europaei* (csíkos kecskerágó)
- *Cornus alba* (fehér som)
- *Cornus sanguinea* (veresgyűrűs som)
- *Ligustrum vulgare* (Közönséges fagyal)(34. ábra)



24. ábra: *Ligustrum vulgare* (saját kép)

Az őszenes cserjefajok tömeges hódítása észlelhető:

- *Crataegus monogyna* (egybibés galagonya)
- *Rubus caesius* (vadszeder)
- *Clematis vitalba* (erdei iszalag)
- *Rosa canina* (gyepűrózsa) (35.ábra)



25.ábra: *Rosa canina* és *Vitis vinifera* subsp. *silvestris* (saját kép)

· *Vitis vinifera* subsp. *silvestris* (ligeti szőlő) (35.ábra)

· *Prunus spinosa* (kökény) (36.ábra)



26.ábra: *Prunus spinosa* (saját kép)

A 36.ábrán jól megfigyelhető a kökényágon megtelepedett zuzmó telep.

· *Humulus lupulus* (komló) (37.ábra)



27.ábra: Humulus lupulus (saját kép)

C.-Gyepszin

1. Festuca montana (hegyi csenkesz) 2. Festuca cinerea subs. pallens (deres csenkesz)
3. Festuca arundinacea (nádképű csenkesz) 4. Campanula macrostachya(hosszúfüzérű harangvirág)
5. Centaurea pannonica (magyar imola) 6. Inula oculus-christi (selymes peremizs)
7. Achillea crithmifolia hegyvidéki cickafark) 8. Thalictrum foetidum sziklai borkóró)
9. Potentilla erecta (vérontófű) 10. Plantago argentea (ezüstös útifű)
11. origanum vulgare (szurokfű) 12. Chicorium intybus (mezei katáng)
13. Melampyrum nemorosum (kéküstökű csormolya) 14. Echium russicum (piros kígyószisz)
15. Erigeron podolicus (orosz küllőrolyt) 16. Melandrium album (fehér mécsvirág)
17. Euphorbia pannonica (magyar kutyatej 18. Mentha dumethorum (berki menta)
19. Galium abaujense (abaúji galaj) 20. Rumex sanguinens erdei lórom)

21. *Saxifraga adscendens* (hegyi kőtörőfű) 22. *Solanum nigrum* (fekete csucsor)

23. *Ambrosia artemisiifolia* (ürömlevelű parlagfű) 24. *Lamium album* (fehér árvacsalán)

25. *Colchicum autumnale* (őszi kikerics)

A gyepszint rendkívül változatos növénytársulás. Megtalálhatók a száraz sziklagyepek növényei a bányaudvar területén, (lsd. quadratok növénytársulásai) valamint a nyirkos üde hegyi réteknövényfajai a sziklafal tövéből:

· *Campanula macrostachya* (Hosszúfüzérű harangvirág)



28. ábra : *Campanula macrostachya* (saját kép)

· *Menta dumethorum* (berhi menta) · *Melampyrum nemorosum* (kéküstökű csormolya)

· *Festuca arundinacea* (nádképű csenkesz)



29.ábra: *Festuca arundinacea* (saját kép)



30.ábra: *Thalictrum foetidum* (saját kép)

A védett növényeink közül kiemelendő az őszi kikerics(*Colchicum autumnale*)



31. ábra: *Colchicum autumnale* (saját kép)

Mohaszintben található mohák és zuzmók (42-43. ábra)



32. ábra: *Raoulia* (saját kép)



33.ábra: moha (saját kép)



34. ábra: Előtérben a bányaudvar füves társulásai , háttérben a bányató égeres növénytársulása (saját kép)

4.2. Cönológiai felvételezések eredménye:

I. Quadrat:

Degradálódott , invazív parlagfűvel fertőzött növénytársulás

Összborítottság: 60 % , nyílt sziklagyep.

Előforduló fajok:

A-D érték

· Ambrosia artemisiifolia	(parlagfű)	3
· Festuca cinerea	(deres csenkesz)	1-2
· Festuca montana	(hegyi csenkesz)	1-2
· Echium ruscicum	(piros kígyószisz)	1
· Plantago argentea	(ezüstös útifű)	1
· Achillea crithmifolia	(hegyközi cickafark)	1
· Inula oculus-christi	(selymes peremizs)	+
· Cichorium intybus	(mezei katáng)	+

Értékelés:

Deres és hegyi csenkeszes nyílt sziklagyep. a sziklagyep szárazságtűrő növényei.



45. ábra: nyílt sziklagyep (saját kép)

- *Echium russicum* (piros kígyószisz)
- *Plantago argentea* (ezüstös utifű)
- *Achillea crithmifolia* (hegyközi cickafark)
- *Cichorium intybus* (mezei katáng) (46. ábra)



36. ábra: *Cichorium intybus* (saját kép)

A degradált növénytakasulásért az invazív parlagfű a felelős. Az endemikus növényfajokat eredményesen szorítja ki, főként allelopátiája révén. Ugyanakkor meglepő, hogy meg tudott telepedni a fagyzugos bányaudvaron. A gyomnövény magja valószínűleg az intenzív bányaművelés során a szállítmányozással kerülhetett a területre. (47. ábra)



37. ábra *Ambrosia artemisiifolia* (saját kép)

II. Quadrat:

Centauro- Festucetum montanae részben zárt sziklagyep, összborítása 90 %

Előforduló fajok:

A-D érték

· Festuca montana	(hegyi csenkesz)	4
· Centaurea pannonica	(magyar csenkesz)	2
· Festuca arundinacea	(nádképű csenkesz)	1
· Talictrum foeticum	(sziklai borkóró)	1
· Potentilla erecta	(vérontófü)	1
· Centaurea pannonica	(magyar imola)	1
· Achillea crithmifolia	(hegyközi cickafark)	+
· Origanum vulgare	(szurokfű)	+
· Rumex sanguinens	(erdei lórom)	+
· Echium russicum	(piros kígyószisz)	+

Értékelés: Magyar imolás (48. ábra) részben zárt sziklagyep hegyi csenkesz fűfajjal.



38. ábra: sziklagyep (saját kép)

A bányafalhoz közelebb található, mint az előző társulás. nyirkosabb talajú, árnyasabb fekvésű, így *Festuca arundinacea* (nádképű csenkesz) is alkotója a gyepnek. Jelentős borítása van még a sziklai borkórónak is. Vadontermő növények közül jelen van a szurokfű. (49. ábra)



39. ábra : Szurokfű (saját kép)

III. Quadrát:

Inulo-Festucetum montanae, zárt sziklagyep, a sziklafal tövében, nyirkos környezetben, összborítás 100%

Előforduló fajok:

A-D érték

· *Festuca montana*

(hegyi csenkesz)

3

· <i>Festuca cinerea</i> subs. <i>pallens</i>	(deres csenkesz)	2
· <i>Innula oculus christi</i>	(selymes peremizs)	2
· <i>Talictum foetidum</i>	(sziklai borkóró)	1
· <i>Erigeron podolicus</i>	(kárpáti)	1
· <i>Mentha dumetorum</i>	(berhi menta)	+ - 1
· <i>Melandrium album</i>	(fehér mécsvirág)	+
· <i>Achillea chritmifolia</i>	(hegyi cickafark)	+
· <i>Chicorium intybus</i>	(mezei katáng)	+
· <i>Solanum nigrum</i>	(fekete csucsor)	+
· <i>Acer campestre</i>	(mezei juhar)	+
· <i>Rosa canina</i>	(gyepűrózsa)	+
· <i>Rubus caesins</i>	(vadszeder)	+

Értékelés:

Selymes peremizses zárt sziklagyep hegyi csenkesz fűborítással.(50.ábra)

A sziklagyep alkotója még a deres csenkesz (*Festuca cinerea* subsp. *pallens*) A sziklafal tövében helyezkedik el, nyirkosabb hegyi rét jellege van. Ezt bizonyítja az alábbi fajok jelenléte:



40. ábra: Selymes peremizses zárt sziklagyep (saját kép)

- *Innula oculus christ.* (selymes peremizs)
- *Mentha dumetorum* (berhi menta)
- *Talictum foetidum* (sziklai borkóró)

A sziklafal tövében fa és cserje fajok is találhatók: mezei juhar; gyepűrózsa; vadszedes.

IV. Quadrant

Achilleo-Festucetum cinerea száraz zárt sziklagyep, 100%összborítás

Előforduló fajok:

		A-D érték
· <i>Festuca cinerea</i> subs. <i>pallens</i>	(deres csenkesz)	4-5
· <i>Achillea crithmifolia</i>	(hegyközi cickafark)	2
· <i>Echium russicum</i>	(piros kígyószisz)	1-2
· <i>Talictum foetidum</i>	(sziklai borkóró)	+ -1
· <i>Euphorbia pannonica</i>	(magyar kutyatej)	+

· <i>Centaurea pannonica</i>	(magyar imola)	+
· <i>Cladonia</i> sp.	(zuzmó)	+
· <i>Plantago argentea</i>	(ezüstösútifű)	+
· <i>Chicorium intybus</i>	(mezei katáng)	+

Értékelés:

Hegyközi cickafarkos, deres csenkeszes zárt , száraz sziklagyep (51.ábra).



41. ábra:Hegyközi cickafarkos, deres csenkeszes zárt, száraz sziklagyep (saját kép)

Kitett, jól megvilágított, napos, száraz helyen található növénytársulás.

Száraz élőhelyre jellemző növényfajok:

- *Achillea chritmifolia*
- *Festuca cinerea* subs. *pallens*
- *Echium russicum*
- *Euphorbia pannonica*

- *Plantago argentea*
- *Cladonia* sp.
- *Saxifraga adscendens* (52.ábra)



42.ábra: *Saxifraga adscendens* (saját kép)

Társulás idegen fajok nem találhatók a quadrat növényállományában.

5. Összefoglalás

A rekultiváció vagy *újraművelés*, egy terület újrahasznosításra való alkalmassá tétele. Azon technikai, biológiai és agronómiai eljárások összessége, melyek során a természeti, vagy az emberi (antropogén) tevékenység károsító hatására terméketlenné vált földterület alkalmassá válik mezőgazdasági, erdőgazdasági művelésbe való visszaállításra vagy egyéb módon történő újrahasznosítására. Roncsolt felszínű területek helyreállítása. Az 1998-a Környezetvédelmi alap céltartalék terhére (KAC) kiírt bánya rekultivációs pályázatban nyertük el többek között a Gyöngyössolymos –Felhagyott –Cserkőbánya rekultivációs munkáit.

Az irodalmi áttekintésben ismertettem:

- Biológiai rekultiváció • Technikai rekultiváció • A rekultiváció munkafázisai
- Bányászat története • Monotogén formák kialakulása és jellemzése
- Táj és Természetvédelmi kérdések
- A Mátra-hegység felhagyott kőbányáinak tájrendezése, utóhasznosítása és környezeti problémái
- Bányaterületek technikai és biológiai rekultivációja • A bányászat hatása a növényzetre
- Rekultivációs program ismertetése:

Technikai rekultivációs feladataink között szerepelt a bányafal kézi jövesztése, melyet alpin-technológiával végeztek a szakképzett bányamentők. A külső és belső bányaudvar műtárgyainak bontása, törmelék elszállítása a patakon keresztül egy provizórikus hídszerkezet kiépítésével. A területen található hulladék szakszerű ártalmatlanítása, bányató leszivatása, takarítása, roncsok eltávolítása, meddőhányók rendezése, belső bányaudvar védőgátas megvédése az esetleges bányafal omlástól, terep előkészítése a biológiai rekultiváció kivitelezésének megkezdéséhez.

- Biológiai rekultiváció:

Tájidegen özön fajok kiirtása (*Robinia pseudacacia*). A területen található akácfaakat, facsemetéket eltávolítottuk. Lehetőség szerint az arra alkalmasakból alakítottuk ki a tereptárgyakat: lépcsőanyag, korlát, hídgerenda, palló stb. Szükség szerint a területet humusz terítéssel láttuk el. Fásszárú növényeket telepítettünk a rekultivációs telepítési terv szerint.

- . Anyag és módszer • Szintezettség vizsgálata • Cönológiai felvételezések • Eredmények és megvitatásuk • Szintezettség vizsgálat eredményei • Cönológiai felvételezések eredménye.

Dolgozatomban szeretném bemutatni Gyöngyössolymos felhagyott Cserkőbánya rekultivációs munkáit, illetve a 10 éves eredés vizsgálat eredményeit és a terület mai arculatát. Fel szeretném hívni a figyelmet az eredményes újrahasznosítás utáni időszak problémáira, és javaslatot tenni ezek megoldására.

Cönológiai felméréseket végeztem a bányaterület mai állapotának felmérésére és ezeket az eredményeket ismertettem.

6. Következtetések

Az 1986-os bánya bezárástól eltelt időszakot két részre lehet osztani a cönológiai felvételezések alapján. Az első időszak 1986-tól 1998-ig terjed. Jól elhatárolható az invazív *Robinia pseudacacia* (Fehér akác) előrenyomulása, holott a szakirodalom szerint a 3-5 évben megjelennek az endemikus növényfajok. Az 1998-as bánya-rekultiváció után nagyon szembetűnő a természetes, zoonális jegyeknek megfelelő társulások térhódítása. Megjelennek a hegyi juhar; mezei juhar; csertölggy; enyves éger; hólyagfa; vad gyümölcsfák. A cserjeszintben megmaradtak a rekultiváció során telepített cserjefajok.

Kiültetett növények:

- *Ligustrum vulgare*-közönséges fagyal
- *Forsythia x intermedia*- aranyvessző
- *Euonymus europaeus*- csíkos kecskerágó
- *Pyracantha coccinea*-közönséges tűztövis

A jövőben azonban újra kellene értékelni a meddőhányókra kiültetendő növények fajtáit, a rossz és elégtelen vízháztartás miatt. Ezen a problémán a mikroklíma párássága sem segít (a patak és a bányató közelsége).

A társulás azonos cserjefajok közül jelen vannak:

- *Cornus sanguinea* (veresgyűrűs som)
- *Crataegus monogyna* (egybibés galagonya)
- *Prunus spinosa* (kőkény)
- *Rosa canina* (gyepűrózsa)
- *Rubus caesius* (hamvas szeder)
- *Prunus fruticosa* (cseplesz meggy)
- *Clematis vitalba* (erdei iszalag)
- *Vitis vinifera* subs. *silvestris* (vadszőlő)
- *Humulus lupulus* (komló)
- *Chaenomeles lagenaria* (japán birs) (53. ábra)



43. ábra: *Chaenomeles lagenaria* (saját kép)

Gyepszínten az invazív *Ambrosia artemisiifolia* (parlagfű) gyakran jelenik meg. A gyepszint társulásban degradációhoz vezethet, valószínűleg a megfelelő humusréteg hiánya is közrejátszott. Ennek következtében a sziklagyepekre jellemző csenkesz fajok jelentek meg.

- *Festuca montana* (hegyi csenkesz)
- *Festuca cinerea* subs. *pallens* (deres csenkesz)

6.1 Javaslatok

A környező terület pozitív adottságaiból adódóan, az egyedi tájkarakterek és helyszínek hatásának köszönhetően, egy különleges élményt nyújtó, aktív kikapcsolódási lehetőséget biztosító, ökoturisztikai helyszín kialakítására lenne lehetőség.

- Jó megközelítési lehetőség • Viszonylag kiépített turistaút • Kisvasút, patak közelsége
- Pályázati lehetőségek kiaknázása • Esetleges geológiai tanösvény kialakításának lehetősége

A megfelelő kultúrállapot fenntartása érdekében természetbarátok, környezetvédelmi szakemberek, iskolák bevonása a programban.

Pl. :

- Szeméttárolók elhelyezése - szemétyűjtés
- Tűzrakó helyek kialakítása a gyepszint megóvása érdekében
- Az életveszélyessé vált lépcsők, korlátok, tereptárgyak helyreállítása, padok pótlása stb.

Össességében a rekultivált bányaterület az ökoturizmus szolgálatában kiválóan alkalmas az ifjúság tudatos környezetvédelmi nevelésében.

7. irodalom jegyzék

- Baksa Cs., Csillag J., Földessy J., Zelenka T. (1977) - A hypothesis about the Tertiary volcanic activities of the Mátra Mountains, NE Hungary. *Acta Geologica Acad. Sci. Hung.*, 24 (2-4),
- Bodó, M. (szerk.) (1988): Heves megye védett természeti értékei, Tájékoztató iskolai és idegenforgalmi kirándulások tervezéséhez, Heves megyei Idegenforgalmi Hivatal, Eger, 71p.
- Dávid Lóránt (2000): A kőbányászat, mint felszínalakító tevékenység tájvédelmi, tájrendezési és területfejlesztési vonatkozásai Mátra-hegységi példák alapján Debreceni Egyetem, Debrecen, 160. p. + Függelék
- Kerényi A.: Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. Mozaik Kiadó, Szeged. 2001.
- Környezettan-Természet és társadalom globális szempontból
- PAPP L. 1985: A bányászat felszínformáló hatása a Tokaji-hegységben. Szakdolgozat,
- Szabó J. (szerk.): A melioráció kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 1977.
- SZABÓ J. 1993: A társadalom hatása a földfelszínre (antropogén geomorfológia), In: Általános természeti földrajz (Szerk: Borsy Z.). Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest,
- Szegi J. (szerk.): Rekultiváció. Mátraaljai Szénbányák Vállalat, Gyöngyös, 1982.
- Székely A. (1985) – A Mátra hegység Ny-i részének eredete és felszínformái. *Földrajzi Közlemények*, VIII/3 (LXXXIV), 251-278
- TURCSÁNYI G. (szerk.) (1995). Mezőgazdasági növénytan. Egyetemi tankönyv.
- Varga, Gy. - Csillagné Teplánszky, É. - Félegyházi, Zs. (1975): A Mátra-hegység földtana, Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyv LVII., Budapest, 575p.
- Nagy J.: Mezőgazdasági területekbe ékelődő tájsebek, művelés alól kivett területek rehabilitációjának módszertani megalapozása. Kutatói jelentés. Debrecen, 2002. 337-349, Budapest.

- | | |
|--|--|
| 1. ábra: Festuca sulcata | 2 ábra: Sziklafal kézi jövesztése |
| 3. ábra: Meglévő, felhagyott műtárgyak bontása | |
| 4. ábra: Belső bányaudvar védőgátas megvédése | |
| 5. ábra: Törmelék elszállítása | 6. ábra: Bányató leszívátása |
| 7. ábra : Meddőhányók rendezése | 8. ábra: Humuszcéteg terítése |
| 9. ábra: Tájidegen fajták kivágása | 10. ábra: Tereplépcsők, korlátok kiépítése |
| 11. ábra: Növények telepítése | 12. ábra: Meddőhányó beültetése |
| 13. ábra: Kiültetésre előkészített növények | 14. ábra: Növények utógondozása |
| 15. ábra: Elültetett növények | 16. ábra: Robinia pseudacacia |
| 17. ábra: Acer campestre | 18. ábra: Alnus glutinosa |
| 19. ábra Alnus glutinosa termése | 20. ábra: Quercus cerris |
| 20-21. ábra: Staphylea pinnata | 22. ábra: Forsythia x intermedia |
| 23. ábra: Forsythia x intermedia kiszáradt egyedei | 24. ábra: Ligustrum vulgare |
| 25. ábra: Rosa canina és Vitis vinifera subsp. silvestris | |
| 26. ábra: Prunus spinosa | 27. ábra: Humulus lupulus |
| 28. ábra : Campanula macrostachya | 29. ábra: Festuca arundinacea |
| 30. ábra: Talictrum foetidum | 31. ábra: Colchicum autumnale |
| 32. ábra: Raoulia | 33. ábra: Moha |
| 34. ábra: Előtérben a bányaudvar füves társulásai , háttérben a bányató égeres növénytársulása | |
| 35. ábra: Nyílt sziklagyep | 36. ábra: Cichorium intybus |
| 37. ábra Ambrosia artemisiifolia | 38. ábra: Sziklagyep |
| 39. ábra : Szurokfű | 40. ábra: Selymes peremizses zárt sziklagyep |
| 41. ábra: Hegyközi cickafarkos, deres csenkeszes zárt, száraz sziklagyep | |
| 42. ábra: Saxifraga adscendens | 43. ábra: Chaenomeles lagenaria |
| 44. ábra : Tereplépcső építése | 45. ábra: Tereplépcső napjainkban |
| 46. ábra: Kommunális hulladékkal szennyezett bányaudvar | |

